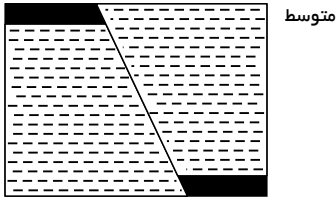


# فصل ششم : پویایی زمین

## شکستگی ها

۱. در شکل زیر کدام گسل قابل تشخیص است؟



متوسط

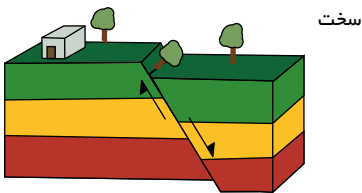
۱ عادی

۲ قائم

۳ معکوس

۴ امتداد لغز

۲. کدام گزینه با «ویژگی و نوع برش» در تصویر زیر، مطابقت دارد؟



سخت

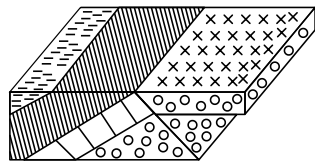
۱ سطح گسل مایل بوده و کششی است.

۲ لغزش در امتداد سطح گسل بوده و کششی است.

۳ فرودپواره به سمت بالا حرکت کرده و فشاری است.

۴ فرادپواره به سمت پایین حرکت کرده و فشاری است.

۳. نوع گسل در شکل مقابل، قبل از انجام مرحله فرسایش، ..... می باشد.



سخت

۱ امتداد لغز

۲ عادی

۳ قائم

۴ معکوس

۴. در مناطق فعال گسلی، چگونه بزرگای لرزه بعدی معلوم می شود؟

۱ حرکت گسل

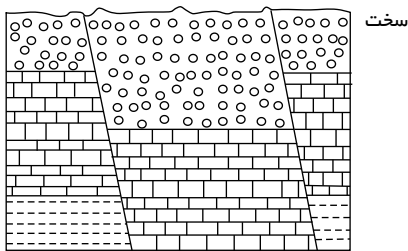
۲ نوع گسل

۳ اطلاعات تاریخی زمین لرزه

۴ مقدار خرابی

متوسط

۵. در شکل زیر، کدام نوع گسل ها قابل مشاهده اند؟



سخت

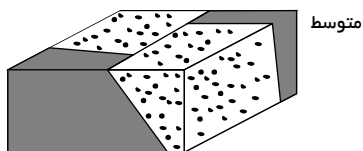
۱ یک عادی

۲ دو عادی

۳ دو معکوس

۴ یک عادی یک معکوس

۶. نوع گسل در شکل زیر، کدام است؟



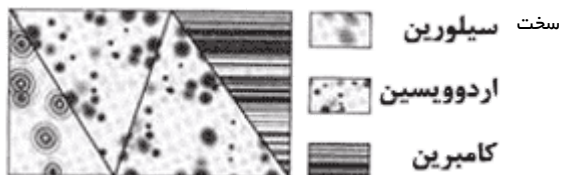
۴) امتداد لغز

۳) معکوس

۲) عادی

۱) مایل

۷. سه لایه‌ی موازی و بدون چین خوردگی، کامبرین، اردوویسین و سیلورین با چه نوع گسل‌هایی شکل زیر را به وجود آورده‌اند؟



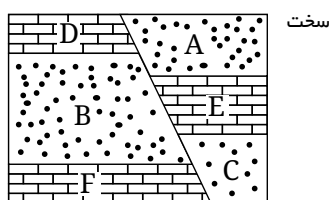
۴) دو رانده، یک عادی

۳) دو عادی، یک رانده

۲) دو عادی

۱) دو رانده

۸. در کدام صورت، گسل زیر عادی است؟



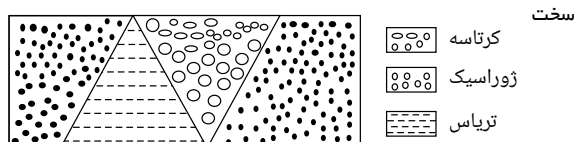
۴)  $E$  و  $F$  هم‌زمان باشند.

۳)  $D$  قدیمی‌تر از  $C$

۲)  $B$  جوان‌تر از  $A$

۱)  $B$  قدیمی‌تر از  $A$

۹. سه لایه موازی و بدون وارونگی، تریاس و ژوراسیک و کرتاسه با چه نوع گسل‌هایی شکل زیر را به وجود آورده‌اند؟ (با تغییر)



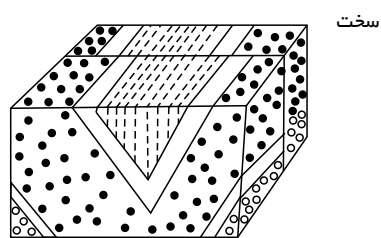
۴) دو عادی و یک رانده

۳) سه رانده

۲) دو عادی

۱) دو معکوس

۱۰. شکل زیر، تحت تأثیر کدام تنش‌های اصلی به وجود آمده است؟



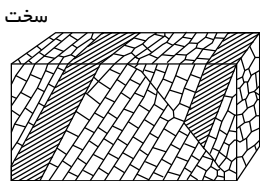
۴) فشاری، برشی

۳) کششی، برشی

۲) فشاری، کششی

۱) کششی، فشاری

۱۱. نوع تنش در شکل مقابل به ترتیب از قدیم به جدید کدام است؟



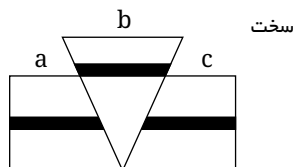
۴) برشی - برشی

۳) کششی - برشی

۲) فشاری - فشاری

۱) فشاری - کششی

۱۲. در شکل زیر، تنش اصلی از کدام نوع است؟



۴) برشی - کششی

۳) کششی - کششی

۲) فشاری - برشی

۱) فشاری - فشاری

۱۳. کدام ویژگی در گسل های عادی و معکوس مشترک نیست؟

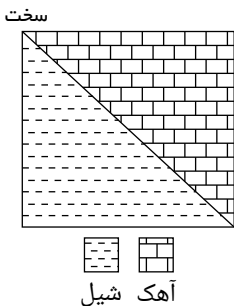
۱) هر دو شیب لغز هستند.

۳) حرکت فرا دیواره یا فرود دیواره در امتداد سطح گسل.

۲) نوع تنش به وجود آورنده

۴) در هر دو جابه جایی در امتداد سطح گسل اتفاق می افتد.

۱۴. شکل مقابل را زمانی یک گسل معکوس می نامند که .....



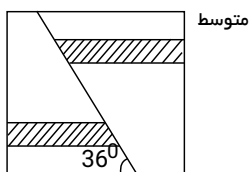
۱) لایه شیلی قدیمی تر باشد.

۳) لایه شیل فسیل تریلوبیت و لایه آهکی فسیل دایناسور داشته باشد.

۲) لایه شیلی جدیدتر از لایه آهکی و ضخیم لایه باشد.

۴) لایه آهکی دارای فسیل های قدیمی تری از لایه های شیلی باشند.

۱۵. در شکل مقابل کدام نوع گسل مشاهده می شود؟



۱) معکوس

۲) عادی

۳) شیب دار

۴) امتدادی

۱۶. اگر سطح گسل ..... باشد و فرود دیواره نسبت به فراد دیواره ..... باشد، نوع گسل ..... است.

۱) قائم - پایین تر - برشی

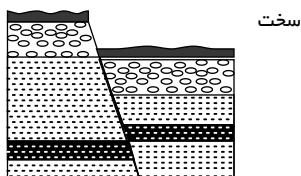
۲) قائم - بالاتر - برشی

۳) مایل - بالاتر - فشاری

۴) مایل - بالاتر - عادی

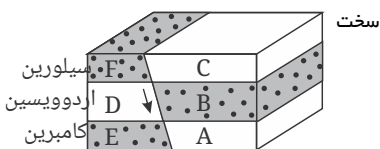
سخت

۱۷. در شکل مقابل، گسل ..... قدیمی‌تر از گسل ..... است.



- ۱) عادی - معکوس      ۲) معکوس - عادی      ۳) عادی - قائم      ۴) معکوس - امتداد لغز

۱۸. باتوجه به حرکت لایه‌ها در امتداد سطح گسل کدام مورد درست است؟

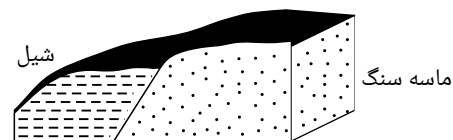


- ۱) A: کامبرین، B: اردوئیسین، C: سیلورین      ۲) B: کامبرین، C: اردوئیسین، A: پرکامبرین  
 ۳) B: کامبرین، C: اردوئیسین، A: سیلورین      ۴) A: اردوئیسین، B: سیلورین، A: دونین

۱۹. کدام پدیده در تجمع آب زیرزمینی و ایمنی سازه‌های زیرزمینی اهمیت دارد؟

- ۱) درزه      ۲) گودال      ۳) تاقدیس      ۴) ناودیس

۲۰. در صورتی که ماسه سنگ در ..... و شیل در ..... رسوب کرده باشند، گسل را عادی می‌نامند

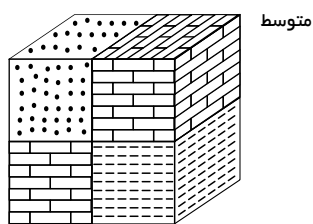


- ۱) اردوئیسین - سیلورین      ۲) کربونیفر - دونین      ۳) دونین - سیلورین      ۴) اردوئیسین - کامبرین

۲۱. کدام عبارت توصیف مناسب‌تری از «درزه» است؟ (با تغییر)

- ۱) افتادگی لایه‌های سنگی به شکل قائم، افقی و مایل در مقطع عرضی.      ۲) راه‌های ورود به داخل سنگ که بر اثر انحلال مواد در آن سنگ به وجود آمده‌اند.  
 ۳) نوعی شکستگی که سنگ‌های دو طرف شکستگی نسبت به هم جابه‌جا نشده باشند.      ۴) شکستگی‌هایی که سنگ‌های دو طرف شکستگی نسبت به هم کاملاً جابه‌جا شده‌اند.

۲۲. نام گسل مقابل کدام است؟



- ۱) امتداد لغز      ۲) رانده      ۳) عادی      ۴) قائم

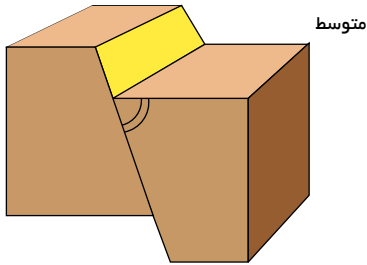
۲۳. وقتی که لایه خم می‌شود و تاقدیس را می‌سازد، در سطح فوقانی آن در اثر کشش، کدام گزینه ایجاد می‌شود؟ (با تغییر)

- ۱) گسل عاری      ۲) گسل معکوس      ۳) چین‌های ریز      ۴) درز

۲۴. تمام موارد زیر از اهمیت‌های شکستگی پوسته هستند به جز:

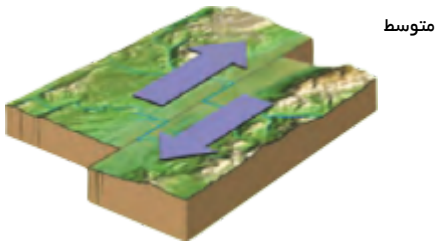
- متوسط
- ۱) تجمع آب زیرزمینی      ۲) محل ذخیره نفت      ۳) تجمع انرژی‌های گرمایی      ۴) محل ته‌نشینی رگه فلزی

۲۵. شکل مقابل نمایشی از کدام نوع گسل است؟



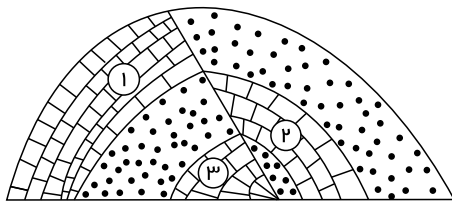
- ۱) امتداد لغز      ۲) عادی      ۳) معکوس      ۴) مورب

۲۶. کدام تنش در ایجاد گسل مقابل مؤثر بوده است؟



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

۲۷. کدام گزینه، زمان نسبی پدیده‌های زمین‌شناسی شکل زیر را از قدیم به جدید درست‌تر نشان می‌دهد؟

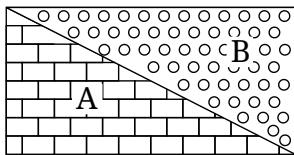


- ۱) رسوب‌گذاری همزمان آهک ۲ و ۳، تنش فشاری، تنش فشاری      ۲) رسوب‌گذاری همزمان آهک ۲ و ۳، تنش فشاری، تنش کششی
- ۳) رسوب‌گذاری همزمان آهک ۲ و ۱، تنش فشاری، تنش فشاری      ۴) رسوب‌گذاری همزمان آهک ۲ و ۱، تنش کششی، تنش کششی

۲۸. شباهت اصلی میان گسل عادی و گسل معکوس کدام گزینه است؟

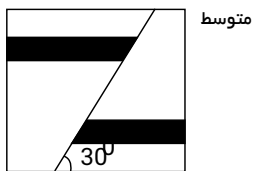
- سخت
- ۱) جهت حرکت فرادیواره نسبت به فرودیواره      ۲) مقدار جابه‌جایی و لغزش سنگ‌ها
- ۳) مایل بودن سطح گسل نسبت به سطح افق      ۴) نوع تنش‌های وارده بر سنگ‌ها

۲۹. در شکل زیر اگر سن لایه A سیلورین و سن لایه B کامبرین باشد، کدام پدیده زمین‌شناسی در شکل دیده می‌شود؟



- ۱) درزه مایل      ۲) گسل عادی      ۳) گسل معکوس      ۴) فرسایش شدید

۳۰. نوع گسل در شکل مقابل کدام است؟



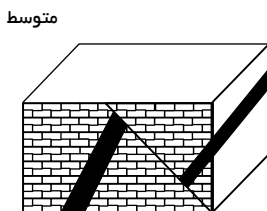
۴) امتداد لغز

۳) مورب

۲) عادی

۱) معکوس

۳۱. در شکل مقابل، گسل از نوع ..... است، زیرا .....



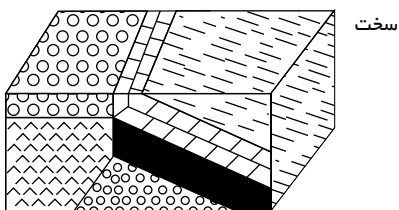
۱) معکوس - فرادیواره نسبت به فرادیواره بالاتر رفته است.

۲) عادی - فرادیواره نسبت به فرادیواره بالاتر رفته است.

۳) شیب لغز - فرادیواره نسبت به فرادیواره با شیب زیاد به سمت بالا جابه‌جا شده است.

۴) امتداد لغز - فرادیواره در امتداد فرادیواره جابه‌جا شده است.

۳۲. در شکل مقابل، چه نوع حرکتی در سنگ‌های دو طرف سطح گسل ایجاد شده است؟



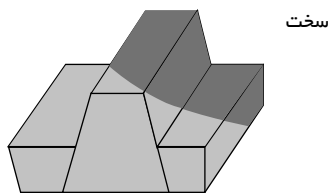
۲) فرادیواره نسبت به فرادیواره پایین‌تر رفته است.

۴) لغزش سنگ‌ها در امتداد محور قائم بوده است.

۱) سنگ‌های دو طرف گسل، در امتداد افق حرکت کرده‌اند.

۳) فرادیواره نسبت به فرادیواره بالاتر رفته است.

۳۳. شکل مقابل توسط کدام تنش ایجاد شده است؟



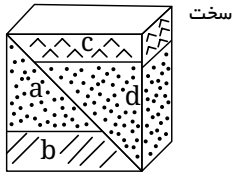
۴) ریزشی

۳) برشی

۲) کششی

۱) فشاری

۳۴. اگر نوع گسل در شکل مقابل عادی باشد، کدام گزینه درست است؟



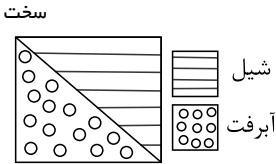
۴)  $c$  و  $b$  هم سن هستند.

۳)  $a$  از  $b$  قدیمی تر است.

۲)  $d$  از  $c$  جوان تر است.

۱)  $c$  از  $b$  جوان تر است.

۳۵. نوع گسل در شکل مقابل از نوع معکوس است، اگر .....



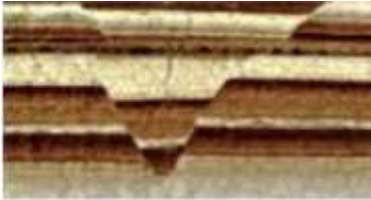
۲) لایه شیلی دارای فسیل‌های قدیمی تر از آبرفتی باشد.

۱) لایه آبرفتی تخریب و هوازدگی بیشتری داشته باشد.

۴) لایه آبرفتی دارای قدمت بیش از شیل باشد.

۳) مقدار جابه‌جایی لایه شیل بیش از حد باشد.

۳۶. در شکل دو گسل مشاهده می‌شود که به ترتیب از راست به چپ، حاصل تنش ..... و ..... هستند.



۴) کششی - برشی

۳) کششی - کششی

۲) فشاری - فشاری

۱) برشی - کششی

۳۷. هرگاه تنش وارد شده بر سنگ از نوع ..... باشد .....  
متوسط

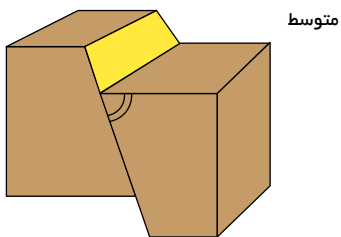
۲) کششی - سنگ‌های فرادیواره قدیمی تر هستند.

۱) فشاری - سنگ‌های فرادیواره جوان تر هستند.

۴) قائم - درزها و گسل‌ها موازی با خط گسل حرکت می‌کنند.

۳) برشی - قطعات سنگ در راستای افق جابجا می‌شوند.

۳۸. در شکل زیر، چه نوع گسلی دیده می‌شود؟



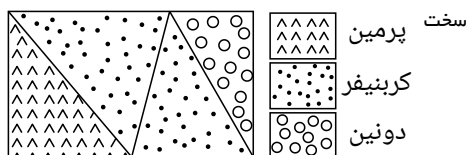
۴) امتداد لغز

۳) شیب لغز

۲) معکوس

۱) عادی

۳۹. در شکل زیر چند گسل وجود دارد؟



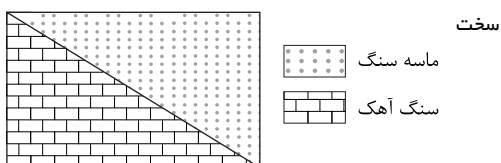
۱) یک گسل امتداد لغز - یک گسل معکوس

۲) دو گسل معکوس

۳) دو گسل عادی

۴) یک گسل عادی - یک گسل معکوس

۴۰. در شکل روبه‌رو، اگر لایهٔ ماسه‌سنگی در دورهٔ کربنیفر و لایهٔ آهکی در تریاس ته‌نشین شده باشد، گسل و نوع تنش از کدام نوع بوده است؟



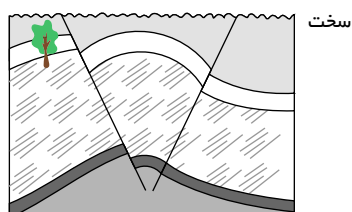
۱) معکوس - فشاری

۲) معکوس - کششی

۳) عادی - فشاری

۴) عادی - کششی

۴۱. با توجه به شکل زیر، اولین مرحلهٔ شکستگی در لایه‌های سنگی تحت تأثیر کدام نوع حرکت ورقه‌ای رخ داده است؟



۱) امتداد لغز

۲) هم‌گرا

۳) واگرا

۴) قائم

۴۲. با توجه به شکل زیر کدام گزینه صحیح است؟

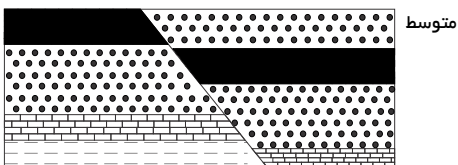
۱) گسل از نوع عادی است و  $B$  از  $A$  سن کمتری دارد.

۳) گسل از نوع عادی است و  $A$  از  $C$  سن بیشتری دارد.

۲) گسل از نوع معکوس است و  $B$  از  $C$  سن بیشتری دارد.

۴) گسل از نوع معکوس است و  $E$  از  $D$  سن کمتری دارد.

۴۳. در شکل زیر کدام نوع گسل قابل تشخیص است؟



۱) فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.

۳) فرادیواره نسبت به فرادیواره ثابت مانده است.

۲) فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.

۴) فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.



۴۴. ویژگی مشترک در گسل معکوس و عادی کدام است؟

متوسط

۴) نوع تنش وارده

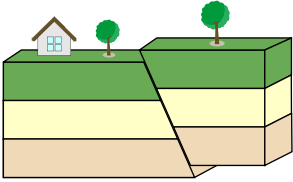
۳) مقدار جابه‌جایی سنگ‌ها

۲) جهت حرکت فرادیواره

۱) مایل بودن سطح گسل

۴۵. در شکل زیر، نوع گسل و تنش به ترتیب کدام گزینه است؟

سخت



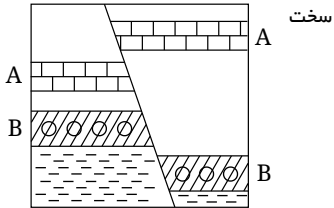
۴) معکوس - فشاری

۳) عادی - کششی

۲) معکوس - کششی

۱) قائم - برشی

۴۶. در شکل مقابل نوع و تعداد گسل‌ها، کدام است؟



سخت

۴) یک گسل عادی و یک گسل معکوس

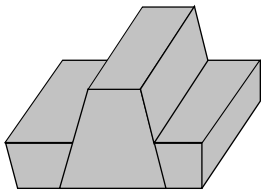
۳) یک گسل امتداد لغز

۲) دو گسل معکوس

۱) دو گسل عادی

۴۷. در شکل، نوع گسل‌ها ..... و تنش مؤثر بر آن‌ها ..... می‌باشد.

متوسط



۴) عادی - فشاری

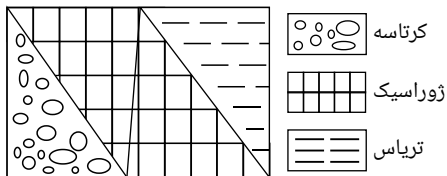
۳) عادی - کششی

۲) معکوس - کششی

۱) معکوس - فشاری

۴۸. در شکل مقابل به ترتیب چند درز و گسل وجود دارد؟

سخت



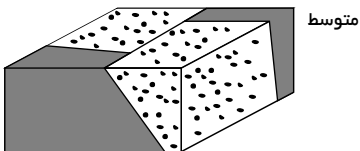
۲) فاقد درز و ۱ گسل عادی و ۱ گسل معکوس

۱) ۱ درز و ۲ گسل معکوس

۴) ۱ درز و ۱ گسل معکوس

۳) ۱ درز و ۲ گسل عادی

۴۹. نوع تنش در شکل زیر، کدام است؟



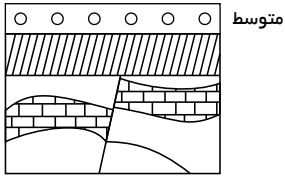
۴) فرسایشی

۳) فشاری

۲) کششی

۱) برشی

۵۰. نام شکستگی مقابل کدام است؟



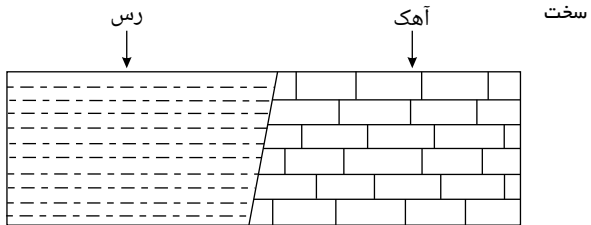
درزه (۴)

گسل عادی (۳)

گسل معکوس (۲)

گسل امتداد لغز (۱)

۵۱. در شکل زیر، سنگ آهک، نومولیت فراوان و رس‌ها، اسپیریفر فراوان دارند. شکل، نشان‌دهنده کدام نوع گسل است؟



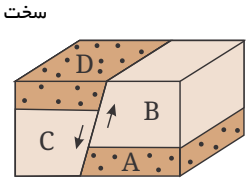
امتداد لغز (۴)

رورانگی (۳)

معکوس (۲)

عادی (۱)

۵۲. باتوجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟



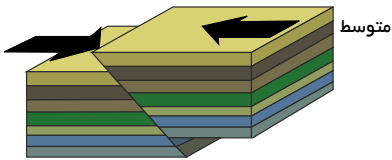
$A$  و  $D$  هم‌سن‌اند. (۴)

$B$  از  $A$  جوان‌تر است. (۳)

$C$  از  $D$  مسن‌تر است. (۲)

$C, B$  هم‌سن‌اند. (۱)

۵۳. شکل داده شده کدام نوع گسل است؟



معکوس (۴)

مورب (۳)

امتداد لغز (۲)

عادی (۱)

۵۴. کدام ویژگی در مورد گسل عادی درست است؟

(۲) سطح گسل کاملاً قائم است و فرا دیواره به سمت بالا حرکت کرده است.

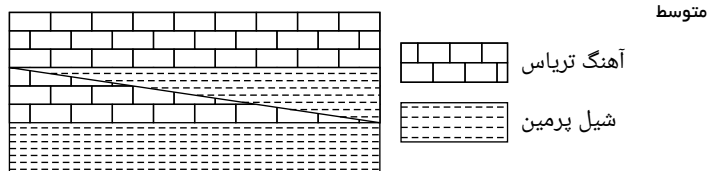
(۱) جابه‌جایی در امتداد افق اتفاق می‌افتد.

(۴) در اثر تنش‌های فشاری جابه‌جایی صورت گرفته است.

(۳) فرا دیواره به سمت پایین سطح گسل حرکت کرده است.

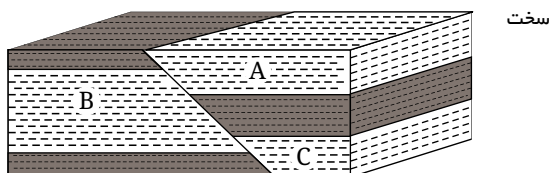
متوسط

۵۵. علت تشکیل شدن شکل روبه رو، کدام است؟ (با تغییر)



- ۱) چین تک شیب      ۲) تاقدیس      ۳) توقف رسوب گذاری      ۴) گسل معکوس

۵۶. در صورتی که لایه های شکل مقابل وارونه نشده باشند، با رعایت کدام فرض یک گسل عادی را نشان می دهند؟

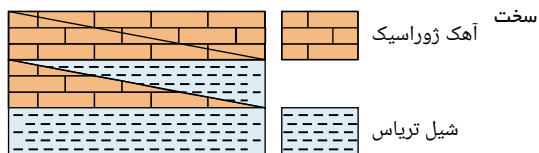


- ۱) A از B جوان تر و B, C هم سن باشند.      ۲) A و C هم سن و هر دو مسن تر از B باشند.  
 ۳) B و C هم سن و هر دو از A جدیدتر باشند.      ۴) A و B هم سن و هر دو از C مسن تر باشند.

۵۷. کدام ساخت زمین شناسی حاصل عمل تنش برشی است؟

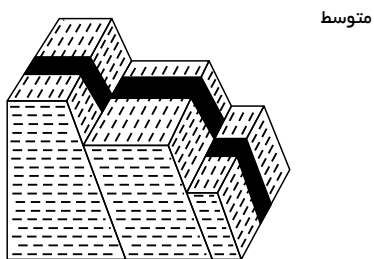
- ۱) تاقدیس      ۲) چین تک شیب      ۳) گسل امتداد لغز      ۴) ناودیس

۵۸. علت تشکیل شکل روبه رو کدام است؟ (با تغییر)



- ۱) چین خوردگی      ۲) درزهای مایل      ۳) گسل      ۴) هوازدگی و فرسایش

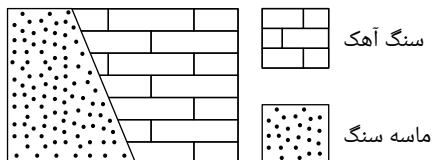
۵۹. در شکل فرضی روبه رو چند نوع گسل مشاهده می شود؟



- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۶۰. در صورتی که سنگ آهک در ..... و ماسه سنگ در ..... رسوب کرده باشند، گسل را معکوس می‌نامند.

متوسط



۴ اردوویسین - کامبرین

۳ سیلورین - اردوویسین

۲ سیلورین - دونین

۱ پرمین - کربونيفر

۶۱. اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره به طرف پایین حرکت کرده باشد، در صورتی که ..... باشد، گسل را عادی می‌نامند.

متوسط

۲ اختلاف ارتفاع باقی مانده

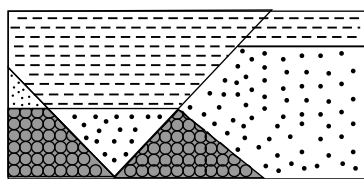
۱ سطح شکستگی مایل

۴ یکی از لایه‌ها از امتداد اصلی خارج شده

۳ فرودیواره هم به سمت پایین حرکت کرده

۶۲. در شکل زیر چه تعداد و از چه نوع گسلی وجود دارد؟

سخت



۴ ۲ عادی

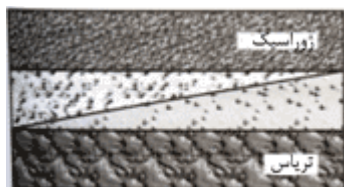
۳ دو عادی و یک رانده

۲ یک عادی و یک رانده

۱ ۲ رانده

۶۳. کدام یک در پدید آوردن شکل مقابل نقش اساسی داشته است؟ (با تغییر)

متوسط



۴ درزهٔ مایل

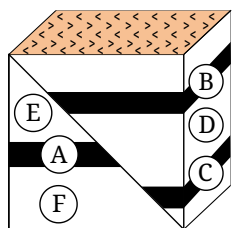
۳ گسل عادی

۲ گسل معکوس

۱ چین تک شیب

۶۴. شکل روبه‌رو، یک گسل معکوس را نشان می‌دهد. کدام عبارت می‌تواند برای آن درست باشد؟

سخت



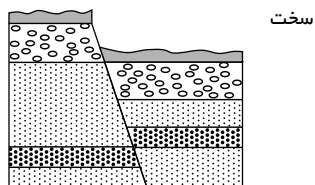
۲ B جدیدتر از A تشکیل شده است.

۱ A و C در یک زمان به وجود آمده‌اند.

۴ D و F متعلق به دورهٔ کرتاسه‌اند.

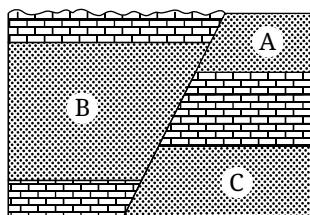
۳ D و E فسیل‌های مانند هم دارند.

۶۵. کدام مورد تاریخچه ی فرضی شکل زیر را بهتر نشان می دهد؟



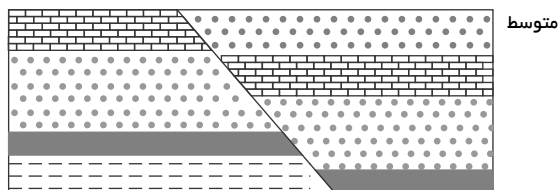
- ۱) گسل عادی، رسوب گذاری، فرسایش، گسل عادی  
 ۲) گسل معکوس، فرسایش، رسوب گذاری، گسل عادی  
 ۳) گسل عادی، فرسایش، رسوب گذاری، گسل معکوس  
 ۴) گسل معکوس، فرسایش، رسوب گذاری، گسل معکوس

۶۶. اگر عامل اصلی تشکیل دهنده شکل زیر تنش فشاری باشد، بین سن نسبی لایه های A، B و C کدام رابطه برقرار است؟



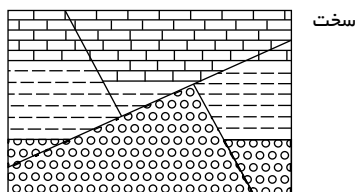
- ۱)  $A < B = C$   
 ۲)  $A = B < C$   
 ۳)  $B = A > C$   
 ۴)  $B > C > A$

۶۷. در مورد گسل نمایش داده شده در شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟



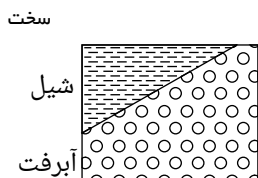
- ۱) گسل امتدادلغز و حاصل تنش برشی است.  
 ۲) گسل عادی و حاصل تنش کششی است.  
 ۳) در شکل دو گسل یکی عادی و دیگری معکوس وجود دارد.  
 ۴) گسل مورب دارای فروافتادگی دیواره ها است.

۶۸. در شکل زیر چند گسل دیده می شود؟



- ۱) یک  
 ۲) دو  
 ۳) سه  
 ۴) فاقد گسل

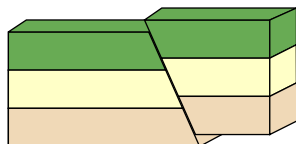
۶۹. در شکل زیر، اگر گسل از نوع عادی باشد، سن شیل و آبرفت به ترتیب کدام است؟



- ۱) پرمین - تریاس  
 ۲) پرکامبرین - کامبرین  
 ۳) سیلورین - دونین  
 ۴) کربنیفر - دونین

۷۰. در شکل زیر، نوع تنش و نوع گسل به ترتیب کدامند؟

متوسط



۴ فشاری - معکوس

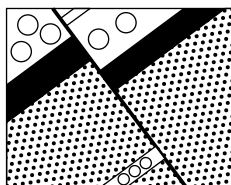
۳ برشی - معکوس

۲ عادی - برشی

۱ کششی - عادی

۷۱. نوع شکستگی در شکل مقابل، ..... می باشد.

متوسط



۴ درزه مورب

۳ درزه عادی

۲ گسل عادی

۱ گسل معکوس

۷۲. هرگاه تنش از نوع ..... باشد، فرادیواره نسبت به فرودیواره ..... می رود.

متوسط

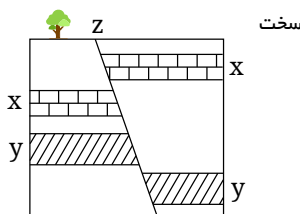
۴ برشی - بالاتر

۳ کششی - پایین تر

۲ فشاری - پایین تر

۱ کششی - بالاتر

۷۳. در شکل مقابل قدمت کدام مورد بیشتر است؟



۴ گسل معکوس

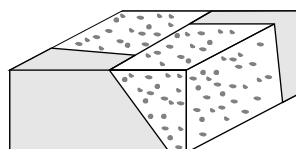
۳ گسل عادی

۲ فرسایش Z

۱ لایه X

۷۴. نوع گسل در شکل زیر ..... و نوع تنش مؤثر در آن ..... می باشد.

متوسط



۴ معکوس - فشاری

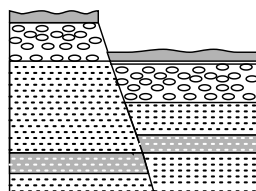
۳ عادی - کششی

۲ مایل - برشی

۱ امتداد لغز - برشی

۷۵. به ترتیب در شکل روبه رو کدام رویداد قدیمی تر و کدام جدیدتر است؟

سخت



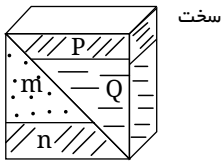
۴ رسوب گذاری - گسل معکوس

۳ گسل عادی - گسل معکوس

۲ گسل معکوس - سطح فرسایش

۱ فرسایش - رسوب مجدد

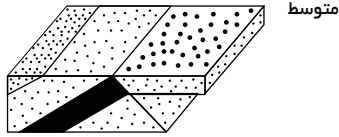
۷۶. نوع گسل در شکل مقابل معکوس است. در مورد لایه‌ها کدام گزینه درست است؟



سخت

- ۱) لایه Q جوان‌تر از لایه m است. ۲) لایه P از لایه n جوان‌تر است. ۳) لایه m از لایه Q جوان‌تر است. ۴) لایه Q جوان‌تر از لایه n است.

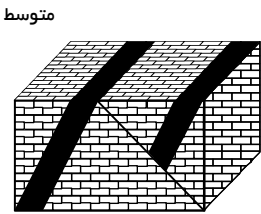
۷۷. در شکل مقابل قبل از فرسایش چه نوع گسلی عمل کرده است؟



متوسط

- ۱) گسل عادی ۲) گسل معکوس ۳) گسل امتداد لغز ۴) گسل شیب‌دار

۷۸. مطابق شکل روبرو قبل از فرسایش و مسطح شدن یک گسل ..... در این منطقه ایجاد شده است.



متوسط

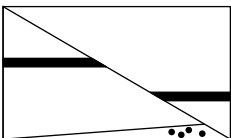
- ۱) عادی ۲) معکوس ۳) قائم ۴) امتداد لغز

۷۹. در گسل معکوس حرکت ..... بوده و تنش از نوع ..... می‌باشد.

متوسط

- ۱) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین - فشاری ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا - برشی  
۳) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا - کششی ۴) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا - فشاری

۸۰. در شکل زیر چه نوع گسلی دیده می‌شود؟



متوسط

- ۱) رانده ۲) عادی ۳) رورانده ۴) شیب لغز

۸۱. نوع گسل‌های موجود در شکل‌های الف و ب به ترتیب کدام است؟



الف



ب

- ۱) امتدادی - عادی ۲) معکوس - عادی ۳) عادی - معکوس ۴) معکوس - امتداد لغز

## زمین لرزه

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

- متوسط
- ۱) فعال شدن گسل‌ها      ۲) میزان تخریب‌ها      ۳) عمق کانون      ۴) بزرگی

۸۳. کدام عبارت زیر در مورد زمین‌لرزه، نادرست است؟

- متوسط
- ۱) یکی از نشانه‌های پویایی زمین، وجود زمین‌لرزه است.  
 ۲) نقشه پراکندگی زمین‌لرزه‌ها وجود توزیع یکسان آن‌ها در جهان را نمایش می‌دهد.  
 ۳) زمین‌لرزه‌ها یک شکست منفرد و تنها نمی‌باشند.  
 ۴) رها شدن ناگهانی انرژی انباشته شده در سنگ‌ها را زمین‌لرزه گویند.

۸۴. علت اصلی زمین‌لرزه و رفتار سنگ‌ها پیش از وقوع این پدیده، به ترتیب کدامند؟

- متوسط
- ۱) سرعت امواج لرزه‌ای - آزاد شدن انرژی      ۲) جابه‌جایی ورقه‌های سنگ‌کره - کش‌سان  
 ۳) توزیع نامساوی انرژی - تولید امواج لرزه‌ای      ۴) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره - شکستگی

۸۵. کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر، است؟

- متوسط
- «مقداری از انرژی انباشته شده در سنگ‌ها، به‌طور ناگهانی آزاد می‌شود و به‌صورت امواج لرزه‌ای به اطراف حرکت می‌کند.»
- ۱) رفتار الاستیک سنگ‌ها      ۲) کاهش مقاومت سنگ‌ها      ۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره      ۴) شکستگی سنگ‌های سازنده سنگ‌کره

## امواج لرزه‌ای

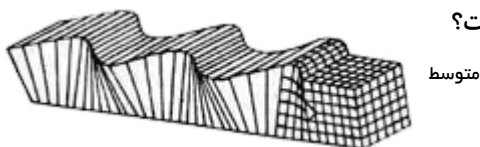
۸۶. کدام یک از امواج لرزه‌ای از برخورد به فصل مشترک لایه‌های زمین ایجاد شده و جابه‌جایی قائم ندارند؟

- متوسط
- ۱) P      ۲) L      ۳) R      ۴) S

۸۷. در کدام موج لرزه‌ای، راستای ارتعاش بر نوسان عمود است اما، موج جابه‌جایی قائم ندارد؟

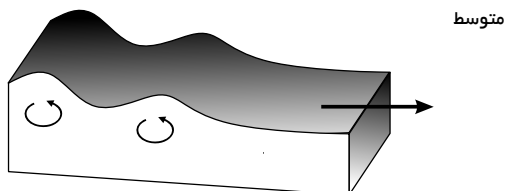
- متوسط
- ۱) موجی که بیشترین سرعت را دارد.  
 ۲) موجی که از هسته خارجی عبور نمی‌کند.  
 ۳) موجی که شبیه به خزیدن مار است.  
 ۴) موجی که کمترین سرعت را دارد.

۸۸. شکل زیر، نحوه‌ی انتشار یکی از امواج زمین‌لرزه را نشان می‌دهد، این موج چگونه تولید شده است؟



- ۱) بر اثر برخورد امواج سطحی با سطح دریا      ۲) در مرکز بیرونی، بر اثر آزاد شدن انرژی  
 ۳) برخورد امواج درونی، با سطح لایه‌بندی      ۴) در کانون زمین‌لرزه، بر اثر جابه‌جایی سنگ‌ها

۸۹. شکل زیر، یکی از امواج سطحی زمین‌لرزه را نشان می‌دهد. کدام عبارت را می‌توانیم برای این موج و امواج آب دریا به کار ببریم؟



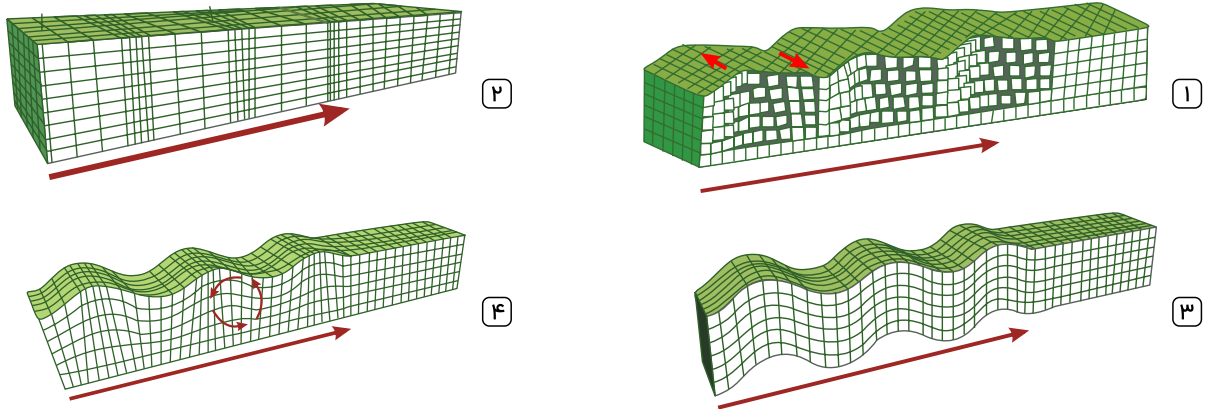
- ۱) تأثیر آن‌ها از سطح به عمق رفته‌رفته کاهش پیدا می‌کند.  
 ۲) جهت حرکت آن‌ها عمود بر جهت ارتعاش ذرات ماده است.  
 ۳) ذرات را در یک مدار بیضوی و در یک جهت مرتعش می‌کنند.  
 ۴) ذرات ماده را به موازات سطح زمین و در جهتی چرخشی حرکت می‌دهند.



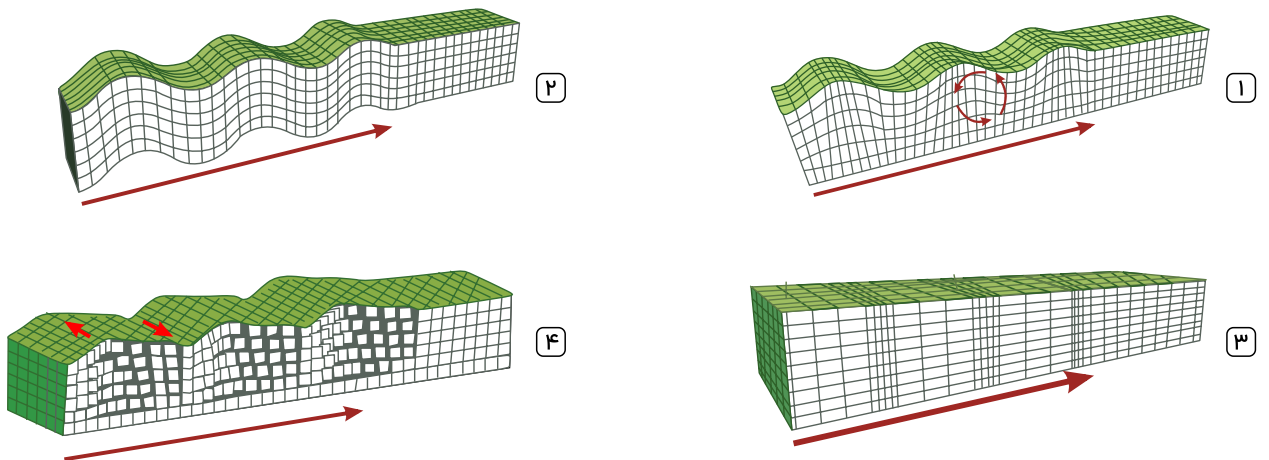
متوسط ۹۰. راه تشکیل امواج  $R$  زمین لرزه کدام است؟

- ۱ بازتاب امواج  $P$  و  $S$  با سطح زمین  
 ۲ برخورد امواج سطحی با فصل مشترک افقی  
 ۳ حرکت در راستای چرخش امواج دریا  
 ۴ برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها در سطح زمین

متوسط ۹۱. آخرین موجی که پس از زمین لرزه در دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود کدام است؟



سخت ۹۲. اولین موج زمین لرزه که در ایستگاه لرزه‌نگاری ثبت می‌شود کدام است؟



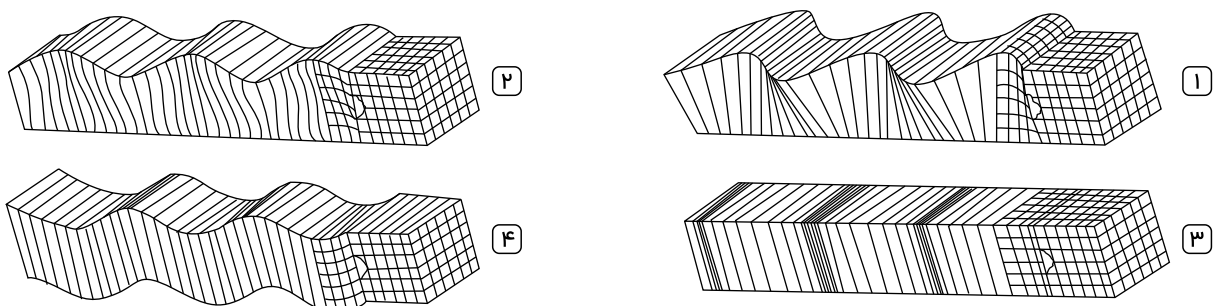
متوسط ۹۳. خطوط ریل راه آهن در امتداد افق، پس و پیش شده و تخریب پیدا کرده‌اند. کدام موج زلزله بر آنها اثر کرده است؟

- ۱  $R$       ۲  $S$       ۳  $P$       ۴  $L$

سخت ۹۴. کدام ویژگی مربوط به موج  $S$  است؟

- ۱ حرکت ذرات در امتداد مدارهای دایره‌ای یا بیضوی  
 ۲ جهت انتشار موج به جلو و عقب و نوسانی  
 ۳ ارتعاش ذرات محیط، نوسانی و عمود بر راستای انتشار موج  
 ۴ کشش‌ها و انقباض‌های متوالی در امتداد حرکت موج

متوسط ۹۵. آخرین موجی که از یک زمین لرزه، به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد، مانند کدام شکل است؟



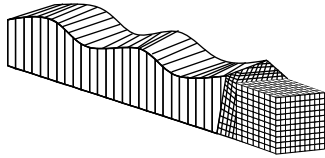
۹۶. نحوه‌ی حرکت امواج  $S$  حاصل از یک زلزله دارای کدام ویژگی است؟

سخت

- ۱ کشش‌ها و انقباض‌های متوالی در امتداد حرکت موج  
 ۲ ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین و راستای موج  
 ۳ جابه‌جایی ذرات، عمود بر راستای انتشار موج  
 ۴ ارتعاش ذرات در راستای حرکت موج

۹۷. شکل روبرو، نحوه‌ی حرکت کدام امواج زمین لرزه را نشان می‌دهد؟

متوسط



- ۱  $L$       ۲  $P$       ۳  $R$       ۴  $S$

۹۸. عبارت نادرست کدام است؟

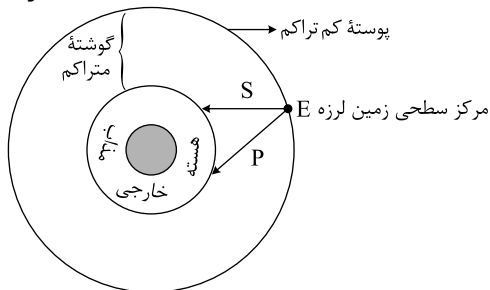
متوسط

- ۱ ریزش دیواره در مخزن سدها و تشکیل ناگهانی فروچاله‌ها در اثر فرونشست زمین سبب وقوع زمین‌لرزه می‌گردد.  
 ۲ کمربندهای لرزه‌خیز جهان، بر حاشیه ورقه‌های سنگ‌کره منطبق هستند.  
 ۳ اپی‌سنتر یا رومرکز، نقطه‌ای از سطح زمین است که مستقیماً بالای کانون (هیپوسنتر) قرار داشته و امواج لرزه‌ای زودتر از سایر نقاط به آن می‌رسند.  
 ۴ کشت پلکانی در سرایشی کوه و نیز شخم زمین‌های دامنه کوه در جهت عمود بر شیب دامنه، سبب بروز امواج لرزه‌ای می‌شود.

۹۹. با توجه به متراکم‌تر بودن سنگ‌های گوشته (جبه) زمین نسبت به پوسته و مذاب بودن هسته خارجی زمین، تغییرات سرعت موج  $P$  و  $S$ ، با عبور از

مرز پوسته (موهو) در گوشته و هسته خارجی زمین به ترتیب چگونه خواهد بود؟

متوسط



- ۱ سرعت هر دو در گوشته افزایش می‌یابد - هر دو کاهش  
 ۲ سرعت  $P$  افزایش و  $S$  کاهش می‌یابد - در هسته سرعت  $P$  افزایش و  $S$  کاهش  
 ۳ سرعت هر دو افزایش می‌یابد - موج  $P$  کاهش و موج  $S$  از بین می‌رود.  
 ۴ سرعت  $S$  و  $P$  در گوشته کاهش - در هسته خارجی موج  $S$  متوقف و موج  $P$  افزایش

۱۰۰. علت اصلی زمین‌لرزه چیست و کشور ایران بر روی کدام نوار یا کمر بند لرزه‌خیز واقع است؟

متوسط

- ۱ دور شدن ورقه‌های سنگ‌کره - کمر بند هیمالیا - قفقاز  
 ۲ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره - کمر بند آلپ - هیمالیا  
 ۳ برخورد ورقه‌های سنگ‌کره - کمر بند حاشیه اقیانوس آرام  
 ۴ ایجاد شکستگی و گسل در سنگ‌های جامد پوسته - کمر بند مدیترانه‌ای

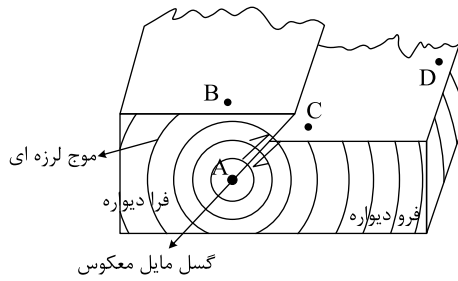
۱۰۱. کدام گزینه، امواج لرزه‌ای را بر حسب سرعت رسیدن موج به ایستگاه لرزه‌نگاری، ثبت کرده است؟

متوسط

- ۱  $V_P > V_S > V_R > V_L$       ۲  $V_R > V_L > V_S > V_P$       ۳  $V_S > V_P > V_L > V_R$       ۴  $V_P > V_S > V_L > V_R$

۱۰۲. در شکل زیر در صورت انباشت تنش در سنگ‌های منطقه و حرکت گسل، موارد  $A$  و  $B$  را نام‌گذاری نموده و مشخص کنید که اولین موج لرزه‌ای ایجاد شده، به کدام یک از ایستگاه‌های  $B$ ،  $C$  و  $D$  زودتر رسیده و توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار ثبت خواهد شد؟

متوسط



- ۱  $A$  مرکز سطحی،  $B$  رو مرکز - نقطه  $B$   
 ۲  $A$  کانون،  $B$  مرکز سطحی - نقطه  $C$   
 ۳  $A$  کانون درونی،  $B$  رو مرکز - نقطه  $B$   
 ۴  $A$  کانون،  $B$  کانون سطحی - نقطه  $D$

۱۰۳. کاهش سرعت عبور امواج  $S$  در یک لرزه و انتشار آن در داخل زمین به کدام عامل زیر ارتباط دارد؟

سخت

- ۱ محیط با نفوذپذیری بیشتر  
 ۲ سنگ کم تخلخل  
 ۳ لایه با دمای بیشتر  
 ۴ محیط کم تراکم

۱۰۴. موج لرزه‌ای ریلی چگونه ایجاد می‌شود؟

متوسط

- ۱ شکستگی سنگ‌ها و لایه‌های پی ساختمان  
 ۲ ویرانی سازه‌ها و تخریب ناگهانی آن  
 ۳ برخورد امواج دریا به خطوط مشترک سطح مبنا  
 ۴ برخورد امواج درونی به فصل مشترک لایه‌ها

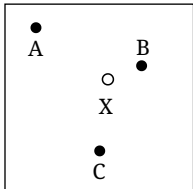
۱۰۵. کدام امواج حاصل از یک زمین‌لرزه در کانون ایجاد می‌شوند؟

متوسط

- ۱ عرضی و ریلی  
 ۲ طولی و عرضی  
 ۳ ریلی و لاو  
 ۴ لاو و طولی

۱۰۶. در شکل مقابل، هرگاه مرکز سطحی زمین‌لرزه  $۳٫۲$  ریشتری  $x$  باشد، کدام گزینه در مورد شهرهای  $A$  و  $B$  و  $C$  درست می‌باشد؟

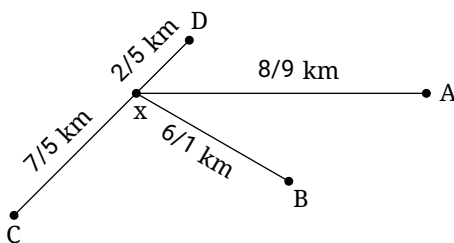
سخت



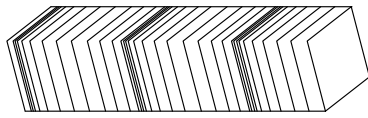
- ۱ ارتعاش امواج لرزه‌ای در  $A$  دقیق‌تر ثبت می‌شود.  
 ۲ میزان خرابی سه شهر یکسان است.  
 ۳ انرژی رها شده در  $C$  از بقیه کمتر است.  
 ۴ میزان خرابی‌ها در شهر  $B$  از بقیه بیشتر است.

۱۰۷. هرگاه  $X$  کانون زمین‌لرزه  $۴٫۸$  ریشتری باشد، شهرهای  $A$ ،  $B$ ،  $C$  و  $D$  از نظر میزان خرابی سازه‌ها، مطابق با کدام گزینه هستند؟

متوسط



- ۱  $B > A$   
 ۲  $D + C < A$   
 ۳  $D > C$   
 ۴  $A > D$



متوسط

۱۰۸. کدام مورد، یکی از ویژگی‌های موج لرزه‌ای نمایش داده شده در شکل زیر می‌باشد؟

۱) سرعت آن از امواج سطحی کمتر است.

۲) سریع‌ترین موج لرزه‌ای است.

۳) حرکتی ارتعاشی و عمود بر راستای انتشار دارد.

۴) دومین موج ثبت شده توسط لرزه‌نگار است.

۱۰۹. کدام گزینه در مورد مفهوم امواج ریلی نادرست می‌باشد؟

۱) از محیط‌های جامد عبور نمی‌کند.

۲) سرعت آن کمتر از امواج لای است.

متوسط

۳) امواج  $P$  ..... امواج  $S$  .....

۱) همانند - فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کنند.

۲) همانند - از نوع سطحی هستند.

۳) برخلاف - جابه‌جایی در راستای قائم ندارند.

۴) برخلاف - سرعت انتشار کم‌تری دارند.

متوسط

۱۱۱. هرگاه فاصله شهر  $A$  از مرکز سطحی  $۲۰\text{ km}$  و فاصله شهر  $B$  از مرکز سطحی زمین لرزه‌ای  $۳۸\text{ km}$  باشد، کدام مقایسه در مورد دو شهر درست است؟

۱) دامنه ارتعاش امواج لرزه‌ای در  $B$  بیشتر از  $A$  است.

۲) خسارت وارد شده به شهر  $B$  بیشتر از شهر  $A$  خواهد بود.

۳) انرژی امواج لرزه‌ای در  $A$  بیش از شهر  $B$  است.

۴) شدت زمین‌لرزه در شهر  $A$  بیش از شهر  $B$  است.

متوسط

۱۱۲. کدام موج لرزه‌ای حرکتی شبیه به خزیدن مار دارد؟

۱)  $P$

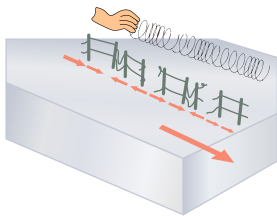
۲)  $L$

۳)  $R$

۴)  $S$

متوسط

۱۱۳. شکل‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب از راست به چپ کدام نوع از حرکات امواج زمین‌لرزه را نمایش می‌دهند؟



(الف)



(ب)

۱)  $P - S$

۲)  $S - P$

۳)  $L - P$

۴)  $L - R$

متوسط

۱۱۴. کدام عبارت زیر درست است؟

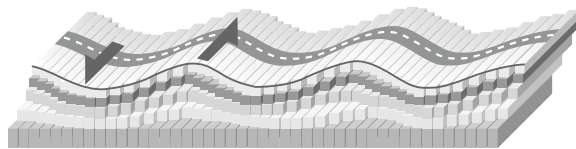
۱) موج  $P$  حرکتی به جلو و عقب و جابه‌جایی در راستای قائم دارد.

۲) موج ریلی بر اثر برخورد به سطح گسل ایجاد می‌شود.

۳) موج لای در کانون زمین لرزه تولید می‌شود.

۴) امواج درونی نسبت به امواج سطحی سرعت بیشتری را دارند.

۱۱۵. شکل زیر، ویژگی کدام موج زمین‌لرزه را نشان می‌دهد؟



سخت

۱) در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شود.

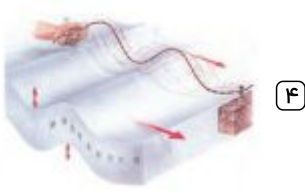
۲) تأثیر آن از عمق به سطح زیاد می‌شود.

۳) نوعی موج طولی بوده که تنها از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

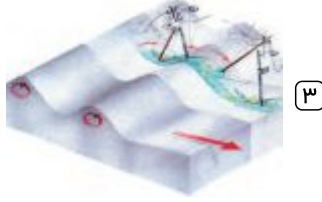
۴) مواد یا ذرات اصلاً جابه‌جایی قائم ندارند.

۱۱۶. کدام یک از امواج لرزه‌ای زیر قادر به عبور از هستهٔ خارجی زمین نیستند؟

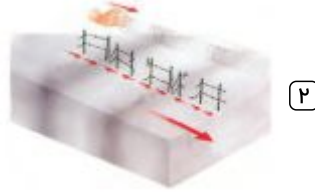
سخت



۴



۳



۲



۱

۱۱۷. کدام گزینه ترتیب امواج یک زمین لرزه را بر حسب سرعت به درستی نشان می‌دهد؟

سخت

۴  $S < P < R < L$

۳  $L < R < P < S$

۲  $P < S < L < R$

۱  $R < L < S < P$

سخت

۱۱۸. به ترتیب کدام یک از امواج درونی زمین لرزه سرعت بیشتر و کدام یک جابه‌جایی قائم دارد؟

۴ ریلی - اولیه

۳ عرضی - ریلی

۲ طولی - ثانویه

۱  $L$  - ثانویه

متوسط

۱۱۹. در امواج طولی، حرکت ذرات مانند ..... است و جهت انتشار و ارتعاش امواج ..... می‌باشد.

۴ خزش مار، عمود بر هم

۳ ارتعاش طناب، عمود بر هم

۲ باز و بسته شدن فنر، در راستای هم

۱ امواج دریا، در راستای هم



سخت

۱۲۰. با توجه به شکل مقابل کدام جمله توصیف مناسب‌تری از این موج زمین لرزه دارد؟

۲ دومین موج ثبت شده در ایستگاه لرزه‌نگاری است.

۱ فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

۴ نوعی موج سطحی است.

۳ در کانون زمین لرزه تولید می‌شود.

متوسط

۱۲۱. کدام گزینه در مورد مقایسهٔ امواج زمین لرزه درست است؟

۲ امواج سطحی همانند امواج درونی در مرکز سطحی تولید می‌شوند.

۱ امواج  $S$  همانند امواج  $L$  در کانون زمین لرزه ایجاد می‌شوند.

۴ سرعت امواج  $R$  و  $S$  از امواج  $L$  بیشتر است.

۳ حرکت امواج ریلی از سطح به عمق کم اثر می‌شود.

متوسط

۱۲۲. امواج لاو ثبت شده در یک لرزه‌نگار چگونه به وجود می‌آیند؟

۲ برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها

۱ آزاد شدن انرژی لرزه‌ای در نزدیکی پوستهٔ زمین

۴ آزاد شدن انرژی از کانون نزدیک به سطح زمین

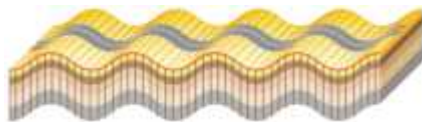
۳ انعکاس امواج  $P$  با برخورد به قسمت درونی هسته

متوسط

۱۲۳. امواج  $S$  ..... امواج  $L$  ، .....

۳ مانند - قدرت تخریب کمی دارند. ۴ برخلاف - سرعت بیشتری دارند.

۱ مانند - مانند امواج دریا می‌چرخند. ۲ برخلاف - جابه‌جایی قائم دارند.



متوسط

۱۲۴. شکل زیر کدام نوع از حرکات امواج زمین لرزه را نشان می‌دهند؟

۴  $L$

۳  $P$

۲  $S$

۱  $R$

متوسط

۱۲۵. گسل‌های متعدد و زلزله‌های مکرر از ویژگی‌های کدام نوع حاشیهٔ ورقه‌های سنگ‌کره است؟

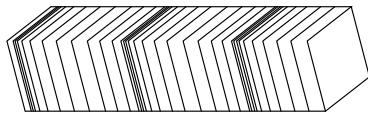
۴ همگرای اقیانوسی - قاره‌ای

۳ امتداد لغز قاره‌ای

۲ واگرای اقیانوسی - اقیانوسی

۱ واگرای قاره‌ای

۱۲۶. پس از موج زیر کدام موج لرزه‌ای ثبت خواهد شد؟



سخت

- ۱ حرکت آن در مدار دایره‌ای و مخالف جهت حرکت امواج دریا می‌باشد.  
 ۲ نوعی موج عرضی است که فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.  
 ۳ در کانون زمین لرزه ایجاد و در سطح زمین منتشر می‌شود.  
 ۴ نوعی موج اولیه و طولی می‌باشد.

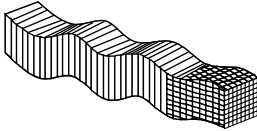
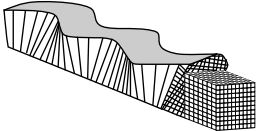
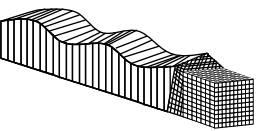
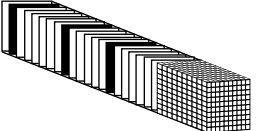
۱۲۷. در مورد سرعت امواج لرزه‌ای کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- متوسط  
 ۱  $P > S > L$   
 ۲  $L > R > P$   
 ۳  $S > R > L$   
 ۴  $L > R > S$

۱۲۸. در کدام امواج زلزله ارتعاش ذرات عمود بر جهت انتشار موج است، ولی هیچ گونه جابه‌جایی قائمی صورت نمی‌گیرد؟

- متوسط  
 ۱  $S$   
 ۲ لاو  
 ۳ ریلی  
 ۴  $P$

۱۲۹. کدام شکل نحوه‌ی حرکت موج  $S$  را نشان می‌دهد؟

- متوسط  
 ۱  ۱  
 ۲  ۲  
 ۳  ۳  
 ۴  ۴

۱۳۰. کانون زلزله‌ای در نقطه  $C$  واقع شده و دو ایستگاه  $A$  و  $B$  امواج آن را به‌طور کامل ثبت کرده‌اند. کدام عبارت را می‌توانیم برای این زلزله به‌کار ببریم؟

- سخت  

- ۱ بزرگی و شدت در  $A$  بیشتر از  $B$  است.  
 ۲ بزرگی و شدت در  $A$  و  $B$  با هم مساوی است.  
 ۳ شدت در  $A$  بیشتر ولی بزرگی در هر دو مساوی است.  
 ۴ شدت در  $B$  بیشتر ولی بزرگی در هر دو مساوی است.

۱۳۱. کدام امواج زلزله، ذرات مسیر خود را در مداری دایره‌ای شکل به ارتعاش در می‌آورند؟

- متوسط  
 ۱ ریلی  
 ۲ طولی  
 ۳ عرضی  
 ۴ لاو

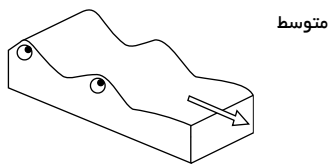
۱۳۲. در کدام امواج زلزله، ذرات در جهت انتشار موج جابه‌جا می‌شوند؟

- متوسط  
 ۱  $S$   
 ۲  $R$   
 ۳  $L$   
 ۴  $P$

۱۳۳. کدام عبارت «مرکز زمین‌لرزه» را بهتر معرفی می‌کند؟

- متوسط  
 ۱ اولین نقطه‌ای بر روی زمین که امواج زلزله را دریافت می‌کند.  
 ۲ نقطه‌ای فرضی که اولین بار انرژی از آن آزاد می‌شود.  
 ۳ منطقه‌ای مسکونی که بیشترین خرابی‌ها را دارد.  
 ۴ خاستگاه امواج زمین‌لرزه در درون زمین.

۱۳۴. طرز حرکت کدام امواج زلزله مانند شکل زیر است؟



۱ S (1)      ۲ P (2)      ۳ L (3)      ۴ R (4)

متوسط ۱۳۵. سنگ‌هایی که تحت تأثیر نیرو قرار می‌گیرند، قبل از شکستگی و آزاد شدن ناگهانی انرژی .....  
 ۱ تغییر شکل پیدا می‌کنند      ۲ چین می‌خورند.      ۳ گرم‌تر می‌شوند      ۴ متراکم‌تر می‌شوند.

سخت ۱۳۶. دامنه‌ی کدام امواج زمین لرزه بسیار بزرگ‌تر بوده و عامل اصلی تخریب محسوب می‌شوند؟  
 ۱ طولی و ریلی      ۲ لاو و عرضی      ۳ عرضی و طولی      ۴ ریلی و لاو

متوسط ۱۳۷. امواج سطحی زلزله چون نسبت به امواج درونی زلزله ..... دارند خرابی بیش‌تری را هم به‌وجود می‌آورند. (با تغییر)  
 ۱ ارتعاش کم‌تری      ۲ سرعت بیش‌تری      ۳ گسترش بیش‌تری      ۴ دامنه‌ی بزرگ‌تری

متوسط ۱۳۸. کدام امواج زلزله سبب ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین می‌شوند؟  
 ۱ P و R (1)      ۲ L و P (2)      ۳ S و L (3)      ۴ R و S (4)

متوسط ۱۳۹. کدام‌یک، از خصوصیات امواج S زمین لرزه است؟ (با تغییر)  
 ۱ از هسته‌ی خارجی زمین عبور نمی‌کند.      ۲ اولین موجی که به ایستگاه لرزه‌نگار می‌رسد.  
 ۳ جهت انتشارش موازی جهت ارتعاش است.      ۴ از گوشه عبور نمی‌کند.

متوسط ۱۴۰. کدام‌یک از خصوصیات زیر مخصوص امواج S زمین لرزه است؟  
 ۱ از محیط‌های جامد عبور می‌کند.      ۲ جهت انتشار و ارتعاش آن‌ها یکی است.  
 ۳ در سطح زمین منتشر می‌شود.      ۴ شبیه امواج دریا است.

۱۴۱. در مورد شکل روبه‌رو می‌توان گفت:



۱ می‌تواند آتشفشان آفریقا را ایجاد کند.      ۲ دریاچه ایجاد می‌شود.

۳ توسط فشارهای واگرا ایجاد شده است.      ۴ چین خوردگی ایجاد می‌شود.

متوسط ۱۴۲. کدام مورد از ویژگی‌های امواج لاو (L) زمین لرزه‌ها به حساب می‌آید؟  
 ۱ در کانون زمین لرزه‌ها تولید شده و در سطح زمین منتشر می‌شوند.  
 ۲ بر اثر برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها به‌وجود می‌آیند.  
 ۳ مانند حرکات امواج دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند.  
 ۴ حرکتی مانند امواج P دارند، با این تفاوت که ذرات را به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌کنند.

متوسط ۱۴۳. برای تعیین مرکز سطحی یک زمین لرزه، به کدام ویژگی امواج طولی و عرضی آن نیاز است؟  
 ۱ زمان      ۲ سرعت      ۳ طول موج      ۴ فرکانس

متوسط ۱۴۴. به ترتیب، اولین و آخرین موجی که یک دستگاه لرزه‌نگار به‌طور مستقیم از یک زمین لرزه دریافت می‌کند، کدام‌اند؟  
 ۱ S و P (1)      ۲ L و P (2)      ۳ R و P (3)      ۴ L و R (4)

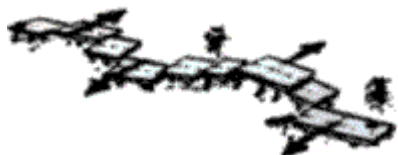
متوسط ۱۴۵. ایستگاه‌های لرزه‌نگاری، معمولاً کدام اطلاعات مربوط به یک زمین‌لرزه را ثبت می‌کنند؟

- ۱) کانون، عمق کانون، میزان خرابی  
 ۲) میزان خرابی، مرکز سطحی، زمان وقوع  
 ۳) تعداد پیش‌لرزه‌ها، تعداد پس‌لرزه‌ها، مقدار جابه‌جایی زمین  
 ۴) مرکز سطحی، زمان وقوع، عمق کانون

متوسط ۱۴۶. کدام یک، از ویژگی‌های امواج  $S$  زلزله است؟

- ۱) جهت انتشار و ارتعاش یکسان دارد.  
 ۲) اولین موجی که به ایستگاه لرزه‌نگاری می‌رسد.  
 ۳) با عبور از هسته‌ی خارجی ایجاد سایه می‌کند.  
 ۴) از سیالات عبور نمی‌کند.

متوسط ۱۴۷. تصویر روبه‌رو طرز حرکت کدام امواج زلزله را نشان می‌دهد؟



متوسط

- ۱)  $P$       ۲)  $R$       ۳)  $S$       ۴)  $L$

متوسط ۱۴۸. با داشتن اختلاف زمان رسیدن کدام امواج زمین لرزه به دستگاه لرزه‌نگار، پیدا کردن مرکز سطحی زمین لرزه آسان است؟

- ۱) طولی و عرضی      ۲) عرضی و ریلی  
 ۳) ریلی و طولی      ۴) لاو و ریلی

متوسط ۱۴۹. کدام یک از خصوصیات امواج  $P$  زمین‌لرزه است؟ (با تغییر)

- ۱) بیش‌ترین خسارات و خرابی را دارند.  
 ۲) سبب فشردگی و انبساط ماده در جهت حرکت خود می‌شوند.  
 ۳) سنگ‌های روی زمین را به جلو، بالا، عقب و پایین حرکت می‌دهند.  
 ۴) در سطح زمین تولید می‌شوند.

متوسط ۱۵۰. از خصوصیات امواج  $P$  زمین‌لرزه کدام است؟ (با تغییر)

- ۱) از هسته‌ی خارجی عبور نمی‌کند.  
 ۲) در کانون زمین‌لرزه تولید نمی‌شود.  
 ۳) جهت ارتعاش ذرات، موازی با امتداد انتشار موج است.  
 ۴) نسبت به سایر امواج زمین‌لرزه سرعت کم‌تری دارند.

متوسط ۱۵۱. یکی از خصوصیات امواج  $P$  زمین لرزه کدام است؟

- ۱) عمود بودن راستای ارتعاش بر انتشار  
 ۲) عبور کردن فقط از محیط‌های جامد  
 ۳) در سطح زمین منتشر می‌شوند.  
 ۴) نسبت به سایر امواج، سرعت بیش‌تری دارند.

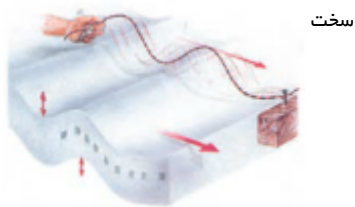
متوسط ۱۵۲. در جدول زیر موارد  $A$ ،  $B$  و  $C$  به ترتیب کدام‌اند؟

ویژگی	ارتعاش ذرات، عمود بر جهت انتشار موج	عبور از محیط‌های جامد و سیال	ارتعاش به صورت دورانی یا پیچشی (شبه حرکت ذره‌ی آب در موج دریا)
نام موج	$A$	$B$	$C$

- ۱) موج ثانویه، موج عرضی، موج لاو      ۲) موج  $S$ ، موج اولیه، موج  $R$       ۳) موج عرضی، موج طولی، موج لاو      ۴) موج لاو، موج  $P$ ، موج عرضی



۱۵۳. شکل زیر معرف کدام لرزه‌ای است؟



سخت

۱) ثانویه

۲) طولی

۳) لای

۴) سطحی

متوسط

۱۵۴. کدام گزینه در مورد امواج سطحی درست می‌باشد؟

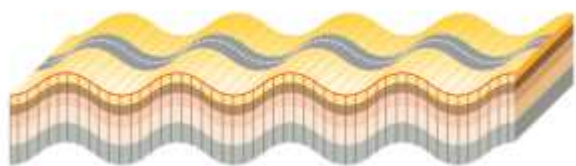
۱) برای شناسایی ساختمان درونی زمین کاربرد دارند.

۲) سرعت کمتری نسبت به امواج درونی دارند.

۳) در مرکز سطحی ایجاد می‌شوند.

۴) شامل دو نوع موج  $L$  و  $S$  می‌باشند.

۱۵۵. شکل مقابل، کدام نوع امواج لرزه‌ای را نمایش می‌دهد؟



متوسط

۱) درونی -  $P$

۲) سطحی -  $L$

۳) سطحی -  $R$

۴) درونی -  $S$

متوسط

۱۵۶. کدام گزینه در مورد امواج لرزه‌ای سطحی درست نیست؟

۱) موج لای یکی از این امواج است.

۲) این امواج در کانون ایجاد شده و در زمین پخش می‌شوند.

۳) سرعت این امواج، کمتر از امواج درونی است.

۴) از برخورد امواج درونی با حد فاصل لایه‌ها ایجاد می‌شوند.

متوسط

۱۵۷. در مورد امواج لرزه‌ای، تمام موارد درست هستند، به جز .....

۱) امواج درونی در داخل زمین منتشر می‌شوند.

۲) هرچه فشردگی سنگ‌ها بیش‌تر باشد، امواج لرزه‌ای سریع‌تر حرکت می‌کنند.

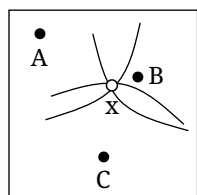
۳) سرعت امواج لای از سرعت امواج ریلی بیش‌تر است.

۴) سرعت امواج سطحی از امواج درونی بیش‌تر است.

۱۵۸. در شکل مقابل،  $X$  مرکز سطحی زلزله است و توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار مشخص شده است. کدام گزینه در مورد میزان خرابی‌ها و بزرگی

متوسط

زمین لرزه صحیح است؟



۱) در شهر  $C$  میزان خرابی‌ها کم‌ترین و بزرگی بیش‌ترین مقدار است.

۲) در شهر  $A$  میزان خرابی‌ها و بزرگی کم‌ترین مقدار است.

۳) میزان خرابی‌ها در هر سه شهر برابر بزرگی در شهر  $B$  بیش‌ترین مقدار است.

۴) میزان خرابی‌ها در شهر  $B$  بیش‌ترین و بزرگی در هر سه شهر برابر است.

### شدت زمین لرزه

متوسط

۱۵۹. مرکز سطحی زمین لرزه را، چگونه پیدا می‌کنند؟

۱) محاسبه میزان خرابی (شدت) زمین لرزه

۲) با محاسبه لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه نوسان موج در فاصله صد کیلومتر مرکز

۳) اندازه‌گیری انرژی آزاد شده از کانون

۴) به کمک امواج لرزه‌ای

۱۶۰. منحنی‌هایی که مقدار خرابی را نشان می‌دهد بر اساس همسانی کدام مورد برای یک زمین لرزه رسم می‌کنند؟  
متوسط

۱) شدت      ۲) انرژی آزاد شده      ۳) لگاریتم دامنه‌ی امواج      ۴) مدت زمان لرزش

۱۶۱. کدام عبارت مفهوم شدت زمین‌لرزه را بهتر و دقیق‌تر توصیف می‌کند؟  
متوسط

۱) شدت زمین‌لرزه، بیانگر میزان تخریب و ویرانی در هر منطقه است و با سیستم درجه‌بندی مرکالی (۱۲ - ۰ درجه) نمایش داده می‌شود و ذکر نام هر شهر، در کنار عدد مرکالی ضروری است.  
۲) Intensity یا شدت زمین‌لرزه، یک مقیاس مشاهده‌ای است و براساس مقدار انرژی رهاشده در کانون محاسبه می‌شود.

۳) شدت زمین‌لرزه براساس میزان تخریب و ویرانی در هر منطقه بیان می‌شود و در جدول مرکالی (۱۰ - ۰ درجه) با دور شدن از کانون سطحی، مقدار عددی آن افزایش می‌یابد.  
۴) شدت زمین‌لرزه توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار (دستگاه ثبت امواج لرزه‌ای) اندازه‌گیری می‌شود و توسط جدول مرکالی (با شدت صفر تا دوازده درجه) نمایش داده می‌شود.

۱۶۲. کدام عبارت، مرکز سطحی یک زمین لرزه را بهتر معرفی می‌کند؟  
متوسط

۱) نقطه‌ای در زیر کانون که امواج زمین لرزه بزرگ‌ترین دامنه را دارند.  
۲) خاستگاه امواج لرزه‌ای که برای آسانی کار آن را به صورت یک نقطه در نظر می‌گیرند.  
۳) نقطه‌ای در روی زمین و بالای کانون که آزاد شدن انرژی از آن نقطه شروع می‌شود.  
۴) نقطه‌ای در روی زمین که امواج حاصل از زمین لرزه زودتر از بقیه نقاط به آنجا می‌رسند.

۱۶۳. یافته‌های حاصل از چند ایستگاه لرزه‌شناسی نمی‌تواند در برآورد ..... زلزله‌ای که رخ داده به ما کمک کند.  
متوسط

۱) مرکز سطحی      ۲) زمان دقیق وقوع      ۳) عمق واقعی کانون      ۴) میزان خرابی‌های یک منطقه

۱۶۴. کدام ویژگی زمین لرزه از محلی به محل دیگر متفاوت است؟  
متوسط

۱) شدت لرزه      ۲) بزرگی لرزه      ۳) اتساع زمین      ۴) ارتعاش لرزه

### بزرگی زمین لرزه (بزرگا)

۱۶۵. دامنه‌ی امواج در یک زلزله‌ی ۶ ریشتری، چند برابر یک زلزله‌ی ۳ ریشتری است؟  
متوسط

۱) ۲      ۲) ۸      ۳) ۱۰۰      ۴) ۱۰۰۰

۱۶۶. زمین‌لرزه‌ای در ۲ ایستگاه زیر ثبت شده است، کدام مورد در هر دو ایستگاه یکسان می‌باشد؟  
متوسط

ایستگاه	فاصله از مرکز سطحی زلزله
A	۱۵۰ km
B	۱۰۰ km

۱) ریشتر      ۲) مرکالی      ۳) نوسان موج      ۴) ارتعاش موج

۱۶۷. بزرگی زمین‌لرزه را براساس اندازه‌گیری کدام مورد می‌سنجند؟  
متوسط

۱) محل مرکز      ۲) شدت      ۳) دامنه      ۴) کانون

۱۶۸. دامنه‌ی امواج زلزله‌ای با بزرگی ۴ ریشتر، چند برابر دامنه‌ی امواج زلزله‌ای با بزرگی ۲ ریشتر است؟  
متوسط

۱) ۲      ۲) ۱۰      ۳) ۲۰      ۴) ۱۰۰

۱۶۹. به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه‌ی موج و مقدار انرژی به ترتیب چند برابر افزایش می‌یابد؟  
متوسط

۱) ۱۰ - ۳۱٫۶      ۲) ۱۰ - ۳۰٫۶      ۳) ۱۰۰ - ۳۲٫۶      ۴) ۱۰ - ۳۱٫۶

۱۷۰. کدام منطقه بارها توسط زلزله ویران شده است؟  
متوسط

۱) روسیه      ۲) عربستان      ۳) تبریز      ۴) اطلس

۱۷۱. اگر  $(\alpha)$  بزرگ‌ترین دامنه موج ثبت‌شده برحسب میکرون  $\mu$  بوده و یک واحد ریشتر در مقیاس بزرگی، با فرمول  $M = \log(\alpha) \Rightarrow$  بزرگی (magnitude) محاسبه شود، تعیین کنید، بزرگی زلزله‌ای با دامنه موج  $mm$  چقدر است؟

سخت

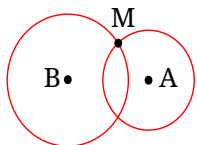
۱) ۳ ریشتر      ۲) ۱ ریشتر      ۳) ۲ ریشتر      ۴) ۴ ریشتر

۱۷۲. در صورت وقوع زمین‌لرزه در  $E$  (اپی‌سنتر یا کانون سطحی)، شدت  $(I)$ ، بزرگی  $(M)$  و دامنه امواج  $(\alpha)$  زمین‌لرزه در شهرهای  $N$  و  $M$  چگونه خواهد بود؟



- ۱) شدت، بزرگی و دامنه امواج در شهر  $M$  کمتر از  $N$  است.
- ۲) شدت و بزرگی در شهر  $N$  بیشتر و دامنه امواج کمتر است.
- ۳) شدت و دامنه امواج در شهر  $M$  کمتر از  $N$  ولی بزرگی در هر سه نقطه  $(M, E, N)$  یکسان است.
- ۴) بزرگی ثابت، شدت در شهر  $N$  بیشتر است ولی دامنه امواج کمتر از شهر  $M$  است.

۱۷۳. زلزله‌ای به کانون  $M$  در دو ایستگاه  $A$  و  $B$  ثبت شده است. کدام عبارت برای شدت و بزرگی این زلزله، صحیح است؟



- ۱) بزرگی و شدت در  $A$  و  $B$  مساوی است.
- ۲) بزرگی و شدت در  $A$  بیش‌تر از  $B$  است.
- ۳) بزرگی در هر دو ایستگاه مساوی ولی شدت در  $B$  بیش‌تر از  $A$  است.
- ۴) بزرگی در هر دو ایستگاه مساوی ولی شدت در  $A$  بیش‌تر از  $B$  است.

۱۷۴. اگر دامنه‌ی امواج زلزله‌ای  $10$  برابر افزایش یابد، بزرگی زلزله چند درجه تغییر می‌کند؟

- متوسط
- ۱) ۱۰۰      ۲) ۱۰      ۳) ۲      ۴) ۱

۱۷۵. بزرگی یک زلزله به کدام مورد بستگی بیشتری دارد؟

- متوسط
- ۱) میزان جابه‌جایی زمین بر حسب میکرون در امتداد سطح گسل
- ۲) لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موج ثبت شده بر حسب ریشتر
- ۳) انرژی آزاد شده، حاصل از جابه‌جایی دو طرف صفحه شکستگی
- ۴) میزان خسارت وارد شده به ساختمانی استاندارد در  $100$  کیلومتری کانون

۱۷۶. دامنه‌ی امواج زلزله‌ای با بزرگی  $6$  ریشتر، چند برابر دامنه‌ی امواج زلزله‌ی  $4$  ریشتر است؟

- متوسط
- ۱) ۱۰۰۰      ۲) ۱۰۰      ۳) ۳۱      ۴) ۱٫۵

۱۷۷. با زیاد شدن کدام عامل، اختلاف زمان رسیدن امواج  $S$  و  $P$  زلزله به ایستگاه لرزه‌نگاری زیادتر می‌شود؟

- متوسط
- ۱) بزرگی      ۲) تراکم سنگ‌ها      ۳) شدت      ۴) فاصله

۱۷۸. دامنه‌ی امواج زمین‌لرزه‌ای با بزرگی  $7$  ریشتر، به ترتیب چند برابر دامنه‌ی امواج زمین‌لرزه‌های  $6$  و  $8$  ریشتر است؟

- متوسط
- ۱)  $\frac{1}{2}, 2$       ۲)  $10, 10$       ۳)  $\frac{1}{31.6}, 31.6$       ۴)  $10, \frac{1}{10}$

۱۷۹. هرگاه زمین لرزه  $(A)$   $6.2$  ریشتری را با زمین لرزه  $(B)$   $4.2$  ریشتری مقایسه کنیم، کدام نتیجه زیر، درست خواهد بود؟

- سخت
- ۱) دامنه امواج  $A$  صد برابر  $B$  است.
- ۲) تخریب و ویرانی  $B$  نصف  $A$  است.
- ۳) انرژی رهاشده  $A$  سی برابر  $B$  است.
- ۴) فاصله از مرکز سطحی  $A$  دورتر از  $B$  است.

۱۸۰. هرگاه  $1.7$  ریشتر بزرگی یک زمین‌لرزه افزایش یابد، دامنه نوسان امواج لرزه‌ای ..... و ارتعاش لرزه ..... خواهد شد.

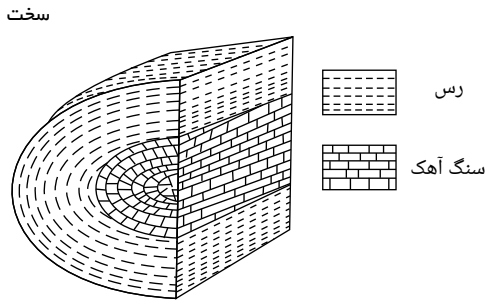
- سخت
- ۱) بیشتر - بیشتر      ۲) بیشتر - کمتر      ۳) کمتر - بیشتر      ۴) کمتر - کمتر

۱۸۱. کدام گزینه، می‌تواند «پیش‌نشانگر وقوع زمین‌لرزه» باشد؟

- متوسط
- ۱ نوسان اشیای آویزان      ۲ جابه‌جاشدن سنگ‌های بزرگ      ۳ تغییر سطح آب‌های زیرزمینی      ۴ حرکات دامنه‌ای در زمین‌های نرم

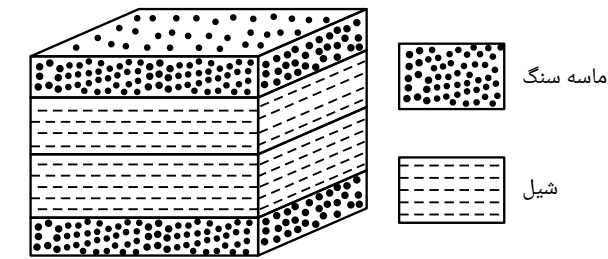
**چین خوردگی**

۱۸۲. به ترتیب سنگ آهک و رس متعلق به کدام زمان باشند، شکل زیر یک تاق‌دیس است؟



- ۱ تریاس، پرمین      ۲ ترشیاری، کرتاسه      ۳ ژوراسیک، کرتاسه      ۴ ژوراسیک، تریاس

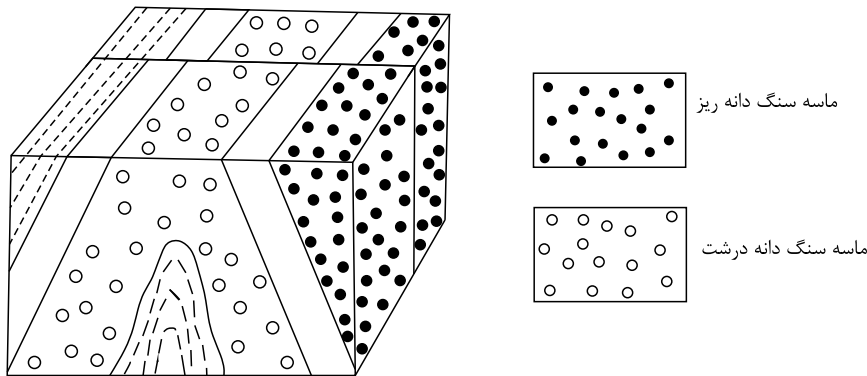
۱۸۳. اگر ماسه سنگ در ..... و شیل در ..... ته‌نشین شده باشند، شکل زیر یک ناودیس را نشان می‌دهد.



- ۱ کرتاسه - کربونیفر      ۲ کربونیفر - کامبرین      ۳ کربونیفر - سیلورین      ۴ کامبرین - اردوویسین

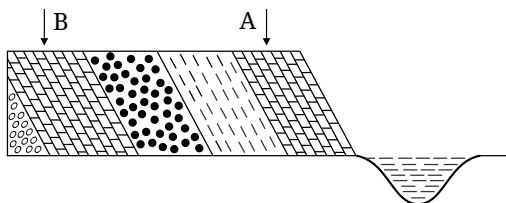
۱۸۴. در شکل زیر، ماسه‌سنگ دانه‌ریز، جوان‌تر از ماسه‌سنگ دانه‌درشت است. کدام پدیده‌های زمین‌شناسی قابل شناسایی هستند؟

سخت



- ۱ گسل عادی، تاق‌دیس      ۲ گسل عادی، ناودیس      ۳ گسل امتدادلغز، تاق‌دیس      ۴ گسل امتدادلغز، ناودیس

۱۸۵. آهک‌های A، حاوی فسیل دایناسور و آهک‌های B، حاوی تریلوبیت است. در این شکل کدام یک ..... رامی‌توان مشاهده کرد. (با متوسط تغییر)



- ۱ تاق‌دیس یا ناودیس      ۲ گسل معکوس یا عادی      ۳ چین تک شیب یا گسل عادی      ۴ درزه مایل یا فرسایش

۱۸۶. چه عاملی می‌تواند باعث ایجاد «تک‌شیب» در سنگ‌ها بشود؟

متوسط

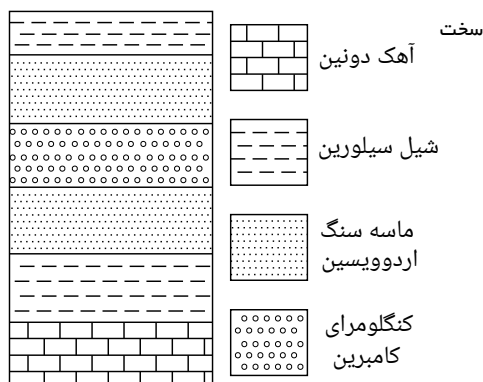
۱۴) مقاومت شدید

۱۳) تنش فشاری

۱۲) رفتار شکننده

۱۱) فرسایش شدید

۱۸۷. شکل زیر قسمتی از یک نقشه‌ی زمین‌شناسی است. کدام پدیده‌ی زمین‌شناسی به سادگی قابل تشخیص است؟



۱۴) گسل امتداد لغز

۱۳) گسل معکوس

۱۲) ناودیس

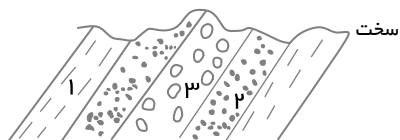
۱۱) تاقدیس

۱۸۸. در صورتی که لایه‌های رسوبی، یک تاقدیس را به وجود آورند، ..... ترین سنگ‌ها در مرکز قرار گرفته و شیب لایه‌ها ..... سخت

۱) قدیمی- به سمت مرکز قرار می‌گیرد. ۲) قدیمی- از مرکز دور می‌شود. ۳) جدید- به سمت مرکز قرار می‌گیرد. ۴) جدید- از مرکز دور می‌شود.

۱۸۹. با توجه به سن لایه‌های سنگی شیبدار، در منطقه فرسایش‌یافته و فرضی روبه‌رو، شکل، مربوط به بخشی از کدام پدیده یا ساختار زمین‌شناسی

است؟ (در صورتی که سن لایه ۳ کمتر از لایه ۱ و ۲ باشد).



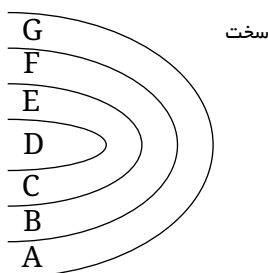
۱۳) چین تک‌شیب یا منوکلاین فرسایشی

۱۲) ناودیس فرسایش‌یافته

۱۱) تاقدیس فرسایش‌یافته

۱۴) گسل مایل عادی فرسایش‌یافته

۱۹۰. چه شرطی در شکل برقرار باشد تا، چین خوردگی از نوع ناودیس باشد؟



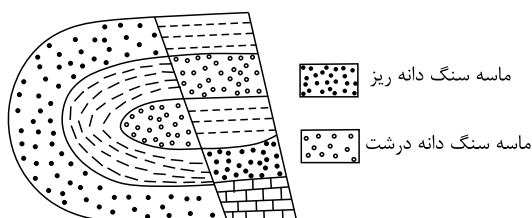
۱۴)  $E$  و  $F$  جدیدتر از  $B$  و  $C$

۱۳)  $C$  و  $E$  قدیمی‌تر از  $D$

۱۲)  $F$  قدیمی‌تر از  $A$  و  $G$

۱۱)  $A$  جدیدتر از  $B$  و  $C$

۱۹۱. در شکل زیر، ماسه سنگ درشت جوان تر از ماسه سنگ ریز است. کدام پدیده‌های زمین‌شناسی قابل شناسایی هستند؟



- ۱) تاقدیس، گسل عادی      ۲) ناودیس، گسل عادی      ۳) تاقدیس، گسل معکوس      ۴) ناودیس، گسل معکوس

### آتشفشان مواد خروجی آتشفشان

متوسط ۱۹۲. قطعه سنگ با بمب آتشفشانی در ..... تفاوت دارند.

- ۱) رنگ      ۲) جرم      ۳) شکل      ۴) چگالی

متوسط ۱۹۳. در کدام شرایط، توف‌های سبز البرز تشکیل شده‌اند؟

- ۱) آتشفشان‌های آرام، دریای کم‌عمق، گدازه‌های روان پُرسیلیس  
 ۲) آتشفشان‌های زیردریایی، دریای کم‌عمق، گدازه‌های روان کم‌سیلیس  
 ۳) آتشفشان‌های انفجاری، دریای عمیق، قطعات دوکی شکل نسبتاً خمیری  
 ۴) آتشفشان‌های انفجاری، دریای کم‌عمق، ذرات فراوان تفرای بسیار دانه‌ریز

متوسط ۱۹۴. برای تشکیل سنگ‌های آذرآواری سبز البرز کدام شرایط وجود داشته است؟

- ۱) ورود جریان‌های گدازه سبز رنگ آتشفشان‌ها به دریاهای کم‌عمق  
 ۲) دریایی کم‌عمق، فعالیت آتشفشان‌های زیردریایی با خاکستر فراوان  
 ۳) فعالیت آتشفشان‌های زیردریایی، دریایی عمیق با جانداران فتوسنتزکننده فراوان  
 ۴) فعالیت آتشفشان دماوند و وارد شدن مواد خروجی آن به رودهایی که وارد دریا شده‌اند.

متوسط ۱۹۵. ذرات جامد آتشفشانی در حد ۱/۵ میلی‌متر چه نام دارد؟

- ۱) لایلی      ۲) بمب      ۳) خاکستر      ۴) دوک

متوسط ۱۹۶. ملاک دسته بندی سنگ‌های آذر آواری کدام است؟

- ۱) رنگ      ۲) ترکیب شیمیایی      ۳) اندازه ی بلور      ۴) اندازه ی ذرات

متوسط ۱۹۷. کدام ویژگی‌ها را می توان برای قطعه سنگ‌ها و بمب‌های خارج شده از دهانه ی یک آتشفشان به کار برد؟

- ۱) شکل و اندازه مشابه ولی بمب حالت خمیری  
 ۲) اندازه تقریباً یکسان، شکل متفاوت  
 ۳) شکل مشابه، قطعه سنگ خیلی بزرگ تر است.  
 ۴) شکل و اندازه متفاوت دارند.

متوسط ۱۹۸. خروج کدام گاز از دهانه‌ی یک آتشفشان، نسبت به سایر گازها از اهمیت کم‌تری برخوردار است؟

- ۱) نیتروژن      ۲) کربن دی‌اکسید      ۳) کربن منواکسید      ۴) گوگرد

۱۹۹. ویژگی‌های یک لایه سنگ در جدول زیر آمده است. کدام عامل ممکن است سبب تشکیل این لایه سنگ شده باشد؟

سخت

ذرات	رس	سیمان	گرد شدگی	جور شدگی
غیر متبلور	ندارد	ندارد	بسیار ضعیف	بسیار ضعیف

- ۱) باد      ۲) یخچال      ۳) آتش فشان      ۴) آب زیرزمینی

۲۰۰. دو شرط اصلی در ایجاد توف‌های سبز البرز کدامند؟

- متوسط
- ۱) گدازهٔ روان - سیلیس کم  
۲) خاکستر ریز - دریای کم عمق  
۳) عمق کم پوسته - سخت شدن مواد مذاب  
۴) گازهای فومرولی - شیب کم

۲۰۱. کدام آتشفشان‌های ایران در مرحلهٔ فومرولی هستند؟

- متوسط
- ۱) تفتان و سبلان  
۲) سبلان و دماوند  
۳) دماوند و سهند  
۴) تفتان و دماوند

۲۰۲. هر چه ماگما روان تر باشد، مخروط آن ..... کمتری دارد.

- متوسط
- ۱) همواری  
۲) خاکستر  
۳) مجرا  
۴) ارتفاع

۲۰۳. کوه آتشفشان ..... در مرحلهٔ فومرولی است.

- متوسط
- ۱) سبلان  
۲) وزوو  
۳) کنیا  
۴) دماوند

۲۰۴. کدام مورد می‌تواند منجر به ایجاد توف‌ها شود؟

- متوسط
- ۱) آتشفشان در محیط دریایی  
۲) سرد شدن سریع گدازه  
۳) مخروط بلند  
۴) آتشفشان در خشکی

۲۰۵. براساس کدام ویژگی‌ها، «تفرا»ها را طبقه بندی می‌کنند؟

- متوسط
- ۱) میزان گرانیروی و دما  
۲) رنگ و ترکیب شیمیایی  
۳) قطر و حالت  
۴) اندازه و شکل

۲۰۶. در حال حاضر، مواد خروجی از دهانه ی دماوند کدام اند؟

- متوسط
- ۱) گاز هیدروژن و بخار آب  
۲) کربن دی اکسید و کربن منواکسید  
۳) بخار آب و گاز گوگرد  
۴) گاز گوگرد و گاز کربن دی اکسید

۲۰۷. کدام آتشفشان ایران، از نظر فعالیت، شباهت بیشتری با آتشفشان دماوند دارد؟

- متوسط
- ۱) سهند  
۲) تفتان  
۳) سبلان  
۴) برمان

۲۰۸. آتشفشان دماوند، در مرحله ی فومرولی خود به سرد می‌برد. در این وضعیت ..... خارج می‌شود.

- متوسط
- ۱) از دهانه آن بخار آب و گاز گوگرد  
۲) از دهانه آن بخار آب و خاکستر  
۳) گاهی از دهانه ی آن خاکستر خارج می‌شود.  
۴) گاهی از دهانه ی آن مواد مذاب خارج می‌شود.

۲۰۹. سنگ‌های آذر آواری، معمولاً دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟

- متوسط
- ۱) لایه لایه، متبلور  
۲) لایه لایه، غیرمتبلور  
۳) لایه لایه، گردش خوبی  
۴) جورشدهگی ضعیف، بلورین

۲۱۰. سنگ‌های آذر آواری بر اساس کدام ویژگی دسته‌بندی می‌شوند؟

- متوسط
- ۱) اندازه‌ی بلور  
۲) اندازه‌ی ذرات  
۳) ترکیب‌های شیمیایی  
۴) شکل ذرات

۲۱۱. سنگ‌های آذر آواری را از روی کدام ویژگی آن‌ها دسته‌بندی می‌کنند؟

- متوسط
- ۱) ترکیب شیمیایی  
۲) اندازه ذرات  
۳) اندازه بلورها  
۴) شکل نسبت به سنگ‌های درونگیر

۲۱۲. کدام عبارت «تفرا» را بهتر معرفی می‌کند؟ (با تغییر)

- متوسط
- ۱) قطعات بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر که بر اثر چرخش در هوا به شکل دوکی در آمده‌اند.  
۲) مواد مذابی با قطر ۲ تا ۳۲ میلی‌متر که از دهانهٔ آتشفشان‌ها خارج می‌شوند.  
۳) ذرات جامد یا نسبتاً جامدی که با انفجار از دهانهٔ آتشفشان‌ها خارج می‌شوند.  
۴) بخاراتی که در مرحلهٔ «فومرولی» از دهانه خارج می‌شوند و در همان محل به ذرات جامد تبدیل می‌شوند.

۲۱۳. به‌هنگام فعالیت یک آتشفشان به طور کلی بیش‌ترین گازی که به همراه مواد جامد و مایع از دهانه خارج می‌شود کدام ترکیب شیمیایی را دارد؟

- متوسط
- ۱)  $CO_2$   
۲)  $H_2S$   
۳)  $H_2O$   
۴)  $CO$

۲۱۴. از دهانه‌ی آتش فشان دماوند که در مرحله‌ی فورولی به سر می‌برد، معمولاً کدام گازها خارج می‌شود؟  
متوسط
- ۱ بخار آب، گوگرد ۲ کربن دی‌اکسید، آرگون ۳ نیتروژن، اکسیژن ۴ دی‌اکسید گوگرد، دی‌اکسید سیلیس
۲۱۵. روان روی جریان گدازه‌ها پس از خروج از دهانه‌ی آتشفشان به کدام ویژگی ماده‌ی مذاب بستگی دارد؟ (با تغییر)  
متوسط
- ۱ شکل مخروط ۲ قطر دهانه‌ی مخروط ۳ مقدار بخار آب ۴ ترکیب شیمیایی
۲۱۶. به مواد آذر آواری سخت نشده، بدون در نظر گرفتن اندازه‌ی ذرات، ..... می‌گویند.  
متوسط
- ۱ لایلی ۲ تفر ۳ توف ۴ خاکستر
۲۱۷. توفیت که نوعی سنگ آذرین است، از چه نظر شباهت بیش‌تری به سنگ‌های رسوبی دارد؟  
متوسط
- ۱ لایه‌لایه بودن ۲ اندازه‌ی ذرات ۳ ته‌نشینی در دریا ۴ گردش‌گی ذرات
۲۱۸. کدام ترکیب شیمیایی می‌تواند، سبب افزایش گرانیروی یک گدازه شود؟  
متوسط
- ۱  $Fe_2O_3$  ۲  $SiO_2$  ۳  $MgO$  ۴  $FeSiO_4$
۲۱۹. مقدار خروج کدام گاز از دهانه یک آتش فشان بیش‌تر است؟  
متوسط
- ۱  $S$  ۲  $SO_2$  ۳  $CO_2$  ۴  $NH_3$
۲۲۰. کدام عبارت، «توف» را بهتر معرفی می‌کند؟  
متوسط
- ۱ نوعی سنگ آذر آواری یا سیمانی از خاکسترهای آذرین ۲ نوعی سنگ آذر آواری تشکیل شده از کوچک‌ترین ذرت تفر ۳ سنگی آذرین، تشکیل شده از لایلی‌های آتشفشان‌های انفجاری ۴ از سنگ‌های رسوبی، حاصل مخلوط درهم انواع تفرهای مختلف

### فواید آتشفشان

۲۲۱. آتشفشان‌های انفجاری بیش‌تر به کدام صورت بر نوع آب و هوای جهانی تأثیر می‌گذارند؟  
متوسط
- ۱ افزایش گازهای گلخانه‌ای ۲ آتش‌سوزی پوشش‌های گیاهی ۳ انتقال انرژی گرمایی درونی به هوا ۴ کاهش تشعشعاتی که به زمین می‌رسند.
۲۲۲. فوران آتش فشان‌ها در ..... ، باعث گسترش بستر اقیانوس‌ها می‌شود.  
متوسط
- ۱ ایسلند ۲ وسط اقیانوس ۳ حاشیه‌ی ورقه‌ها ۴ دراز گودال‌ها
۲۲۳. کدام پیشرفت علمی سبب شده که در سال‌های اخیر، خطرات ناشی از فعالیت‌های آتش فشان‌ی به حداقل برسد؟  
متوسط
- ۱ شناسایی محل دقیق آتش فشان‌ها با توجه به نظریه‌ی تکنونیک ورقه‌ای ۲ شناسایی محل دقیق نقاط داغ و چگونگی عملکرد آن‌ها قبل از آتش فشان‌ی ۳ اندازه‌گیری دقیق و مرتب دما ترکیب شیمیایی آب چشمه‌های آب گرم ۴ بهبود روش‌های اندازه‌گیری حرکات زمین قبل از وقوع آتش فشان
۲۲۴. همه‌ی موارد نتیجه‌ی خروج مواد مذاب از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی هستند، جز:  
متوسط
- ۱ تشکیل پوسته‌ی جدید اقیانوسی ۲ تشکیل سنگ‌هایی به نام توف ۳ تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری در زمین ۴ برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم در محل گودال‌های اقیانوسی
۲۲۵. کدام مورد از فواید آتشفشان‌ها نمی‌باشد؟  
متوسط
- ۱ ایجاد پوسته ۲ فرسایش زمین ۳ رگه‌های معدنی ۴ چشمه‌ی آب گرم
۲۲۶. آتش فشان‌های خطی با ماده‌ی مذاب بازالتی، معمولاً در کدام مناطق به وجود می‌آیند؟  
متوسط
- ۱ از وسط ورقه‌هایی که از روی نقاط داغ عبور می‌کنند. ۲ فرو رفتن ورقه‌ی اقیانوسی به زیر ورقه‌ی اقیانوسی ۳ فرورانش ورقه‌ی اقیانوسی به زیر ورقه‌ی قاره‌ای ۴ دور شدن دو ورقه‌ی قاره‌ای یا اقیانوسی از هم
۲۲۷. کدام آتشفشان‌ها در مرحله‌ی فورولی هستند؟  
متوسط
- ۱ تفتان ۲ بزمان ۳ سهند ۴ سبلان



۲۲۸. مواد مذاب آتشفشانها، معمولاً از کدام لایه‌های زمین تأمین می‌شود؟

متوسط

- ۱) پوسته و گوشته بالایی      ۲) گوشته بالایی و گوشته زیرین      ۳) لایه مایع بیرونی هسته و پوسته      ۴) گوشته زیرین و لایه مایع بیرونی هسته

### شاخه علم زمین

۲۲۹. در کشور ما اولین نیروگاه زمین گرمایی در کدام شهر تأسیس شد؟

متوسط

- ۱) مشکین شهر      ۲) سرخس      ۳) تبریز      ۴) مسجد سلیمان

۲۳۰. کدام گزینه، دلیل مناسبی برای بررسی «مغناطیس زمین» توسط «ژئوفیزیکدانها» است؟

متوسط

- الف) احداث پروژه‌های عمرانی  
ب) مطالعه ساختار درونی زمین  
ج) اندازه‌گیری شدت گرانش سنگ‌های پوسته زمین  
د) شناسایی معادن زیرزمینی

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

۲۳۱. به کمک علم ژئوفیزیک می‌توان به کدام مورد دست یافت؟

متوسط

- ۱) سن مطلق پدیده‌های زمین‌شناسی      ۲) تشخیص عوارض سطحی زمین      ۳) شناسایی ذخایر زیر زمین پوسته      ۴) تعیین درصد میانگین ماده معدنی

## پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۱ چون در این شکل فرا دیواره پایین تر رفته، پس گسل عادی است.
۲. گزینه ۱ در شکل، یک نوع گسل مایل و نرمال (عادی) می توان دید که حاصل تنش کششی است.
۳. گزینه ۴ فرسایش توانسته است لایه هایی که در فرودیواره وجود داشته را در فرادیواره از بین ببرد. یعنی حرکت فرادیواره به طرف بالا بوده است. پس گسل معکوس است.
۴. گزینه ۳ از روی طول گسل و تاریخچه لرزه خیزی یک محل می توان به بزرگای لرزه بعدی پی برد.
۵. گزینه ۴ در شکل سوال می توان در گسل (سمت چپ)، فرادیواره که به طرف پایین حرکت کرده (گسل عادی) و در گسل سمت راست، فرادیواره که به طرف بالا حرکت کرده (گسل معکوس) را مشاهده کرد.
۶. گزینه ۴ گسل از نوع امتداد لغز است و لغزش سنگها در امتداد سطح گسل و در امتداد افق انجام شده است.
۷. گزینه ۴ اگر فرا دیواره نسبت به فرو دیواره به طرف پایین حرکت کرده باشد، یا فرو دیواره نسبت به فرا دیواره به سمت بالا حرکت کرده باشد گسل را عادی می گویند. در گسل هایی که سطح گسل مایل است فرا دیواره نسبت به فرو دیواره به سمت بالا یا فرو دیواره نسبت به فرا دیواره به پایین حرکت کرده باشد گسل را رانده یا معکوس گویند.
۸. گزینه ۱ زمانی این گسل عادی است که فرا دیواره به سمت پایین حرکت کرده باشد و این در حالتی ممکن می گردد که  $A, E$  و  $C$  در محلی بالاتر از محل فعلی باشند. در آن صورت  $B$  قدیمی تر از  $A$  و  $E$  می شود و احتمالاً همزمان با  $C$  خواهد بود. بنابراین گزینه ۱،  $B$  قدیمی تر از  $A$  پاسخ درست خواهد بود.
۹. گزینه ۲ شکل مورد نظر نشان دهنده ی دو گسل عادی می باشد.
۱۰. گزینه ۴ ابتدا در اثر تنش های فشاری چین (تاقدیس و ناودیس) تشکیل شده و سپس در اثر اعمال تنش برشی یک گسل امتداد لغز تشکیل شده که لایه های سنگی را در راستای افق جابه جا کرده است.
۱۱. گزینه ۱ ابتدا لایه های رسوبی تحت چین خوردگی قرار گرفته اند که حاصل تنش های فشاری است، سپس گسل عادی ایجاد شده است که حاصل تنش کششی است.
۱۲. گزینه ۱ گسل بین بلوک  $a$  و  $b$  از نوع گسل معکوس است و گسل بین بلوک  $b$  و  $c$  از نوع گسل معکوس می باشد. پس تنش اصلی در شکل از نوع فشاری است.
۱۳. گزینه ۲ تنش کششی، عامل به وجود آورنده گسل عادی و تنش فشاری، عامل به وجود آورنده گسل معکوس است. توجه کنید گسل های شیب لغز به انواع عادی و معکوس تقسیم بندی می شوند.
۱۴. گزینه ۴ در گسل معکوس، طبقات روی سطح گسل، سن بیش تری نسبت به طبقات زیر سطح گسل دارند. یعنی سن سنگ های آهکی و فسیل های موجود در آن می بایست بیش تر از سنگ های شیلی باشد.
۱۵. گزینه ۱ در شکل فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است، بنابراین گسل از نوع معکوس است.
۱۶. گزینه ۴ در گسل عادی، سطح گسل مایل بوده (فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. در ضمن این گسل تحت تأثیر تنش کششی ایجاد می شود).
۱۷. گزینه ۲ شکل موجود در صورت سوال نشان می دهد که: ابتدا جابه جایی فرادیواره به سمت بالا (گسل رانده یا معکوس) پس جابه جایی فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین (گسل عادی) است.
۱۸. گزینه ۲ لایه های  $A, B, C$  به سمت بالا آمده اند (فرادیواره) و لایه های  $E, D, F$  (فرودیواره) به سمت پایین آمده اند. بنابراین  $A$  پرکامبرین (قدیمی تر)،  $B$  کامبرین و  $C$  اردووسین است.
۱۹. گزینه ۱ شکستگی ها محل تجمع آب زیرزمینی هستند. نفوذ آب های زیرزمینی ایمنی سازه ها را تحت تاثیر قرار می دهد.
۲۰. گزینه ۱ در گسل های مایل (سطح گسل مایل باشد) اگر فرا دیواره (در این شکل شیل) به سمت پایین حرکت کرده باشد، یا فرو دیواره (در این شکل ماسه سنگ) نسبت به فرا دیواره به سمت بالا حرکت کرده باشد، گسل را عادی می گویند. بنابراین اگر شیل در سطحی بالاتر قرار داشته باشد، می بایست جدیدتر از ماسه سنگ باشد. چون در میان گزینه ها سیلورین، جدیدتر از اردووسین است، بنابراین اگر ماسه سنگ در اردووسین و شیل در سیلورین رسوب کرده باشند، گسل را عادی می نامند.
۲۱. گزینه ۳
۲۲. گزینه ۴ چون سطح گسل قائم است بنابراین گسل را قائم می نامند.
۲۳. گزینه ۴ سطح فوقانی تحت کشش است و درز تشکیل می شود.
۲۴. گزینه ۳ شکستگی ها در تجمع آب های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز و تشکیل کانستگ های گرمایی حائز اهمیت می باشند.
۲۵. گزینه ۲ در شکل، فرادیواره نسبت به فرودیواره پایین تر آمده و در نتیجه گسل عادی توسط تنش کششی ایجاد می شود.
۲۶. گزینه ۲ گسل امتداد لغز توسط تنش برشی ایجاد می شود.
۲۷. گزینه ۱ توجه داشته باشید که سؤال سه بخش دارد. بخش اول رسوب گذاری لایه های آهکی و ماسه سنگی. بخش دوم، اعمال نیرو و چین خوردگی لایه ها. این چین در ظاهر به صورت یک تاقدیس است که در اثر تنش فشاری تشکیل شده است و بخش سوم شناسایی نوع گسل که وابسته به بخش اول است. در صورتی که لایه های ۲ و ۳ همزمان رسوب گذاری کرده باشند، در اثر عملکرد یک گسل معکوس بخش ۲ شکسته و به سمت بالا جابه جا شده است. تنش کششی که این گسل را به وجود می آورد، تنش فشاری است. اما اگر لایه های ۱ و ۲ همزمان رسوب گذاری کرده باشند و عملکرد تنش کششی حاکم باشد، گسل از نوع عادی خواهد بود که چنین گزینه ای در متن سؤال مطرح نشده است.
۲۸. گزینه ۳ هرگاه گسل ها از نوع مایل باشند، یعنی سطح گسل نسبت به سطح افق زاویه داشته باشد، با توجه به حرکت فرادیواره نسبت به فرودیواره، نوع گسل عادی یا معکوس تقسیم بندی می شود.
۲۹. گزینه ۳ در یک گسل معکوس، طبقات روی سطح گسل (فرادیواره) قدیمی تر از طبقات زیر سطح گسل (فرودیواره) می باشند. در نتیجه برای اینکه شکل یک گسل معکوس را تشخیص دهید باید لایه  $A$  (فرودیواره) نسبت به لایه  $B$  (فرادیواره) جدیدتر باشد.
۳۰. گزینه ۱ در گسل های معکوس فرادیواره نسبت به فرودیواره به طرف بالاتر حرکت می کند و این گسل از نوع مایل است.

۳۱. گزینه ۲ گسل‌های مایل (شیب لغز) دو نوع هستند، گسل عادی و معکوس.

در گسل عادی فرودپواره نسبت به فرادپواره بالاتر می‌رود.

۳۲. گزینه ۳ با توجه به شکل که بخشی از تصویر اصلی است لایهٔ قلوه سنگی که با شمارهٔ ۱ مشخص شده جابه‌جا شده و بالاتر از فرودپواره سمت راست قرار گرفته است پس گسل از نوع معکوس است

۳۳. گزینه ۲ در شکل فرادپواره به طرف پایین نسبت به فرودپواره حرکت کرده است، پس گسل‌ها از نوع عادی می‌باشند و این حالت توسط تنش‌های کششی ایجاد می‌شود.

۳۴. گزینه ۱ در شکل لایهٔ  $a$  و  $d$  یک بافت سنگی را دارند. پس با شرط گسل عادی هم‌سن هستند. پس لایهٔ  $c$  از لایهٔ  $b$  سن کمتری خواهد داشت.

۳۵. گزینه ۲ در گسل معکوس طبقات روی سطح گسل، سن بیشتری نسبت به طبقات زیر سطح گسل دارند، یعنی سن لایهٔ شیل باید بیش از سن لایهٔ آبرفتی باشد.

۳۶. گزینه ۳ در شکل دو گسل عادی دیده می‌شود که حاصل تنش کششی هستند.

۳۷. گزینه ۳ در تنش برشی، لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل ایجاد می‌شود و حرکت سنگ‌ها در راستای افق خواهد بود.

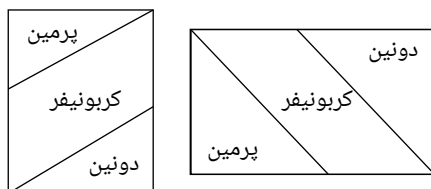
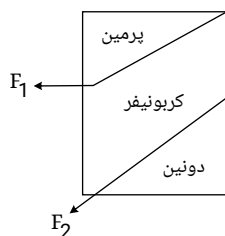
۳۸. گزینه ۱ در شکل به علت حرکت فرادپواره نسبت به فرودپواره به سمت پایین، نوع گسل عادی است.

۳۹. گزینه ۴

با توجه به شکل روبه‌رو لایه‌ها از پایین (قدیم) به بالا (جدید) مرتب شده‌اند اما در اثر عملکرد دو گسل از حالت افقی خارج شده‌اند. در حالت اول سنگ‌های پرمین فرودپوارهٔ گسل بوده که سنگ‌های کربونیفر بالاتر آمده و در کنار آنها قرار گرفته‌اند. یعنی فرادپوارهٔ گسل که از جنس سنگ‌های کربونیفر است بالا آمده پس گسل از نوع معکوس است. در مورد گسل دوم ( $F_2$ ) سنگ‌های کربونیفر

باز هم نقش فرادپوارهٔ گسل را دارند که این بار پایین‌تر حرکت کرده و در کنار سنگ‌های دونین قرار گرفته‌اند پس گسل  $F_1$  یک گسل عادی است.

در نهایت در اثر فعالیت‌های زمین‌ساختی این لایه‌ها تغییر شکل داده‌اند (چرخش ۹۰ درجه‌ای خلاف عقربه‌های ساعت)



۴۰. گزینه ۱ لایهٔ ماسه‌سنگی موجود در فرادپواره در دورهٔ کربنیفر قدیمی و لایهٔ آهکی موجود در فرودپواره در دورهٔ تریاس و جدیدتر تشکیل شده است. یعنی فرادپواره قدیمی‌تر از فرودپواره است. پس گسل از نوع معکوس است و تنش در گسل معکوس از نوع فشاری است.

۴۱. گزینه ۳ با توجه به شکل اولین مرحله از شکستگی در لایه‌ها به صورت حرکت فرادپواره نسبت به فرودپواره به سمت پایین بوده است (گسل عادی) که حاصل تنش کششی و اگر می‌باشد.

۴۲. گزینه ۱ اگر امتداد لایه‌ها را در نظر بگیریم و همچنین با توجه به شیب سطح شکستگی، فرادپواره نسبت به فرودپواره به سمت پایین حرکت کرده است و گسل از نوع عادی می‌باشد.

همچنین با توجه به اصل روی هم قرار گرفتن لایه‌ها در یک سری رسوبی در صورتی که لایه‌ها وارونه نشده باشند، لایهٔ زیرین قدیمی‌تر از لایه‌های بالایی است. در این حالت  $A$  و  $D$  هم‌سن و  $B$  سن کمتری از آنها دارد.

۴۳. گزینه ۱ با توجه به شیب سطح شکستگی، فرادپواره نسبت به فرودپواره به سمت پایین حرکت کرده است و گسل از نوع عادی می‌باشد.

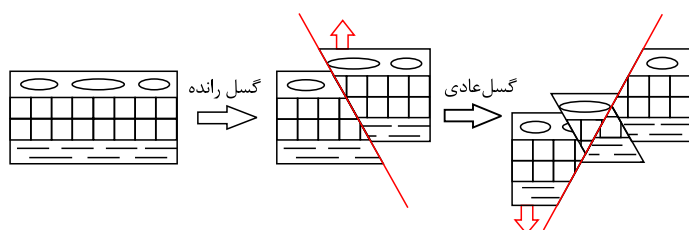
۴۴. گزینه ۱ گسل‌های عادی و معکوس دارای سطح گسل مایل هستند.

۴۵. گزینه ۴ در شکل فرادپوارهٔ گسل به طرف بالا یا فرودپواره به سمت پایین حرکت کرده است. بنابراین گسل از نوع معکوس است و تنش در گسل‌های معکوس از نوع فشاری می‌باشد.

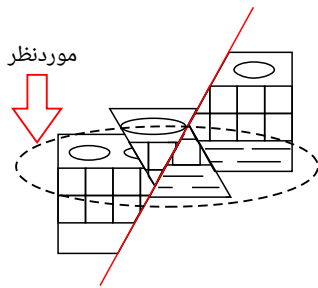
۴۶. گزینه ۳ در شکل گسل عادی سبب جابه‌جایی لایهٔ  $B$  شده و گسل معکوس لایهٔ  $A$  را جابه‌جا کرده است.

۴۷. گزینه ۳ وجود تنش‌های کششی در بخش‌هایی از پوستهٔ زمین و ایجاد تعدادی گسل‌های عادی و موازی هم باعث پایین افتادن بخش‌هایی از پوسته و بالا رفتن قسمت‌های دیگر از آن می‌شود.

۴۸. گزینه ۲ مهم‌ترین نکتهٔ سؤال این است که هرچند خط شکست موجود در وسط شکل بدون جابجایی و مکمل و متقارن به نظر می‌رسد، ولی درز نیست؛ زیرا با توجه به اندازهٔ کوچکتر سنگ‌های اطراف خط شکست، معلوم می‌شود که این یک گسل است نه درز.



و آنچه از آخرین شکل بالا مدنظر ماست، فقط قسمت میانی شکل است، که اگر بزرگ شود، داریم :  
که دقیقاً معادل شکل صورت سؤال می‌باشد.



۴۹. گزینه ۱ گسل از نوع امتداد لغز است و لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل و در امتداد افق انجام شده و تنش از نوع برشی است.

۵۰. گزینه ۳ با توجه به این که فرادیواره گسل نسبت به فرودیواره به طرف پایین حرکت کرده است، گسل از نوع عادی است.

۵۱. گزینه ۲ سنگ آهک در فرودیواره و جوان تر است از رس‌ها (فرادیواره و قدیمی‌تر) پس گسل معکوس است.

۵۲. گزینه ۴  $C, D$  به سمت پایین حرکت کرده‌اند، بنابراین  $B, C$  هم‌سن هستند و  $A$  از  $B$  قدیمی‌تر است.  $C$  از  $D$  قدیمی‌تر است. بنابراین گزینه (۴) نادرست است.  $A$  از  $D$  قدیمی‌تر است.

۵۳. گزینه ۴ در گسل معکوس، شیب گسل زیاد است و فرا دیواره بالاتر می‌رود.

۵۴. گزینه ۳ در گسل‌های ادی فرا دیواره به سمت پایین سطح گسل حرکت می‌کند.

۵۵. گزینه ۴ با توجه به راهنمای موجود در نقشه، بر اساس توالی تشکیل لایه‌ها، لایه‌های زیرین قدیمی‌تر از لایه‌های فوقانی اند. پس بایستی ابتدا شیل پرمین و سپس آهک تریاس تشکیل شود. ولی در وسط شکل مورد سؤال، شاهد جابه جایی این دو لایه هستیم که نشان دهنده نوعی شکستگی در منطقه موردنظر است. گسل معکوس، نوعی گسل که در آن لایه‌های زیرین جدیدتر از لایه‌های بالایی هستند. (آهک تریاس جوان تر از شیل پرمین است.) به بیان دیگر در گسل‌های معکوس فرا دیواره می‌بایست از فرو دیواره قدیمی‌تر باشد.

۵۶. گزینه ۱ در صورتی که فرا دیواره نسبت به فرو دیواره به سمت پایین حرکت کرده باشد و یا فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده باشد، گسل را عادی گویند.

۵۷. گزینه ۳ وقتی جسمی تحت تأثیر فشارهای برشی قرار گیرد (مشابه حرکت لبه‌های قیچی) در مقاطع آن تنش‌های برشی به وجود می‌آید و ذرات جسم از امتداد هم دور می‌شوند. گسل‌های امتدادلغز حاصل تنش‌های برشی‌اند.

۵۸. گزینه ۳ یک شکستگی (گسل معکوس) اتفاق افتاده و توانسته شیل تریاس که قدیمی‌تر است را در جوار آهک ژوراسیک که جدیدتر است، قرار دهد.

۵۹. گزینه ۱ در شکل فقط یک نوع گسل و نوع عادی وجود دارد.

۶۰. گزینه ۲ در صورتی که سطح گسل مایل باشد و فرا دیواره (در این‌جا سنگ آهک) نسبت به فرو دیواره (در این‌جا ماسه سنگ) به سمت بالا حرکت کرده باشد، گسل را معکوس می‌گویند. در این شکل چون سنگ آهک قدیمی‌تر از ماسه سنگ است بنابراین گسل معکوس محسوب می‌شود.

۶۱. گزینه ۱ اگر سطح گسل مایل باشد و فرادیواره نسبت به فرودیواره به طرف پایین حرکت کرده باشد و یا فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده باشد، گسل را عادی می‌نامند.

۶۲. گزینه ۴ در شکل دو گسل عادی وجود دارد. زیرا فرا دیواره پایین‌تر رفته است.

۶۳. گزینه ۲ در شکل گسل از نوع معکوس وجود دارد.

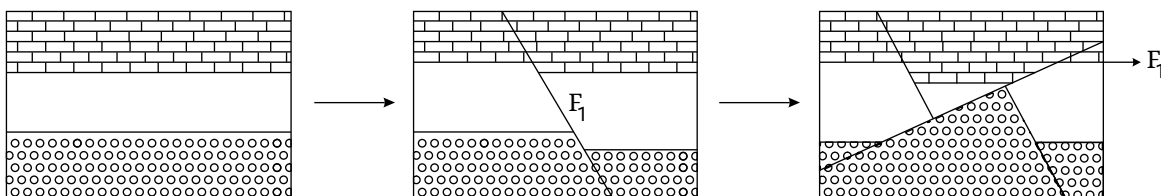
۶۴. گزینه ۴ در این شکل که یک گسل معکوس می‌باشد، بلوک یا قطعه سمت راست (فرادیواره) به سمت بالا حرکت کرده است و اگر شکل را به حالت قبل از گسل خوردگی برگردانیم، لایه  $B$  در مقابل  $A$  و لایه  $D$  در مقابل  $F$  قرار می‌گیرد. پس لایه  $D$  و  $F$  با یکدیگر هم‌سن می‌باشند که به‌طور نمادین در گزینه ۴ گفته شده که مربوط به کرتاسه‌اند که منظور هم‌سن بودن آن‌ها است.

۶۵. گزینه ۲ با توجه به لایه ی سنگی پایینی ابتدا شاهد یک گسل معکوس بوده ایم. سپس فرسایش و رسوب گذاری لایه های فوقانی رخ داده و در آخر یک گسل عادی باعث حرکت فرادیواره به سمت پایین شده است.

۶۶. گزینه ۱ ابتدا سنگ‌های آهکی و ماسه سنگی ته‌نشین شده‌اند و در اثر عملکرد یک گسل شکسته و جابه‌جا شده‌اند. توجه کنید که گسل از نوع معکوس است زیرا تنش فشاری عامل ایجاد آن بوده است، پس سمت چپ شکل (بخشی که حروف  $A$  و  $C$  در آن قرار دارند) فرودیواره و بخش راست شکل فرادیواره است. در این صورت این فرادیواره بوده که به سمت بالای سطح گسل حرکت کرده است. یعنی در گذشته رسوبات  $B$  و  $C$  در کنار هم قرار داشته‌اند که در اثر عملکرد گسل معکوس بخش  $B$  شکسته و به سمت بالا حرکت کرده است. در این حالت معلوم است ماسه سنگ  $A$  سن کمتری از ماسه سنگ  $B$  و  $C$  دارد زیرا روی این لایه‌ها قرار گرفته است.

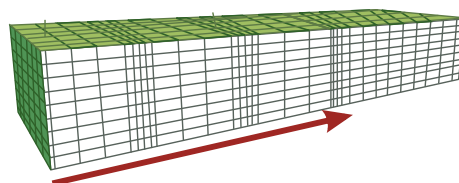
۶۷. گزینه ۲ فرادیواره نسبت به فرودیواره حرکت به سمت پایین داشته و از نوع عادی است.

۶۸. گزینه ۲ در شکل می‌توان دو گسل مشاهده کرد. یک گسل قدیمی‌تر ( $F_1$  عادی) بوده و گسل جدید آن را شکسته است. به طرح فرضی زیر نگاه کنید.

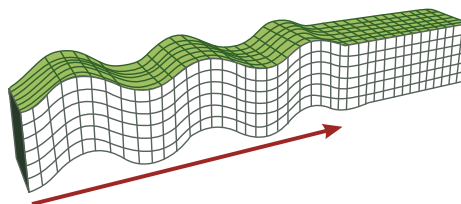


۶۹. گزینه ۴ سه دوره پایانی پالئوژئیک به ترتیب عبارتند از: دونین، کربنیفر، پرمین. شیل فرادیواره است و آبرفت فرودیواره، پس اگر گسل عادی باشد، باید فرادیواره سن کمتری داشته باشد. شیل کربنیفر (جدیدتر) و آبرفت دونین (قدیمی‌تر) است.

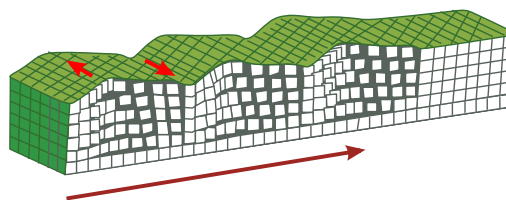
۷۰. گزینه ۴ این عکس متعلق به گسل معکوس است و در این گسل، تنش از نوع فشاری است. فرادیواره نسبت به فرودیواره بالاتر می‌رود.
۷۱. گزینه ۲ گسل عادی است، فرادیواره گسل نسبت به فرودیواره به طرف پایین حرکت کرده است.
۷۲. گزینه ۳ هرگاه تنش از نوع کششی باشد، سنگ دچار گسیختگی شده و گسل عادی ایجاد کرده که فرادیواره نسبت به فرودیواره پایین‌تر می‌رود.
۷۳. گزینه ۳ در شکل لایه  $Y$  دچار گسل عادی شده و سپس لایه  $X$  دچار گسل معکوس و سرانجام هوازدگی  $Z$  از همه جوان‌تر است.
۷۴. گزینه ۱ در شکل جابه‌جایی قطعات سنگ در امتداد سطح گسل بوده و گسل امتداد لغز است. تنش از نوع برشی می‌باشد.
۷۵. گزینه ۲ در شکل ابتدا جابجاشدن فرادیواره به طرف بالا را می‌توان مشاهده کرد (گسل معکوس) و سپس فرسایش و رسوب‌گذاری تغییرات در لایه‌های میانی ایجاد کرده و در نهایت و بالای تصویر، حرکت فرادیواره به طرف پایین مشاهده می‌شود که گسل عادی است.
۷۶. گزینه ۳ گسل معکوس است و  $n$  و  $P$  از نظر بافت شبیه به هم هستند، پس هم سن می‌باشند، حال گسل معکوس است: یعنی فرادیواره بالاتر از فرودیواره قرار گرفته است، پس  $Q$  از  $m$  و  $n$  قدیمی‌تر است و  $m$  از همه جوان‌تر است.
۷۷. گزینه ۲ حذف شدن لایه سیاه‌رنگ در فرادیواره و نیز بالاتر قرار گرفتن لایه‌ای که قبلاً در زیر لایه سیاه‌رنگ قرار داشته است، نشان می‌دهد گسل از نوع معکوس است.
۷۸. گزینه ۱ گسل عادی، گسلی است که در آن فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است. (به علت حرکت لایه سیاه‌رنگ موجود در فرادیواره به سمت پایین)
۷۹. گزینه ۴ در صورتی که حرکت فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا باشد، گسل از نوع معکوس و تنش از نوع فشاری خواهد بود.
۸۰. گزینه ۲ گسل از نوع عادی می‌باشد. زیرا فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.
۸۱. گزینه ۳ گسل‌های موجود در شکل‌های الف و ب به ترتیب عادی و معکوس هستند.
۸۲. گزینه ۳ به کمک اطلاعات ثبت شده می‌توان به فعالیت گسل، بزرگی، دوره بازگشت و میزان تخریب سازه‌ها در زلزله احتمالی پی برد.
۸۳. گزینه ۲ نگاهی به نقشه پراکندگی زمین‌لرزه‌ها نشان می‌دهد که توزیع آنها، در همه جا یکسان نیست.
۸۴. گزینه ۲ علت اصلی زمین‌لرزه حرکت و جابه‌جایی ورقه‌های سنگ‌کره در مقابل نیروهای وارده است. مواد ابتدا در مقابل این نیروها رفتار الاستیک از خود نشان می‌دهند. چنانچه تنش از مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ دچار شکستگی شده و انرژی زمین‌لرزه از عمل شکستگی به صورت امواج لرزه‌ای آزاد می‌شود.
۸۵. گزینه ۳ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره باعث تجمع انرژی در سنگ‌ها می‌شود و این انرژی با شکستن سنگ‌ها به‌طور ناگهانی آزاد می‌شود.
۸۶. گزینه ۲ موج  $L$  موازی با سطح افق جابه‌جایی دارد.
۸۷. گزینه ۳ در امواج لاو راستای ارتعاش بر انتشار عمود است. این امواج جابه‌جایی قائم ندارند.
۸۸. گزینه ۳ امواج سطحی بر اثر برخورد درونی با فصل مشترک لایه‌ها و نیز در سطح زمین تولید می‌شوند. شکل مربوط به انتشار امواج لاو ( $L$ ) است.
۸۹. گزینه ۱ شکل موجود در صورت سؤال نمایانگر حرکت امواج لرزه‌ای از نوع ریلی ( $R$ ) است. این امواج مانند حرکت امواج آب دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند؛ ولی جهت حرکت دایره، مخالف جهت حرکت امواج دریا است. عمق تأثیر و نفوذ امواج ریلی مشابه امواج آب دریا، محدود است و از سطح به عمق، رفته‌رفته کاهش می‌یابد.
۹۰. گزینه ۴ امواج سطحی مانند ریلی ( $R$ ) و لاو ( $L$ ) حاصل برخورد امواج درونی (اولیه و ثانویه) با فصل مشترک لایه‌ها و نیز در سطح زمین ایجاد می‌شوند.
۹۱. گزینه ۴ آخرین موج لرزه‌ای حرکتی شبیه امواج دریا داشته و دایره‌ای می‌چرخد و موج ریلی ( $R$ ) نام دارد.
۹۲. گزینه ۳ ترتیب رسیدن امواج به لرزه‌نگار:



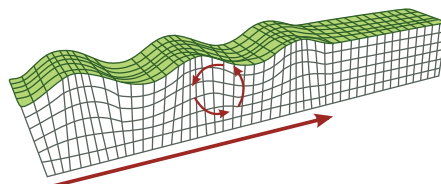
۱- امواج  $P$  (گزینه ۳)  
سریع‌ترین موج است.



۲- امواج  $S$  (عرض)



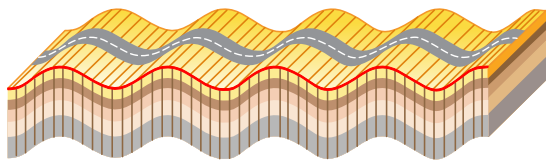
۳- امواج  $L$  (لاو)



۴- امواج  $R$  (ریلی)

۹۳. گزینه ۴ امواج لاو، ذره را به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌کنند. (جابه‌جایی قائم ندارند، فقط ذره را به جلو و عقب حرکت می‌دهند).

۹۴. گزینه ۳ با توجه به شکل مقابل مربوط به موج  $S$ ، در این امواج ارتعاش ذرات محیط عمود بر جهت حرکت موج است.



۹۵. گزینه ۲ - آخرین امواج زمین لرزه که توسط ایستگاه‌های لرزه‌نگار یافت می‌شوند امواج ریلی هستند که در آن‌ها مانند امواج دریا ذرات به شکل دایره‌ای حرکت می‌کنند.

۹۶. گزینه ۳ در امواج  $S$  راستای ارتعاش بر راستای انتشار عمود است و مواد یا ذرات در راستای قائم جابه‌جا می‌شوند.

۹۷. گزینه ۳ حرکت امواج ریلی ( $R$ ) را نشان می‌دهد. این امواج تا حدودی شبیه به امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای شکل به ارتعاش در می‌آورند.

۹۸. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: فعالیت‌های انسانی که سبب بروز زمین‌لرزه می‌شود. (انفجاراتی - انفجار دینامیت جهت حفر تونل و معدن - تخلیه ناگهانی آب پشت سد - ریزش دیواره مخزن سد، خالی کردن ناگهانی و لحظه‌ای بار کامیون: فرونشست ناگهانی زمین در اثر بهره‌برداری بی‌رویه آب و .....)

گزینه ۲: مطابق نقشه جهانی کمربندهای زلزله و نقشه زمین ساختی زمین، کمربندهای لرزه‌خیز بر حاشیه ورقه‌های سنگ‌کره منطبق‌اند و در مرکز و داخل صفحات سنگ‌کره دیده می‌شود. گزینه ۳: مرکز سطحی یا اپی‌سنتر (رومرکز) نقطه‌ای در سطح زمین که در بالای کانون (هیپوسنتر) قرار دارد و کمترین فاصله را از کانون دارد. (مسیر مستقیم کوتاه‌ترین مسیر تا کانون درونی است. لذا امواج زودتر از سایر نقاط به اپی‌سنتر می‌رسند و بیشترین میزان تخریب و ویرانی را به جا می‌گذارند)

گزینه ۴: کشت پلکانی و یا روش‌های دیگر کشت در دامنه کوه ربطی به ایجاد امواج لرزه‌ای ندارد.

۹۹. گزینه ۳ سرعت امواج در محیط‌های مختلف متفاوت است و هر چه تراکم و جرم حجمی سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج در آن محیط سریع‌تر حرکت می‌کنند. موج  $P$  از تمامی محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کند. از آن جا که سنگ‌های گوشته از جنس پریدوتیت بوده و جرم حجمی و تراکم بیشتری نسبت به سنگ‌های پوسته دارد، لذا سرعت موج  $P$  با عبور از مرز موهو و وارد شدن به گوشته افزایش می‌یابد، ولی با رسیدن به مرز هسته داخلی مذاب، سرعت آن ناگهان کاهش می‌یابد.

موج  $S$  فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند (یعنی از سیالاتی مانند مخازن گاز، نفت و آب زیرزمینی عبور نمی‌کند و از بین می‌رود) لذا با عبور موج  $S$  از مرز موهو و ورود به گوشته متراکم سرعت آن افزایش یافته و در مرز هسته خارجی مذاب (عمق  $2900 km$ ) متوقف شده و از بین می‌رود. (سرعت آن به صفر می‌رسد)

۱۰۰. گزینه ۲ علت اصلی زمین‌لرزه، حرکت ورقه‌های سنگ‌کره بر روی نرم‌کره خمیری است - سنگ‌های سنگ‌کره در برابر تنش ابتدا از خود رفتار الاستیک کشسان نشان می‌دهند ولی با افزایش تنش و عبور از حد مقاومت سنگ، سنگ‌ها دچار شکستگی (گسل) شده و انرژی به‌صورت امواج لرزه‌ای از محل شکستگی رها می‌شود. (گزینه ۴ صحیح نیست، زیرا خود گسل و رها شدن انرژی از نتایج حرکت ورقه‌های سنگ‌کره است)

با تطابق نقشه آتش‌فشان‌ها و زمین‌لرزه‌ها متوجه می‌شوید که کانون‌های زمین‌لرزه (و نیز آتش‌فشان) دقیقاً در مرز ورقه‌های سنگ‌کره (اعم از مرزهای واگرا یا دور شونده، همگرا یا محل برخورد ورقه‌ها و مرزهای کم‌انرژی یا خنثی یا ورقه‌های امتداد لغز) قرار دارند و در مرکز ورقه‌های سنگ‌کره زمین‌لرزه وجود ندارد.

(نکته: در حاشیه‌های خنثی و نیز ورقه‌های همگرای قاره‌ای فقط زمین‌لرزه ایجاد می‌شود و آتش‌فشانی انجام نمی‌شود)

مطابق نقشه کمربندهای اصلی لرزه‌خیز: ۱- حاشیه اقیانوس آرام ۲- رشته ارتفاعات میان اقیانوسی و ۳- کمربند آلپ - هیمالیا یا کمربند مدیترانه‌ای می‌باشد که ایران نیز بر روی همین نوار واقع شده است.

۱۰۱. گزینه ۴ موج  $P$  بیشترین سرعت را دارد (زیرا جهت ارتعاش ذرات و جهت حرکت و انتشار موج یکی است - موج طولی) و به همین دلیل اولین موجی است که توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود (موج اولیه یا  $primary$ ) و کمترین میزان تخریب را دارد (به دلیل هم‌جهت بودن راستای ارتعاش و جهت انتشار موج)

موج  $S$ : بعد از موج  $P$  توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود و سرعت کمتری دارد، زیرا جهت ارتعاش ذرات عمود بر راستای حرکت موج است (موج عرضی) و به همین دلیل میزان تخریب آن نیز از موج  $P$  بیشتر است و چون دومین موج ثبتی است،  $Secondary$  یا ثانویه نامیده می‌شود. (موج  $S$  مثل موج مکزیکی در استادیوم)

امواج سطحی در اثر برخورد امواج درونی  $P$  و  $S$  با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد لذا پس از  $P$  و  $S$  دریافت می‌شوند. ابتدا موج  $Lave$  (لا و یا  $L$ ) دریافت می‌شود، زیرا جهت ارتعاش ذرات عمود بر جهت حرکت موج ولی در راستای افق خواهد بود (مثل اثر خزش مار بر روی شن‌های صحرا یا طنابی که به‌طور افقی به چپ و راست نوسان داده شود)

در موج  $R$  یا ریلی، امواج  $S$  و  $P$  با رسیدن به سطح زمین به‌صورت ترکیبی عمل کرده و ارتعاش ذرات به‌صورت دورانی یا پیچشی (شبه حرکت دورانی ذرات آب در موج دریا) خواهد بود، لذا سرعت آن از همه کمتر ولی تخریب آن از همه امواج بیشتر است.

۱۰۲. گزینه ۳ مطابق شکل، در اثر فشار و حرکت بخش فرادایواره به سمت بالا و ایجاد گسل مایل معکوس، انرژی انباشته‌شده، به‌طور ناگهانی در نقطه  $A$  رها شده و به‌صورت کراتی متحدالمرکز به اطراف صادر می‌شود (امواج لرزه‌ای). لذا نقطه  $A$  کانون زمین‌لرزه یا کانون درونی یا هیپوسنتر (هیپو درونی - سنتر: مرکز - کانون) نامیده می‌شود. از آنجا که نقطه  $B$  در سطح زمین و دقیقاً بالای هیپوسنتر واقع شده و مسیر مستقیم یا عمود، کوتاه‌ترین مسیری است که موج طی می‌کند، لذا اولین موج لرزه‌ای و سپس امواج بعدی، سریع‌تر و زودتر از سایر نقاط، به نقطه  $B$  می‌رسند، به همین دلیل بالاترین میزان تخریب و ویرانی نیز در همین نقطه روی می‌دهد (زیرا انرژی موج، هنوز توسط سنگ‌های مسیر چندان کاسته نشده است) پس نقطه  $B$ ، مرکز سطحی یا رو مرکز یا اپی سنتر (اپی: بیرونی سنتر: مرکز - کانون) نامیده می‌شود.

امواج لرزه‌ای ابتدا به اپی‌سنتر یا نقطه  $B$ ، سپس  $C$  و در نهایت به نقطه  $D$  که در دورترین فاصله از کانون قرار دارد، می‌رسد. زیرا انرژی موج در طول مسیروش، صرف ارتعاش و نوسان ذرات سنگ‌های مسیروش می‌شود. با کاسته شدن انرژی موج، سرعت حرکت آن نیز کاسته خواهد شد و دیرتر به نقطه  $D$  خواهد رسید و میزان تخریب آن نیز کاهش خواهد یافت.

۱۰۳. گزینه ۴ سرعت امواج در محیط‌های مختلف؛ متفاوت است. هر چه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج سریع‌تر حرکت می‌کنند. پس کاهش سرعت امواج با محیط کم‌تراکم، ارتباط دارد.
۱۰۴. گزینه ۴ امواج سطحی مانند لاو و ریلی بر اثر برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین
۱۰۵. گزینه ۲ امواج درونی ( $S$  و  $P$ ) در کانون زمین‌لرزه تولید و منتشر می‌شوند. اما امواج سطحی ( $R$  و  $L$ ) در سطح زمین منتشر می‌شوند.
۱۰۶. گزینه ۴ در منطقه  $x$  که مرکز سطحی زمین‌لرزه است، بیشترین خسارت دیده می‌شود، پس  $B$  که کمترین فاصله تا  $x$  را دارد، از خرابی بیشتری برخوردار خواهد شد.
۱۰۷. گزینه ۱ با توجه به این که شهر  $A$  فاصله بیشتری از بقیه دارد، پس میزان خرابی آن از بقیه کمتر است. شدت زمین‌لرزه در هر منطقه جداگانه بررسی می‌شود پس گزینه ۲، کاملاً نادرست است.
۱۰۸. گزینه ۲ شکل مربوط به موج  $P$  است که حرکتی شبیه به نوسان فنر دارد. در واقع یک موج تراکمی است که به خاطر سرعت بالایی که دارد اولین موجی است که در ایستگاه ثبت می‌شود.
۱۰۹. گزینه ۲  $R$  (ریلی) حرکتی شبیه امواج دریا داشته و در یک مدار دایره‌ای ارتعاش دارند. این موج از تمام محیط‌ها عبور می‌کند.
۱۱۰. گزینه ۳ موج  $P$  با موج  $S$  هر دو موج درونی هستند، موج  $P$  ذرات را در سطح افق و موج  $S$  در راستای قائم جابه‌جا می‌کند.
۱۱۱. گزینه ۴ هر چه فاصله تا مرکز سطحی زمین‌لرزه کم‌تر باشد شدت یا میزان خرابی‌های زمین‌لرزه بیشتر می‌شود.
۱۱۲. گزینه ۲ موج لاو ( $L$ ) موجی سطحی است که با حرکت ذرات موازی با افق به جلو و عقب رفتاری شبیه به خزش مار روی زمین دارد.
۱۱۳. گزینه ۲ امواج حرکتی شبیه به نوسان فنر و امواج حرکتی شبیه به نوسان یک طناب دارند.
۱۱۴. گزینه ۴ مقایسه درست سرعت امواج لرزه‌ای به شکل زیر است:

$$R < L < S < P$$

۱۱۵. گزینه ۴ شکل نشان‌دهنده نوعی موج سطحی به نام لاو است. این موج در کانون زمین‌لرزه تولید نمی‌شود و جابه‌جایی قائم ندارد.
۱۱۶. گزینه ۴ امواج  $S$  فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کنند. این امواج از هسته خارجی زمین که حالت کاملاً مذاب دارد عبور نمی‌کنند.
۱۱۷. گزینه ۱ سرعت امواج درونی از امواج سطحی بیشتر است.

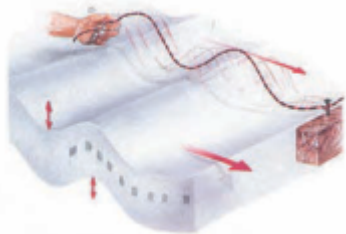
$$P > S > L > R$$

۱۱۸. گزینه ۳ سرعت امواج  $P$  (اولیه یا طولی) بیشتر است و در امواج  $S$  (ثانویه یا عرضی) راستای انتشار و ارتعاش امواج بر یکدیگر عمود است. موج  $R$  و لاو ( $L$ ) از امواج سطحی زمین‌لرزه می‌باشد.
۱۱۹. گزینه ۲ حرکت ذرات در امواج  $P$  مانند باز و بسته شدن فنر به موازات افق است و جهت انتشار و ارتعاش امواج در راستای هم است.
۱۲۰. گزینه ۴ موج ریلی یا  $R$  است. امواج ریلی جزء امواج سطحی هستند که عمق نفوذ و تأثیر محدودی دارند.
۱۲۱. گزینه ۳ در موج ریلی عمق نفوذ امواج کاهش می‌یابد.
۱۲۲. گزینه ۲ موج ریلی از جمله امواج سطحی زمین‌لرزه است که حاصل برخورد امواج درونی (اولیه و ثانویه) با فصل مشترک لایه‌ها و نیز در سطح زمین است.
۱۲۳. گزینه ۲ امواج لاو حرکتی تقریباً مشابه امواج  $S$  دارند، ولی ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائمی ندارند.
۱۲۴. گزینه ۲ حرکت این موج شبیه به نوسان یک طناب است. در این امواج راستای ارتعاش بر راستای انتشار عمود است.
۱۲۵. گزینه ۳ در مرز بین ورقه‌های امتداد لغز، پوسته جدیدی ایجاد یا تخریب نمی‌شود زیرا دو ورقه مجاور در کنار هم می‌لغزند. در این محل‌ها گسل‌های متعددی وجود دارد و زلزله‌های مکرری رخ می‌دهد.
۱۲۶. گزینه ۲ شکل صورت سؤال مربوط به موج درونی  $P$  بوده، پس موج بعدی آن  $S$  (عرضی) است.
۱۲۷. گزینه ۱ در حالت کلی امواج لرزه‌ای دو بخش سطحی ( $R$  و  $L$ ) و درونی ( $S$  و  $P$ ) تقسیم می‌شوند و از نظر سرعت امواج داریم:

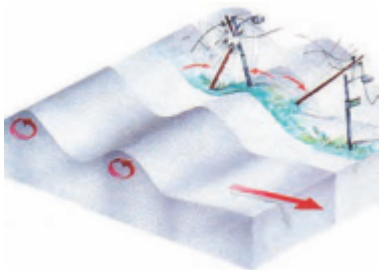
$$\underbrace{P > S}_{\text{درونی}} > \underbrace{L > R}_{\text{سطحی}}$$

۱۲۸. گزینه ۲ امواج لاو حرکتی کم‌وبیش شبیه امواج  $S$  دارند. (موج  $S$  عرضی است). با این تفاوت که ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم ندارند.
۱۲۹. گزینه ۱ در امواج  $S$  جهت جابه‌جایی ذرات ماده عمود بر جهت ارتعاش موج است. در این موج ذرات ماده جابه‌جایی قائم دارند. شکل گزینه ۴ مربوط به امواج  $P$ ، گزینه ۲ موج لاو ( $L$ ) و گزینه ۳ موج ریلی ( $R$ ) است.
۱۳۰. گزینه ۳ بزرگی هر زلزله مقدار انرژی آزاد شده در کانون است و در هر نقطه دور یا نزدیک مقدار آن تفاوتی نمی‌کند. بنابراین بزرگی در هر ۲ ایستگاه  $A$  و  $B$  یکسان است. چون ایستگاه  $A$  به کانون ( $C$ ) نزدیک‌تر است، به احتمال زیاد شدت بیشتر از ایستگاه  $B$  که دورتر است خواهد بود.
۱۳۱. گزینه ۱ امواج ریلی مانند حرکات امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورند. البته در امواج ریلی، جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است.
۱۳۲. گزینه ۴ امواج  $P$  طولی هستند و جهت ارتعاش ذرات و جهت انتشار موج یکسان هستند، مانند موج تشکیل شده در یک فنر.
۱۳۳. گزینه ۱ نقطه‌ای در روی زمین را که به‌طور مستقیم در بالای کانون واقع باشد و امواج حاصل از زمین‌لرزه زودتر از بقیه‌ی نقاط به آن‌جا می‌رسند، مرکز سطحی و به‌طور ساده مرکز زمین‌لرزه می‌نامند.
۱۳۴. گزینه ۴ امواج ریلی، حرکتی شبیه امواج دریا دارند و ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورند. البته در این امواج، حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است.
۱۳۵. گزینه ۱ زمانی که به سنگ‌ها (به ویژه خشک باشند) در سطح زمین قرار داشته باشند) نیرویی وارد می‌شود ابتدا کمی تغییر شکل می‌دهند و انرژی حاصل از این نیرو را در خود ذخیره می‌کنند تا این که مقدار این انرژی از آستانه‌ی مقاومت سنگ تجاوز کند و سنگ شکسته شود. توجه داشته باشید اگر سنگ در عمق بیشتری باشد یا هنوز خشک نشده باشد در صورتی که تحت تأثیر نیرو قرار بگیرد چین می‌خورد ولی نمی‌شکند.

۱۳۶. گزینه ۴ دامنه‌ی امواج سطحی بسیار بزرگ‌تر از دامنه‌ی امواج درونی است، بنابراین عامل اصلی تخریب محسوب می‌شوند.
۱۳۷. گزینه ۴ از آن‌جا که دامنه‌ی امواج سطحی بسیار بزرگ‌تر از دامنه‌ی امواج درونی است، بنابراین عامل اصلی تخریب محسوب می‌شوند.
۱۳۸. گزینه ۲ ارتعاش موج  $P$  و  $L$  به موازات سطح زمین ست، ولی موج  $S$  و  $R$  عمود بر سطح زمین می‌باشد.
۱۳۹. گزینه ۱ امواج  $S$  از محیط‌های مایع مثل هسته‌ی خارجی عبور نمی‌کنند.
۱۴۰. گزینه ۱ امواج  $S$  فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.
۱۴۱. گزینه ۴ نیروهای فشاری، و هم‌گرا باعث چین خوردگی سنگ‌ها می‌شوند.
۱۴۲. گزینه ۲ امواج لاو از امواج سطحی زمین لرزه به حساب می‌آیند. امواج سطحی برخلاف امواج درونی که در کانون ایجاد می‌شوند، بر روی سطح زمین یا سطح جداکننده‌ی دو لایه با چگالی مختلف به وجود می‌آیند. چگونگی تشکیل آن‌ها به این طریق است که وقتی زمین لرزه‌ای اتفاق می‌افتد، امواجی ( $P, S$ ) از کانون زمین لرزه شروع به حرکت می‌کنند. قسمتی از این امواج با برخورد به سطح لایه‌ها یا سطح زمین در روی سطح حرکت می‌کنند و همین امواج سطحی هستند که خرابی‌هایی را به وجود می‌آورند.
۱۴۳. گزینه ۱ در یک ایستگاه لرزه‌نگاری، زمان رسیدن امواج  $P$  و  $S$  را ثبت می‌کنند و سپس با اختلاف زمان رسیدن این ۲ موج با منحنی‌های موجود در ایستگاه، مرکز سطحی زمین لرزه را پیدا می‌کنند.
۱۴۴. گزینه ۳ امواج درونی زودتر به ایستگاه می‌رسند و از میان امواج درونی، امواج  $P$  بیشترین سرعت را دارند، به همین جهت به آن‌ها امواج اولیه هم می‌گویند. آخرین امواجی که به ایستگاه می‌رسند امواج سطحی هستند و از میان امواج سطحی، امواج ریلی از همه دیرتر می‌رسند چون سرعت کم‌تری دارند.
۱۴۵. گزینه ۴ باید توجه داشت که ایستگاه‌های لرزه‌نگاری نمی‌توانند میزان خرابی‌ها، مقدار جابه‌جایی زمین را ثبت کنند.
۱۴۶. گزینه ۴ امواج  $S$  زلزله امواجی عرضی است. پس از موج  $P$  به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد، از سیالات عبور نمی‌کند و به همین جهت از هسته‌ی خارجی عبور نمی‌کند.
۱۴۷. گزینه ۴ چون ذرات به موازات زمین جابه‌جا شده و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم مشاهده نمی‌شود. بنابراین باید حاصل حرکت امواج لاو ( $L$ ) باشد.
۱۴۸. گزینه ۱ اساس کار پیدا کردن مرکز سطحی زلزله، اختلاف زمانی بین امواج  $P$  (طولی) و  $S$  (عرضی) می‌باشد.
۱۴۹. گزینه ۲
۱۵۰. گزینه ۳ جهت ارتعاش ذرات موازی با امتداد انتشار آن است. حرکت این امواج شبیه به نوسان یک فنر است.
۱۵۱. گزینه ۴ موج  $P$ ، سرعت بیشتری نسبت به بقیه دارد و اولین موجی است که در ایستگاه لرزه‌نگاری ثبت می‌شود.
۱۵۲. گزینه ۲  $A$  (ص ۹۴) موج  $S$ ، چون سرعت این موج، کمتر از موج  $P$  است و بعد از آن به لرزه‌نگار می‌رسد، موج (ثانویه یا *secondary*) نامیده می‌شود و چون جهت ارتعاش ذرات عمود بر جهت حرکت یا انتشار موج می‌باشد، موج عرضی نامیده می‌شود (شکل ۳ - ۶، پ)، موج  $S$  فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.



- $B$  (ص ۹۳)  $P$  سریع‌ترین موج و اولین موجی که در لرزه‌نگار ثبت می‌شود، لذا موج (اولیه یا *Primary* یا موج  $P$ ) نامیده می‌شود. جهت ارتعاش ذرات در جهت حرکت یا انتشار موج است (موج طولی) لذا سرعت حرکت آن زیاد و تخریب آن کمتر از سایر امواج است. عبور از تمام محیط‌های جامد و سیال (مایع و گاز) (شکل الف و ب، ص ۶۴)
- $C$  (ص ۹۴) موج سطحی  $R$  یا ریلی که در آن ارتعاش ذرات به صورت پیچشی یا دورانی (بیضوی) است. مانند حرکت امواج دریا که ذرات آب را در یک مدار دایره‌ای (دورانی) به ارتعاش درمی‌آورد. در موج ریلی، جهت حرکت دورانی مخالف جهت حرکت امواج دریاست. به دلیل نحوه‌ی حرکت و ارتعاش دورانی، موج ریلی بیشترین تخریب و کم‌ترین سرعت را نسبت به سایر موج‌ها داشته و آخرین موجی است که به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد. (شکل ۵ - ۶، د)



۱۵۳. گزینه ۱ شکل موج مورد نظر همان موج ثانویه و عرضی ( $S$ ) می‌باشد.
۱۵۴. گزینه ۲ امواج سطحی نسبت به امواج درونی سرعت کمتری دارند و پس از  $P$  و  $S$  ثبت می‌شوند و از کانون منشأ نمی‌گیرند.
۱۵۵. گزینه ۴ موج  $S$  (ثانویه، عرضی) است. این موج بعد از موج  $P$ ، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شوند و فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.
۱۵۶. گزینه ۲ امواج لرزه‌ای سطحی حاصل برخورد امواج درونی به سطوح حدفاصل لایه‌های سطحی زمین می‌باشند و در کانون ایجاد نمی‌شوند.
۱۵۷. گزینه ۴ سرعت امواج درونی از امواج سطحی بیشتر است زیرا این امواج درون زمین حرکت می‌کنند.



۱۵۸. گزینه ۴ علامت  $X$  در شکل همان مرکز سطحی زمین لرزه است که محلی با حداکثر خسارات است و هرچه از این مکان دورتر شویم، آثار خرابی کم تر می شود. این مقیاس به دست آمده از میزان خرابی ها، شدت زمین لرزه نام دارد. (نزدیک ترین مکان به این نقطه  $B$  است.)  
میزان ریشتر و بزرگی اندازه گیری شده در تمام ایستگاه ها عددی یکسان است، ولی با دور شدن از مرکز زمین لرزه، از شدت و میزان خرابی ها کاسته می شود.

۱۵۹. گزینه ۴ با داشتن اختلاف زمان رسیدن موج  $P$  و  $S$  به ایستگاه لرزه نگاری و نمودار استاندارد می توان مرکز سطحی زمین لرزه را مشخص کرد.

۱۶۰. گزینه ۱ پس از وقوع هر زمین لرزه می توان نقشه ای تهیه کرد که در آن نقاطی را که خسارت یکسان دیده اند به وسیله خطوطی به هم متصل کرد، به این ترتیب منحنی هایی به دست می آید که به آن ها منحنی های هم لرزه می گویند. مقیاسی که میزان خرابی ها را نشان می دهد، شدت زمین لرزه می گویند.

۱۶۱. گزینه ۱ این مقیاس بر اساس میزان خرابی ها در هر زمین لرزه بیان می شود و یک مقیاس مشاهده ای و توصیفی است (یکی از ایرادات این مقیاس همین است) و بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه گیری، فقط به توصیف میزان خرابی های زمین لرزه می پردازد - با دور شدن از اپی سنتر، به دلیل کاهش انرژی امواج در طول مسیر، شدت تخریب و ویرانی ها کاهش می یابد، تا جایی که موج میرا شده و کاملاً از بین برود - لذا باید در این مقیاس در کنار هر عدد نام شهر یا منطقه مورد نظر نیز ذکر شود و در نهایت مشخص نمی شود که قدرت یا مقدار انرژی رها شده در این زمین لرزه چقدر بوده است!

مرکالی، شدت زمین لرزه را در مقیاس کم با عدد یک و در مقیاس ۱۲، ویرانی کامل توصیف کرده است.

۱۶۲. گزینه ۴ نقطه ای در روی زمین که مستقیماً در بالای کانون واقع باشد و امواج حاصل از زمین لرزه زودتر از بقیه نقاط به آن جا می رسند، مرکز سطحی و به طور ساده مرکز بیرونی زمین لرزه می نامند.

۱۶۳. گزینه ۴ میزان خرابی های یک منطقه به مصالح به کار رفته در ساختمان ها، دانش افراد سازنده، شکل ساختمان ها مقاومت زمین در زیر ساختمان ها و .... بستگی دارد و به کمک امواج و دستگاه های لرزه شناسی قابل اندازه گیری نیست.

۱۶۴. گزینه ۱ شدت لرزه از محلی به محل دیگر متفاوت است.

۱۶۵. گزینه ۴ در مقیاس ریشتر اگر دامنه ی موج ۱۰ برابر بزرگ تر شود یک درجه بر مقیاس ریشتر افزوده می شود، بنابراین دامنه ی موج در یک زلزله ی ۶ ریشتری ۱۰ برابر زلزله ی ۵ ریشتری و ۱۰۰ برابر زلزله ی ۴ ریشتری و ۱۰۰ برابر زلزله ی ۳ ریشتری خواهد بود.

۱۶۶. گزینه ۱ واحد اندازه گیری بزرگی زلزله، ریشتر است.

۱۶۷. گزینه ۳ دامنه امواج لرزه ای برای یافتن بزرگی زمین لرزه، مورد نیاز است.

۱۶۸. گزینه ۴ بزرگی زلزله ها را بر اساس لگاریتم دامنه ی امواج آن ها و بر حسب میکرون بیان می کنند. در این نوع اندازه گیری اگر دامنه ی امواج ۱۰ برابر بزرگ تر شود، یک درجه بر مقیاس ریشتر (مقیاس بزرگی زلزله) افزوده می شود. بنابراین دامنه ی امواج زلزله ی ۴ ریشتری ۱۰ برابر دامنه ی امواج زلزله ی ۳ ریشتری و ۱۰۰ برابر (۱۰ × ۱۰) دامنه ی امواج زلزله ی ۲ ریشتری است.

۱۶۹. گزینه ۴ انرژی ۳۱٫۶

دامنه ۱۰

۱۷۰. گزینه ۳ تبریز، ری، دامغان و ... بارها توسط لرزه ویران شده است.

۱۷۱. گزینه ۴ تعریف ریشتر: لگاریتم بزرگترین دامنه ی موج ثبت شده بر حسب میکرون، که در فاصله صد کیلومتری از اپی سنتر، توسط لرزه نگار استاندارد ثبت شده است. (در فواصل بیش از صد کیلومتر فرمول بزرگی تغییر می کند و در نهایت در تمامی ایستگاه ها عدد یکسانی محاسبه می شود و بزرگی آن ها برابر است)

$$M = \log(\alpha)$$

$$\alpha = 10 \text{ mm} = 10 \times 1000 = 10^4 \mu$$

$$M = \log_{10} 10^4 = \frac{\log 10^4}{1} = 4 \times 1 = 4$$

$$M = 4 \text{ ریشتر}$$

۱۷۲. گزینه ۳ با دور شدن از مرکز سطحی ( $E$ )، شدت زمین لرزه کاهش می یابد - یعنی با دور شدن از  $E$  یا مرکز سطح زمین لرزه به دلیل کاهش یافتن انرژی و قدرت موج در طول مسیر، دامنه امواج به تدریج کاهش یافته و انرژی لازم جهت تخریب نیز کاهش می یابد، تا جایی که با افزایش مسیر، موج به تدریج (میرا) شده و از بین می رود.

لذا در شهر  $N$  که فاصله نزدیک تری تا  $E$  دارد، دامنه امواج بلندتر و در نتیجه میزان خرابی ها یا شدت نیز بیشتر است. یعنی  $(\alpha_N > \alpha_M \text{ و } I_N > I_M)$

(به طور کلی می توان گفت که با دور شدن از کانون سطحی، بلندای دامنه موج، انرژی موج، سرعت حرکت و انتشار موج و نهایتاً میزان تخریب یا شدت کاهش می یابد.)

بزرگی ( $magnitude$ ) زمین لرزه در تمام نقاط یکسان است، زیرا بزرگی بر اساس مقدار انرژی رها شده یا به عبارتی بر اساس بلندی دامنه امواج ثبت شده توسط لرزه نگار و به کمک فرمول های خاص که در فواصل معین از  $E$  تغییر می کند، محاسبه می شود.

$$\text{بلندترین دامنه موج ثبت شده} \leftarrow M = \log \alpha \text{ بزرگی}$$

۱۷۳. گزینه ۴ بزرگی زلزله در کلیه ایستگاه ها همیشه یکسان است، زیرا به فاصله بستگی ندارد و به مقدار انرژی آزاد شده از مرکز بستگی دارد. ولی شدت در ایستگاه  $A$  که به مرکز  $M$  نزدیک تر است بیش تر است، زیرا هرچه به مرکز نزدیک تر باشیم میزان خرابی ها بیش تر و شدت زلزله بیش تر احساس می شود.

۱۷۴. گزینه ۴ یک واحد افزایش دارد.

۱۷۵. گزینه ۳ بزرگی زمین لرزه به مقدار انرژی ای که از کانون زمین لرزه آزاد می شود، وابسته است.

کانون: با وجود این که امواج زمین لرزه در یک صفحه (شکستگی) تولید می شوند، ولی برای سهولت مطالعه، خاستگاه امواج زمین لرزه را یک نقطه فرض می کنند و آن را کانون می نامند. بررسی سایر گزینه ها:

۱ و ۴) ارتباطی به موضوع بحث ندارند.

۲) تعریف واحد بزرگی زلزله می باشد.

$$100 = (10)^2 \quad \text{اختلاف بزرگی دو زلزله } 6 - 4 = 2$$

۱۷۷ . گزینه ۴ هر قدر فاصله‌ی مرکز زلزله با ایستگاه لرزه‌نگار بیش تر باشد، اختلاف زمان رسیدن امواج  $P$  و  $S$  زیادتر می‌شود.

۱۷۸ . گزینه ۴ بزرگی زمین‌لرزه ۷ ریشتری ۱۰ برابر بزرگی زمین‌لرزه ۶ ریشتری است. بزرگی زمین‌لرزه ۷ ریشتری  $\frac{1}{10}$  برابر بزرگی زمین‌لرزه ۸ ریشتری است.

$$\frac{7}{6} = \frac{10000000}{1000000} = 10$$

$$\frac{7}{8} = \frac{10000000}{10000000} = 1$$

۱۷۹ . گزینه ۱ می‌دانیم که به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه‌ی امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱٫۶ برابر افزایش می‌یابد.

$$6,2 - 4,2 = 2$$

$$\log_{10} n = 2$$

$n = 100$  (مقایسه دامنه‌ی امواج لرزه‌ای) برابر

۱۸۰ . گزینه ۱ هر چه انرژی آزاد شده، زیادتر شود، ارتعاشات ناشی از آن شدیدتر و دامنه‌ی نوسانات امواج آن زمین‌لرزه، بزرگ‌تر خواهد بود.

۱۸۱ . گزینه ۳ ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی از پیش نشانگرهای زمین‌لرزه است.

۱۸۲ . گزینه ۳ در تاق‌دیس‌ها، لایه‌ها طوری خم می‌شوند که در مرکز آن سنگ‌های قدیمی‌تر (ژوراسیک آهک) و در اطراف آن سنگ‌های جوان‌تر (کرتاسه رسوبی) قرار می‌گیرند.

۱۸۳ . گزینه ۴ در صورتی که لایه‌های جدیدتر در مرکز چین قرار گیرند، چین را ناودیس می‌گویند. بنابراین اگر این شکل ناودیس باشد باید شیب از نظر سن جوان‌تر از ماسه سنگ باشد و اگر در نظر بگیریم که ماسه سنگ در کامبرین و شیل در اردوویسین تشکیل شده باشد، شکل یک ناودیس را نشان خواهد داد.

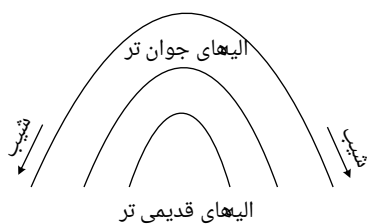
۱۸۴ . گزینه ۳ از آنجا که لایه‌ی ماسه‌سنگ درشت‌دانه سن بیشتری نسبت به ماسه‌سنگ ریزدانه دارد و لایه‌ی قدیمی‌تر در مرکز چین‌خوردگی واقع شده است، این چین از نوع تاق‌دیس است. اما در بخش انتهایی شکل یک شکستگی (گسل) بخش‌های سنگی را کاملاً در راستای افق جابه‌جا کرده است. با توجه به آن‌که صفحه‌ی شیب لغز نیست و جابه‌جایی در راستای افق است، گسل از نوع امتدادلغز است.

۱۸۵ . گزینه ۱ فقط تاق‌دیس و ناودیس (چین خوردگی) می‌تواند باعث ایجاد لایه‌های غیرافقی و زاویه‌دار بشود. از آنجا که لایه‌ی  $A$  فسیل جوان‌تری از لایه‌ی  $B$  دارد چین‌خوردگی از نوع ناودیس است.

۱۸۶ . گزینه ۳ تنش فشاری می‌تواند باعث متراکم شدن سنگ‌ها بشود و در نتیجه چین‌خوردگی‌ها از نوع تک‌شیب را ایجاد کند.

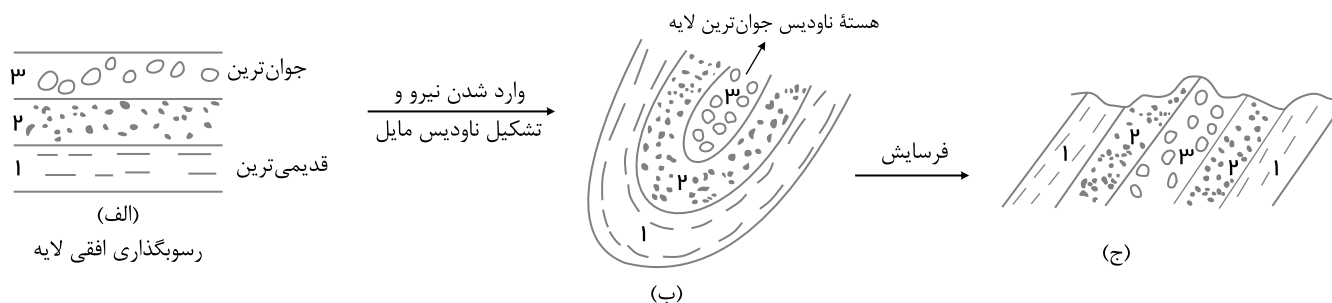
۱۸۷ . گزینه ۱ در تاق‌دیس‌ها، لایه‌های قدیمی (کامبرین) در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر (سیلورین) در بخش‌های بیرونی قرار می‌گیرند. توجه کنید در این شکل لایه‌ها تکرار شده‌اند کنگلومرای کامبرین در واقع هسته چین است و بقیه‌ی لایه‌ها در اطراف آن تکرار شده‌اند که این نشان دهنده‌ی چین‌خوردگی است.

۱۸۸ . گزینه ۲ تاق‌دیس نوعی چین خوردگی است. در این چین‌ها لایه‌ی قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌ی جوان‌تر در حاشیه قرار می‌گیرد. با توجه به شکل روبه‌رو در تاق‌دیس‌ها شیب لایه‌ها به سمت خارج چین است و از هم دور می‌شوند.



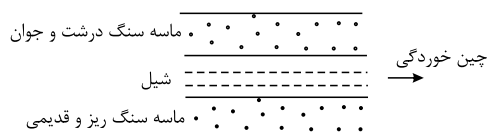
۱۸۹ . گزینه ۲ در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های جدیدتر در مرکز یا هسته چین‌خوردگی قرار گرفته و لایه‌های قدیمی به ترتیب و به صورت قرینه، در طرفین آن قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.

جوان‌ترین لایه، کنگلومرای شماره ۳ هست که در مرکز واقع شده و ماسه‌سنگ شماره ۲ و شیل شماره ۱ به ترتیب در اطراف هسته چین قرار گرفته و کاملاً به صورت قرینه در ۲ طرف تکرار شده‌اند. لذا شکل مربوط به یک ناودیس مایل فرسایش یافته می‌باشد. مراحل تشکیل ساختار فرضی فوق به صورت زیر است:

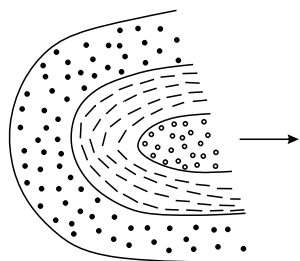


۱۹۰ . گزینه ۳ در یک ناودیس، هر لایه‌ای که در حاشیه چین قرار گرفته قدیمی‌تر و لایه‌های در مرکز چین جوان‌تر هستند.

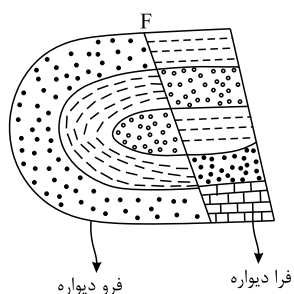
۱۹۱. گزینه ۱



از آنجا که ماسه سنگ جوان تر در مرکز چین قرار گرفته است، چین خوردگی از نوع ناودیس است. در اثر اعمال تنش فشاری، یک گسل معکوس بخشی از لایه ها را شکسته و به سمت بالادست فرودپواره حرکت داده است.



ناودیس (خوابیده)



۱۹۲. گزینه ۳ قطعه سنگ که دوکی شکل باشد را بمب گویند.

۱۹۳. گزینه ۴ در آتشفشان های انفجاری مواد جامد (تفرا) خارج شده در صورتی که در دریا های کم عمق رسوب کرده به هم متصل شوند، سنگ آذر آواری به نام توف را به وجود می آورند.

۱۹۴. گزینه ۲ برای تشکیل توف های آتشفشانی خاکسترهای آتشفشانی در محیط های دریایی کم عمق ته نشین و سخت می شوند.

۱۹۵. گزینه ۳ خاکستر قطری کمتر از دو میلی متر دارد.

۱۹۶. گزینه ۴ در حالی که ذرات تشکیل دهنده ی سنگ های آذر آواری تفرا هستند و برخلاف دیگر سنگ های آتش فشانی غیر متبلورند، آن ها را مانند سنگ های رسوبی از روی اندازه ی ذراتشان دسته بندی می کنند.

۱۹۷. گزینه ۲ قطعه سنگ ها و بمب ها قطری بیشتر از ۳۲ میلی متر دارند ولی در شکل متفاوت اند، قطعه سنگ ها معمولاً شکلی نامنظم و اغلب گوشه دار دارند در حالی که بمب ها شکلی دوکی دارند.

۱۹۸. گزینه ۳ کربن منواکسید به همراه گازهای کلردار و گاز هیدروژن از کم ترین گازهای خروجی از دهانه ی آتش فشان ها به حساب می آیند.

۱۹۹. گزینه ۳ اولاً ذراتی که به وسیله ی باد حمل می شوند، چورشدگی و گردشدگی خیلی خوبی دارند.

ثانیاً یخچال ذرات ریز و درشت گردنشده و جورنشده مختلف را با خود حمل می کند و پس از رسوب گذاری به وسیله ی سیمان به یکدیگر متصل می کند.

ثالثاً آب های زیر زمینی حتماً به وسیله ی سیمان رسوبات مختلف را به هم متصل می کند، در نتیجه سنگی که بر اثر آتش فشان به وجود می آید دارای ویژگی های موجود در جدول می باشد.

۲۰۰. گزینه ۲ در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط های دریایی کم عمق ته نشین شوند، توف آتشفشانی به وجود می آید.

۲۰۱. گزینه ۴ دماوند و تفتان خروج گاز دارند.

۲۰۲. گزینه ۴ هرچه گدازه روان تر باشد شیب و ارتفاع مخروط آن کمتر است.

۲۰۳. گزینه ۴ دماوند در مرحله فومرولی است.

۲۰۴. گزینه ۱ توف ها بر اثر فوران آتشفشان های زیر دریایی ایجاد می شوند.

۲۰۵. گزینه ۴ موادی که از دهانه ی یک آتش فشان خارج می شوند. به سه صورت گاز، مایع و جامدند. مواد جامد را تفرا می نامند. تفراها به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت های انفجاری از دهانه به هوا پرتاب می شوند. تفراها را براساس اندازه و شکل به خاکستر، لاپیلی، قطعه سنگ و بمب طبقه بندی می کنند.

۲۰۶. گزینه ۳ آتش فشان دماوند در مرحله فومرولی است. در این مرحله از دهانه آتش فشان ها معمولاً گازهایی خارج می شود که بیشترین آن ها را بخار آب و گاز گوگرد تشکیل می دهد.

۲۰۷. گزینه ۲ آتش فشان تفتان هم مانند آتش فشان دماوند، در مرحله فومرولی است و از دهانه هر دو بخار آب و گاز گوگرد خارج می شود.

۲۰۸. گزینه ۱ از اطراف دهانه ی کوه آتش فشان دماوند، به طور دائم بخار آب و گاز گوگرد خارج می شود.

۲۰۹. گزینه ۲ از به هم چسبیدن و سخت شدن تفراهای خارج شده از دهانه ی آتش فشان ها سنگ های آذر آواری به وجود می آیند که برخلاف سایر سنگ های آذرین غیر متبلور و مانند سنگ های رسوبی لایه لایه اند.

۲۱۰. گزینه ۲ مانند سنگ های رسوبی از روی اندازه ی ذرات دسته بندی می شوند.

۲۱۱. گزینه ۲ سنگ های آذر آواری، از به هم چسبیدن مواد جامد خروجی از دهانه ی آتش فشان ها ایجاد می شوند، برخلاف سایر سنگ های آذرین از روی اندازه ی ذراتشان مانند سنگ های رسوبی دسته بندی می کنند.

۲۱۲. گزینه ۳ آن دسته از مواد آتش فشانی که به صورت ذرات ریز و درشت جامد یا نسبتاً جامد و بر اثر فعالیت های انفجاری از دهانه به هوا پرتاب می شوند 'تفرا' نامیده می شوند.

۲۱۳. گزینه ۳ ترکیب شیمیایی گازهای خروجی در همه ی آتش فشان ها یکسان نیست و بسیار متفاوت است. حتی گازهای خارج شده در مراحل مختلف یک آتش فشان هم با هم متفاوت اند. به طور کلی قسمت اعظم گازهای آتش فشانی را بخار آب تشکیل می دهد.

۲۱۸. گزینه ۲ میزان  $SiO_2$  در گدازه های اسیدی، زیاد در نتیجه گدازه، غلیظ و گرانبوی بیش تر می شود.

۲۱۹. گزینه ۳ پس از بخار آب، مقدار  $CO_2$  خروجی بیشتر است.

۲۲۰. گزینه ۲ توف نوعی سنگ آذرآواری است. در اثر ته نشینی ذرات خاکستر (نوعی تفرات که اندازه کمتر از ۲ میلی متر دارند) در دریاها کم عمق این نوع سنگ تشکیل می شود.

۲۲۱. گزینه ۴ وجود خاکسترهای آتشفشانی در اتمسفر باعث کاهش تشعشعات خورشید می شود.

۲۲۲. گزینه ۲ وسط بستر اقیانوس ها، محل بازشدگی ورقه ها و ایجاد آتشفشان است.

۲۲۳. گزینه ۴ پیشرفت درد انش لرزه شناسی و بهبود روش های اندازه گیری حرکات زمین قبل از وقوع آتش فشان، این امکان را به وجود آورده که با جابه جا کردن مردم از منطقه ی خطر و هم چنین جلوگیری از احداث ساختمان های جدید در نقاط خطرناک و... تلفات و خسارت های وارده را به حداقل خود برسانند.

۲۲۴. گزینه ۲ خروج مواد مذاب از محور میان رشته کوه های اقیانوسی می تواند سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی شود و از طرفی ورقه های اقیانوسی در دراز گودال ها فرورانش می دهند و از طرفی برخورد ورقه ها باعث ایجاد برجستگی کرده و فرسایش و رسوب گذاری ادامه پیدا می کند.

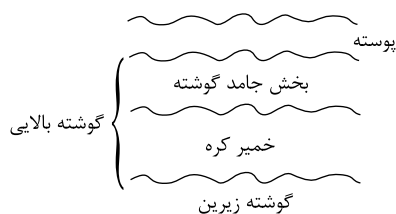
۲۲۵. گزینه ۲ آتشفشان ها باعث ایجاد خاک مرغوب کشاورزی می شوند.

۲۲۶. گزینه ۴ خاص مناطقی هستند که دو ورقه ی تکتونیکی از یک دیگر دور می شوند و ماگمای بازالتی به سطح زمین می رسد و ایجاد پشته های اقیانوسی در اقیانوس با فعالیت های دائم خروج گدازه و کوه آتش فشان در روی یک خط در خشکی ها می شود.

۲۲۷. گزینه ۱ آتشفشان ها دماوند و تفتن در مرحله فومرولی هستند

۲۲۸. گزینه ۱

گوشته به دو بخش تقسیم می شود. گوشته زیرین که در مجاورت هسته خارجی قرار گرفته است و کاملاً جامد است. بخش بالایی گوشته بالایی است که خود شامل دو بخش است: خمیر کره (نیمه مذاب) و بخش جامد بالایی منشا آتشفشان ها و حرکت ورقه های سنگ کره و بر روی خمیر کره است.



۲۲۹. گزینه ۱ در مشکین شهر اردبیل اولین نیروگاه زمین گرمایی احداث شد.

۲۳۰. گزینه ۴ بررسی مغناطیس زمین توسط ژئوفیزیکدان ها به منظور مطالعه ساختار درونی زمین و گاهی برای شناسایی معادن زیرزمینی مانند مگنتیت می باشد.

۲۳۱. گزینه ۳ با کمک روش های ژئوفیزیکی می توان، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی کرد.

## پاسخنامه کلیدی

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