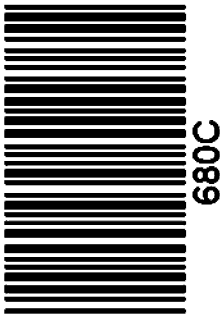


کد کنترل

680

C



عصر جمعه

۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود.»

مقام معظم رهبری

## آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳

### علوم زمین (۱) (کد ۲۲۰۱)

مدت‌زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۱۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زمین‌شناسی ایران	۱۵	۱	۱۵
۲	دیرینه‌شناسی و چینه‌شناسی	۱۰	۱۶	۲۵
۳	سنگ‌شناسی رسوبی	۱۰	۲۶	۳۵
۴	آب زمین‌شناسی	۱۰	۳۶	۴۵
۵	سنگ‌شناسی (آذرین و دگرگونی)	۱۰	۴۶	۵۵
۶	زمین‌شناسی ساختاری	۱۰	۵۶	۶۵
۷	میکروفسیل (فرامینیفرها و غیرفرامینیفرها) - چینه‌شناسی (زیست‌چینه و سنگ‌چینه)	۵۰	۶۶	۱۱۵
۸	سنگ رسوبی (کربناته و غیرکربناته) - رسوب‌شناسی پیشرفته	۵۰	۱۱۶	۱۶۵
۹	هیدروژئولوژی پیشرفته - هیدرولیک آب‌های زیرزمینی	۵۰	۱۶۶	۲۱۵
۱۰	پترولوژی سنگ‌های آذرین و دگرگونی - ژئوکروئولوژی	۵۰	۲۱۶	۲۶۵
۱۱	زمین‌ساخت پیشرفته - ژئوتکتونیک	۵۰	۲۶۶	۳۱۵

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

### زمین شناسی ایران:

- ۱- قدیمی ترین سازند گروه فارس، کدام است؟  
 (۱) گچساران (۲) میشان (۳) آغاچاری (۴) بختیاری
- ۲- کدام موارد، از ویژگی های سازند کهریزک است؟  
 (۱) از شمال به جنوب ضخامت کمتر و دانه ها ریزتر  
 (۲) به تقریب افقی و رسوبات مناطق نیمه خشک، دانه ها نسبتاً منظم  
 (۳) وجود غشای کلسیتی اطراف قلوها، متجانس بودن جنس قلوها  
 (۴) به دلیل داشتن ابزار انسانی متعلق به دوره پارینه سنگی، آبخوان های غنی
- ۳- قدیمی ترین سنگ هایی که توسط سازند قم پوشیده می شوند، از چه نوع هستند؟  
 (۱) آذرین درونی خرد شده (۲) بازالت های فرسایش یافته  
 (۳) دگرگونی (۴) کنگلومرا و ماسه سنگ سرخ
- ۴- کدام عبارت را می توان برای سازند آب نیک به کار برد؟  
 (۱) ردیف هایی از مارن های رنگارنگ و ژپیس که روی سنگ آهک های سازند لار و در زیر سنگ آهک های سازند تیزکوه قرار دارد.  
 (۲) ردیف همگنی از سنگ آهک سیاه رنگ میکربیتی و دولومیت است که بر روی سنگ های زغال دار گروه شمشک جای دارد.  
 (۳) نهشته های قهوه ای مایل به سبز با فسیل های ژوراسیک بالایی و کرتاسه زیرین که در محل برش الگو بر روی گروه شمشک قرار می گیرد.  
 (۴) بخش پایینی از سنگ آهک های سفید یا قهوه ای کم رنگ با لایه بندی نازک که گاهی با گرهک های چرکی سفید رنگ بر روی سازند دلیچای یا گروه شمشک قرار دارد.
- ۵- به ترتیب محدود کردن غرب و شرق حوضه فارس، به کدام موارد در زمین شناسی ایران، طرفداران بیشتری دارد؟  
 (۱) سکوی قطر - گاوبندی تا گسل رازک (۲) گسل رازک - هینترلند بندرعباس  
 (۳) شرق فروافتادگی دزفول - غرب مکران (۴) گسل کازرون - گسل میناب
- ۶- تغییرات تدریجی سازند هیث از فارس به خوزستان بیشتر مانند کدام است؟  
 (۱) انیدریتی به گچی (۲) کلسیتی به دولومیتی  
 (۳) انیدریتی به دولومیتی (۴) دولومیتی به انیدریتی
- ۷- کدام عبارت را می توان برای سازند خانگیران به کار برد؟  
 (۱) فسیل ندارد و براساس جایگاه چینه شناسی، سن آن پالئوسن زیرین تا ائوسن زیرین است.  
 (۲) آخرین پیشروی گسترده دریا در پهنه کپه داغ سبب ته نشست شیل آهکی - سیلتی با میان لایه های ماسه سنگی شده است.  
 (۳) تناوب نامنظمی از شیل قهوه ای مایل به سرخ، ماسه سنگ آهکی و کنگلومرا که همگی حاصل عقب نشینی دریا هستند.  
 (۴) سنگ آهک زیست آواری با چینه بندی چلیپایی که با دگرشیبی بر روی ردیف های کرتاسه ته نشین شده اند.

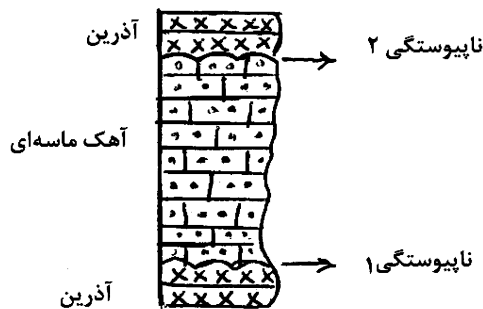
- ۸- در کدام زمان، سنگ‌های پهنه زاگرس، ۲ رخساره کاملاً متفاوتی دارد؟  
 (۱) پرکامبرین (۲) کامبرین (۳) اردوویسین (۴) کربنیفر
- ۹- قدیمی‌ترین بخش سازند الیکا با کدام ویژگی‌ها قابل شناسایی است؟  
 (۱) سنگ آهک مارنی نازک لایه متمایل به خاکستری روشن و میان لایه‌های نازک دولومیتی با آثار فراوان کرم  
 (۲) با حدود ۳۰۰ متر ضخامت، سنگ‌های آهک ورمیکوله‌ای با میان لایه‌های دولومیتی و لایه‌های نازک مارن سبز  
 (۳) کربنات‌های دولومیتی - آهکی ضخیم لایه و متراکم به رنگ روشن، فسیل مشخص ندارد، با آثار فسیلی میکروسکوپی ناچیز  
 (۴) مجموعه دره‌می از سنگ‌های دولومیت، سنگ آهک، ماسه‌سنگ و گچ که فاقد نظم چینه‌ای است. آثاری از بازوپایان در سنگ آهک مشاهده می‌شود.
- ۱۰- کدام سازند، یکی از واحدهای سنگی کلیدی ایران مرکزی است. در ازبک‌کوه مطالعه و معرفی شده است. با ردیف‌های زیرین خود ارتباط ناپیوسته و با ردیف‌های کربنات آهکی روی خود گذر تدریجی دارد؟  
 (۱) شیشتو (۱)  
 (۲) آهکی بهرام  
 (۳) ماسه‌سنگی پاها  
 (۴) دولومیتی سیب‌زار
- ۱۱- قرارگیری سازند ..... بر روی سازند ..... حالتی استثنایی در زمان پرمین منطقه البرز - آذربایجان است.  
 (۱) مبارک - دورود  
 (۲) روته - دورود  
 (۳) نسن - مبارک  
 (۴) نسن - روته
- ۱۲- فصل مشترک سازند شتری با سازند نایبند با کدام مورد شناسایی می‌شود؟  
 (۱) کارست کهن و آغشته به اکسید آهن فراوان  
 (۲) سنگ آهک متراکم صخره‌ساز با رگه‌های گالن  
 (۳) دولومیت تیره با رسوب اکسید منگنز در درزها  
 (۴) رگه‌ای از کوارتز شیری رنگ با ناخالصی باریت
- ۱۳- به ترتیب، مرز پایینی و بالایی واحد زمین‌ساختی - چینه‌شناختی سنگ‌های کرتاسه در فرونشست اراک - اصفهان - شهرضا کدام رخدادهای زمین‌ساختی است؟  
 (۱) سیمین میانی - طبسین  
 (۲) طبسین - سیمین پسین  
 (۳) سیمین پسین - ساب هرسی نین  
 (۴) سیمین میانی - کوه‌زایی لارامید
- ۱۴- کدام عبارت برای سازند مبارک درست است؟  
 (۱) در دره رامیان به صورت دگرشیب بر روی سازند باقرآباد قرار می‌گیرد.  
 (۲) با پیشروی دریا رسوباتی به طور عمده کربناتی در دره چالوس به نام دزدبند روی آن قرار می‌گیرد.  
 (۳) در تاقدیس آینه‌ورزان این سازند با ناپیوستگی زاویه‌دار روی سازند لالون قرار می‌گیرد.  
 (۴) با پسروی دریا رسوباتی به طور عمده ماسه‌سنگی به نام سازند لالون روی آن می‌پوشاند.
- ۱۵- سازند شیلی سنگانه ۲ ویژگی شاخص دارد، یکی سیمای ریخت‌شناسی تپه ماهوری فرسوده و پشته مانند به رنگ سبز - خاکستری و دیگری .....  
 (۱) مارن‌های همگن خاکستری مایل به آبی که گاهی همراه با ائولیت‌های آهکی که هسته اربیتولینی دارند  
 (۲) مارن‌های همگن سبز - خاکستری که در قسمت‌های زیرین آن نواری از قلوه‌های چرت مشاهده می‌شود  
 (۳) شیل‌های خاکستری روشن تا خاکستری تیره با میان لایه‌های شیل ماسه‌ای که آمونیت فراوان دارند  
 (۴) گرهک‌های عدسی و بیضوی شکل از رس‌های آهن‌دار که گاه هسته‌ای از قطعات آمونیت دارند

## دیرینه‌شناسی و چینه‌شناسی:

- ۱۶- اولین گراپتولیت‌ها در کامبرین به کدام صورت بودند؟  
 (۱) بنتیک  
 (۲) پلانکتون  
 (۳) سسیل  
 (۴) بنتیک و پلانکتون
- ۱۷- کدام گروه‌ها از براکیوپودهای آرتیکولاتا انقراض یافته‌اند؟  
 (۱) Rhynchonellida (۲) Orthida (۳) Terebratulida (۴) Lingulida
- ۱۸- کدام بخش از بریوزوا میچور است؟  
 (۱) به یک بریوزوئر بالغ می‌گویند.  
 (۲) ابتدای اسکلت که دیواره نازک بوده و دارای تقسیمات کم است.  
 (۳) انتهای اسکلت که دیواره ضخیم بوده و دارای تقسیمات زیاد است.  
 (۴) میانه اسکلت که دیواره نازک بوده و آکانتوپور و مزوپور دیده می‌شود.
- ۱۹- کدام مجموعه از ویژگی‌ها در آرکئوسیاتیدها دیده می‌شود؟  
 (۱) دیواره داخلی، سپتوم، آسکون  
 (۲) سیناپتیکولا، تابوله، اینتروالوم  
 (۳) حفره مرکزی، دیواره خارجی، لونول  
 (۴) دیس اپیمنت، تکا، کلوملا
- ۲۰- کدام گروه از شکم‌پایان فقط از سنوزوییک گزارش شده‌اند؟  
 (۱) *Conus .Tentaculites .Bellerophon*  
 (۲) *Patella .Turritella .Cerithium*  
 (۳) *Patella Natica .Turritella*  
 (۴) *Cyprea Natica Murex*
- ۲۱- در انطباق دو ستون چینه‌ای، سازند گورپی با سن مائستریشتین حاوی روزن‌داران پلانکتونی با سازند تارپور به همان سن حاوی روزن‌داران بنتیک انطباق داده شده‌اند. نوع انطباق کدام است؟

(۱) کروئوستراتیگرافی (۲) بایوستراتیگرافی (۳) لیتوستراتیگرافی (۴) رویدادی

- ۲۲- در ستون چینه‌شناسی زیر دو ناپیوستگی تشخیص داده شده‌اند. به ترتیب ناپیوستگی‌های ۱ و ۲ از چه نوعی هستند؟



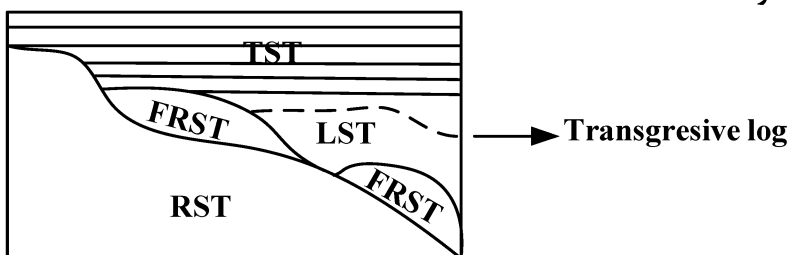
- (۱) آذرین پی - آذرین پی  
 (۲) آذرین پی - فرسایشی  
 (۳) فرسایشی - فرسایشی  
 (۴) دگرشیبی - آذرین پی

- ۲۳- واحدهای اصلی آلوستراتیگرافی کدامند؟

- (۱) رخدادهای وارونگی مغناطیسی  
 (۲) سن لایه‌ها  
 (۳) سکانس‌ها  
 (۴) سنگ‌ها به همراه سن آنها

- ۲۴- کدام به ماهیت پسرندگی سریع اشاره دارد؟

- (۱) LST  
 (۲) TST  
 (۳) RST  
 (۴) FRST



## ۲۵- Stratigraphic off lap) نتیجه کدام است؟

- (۱) پسروی  
(۲) پیشروی  
(۳) قطع شدن مرزهای لیتولوژی  
(۴) آنلپ (Onlap)

سنگ‌شناسی رسوبی:

- ۲۶- در اثر تدفین، کانی‌های شاموزیت و برتیرین، کدام کانی حاصل می‌شود؟  
(۱) ایلیت (۲) کلریت (۳) موسکویت (۴) مونت موریلونیت
- ۲۷- ماسه‌سنگ‌های آرکوزی در کدام شرایط، تشکیل می‌شوند؟  
(۱) فرسایش و تدفین سریع (۲) فرسایش سریع و محیط مرطوب  
(۳) فرسایش کند و محیط بیابانی (۴) فرسایش کند و محیط کوهستانی
- ۲۸- کنگلومراهای درون حوضه‌ای، غالباً از کدام نوع هستند؟  
(۱) آذرآواری (۲) رودخانه‌ای (۳) کربناته (۴) یخساری
- ۲۹- کدام نوع خاک‌ها، شاخص آب‌وهوای گرم و مرطوب هستند؟  
(۱) کالیچ (۲) لاتریت (۳) کالکرت (۴) سیلکرت
- ۳۰- کدام موارد، برای سنگی کربناته که به‌طور کامل دولومیتی شده‌است ولی بافت اولیه آن هنوز قابلیت تشخیص دارد، درست است؟  
(۱) انتخاب‌کننده و مخرب فابریک (۲) غیرانتخاب‌کننده و مخرب فابریک  
(۳) انتخاب‌کننده و حفظ‌کننده فابریک (۴) غیرانتخاب‌کننده و حفظ‌کننده فابریک
- ۳۱- حفظ تخلخل در اعماق زیاد تدفین رسوبات کربناته، ناشی از کدام فرایند است؟  
(۱) Geo pressure (۲) Static pressure  
(۳) Lithostatic pressure (۴) Hydraulic Flow units
- ۳۲- کدام بافت بلوری در دولومیت‌ها، منجر به ایجاد تراوایی بالاتری در سنگ‌های دولومیتی می‌شود؟  
(۱) غیرصفحه‌ای (۲) صفحه‌ای بی‌شکل (۳) صفحه‌ای شکل‌دار (۴) صفحه‌ای نیمه‌شکل‌دار
- ۳۳- همهٔ موارد، کاربرد فلدسپات‌ها برای تفسیر شرایط اقلیم دیرینه و تکنونیک، درست هستند، به‌جز .....  
(۱) در اقلیم خشک و توپوگرافی نسبتاً هموار فلدسپات‌ها نسبتاً تازه و گردشده هستند  
(۲) فلدسپات‌های زاویه‌دار و عمدتاً تازه (fresh) نشان‌دهنده آب‌وهوای خشک و اختلاف ارتفاع زیاد است  
(۳) در اقلیم گرم و مرطوب و توپوگرافی پست، معمولاً فلدسپات‌ها وجود نداشته و یا بسیار دگرسان شده هستند  
(۴) در اقلیم مرطوب و توپوگرافی ناهموار فلدسپات‌ها عموماً زاویه‌دار، دانه درشت و تازه (دگرسان نشده) هستند
- ۳۴- همهٔ موارد برای ماسه‌سنگ کوارتز آرنایت درست است، به‌جز .....  
(۱) معمولاً از نواحی کراتونیک مشتق شده‌اند  
(۲) معمولاً در محیط‌های بادی و سواحل مشاهده می‌شوند  
(۳) معمولاً از لحاظ ترکیبی و بافتی نیمه‌بالغ هستند  
(۴) شکل هندسی آنها در صحرا معمولاً به‌صورت ورقه‌ای شکل (sheet-like) است
- ۳۵- دولومیت‌هایی با اذخالی‌هایی از ژیپس و انیدریت، که اغلب غنی از  $Ca^{2+}$  بوده و مقادیر بالایی  $Fe^{2+}$  دارند، در کدام نوع دولومیتی شدن جای می‌گیرند؟  
(۱) باروک (۲) سبخایی  
(۳) نشتی - بازگشتی (۴) اختلاط آب شور و شیرین

آب زمین‌شناسی:

- ۳۶- در صورت جریان آب شور در آبخوان، در قیاس با جریان آب شیرین در همان آبخوان، به ترتیب نفوذپذیری ذاتی و هدایت هیدرولیکی چگونه تغییر می‌کنند؟
- (۱) کم - کم  
(۲) زیاد - زیاد  
(۳) ثابت - کم  
(۴) ثابت - زیاد
- ۳۷- در صورتی که در بخشی از نقشه هم پتانسیل یک آبخوان همگن، خطوط هم پتانسیل به یکدیگر نزدیک شوند، کدام شرایط در آن بخش از آبخوان به وجود می‌آید؟
- (۱) شیب هیدرولیکی کم می‌شود.  
(۲) جریان آبخوان پایدار می‌شود.  
(۳) نفوذپذیری آبخوان ناهمسانگرد می‌شود.  
(۴) ضخامت آبخوان کاهش پیدا می‌کند.
- ۳۸- در همه موارد، ارتباطی بین مفاهیم وجود دارد، به جز .....
- (۱) Eh, pe, DO  
(۲) Ca, Na, SAR  
(۳) BOD, COD, TOC  
(۴) Ca, Mg, Temporary Hardness
- ۳۹- در ارتباط با عوامل مؤثر در ظرفیت ویژه یک چاه، در شرایط یکسان کدام عبارت درست است؟
- (۱) دبی پمپاژ بیشتر باشد، ظرفیت ویژه کمتر است.  
(۲) قابلیت انتقال بیشتر باشد، ظرفیت ویژه کمتر است.  
(۳) راندمان چاه کمتر باشد، ظرفیت ویژه بیشتر است.  
(۴) هدایت هیدرولیکی کمتر باشد، ظرفیت ویژه بیشتر است.
- ۴۰- در مورد ضریب ذخیره، کدام مورد درست است؟
- (۱) با کم شدن بار ارتفاعی، کاهش می‌یابد.  
(۲) با تغییر ضخامت آبخوان تغییر می‌کند.  
(۳) با کم شدن فشار هیدروستاتیک، کاهش می‌یابد.  
(۴) بهترین روش اندازه‌گیری آن انجام آزمایش پمپاژ به روش افت - فاصله است.
- ۴۱- وجود کدام یک از موارد زیر باعث می‌شود، تغذیه مصنوعی به روش چاه تزریق، نسبت به پخش سیلاب، روش مناسب‌تری باشد؟
- (۱) ضخامت زیاد آبخوان  
(۲) سطح ایستابی افقی نباشد.  
(۳) ضخامت کم زون غیراشباع  
(۴) وجود لایه‌های رسی در زون غیراشباع
- ۴۲- متوسط سرعت تراوش در آبخوانی با هدایت هیدرولیکی ۲۰ متر بر روز، تخلخل ۲۵ درصد، و شیب هیدرولیکی ۸ درصد، چند برابر سرعت داری است؟
- (۱) ۰/۵  
(۲) ۲  
(۳) ۴  
(۴) ۸
- ۴۳- قرار است چاهی با دبی ۳۰ لیتر بر ثانیه و عمق نصب پمپ ۱۰۰ متر، بهره‌برداری شود. در صورتی که عمق سطح آب ۳۰ متر، افت سطح آب دینامیک منطبق بر دبی مذکور برابر ۱۰ متر و افت بار هیدرولیکی ۱۰ درصد باشد، بار پیشنهادی برای انتخاب پمپ مناسب حدود چند متر است؟
- (۱) ۷۰  
(۲) ۱۱۰  
(۳) ۱۴۰  
(۴) ۱۵۴
- ۴۴- با تفسیر نتایج اکتشافات آب زیرزمینی به روش مقاومت ویژه الکتریکی، همه موارد زیر قابل تعیین هستند، به جز .....
- (۱) ضخامت آبخوان  
(۲) جنس لایه‌های مختلف زمین  
(۳) چگالی مواد زمین‌شناسی  
(۴) تعیین فصل مشترک آب شور و شیرین در آبخوان ساحلی

۴۵- در کدام آزمایش پمپاژ، روند تغییرات افت سطح ایستابی با دیگر موارد متفاوت است؟

- (۱) دور ثابت به مدت ۴۸ ساعت
- (۲) دور پله‌ای به مدت ۴۸ ساعت که دبی هر پله نسبت دبی پله قبلی افزایش می‌یابد.
- (۳) دور ثابت به مدت ۴۸ ساعت، پس از آن دور پله‌ای که دبی هر پله نسبت به دبی پله قبلی افزایش می‌یابد.
- (۴) دور ثابت به مدت ۲۴ ساعت، پس از آن دور پله‌ای که دبی هر پله نسبت به دبی پله قبلی کاهش می‌یابد.

### سنگ‌شناسی (آذرین و دگرگونی):

۴۶- ایگنمبریت در کدام دسته سنگ جای می‌گیرد؟

- (۱) آذرین بیرونی
  - (۲) آذرین درونی
  - (۳) آذرآواری
  - (۴) آذرین نیمه‌عمیق
- ۴۷- ترتیب شدت انفجار فوران‌های آتشفشانی در کدام مورد، درست‌تر است؟
- (۱) ولکانو < استرومبولی < پلینی < هاوایی
  - (۲) استرومبولی < هاوایی < ولکانو < پلینی
  - (۳) ولکانو < پلینی < هاوایی < استرومبولی
  - (۴) پلینی < ولکانو < استرومبولی < هاوایی

۴۸- نام سنگی با مودال کانی‌شناسی الیوین ۵۵٪، دیوپسید ۳۵٪ و گارنت ۱۰٪، کدام است؟

- (۱) گارنت ورلیت
- (۲) گارنت هارزبورژیت
- (۳) گارنت وبستریت
- (۴) گارنت لرزولیت

۴۹- فراوانی گرانیته‌ها در طبیعت با کدام موارد، توجیه می‌شود؟

- (۱) کمبود مواد فرّار و ویسکوزیته پایین ماگما
  - (۲) فراوانی مواد فرّار و شیب مثبت منحنی سالیدوس
  - (۳) شیب منفی منحنی سالیدوس گرانیته و ویسکوزیته بالای ماگما
  - (۴) شیب مثبت منحنی سالیدوس گرانیته و ویسکوزیته بالای ماگما
- ۵۰- کدام سنگ از نظر کانی‌شناسی، مانند سنگ‌های الترامافیک و از نظر شیمیایی، شبیه سنگ‌های حدّواسط است؟
- (۱) بونینیت
  - (۲) پیکریت
  - (۳) کیمبرلیت
  - (۴) پریدوتیت

۵۱- بافت میلونیتی، از نشانه‌های کدام نوع دگرگونی است؟

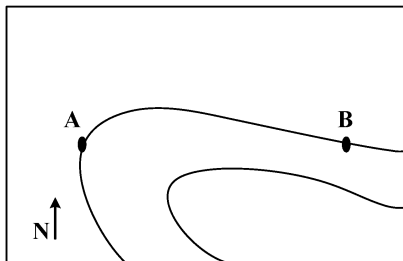
- (۱) همبری
  - (۲) برخوردی
  - (۳) دینامیکی
  - (۴) ورقه اقیانوسی
- ۵۲- احتمال تشکیل کانی‌های کوئزیت و استیشوئیت، از یک ماسه‌سنگ کوارتزدار در کدام نوع دگرگونی بیشتر است؟
- (۱) جنبشی
  - (۲) ضربه‌ای
  - (۳) گرمایی
  - (۴) دفنی
- ۵۳- در جریان دگرگونی سنگ‌های متابازیت، معمولاً تعداد مجموعه‌های فازی حاصل (P) از تعداد سازندگان (C) چگونه است؟
- (۱) کمتر یا برابر
  - (۲) بیشتر
  - (۳) برابر
  - (۴) برابر یا بیشتر

۵۴- کدام بافت دگرگونی، نشانگر نرسیدن به تعادل است؟

- (۱) نماتوبلاستی
  - (۲) گرانوبلاستی
  - (۳) پورفیروبلاستی
  - (۴) پوئی کیلوبلاستی
- ۵۵- نمودار ACF برای نشان دادن ترکیب کدام دسته از سنگ‌های دگرگونی، مناسب‌تر است؟
- (۱) متاپسامیت
  - (۲) متاپلیت
  - (۳) متابازیت
  - (۴) کالک سیلیکات

## زمین‌شناسی ساختمانی:

۵۶- شکل زیر یک چین استوانه‌ای را نشان می‌دهد. در نقطه A کنتاکت لایه‌بندی قائم با امتداد  $N 30^{\circ} E$  و در نقطه B امتداد لایه به امتداد A محدود بوده و شیب  $30^{\circ}$  درجه NE دارد. روند محور چین به کدام سمت است؟



(۱) SE

(۲) NE

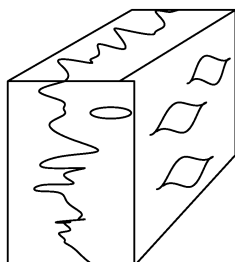
(۳) NW

(۴) SW

۵۷- گسلی قائم با راستای  $S 50^{\circ} E$ ، رگه‌ای معدنی با موقعیت قطب  $100/60$  را قطع کرده است. روند خط تلاقی و زاویه میل (برحسب درجه) گسل با رگه کدام است؟

(۱) شمال غرب - کمتر از  $30^{\circ}$ (۲) شمال غرب - بیشتر از  $60^{\circ}$ (۳) جنوب شرق - کمتر از  $30^{\circ}$ (۴) جنوب شرق - بیشتر از  $60^{\circ}$ 

۵۸- وضعیت تنش‌های اصلی در شکل زیر با کدام یک مطابقت دارد؟

(۱)  $\sigma_h > \sigma_H > \sigma_v$ (۲)  $\sigma_H > \sigma_v > \sigma_h$ (۳)  $\sigma_v > \sigma_H > \sigma_h$ (۴)  $\sigma_H > \sigma_h > \sigma_v$ 

۵۹- موقعیت صفحه‌ای طبق قاعده دست راست  $210/40$  است. در کدام راستا مقطع بزنیم تا صفحه در مقطع، افقی دیده شود؟

(۱)  $N 30^{\circ} E$ (۲)  $N 60^{\circ}$ (۳)  $N 90^{\circ} E$ (۴)  $N 270^{\circ}$ 

۶۰- روی زمینی با شیب  $28^{\circ}$  درجه به سمت شرق، لایه‌ای با شیب  $62^{\circ}$  درجه به سمت غرب رخنمون دارد. در صورتی که فاصله شیبی بین سقف و کف لایه  $60$  متر باشد، ضخامت حقیقی لایه چند متر است؟

(۱)  $30$ (۲)  $45$ (۳)  $60$ (۴)  $120$ 

۶۱- کدام ساختار در راستای کلی تنش برشی حداکثر تشکیل می‌شود؟

(۱) استیلولیت

(۲) خش گسلش

(۳) مولیون

(۴) کرینولیشن

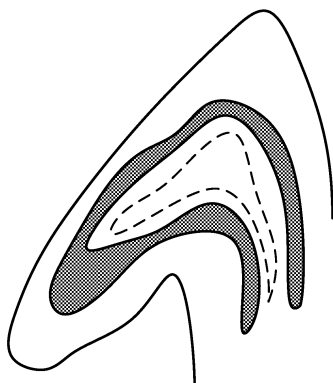
۶۲- شکل زیر، چین خوردگی فرانهاده نوع چند است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳





۶۳- دو یال یک چین، دارای وضعیت‌های  $N 25W/90$  و  $N 65E/60$  هستند. وضعیت محور این چین کدام است؟

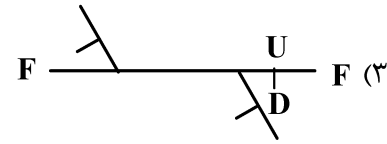
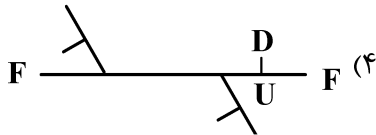
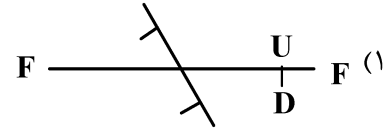
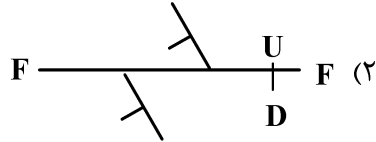
(۱)  $S 25E/60$

(۲)  $N 25W/60$

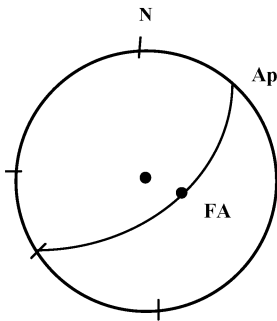
(۳)  $N 65E/30$

(۴)  $S 65W/30$

۶۴- کدام شکل عملکرد گسل شیب‌نغز را درست‌تر نشان می‌دهد؟



۶۵- در یک پهنه گسلی مشخصات محور چین مرتبط با گسلس به صورت تصویر استریوگرافیک زیر است. نوع پهنه



گسلی با کدام نوع از گسل‌ها سازگاری بیشتری دارد؟

(۱) معکوس

(۲) نرمال

(۳) راندگی

(۴) امتدادلغز

میکروفسیل (فرامینیفرها و غیرفرامینیفرها) - چین‌شناسی (زیست‌چینه و سنگ‌چینه):

۶۶- کدام یک شاخص خطوط ساحلی دریا‌های قدیمی به شمار می‌آیند؟

(۴) نانو پلانکتون آهکی

(۳) کالپونلید

(۲) رادیولاریا

(۱) استراکد

۶۷- شکل روبه‌رو کدام است؟

(۱) *Actinocyclus*

(۲) *Sumatrina*

(۳) *Archaias*

(۴) *Meandropsina*

۶۸- کدام فقط اسکلت دوتکه دارد؟

(۴) کنودونت

(۳) رادیولاریا

(۲) فرامینیفرا

(۱) استراکد

۶۹- شکل زیر برش طولی یک روزن‌دار است. کدام روزن‌دار می‌تواند با آن همراه باشد؟

(۱) *Endothyra*

(۲) *Alveolina*

(۳) *Choffatella*

(۴) *Trocholina*

۷۰- اگر سطح خارجی یک فسیل استراکد پوشیده از تزئینات خار به طرف سمت راست باشد، کدام درست است؟

(۲) کاراپاس کفه چپ است.

(۱) کاراپاس کفه راست است.

(۴) بخش پشتی صدف در سمت راست است.

(۳) بخش شکمی صدف در سمت چپ است.

- ۷۱- در کدام، دستگاه جنینی در حاشیه پوسته قرار دارد؟  
 (۱) *Orbitoina, Orbitoides*  
 (۲) *Spiroclypeous, Nummulites*  
 (۳) *Miolepidocyclina Asterocyclina*  
 (۴) *Miogypsina, Miogypsinoides*
- ۷۲- اگر در منظره از بالای یک فسیل استراکد، بیشترین پهنا در سمت چپ باشد، کدام مورد درست است؟  
 (۱) سمت راست بخش شکمی است.  
 (۲) سمت چپ بخش پشتی است.  
 (۳) غالباً سمت چپ بخش جلویی است.  
 (۴) معمولاً سمت راست بخش جلویی است.
- ۷۳- کدام یک، بیشترین شباهت را در برش طولی به *Heterostegina* دارد؟  
 (۱) *Assilina*  
 (۲) *Operculina*  
 (۳) *Nummulites*  
 (۴) *Miogypsinoides*
- ۷۴- زمان ظهور کدام روزن دار، زودتر از بقیه است؟  
 (۱) *Globotruncana*  
 (۲) *Gansserina*  
 (۳) *Abathamphalus*  
 (۴) *Pseudotextularia*
- ۷۵- کدام مورد درست است؟  
 (۱) اسکلت اسکلوکودونت‌ها از کربنات کلسیم و کنودونت‌ها از کیتین است.  
 (۲) ساختار کنودونت‌ها از کربنات کلسیم و اسکلوکودونت‌ها از فسفات کلسیم است.  
 (۳) اسکلت کنودونت‌ها از فسفات کلسیم و اسکلوکودونت‌ها تقریباً از کیتین است.  
 (۴) ساختار اسکلوکودونت‌ها از سیلیس و کنودونت‌ها از کربنات و فسفات کلسیم است.
- ۷۶- در یک نمونه، روزن داران زیر شناسایی شدند. کدام یک می‌تواند سن نمونه باشد؟  
 (۱) کرتاسه  
 (۲) پرمین  
 (۳) آئوسن  
 (۴) میوسن
- ۷۷- کدام آپارات است؟  
 (۱) اجتماع کنودونت‌ها  
 (۲) کنودونت‌های جدا از هم  
 (۳) اسکلوکودونت‌های با تقارن دوطرفی  
 (۴) اسکلوکودونت‌های جدا از هم
- ۷۸- تفاوت *Paleotextularia* با *Pseudotextularia* در کدام است؟  
 (۱) اولی با پوسته آگوتینه، دومی با پوسته میکروگرانولار  
 (۲) اولی مربوط به مزوزوییک، دومی مربوط به پالئوزوییک  
 (۳) اولی دوردیفی و سپس تک‌ردیفی، دومی دوردیفی  
 (۴) اولی بنتیک، دومی پلانکتیک
- ۷۹- کنودونت‌های ساده مخروطی، مربوط به کدام زمان هستند؟  
 (۱) اردویسین تا تریاس  
 (۲) دونین پسین  
 (۳) کربونیفر تا تریاس  
 (۴) کامبرین تا سیلورین
- ۸۰- تفاوت بین *Globigerina* با *Globigerinelloides* در کدام است؟  
 (۱) اولی پلانکتونیک، دومی بنتیک  
 (۲) دهانه اولی نافی، دهانه دومی حاشیه‌ای  
 (۳) اولی مربوط به سنوزوییک، دومی پالئوژن  
 (۴) پیچش اولی تروکوسپایرال، دومی کمی تروکوسپایرال و سپس پلانی‌سپایرال



۸۱- در یک کنودونت تک‌دندانه، از لحاظ جهت‌یابی بخش دارای تحدب و قاعده آن کدام بخش‌ها را نشان می‌دهند؟

- (۱) بخش جلویی و سطح مقابل دهانی  
(۲) بخش پشتی و سطح مقابل دهانی  
(۳) بخش جلویی و سطح دهانی  
(۴) بخش عقبی و سطح دهانی

۸۲- در شکل زیر، از برش محوری یک روزن دار کدام ویژگی مشاهده می‌شود؟



(۱) Nodosities

(۲) Marinal cord

(۳) Alar prolongation

(۴) Chomata

۸۳- تفاوت فتوداریا با اسپوملاریا در کدام است؟

- (۱) فقدان مواد آلی  
(۲) کیتینی بودن  
(۳) همراه بودن مقداری مواد آلی  
(۴) اسکلتی از سولفات استرونیسیم

۸۴- کدام یک، از روزن داران پالتوزوییک و دارای پوسته پورسلانوز است؟

- (۱) *Hemigordiopsis, Hemigordius*  
(۲) *Schwagerina, Archaediscus*  
(۳) *Loftusia, Pachyphloia*  
(۴) *Quinqueloculina, Peneroplis*

۸۵- کدام مجموعه از ویژگی‌ها مربوط به رادیولاریا است؟

- (۱) Bar, Spine, Latticed wall  
(۲) Perforate wall, Cephalis, Eye spot  
(۳) Cusp, Denticle, Spongy wall  
(۴) Beam, Vestibulum, Medullary shell

۸۶- کدام مورد در خصوص دیاتومه‌ها درست است؟

- (۱) کفه بزرگ‌تر فروستول، اپی‌تکا است.  
(۲) تکه بزرگ‌تر لوریکا، هیپوتکا است.  
(۳) کفه کوچک فروستول، اپی‌تکا است.  
(۴) تکه کوچک لوریکا، هیپوتکا است.

۸۷- دیاتومه‌های نوع **Linear** از چه نوعی هستند؟

- (۱) پلانکتیک  
(۲) سسیل  
(۳) فاقد فروستول  
(۴) بنتیک

۸۸- رسوبات کربناته گل‌سفیدی کرتاسه بالایی، عمدتاً از کدام گروه فسیلی تشکیل شده‌است؟

- (۱) دیاتومه‌ها  
(۲) رادیولاریا  
(۳) کوكولیت‌ها  
(۴) کالپیونلیدها

۸۹- کدام گروه، از جلبک‌های فسیل هستند؟

- (۱) کنودونت، دیاتومه، کالپیونلید  
(۲) کیتینوزوا، رادیولاریا، اکریتارک  
(۳) سیلیکوفلاژله، دیاتومه، کوكولیتوفور  
(۴) کوكولیتوفور، رادیولاریا، داینوفلاژله

۹۰- کدام مورد در خصوص *Mizzia* درست است؟

- (۱) سیانوباکتری زمان کامبرین  
(۲) جلبک سبز مربوط به پرمین  
(۳) جلبک قرمز مربوط به ژوراسیک  
(۴) جلبک قهوه‌ای هرما تیپیک اردو سین

۹۱- کدام مورد قطعیت در اتلاق نام را نشان می‌دهد؟

- (۱) سیلورین - دونین  
(۲) کربونیفر و پرمین  
(۳) سازندهای چهارم - آسماری  
(۴) پر کامبرین

۹۲- کدام مورد «چینه‌هایی که بین لایه‌هایی که به‌طور قطع به یکی از دو سازند تعلق داشته و خصوصیات هر دو واحد را

دارند» نشان می‌دهد؟

- (۱) لافان - سروک  
(۲) سروک - ایلام  
(۳) آسماری و پابده  
(۴) لار و دلیچای

- ۹۳- اگر با انطباق اثبات شود دو واحد چینه‌شناسی نام‌گذاری شده با نام‌های متفاوت در تمامی شرایط دیگر یکسان هستند، چه نامی برای واحد چینه‌شناسی انتخاب می‌شود؟
- (۱) نام هر دو آورده می‌شود.
  - (۲) نام هر دو با علامت سؤال آورده می‌شود.
  - (۳) نام واحدی انتخاب می‌شود که قدمت بیشتری دارد.
  - (۴) نام واحدی را انتخاب می‌کنند که قدمت کم‌تری دارد.
- ۹۴- کدام به‌عنوان مرجع استاندارد یک واحد چینه‌شناسی شناخته می‌شود؟
- (۱) سین تاپ
  - (۲) استراتوتاپ
  - (۳) هیپواستراتوتاپ
  - (۴) هومواستراتوتاپ
- ۹۵- اگر یک استراتوتاپ مرکب از دو برش تشکیل شده باشد، کدام مورد درست است؟
- (۱) هر دو به‌عنوان نئواستراتوتاپ معرفی می‌شوند.
  - (۲) یکی استراتوتاپ و دیگری لکتواستراتوتاپ تعریف می‌شود.
  - (۳) یک برش هولوتاپ و دیگری پاراستراتوتاپ در نظر گرفته می‌شود.
  - (۴) اولی را هولواستراتوتاپ و دومی را هیپواستراتوتاپ در نظر می‌گیرند.
- ۹۶- منظور از ناحیه نمونه (Type area) چیست؟
- (۱) نواحی که برش‌های هیپواستراتوتاپ در آن قرار دارند.
  - (۲) مکان جغرافیایی که برای لکتواستراتوتاپ در نظر می‌گیرند.
  - (۳) منطقه جغرافیایی که برای آن نئواستراتوتاپ تعریف می‌شود.
  - (۴) منطقه جغرافیایی که استراتوتاپ یا مکان نمونه (Type locality) یک واحد و یا مرز چینه‌شناسی را دربر می‌گیرد.
- ۹۷- کدام یک در توصیف استراتوتاپ الزامی است؟
- (۱) معرفی نئواستراتوتاپ برای برش مرجع
  - (۲) هم‌زمان برای آن هیپواستراتوتاپ معرفی نمود.
  - (۳) ارائه نقشه زمین‌شناسی ناحیه‌ای که استراتوتاپ را دربر می‌گیرد.
  - (۴) ارائه تصاویر ماهواره‌ای و عکس هوایی که استراتوتاپ را دربر می‌گیرد.
- ۹۸- منظور از GSSP چیست؟
- (۱) برش و نقطه استراتوتاپ مرزی جهانی
  - (۲) یک استراتوتاپ جامع
  - (۳) قواعد تعیین مکان‌های مرجع
  - (۴) توالی از چینه‌های سنگی که برای یک سازند تعریف می‌شوند.
- ۹۹- کدام مورد دلیلی برای معرفی استراتوتاپ تحت‌الارضی نیست؟
- (۱) برش مناسب سطحی در اختیار نباشد.
  - (۲) اطلاعات مغزه، خرده حفاری، لاگ و لرزه در اختیار باشد.
  - (۳) برش تحت‌الارضی از برش‌های سطحی مجاورش متفاوت باشد.
  - (۴) درخصوص هم ارزی برش تحت‌الارضی و برش سطحی ابهام وجود داشته باشد.
- ۱۰۰- واحدهای سنگ چینه‌ای چگونه تعریف می‌شوند؟
- (۱) سن یا دوره زمانی
  - (۲) نحوه شکل‌گیری سنگ‌ها
  - (۳) تاریخچه تحولات زمین‌شناختی
  - (۴) براساس خصوصیات فیزیکی مشهود

## ۱۰۱- منظور از مجموعه یا کمپلکس (Complex) کدام است؟

- ۱) توده‌های سنگی مانند طبقات زغالی و ماسه‌های نفتی را می‌نامند.
- ۲) توده‌های سنگ چینه‌ای نظیر آبخوان‌ها و لایه‌های سنگ تزئینی را گویند.
- ۳) واحد سنگ چینه‌ای که تنوع و پیچیدگی در ترکیب سنگ‌شناختی آن مشاهده شود.
- ۴) واحد سنگ چینه‌ای که تنوع ترکیب سنگ‌شناختی آن امکان تهیه نقشه یا ستون سنگ‌ها و توالی‌ها را نمی‌دهد.

## ۱۰۲- کدام مورد در خصوص یک توالی از سنگ‌ها درست است؟

- ۱) هرگونه ناپیوستگی و نبود (Hiatus) آن را به واحدهای سنگی مجزا تقسیم می‌کند.
- ۲) ناپیوستگی محلی و یا نبود (Hiatus) باعث تقسیم آن به واحدهای سنگ چینه‌ای مجزا نمی‌شود.
- ۳) شباهت سنگ‌شناختی زیاد با داشتن نبود (Hiatus) سبب تقسیم آن به واحدهای سنگ چینه‌ای مجزا نمی‌شود.
- ۴) ناپیوستگی منطقه‌ای علی‌رغم شباهت زیاد سنگ‌شناختی بین سنگ‌ها باعث تقسیم آن به واحدهای سنگ چینه‌ای مجزا نمی‌شود.

## ۱۰۳- کدام مورد در خصوص دیاستم درست است؟

- ۱) نبوده‌های (Hiatus) کوچکی که در جهت جانبی گسترده‌اند.
- ۲) واحد محدود به ناپیوستگی (ناهمسازی) بنیادین است.
- ۳) وقفه‌ای کوتاه در نهشتگی که با فرسایش ناچیز یا بدون آن همراه است.
- ۴) مبنای مناسبی برای برقراری واحدهای محدود به ناپیوستگی (ناهمسازی) محسوب می‌شوند.

## ۱۰۴- کدام مورد درست است؟

- ۱) جامعه زیستی (Thanatocoensis) فسیل‌هایی که در چینه‌های رسوبی توسط رسوبات پوشیده شده‌اند.
- ۲) جامعه دفنی (Biocoenosis) بقایای موجوداتی که در زمان حیاتشان از محیط طبیعی خود به خارج حمل شده‌اند.
- ۳) جامعه دفنی (Thanatocoensis) بقایای موجوداتی که در چینه‌های رسوبی توسط رسوبات پوشیده شده‌اند.
- ۴) جامعه زیستی (Biocoenosis) فسیل‌های یافت‌شده در چینه‌های رسوبی که در آن ناحیه می‌زیسته و توسط رسوبات پوشیده شده‌اند.

## ۱۰۵- برای تعیین زیست‌زون (Biozone)، دوگونه شاخص در یک چاه شناسایی شده‌اند. اگر FAD گونه اول در عمق ۲۰۸۰ متری و LAD گونه دوم در عمق ۱۹۸۰ متری باشد، نوع زیست‌زون کدام است؟

- |                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Interval biozones (۲)          | Topozone (۱)  |
| Concurrent- range biozones (۴) | Phylozone (۳) |

## ۱۰۶- کدام واژه در گذشته برای «Range Zone» پیشنهاد شده است؟

- |              |                |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|
| Cenozone (۴) | Chronozone (۳) | Acrozone (۲) | Topozone (۱) |
|--------------|----------------|--------------|--------------|

## ۱۰۷- کدام مورد در خصوص واژه «Ospel Zone» درست است؟

- ۱) این نوعی Assemblage Zone است.
- ۲) هم‌ارز Concurrent- range Zone است.
- ۳) این نوع زون با هیچ نوع زیست‌زون دیگری مطابقت ندارد.
- ۴) توده‌ای از چینه‌ها که با فراوانی گروه مشخصی از تاکسون‌ها تعریف می‌شود.

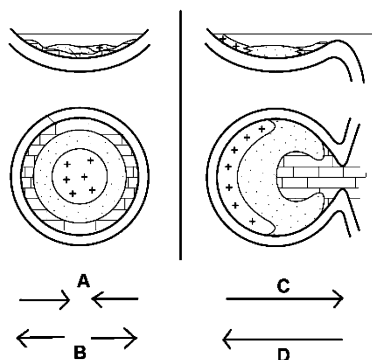
## ۱۰۸- نگارش و چاپ نام فسیل‌ها در واحدهای زیست‌چینه‌ای بر چه اساسی است؟

- |                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| ICZN, ICBN (۲)                 | GSSP (۱)                |
| ۴) کمیته بین‌المللی چینه‌شناسی | ۳) کمیته بین‌المللی GTS |

- ۱۰۹- کدام مورد در خصوص نام یک زیست‌زون (Biozone) درست است؟  
 (۱) شامل نام گونه به تنهایی با حروف ایتالیک است.  
 (۲) شامل نام گونه به تنهایی با حروف بزرگ است.  
 (۳) شامل نام جنس و گونه به تنهایی با حروف غیر ایتالیک است.  
 (۴) شامل نام جنس و گونه و در صورت لزوم نام زیرگونه با حروف ایتالیک و به همراه نام نوع زیست‌زون است.
- ۱۱۰- کدگذاری زون‌های زیست‌چینه‌ای چگونه است؟  
 (۱) برای کدها بایستی فقط از اعداد استفاده کرد.  
 (۲) در کدگذاری بایستی فقط از حروف استفاده کرد.  
 (۳) کدگذاری یک نام‌گذاری رسمی محسوب می‌شود.  
 (۴) برای کدها از حروف یا اعداد و یا تلفیقی از هر دو استفاده می‌شود.
- ۱۱۱- در یک چاه سه گونه شاخص گزارش شده‌اند که ارتباط فیلوژنتیکی و با شجره‌ای دارند. اگر FAD گونه اول در عمق ۲۰۶۰ متر و LAD آن در عمق ۲۰۴۰ متر باشد و FAD گونه دوم در عمق ۲۰۴۰ متر و LAD آن در عمق ۲۰۲۰ متر باشد و FAD گونه سوم ۲۰۲۰ متر و LAD آن در عمق ۲۰۰۰ متر باشد، زون شجره (Lineage Zone) در چه محدوده‌ای خواهد بود؟  
 (۱) عمق ۲۰۴۰ تا ۲۰۲۰ متری  
 (۲) عمق ۲۰۴۰ تا ۲۰۰۰ متری  
 (۳) عمق ۲۰۶۰ تا ۲۰۲۰ متری  
 (۴) عمق ۲۰۶۰ تا ۲۰۰۰ متری
- ۱۱۲- در یک برش رو زمینی به ضخامت ۸۰ متر سه گونه شاخص A، B و C حضور دارند. اگر LAD گونه A در متر ۲۵ متری و FAD گونه C در متر ۷۰ باشد و گونه سوم در کل برش حضور داشته باشد نام زیست‌زون (Bio zone) و ضخامت آن در این برش چه خواهد بود؟  
 (۱) B Interval zone، ۸۰ متر،  
 (۲) B Occurrence zone، ۴۵ متر،  
 (۳) B Partial-range zone، ۴۵ متر،  
 (۴) A-C Occurrence zone، ۵۵ متر،
- ۱۱۳- کدام مورد در خصوص زونیول (Zonule) درست است؟  
 (۱) شامل کمربندی از چینه‌ها که با مجموعه‌ای از تانائوسنوز مشخص می‌شوند.  
 (۲) تجمعی از فسیل‌های گیاهی را گویند که به یک یا چند چینه مجاور هم وابسته‌اند.  
 (۳) یکی از زیرتقسیمات زیست‌زون است که برای واحدهای رسمی به کار می‌رود.  
 (۴) امروزه این واژه کاربرد ندارد و چینه یا چینه‌هایی که یک فاونیول (Faunule) را دربر می‌گیرد، شامل می‌شود.
- ۱۱۴- کدام مورد در خصوص زیست‌زون (Biozone) درست است؟  
 (۱) انواع زیست‌زون‌ها فاقد بار سلسله‌مراتبی بوده و ارتباط دوجانبه خاصی با یکدیگر ندارند.  
 (۲) زیست‌زون‌های رسمی شناخته‌شده یک ارتباط سلسله‌مراتبی دارند.  
 (۳) برخی از زیست‌زون‌ها ارتباط دوجانبه با یکدیگر دارند.  
 (۴) انواع زیست‌زون‌ها را می‌توان به انواع زیست‌زون‌های دیگر تقسیم کرد.
- ۱۱۵- نخستین گام و رکن اصلی در عملیات زمین‌شناسی و چینه‌شناسی چیست؟  
 (۱) تشخیص ناپیوستگی‌ها  
 (۲) شناسایی محتویات فسیلی  
 (۳) شناخت واحدهای سنگ‌چینه‌ای  
 (۴) نقشه‌برداری سطح الارضی و تحت‌الارضی از ناحیه

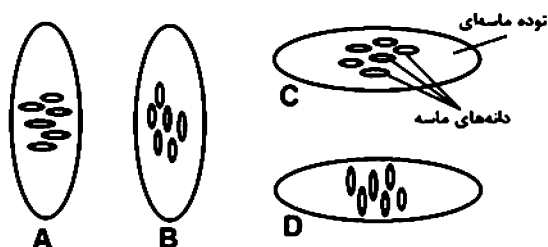
سنگ رسوبی (کربناته و غیرکربناته) - رسوب‌شناسی پیشرفته:

- ۱۱۶- منشاء سیلیس مورد نیاز برای فرایند سیلیسی شدن سنگ‌های آهکی، کدام است؟  
 (۱) زیست‌زاد و شیمیایی  
 (۲) بیوشیمیایی و آتشفشانی  
 (۳) بیوشیمیایی و زیست‌زاد  
 (۴) زیست‌زاد، آتشفشانی و آب‌های تراکمی
- ۱۱۷- سیمان کربناته دریایی آب‌های گرم امروزی، دارای کدام ترکیب هستند؟  
 (۱) کلسیت کم‌منیزیم و آراگونیت  
 (۲) کلسیت پرمنیزیم و آراگونیت  
 (۳) آراگونیت کم‌منیزیم و کلسیت پرمنیزیم  
 (۴) کلسیت کم‌منیزیم و آراگونیت کم‌منیزیم
- ۱۱۸- مهم‌ترین کاربرد مطالعه ادخال‌های سیال (اینکلوزیون)، کدام است؟  
 (۱) شناسایی اقلیم دیرینه  
 (۲) خاستگاه و شرایط ته‌نشینی کانی‌ها  
 (۳) شناخت پدیده‌های دیاژنزی و محیط رسوبی تشکیل کانی‌ها  
 (۴) تعیین دمای اولیه تشکیل کانی‌ها و شیمی سیالات مورد استفاده در تشکیل کانی‌ها
- ۱۱۹- مهم‌ترین فراورده‌های هوازدگی شیمیایی (دگرسانی) خرده‌های شیشه‌ای ماسه‌های ولکانوکلستیک کدام‌اند؟  
 (۱) کانی‌های سیلیسی، اسمکتیت و زئولیت  
 (۲) اسمکتیت، اوپال و زئولیت  
 (۳) اوپال، کلسدونی و زئولیت  
 (۴) اسمکتیت، کلریت و گلوکونیت
- ۱۲۰- در نهشته‌های آواری محیط‌های دریایی عمیق، از دیدگاه کانسارهای رسوبی کدام عناصر اهمیت دارند؟  
 (۱) آهن و منگنز  
 (۲) منیزیم و مولیبدن  
 (۳) سرب و روی  
 (۴) آهن و آلومینیم
- ۱۲۱- با توجه به شکل، کدام مورد درباره افزایش حلالیت نمک‌ها، درست است؟



- (۱) A و C  
 (۲) A و D  
 (۳) B و C  
 (۴) B و D

- ۱۲۲- کدام شکل، نشان‌دهنده سد ماسه‌ای است و در این سد جهت نفوذپذیری با توده ماسه‌ای، کدام است؟



- (۱) D - موازی  
 (۲) B - موازی  
 (۳) C - عمود  
 (۴) A - عمود

← جهت جریان

- ۱۲۳- در کدام حالت کلسیت اسپاری فراتیک، دارای آهن است؟

- (۱) وجود آب‌های درون حفره‌ای اکسیدی  
 (۲) تشکیل در محیط نزدیک سطح و وادوز  
 (۳) تجزیه زیاد مواد آلی و نرخ آب آهسته  
 (۴) نرخ جریان آب زیاد و محیط دفن عمیق

- ۱۲۴- همه موارد زیر از شرایط رسوب‌گذاری آراگونیت است، به جز .....  
 (۱) تأمین زیاد کربنات  
 (۲) نرخ جریان سیال پایین  
 (۳) وجود سنگ‌های بسیار نفوذپذیر  
 (۴) وجود  $Mg^{2+}$  و  $SO_4^{2-}$  در آب دریا
- ۱۲۵- همه موارد از عوامل بازدارنده ته‌نشست دولومیت در دریا هستند، به جز .....  
 (۱) هیدراسیون  $Mg^{2+}$   
 (۲) اکتیویته زیاد  $CO_3^{2-}$   
 (۳)  $SO_4^{2-}$  موجود در آب دریا  
 (۴) قدرت یونی بالای آب دریا
- ۱۲۶- همه موارد در خصوص کانی‌های تبخیری متدوال دریایی و غیردریایی، درست هستند، به جز .....  
 (۱) نبود کانی تبخیری دریائی پتاسیم‌دار  
 (۲) تنها کانی تبخیری دریایی سدیم‌دار، هالیت است  
 (۳) تناردیت و گلوپریت از کانی‌های تبخیری غیردریائی آبدار هستند  
 (۴) به استثناء اپسومیت، ژپیس و انیدریت تمامی کانی‌های تبخیری غیردریایی، سدیم‌دار هستند
- ۱۲۷- کدام مورد در خصوص گلاکونیت درست است؟  
 (۱) نسبت بالای  $\frac{Fe^{3+}}{Fe^{2+}}$  دارد.  
 (۲) معمولاً با مواد آلی همراه نیست.  
 (۳) بیشتر همراه کربنات‌ها است.  
 (۴) یک سیلیکات آلومینیوم آهن - سدیم است.
- ۱۲۸- عامل اصلی گسترش رنگ قرمز و سبز در رسوبات به ترتیب، کدام است؟  
 (۱)  $\frac{Fe^{3+}}{Fe^{2+}}$  بالا -  $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}}$  بالا  
 (۲)  $\frac{Fe^{3+}}{Fe^{2+}}$  بالا -  $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}}$  بالا  
 (۳) وجود سولفور - وجود مواد آلی اکسید نشده  
 (۴) وجود هیدروکسیدها - وجود اکسیدهای آهن سه‌ظرفیتی
- ۱۲۹- با افزایش سرعت جریان به ترتیب کدام ریپل‌ها تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) پیچیده ← مستقیم ← زبانه‌ای ← هلالی  
 (۲) مستقیم ← پیچیده ← هلالی ← زبانه‌ای  
 (۳) پیچیده ← هلالی ← زبانه‌ای ← مستقیم  
 (۴) مستقیم ← پیچیده ← هلالی ← زبانه‌ای
- ۱۳۰- همه موارد زیر در خصوص دیاگرام‌های گل‌سرخ‌ی درست هستند، به جز .....  
 (۱) دیاگرام پلی‌مدال جهت جریان را نشان نمی‌دهد  
 (۲) دیاگرام یونی‌مدال جهت جریان را نشان می‌دهد  
 (۳) دیاگرام بایپولار به خوبی امتداد جریان را نشان می‌دهد  
 (۴) تمامی دیاگرام‌های بای‌مدال امتداد جریان را نشان می‌دهند
- ۱۳۱- اساس نام‌گذاری سنگ‌ها در طبقه‌بندی گرابو، کدام است؟  
 (۱) ترکیب کانی‌شناسی سنگ و اندازه ذرات  
 (۲) ترکیب کانی‌شناسی و رنگ رسوب اولیه  
 (۳) صرفاً کانی‌شناسی سنگ  
 (۴) فابریک و اندازه ذرات
- ۱۳۲- تعبیر و تفسیر کدام یک، پیچیده‌تر است؟  
 (۱) Wackstones  
 (۲) Granstones  
 (۳) Packstones  
 (۴) Boundstones



- ۱۳۳- از بین کانی‌های رسی، کدام یک می‌تواند منشایی برای تشکیل چرت باشد؟  
 (۱) ایلیت (۲) مونت‌موریلونیت (۳) کلریت (۴) گروه اسمکتیت
- ۱۳۴- تأکید سیستم‌های طبقه‌بندی فولک (۱۹۵۹) و دانهام (۱۹۶۲) برای سنگ آهک به ترتیب، کدام است؟  
 (۱) شکل دانه - اندازه دانه و ترکیب رسوب  
 (۲) بافت رسوب - ترکیب رسوب و ماتریکس آن  
 (۳) اندازه دانه‌ها - منشأ دانه‌ها و تحلیل مقاطع نازک  
 (۴) ماهیت آلوکرها - حضور یا فقدان دانه پشتیبان و خمیره گلی
- ۱۳۵- در یک پهنه کشندی، وسعت پهنه کشندی به ..... بستگی داشته و با دور شدن از ساحل تعداد کانال‌های کشندی ..... یافته و اندازه آنها ..... می‌یابد.  
 (۱) شیب ساحل و دامنه - افزایش - کاهش  
 (۲) طول ساحل و عمق - افزایش - کاهش  
 (۳) شیب ساحل و دامنه - کاهش - افزایش  
 (۴) عرض ساحل و شیب - کاهش - افزایش
- ۱۳۶- کدام یک در مورد ترتیب فراوانی نسبی کاتیون‌های اصلی به ترتیب در آب دریا و آب شیرین درست است؟  
 (۱)  $Ca^{2+} \gg Na^+ > Mg^{2+} > K^+$  و  $Na^+ \gg Mg^{2+} \gg Ca^{2+} > K^+$   
 (۲)  $Ca^{2+} \gg K^+ > Mg^{2+} > Na^+$  و  $K^+ \gg Mg^{2+} > Ca^{2+} > Na^+$   
 (۳)  $Ca^{2+} \gg Na^+ > Mg^{2+} > K^+$  و  $Na^+ \gg Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$   
 (۴)  $Na^+ \gg Ca^{2+} > Mg^{2+} > Ca^+$  و  $Ca^{2+} \gg Mg^{2+} \gg Na^+ > K^+$
- ۱۳۷- ظرفیت تبادل یونی کدام ماده رسوبی از بقیه بیشتر است؟  
 (۱) کائپلینیت (۲) اسیدهای هومیک خاک  
 (۳) ایلیت (۴) مونت‌موریلونیت
- ۱۳۸- ذرات در دمای ..... به دلیل ..... گراونروی آب، کمی ..... سقوط می‌کنند.  
 (۱) بالاتر - کاهش - سریع‌تر (۲) پایین‌تر - افزایش - کندتر  
 (۳) پایین‌تر - کاهش - کندتر (۴) بالاتر - افزایش - سریع‌تر
- ۱۳۹- همه موارد زیر در خصوص نمودار هیولستروم درست هستند، به جز .....  
 (۱) محدوده‌های فرسایش، حمل‌ونقل و رسوب‌گذاری را نشان می‌دهد  
 (۲) ارتباط تقریبی سرعت جریان و اندازه رسوب را نشان می‌دهد  
 (۳) برای ذرات بزرگ‌تر از ماسه کارایی ندارد  
 (۴) تلفیقی از داده‌های تجربی و نظری است
- ۱۴۰- کدام مورد در خصوص نهشته‌های آذرآوری و نهشته‌های اپی‌کلاستیک درست است؟  
 (۱) آشفستگی زیستی معمولاً در نهشته‌های اپی‌کلاستیک دیده نمی‌شود.  
 (۲) در روند ترکیبی نهشته اپی‌کلاستیک تغییرات قائم بسیار ناگهانی است.  
 (۳) لامیناسیون مورب و لایه‌بندی مورب در نهشته‌های آذرآوری متداول است.  
 (۴) در نهشته‌های اپی‌کلاستیک واحدهای ضخیم ممکن است به‌طور جانبی گسترش زیادی داشته باشند.
- ۱۴۱- در طبقه‌بندی کنگلومراها، کدام توصیف برای واژه تیلوئید (tilloid) مناسب‌تر است؟  
 (۱) پاراکنگلومرای دارای منشأ یخچالی  
 (۲) ارتوکنگلومرای دارای منشأ یخچالی  
 (۳) پاراکنگلومرای دارای ماتریکس بدون لامینه‌بندی با منشأ غیر یخچالی  
 (۴) ارتوکنگلومرای دارای ماتریکس بدون لامینه‌بندی با منشأ غیر یخچالی

- ۱۴۲- زاویه قرار یا زاویه سکون (angle of repose)، با کدام فاکتور رابطه مستقیم دارد؟  
 (۱) چگالی سیال (۲) چگالی رسوب (۳) نرخ تأمین رسوب (۴) ابعاد ذرات
- ۱۴۳- همه کانی‌های خودزای زیر، در شرایط دیاژنزی متانیک (methanic) یا احيایی شدید دیده می‌شوند، به جز .....  
 (۱) گوتیت (۲) سیدریت (۳) پیریت (۴) رودو کروزیت
- ۱۴۴- همه جانداران زیر، در فرایند کربنات‌سازی آب‌های سرد حضور دارند، به جز .....  
 (۱) جلبک قرمز (۲) جلبک سبز (۳) بریوزا (۴) خارپوستان
- ۱۴۵- کربنات‌های موسوم به مرواریدهای غار (cave pearls)، نوعی ..... محسوب می‌شوند.  
 (۱) OOid (۲) Oncoid (۳) Cortoid (۴) Vadoid
- ۱۴۶- ساختار روده‌ای (Entero Lithic Structures) در رسوبات تخمیری گچی، در اثر کدام فرایند ایجاد می‌شوند؟  
 (۱) Hydration (۲) Hydrolysis (۳) Compaction (۴) Dissolution
- ۱۴۷- کانی تبخیری ترونا (Trona) و ماگادیت (Magadite)، شاخص کدام محیط رسوبی هستند؟  
 (۱) Playa (۲) Salinas (۳) Sabkha (۴) Deep water evaporites
- ۱۴۸- مهم‌ترین اطلاعاتی که با مطالعه اندازه و شکل ذرات رسوبی سازنده سنگ‌های سیلیسی کلاستیک و کربناتی دریافت می‌کنیم، به ترتیب، کدام است؟  
 (۱) نوع محیط رسوب‌گذاری - نوع محیط رسوب‌گذاری  
 (۲) تاریخچه حمل‌ونقل ذرات - تاریخچه حمل‌ونقل ذرات  
 (۳) نوع و اندازه سنگ منشأ - انرژی هیدرولیکی محیط رسوب‌گذاری  
 (۴) تاریخچه حمل‌ونقل و انرژی هیدرولیکی محیط رسوب‌گذاری - اندازه شکل و ریزساختار موجودات اسکلت‌ساز
- ۱۴۹- همه ساخت‌های رسوبی زیر، برای تعیین جهت جریان دیرینه کاربرد دارند، به جز .....  
 (۱) Brush mark (۲) Prod mark (۳) Flute mark (۴) Bounce mark
- ۱۵۰- کدام ساخت زیستی، حاصل فعالیت‌های حفاری سخت‌پوستان است؟  
 (۱) تالاسینوئیدس (۲) زوفیکوس (۳) فریتس (۴) کروزیانا
- ۱۵۱- کدام کانی رسی، در محیط‌های مرطوب با بارندگی زیاد تشکیل می‌شود؟  
 (۱) کائولینیت (۲) اسمکتیت (۳) کلریت (۴) ایلیت
- ۱۵۲- در اقلیم‌های معتدل، خاک‌هایی با زهکشی خوب می‌توانند حاوی کدام کانی رسی باشند؟  
 (۱) ایلیت (۲) اسمکتیت (۳) کائولینیت (۴) مونتموریلونیت
- ۱۵۳- کدام کانی، نشانگر بالا آمدن سریع آب دریا (TS) است؟  
 (۱) برتیرین (۲) کلریت (۳) ژپس (۴) دولومیت
- ۱۵۴- در چرخه‌های دوم به بعد، به ترتیب فراوانی، کدام کانی در رسوبات افزایش و کدام کانی کاهش پیدا می‌کند؟  
 (۱) فلدسپار - کلسیت (۲) زیرکن - آلبیت (۳) کوارتز - دولومیت (۴) گارنت - کوارتز
- ۱۵۵- کدام یک از مجموعه‌های زیر، تخلخل بیشتری دارند؟  
 (۱) کنگلومرای مخروط‌افکنه (۲) ماسه‌سنگ‌های ساحلی (۳) گل‌سنگ‌های رودخانه‌ای (۴) ماسه‌سنگ‌های پشته میان رودخانه

- ۱۵۶- کدام رسوبات می‌توانند بیانگر شرایط هیدرودینامیکی با انرژی بالاتری باشند؟  
 (۱) mG (۲) msG (۳) sG (۴) gM
- ۱۵۷- کدام مورد، به ترتیب، بیانگر شکل هندسی و روند تغییرات اندازه دانه‌ها، در پنجه شکاف (Crevasse splay)، است؟  
 (۱) ورقه‌ای - ریزشونده به بالا  
 (۲) گوه‌ای - ریزشونده به بالا  
 (۳) گوه‌ای - درشت‌شونده به بالا  
 (۴) ورقه‌ای - درشت‌شونده به بالا
- ۱۵۸- انحلال هم‌زمان سیلیس و رسوب‌گذاری کلسیت، در کدام pH محتمل‌تر است؟  
 (۱) ۱۳ تا ۱۴ (۲) ۸ تا ۱۰ (۳) ۵ تا ۷ (۴) ۷
- ۱۵۹- کدام مجموعه کانی زیر، می‌تواند نشانگر سنگ منشأ گرانیتی رسوبات باشد؟  
 (۱) کوارتز - تورمالین - زیرکن  
 (۲) اورتوز - کوارتز - گارنت  
 (۳) کوارتز - مگنتیت - اوژیت  
 (۴) زیرکن - آنورتیت - موسکویت
- ۱۶۰- نهشته‌های لس مرتبط با محیط یخچالی، دارای کدام ویژگی هستند؟  
 (۱) بلوغ ترکیبی بالا  
 (۲) بلوغ ترکیبی پایین  
 (۳) بلوغ ترکیبی و بافتی بالا  
 (۴) بلوغ ترکیبی و بافتی پایین
- ۱۶۱- کدام مورد، پکینگ (packing) را بیشتر کنترل می‌کند؟  
 (۱) شکل دانه و جورشدگی  
 (۲) جورشدگی و اندازه دانه  
 (۳) شکل دانه و اندازه دانه  
 (۴) میزان تخلخل و شکل دانه
- ۱۶۲- کدام مکانیزم در حرکت ماسه‌های بادی، اهمیت بیشتری دارد؟  
 (۱) Rolling (۲) Saltation (۳) Suspension (۴) Sliding
- ۱۶۳- کدام مورد، درست است؟  
 (۱) اگر منحنی متقارن باشد، کج‌شدگی مثبت است.  
 (۲) اگر منحنی متقارن باشد، کج‌شدگی منفی است.  
 (۳) اگر دنباله منحنی به سمت چپ باشد، کج‌شدگی منفی است.  
 (۴) اگر دنباله منحنی به سمت راست باشد، کج‌شدگی منفی است.
- ۱۶۴- نمونه رسوبی را با استفاده از روش‌های مختلف نظیر غربال کردن، پیپت و ... آنالیز نموده‌ایم. در این رسوب، درصد گراول، ماسه، سیلت و رس به ترتیب ۱۵، ۱۰، ۱۵ و ۶۰ است. نام این رسوب براساس نامگذاری فولک (۱۹۷۴)، کدام است؟  
 (۱) گل ماسه‌ای با کمی گراول (g)SM (۲) گراول ماسه‌ای گلی msG  
 (۳) گل ماسه‌ای sM (۴) گل گراولی gM
- ۱۶۵- در دشت سیلابی رودخانه‌ای، احتمال وجود کدام حالت از بلوغ بافتی، بیشتر است؟  
 (۱) بالغ (۲) نابالغ (۳) نیمه‌بالغ (۴) ابربالغ

### هیدروژئولوژی پیشرفته - هیدرولیک آب‌های زیرزمینی:

- ۱۶۶- مقدار ضریب ذخیره در آبخوان‌های تحت فشار در کدام محدوده متغیراند؟  
 (۱)  $3 \times 10^{-1}$  تا  $5 \times 10^{-5}$  (۲)  $3 \times 10^{-2}$  تا  $3 \times 10^{-3}$   
 (۳)  $5 \times 10^{-1}$  تا  $5 \times 10^{-5}$  (۴)  $5 \times 10^{-3}$  تا  $5 \times 10^{-5}$
- ۱۶۷- کدام‌یک از پدیده‌های انحلالی در محل گسستگی‌های ساختاری مناطق کارستی، تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) آون (۲) لاپیه (۳) پیناکل (۴) گرایک و کلینت

۱۶۸- بیشترین غارهای شناخته شده در مناطق کارستی از کدام نوع هستند؟

- (۱) مارپیچ  
(۲) زاویه دار  
(۳) شبکه‌ای  
(۴) شاخه درختی

۱۶۹- در کدام مناطق فروچاله‌ها عمدتاً از نوع ریزشی هستند؟

- (۱) خشک  
(۲) پربارش سردسیر  
(۳) پربارش حاره‌ای  
(۴) نیمه خشک کوهستانی

۱۷۰- در مناطق آهکی با پوشش خاک و گیاهی مناسب، کدام مورد برای با آب‌های تغذیه‌ای درست‌تر است؟

- (۱) نفوذ در این مناطق تحت کنترل ساختارها است.  
(۲) نوع تغذیه در این مناطق به صورت Conduit است.  
(۳) نمایه اشباع آب‌های نفوذی در این مناطق منفی‌تر است.  
(۴) گاز کربنیک محلول از منشا اتمسفری در آب تغذیه‌ای این زون به مصرف می‌رسد.

۱۷۱- در مناطق کارستی تغییرات عمقی کدام عامل به لحاظ افزایشی یا کاهششی با دیگر عوامل، متفاوت است؟

- (۱) تخلخل  
(۲) هدایت هیدرولیکی  
(۳) چگالی شکستگی‌ها  
(۴) هدایت الکتریکی آب زیرزمینی

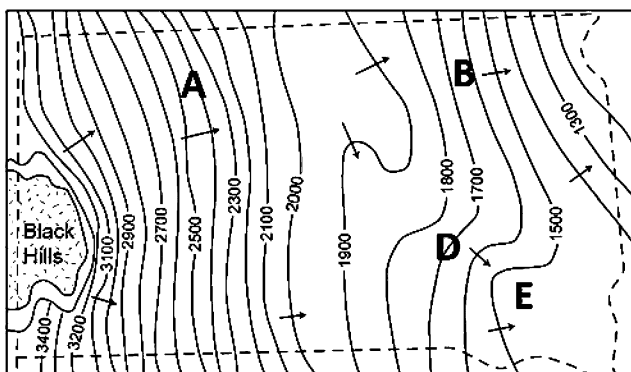
۱۷۲- همه عبارات‌های زیر درست هستند، به جز .....

- (۱) پدیده اثر یون مشترک در رخداد ددلولمیتیزاسیون در آبخوان‌های کارستی مؤثر است  
(۲) منحنی زمان - افت در آبخوان‌های خرد شده کارستی شبیه آبخوان‌های غیرمحبوس آبرفتی است  
(۳) پدیده انحلال نامتجانس (Incongruent dissolution) در رخداد ددلولمیتیزاسیون در آبخوان‌های کارستی مؤثر است  
(۴) در آزمایش پمپاژ آبخوان‌های کارستی داده‌های زمان - افت اولیه، نمایانگر ویژگی‌های کلی هیدرودینامیک آبخوان کارستی می‌باشند

۱۷۳- کدام مورد تاثیر متفاوتی بر نرخ انحلال آهک در آبخوان‌های کارستی، نسبت به دیگر موارد دارد؟

- (۱) دما  
(۲) قدرت یونی محلول  
(۳) وجود مواد آلی در زون خاک  
(۴) میزان گاز کربنیک محلول در آب تغذیه‌ای

۱۷۴- در نقشه شکل زیر، با فرض جریان ماندگار و ضخامت ثابت آبخوان، در ارتباط با هدایت هیدرولیکی بین نقاط مشخص



شده، کدام مورد درست است؟

- (۱)  $A > B$      $D > E$   
(۲)  $A < B$      $D < E$   
(۳)  $A > B$      $D < E$   
(۴)  $A < B$      $D > E$

۱۷۵- در یک محیط کارستی بسته در کدام موارد تغییرات غلظت مشابهی وجود دارد؟

- (۱) کربنات و اسید کربنیک  
(۲) کربنات و کل کربن غیر آلی  
(۳) اسید کربنیک و کل کربن غیر آلی  
(۴) بی‌کربنات و کل کربن غیر آلی

۱۷۶- کدام عبارت درباره نقشه‌های هم‌تراز و شبکه جریان آب زیرزمینی صادق است؟

- (۱) برای آبخوان‌های محبوس، شبکه جریان قابل کاربرد و ترسیم نیست.
- (۲) بردار سرعت یک ذره آب زیرزمینی عمود بر خطوط هم‌پتانسیل است.
- (۳) هر چه خطوط هم‌پتانسیل به هم نزدیک‌تر شوند، شیب هیدرولیکی کمتر می‌شود.
- (۴) با تحلیل نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی در انتهای یک سال آبی می‌توان تغییرات ذخیره آب زیرزمینی را به دست آورد.

۱۷۷- کدام عبارت در باره قنات‌ها درست است؟

- (۱) مظهر در انتهای بخش تره کار قنات واقع است.
- (۲) جریان آب در داخل کوره تحت تاثیر کاهش بار ارتفاعی به سمت مظهر قنات رخ می‌دهد.
- (۳) در میله چاه واقع در محل تماس خشکه کار و تره کار قنات بیشترین ضخامت آبخوان توسط آن میله چاه قطع می‌شود.
- (۴) داده‌های هیدروشیمی از آب مظهر قنات می‌تواند برای تهیه نقشه‌های هم‌میزان هیدروشیمی آبخوان مورد استفاده قرار گیرد.

۱۷۸- دلیل اصلی افزایش غلظت باریم در چشمه‌های گوگردی کارستی کدام است؟

- (۱) احیا سولفات به سولفید هیدروژن و کاهش نمایه اشباع باریت
- (۲) وجود زیاد باریت به عنوان منشا باریم در سازندهای کارستی
- (۳) افزایش غلظت کلراید
- (۴) افزایش دما

۱۷۹- فرایند فیزیکی اصلی کنترل کننده فصل مشترک آب شور و شیرین در آبخوان‌های ساحلی کدام است؟

- (۱) هم‌رفتی
- (۲) جزر و مد
- (۳) انتشار
- (۴) پخشیدگی

۱۸۰- همه موارد برای منابع آب کارستی درست هستند، به جز .....

- (۱) سازوکار هیدروژئولوژیک پونورها و ریلن کارن‌ها مشابه یکدیگر نیستند
- (۲) کشورهای آمریکا، چین، صربستان و ترکیه از کشورهای دارای منابع آب کارستی فراوان هستند
- (۳) زمین‌های کارستی ۲۰ درصد سطح خشکی‌های زمین را فراگرفته و آب شرب ۲۵ درصد جمعیت جهان را تأمین می‌کند
- (۴) تغذیه مناطق کارستی از طریق زون خاک سطحی روی کارست را دگرزا و تغذیه مستقیم از طریق فروچاله‌ها و غارهای عمودی را خودزا می‌گویند

۱۸۱- رابطه محاسبه دبی براساس فرضیه دوپویی - فورس‌هایمر کدام است؟

$$Q' = K \frac{H_o - H_L}{L} \quad (۱)$$

$$Q' = K \frac{H_o - H_L}{2L} \quad (۲)$$

$$Q' = K \frac{H_o - H_L}{L} \quad (۳)$$

$$Q' = K \frac{H_o - H_L}{2L} \quad (۴)$$

۱۸۲- در یک آبخوان آزاد ماسه‌ای - شنی، تخلخل ۰/۳۲ و نگهداشت ویژه ۰/۰۶ است. در صورتی که در اثر پمپاژ سطح

ایستابی بطور متوسط ۴ متر در ۵ هکتار افت داشته باشد، حجم آب، برداشت شده از آبخوان چند متر مکعب است؟

- (۱) ۵۲۰۰۰
- (۲) ۲۵۰۰۰
- (۳) ۵۲۰۰
- (۴) ۴۷۰۰

۱۸۳- در صورتی که ارتفاع سطح ایستابی از  $Z_1$  به  $Z_2$  کاهش یابد، آبدهی ویژه ظاهری کدام خواهد بود؟

- (۱)  $S_y - \phi$
- (۲)  $S_r - \phi$
- (۳)  $\phi - S_r$
- (۴)  $\phi - S_y$

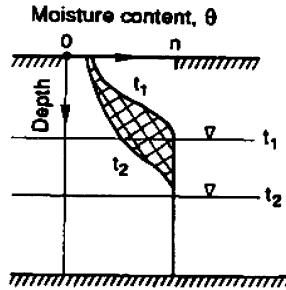
- ۱۸۴- فاصله مرز آب‌های شور و شیرین تا کف یک چاه ۸۵ متر است. در صورتی که هدایت هیدرولیکی آبخوان ۱۴ متر در روز باشد، حداکثر نرخ پمپاژ قابل مجاز این چاه کدام است؟  
 (۱) ۴۷۶۴ لیتر در روز  
 (۲) ۴۷۶۴۰ لیتر در روز  
 (۳) ۴۷۶۴ متر مکعب در روز  
 (۴) ۴۶/۶۴ متر مکعب در روز
- ۱۸۵- افت سطح آب پس از گذشت ۳۰ دقیقه از شروع پمپاژ در پیژومتری که در فاصله ۱۵ متری از چاه پمپاژ در یک آبخوان محبوس قرار دارد، ۳/۵ متر است. پس از گذشت چند ساعت از شروع پمپاژ، همین مقدار افت در پیژومتری به فاصله ۳۰ متری از چاه پمپاژ مشاهده خواهد شد؟  
 (۱) ۰/۲  
 (۲) ۲  
 (۳) ۱۲  
 (۴) ۱۲۰
- ۱۸۶- کدام عامل باعث کاهش شیب منحنی فرود، در هیدروگراف چشمه کارستی می‌شود؟  
 (۱) تغذیه از ذوب برف در ابتدای دوره خشک  
 (۲) قابلیت انتقال زیاد در حوضه آبرگیر  
 (۳) ضریب ذخیره کم در حوضه آبرگیر  
 (۴) سیستم جریان مجرای غالب
- ۱۸۷- در کدام یک از انواع آبخوان‌های زیر افت بار هیدرولیکی ناشی از پمپاژ چاه، سریعاً به اطراف پخش می‌شود؟  
 (۱) معلق  
 (۲) محبوس  
 (۳) غیر محبوس  
 (۴) نیمه محبوس
- ۱۸۸- حاصل ضرب نرخ کاهش بار آبی در ضریب ذخیره در سطح تاثیر کدام است؟  
 (۱) نفوذ تاخیری  
 (۲) قابلیت انتقال  
 (۳) نگهداشت آبخوان  
 (۴) میزان تخلیه از آبخوان
- ۱۸۹- شیب هیدرولیکی در جهت جریان آب زیرزمینی بر حسب کدام ویژگی آبخوان تغییر می‌کند؟  
 (۱) نفوذپذیری  
 (۲) خطوط جریان  
 (۳) شیب سنگ کف  
 (۴) خطوط هم پتانسیل
- ۱۹۰- جریان آب زیرزمینی در اطراف یک چاه پمپاژ در ابتدای دوره برگشت سطح آب (Recovery) پس از خاموش کردن پمپ، تحت کدام شرایط است؟  
 (۱) پایدار  
 (۲) شبه پایدار  
 (۳) ناپایدار  
 (۴) یکنواخت
- ۱۹۱- در صورتی که در مقطع آبخوان ناهمگن، هدایت هیدرولیکی هم در جهت افق و هم در جهت عمود بر طبق رابطه‌ای به‌طور تدریجی تغییر کند، هدایت هیدرولیکی میانگین چگونه محاسبه می‌شود؟  
 (۱) با انتگرال گیری دوگانه در دو جهت افق و عمود  
 (۲) با تقسیم میانگین هدایت هیدرولیکی افقی بر میانگین هدایت هیدرولیکی عمودی  
 (۳) با حاصلضرب میانگین هدایت هیدرولیکی افقی در میانگین هدایت هیدرولیکی عمودی  
 (۴) با حاصلضرب میانگین افقی هدایت هیدرولیکی در انتگرال هدایت هیدرولیکی عمودی
- ۱۹۲- در کدام مورد شرایط مرزی مشابهی وجود دارد؟  
 (۱) سطح ایستابی و سنگ بستر نفوذ ناپذیر  
 (۲) سطح نشن و خط تقسیم آب زیرزمینی  
 (۳) خط تقسیم آب زیرزمینی و سنگ بستر نفوذ ناپذیر  
 (۴) سطح ایستابی و خط تقسیم آب زیرزمینی
- ۱۹۳- مقدار هدایت هیدرولیکی یک آبخوان به‌صورت زیر است. نوع آبخوان به لحاظ همگنی و همسانگردی کدام است؟  

$$\{K_h(x, y, z) = C_1, K_v(x, y, z) = C_2, C_1 \neq C_2, \text{ for all } x, y, z\}$$
  
 (۱) همگن و همسانگرد  
 (۲) ناهمگن و همسانگرد  
 (۳) همگن و ناهمسانگرد  
 (۴) ناهمگن و ناهمسانگرد

۱۹۴- انتشار هیدرولیکی یک آبخوان ۱۵۰۰ مترمربع بر روز است. در صورتی که هدایت هیدرولیکی آبخوان ۳ متر بر روز و ضخامت آبخوان ۴۰ متر باشد، ضریب ذخیره آبخوان چند درصد است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

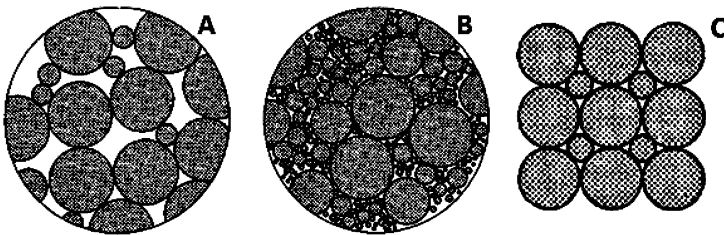
۱۹۵- منطقه هاشورزده در شکل کدام مفهوم را نمایش می‌دهد؟ (n نمایانگر تخلخل و t نمایانگر زمان است).



- (۱) زهکشی برحسب نیمرخ تغییرات رطوبت زون اشباع در زیر و بالای سطح ایستابی  
 (۲) ضریب ذخیره برحسب نیمرخ تغییرات رطوبت زون اشباع در بالای سطح ایستابی  
 (۳) آبدهی ویژه برحسب نیمرخ تغییرات رطوبت زون غیر اشباع در بالای سطح ایستابی  
 (۴) ذخیره ویژه برحسب نیمرخ تغییرات رطوبت زون غیر اشباع در زیر و بالای سطح ایستابی

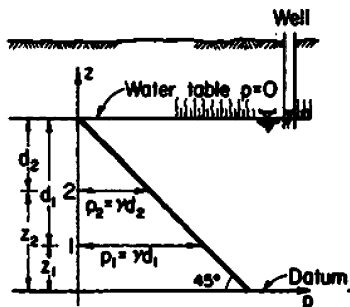
۱۹۶- کدام مورد در ارتباط با اندیس تأخیر بولتون درست است؟

- (۱) رابطه معکوس با ضریب ذخیره دارد.  
 (۲) بعد (Dimension) آن، زمان (T) است.  
 (۳) برای آبخوان غیر محبوس مقدار آن با افزایش ضخامت کاهش می‌یابد.  
 (۴) در آبخوان‌هایی که افت در آنها در اثر پمپاژ نسبت به ضخامت کل آبخوان کم باشد، می‌توان از این روش استفاده کرد.  
 ۱۹۷- در کدام مورد، اندازه حجم عنصری نماینده (REV) برای محیط‌های متخلخل شکل زیر، درست آمده است؟



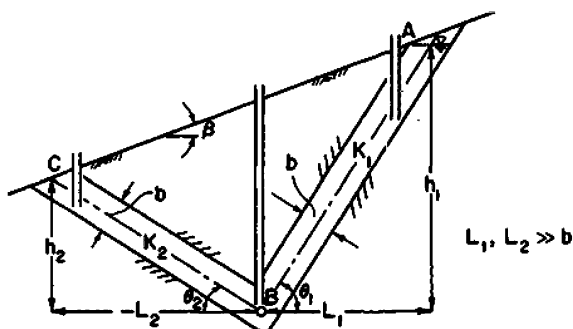
- (۱)  $A < B < C$   
 (۲)  $C < A < B$   
 (۳)  $A < B > C$   
 (۴)  $A = B > C$

۱۹۸- در شکل زیر با فرض نبود جریان عمودی در آبخوان غیر محبوس، در صورتی که  $d_1$  دو برابر  $d_2$  باشد، مقدار بار هیدرولیکی در نقطه ۲ چند برابر بار هیدرولیکی در نقطه ۱ است؟



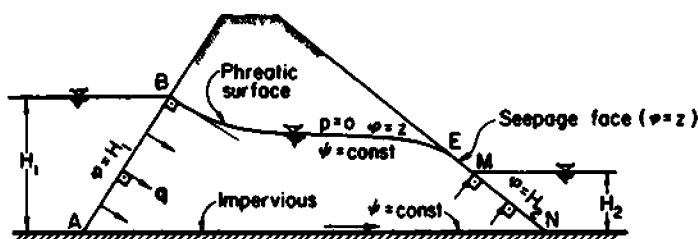
- (۱)  $\frac{1}{4}$   
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳) ۲  
 (۴) برابر

۱۹۹- بیشترین مقادیر بار ارتفاعی، بار فشار و بار هیدرولیکی به ترتیب مربوط به کدام پیژومترها است؟



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

۲۰۰- در شکل زیر کدام دو مقطع نوع شرایط مرزی هیدرولیکی یکسانی دارند؟



(۱) AB و AN

(۲) AB و MN

(۳) EM و MN

(۴) BE و AN

۲۰۱- رابطه  $K_x \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + K_z \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$  برای کدام نوع آبخوان کاربرد دارد؟

(۱) همگن، همسانگرد

(۲) همگن، ناهمسانگرد

(۳) ناهمگن، همسانگرد

(۴) ناهمگن، ناهمسانگرد

۲۰۲- کدام رابطه در مورد منطقه غیراشباع درست است؟

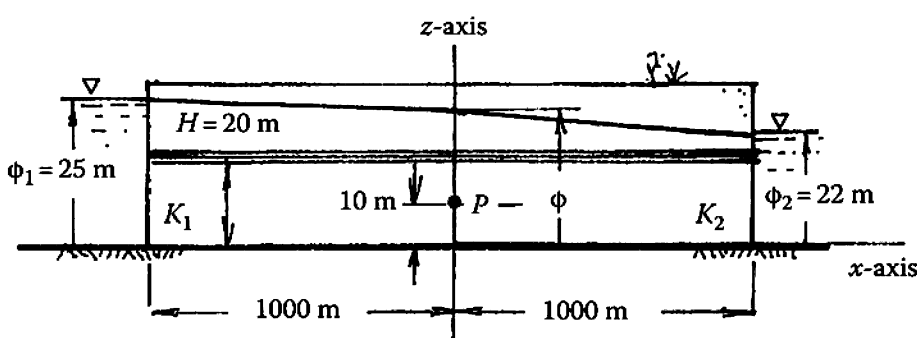
(۱)  $\psi < 0, \theta = n, K = K(\psi)$

(۲)  $\psi > 0, \theta = n, K = K(\psi)$

(۳)  $\psi < 0, \theta = \theta(\psi), K = K(\psi)$

(۴)  $\psi > 0, \theta = \theta(\psi), K = K(\psi)$

۲۰۳- در شکل زیر در صورتی که  $K_1 = 3K_2$  باشد، مقدار فشار در نقطه P چند متر است؟



(۱) ۱۴/۲۵

(۲) ۱۶/۴۵

(۳) ۱۸/۵۰

(۴) ۲۴/۳۵

۲۰۴- آب یک شهرک صنعتی از طریق پمپاژ سه چاه با دبی  $۸۶۰ \frac{m^3}{d}$  تامین می‌شود. چاه‌ها به فاصله ۳۰ متر از یکدیگر

و بر روی گوشه‌های یک مثلث متساوی الاضلاع قرار دارند. قطر هر یک از چاه‌ها ۲۰۰ میلی‌متر است و به طور کامل

در آبخوان محبوس با قابلیت انتقال  $۲۵۰ \frac{m^2}{d}$  حفر شده‌اند. در صورتی که چاه جدیدی در مرکز مثلث، با فاصله

مساوی از سایر چاه‌ها و با همان قطر و دبی حفر شود، شعاع تاثیر این مجموعه چاه چند متر است؟

(۱) ۲۷۶

(۲) ۳۴۲

(۳) ۴۳۱

(۴) ۴۸۵

۲۰۵- در یک آبخوان آزاد به مساحت ۵۰ کیلومتر مربع، سطح ایستابی در عمق ۲۰ متری قرار داشته است. پس از

بارش‌ها سطح ایستابی ۱ متر بالا آمده است. سپس با پمپاژ چاه‌ها به میزان ۱ میلیون مترمکعب، سطح ایستابی ۲ متر

افت کرده است. حجم آب تغذیه شده به آبخوان ناشی از بارش‌ها چند مترمکعب بوده است؟

(۱)  $۱ \times 10^5$

(۲)  $۲ \times 10^6$

(۳)  $۵ \times 10^5$

(۴)  $۵ \times 10^6$

۲۰۶- در یک آبخوان نشستی مقدار ضریب نشست با افزایش کدام مورد افزایش پیدا می‌کند؟

(۱) دبی پمپاژ

(۲) ضخامت لایه نشست‌کننده

(۳) ضریب ذخیره آبخوان نشستی

(۴) هدایت هیدرولیکی لایه نشست‌کننده



- ۲۰۷- در یک مقدار معین فشار کپیتری، شعاع انحنای مرز مشترک آب و هوا برای خاک‌های ریزدانه و درشت‌دانه چگونه است؟  
 (۱) با هم برابرند.  
 (۲) در خاک‌های ریزدانه بیشتر است.  
 (۳) در خاک‌های درشت‌دانه بیشتر است.  
 (۴) در خاک‌های ریزدانه بستگی به شرایط مختلف ممکن است بیشتر یا کمتر باشد.
- ۲۰۸- کدام یک از ویژگی‌های آبخوان، بستگی به شرایط آبخوان، می‌تواند یک کمیت اسکالر یا برداری باشد؟  
 (۱) دبی عبوری (۲) سرعت جریان (۳) ضریب ذخیره (۴) نفوذپذیری
- ۲۰۹- چگالی ذرات تشکیل‌دهنده لایه آبدار  $2/5$  گرم بر سانتی‌متر مکعب و چگالی کل (bulk density) آنها  $2$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است. تخلخل کل محیط آبخوان چند درصد است؟  
 (۱) ۸ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۷
- ۲۱۰- در کدام نهشته‌ها، مقدار آبدهی ویژه تقریباً برابر نگهداشت ویژه است؟  
 (۱) شن (۲) ماسه ریز (۳) ماسه درشت (۴) قلوه سنگ
- ۲۱۱- مقدار زیاد کدام مورد باعث می‌شود که حجم مخروط افت در اطراف چاه پمپاژ کم باشد؟  
 (۱) تخلخل (۲) قابلیت انتقال (۳) هدایت هیدرولیکی (۴) ضریب ذخیره
- ۲۱۲- آزمایش سلاگ (Slug test) معمولاً برای تعیین ویژگی‌های هیدرولیکی کدام محیط به کار می‌رود؟  
 (۱) کارستی (۲) سنگ‌های سخت خردشده (۳) آبرفتی دانه درشت (۴) با نفوذپذیری کم
- ۲۱۳- روش چاو (Chow) برای تحلیل داده‌های پمپاژ چه نوع آبخوانی مناسب‌تر است؟  
 (۱) نشتی (۲) آزاد (۳) محبوس با رفتار آزاد (۴) محبوس تحت فشار
- ۲۱۴- در یک آبخوان آزاد همگن و کم‌عمق یک پیژومتر مرکب حفر شده است. اختلاف عمق دو پیژومتر آن  $10$  متر و اختلاف سطح آب در آنها یک متر اندازه‌گیری شده است. اگر نرخ نفوذ آب  $4$  سانتی‌متر بر روز بوده باشد، مقدار نفوذپذیری عمودی در آبخوان چند متر بر روز است؟  
 (۱)  $0/4$  (۲)  $0/6$  (۳)  $5$  (۴)  $5/2$
- ۲۱۵- یک حوضچه تغذیه مصنوعی بر روی یک آبخوان آزاد و همگن قرار گرفته است. سطح ایستابی در عمق  $Z$  نسبت به کف حوضچه قرار دارد. سطح آب در داخل حوضچه ثابت و عمق آب در آن نسبت به  $Z$  ناچیز است. فشار بین کف حوضچه و سطح ایستابی چگونه است؟  
 (۱) اتمسفریک است.  
 (۲) ثابت و برابر  $Z$  است.  
 (۳) با افزایش عمق، کم می‌شود.  
 (۴) در هر لحظه، برابر با ارتفاع آن نقطه تا سطح ایستابی است.

پترولوژی سنگ‌های آذرین و دگرگونی - ژئوکروئولوژی:

- ۲۱۶- فیبرولیت و سیلیمانیت، نشانه کدام رخساره هستند؟  
 (۱) اکلوزیت (۲) آمفیبولیت (۳) گرانولیت (۴) شیست آبی
- ۲۱۷- در یک توالی سنگی شامل ماسه‌سنگ، کنگلومرا، سنگ آهک، توف و گدازه، کدام واحد سنگی، شواهد شروع رویداد دگرگونی را بهتر نشان می‌دهد؟  
 (۱) توفی (۲) آهکی (۳) ماسه‌سنگی (۴) کنگلومرای
- ۲۱۸- کدام کانی، با مجموعه کانی‌های موجود در متابازیت‌های رخساره شیست آبی، ناسازگار است؟  
 (۱) ژادئیت (۲) فنزیت (۳) کیانیت (۴) کردیریت
- ۲۱۹- کدام کانی با مجموعه کانی‌های موجود در یک اسکارن، ناسازگار است؟  
 (۱) ترمولیت (۲) گارنت (۳) ولاستونیت (۴) انستاتیت
- ۲۲۰- رودینگیت (Rodinite)، محصول کدام است؟  
 (۱) دگرگونی دینامیکی سرپانتینیت‌ها  
 (۲) دگرگونی همبری توده‌های افیولیتی  
 (۳) دگرگونی ناحیه‌ای افیولیت‌ها در جریان بالازدگی  
 (۴) متاسوماتیسم شدید سنگ‌های گابرویی نفوذ کرده به درون سرپانتینیت‌ها
- ۲۲۱- بوکیت (Buchite)، محصول کدام دگرگونی است؟  
 (۱) گرمایی سنگ رسی (۲) ضربه‌ای سنگ رسی  
 (۳) گرمایی شدید سنگ رسی (۴) ناحیه‌ای شدید سنگ رسی
- ۲۲۲- متاتکسیت، به کدام نوع سنگ گفته می‌شود؟  
 (۱) نوعی رستیت (۲) میگماتیت کم ذوب‌شده  
 (۳) گرانیت حاصل از آناتکسی (۴) میگماتیت با ذوب بخشی شدید
- ۲۲۳- ایزوگراد دیوپسید، در سنگ‌های آهکی، منطبق بر ایزوگراد کدام کانی در سنگ‌های پلیتی است؟  
 (۱) بیوتیت (۲) گارنت (۳) سیلیمانیت (۴) استارولیت
- ۲۲۴- فورستریت مرمر، محصول دگرگونی همبری کدام مورد است؟  
 (۱) گریوک‌ها (۲) آهک‌های سیلیسی  
 (۳) سرپانتینیت‌ها (۴) دولستون‌های سیلیسی
- ۲۲۵- همه کانی‌های زیر در متاپلیت‌های رخساره شیست آبی دیده می‌شوند، به جز .....  
 (۱) آندالوزیت (۲) کیانیت (۳) تالک (۴) مسکوویت فنزیتی
- ۲۲۶- شروع رخساره گرانولیت در متابازیت‌ها، با کدام مورد، شناخته می‌شود؟  
 (۱) واپاشی بیوتیت به ارتوکلاز (۲) فروپاشی هورنبلند به هیپرستن و اوژیت  
 (۳) واپاشی پلاژیوکلاز و اپیدوت به گارنت (۴) تبدیل کلینوپیروکسن به ارتوپیروکسن
- ۲۲۷- مجموعه گلوکوفان + کروسیت + اپیدوت، بیانگر کدام رخساره است؟  
 (۱) شیست آبی متابازیت‌ها (۲) اکلوزیت متابازیت‌ها  
 (۳) شیست سبز متابازیت‌ها (۴) اپیدوت - آمفیبولیت متابازیت‌ها
- ۲۲۸- کدام یک از کانی‌های گروه سرپانتین، در دمای دگرگونی بالاتری تشکیل می‌شود؟  
 (۱) آنتی‌گوریت (۲) لیزاردیت (۳) کریزوتیل (۴) باستیت

- ۲۲۹- همه کانی‌های زیر، در اکلوزیت دیده می‌شوند، به جز.....
- (۱) گارنت (۲) پیروکسن (۳) پلاژیوکلاز (۴) کوئزیت
- ۲۳۰- تبدیل کیانیت به سیلیمانیت، بر روی ایزوگراد سیلیمانیت، نشانه بروز کدام واکنش است؟
- (۱) تبادلی پیوسته (۲) پلی‌مورفیک (۳) اکسلوشن - سالووس (۴) تبادل کاتیون
- ۲۳۱- ایجاد میرمکیت در گنیس‌ها، از کدام نوع واکنش است؟
- (۱) واکنش حاوی هالوژن (۲) جامد تبادلی (۳) اکسلوشن - سالووس (۴) جامد انتقالی
- ۲۳۲- گسترده‌ترین محل بروز دگرگونی گرمابی کدام است؟
- (۱) پشته‌های میان‌اقیانوسی (۲) زون‌های اسکارنی (۳) دیواره‌های رگه‌های گرمابی (۴) زون‌های دگرسانی کانسارهای پورفیری
- ۲۳۳- مجموعه‌های دگرگونی بافت سیمپلکتیک در جریان کدام فرایند به وجود می‌آید؟
- (۱) دگرگونی دینامیک (۲) هوازدگی و آبدار شدن (۳) بالازدگی (۴) دگرسانی گرمابی
- ۲۳۴- در میدان دومتغیره دگرگونی، درجه آزادی برابر با چند است؟
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) صفر
- ۲۳۵- در گرادیان زمین گرمایی متوسط، کدام تیپ دگرگونی تشکیل می‌شود؟
- (۱) آلپی (۲) ابوکوما (۳) سانباگوا (۴) باروین
- ۲۳۶- هیپرستن و پیژونیت، از کانی‌های مخصوص کدام نوع بازالت‌ها هستند؟
- (۱) آلکالن (۲) انتقالی (۳) توله‌ایتی (۴) کالکوالکالن
- ۲۳۷- ماگماهای سازنده توده‌های آذرین لایه‌ای چه ترکیبی دارند؟
- (۱) آلکالن (۲) الیوین توله‌ایتی (۳) شوشونیتی (۴) کالکوالکالن
- ۲۳۸- حضور هسته‌های بلورهای الیوین با پوشش (کرونا) ارتوپروکسن در یک سنگ آذرین، نشانه چیست؟
- (۱) واکنش الیوین با کوارتز در نقطه اتکتیک (۲) واکنش الیوین با پیروکسن در نقطه اتکتیک (۳) واکنش الیوین و کوارتز در شرایط ساب‌سالیدوس (۴) واکنش ناقص ماگما با الیوین در نقطه پری‌تکتیک
- ۲۳۹- ورود عناصر ناسازگار به درون ماگمای در حال عبور از میان سنگ‌دیواره، با کدام فرایند قابل توجیه است؟
- (۱) ذوب بسته‌ای (Batch Melting) (۲) ذوب منطقه‌ای (Zone Melting) (۳) ذوب تفریقی (Fractional Melting) (۴) ذوب نامتعادل (Disequilibrium Melting)
- ۲۴۰- کدام بافت تاریخچه حداقل دو مرحله‌ای تبلور ماگما را بهتر نشان می‌دهد؟
- (۱) پورفیری (۲) افیتیک (۳) شیشه‌ای (۴) گرانولار (دانه‌ای)
- ۲۴۱- در مورد فراوانی سنگ‌های آذرین در سطح زمین، کدام رابطه درست‌تر است؟
- (۱) ریولیت‌ها < آندزیت‌ها < بازالت‌ها < کربناتیت‌ها (۲) بازالت‌ها < کربناتیت‌ها < آندزیت‌ها < ریولیت‌ها (۳) بازالت‌ها < آندزیت‌ها < ریولیت‌ها < کربناتیت‌ها (۴) کربناتیت‌ها < بازالت‌ها < ریولیت‌ها < آندزیت‌ها
- ۲۴۲- ماگماها در فضای بین منحنی‌های لیکیدوس و سالیدوس، شامل کدام فاز یا فازها هستند؟
- (۱) جامد بلورین (۲) جامد بلورین و گازها و مواد فرار باقیمانده (۳) مذاب سیلیکاته باقیمانده (۴) جامد بلورین - مذاب سیلیکاته - گازها و مواد فرار

- ۲۴۳- در یک گزارش سنگ‌شناسی سنگی آذرین، بدون نام بردن از بافت آن، به حضور کوارتز و سانیدین در آن اشاره شده است. این سنگ می‌تواند کدام باشد؟
- (۱) ریولیت (۲) گرانیت (۳) آپلیت (۴) گرانودیوریت
- ۲۴۴- بافت آنتی‌پرتیت، در کدام نوع گرانیت‌ها به فراوانی یافت می‌شود؟
- (۱) هیپرسولووس - پتاسیک (۲) هیپرسولووس - سدیک  
(۳) ساب‌سولووس - سدیک (۴) ساب‌سولووس - پتاسیک
- ۲۴۵- در شرایط فیزیکی برابر، گرانروی (ویسکوزیته) کدام ماگما بیشتر است؟
- (۱) داسیتی (۲) بازالتی (۳) آندزیتی (۴) کماتی‌ایتی
- ۲۴۶- افزایش فشار بخار آب در جریان تبلور ماگماهای بازیگ، منجر به کدام تغییر می‌شود؟
- (۱) افزایش آنورتیت در صد پلاژیوکلاز  
(۲) کاهش آنورتیت در صد پلاژیوکلاز  
(۳) افزایش قابلیت انحلال ارتوکلاز در ساختار پلاژیوکلاز  
(۴) افزایش دمای منحنی‌های سالیدوس و لیکیدوس و کاهش دمای منحنی سولوس و ایجاد حالت پرتیتی
- ۲۴۷- نام سنگی با مودال پلاژیوکلاز ۷۵٪، الیوین ۲۰٪ و آمفیبول ۵٪، کدام است؟
- (۱) مزو گابرو (۲) لوکو تروکتولیت (۳) لوکو نوریت (۴) مزو ترالیت
- ۲۴۸- فرایند ایجاد دو یا چند مذاب اختلاط‌ناپذیر از یک ماگمای همگن اولیه، چه نامیده می‌شود؟
- (۱) Hybridization (۲) Magma Mingling  
(۳) Magma Mixing (۴) Liquid Immiscibility
- ۲۴۹- با افزایش عمق، کدام پریدوتیت پایدارتر می‌شود؟
- (۱) پلاژیو کلاز پریدوتیت (۲) اسپینل پریدوتیت  
(۳) گارنت پریدوتیت (۴) آمفیبول پریدوتیت
- ۲۵۰- کدام سیستم سه‌گانه زیر، از نوع ایوتکتیک - پری‌تکتیک است؟
- (۱) کوارتز - نفلین - دیوپسید (۲) کوارتز - آنورتیت - آلبیت  
(۳) کوارتز - آلبیت - ارتوز (۴) کوارتز - دیوپسید - فورستریت
- ۲۵۱- در محل برخورد ورقه‌های قاره - قاره، کدام دسته از سنگ‌ها فراوان‌تر هستند؟
- (۱) آندزیت‌ها (۲) بازالت‌های قاره‌ای  
(۳) گرانیتوئیدها (۴) سنگ‌های اسیدی خروجی
- ۲۵۲- افزایش درجه اسیدی کانی‌ها، در کدام مورد، رعایت شده است؟
- (۱) نفلین - انستاتیت - آنورتیت (۲) نفلین - دیوپسید - ارتوز  
(۳) الیوین - آنورتیت - نفلین (۴) الیوین - دیوپسید - کالسلیت
- ۲۵۳- در کدام سنگ، بافت کرونا در الیوین، ممکن است دیده شود؟
- (۱) تفریت (۲) بازالت (۳) آبساروکیت (۴) بازالت تولییتی
- ۲۵۴- نسبت بالای عناصر نادر خاکی سبک به سنگین (LREE/HREE)، با کدام مورد، توجیه می‌شود؟
- (۱) باقی ماندن گارنت در مواد منشأ (۲) مشارکت گارنت در مذاب‌بخشی  
(۳) نبود پلاژیوکلاز در مواد منشأ (۴) مشارکت آمفیبول در مذاب‌بخشی
- ۲۵۵- تشکیل فلوگوپیت در پوسته اقیانوسی فرورو، چه تأثیری در شیمی مذاب‌های مناطق فرورانش دارد؟
- (۱) افزایش MgO (۲) افزایش Rb/K  
(۳) کاهش Rb/K (۴) کاهش عناصر آلکالن

۲۵۶- در روش ایزوکرون Rb-Sr، ارتفاع محل تلاقی ایزوکرون با محور y، نشانگر کدام مورد است؟

(۱) سن نمونه

(۲) میزان آرایش یافتگی نمونه

(۳) نسبت  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  آغازین سیستم

(۴) میزان خطای اندازه‌گیری (یا میزان بالا و پایین بودن سن نمونه  $\pm$ )

۲۵۷- کدام مورد، درست‌تر است؟

(۱) وجود هسته‌های رادیوژنیک در شرایط طبیعی، اصولاً یک استثنا است.

(۲) در طبیعت، میان تعداد بسیار زیاد هسته‌ها، وجود هسته‌های پایدار اصولاً یک استثنا است.

(۳) هسته‌های با عدد پروتونی زوج، آسان‌تر به دو هسته با عدد پروتونی فرد می‌شکنند و در نتیجه کمیاب‌ترند.

(۴) در نمودار ترسیمی هسته‌ها با مختصات Z و N، هسته‌های ناپایدار به صورت نوار پهنی در میان هسته‌های پایدار خودنمایی می‌کنند.

۲۵۸- با گذشت زمان، در گوشته زیرپشته‌های میان اقیانوسی، به ترتیب، نسبت‌های  $^{143}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd}$  و  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$

چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) افزایش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش

(۳) کاهش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

۲۵۹- در هنگام ذوب‌بخشی یک مجموعه آمفیبولیتی و تشکیل پلاژیوگرانیت، نسبت ایزوتوپی  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  آغازین در

تفاله آمفیبولیتی و پلاژیوگرانیت حاصل، چگونه خواهد بود؟

(۱) در هر دو سنگ، برابر است.

(۲) به دلیل سن قدیمی‌تر در نمونه آمفیبولیتی، بیشتر است.

(۳) به دلیل وجود Sr بیشتر، تفاله آمفیبولیتی از نمونه پلاژیوگرانیتی، بیشتر است.

(۴) به دلیل ماهیت فلسیک‌تر و داشتن Rb بیشتر در نمونه پلاژیوگرانیتی، بیشتر است.

۲۶۰- در فرایند واپاشی یک عنصر رادیواکتیو، ..... ناپایدار دچار واپاشی می‌شوند.

(۱) الکترون‌های (۲) ایزوبارهای (۳) ایزوتون‌های (۴) ایزوتوپ‌های

۲۶۱- در خصوص نسبت‌های آغازین  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  بازالت‌های پشته‌های میان اقیانوسی عادی (مورب) و بازالت‌های سیلابی

(جلگه‌ای) قاره‌ای، کدام مورد درست است؟

(۱) بستگی به سن آنها دارد و در نمونه قدیمی‌تر، بیشتر است.

(۲) با توجه به محل منبع گوشته‌ای هر دو، مقدار این نسبت در هر دو، یکسان است.

(۳) مقدار این نسبت در بازالت‌های مورب از مقدار آن در بازالت‌های جلگه‌ای قاره‌ای، کمتر است.

(۴) مقدار این نسبت در بازالت‌های جلگه‌ای قاره‌ای از مقدار آن در بازالت‌های مورب، کمتر است.

۲۶۲- یک نمونه تراکیتی از آتشفشان دماوند، یک نمونه میکاشیستی از دگرگونه‌های همدان و یک نمونه شیست سبز از

متابازیت‌های خوی، هر سه به روش پتاسیم - آرگن در یک آزمایشگاه معتبر، تعیین سن شده‌اند. نتیجه کدام یک از

نمونه‌ها، به واقعیت نزدیک‌تر است؟

(۱) میکاشیست همدان (۲) تراکیت دماوند

(۳) شیست سبز خوی (۴) هر سه، اعتبار یکسانی دارند.

۲۶۳- نسبت ایزوتوپی  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  فعلی گرانیت‌های کدام منطقه، بیشتر است؟

(۱) زیرگان (۲) الوند همدان (۳) جبال بارز (۴) شیرکوه یزد

۲۶۴- برای تعیین سن سنگ‌های داسیتی کواترنری آتشفشان تفتان، کدام روش مناسب‌تر است؟

- (۱) ساماریم - نئودیمیم  
(۲) روییدیم - استرانسیم  
(۳) لوتسیم - هافنیم  
(۴) پتاسیم - آرگن

۲۶۵- برای تعیین سن یک پیکره چوبی تراش‌خورده یافت‌شده در حفاری‌های باستان‌شناختی یک منطقه، کدام روش مناسب‌تر است؟

- (۱) کربن ۱۴  
(۲) اورانیوم - سرب  
(۳) پتاسیم - آرگن  
(۴) روییدیم - استرانسیم

زمین‌ساخت پیشرفته - ژئوتکتونیک:

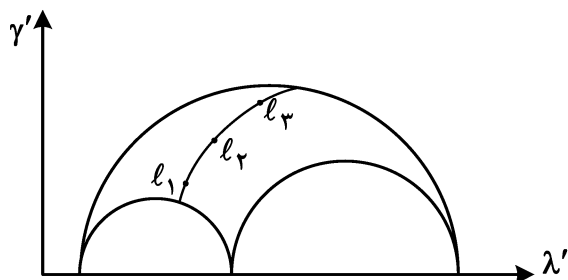
۲۶۶- همه مکانیسم‌های دگرشکلی زیر، در شرایط پلاستیک عمل می‌کنند، به جز .....

- (۱) بازتبلور  
(۲) لغزش اصطکاکی  
(۳) ماکل‌شدگی دینامیکی  
(۴) کینک‌شدگی

۲۶۷- در منطقه‌ای محور  $x$  قائم و محور  $y$  دارای موقعیت N00E است. وضعیت استرین مطابق شکل زیر، روی دایره مور

به نمایش درآمده است. با توجه به وضعیت محورها اگر خطوط  $l_1$ ،  $l_2$  و  $l_3$  را روی استریونت رسم کنیم، مکان

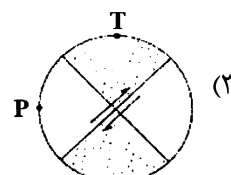
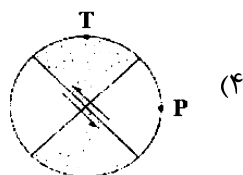
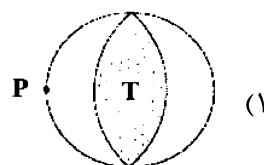
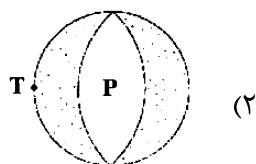
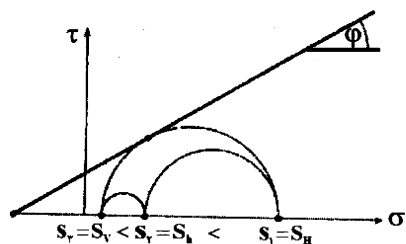
هندسی آنها در چه وضعیتی قرار خواهد گرفت؟



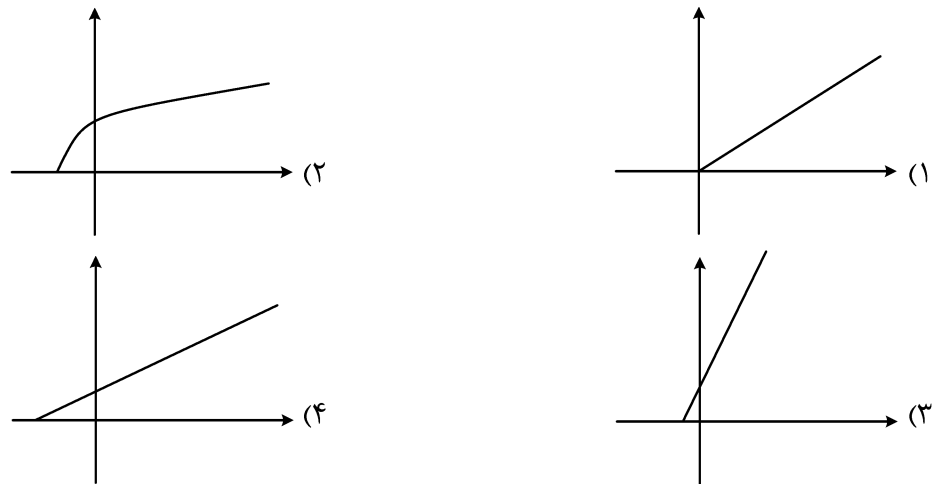
- (۱) روی دایره کوچک  
(۲) بین دایره‌های کوچک  
(۳) روی دایره بزرگ  
(۴) بین دایره‌های کوچک روی استریونت مایل

۲۶۸- شکل زیر دایره مور سه بعدی از وضعیت تنش در منطقه‌ای را نشان می‌دهد. کدام یک از مکانیسم‌های کانونی زمین‌لرزه‌ها

(Focal Mechanism) را می‌تواند ایجاد نماید؟



۲۶۹- کدام یک از نمودارهای شکل زیر منطبق بر معیار مور-کلمب است؟



۲۷۰- در کدام یک از ماتریس‌های تنش زیر، تنش‌های نرمال، تنش‌های اصلی هستند؟

$$\text{الف} \begin{vmatrix} 25 & 20 & 0 \\ 20 & 21 & 3 \\ 0 & 3 & 15 \end{vmatrix}$$

$$\text{ب} \begin{vmatrix} 21 & 0 & 0 \\ 0 & 54 & 0 \\ 0 & 0 & 34 \end{vmatrix}$$

$$\text{ج} \begin{vmatrix} 25 & 0 & 0 \\ 0 & 21 & 0 \\ 0 & 0 & 15 \end{vmatrix}$$

$$\text{د} \begin{vmatrix} 19 & 4 & 10 \\ 4 & 26 & 3 \\ 10 & 3 & 44 \end{vmatrix}$$

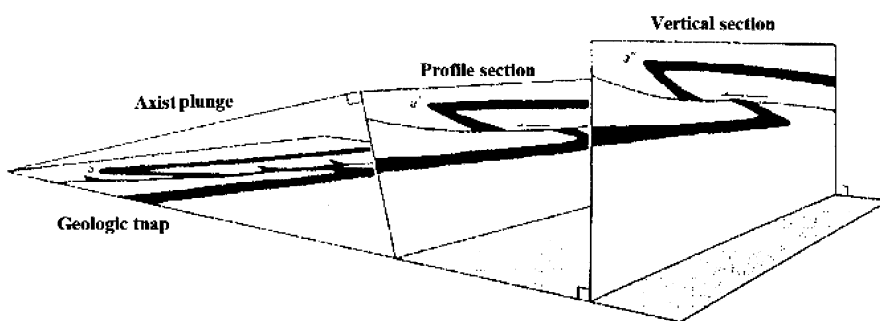
(۲) «الف»، «د»

(۱) «الف»، «ج»

(۴) «ب»، «د»

(۳) «ب»، «ج»

۲۷۱- با توجه به شکل زیر کدام مورد بیش دقتی از هندسه و کینماتیک ساختار (تخمین میزان دقیق کوتاه‌شدگی ساختاری) ارائه می‌نماید؟



Vertical section – Vertical section (۲)

Profile section – Profile section (۱)

Profile section – Vertical section (۴)

Vertical section – Profile section (۳)

۲۷۲- بر روی نمونه تغییر شکل یافته‌ای، دو برش، اولی عمود بر خطواره کانی و برگوارگی و دومی به موازات برگ‌وارگی نمونه‌گیری شده است. نسبت استرین (Strain Ratio) هر یک از این نمونه‌ها به ترتیب، برابر ۲/۸ برای نمونه اولی و ۱/۸ برای نمونه دومی است، شکل بیضوی استرین (Strain, Ellipsoid) به صورت ..... است.

Plane strain (۲)

Apparent Constriction (۱)

Plane Strain with volume loss (۴)

Apparent Flattening (۳)

۲۷۳- براساس نمودار فلین (Flinn, D., 1962) برای واتنش‌های سه بعدی، پارامتر (K) درحالتی که شکل بیضوی واتنش، شبیه کلوچه‌ای با دو مقطع دایره‌ای است و در راستای محور (Z) کمی کشیده شده، چگونه خواهد بود؟

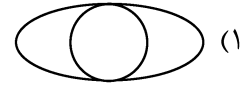
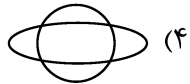
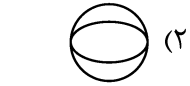
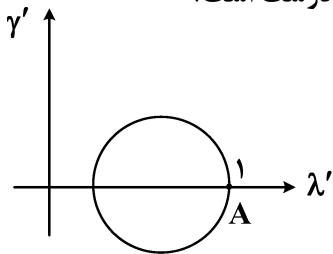
(۱)  $(K = 0)$

(۳)  $(K = \infty)$

(۲)  $(0 < K < 1)$

(۴)  $(\infty > K > 1)$

۲۷۴- با توجه به دایره مور، رابطه بیضی استرین نقطه A با دایره اولیه، مطابق کدام شکل درست است؟



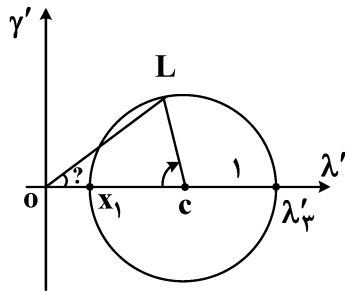
۲۷۵- زمین‌ساخت ..... در منطقه‌ای روی می‌دهد که ترکیبی از گسلش‌های ..... روی دهد.

(۲) ترافشارش - معکوس و نرمال

(۱) تراکشش - معکوس و نرمال

(۴) تراکشش - راستالغز و نرمال

(۳) ترافشارش - راستالغز و نرمال



۲۷۶- در شکل روبه‌رو، زاویه LOC برابر با کدام است؟

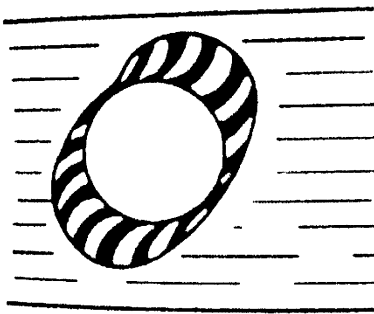
(۱)  $\psi_{max}$

(۲)  $\psi$

(۳) چرخش  $(\omega)$

(۴)  $\theta$  (زاویه خط با محور X قبل از دگرشکلی)

۲۷۷- شکل زیر، سایه‌های فشارشی و الیاف‌ها را طی یک دگرشکلی پیش‌رونده نشان می‌دهد. کدام تنش با این شکل



مطابقت دارد؟

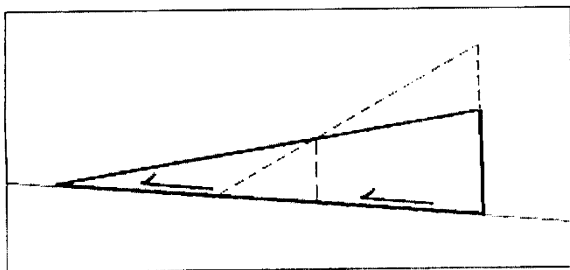
(۱) ناهم‌محور چپ‌گرد

(۲) ناهم‌محور راست‌گرد

(۳) هم‌محور با بیشترین کشیدگی افقی

(۴) هم‌محور با بیشترین کشیدگی عمودی

۲۷۸- شکل زیر، مربوط به کدام یک از نظریات توسعه گسلش راندگی، در کمربندهای چین - رانده است؟



(۱) Gravity Sliding

(۲) Orogenic Wedge

(۳) Gravity sliding upslope

(۴) Gravity Spreading

۲۷۹- همه پارامترهای زیر در شناسایی پهنه‌های برشی شکل‌پذیر، اهمیت دارند، به جز .....

(۲) میزان کرنش

(۱) طول پهنه

(۴) کانی‌شناسی

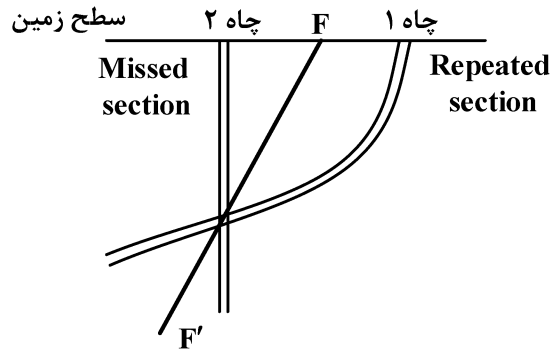
(۳) نوع برگوارگی



۲۸۰- در طبقه‌بندی رمزی برای چین‌ها، اگر خطوط هم‌شیب از قوس بیرونی به قوس داخلی همگرا بوده و زاویه برخورد آنها با قوس داخلی عمود باشد، کدام رده از چین را نشان می‌دهد؟

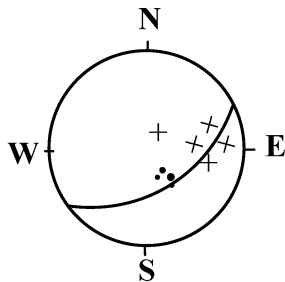
- (۱) A ۱ (۲) B ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۸۱- با توجه به شکل زیر، نوع گسل کدام است؟ (در چاه شماره یک لایه تکراری دیده‌شده و در چاه شماره دو لایه گم شده است)



- (۱) معکوس با مؤلفه امتداد لغز  
(۲) نرمال با مؤلفه امتداد لغز  
(۳) معکوس  
(۴) نرمال

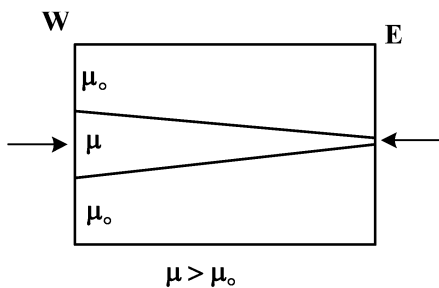
۲۸۲- در استریوگرام شکل زیر، نقاط ضربدر (X) در موقعیت خطوط کشیدگی و نقاط توپر (•) موقعیت محور ریزچین‌ها در یک پهنه برشی هستند. چنانچه صفحه سیکلوگرافیک صفحه برش این پهنه باشد. این چین‌ها می‌توانند همه



چین‌های زیر باشند، به جز .....

- (۱) Sheath Folds  
(۲) Shear Folds  
(۳) Cylindrical Folds  
(۴) Conical Folds

۲۸۳- در صورتی که میزان کوتاه‌شدگی در راستای شمالی - جنوبی صفر باشد. بر اثر چین خوردگی در کدام جهت، طول موج

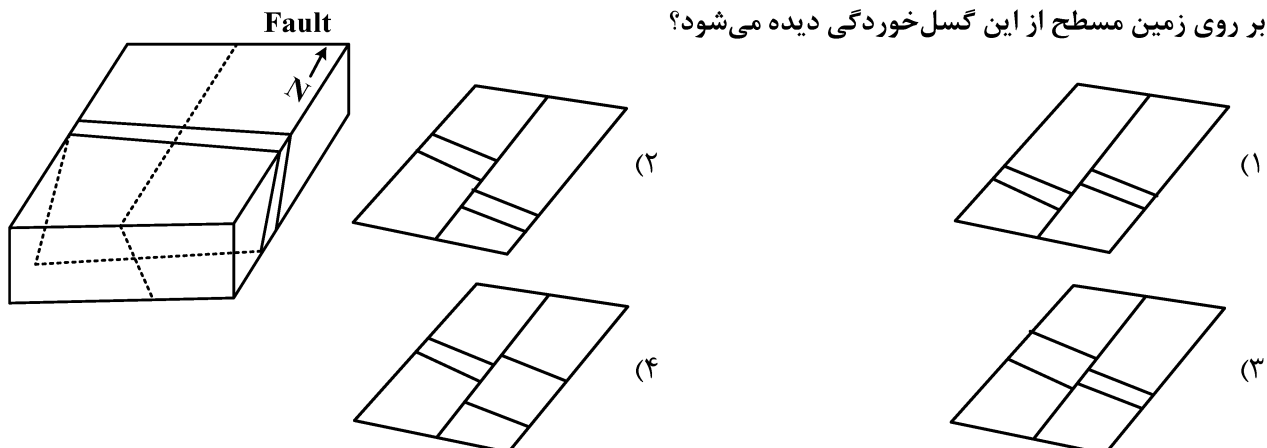


غالب چین کاهش خواهد یافت؟ ( $\mu$ : ویسکوزیته)

- (۱) E  
(۲) N  
(۳) S  
(۴) W

۲۸۴- چنانچه لایه مدنظر در نمودار سه بعدی متحمل گسل خوردگی با امتداد شمالی و جابه‌جایی بلوک گسل خورده فرادیوره‌ای و با شیبی برابر ۶۰ درجه به سمت شرق شود، پس از گذشت زمان و اثر فرسایش کدام یک از اشکال زیر

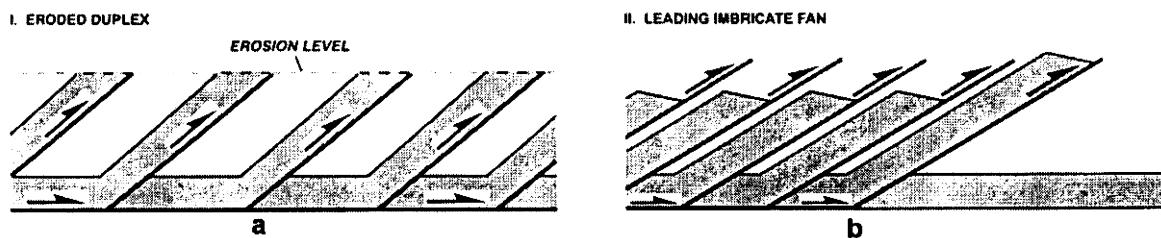
بر روی زمین مسطح از این گسل خوردگی دیده می‌شود؟



۲۸۵- همه عبارت‌های زیر در ارتباط بین درزه‌ها و چین‌ها درست هستند، به جز.....

- (۱) درزه‌های چین چین‌خوردگی در نواحی لولایی چین متمرکز هستند
- (۲) درزه‌های قبل از چین‌خوردگی عموماً عمود بر سطح لایه‌های چین‌خورده هستند
- (۳) درزه‌های چین‌خوردگی توسط درزه‌های پس از چین‌خوردگی قطع می‌گردند
- (۴) درزه‌های قبل از چین‌خوردگی دسته درزه‌های مایل نسبت به محور چین را تشکیل می‌دهند

۲۸۶- در یک کمر بند چین‌خورده - رانده، در صورتی که سیستم به صورت دوپلکس فرسایش یافته باشد (Eroded Duplex) (شکل a) تشخیص آن از راندگی‌های بادبزی پیشرونده (Leading Imbricate Fan) (شکل b) به سختی امکان‌پذیر است. کدام مورد زیر می‌تواند با قطعیت زیاد در تشخیص این دو سیستم از یکدیگر مورد استفاده قرار گیرد؟



- (۱) راستای جوان‌شدگی واحدهای سنگی فرادیواره گسل‌ها
- (۲) تغییر جهت رانش
- (۳) تغییرات زاویه شیب گسل‌های راندگی
- (۴) توده‌های نابرجا (Allochthonous Masses)

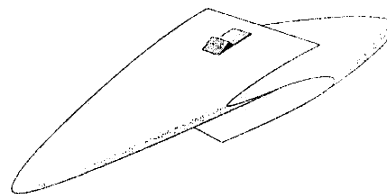
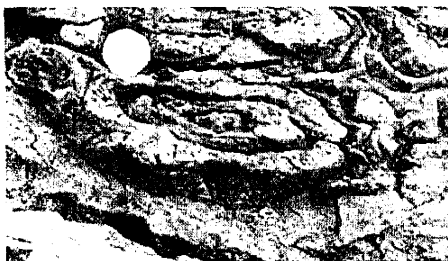
۲۸۷- بر روی بر گوارگی سطح محوری با موقعیت  $N60^{\circ}E/40^{\circ}NW$  زاویه ریب خطواره کانی کدام است؟

- (۱)  $100^{\circ}NE$
- (۲)  $60^{\circ}NW$
- (۳)  $40^{\circ}NE$
- (۴)  $40^{\circ}NW$

۲۸۸- کدام مورد ویژگی گسل‌های مزدوج را درست نشان می‌دهد؟

- (۱) بیشترین فشار در راستای محل تلاقی گسل‌ها است.
- (۲) بیشترین کشش نیمساز زاویه حاده بردارهای لغزش است.
- (۳) محور  $\lambda$  استرین روی گسل و بیضوی استرین تپ ۳ است.
- (۴) محور  $\lambda$  استرین روی گسل و قطب مقطع دایره‌ای بیضوی استرین است.

۲۸۹- با توجه به شکل سه بعدی ساختار و تصویر میدانی ارائه‌شده از برشی بر ناحیه لولایی آن، نام این ساختار کدام است؟



- (۱) Asymmetric Fold
- (۲) Sheath Fold
- (۳) Cylindrical Fold
- (۴) fault bend Fold

۲۹۰- Whaleback folds با کدام یک از ساختارهای زیر به وجود می‌آیند؟

- (۱) Fault related folds
- (۲) Fault propagation folds
- (۳) Fault detachment folds
- (۴) Trishear zones

۲۹۱- کدام عبارت توصیف مناسب‌تری از قطب اویلر (Euler pole) است؟

- (۱) قطب صفحه تشکیل‌دهنده ورقه‌های لیتوسفری
- (۲) محور چرخش ورقه‌های لیتوسفری در نزدیکی قطب شمال مغناطیسی
- (۳) محور چرخش ورقه‌های لیتوسفری در نزدیکی قطب شمال جغرافیایی
- (۴) محل تلاقی محور فرضی چرخش (نسبی بین دو) ورقه لیتوسفری بر روی سطح زمین

۲۹۲- زاویه میل مغناطیسی دیرینه در سنگ‌های آذرین مناطق مختلف کره زمین نشانگر کدام اطلاعات در مورد آنها است؟

(۱) موقعیت جغرافیایی محل تشکیل آنها

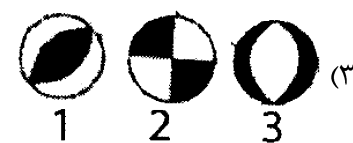
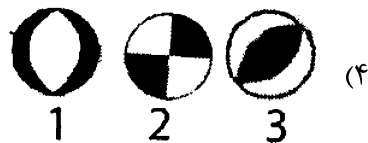
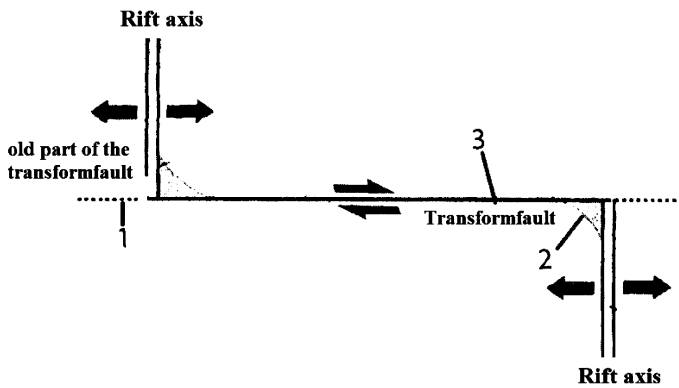
(۲) عرض جغرافیایی محل تشکیل آنها

(۳) انحراف مغناطیسی زمان تشکیل آنها

(۴) شدت میدان مغناطیسی زمان تشکیل آنها

۲۹۳- شکل زیر راستای یک گسل ترانسفورمی که دو پشته اقیانوسی را به هم متصل نموده، نشان می‌دهد. محل کانونی زمین‌لرزه‌های

(Earthquake Focal Mechanism) مربوط به نقاط ۱، ۲ و ۳ در طول این سیستم زمین‌ساختی کدام است؟



۲۹۴- در تشریح ساخت‌ها و واحدهای سنگی مناطق ریفت‌های عقیلمانده (مناطق فروافتاده) کدام مورد درست‌تر است؟

(۱) توسعه‌یافته با گسل‌های نرمال

(۲) از سنگ‌های رسوبی و ولکانیکی پر شده‌اند.

(۳) با توسعه گسل‌های نرمال و پر شده از سنگ‌های رسوبی

(۴) با توسعه گسل‌های نرمال و پر شده از سنگ‌های رسوبی و ولکانیکی

۲۹۵- کدام عبارت برای تفاوت گسل‌های ترادیسی (Transform) و تراگذر (Trancurent) درست است؟

(۱) طول گسل‌های ترادیسی طی زمان تغییر نمی‌یابد.

(۲) میزان جابه‌جایی گسل‌های ترادیسی بسیار کمتر از طول آنها است.

(۳) گسل‌های ترادیسی به‌ساختاری چون گسل یا مرز ورقه لیتوسفری منتهی می‌شوند.

(۴) میزان جابه‌جایی در بخش جوان گسل‌های ترادیسی بسیار بیشتر از بخش‌های قدیمی‌تر آنها است.

۲۹۶- حوضه‌های پیش‌بوم (foreland basins) در اثر کدام فرایندها شکل می‌گیرند؟

(۱) فرونشینی دمایی پوسته در حاشیه قاره‌ها

(۲) افزوده‌شدن ماگما از گوشته به بخش زیرین حوضه

(۳) فرونشینی سنگ‌کره بر اثر بارگذاری یک رشته‌کوه

(۴) فرسایش شدید در مرکز قاره و فرونشست در حاشیه قاره

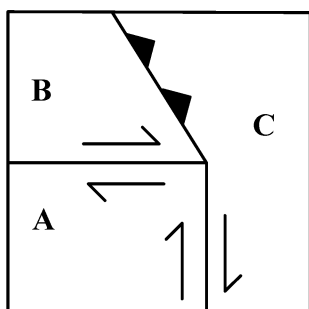
۲۹۷- پلات فرم‌های قاره‌ای به کدام مورد اطلاق می‌شوند؟

- (۱) ورقه‌های قاره‌ای فاقد پی‌سنگ (سپر)
- (۲) پی‌سنگ (سپر) دارای پوشش رسوبی
- (۳) مناطق قاره‌ای پشت کمان ماگمایی
- (۴) تمامی حوضه‌های حاشیه‌ای آرام (passive - margin basin)

۲۹۸- کدام لایه از ورقه اقیانوسی کره زمین، پدیده خود واژگونی میدان مغناطیسی (Magnetic field reversal) را به طور مشخص نشان می‌دهد؟

- (۱) گابروئی
- (۲) پریدوتیتی
- (۳) بازالتی
- (۴) رسوبی

۲۹۹- پیوستگاه شکل زیر:



- (۱) پایدار است و محل آن در طول زمان تغییر نمی‌کند.
- (۲) ناپایدار است و در طول زمان محل آن تغییر نمی‌کند.
- (۳) پایدار است و محل آن در طول زمان تغییر می‌کند.
- (۴) ناپایدار است و در طول زمان محل آن تغییر می‌کند.

۳۰۰- برای به دست آوردن قطب اوپلر چرخش بین دو ورقه به چه روشی باید عمل کرد؟

- (۱) دایره‌های کوچک منطبق بر گسله‌های ترادیس را با یکدیگر برخورد می‌دهیم.
  - (۲) دایره کوچک منطبق بر گسله ترادیس را با دایره بزرگ عمود بر آن برخورد می‌دهیم.
  - (۳) دایره‌های بزرگی عمود بر گسله‌های ترادیس رسم می‌کنیم و محل برخورد آنها را مشخص می‌کنیم.
  - (۴) دایره‌های کوچکی عمود بر گسله‌های ترادیس رسم می‌کنیم و محل برخورد آنها را مشخص می‌کنیم.
- ۳۰۱- ماگماهای بازالتی در مناطق برخورد قاره - قاره و پس از برخورد سخت در نتیجه کدام مورد، توسعه می‌یابد؟

- (۱) ذوب بخشی تمامی پهنه برخوردی
- (۲) از تفریق ماگماهای به وجود آمده از جبه پایینی
- (۳) ذوب بخشی بخش‌های عمیق‌تر پهنه برخوردی
- (۴) از تفریق ماگمای به وجود آمده در بخش پوسته پهنه برخوردی

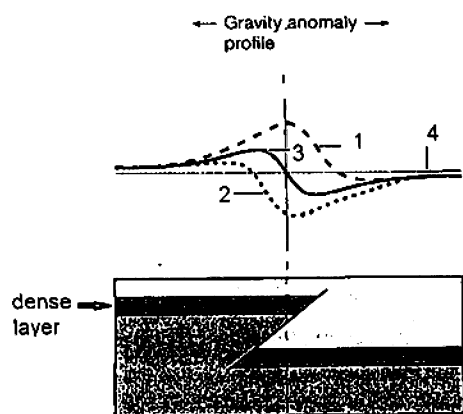
۳۰۲- کدام یک می‌تواند مثالی برای مرحله زوال (Decline Stage) از چرخه ویلسون (J. Tuzo Wilson) باشد؟

- (۱) اقیانوس آرام (Pacific Ocean)
- (۲) اقیانوس اطلس (Atlantic Ocean)
- (۳) دریای مدیترانه‌ای (Mediterranean Sea)
- (۴) دریای سرخ (Red Sea)

۳۰۳- توسعه حوضه‌های پشت‌کمانی در مناطق فرورانش در کدام زمان اتفاق می‌افتد؟

- (۱) سرعت ورق بالایی به سمت ترنج بیشتر از سرعت عقب‌نشینی ورق فرورونده
- (۲) سرعت ورق بالایی به سمت ترنج کمتر از سرعت عقب‌نشینی ورق فرورونده
- (۳) سرعت عقب‌نشینی ورق فرورونده برابر سرعت ورق بالایی به سمت ترنج
- (۴) سرعت عقب‌نشینی ورق فرورونده بیشتر از سرعت ورق بالایی به سمت ترنج

۳۰۴- با توجه به شکل زیر، کدام یک از آنومالی‌های گراویته نشان‌دهنده ساختار به وجود آمده است؟



- (۱) شماره ۱  
(۲) شماره ۲  
(۳) شماره ۳  
(۴) شماره ۴

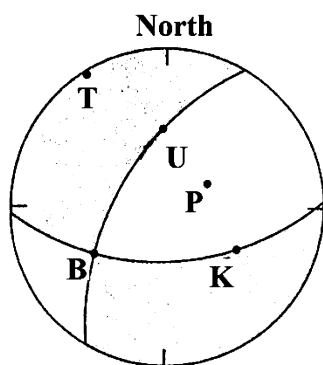
۳۰۵- در فرایند Roll back ورق فرورونده اقیانوسی، خمش لیتوسفر اقیانوسی به کدام سمت است و سرعت ورقه بالایی چه تغییری می‌کند؟

- (۱) دریا - افزایش (۲) خشکی - افزایش (۳) خشکی - کاهش (۴) دریا - کاهش

۳۰۶- در یک موقعیت زمین‌ساختی ضخیم پوسته (Thick - Skinned):

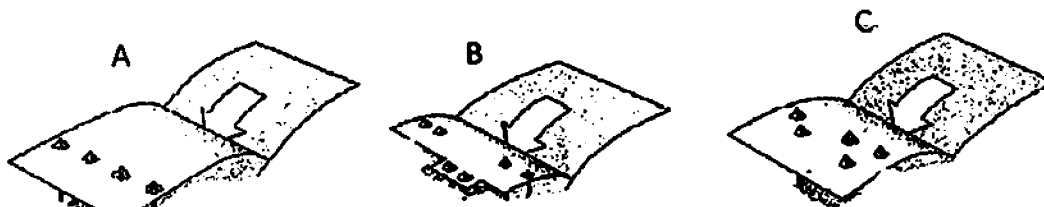
- (۱) دگرشکلی ساده است.  
(۲) پی‌سنگ (basement)، دگرشکل نشده است.  
(۳) پی‌سنگ از پوشش رسوبی با یک گسل جدایشی (decollement) جدا شده است.  
(۴) شاهد سفره‌های تکتونیکی (nappe) بزرگ هستیم که به شدت دچار دگرشکلی شده‌اند.

۳۰۷- با توجه به شکل زیر اگر صفحه U صفحه گسلی سبب زلزله باشد، مشخصات حرکتی آن چگونه است؟



- (۱) گسل معکوس با مؤلفه امتدادی راست‌گرد  
(۲) گسل نرمال با مؤلفه امتدادی راست‌گرد  
(۳) گسل نرمال با مؤلفه امتدادی چپ‌گرد  
(۴) گسل معکوس با مؤلفه امتدادی چپ‌گرد

۳۰۸- شکل‌های زیر نشان‌دهنده پراکندگی متفاوت فعالیت آتشفشانی بر روی ورقه فوقانی است. کدام عبارت برای هندسه ورقه فرورونده برای هر سه حالت درست است؟



- (۱) A: صفحه با شیب کم B: صفحه گسل خورده C: صفحه موج‌دار  
(۲) A: صفحه موج‌دار B: صفحه گسل خورده C: صفحه با شیب کم  
(۳) A: صفحه با شیب کم B: صفحه موج‌دار C: صفحه گسل خورده  
(۴) A: صفحه با شیب زیاد B: صفحه گسل خورده C: صفحه موج‌دار

۳۰۹- در گذر زمان، طول کدام گسله تراپسی افزایش می‌یابد؟



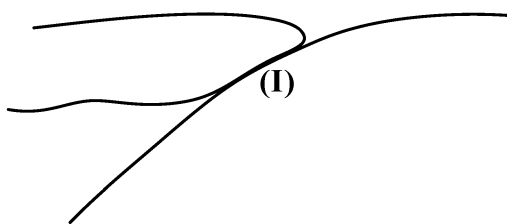
۳۱۰- فرو بوم (Graben) بایکال و شانسی در منطقه هیمالیا چگونه تشکیل شده‌اند؟

- (۱) در اثر برخورد حاشیه‌های قاره‌ای نامنظم
  - (۲) در اثر ایجاد سیستم کافت که مکان گسیختگی را مشخص می‌نماید.
  - (۳) در اثر شکافت تازه بر اثر زنجیره‌ای از یک دسته پیوستگاه سه‌گانه کافت - کافت - کافت رخ داده است.
  - (۴) در اثر برخورد قاره‌ای که در نواحی دور از زمین درز، در پاسخ به زمین‌ساخت، مناطق کششی ایجاد می‌نماید.
- ۳۱۱- کدام یک از پیوستگاه سه‌گانه زیر ناپایدار است؟



۳۱۲- همه ساختارها در درازگودال (ترنچ) پرو - شیلی وجود دارند. به جز .....

- (۱) حوضه‌های پیش‌کمانی
  - (۲) کمان‌های باقی‌مانده
  - (۳) تورم خارجی لیتوسفر اقیانوسی
  - (۴) منشورهای افزایشنده یا حوضه‌های پشت‌کمانی
- ۳۱۳- کدام موارد در خصوص ویژگی لرزه‌خیزی، منطقه (I) در شکل زیر درست است؟



- (۱) لرزه‌خیزی پایین و سازوکار نرمال
- (۲) لرزه‌خیزی پایین و سازوکار راندگی
- (۳) لرزه‌خیزی بالا و سازوکار راندگی
- (۴) لرزه‌خیزی بالا و سازوکار نرمال

۳۱۴- Lithosphere delamination در نتیجه کدام مورد به وجود می‌آید؟

- (۱) توسعه گسل‌های نرمال حاصل از نشست کوه‌زایی (Orogenic collapse)
- (۲) نازک‌شدگی حاصل از فرسایش لیتوسفر قاره‌ای در مناطق چین - رانده
- (۳) جدا شدن بخش‌های گوشته‌ای لیتوسفر و فرورفتن در استنوسفر
- (۴) تفریق ماگمایی در ماگمای سرچشمه گرفته از استنوسفر

۳۱۵- در مناطق فرورانش هر چه سن پوسته اقیانوسی بیشتر باشد، به ترتیب ضخامت، عمق و سرعت فرورانش چگونه

تغییر می‌کنند؟

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



