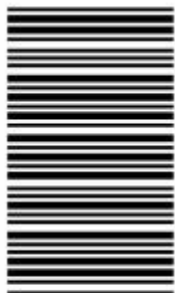


کد کنترل

249

E



249E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»  
امام خمینی (ره)

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

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته زمین شناسی تکتونیک (کد ۲۲۱۰)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: زمین شناسی ایران - زمین شناسی ساختاری - زمین ساخت پیشرفته - ژئوتکتونیک	۱۰۰	۱	۱۰۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

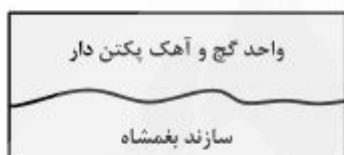
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متغییرن بر این حرزات رفتار می شود.

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- در توالی کلی چینه‌شناسی، سطح تماس زیرین سازندهای الیکا، کژدمی، مزدوران و فجن به ترتیب چگونه است؟
- (۱) ناپیوستگی فرسایشی - ناپیوستگی فرسایشی - پیوسته - ناپیوستگی زاویه‌دار  
 (۲) ناپیوستگی موازی - پیوسته - ناپیوستگی موازی - ناپیوستگی زاویه‌دار  
 (۳) ناپیوستگی فرسایشی - پیوسته - پیوسته - ناپیوستگی فرسایشی  
 (۴) ناپیوستگی زاویه‌دار - پیوسته - ناپیوستگی فرسایشی - ناپیوستگی زاویه‌دار
- ۲- ناپیوستگی شکل زیر مربوط به عملکرد کدام فاز است؟



- (۱) طبسین  
 (۲) سیمیرین پیشین  
 (۳) سیمیرین میانی  
 (۴) ساب هرسی‌نین

- ۳- برای تعیین سن مطلق نهشته‌های مربوط به عملکرد فاز آسترین در کبه داغ کدام روش مناسب‌تر است؟

(۱) Rb - Sr (۲) Th - Pb (۳) U - Pb (۴) K - Ar

- ۴- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) فازهای مربوط به چرخه کوهزایی آلبی در ایران مرکزی تأثیری نداشته‌اند.  
 (۲) نهشته‌های تریاس پسین - ژوراسیک میانی ایران مرکزی و زاگرس شباهت زیادی دارند.  
 (۳) نهشته‌های پوشش پلاتفرم در ایران معرف رسوب‌گذاری پیوسته در محیط‌های دریایی حاشیه قاره‌ای هستند.  
 (۴) سنگ‌های آتشفشانی سنوزوئیک ایران فقط در البرز و ایران مرکزی دیده می‌شوند.

- ۵- کدام گزینه به ترتیب، معرف ویژگی‌های خاص زاگرس مرتفع و زاگرس چین‌خورده است؟

(۱) سری هرمز - آمیزه‌های افیولیتی  
 (۲) آمیزه‌های افیولیتی - سری هرمز

(۳) وجود رخنمون سنگ‌های پرکامبرین - سری هرمز (۴) سری هرمز - عدم وجود رخنمون سنگ‌های پرکامبرین

- ۶- کدام گزینه صحیح است؟

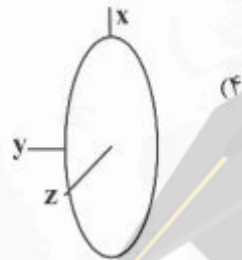
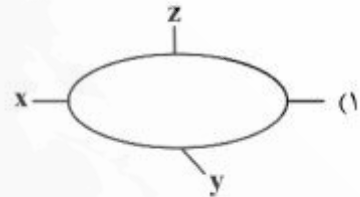
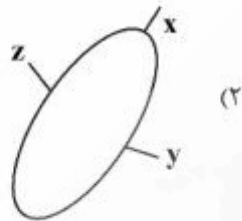
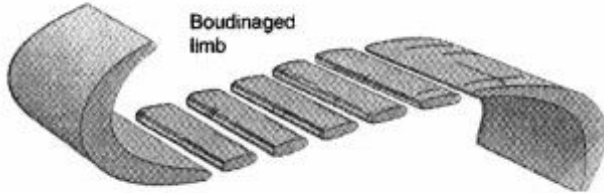
- (۱) گذر پرکامبرین - کامبرین در البرز با ناپیوستگی همراه است.  
 (۲) رسوبات کامبرین شمال ایران معرف یک توالی پیوسته است.  
 (۳) مرز زیرین رسوبات پالئوزوئیک ایران در همه‌جا ناپیوسته نیست.  
 (۴) نهشته‌های کامبرین میانی - بالایی البرز معرف رسوب‌گذاری در محیط دریایی عمیق است.

- ۷- کدام سازند معرف بر خورد ورقه‌های ایران و توران است؟

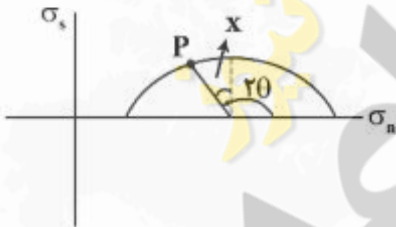
(۱) میانکوهی (۲) نظرکرده (۳) سفیدکوه (۴) سینا

- ۸- نفوذی‌هایی به سن ..... در ..... دیده نشده‌اند.
- (۱) تبراس - البرز شمالی  
(۲) ژوراسیک - ایران مرکزی  
(۳) ژوراسیک - البرز  
(۴) تبراس - سنندج - سیرجان
- ۹- شواهد مربوط به کافتی شدن پوسته فاره‌ای سکوی پرکامبرین در کدام مناطق مشاهده شده است؟
- (۱) البرز شرقی - باختر ایران مرکزی  
(۲) جنوب شرق زاگرس - کرمان  
(۳) جنوب شرق زاگرس - البرز شرقی  
(۴) شمال باختر زاگرس - البرز شرقی
- ۱۰- همهٔ موارد زیر می‌توانند معرف واگرایی گندوانا و اوراسیا در پرکامبرین پسین - کامبرین پیشین باشند، به جز:
- (۱) سری مراد  
(۲) سری ریزو  
(۳) سری هرمز  
(۴) سری راور
- ۱۱- سازند آسماری در گسترش جانبی خود به کدام مجموعه می‌تواند تبدیل شود؟
- (۱) جهرم - پابده - شهبازان  
(۲) گچساران - میشان - آغاچاری  
(۳) پابده - میشان - آغاچاری  
(۴) رازک - گچساران - پابده
- ۱۲- کدام مجموعه سازندها، هم‌زمان با کشش پوسته تشکیل شده است؟
- (۱) زایگون، لالون، میلا  
(۲) قلی، نیور، خوش بیلاق  
(۳) باروت، زایگون، لالون  
(۴) بایندر، سلطانیه، باروت
- ۱۳- محیط غالب تشکیل سازندهای کشکان - تارپور - آب دراز - قلی، به ترتیب، کدام است؟
- (۱) دریاچه‌ای - عمیق دریایی - کم عمق دریایی - رودخانه‌ای  
(۲) ساحلی - کم عمق دریایی - کم عمق دریایی - عمیق دریایی  
(۳) رودخانه‌ای - کم عمق دریایی - عمیق دریایی - عمیق دریایی  
(۴) رودخانه‌ای - عمیق دریایی - عمیق دریایی - رودخانه‌ای
- ۱۴- سازندهای قزل قلعه، شوریجه و نایبند به ترتیب بعد از کدام فاز کوهزایی تشکیل شده‌اند؟
- (۱) البرزین - سیمین پیشین - سیمین میانی  
(۲) کالدونین - سیمین پسین - سیمین پیشین  
(۳) البرزین - سیمین پسین - سیمین پیشین  
(۴) هرسی‌نین - سیمین میانی - سیمین میانی
- ۱۵- نبوده‌های چینه‌شناسی بین سازندهای گورپی و سروک، مبارک و باقرآباد، هجدک و پروده، بغمشاه و اسفندیار، به ترتیب، در نتیجه کدام فاز کوهزایی ایجاد شده‌اند؟
- (۱) لارامید - هرسی‌نین - سیمین میانی - سیمین پسین  
(۲) ساب هرسی‌نین - البرزین - سیمین پیشین - طبسین  
(۳) اتریشین - البرزین - سیمین میانی - سیمین پسین  
(۴) ساب هرسی‌نین - هرسی‌نین - سیمین پیشین - طبسین

۱۶- با توجه به شکل چین خوردگی و بودیناژ زیر، کدام مورد وضعیت بیضی استرین را بهتر نشان می‌دهد؟

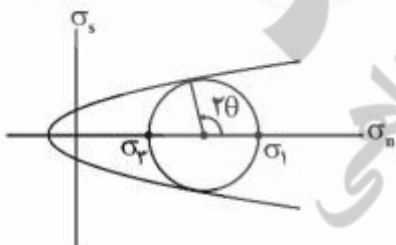


۱۷- اگر P موقعیت یک صفحه در لحظه شکست (fracturing) را نشان دهد، زاویه x نشان دهنده کدام است؟



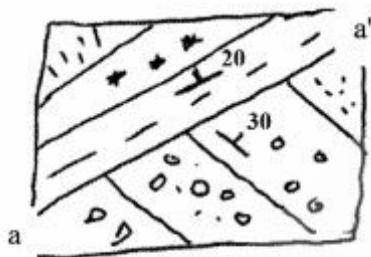
- (۱) زاویه برشی
- (۲) زاویه شکست
- (۳) زاویه اصطکاک داخلی
- (۴) زاویه ماکزیمم برش

۱۸- با توجه به شکل زیر، کدام مورد شرایط تشکیل گسل‌ها در پوسته بالایی را بهتر نمایش می‌دهد؟





- ۱۹- چین‌های S شکل در کدام بخش از چین‌های رده بالاتر خود جای می‌گیرند؟  
 (۱) یال راست ناودیس  
 (۲) یال راست تاقدیس  
 (۳) یال چپ تاقدیس  
 (۴) محل لولای تاقدیس و ناودیس
- ۲۰- مقدار تنشی که در آن، دگرریختی از حالت کشسان به خمیری تبدیل می‌شود چه نام دارد؟  
 (۱) تنش همه جانبه  
 (۲) مقاومت تسلیم  
 (۳) تنش کشسان بیشینه  
 (۴) مقاومت سنگ ایستایی
- ۲۱- به کدام دلیل، نوع ساختاری که اثر آن در نقشه زیر با خط aa' نشان داده شده، گسل است؟

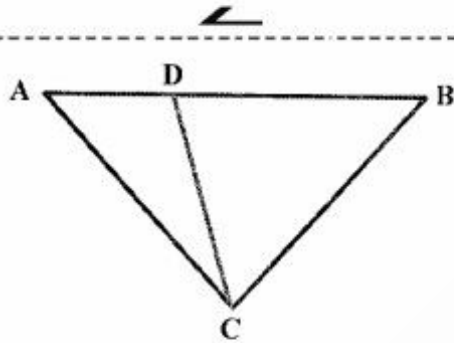


- (۱) لایه‌های یا شیب بیشتر جوان‌تر هستند.  
 (۲) لایه‌های با شیب بیشتر قدیمی‌تر هستند.  
 (۳) موقعیت لایه‌های دو طرف آن متفاوت است.  
 (۴) اثر لایه‌های دو طرف آن متفاوت است.
- ۲۲- نمودار بتا چگونه ترسیم می‌شود؟  
 (۱) ترسیم نقاط دارای مقدار دراز شدگی برابر با ۱ بر روی نمودار موهر  
 (۲) ترسیم نقاط دارای مقدار دراز شدگی کمتر از ۱ بر روی نمودار موهر  
 (۳) ترسیم قطب‌های لایه‌بندی در بخش‌های گوناگون یک چین  
 (۴) ترسیم دایره‌های بزرگ نماینده لایه‌بندی در بخش‌های گوناگون یک چین
- ۲۳- اگر فشار منقذی در درون یک ورقه راندگی بیشتر از فشار منقذی حاکم بر خود پهنه گسله راندگی باشد، کدام مورد رخ می‌دهد؟  
 (۱) چین خوردگی واداشته (forced fold) شکل خواهد گرفت.  
 (۲) چین خوردگی خم گسله (fault bend fold) شکل خواهد گرفت.  
 (۳) ورقه راندگی در درون خود دچار دگرریختی و گسلش می‌شود و بر روی گسله زیر خود حرکت نخواهد کرد.  
 (۴) ورقه راندگی بر روی گسله زیر خود حرکت خواهد کرد و در درون خود دچار دگرریختی و گسلش نخواهد شد.
- ۲۴- رابطه زیر برای چین‌های لغزش خمشی (Flexural slip) نوشته شده است. در آن  $\bar{S}$ ،  $\bar{h}$  و  $\delta$  به ترتیب کدامند؟

$$\bar{S} = 2\bar{h} \tan\left(\frac{\delta}{2}\right)$$

- (۱) راستای لایه چین خورده، ژرفای چین خوردگی و شیب یال چین  
 (۲) میانگین لغزش بین لایه‌ای، میانگین ستبرای لایه‌ها و زاویه شیب یال چین  
 (۳) میانگین ستبرای لایه‌ها، میانگین لغزش بین لایه‌ای، و زاویه میل محور چین  
 (۴) ستبرای لایه چین خورده، فاصله افقی بین محور چین و محل لغزش و میل خط لغزش

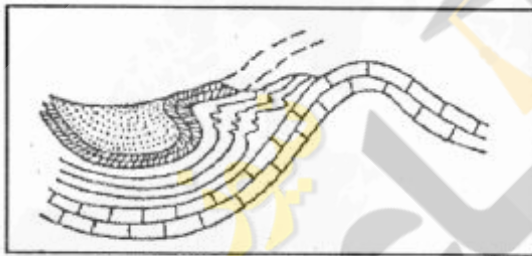
۲۵- کدام یک از اضلاع و یا خطوط در مثلث شکل زیر در خلال دگرشکلی برشی چپ‌بر متحمل کوتاه‌شدگی می‌شوند؟



- (۱) DC
- (۲) AC
- (۳) BC
- (۴) AB

۲۶- در آنالیز درزه‌های منطقه‌ای، اثر یک دسته درزه (joint set) در یک رخنمون قائم دارای مختصات  $N85^{\circ}E, 20^{\circ}SE$  است اما در رخنمون دیگری اثر همین دسته درزه در یک برش قائم دارای مختصات  $190^{\circ}, 47^{\circ}SW$  است، کدام مورد در توصیف درزه‌های منطقه صحیح است؟

- (۱) موقعیت تقریبی دسته درزه  $180^{\circ}, 52^{\circ}E$
- (۲) موقعیت تقریبی دسته درزه‌ها  $N75^{\circ}E, 60^{\circ}SE$
- (۳) موقعیت تقریبی دسته درزه مذکور  $N70^{\circ}E, 68^{\circ}SW$
- (۴) منطقه دارای دو دسته درزه بوده و این برداشتها اشتباه است.

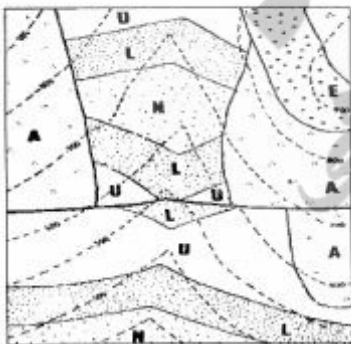


- ۲۷- ساختار زیر چه نام دارد؟
- (۱) Cascade structure
  - (۲) Flap structure
  - (۳) Rabbit ear fold
  - (۴) Harmonic

۲۸- همه موارد زیر Coaxial deformation هستند، به جز:

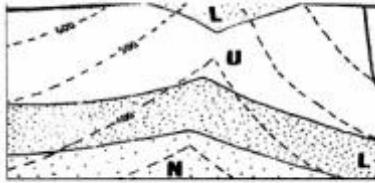
- (۱) Dilation
- (۲) Pure shear
- (۳) Uniaxial strain
- (۴) Simple flattening

۲۹- مهم‌ترین ساختارهای نقشه زیر از جدید به قدیم به ترتیب کدام است؟



- (۱) چین، دگرشیبی و گسل
- (۲) دگرشیبی، چین و گسل
- (۳) گسل، دگرشیبی و چین
- (۴) گسل، چین و دگرشیبی

۳۰- در نقشه زیر موقعیت فضایی (Attitude) لایه L برابر با کدام است؟ (جهت شمال به سمت بالای نقشه و مقیاس 1:20000)



(۱) N-80-E, 90NW

(۲) S-85-E, 85NE

(۳) N-80-E, 15NW

(۴) S-85-E, 15NE

۳۱- در کدام یک از حالت‌های کرنش، عدد تاوایی ( $W_k$ ) بی‌نهایت است؟ ( $W_k = \infty$ )

(۱) چرخش صلب (سخت) (Rigid rotation)

(۲) برش نیمه‌ساده (Subsimple shear)

(۳) برش ساده (Simple shear)

(۴) برش ناب (Pure shear)

۳۲- در کدام محدوده از دیاگرام فیلین، بیضوی‌های دوکی شکل تشکیل می‌شود؟

(۱)  $\infty > K > 1$

(۲)  $0 < K < 1$

(۳)  $K = 0$

(۴)  $K = 1$

۳۳- در خاتمه گسل‌های امتداد لغز A و B کدام ساختار و کدام نوع گسل تشکیل می‌شود؟



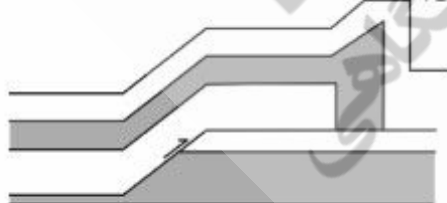
(۱) در A بادبزنی‌های فلسی انقباضی، گسل‌های رانده - در B بادبزنی‌های فلسی انبساطی، گسل‌های عادی

(۲) در A بادبزنی‌های فلسی انبساطی، گسل‌های عادی - در B بادبزنی‌های فلسی انقباضی، گسل‌های رانده

(۳) در A دوبلکس‌های فلسی انقباضی، گسل‌های عادی - در B دوبلکس‌های فلسی انبساطی، گسل‌های رانده

(۴) در A دوبلکس‌های فلسی انقباضی، گسل‌های رانده - در B دوبلکس‌های فلسی انبساطی، گسل‌های عادی

۳۴- شکل‌های زیر مربوط به کدام یک از انواع چین‌های مرتبط با گسل است؟



(۱) چین خم گسلی از فرم دوم

(۲) چین خم گسلی از نوع اول

(۳) چین انتشار گسلی

(۴) چین جدایشی (Detachment)

۳۵- با توجه به تکتونیت‌های S-C منطقه برشی نرم شکل زیر، نوع و سوی برش، کدام است؟ (شکل مربوط به یک

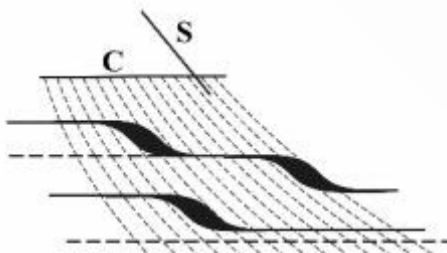
مقطع نازک است.)

(۱) نوع I، چپ‌گرد

(۲) نوع II، راست‌گرد

(۳) نوع I، راست‌گرد

(۴) نوع II، چپ‌گرد



۳۶- با توجه به انواع سبک شکستگی‌ها (Fracture modes)، به ترتیب درزه‌های کششی و گسل‌ها شامل کدام یک از انواع شکستگی می‌شوند؟

- (۱) درزه‌های کششی ۲ - گسل‌ها ۱ و ۲  
 (۲) درزه‌های کششی ۳ - گسل‌ها ۲  
 (۳) درزه‌های کششی ۱ - گسل‌ها ۳  
 (۴) درزه‌های کششی ۱ - گسل‌ها ۲ و ۳

۳۷- با توجه به وضعیت تنش‌های عامل لغزش گسل‌ها، کدام یک صحیح‌تر است؟

(۱)  $\frac{\sigma_s}{\sigma_n} \sim 0.0$

(۲)  $\frac{\sigma_s}{\sigma_n} > 0.5$

(۳)  $\frac{\sigma_s}{\sigma_n} > 1$

(۴)  $\frac{\sigma_s}{\sigma_n} < 0.5$

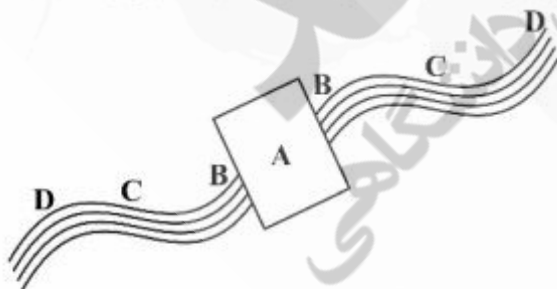
۳۸- در کدام یک از انواع مکانیزم‌های دگرشکلی، با Volume Loss کمتری همراه است؟

- (۱) Mass Transfer  
 (۲) Crystal Plastic  
 (۳) Frictional Sliding  
 (۴) Ductile Deformation

۳۹- در کدام یک از انواع دگرشکلی همگن، Particle Path با Displacement Field یکسان است؟

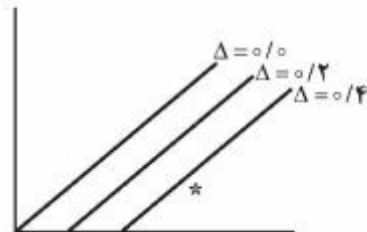
- (۱) Simple Shear  
 (۲) General Shear  
 (۳) Pure Shear  
 (۴) Coaxial Shear

۴۰- شکل زیر رشد منشورهای کانی را در خلال دگرشکلی نشان می‌دهد. کدام بخش از این منشورها جوان‌تر است؟



- (۱) A  
 (۲) B  
 (۳) C  
 (۴) D

۴۱- در نمودار زیر، موقعیت نمونه‌ای (\*) که متحمل ۳۰٪ کاهش حجم شده آمده است. شکل بیضوی دگرشکلی این

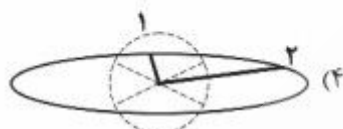


نمونه کدام است؟

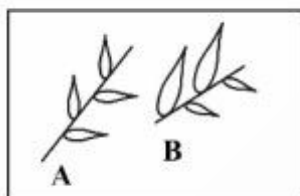
- (۱) Flattening  
 (۲) Plane strain  
 (۳) Apparent Flattening  
 (۴) Apparent constriction



۴۲- در شکل زیر، چنانچه راستاهای ۱ و ۲ متحمل **General Noncoaxial Deformation** شوند، وضعیت این راستاها در شکل دگرشکل یافته به کدام صورت خواهد بود؟

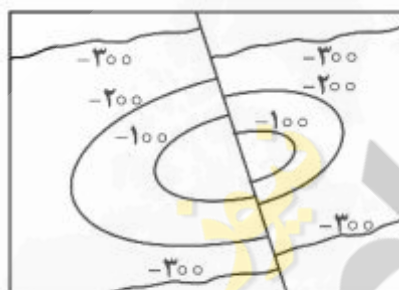


۴۳- شکل زیر دو شاخه فسیل گیاهی دگرشکل یافته از گیاهی را نشان می‌دهد، با توجه به شکل راستای ساقه، کدام عبارت درست است؟



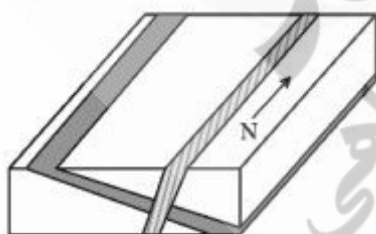
- (۱) B، راستای کشیدگی ماکزیمم است.
- (۲) A، راستای کشیدگی ماکزیمم است.
- (۳) B، راستای کوتاه‌شدگی ماکزیمم است.
- (۴) A، راستای کوتاه‌شدگی ماکزیمم است.

۴۴- شکل زیر، نقشه کنتوری کدام ساختار است؟

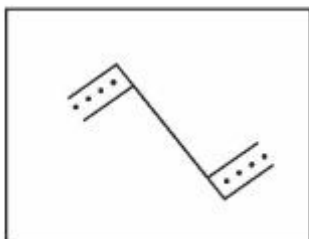


- (۱) ناودیس گسل خورده
- (۲) گسلی چین خورده
- (۳) تافدیس گسل خورده
- (۴) لایه شبیدار گسل خورده

۴۵- اگر در محل نمودار شکل زیر، گسل خوردگی با موقعیت  $N-90-E, 60S$  و جابه‌جایی در جهت شیب گسل روی دهد، اثر لایه‌ها در سطح بلوک فرادیواره گسل نسبت به زمان قبل از گسل خوردگی:

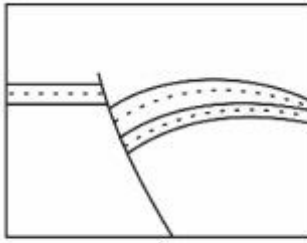


- (۱) جابه‌جا نخواهد شد.
- (۲) فاصله بیشتری خواهند یافت.
- (۳) فاصله کمتری خواهند یافت.
- (۴) فاصله آن‌ها تغییری نخواهند یافت.



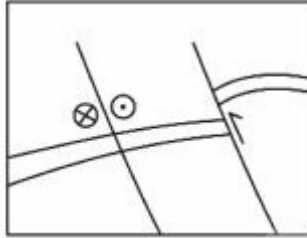
۴۶- کدام یک در مورد شکل زیر درست است؟

- (۱) Vertical Separation = Throw
- (۲) Vertical Separation < Throw
- (۳) Vertical Separation > Throw
- (۴) Throw وجود ندارد.



۴۷- کدام واژه مناسب ساختار شکل زیر است؟

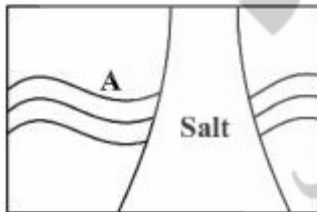
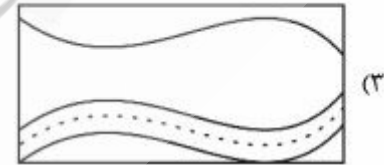
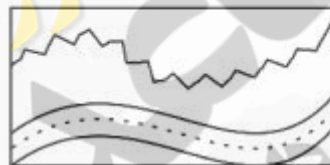
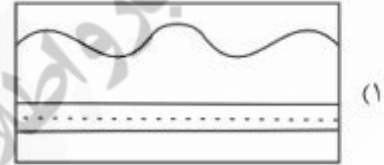
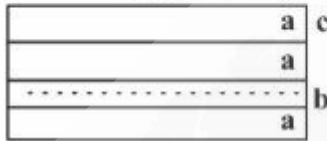
- (۱) Growth Fault
- (۲) Listric Fault
- (۳) Inverted Fault
- (۴) Harpoon Structure



۴۸- چه نوع زمین ساختی می تواند عامل به وجود آورنده ساختارهای شکل زیر باشد؟

- (۱) Oblique Orogeny
- (۲) Compressional Orogeny
- (۳) Transtension Orogeny
- (۴) Transformation Orogeny

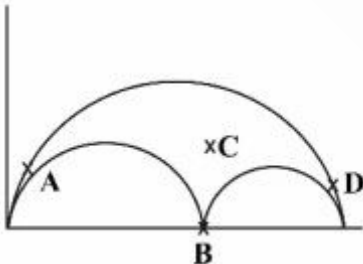
۴۹- چنانچه لایه ها در شکل زیر متحمل دگرشکلی گردند و برای ضخامت آنها رابطه:  $T_a = T_b$  برقرار باشد، ساختار ایجاد شده، کدام است؟



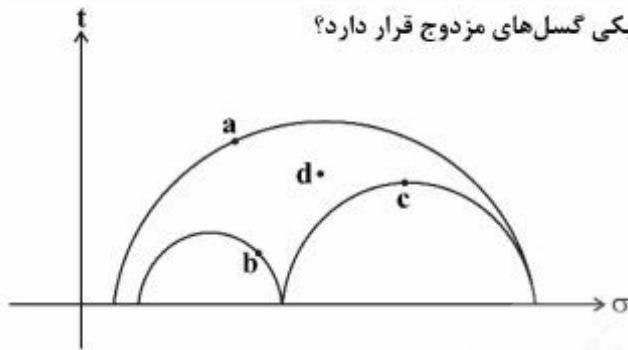
۵۰- ساختار محل A در شکل زیر، کدام است؟

- (۱) Half Graben
- (۲) Minibasin
- (۳) Growth Strata
- (۴) Turtle Structure

۵۱- تمایل به لغزش و یویایی کدام گسل، با توجه به موقعیت آن بر روی نمودار مُر بدون مقیاس، در شکل زیر بیشتر است؟



- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D



۵۲- با توجه به دایره مُر، کدام صفحه در شرایط دینامیکی گسل‌های مزدوج قرار دارد؟

- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)

۵۳- در دگرریختی‌های **Plane strain** ناشی از برش ساده، بیضوی استرین دارای کدام ویژگی‌ها است؟

- (۱) یک مقطع دایره‌ای است که همواره موازی برش است.
- (۲) دو مقطع دایره‌ای که یکی همواره موازی برش است.
- (۳) دو مقطع دایره‌ای که هر دو موازی برش‌اند.
- (۴) یک مقطع که با برش، زاویه حاده می‌سازد.

۵۴- در برش ساده و برش محض، زاویه بین سطوح زبانه‌های جریان (**Flow apophyses**) به ترتیب چقدر است؟

- (۱) صفر - صفر
- (۲) ۹۰ - صفر
- (۳) صفر - ۹۰
- (۴) ۹۰ - ۹۰

۵۵- **Trishear** کدام است؟

- (۱) مدل دینامیکی در چین‌خوردگی انتشار گسلی
- (۲) مدل سینماتیکی در چین‌خوردگی خمش گسلی
- (۳) مدل دینامیکی در چین‌خوردگی خمش گسلی
- (۴) مدل سینماتیکی در چین‌خوردگی انتشار گسلی

۵۶- چرا طول شکستگی‌های ریدل **R** از طول شکستگی‌های **T**، **R'** و **P** بیشتر است؟

- (۱) فشار آب منفذی در زمان تشکیل آن‌ها بیشتر است.
- (۲) جهت آن‌ها نسبت به تنش اصلی بیشینه مناسب‌تر است.
- (۳) بیشتر از شکستگی‌های دیگر می‌چرخند.
- (۴) اولین شکستگی‌هایی هستند که تشکیل می‌شوند.

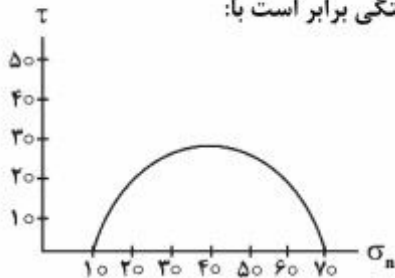
۵۷- تفاوت رودخانه‌های جابه‌جا شده (**offset stream**) با رودخانه‌های منحرف شده (**deflected stream**) در چیست؟

- (۱) نرخ لغزش اولی از نرخ لغزش دومی بیشتر است.
- (۲) اولی بر روی گسله‌های راستا لغز و دومی بر روی گسله‌های شیب لغز شکل می‌گیرد.
- (۳) اولی بر روی اثر گسله‌ها و دومی با عبور از پهنه گسله‌ها شکل می‌گیرد.
- (۴) جابه‌جایی اولی بر روی تصویرهای ماهواره‌ای قابل مشاهده است و دومی تنها در برداشت میدانی آشکار می‌شود.

۵۸- راند (**heave**) به کدام مؤلفه لغزش گسله‌ها گفته می‌شود؟

- (۱) مؤلفه افقی جابه‌جایی گسله در برش زمین‌شناسی
- (۲) مؤلفه قائم جابه‌جایی گسله در برش زمین‌شناسی
- (۳) مؤلفه موازی با راستای گسله در روی سطح گسله
- (۴) مؤلفه موازی شیب گسله در روی سطح گسله

۵۹- با استفاده از دایره مُر زیر مشخص نمایید در یک نمونه سنگی با چسبندگی حدود ۲ مگاپاسکال، به ترتیب نسبت تنش نرمال به برشی و اندازه زاویه اصطکاک داخلی سنگ در هنگام گسیختگی برابر است با:



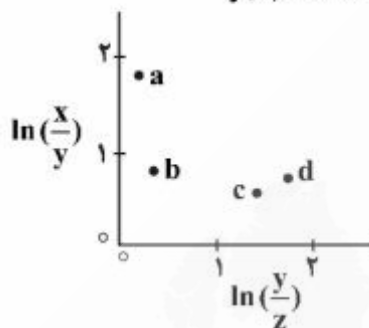
(۱) ۲ به ۱ - ۲۰ درجه

(۲) ۱ به ۲ - ۴۵ درجه

(۳) تقریباً برابر - ۴۵ درجه

(۴) تقریباً برابر - ۶۵ درجه

۶۰- شکل زیر نتایج حاصل از تحلیل کرنش سه‌بعدی چهار نمونه سنگی دگرشکل یافته را بر روی نمودار اصلاح شده فلین (Flinn) نشان می‌دهد. همهٔ تفسیرهای زیر در ارتباط با این نمودار درست است، به جز:



(۱) در نمونه a خطوارگی، ساختار غالب است.

(۲) شدت کرنش در نمونه b بیش از نمونه d است.

(۳) کرنش در نمونه b از نوع کرنش صفحه‌ای است.

(۴) در نمونه‌های c و d برگوارگی، ساختار غالب است.

۶۱- همه گزینه‌های زیر جزء سازوکارهای شکل‌گیری برگوارگی به حساب می‌آیند، به جز:

(۱) انتقال محلول

(۲) باز تبلور دینامیکی

(۳) بودین شدگی

(۴) چرخش مکانیکی دانه‌های تیغه‌ای یا کشیده شده

۶۲- موقعیت محور و سطح محوری در مورد چین خوردگی نوع Recumbent، به ترتیب کدام است؟

(۲) قائم - قائم

(۱) افقی - قائم

(۴) افقی - افقی

(۳) قائم - افقی

۶۳- با توجه به تنسور استرس در نقطه‌ای به صورت

$$\begin{bmatrix} 100 & 40 & 20 \\ 40 & 60 & 10 \\ 20 & 10 & 30 \end{bmatrix}$$

مقدار تنش میانگین چقدر است؟

(۲) ۶۳/۳۳

(۱) ۳۳/۳۳

(۴) ۱۰۰

(۳) ۶۰

۶۴- تنش و واتنش به ترتیب تنسور مرتبه (Rank) چند است؟

(۱) ۱ و ۱

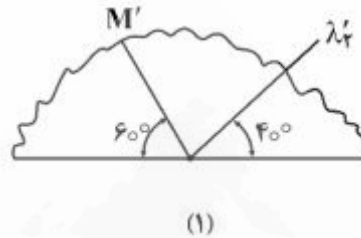
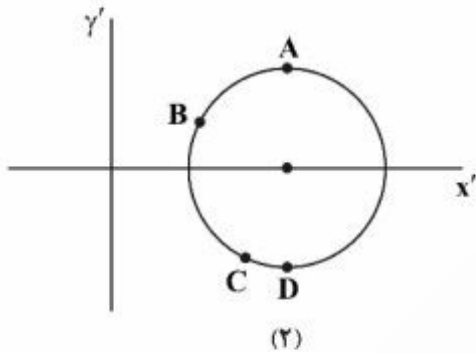
(۲) ۱ و ۲

(۳) ۲ و ۱

(۴) ۲ و ۲

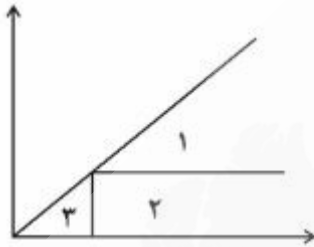


۶۵- موقعیت خط تقارن ( $M'$ ) در شکل (۱) مربوط به مقطعی از کرنش فسیل براکیو بود تغییر شکل یافته است. در کدام نقطه از دایره مَر کرنش شکل (۲) قرار می گیرد؟



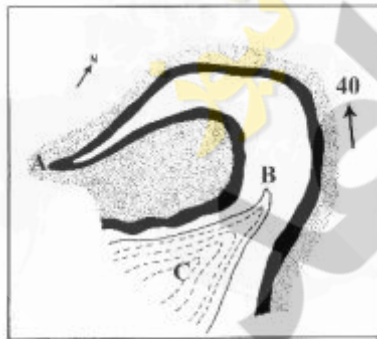
- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۶۶- در نمودار زیر که مربوط به طبقه بندی دوبعدی بیضی کرنش است. چین های شانه تخم مرغی، در کدام محدوده تشکیل می شوند؟



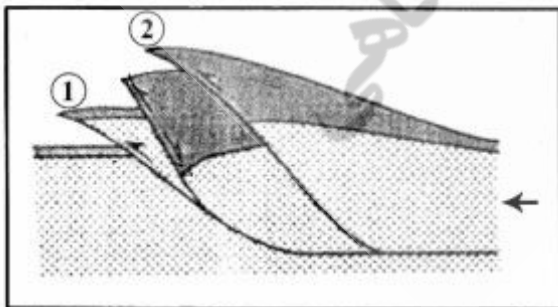
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۲ و ۱ (۴)

۶۷- نقشه زیر یک چین با مقدار پلانژ محوری ۴۰ درجه در یک منطقه هموار را نشان می دهد. بهترین گزینه برای بیان هندسه چین در نقاط نامگذاری شده، کدام است؟



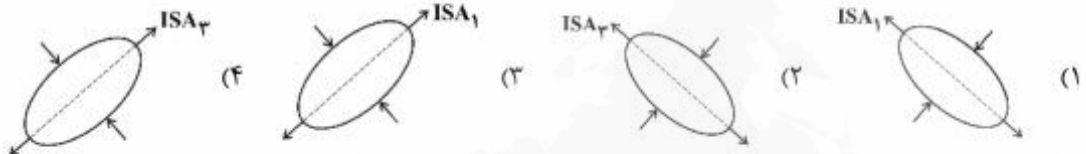
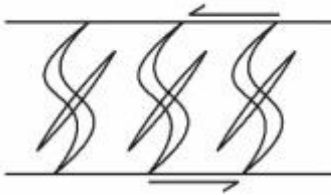
- A; reclined, B; upright, C; inclined (۱)
- A; inclined, B; upright, C; reclined (۲)
- A; reclined, B; upright, C; isoclinal (۳)
- A; upright, B; inclined, C; inclined (۴)

۶۸- شکل زیر چه ساختار و یا ساختارهایی را نشان می دهد؟



- 1 and 2 Hanging wall by pass fault (۱)
- 1 and 2 Footwall shortcut faults (۲)
- 1 Hanging wall by pass fault and 2 Footwall shortcut fault (۳)
- 1 Footwall shortcut fault and 2 Hanging wall by pass fault (۴)

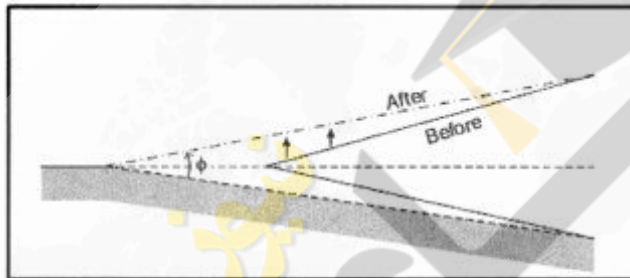
۶۹- با توجه به شکل، کدام گزینه وضعیت بیضی استرین را بهتر نشان می‌دهد؟



۷۰- در چه وضعیتی در تنش‌های سه‌محوری مَر هر دو دایره کوچک با هم برابر خواهند شد؟

- (۱) وقتی همه تنش‌ها با هم برابر شوند.
- (۲) وقتی تنش سه‌محوری به تنش یک‌محوری تبدیل شود.
- (۳) وقتی تنش سه‌محوری به تنش دو‌محوری تبدیل شود.
- (۴) وقتی تنش‌های همه‌جانبه صفر باشد.

۷۱- مقطع زیر، کدام مرحله از تکامل یک گوه افزایشی (accretionary wedge) را نشان می‌دهد؟



- (۱) off scraping
- (۲) under plating
- (۳) internal thickening
- (۴) erosion and normal faulting

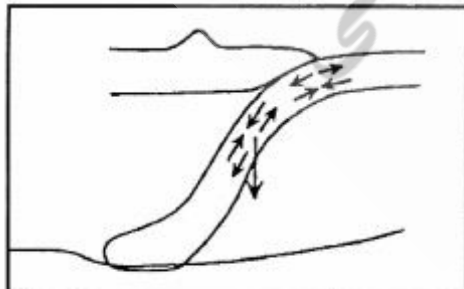
۷۲- مرز انتقالی پوسته قاره‌ای با پوسته اقیانوسی در حاشیه‌های غیرفعال قاره‌ها کدام است؟

- (۱) abyssal plain
- (۲) continental rise
- (۳) continental shelf
- (۴) continental slope

۷۳- کدام یک بر اثر تغییر موقعیت قطب چرخش دو پلیت نسبت به هم، به صورت هم‌زمان ایجاد می‌شود؟

- (۱) wrench fault
- (۲) transfer fault
- (۳) transform fault
- (۴) Leaky transform fault

۷۴- شکل زیر بیانگر چه مدلی از زون فرورانش است؟



- (۱) model of Wadati-Benioff zone
- (۲) model of double Wadati-Benioff zone
- (۳) unbending model of double wadati-Benioff zone
- (۴) Sagging model of double Wadati-Benioff zone

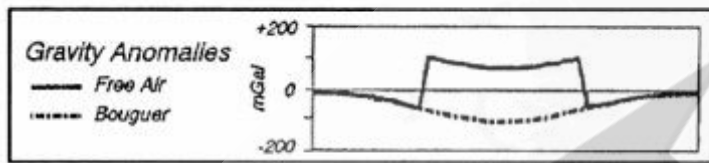
۷۵- حداکثر ضخامت ریشه (root) یک فلات (plateau) به ارتفاع ۴/۴ کیلومتر طبق تئوری ایری و در شرایط محلی تعادل ایزوستازی، چند کیلومتر خواهد بود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴/۴ (۳) ۹/۸ (۴) ۲۸/۶

۷۶- استفاده از کدام نوع آنومالی‌های گراویمتری، ساده‌ترین راه جهت تعیین تعادل ایزوستازی یک ساختار بزرگ مقیاس مثل رشته کوه‌ها یا حوضه‌های رسوب‌گذاری است؟

- (۱) آنومالی بوگه (۲) آنومالی ایزوستازی  
(۳) آنومالی هوای آزاد (۴) آنومالی بوگه و ایزوستازی

۷۷- نمودار زیر آنومالی گراویمتری برای یک منطقه تکتونیکی را در حالت تعادل ایزوستازی محلی (Local Isostatic) نشان می‌دهد. نام این منطقه تکتونیکی کدام است؟



- (۱) continental craton  
(۲) continental rift  
(۳) Mid oceanic ridge  
(۴) passive continental margin

۷۸- مقطع زیر کدام نوع از کشش‌های (extension) مرتبط با یک سیکل کوهزایی را نشان می‌دهد؟



- (۱) Pure shear  
(۲) Channel flow  
(۳) Plateau collapse  
(۴) Unstable orogenic wedge

۷۹- در حاشیه فعال قاره‌ای، نوع غالب انتقال حرارت (Heat) در فوران‌های آتشفشانی کدام است؟

- (۱) advection (۲) conduction  
(۳) convection (۴) conduction & convection

۸۰- تشکیل‌دهنده‌های اصلی یک سامانه فرورانش اقیانوسی - قاره‌ای از سمت گودال (Trench) به طرف حوضه پشت کمانی (Back arc basin) از راست به چپ کدام است؟

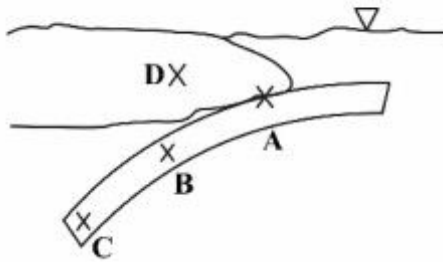
- (۱) Continental arc, Fore arc basin, Accretionary wedge  
(۲) Fore arc basin, Continental arc, Accretionary wedge  
(۳) Continental arc, Fore arc basin, Accretionary wedge  
(۴) Continental arc, Accretionary wedge, Fore arc basin



- ۸۱- مدل یک مرحله به عقب برگشتن ورقه فرورو (Step-back) برای تشکیل کدام یک از عوارض سیستم‌های کمان - تراشه است؟
- (۱) کمان باقی‌مانده (۲) کمان ولکانیکی  
(۳) حوضه‌های پشت‌کمانی (۴) حوضه‌های پیش‌کمانی
- ۸۲- در کدام ناحیه از کمربندهای کوهزایی، حداقل سه نسل چین خوردگی را می‌توان مشاهده کرد؟
- (۱) پیش‌بوم (۲) هسته کریستالین  
(۳) کمربندهای اسلیتی (۴) کمربند رانده - چین‌خورده
- ۸۳- سازوکار ذوب بخشی در کدام ناحیه زمین ایجاد می‌شود؟
- (۱) انتقالی (۲) تراشه (۳) فرارانش (۴) کم سرعت
- ۸۴- کدام حالت از پیوستگاه‌های سه‌گانه در تمامی حالات و جهات ناپایدار هستند؟
- (۱) FFF (۲) RRR (۳) RFR (۴) FRF
- ۸۵- بیشتر ورقه‌های زمین‌ساختی از چه بخش‌هایی تشکیل شده‌اند؟
- (۱) بخش تَرْد و لرزه‌زای پوسته (۲) پوسته و بخش بالای گوشته  
(۳) بخشی از پوسته و گوشته که در بالای ناپیوستگی موهو قرار دارد. (۴) بخشی از پوسته و گوشته که در بالای ناپیوستگی کنراد قرار دارد.
- ۸۶- دایک‌های ورقه‌ای (sheeted dykes) در کدام بخش از پوسته اقیانوسی دیده می‌شوند؟
- (۱) درون لایه کومولیتی (۲) درون لایه پریدوتیتی  
(۳) بین لایه گابرویی و لایه گدازه‌های بالشی (۴) بین لایه پریدوتیتی و لایه گابرویی
- ۸۷- بنا بر انگاره‌های موجود، در مرز تغییر رفتار از تَرْد به نرم (brittle-ductile) درون پوسته چه روی می‌دهد؟
- (۱) رفتار از کشسان به خمیری تبدیل می‌شود.  
(۲) رفتار از معیار گریفیث به وون مایسز (von Mises) تغییر می‌کند.  
(۳) رفتار از معیار موهو - کولومب به خزش قانون نمایی (power law creep) تغییر می‌کند.  
(۴) رفتار از خزش قانون نمایی (power law creep) به وون مایسز (von Mises) تغییر می‌کند.
- ۸۸- به کدام دلیل ژرفای آب اقیانوس‌ها از محل پشته‌های اقیانوسی به دو سوی قاره‌ها با افزایش روبه‌رو است؟
- (۱) افزایش وزن گدازه‌های بالشی  
(۲) فاصله گرفتن از قطب چرخش صفحه‌ها  
(۳) کاهش سرعت حرکت پوسته اقیانوسی  
(۴) کاهش شناوری پوسته اقیانوسی بر اثر سرد شدن تدریجی
- ۸۹- همه مدل‌ها توجیه‌کننده توسعه گسل‌های نامتقارن در ریفت‌ها هستند، به جز:
- (۱) Hybrid (۲) Pure shear (۳) Delamination (۴) Simple Shear
- ۹۰- کدام رفتار، مناسب بخش‌های سطحی‌تر پوسته با دگرریختی شکننده است؟
- (۱) Linear with High Strain Rate (۲) Nonlinear with High Strain Rate  
(۳) Linear with Low Strain Rate (۴) Nonlinear with low Strain Rate
- ۹۱- آنومالی بوگر در کدام یک از مناطق زمین‌ساختی زیر منفی است؟
- (۱) کافت‌ها (۲) برآمدگی‌های میان اقیانوسی  
(۳) پوسته‌های قاره‌ای برآمده (۴) پوسته‌های قاره‌ای کشیده شده



۹۲- آزاد شدن انرژی در کدام یک از مناطق زیر می‌تواند منجر به سونامی گسترده شود؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۹۳- کدام نیرو بیشترین اثر را بر حرکت ورقه‌های لیتوسفری دارد؟

- (۱) Basal Drag
- (۲) Ridge Push
- (۳) Slab Pull
- (۴) Trench Suction

۹۴- کدام پارامتر کمترین اثر را بر زاویه گوه بحرانی در یک کوهزاد دارد؟

- (۱) زمان
- (۲) شیب قاعده گوه
- (۳) فرسایش
- (۴) ویژگی ژئولوژیکی افق قاعده‌ای

۹۵- کدام شاخص در تعیین رفتار شکل پذیری سنگ‌های پوسته اثر کمتری دارد؟

- (۱) عمق
- (۲) گرانی
- (۳) نرخ کرنش
- (۴) تمایل به لغزش

۹۶- چنانچه افق قاعده‌ای گوه کوهزایی ویسکوز باشد، فاصله دارای گسل‌های راندگی و تعداد آن‌ها به ترتیب کدام است؟

- (۱) زیاد و زیاد
- (۲) زیاد و کم
- (۳) کم و کم
- (۴) کم و زیاد

۹۷- کدام کوهزاد در خلال Indentation Tectonics به وجود آمده است؟

- (۱) Andes
- (۲) Himalaya
- (۳) Zagros
- (۴) Appalachia

۹۸- کدام یک از گسله‌سنگ‌ها در عمق بیشتری تشکیل می‌شود؟

- (۱) میلیونیت
- (۲) برش گسلی
- (۳) کاناکلازیت
- (۴) گوزگسلی

۹۹- در عمقی مشخص از لیتوسفر و با نیروی زمین‌ساختی یکسان ترتیب فعالیت گسل‌ها به کدام صورت خواهد بود؟

- (۱) امتداد لغز، نرمال، معکوس
- (۲) امتداد لغز، معکوس، نرمال
- (۳) نرمال، امتداد لغز، معکوس
- (۴) نرمال، معکوس، امتداد لغز

۱۰۰- ذخایر سرب، روی و باریت نوع «می‌سی‌سی‌پی» در کدام رژیم زمین‌ساختی به وجود می‌آیند؟

- (۱) Intercontinental rift Zone
- (۲) Intercontinental hot spot
- (۳) Inactive inter-arc basin
- (۴) Continental collision with obducted ophiolites





