

**WWW.AKOEDU.IR**

**اولین و با کیفیت ترین**

**کلاسی های vip کنکور**  
**آگادمی کنکور** در ایران

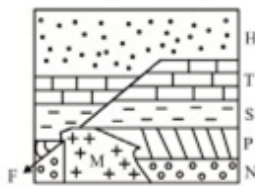


جهت دریافت برنامه ی شخصی سازی شده یک **هفته ای**  
**رایگان** کلیک کنید و یا به شماره ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴ **عدد ۱**  
را ارسال کنید.

۵۰۰ تست زمین فصل ۱

۱ دریاچه آرال بازمانده کدام اقیانوس است؟  
 ۱) اطلس ۲) هند ۳) تیس ۴) آرام

۲ کدام مورد زیر، در مرحله گسترش چرخه ویلسون می باشد؟  
 ۱) درازگودال ماریانا ۲) رشته کوه آلپ ۳) دریای سرخ ۴) اقیانوس تیس



۳ در شکل روبه رو، قدمت کدام مورد کمتر از بقیه است؟  
 ۱) T ۲) F ۳) M ۴) N

۴ سیاره فرضی که در فاصله ۴۵۰ میلیون کیلومتری مدار چرخش زمین به دور خورشید می چرخد، هر چند ماه یکبار، یک دور کامل می زند؟  
 ۱) ۸ ۲) ۶۴ ۳) ۹۶ ۴) ۱۶

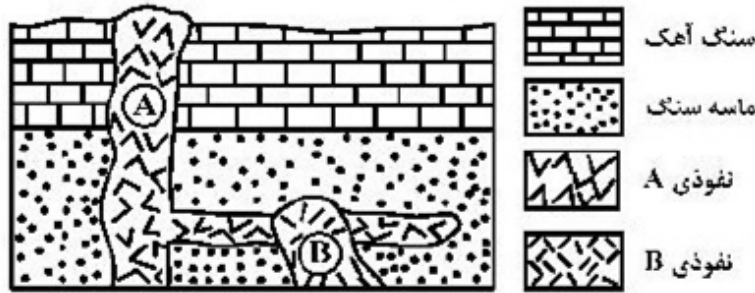
۵ کدام مورد، توسط یوهانس کپلر مطرح شد؟  
 ۱) بیضوی بودن مدار چرخش سیارات  
 ۲) دایره ای بودن مدار چرخش سیارات  
 ۳) مارییچ بودن شکل کهکشان راه شیری  
 ۴) حلقوی بودن شکل کهکشان راه شیری

۶ در نظریه ی زمین ساخت ورقه ای، ورقه های اقیانوسی نسبت به ورقه های قاره ای، دارای کدام ویژگی ها هستند؟  
 ۱) ضخامت کم تر، چگالی بیشتر، جوان تر  
 ۲) ضخامت کم تر، چگالی کم تر، مسن تر  
 ۳) ضخامت بیشتر، چگالی بیشتر، جوان تر  
 ۴) ضخامت بیشتر، چگالی بیشتر، مسن تر





۷ سن نسبی سنگ‌های شکل زیر از قدیم به جدید، کدام است؟



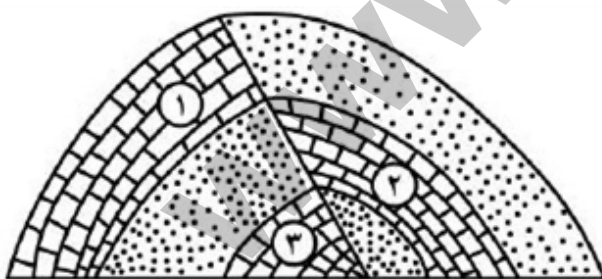
- (۱) نفوذی B، ماسه‌سنگ، سنگ آهک، نفوذی A  
 (۲) ماسه‌سنگ، سنگ آهک، نفوذی A، نفوذی B  
 (۳) ماسه‌سنگ، نفوذی B، سنگ آهک، نفوذی A  
 (۴) ماسه‌سنگ، سنگ آهک، نفوذی B، نفوذی A

۸ زمین بین سیارکی و خورشید در یک راستا قرار گرفته است. در این حالت سیارک ۲ واحد نجومی با زمین فاصله دارد. حرکت انتقالی این سیارک تقریباً چند سال است؟

- (۱) ۱/۶ (۲) ۲/۸ (۳) ۳ (۴) ۵/۲

۹ کدام ویژگی عناصر پرتوزا، سبب شده که از آنها در تعیین سن مطلق سنگ‌ها استفاده کنند؟  
 (۱) واکنش‌پذیری کم  
 (۲) فراوانی در همه‌ی سنگ‌ها  
 (۳) سرعت ثابت واپاشی  
 (۴) مقاومت در برابر خوردگی

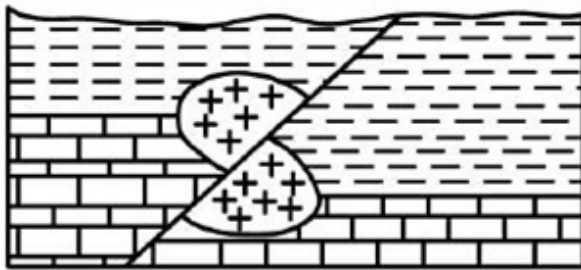
۱۰ مدت زمان روشنایی هر نقطه از کره‌ی زمین توسط خورشید به غیر از عوارض طبیعی محلی، به کدام یک بستگی دارد؟  
 (۱) مقدار انحراف محور زمین  
 (۲) قطر دایره عظیمه روشنایی  
 (۳) سرعت حرکت انتقالی زمین  
 (۴) طول و عرض و ارتفاع نقطه



۱۱ کدام گزینه، زمان نسبی پدیده‌های زمین‌شناسی شکل مقابل را از قدیم به جدید درست‌تر نشان می‌دهد؟

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

۱۲ در آینده، اقیانوسی به اقیانوس‌های کره‌ی زمین اضافه می‌شود. محل این اقیانوس در حال حاضر کجاست؟  
 (۱) دریای سرخ  
 (۲) خلیج فارس  
 (۳) محل سابق دریای تیس  
 (۴) مرز ورقه‌ی عربستان با ایران



رس



سنگ آهک



گرانیت

۱۳ در شکل مقابل، سن نسبی کدام یک

از بقیه بیش تر است؟

- (۱) رس
- (۲) گسل
- (۳) گرانیت
- (۴) سنگ آهک

۱۴ نور خورشید حدود ۸ دقیقه طول می کشد تا به زمین برسد. نور خورشید حدود چند دقیقه طول می کشد تا به سیارکی

که هر ۸ سال یکبار دور خورشید می چرخد، برسد؟

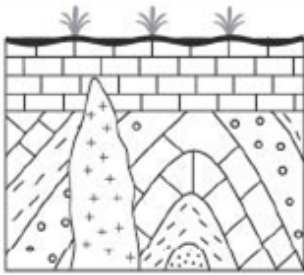
- ۶۴ (۱)      ۳۲ (۲)      ۲۲/۶ (۳)      ۱۶ (۴)

۱۵ کدام مورد، در جداسازی دو واحد زمانی زمین شناسی متوالی از یکدیگر کاربرد کمتری دارد؟

- (۱) جدا شدن دو قاره از یکدیگر
- (۲) پیشروی یا پسروی جهانی دریاها
- (۳) برخورد دو ورقه‌ی قاره‌ای و ایجاد کوهزایی
- (۴) ظهور یا انقراض یک گونه خاص از جانداران

۱۶ تفاوت اصلی بین دو نظریه کوپرنیک و کپلر کدام است؟

- (۱) جهت حرکت انتقالی سیارات
- (۲) سرعت حرکت انتقالی سیارات
- (۳) شکل هندسی مدار انتقالی سیارات
- (۴) مدت زمان گردش انتقالی سیارات



۱۷ در شکل مقابل قدیمی ترین پدیده زمین شناسی کدام است؟

- (۱) رسوب گذاری
- (۲) چین خوردگی
- (۳) فرسایش
- (۴) نفوذ گدازه

۱۸ در دوران مزوزوئیک، کدام یک از رویدادهای زیر رخ نداده است؟

- (۱) انقراض دایناسورها
- (۲) پیدایش اولین دایناسور
- (۳) عصر یخبندان
- (۴) پیدایش پرندگان

۱۹ در نظریه زمین مرکزی، خورشید بین زمین و کدام سیاره قرار دارد؟

- (۱) عطارد
- (۲) زهره
- (۳) مریخ
- (۴) زحل

۲۰ اگر فاصله سیاره‌ای با خورشید ۸ واحد ستاره‌شناسی باشد، نور خورشید تقریباً چند ساعت طول می کشد تا به آن سیاره

برسد؟

- ۱ (۱)      ۸ (۲)      ۶ (۳)      ۶۴ (۴)

کرتاسه
ژوراسیک
تریاس
کربونیفر
دونین
اردوسین
کامبرین

۲۱ شکل زیر توالی لایه‌های یک منطقه رسوبی را نشان می‌دهد. در این منطقه چند بار پس‌روی آب دریا رخ داده است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۲۲ از ۲۸۰ گرم کربن رادیواکتیو، مقدار ۲۴۵ گرم آن تجزیه شده است. در صورتی که نیمه‌عمر این عناصر ۵۷۳۰ سال باشد، از زمان تشکیل این سنگ چند سال گذشته است با:

- (۱) ۱۱۴۶۰ سال (۲) ۲۲۹۲۰ سال (۳) ۵۷۳۰ سال (۴) ۱۷۷۹۰ سال

۲۳ طبق زمان‌بندی و زمین‌شناسی، منظومه شمسی چند سال قبل شکل گرفت؟

- (۱) ۱۴ میلیارد سال (۲) ۶ میلیارد سال (۳) ۴/۶ میلیارد سال (۴) ۴ میلیارد سال

۲۴ طبق نظریه زمین مرکزی و با توجه به نقشه ارائه شده توسط بطلمیوس، کدام سیاره بین زمین و خورشید قرار داشته است؟

- (۱) مریخ (۲) زحل (۳) زهره (۴) ماه

۲۵ قدمت کدام مورد، از انقراض گروهی بیش‌تر است؟

- (۱) انقراض دایناسورها (۲) ظهور نخستین خزنده (۳) ظهور نخستین پرنده (۴) تنوع پستانداران

۲۶ در طول پاییز خورشید بر کدام مدارها عمود می‌تابد؟

- (۱) ۰ تا ۲۳/۵ شمالی (۲) ۲۳/۵ تا ۶۶/۵ شمالی (۳) ۲۳/۵ تا ۶۶/۵ جنوبی (۴) ۰ تا ۲۳/۵ جنوبی

۲۷ منظومه شمسی در ..... کهکشان راه شیری قرار دارد.

- (۱) مرکز (۲) حاشیه (۳) لبه یکی از بازوها (۴) وسط یکی از بازوها

۲۸ در هنگام وقوع طولانی‌ترین شب در کشورهای نیمکره جنوبی، خورشید بر کدام مدار تقریباً عمود می‌تابد؟

- (۱) رأس السرطان (۲) استوا (۳) رأس الجدی (۴) جنوبگان

۲۹ براساس نظریه زمین مرکزی، مدار چرخش کدام سیاره به خورشید نزدیک‌تر است؟

- (۱) زمین (۲) مریخ (۳) زحل (۴) عطارد



۳۰ شکل روبه‌رو کدام مرحله چرخ ویلسون را نشان می‌دهد؟

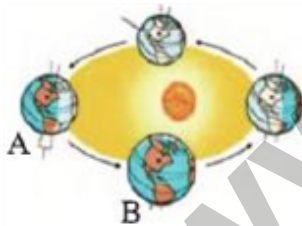
- (۱) بازشدگی  
(۲) برخورد  
(۳) بسته شدن  
(۴) گسترش

۳۱ عنصر پرتوزای کربن ۱۴، پس از فروپاشی به کدام عنصر پایدار تبدیل می‌شود؟

- (۱) پتاسیم (۲) نیتروژن (۳) سرب (۴) توریم



- ۳۲ در روند تکوین سیاره زمین قدمت کدام مورد بیش تر است؟  
 (۱) تشکیل زیست کره و اقیانوس ها  
 (۲) تشکیل آب کره و هواکره  
 (۳) پیدایش آب کره و زیست کره  
 (۴) پیدایش سنگ کره و هواکره
- ۳۳ در روز اول دی ماه، کدام مورد اتفاق می افتد؟  
 (۱) اعتدال زمستانی  
 (۲) حضيض خورشیدی  
 (۳) اعتدال پاییزی  
 (۴) اوج خورشیدی
- ۳۴ قدمت کدام دوره زمین شناسی کمتر است؟  
 (۱) نئوژن  
 (۲) ژوراسیک  
 (۳) دونین  
 (۴) کامبرین
- ۳۵ به کدام عرض جغرافیایی، خورشید در طول سال فقط یکبار عمود می تابد؟  
 (۱) ۵ درجه شمالی  
 (۲) ۱۳/۵ درجه شمالی  
 (۳) ۱۸/۵ درجه جنوبی  
 (۴) ۲۳/۵ درجه جنوبی
- ۳۶ کدام سیاره در زمان بطلمیوس هنوز شناسایی نشده بود؟  
 (۱) زهره  
 (۲) اورانوس  
 (۳) مریخ  
 (۴) زحل
- ۳۷ پس از ۳۶۰ روز چه کسری از ماده رادیواکتیو با نیمه عمر ۹۰ روز باقی می ماند؟  
 (۱)  $\frac{1}{2}$   
 (۲)  $\frac{1}{16}$   
 (۳)  $\frac{1}{4}$   
 (۴)  $\frac{1}{8}$
- ۳۸ کدام واحد زمانی مورد استفاده در علم زمین شناسی، کوتاه تر از بقیه است؟  
 (۱) عصر  
 (۲) دوره  
 (۳) دوران  
 (۴) ائون
- ۳۹ فاصله شهاب سنگی با خورشید ۴ برابر فاصله زمین تا خورشید است. زمان یک دور گردش این شهاب سنگ به دور خورشید چند سال است؟  
 (۱) ۴  
 (۲) ۸  
 (۳) ۱۶  
 (۴) ۲۵
- ۴۰ در موقعیت A و B ساکنین نیم کره شمالی در چه فصلی به سر می برند؟  
 (۱) تابستان - پاییز  
 (۲) زمستان - پاییز  
 (۳) تابستان - بهار  
 (۴) زمستان - بهار
- ۴۱ عبارت «حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری است.» در نظریه کدام دانشمند مطرح شده است؟  
 (۱) کپلر  
 (۲) کوپرنیک  
 (۳) بطلمیوس  
 (۴) گالیله
- ۴۲ نخستین آثار پستانداران مربوط به کدام دوران است و آنها، با ازدیادشان جای کدام جانوران را، اشغال کردند؟  
 (۱) سنوزویک و روزن داران  
 (۲) سنوزویک و نومولیت ها  
 (۳) مزوزویک و آغازیان  
 (۴) مزوزویک و دایناسورها



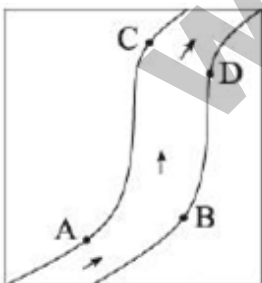
- ۴۳ کدام گزینه، در حال حاضر به عنوان «دلیل حرکت قاره‌ها» از اعتبار بیش‌تری برخوردار است؟
- (۱) نیروی ناشی از چرخش زمین
  - (۲) خاصیت مغناطیسی سنگ‌ها
  - (۳) شناور بودن قاره‌ها بر روی گوشته
  - (۴) جریان‌های کنوکسیون داخل گوشته

- ۴۴ کدام گزینه، پیامد عبارت زیر است؟
- «پوسته‌ی جدید ایجاد شده، به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوسی شده است.»
- (۱) برخورد هندوستان به آسیا
  - (۲) بسته شدن اقیانوس تیتیس
  - (۳) دور شدن عربستان از آفریقا
  - (۴) تشکیل جزایر قوسی در اقیانوس آرام

- ۴۵ کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟
- «خورشید در اول تیرماه بر مدار رأس‌السرطان، تابش قائم دارد.»
- (۱) حرکت زمین و زاویه‌ی انحراف محور آن
  - (۲) تفاوت زاویه‌ی تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی
  - (۳) یکسان نبودن فاصله‌ی زمین نسبت به خورشید در طول سال
  - (۴) تابش قائم خورشید بر مدار  $23/5$  درجه‌ی شمالی در تابستان

- ۴۶ چرا اختلاف طول مدت شبانه‌روز در مدار  $60^{\circ}N$  در مقایسه با مدار  $10^{\circ}N$ ، بیش‌تر است؟
- (۱) چرخش زمین به دور محورش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت
  - (۲) تمایل  $23/5$  درجه‌ای محور زمین نسبت به سطح مدار گردش آن
  - (۳) برابر بودن طول مدت شبانه‌روز در تمام مدت سال در مدار صفر درجه
  - (۴) گردش زمین بر روی مدار بیضوی، به دور خورشید در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت

- ۴۷ کدام عبارت، با توجه به «حرکت ظاهری خورشید در آسمان»، درست است؟
- (۱) زمین به حول محور خود در قطبین، حرکت گردشی دارد.
  - (۲) همه‌ی اجرام منظومه‌ی شمسی، به دور سیاره‌ی زمین می‌چرخند.
  - (۳) محور زمین، نسبت به مدار بیضوی حرکت آن به دور خورشید، تمایل دارد.
  - (۴) خورشید، همواره در یکی از دو کانون مدار بیضوی حرکت انتقالی زمین، قرار دارد.



- ۴۸ با توجه به شکل رودخانه‌ی مقابل، کدام‌یک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟
- (۱) در نقطه‌ی A فرسایش داریم.
  - (۲) در نقطه‌ی B رسوب‌گذاری داریم.
  - (۳) در نقطه‌ی D رسوب‌گذاری داریم.
  - (۴) در نقطه‌ی C رسوب‌گذاری داریم.

- ۴۹ در کدام‌یک از مراحل برخورد در چرخه‌ی ویلسون «جزایر قوسی» تشکیل می‌شود؟
- (۱) برخورد قاره‌ای - قاره‌ای
  - (۲) برخورد اقیانوسی - قاره‌ای
  - (۳) برخورد اقیانوسی - اقیانوسی
  - (۴) برخورد قاره‌ای - اقیانوسی



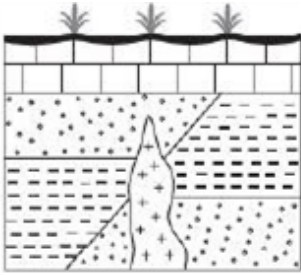
۵۰.  $\frac{7}{8}$  کربن رادیواکتیوی در استخوان موجودی تجزیه شده است، چند سال از مرگ این موجود می‌گذرد؟

(۴) ۱۷۷۹۰

(۳) ۴۰۱۱۰

(۲) ۵۷۳۰

(۱) ۱۷۱۹۰



۵۱. در شکل مقابل جدیدترین پدیده کدام است؟

(۱) گسل نرمال

(۲) نفوذ ماگما

(۳) رسوب‌گذاری

(۴) فرسایش

۵۲. اولین خزندگان در کدام دوران و دوره پدید آمدند؟

(۱) دوران مزوزوئیک - دوره کامبرین

(۲) دوران پالئوزوئیک - دوره کربونیفر

(۳) دوران سنوزوئیک - دوره کامبرین

(۴) دوران سنوزوئیک - دوره کربونیفر

۵۳. رشته کوه هیمالیا حاصل برخورد کدام ورقه‌های سنگ‌کره است؟

(۱) هندوستان و آسیا

(۲) آسیا و لورازیا

(۳) عربستان و ایران

(۴) آفریقا و اروپا

۵۴. سنگ‌کره قاره‌ای نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی، ضخامت و چگالی به ترتیب ..... و ..... دارد.

(۱) بیشتر - بیشتر

(۲) بیشتر - کمتر

(۳) کمتر - بیشتر

(۴) کمتر - کمتر

۵۵. نخستین دوزیست در کدام دوره زمین‌شناسی در سطح زمین ظاهر شد؟

(۱) کامبرین

(۲) دونین

(۳) پرمین

(۴) ژوراسیک

۵۶. اولین روز فصل پاییز در استرالیا، در ایران چه روزی است؟

(۱) اول فروردین

(۲) اول مهر

(۳) آخر خرداد

(۴) آخر آذر

۵۷. علت تفاوت در زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف در یک زمان معین چیست؟

(۱) بیضوی بودن زمین

(۲) کروی بودن زمین

(۳) انحراف دایره عظیمه روشنایی

(۴) حرکت مداوم دایره عظیمه روشنایی

۵۸. در تصویر روبه‌رو که نشان‌دهنده قانون دوم کپلر است. حروف A و B به

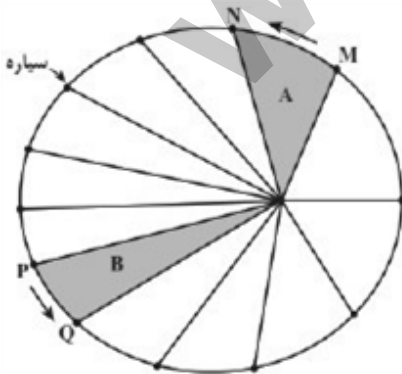
ترتیب نشان‌دهنده کدام ماه‌های سال است؟

(۱) مرداد و مهر

(۲) مهر و خرداد

(۳) خرداد و بهمن

(۴) بهمن و مرداد



۵۹. در مرحله برخورد چرخه ویلسون کدام مورد اتفاق می‌افتد؟

(۱) تشکیل پوسته جدید

(۲) فشرده شده رسوبات

(۳) تشکیل درازگودال

(۴) صعود مواد مذاب

- ۶۰ در هنگام ظهر شرعی روز ۱۵ خرداد، تیربرق‌های کنار جاده، فاقد سایه هستند. محل تقریبی این جاده در کدام عرض جغرافیایی واقع شده است؟  
 (۱) ۰ تا ۱۰ درجه شمالی  
 (۲) ۰ تا ۱۰ درجه جنوبی  
 (۳) ۱۵ تا ۲۳/۵ درجه جنوبی  
 (۴) ۱۵ تا ۲۳/۵ درجه شمالی
- ۶۱ دریای سرخ حاصل ..... و رقه عربستان ..... است.  
 (۱) دور شدن - از آفریقا (۲) دور شدن - از اروپا (۳) نزدیک شدن - به اروپا (۴) نزدیک شدن - به آفریقا
- ۶۲ کدام جانداران، نخستین بار در یک دوره زمین‌شناسی ظاهر شدند؟  
 (۱) ماهی‌ها و دوزیستان (۲) دوزیستان و دایناسورها (۳) دایناسورها و پستانداران (۴) پستانداران و ماهی‌ها
- ۶۳ با تشکیل ..... و تحت تأثیر ..... شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم شد.  
 (۱) اقیانوس‌ها - انرژی خورشید (۲) هواکره - انرژی خورشید  
 (۳) هواکره - نیروی جاذبه (۴) اقیانوس‌ها - نیروی جاذبه
- ۶۴ نیمه عمر کدام عنصر پرتوزا بیش‌تر است؟  
 (۱) پتاسیم ۴۰ (۲) توریم ۲۳۲ (۳) کربن ۱۴ (۴) اورانیم ۲۳۸
- ۶۵ مسافتی در حدود ۸/۳ دقیقه نوری، معادل حدود چند کیلومتر است؟  
 (۱) ۴۵۰ هزار (۲) ۱۵۰ میلیون (۳) ۱/۵ میلیارد (۴) ۸۳۰ میلیون
- ۶۶ در سنجش از دور، از کدام نوع انرژی بهره می‌گیرند؟  
 (۱) امواج صوتی (۲) امواج لرزه‌ای (۳) نورانی (۴) الکترومغناطیسی
- ۶۷ کدام ورقه سنگ‌کره، هم از جنس قاره‌ای و هم اقیانوسی تشکیل شده است؟  
 (۱) هند (۲) آفریقا (۳) اوراسیا (۴) آمریکای جنوبی
- ۶۸ صعود مواد مذاب سست‌کره، در کدام مرحله چرخه ویلسون انجام می‌شود؟  
 (۱) برخورد (۲) گسترش (۳) بازشدگی (۴) بسته شدن
- ۶۹ نخستین ماهی‌ها در کدام دوره زمین‌شناسی، در سطح زمین ظاهر شدند؟  
 (۱) اردوویسین (۲) کامبرین (۳) تریاس (۴) ژوراسیک
- ۷۰ اگر یک عنصر رادیواکتیو، تعداد ۴ نیمه عمر را سپری کرده باشد، حدود چند درصد آن باقیمانده است؟  
 (۱) ۲۵٪ (۲) ۷۸/۵٪ (۳) ۶/۲۵٪ (۴) ۱۲/۵٪
- ۷۱ قدمت کدام مورد کم‌تر است؟  
 (۱) زیست‌کره (۲) سنگ‌کره (۳) آب‌کره (۴) هواکره
- ۷۲ در رابطه،  $p^2 \propto d^3$ ، به ترتیب p و d برحسب ..... و ..... بیان می‌شوند.  
 (۱) واحد نجومی - کیلومتر (۲) سال زمینی - کیلومتر  
 (۳) سال نوری - واحد نجومی (۴) سال زمینی - واحد نجومی

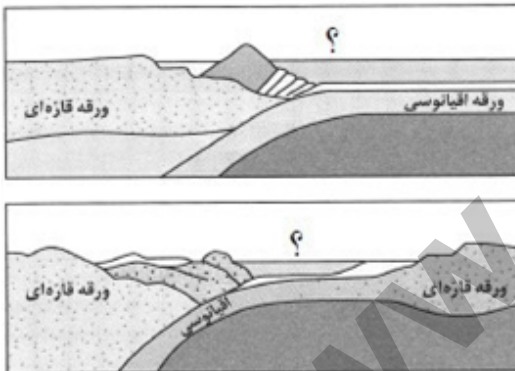
- ۷۳ نظریه خورشید مرکزی اولین بار توسط کدام دانشمند مطرح شد؟  
 (۱) بظلمیوس (۲) کوپرنیک (۳) یوهان کپلر (۴) ابوریحان بیرونی

- ۷۴ در ۶ ماهه‌ی دوم سال، سایه‌ی اجسام بین کدام مناطق هم به سمت شمال و هم به سمت جنوب تشکیل می‌شود؟  
 (۱) بین مدار ۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی تا مدار ۱۰ درجه‌ی جنوبی  
 (۲) بین مدار ۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی تا استوا  
 (۳) بین مدار ۲۳/۵ درجه‌ی شمالی و ۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی  
 (۴) بین استوا و مدار ۲۳/۵ درجه‌ی شمالی

- ۷۵ دراز گودال اقیانوسی بر اثر ..... تشکیل می‌گردد.  
 (۱) ایجاد شکاف بین دو ورقه‌ی اقیانوسی و قاره‌ای  
 (۲) دور شدن دو ورقه‌ی اقیانوسی  
 (۳) برخورد دو ورقه‌ی اقیانوسی  
 (۴) دور شدن دو ورقه‌ی اقیانوسی و قاره‌ای

- ۷۶ در مراحل تکوین زمین، بعد از تشکیل ..... زندگی اولین باکتری‌ها در دریاها ..... آغاز شد.  
 (۱) آب‌کره - کم‌عمق  
 (۲) هواکره - کم‌عمق  
 (۳) آب‌کره - عمیق  
 (۴) هواکره - عمیق

- ۷۷ اولین گیاه گلدار در دوره‌ی ..... از دوران ..... ظاهر شد.  
 (۱) سیلورین - پالئوزوئیک  
 (۲) کرتاسه - پالئوزوئیک  
 (۳) سیلورین - مزوزوئیک  
 (۴) کرتاسه - مزوزوئیک



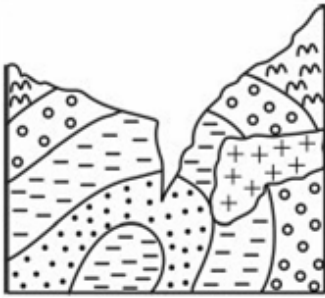
- ۷۸ علامت سؤال در شکل زیر، معرف کدام پدیده‌ی زمین‌شناسی است؟  
 (۱) صعود مواد مذاب  
 (۲) فرونشست زمین  
 (۳) درازگودال اقیانوسی  
 (۴) رشته‌کوه میان‌اقیانوسی

- ۷۹ نیروهایی که باعث حرکت ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند، محصول کدام مورد هستند؟  
 (۱) برجستگی‌ها و فرورفتگی‌های سطح زمین  
 (۲) غیریکسان بودن فشارهای پوسته‌ای  
 (۳) تفاوت جنس ورقه‌ها  
 (۴) اختلاف دمای گوشته‌ای

- ۸۰ در رسوبات متعلق به پالئوژن .....  
 (۱) ردپای انسان ثبت شده است.  
 (۲) شواهدی از ظهور گیاهان آونددار دیده می‌شود.  
 (۳) آثاری از مجموعه پستانداران گوناگون را می‌توان یافت.  
 (۴) دلایل انقراض گروهی گونه‌های فراوان از جانداران، وجود دارد.

- ۸۱ کوتاه‌ترین نیمه‌ی عمر عناصر پرتوزا نسبت به سایر موارد متعلق است به .....  
 (۱) پتاسیم ۴۰ (۲) اورانیوم ۲۳۵ (۳) اورانیوم ۲۳۸ (۴) نیتروژن ۱۴





۸۲ با توجه به شکل روبه‌رو، دو پدیده متوالی زمین‌شناسی کدام است؟

- (۱) چین‌خوردگی - تزریق ماگما
- (۲) سطح فرسایش - شکستگی سطحی
- (۳) پسروری دریا - پیشروی دریا
- (۴) نفوذ ماگما - رسوب‌گذاری تاقدیسی

۸۳ کدام طبقه‌بندی زمانی زمین‌شناسی، برای محدوده‌ی زمانی میلیارد سال مناسب‌تر است؟

- (۱) عهد (۲) دوره (۳) ائون (۴) دوران

۸۴ در نیم‌کره‌ی جنوبی، کدام عرض جغرافیایی علاوه بر سایه رو به جنوب، گاهی سایه رو به شمال هم دارد؟

- (۱) ۱۷ درجه (۲) ۳۲/۵ درجه (۳) ۷۰ درجه (۴) ۹۰ درجه

۸۵ هرگاه فاصله‌ی سیاره‌ای تا زمین A واحد نجومی باشد، مدت زمان یک دور گردش آن B سال باشد، کدام مورد رابطه

بین این دو مقدار را طبق قوانین کپلر به درستی نمایش می‌دهد؟

$$B = \sqrt{A+1} \quad (۲) \quad B = (A+1)\sqrt{A+1} \quad (۱)$$

$$B^2 = A^3 \quad (۴) \quad A = \frac{\sqrt{B}}{3} \quad (۳)$$

۸۶ حرکت ظاهری خورشید در آسمان، مطابق کدام شکل زیر است؟



۸۷ به چه شرطی، نوار مه‌مانند کهکشان راه شیری قابل مشاهده است؟

- (۱) هرگاه، آسمان ابری و بدون گرد و غبار باشد.
- (۲) زمانی که گازها و گرد و غبار بین ستاره‌ای در فضا نباشند.
- (۳) در مناطقی که فاقد رطوبت و ابر بوده و دور از آلودگی نوری باشند.
- (۴) وقتی که منظومه‌ی شمسی در لبه‌ی بازوی مارپیچی آن قرار گیرد.

۸۸ کدام دانشمند، حرکت سیارات را در مدارهایی به شکل بیضی اثبات کرد؟

- (۱) بطلمیوس (۲) یوهانس کپلر (۳) ابوسعید سجزی (۴) نیکولاس کوپرنیک

۸۹ در قدیمی‌ترین رسوبات یافت شده در بستر اقیانوس‌ها، احتمال حضور کدام فسیل غیرممکن است؟

- (۱) اجداد ماهی‌ها (۲) دوزیستان گوناگون (۳) خزندگان تکامل یافته (۴) پستانداران دریایی اولیه

۹۰ در جدول مشخصات ورقه‌های سنگ‌کره، چند خط وجود دارد؟

انواع ورقه‌ها	ضخامت	چگالی	سن
قاره‌ای آسیا	کم	زیاد	زیاد
اقیانوس آرام	کم	کم	کم

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۹۱ کدام مورد، مرتبط با مفهوم جزایر قوسی است؟

- (۱) رسوبات فشرده و برآمده از برخورد ورقه‌ها  
 (۲) فوران آتشفشان‌های متعدد در سطح قاره‌ها  
 (۳) فرو رانده شدن ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای  
 (۴) فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی

۹۲ نیم‌عمر اورانیوم ۲۳۸ از ..... بیش‌تر و از ..... کم‌تر است.

- (۱) سرب ۲۰۸ - آرگن ۴۰  
 (۲) کربن ۱۴ - توریم ۲۳۲  
 (۳) توریم ۲۳۲ - اورانیوم ۲۳۵  
 (۴) نیتروژن ۱۴ - پتاسیم ۴۰

۹۳ پس از ۴۲ روز چه کسری از ماده رادیواکتیو با نیمه‌ی عمر ۷ روز، باقی می‌ماند؟

- (۱)  $\frac{1}{64}$   
 (۲)  $\frac{1}{16}$   
 (۳)  $\frac{7}{8}$   
 (۴)  $\frac{3}{4}$

۹۴ در فرآیند تکوین، نخستین اجزای سازنده سنگ‌کره، ..... بوده که به علت ..... تشکیل شده است؟

- (۱) خاک - هوازدگی  
 (۲) سنگ رسوبی - چرخه آب  
 (۳) سنگ دگرگونی - فوران آتشفشان  
 (۴) سنگ آذرین - انجماد کره مذاب

۹۵ شهری که در عرض جغرافیایی ..... قرار دارد، کم‌ترین اختلاف شبانه‌روزی را در تمام طول سال خواهد داشت.

- (۱) ۸ درجه جنوبی  
 (۲) ۲۳/۵ درجه شمالی  
 (۳) ۶۶/۵ درجه جنوبی  
 (۴) ۹۰ درجه شمالی

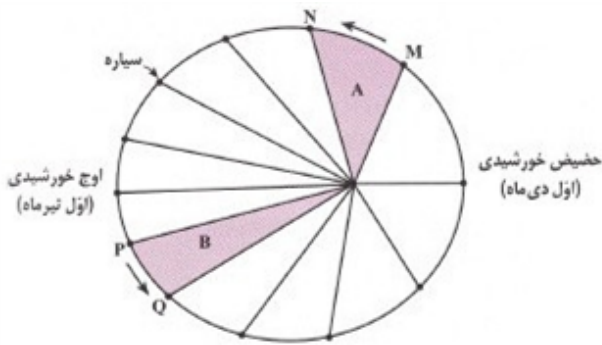
۹۶ با توجه به فاصله‌ی حداکثری زمین تا خورشید در اول تیر و فاصله‌ی حداقلی در اول دی‌ماه، به کدام دلیل تیرماه گرم و دی‌ماه هوا سرد است؟

- (۱) اختلاف فاصله تا مرکز منظومه  
 (۲) تفاوت سرعت چرخش انتقالی  
 (۳) انحراف محور زمین  
 (۴) مسطح بودن زمین

۹۷ در اول پاییز، ..... .

- (۱) طول روزهای نیم‌کره‌ی شمالی به حداقل می‌رسد.  
 (۲) میله‌های قائم در استوا، فاقد سایه هستند.  
 (۳) مدت زمان شب در نیم‌کره‌ی جنوبی به حداکثر می‌رسد.  
 (۴) سایه‌ی اجسام قائم در نیم‌کره‌ی شمالی به سمت جنوب تشکیل می‌شود.





۹۸ در شکل زیر، قانون ..... کپلر را می توان مشاهده کرده که در آن A و B دارای ..... هستند.

- (۱) سوم - زمان متفاوت
- (۲) دوم - مسافت یکسان
- (۳) دوم - مساحت مساوی
- (۴) سوم - حداقل و حداکثر سرعت

۹۹ وسعت دایره عظیمه روشنایی در اول تابستان، چند درصد می شود؟  
(۱) کم تر از بیست و پنج (۲) بیش از پنجاه (۳) صد (۴) پنجاه

۱۰۰ قطر کوچک کهکشان راه شیری، ..... است.  
(۱) ۱۰ هزار سال نوری (۲) ۱۰۰ هزار سال نوری (۳) ۱۰ هزار واحد نجومی (۴)  $\frac{8}{3}$  میلیون کیلومتر

۱۰۱ اندازه گیری های نجومی، درستی کدام مورد را نشان داده است؟  
(۱) تعداد دقیق ستاره ها در فضا (۲) فاصله گرفتن کهکشان ها از هم  
(۳) پیدایش منظومه شمسی توسط مه بانگ (۴) وجود گاز و غبار در فضای بین سیاره ای

۱۰۲ کدام گزینه صحیح نمی باشد؟  
(۱) حالت حوض خورشیدی حداقل فاصله سیاره تا خورشید است.  
(۲) حدود ۴ میلیارد سال قبل، سیاره ی زمین به صورت کره ی مذاب در مدار خود قرار گرفت.  
(۳) پیدایش اولین پرنده قبل از پیدایش اولین گیاه گلدار صورت گرفته است.  
(۴) چگالی سنگ های بستر اقیانوس ها، بیشتر از سنگ های قاره ای است.

۱۰۳ در یک نمونه رسوب، فسیل یک دوزیست یافت شده است. زمان تشکیل این رسوب در کدام دوره ی زمین شناسی غیر ممکن است؟  
(۱) کربنیفر (۲) اردوویسین (۳) تریاس (۴) پرمین

۱۰۴ در روز اول تیرماه، سایه ی اجسام بین کدام مناطق به سمت شمال تشکیل می شود؟  
(۱) استوا تا مدار رأس السرطان (۲) مدار رأس الجدی تا مدار رأس السرطان  
(۳) مدار رأس السرطان تا قطب شمال (۴) استوا تا مدار رأس الجدی

۱۰۵ اگر نیمه عمر یک عنصر پرتوزا در یک نمونه سنگ ۱۴۰۰۰ سال باشد، چند سال طول می کشد تا  $\frac{7}{8}$  آن تجزیه و به عنصر پایدار تبدیل گردد؟  
(۱) ۲۸۰۰۰ (۲) ۱۱۲۰۰۰ (۳) ۴۲۰۰۰ (۴) ۱۴۰۰۰۰

۱۰۶ شکل مسیر حرکت سیارات توسط کدام دانشمندان مشابه بیان شد؟  
(۱) کوپرنیک و بطلمیوس (۲) کپلر و کوپرنیک (۳) بطلمیوس و کپلر (۴) گالیله و کوپرنیک

۱۰۷ کدام منطقه تنها دارای یک فصل است و در مواقعی از سال، طول روز ۲۴ ساعته دارد؟

- A (۱) D (۲) E (۳) B (۴)

۱۰۸ میانگین دمایی کدام منطقه ۱۵ درجه‌ی سانتی‌گراد است؟

- B (۱) E (۲) C (۳) D (۴)

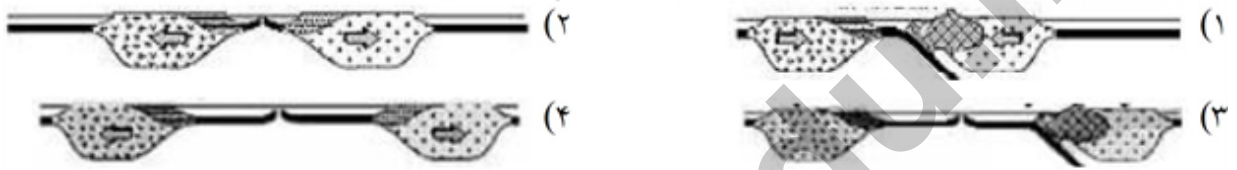
۱۰۹ کدام منطقه در اول بهار، سایه ندارد؟

- A (۱) B (۲) C (۳) E (۴)

۱۱۰ پدیده خورشید نیمه‌شب در منطقه قطبی شمالی هنگامی رخ می‌دهد که .....

- (۱) خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد.  
 (۲) اجسام در رأس‌السرطان سایه ندارند.  
 (۳) در استوا طول روز و شب برابر است.  
 (۴) اجسام در رأس‌السرطان بلندترین سایه را دارند.

۱۱۱ تشکیل اقیانوس اطلس و گسترش بستر این اقیانوس به کدام یک از مراحل چرخه ویلسون مربوط است؟



۱۱۲ فسیل روبه‌رو متعلق به کدام دوره زمین‌شناسی است؟

- (۱) سیلورین  
 (۲) ژوراسیک  
 (۳) کامبرین  
 (۴) اردوویسین



۱۱۳ طی تشکیل پوسته جدید اقیانوسی به ترتیب کدام پدیده‌های زمین‌شناسی به وقوع می‌پیوندد؟

- (۱) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی - فرورانش - فرسایش و رسوب‌گذاری - تشکیل کوه  
 (۲) خروج مواد مذاب از رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی - فرسایش و رسوب‌گذاری - فرورانش - تشکیل کوه  
 (۳) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی - فرورانش - تشکیل کوه - فرسایش و رسوب‌گذاری  
 (۴) فرورانش در محل دراز گودال‌ها - تشکیل پوسته جدید اقیانوسی - فرورانش - فرسایش و رسوب‌گذاری

۱۱۴ در مورد زاویه تابش خورشید بر زمین در عرض‌های جغرافیایی مختلف و پیامدهای آن کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) اول تیر ماه خورشید در عرض جغرافیایی ۲۳/۵ درجه شمالی با زاویه حدود ۴۳ درجه می‌تابد.  
 (۲) طول شب در عرض‌های ۶۶/۵ تا ۹۰ شمالی در اول دی ماه تقریباً صفر است.  
 (۳) اول مهر ماه طول روز در تمام عرض‌های جغرافیایی کره زمین برابر ۱۲ ساعت است.  
 (۴) اول تیر ماه خورشید بر عرض جغرافیایی ۶۶/۵ درجه جنوبی با زاویه حدود ۹۰ درجه می‌تابد.

۱۱۵ برای یافتن آثار اولیه و اجداد پستانداران، مطالعه رسوبات کدام دوره مفیدتر است؟

- (۱) تریاس (۲) ترشیاری (۳) کرتاسه (۴) پرمین

- ۱۱۶ رشته کوه زاگرس از برخورد ورقه عربستان با ایران در ..... سال قبل شکل گرفت.  
 (۱) ۶۵ میلیون سال (۲) ۱۰۰ میلیون سال (۳) ۶۰۰ میلیون سال (۴) ۱۸ میلیون سال
- ۱۱۷ اگر فاصله‌ی یک سیارک تا خورشید حدود ۴۵۰ میلیون کیلومتر باشد، زمان یک دور گردش آن به دور خورشید حدود چند سال زمینی طول می‌کشد؟  
 (۱) ۲/۸ (۲) ۵/۲ (۳) ۴/۲ (۴) ۵/۸
- ۱۱۸ خورشید در ابتدای بهمن ماه تا ابتدای فروردین به حد فاصل کدام مدارها عمودی می‌تابد؟  
 (۱) ۱۵ درجه‌ی شمالی تا استوا (۲) ۲۳/۵ درجه‌ی شمالی تا استوا  
 (۳) ۱۵ درجه‌ی جنوبی تا استوا (۴) ۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی تا ۲۳/۵ درجه‌ی شمالی
- ۱۱۹ پیدایش جزایر قوسی ..... دراز گودال‌های اقیانوسی، در مرحله‌ی ..... از چرخه‌ی ویلسون قرار می‌گیرد.  
 (۱) همانند - بازشدگی (۲) برخلاف - بسته‌شدن (۳) همانند - بسته‌شدن (۴) برخلاف - بازشدگی
- ۱۲۰ وجود فسیل اولین ..... در یک رسوب، نشانه‌ی تشکیل آن در دوران مزوزویک است.  
 (۱) پستانداران (۲) ماهی‌ها (۳) خزنده (۴) گیاهان آونددار
- ۱۲۱ برای تعیین سن قدیمی‌ترین سنگ‌های زمین، استفاده از کدام ماده‌ی پرتوزا مناسب‌تر است؟  
 (۱) اورانیم ۲۳۸ (۲) کربن ۱۴ (۳) توریم ۲۳۲ (۴) اورانیم ۲۳۵
- ۱۲۲ کدام مورد پیامد فرورانش یک ورقه اقیانوسی به زیر یک ورقه اقیانوسی دیگر است؟  
 (۱) رشته کوه آلپ (۲) چین‌خوردگی‌های هیمالیا  
 (۳) جزایر قوسی (۴) صعود مواد مذاب در پشته اقیانوسی
- ۱۲۳ نخستین پرنده در کدام دوره زمین‌شناسی در سطح زمین ظاهر شد؟  
 (۱) پالئوژن (۲) کربونیفر (۳) کواترنری (۴) ژوراسیک
- ۱۲۴ اگر مقدار  $\frac{15}{16}$  کربن ۱۴ در یک نمونه استخوان قدیمی به نیتروژن ۱۴ تبدیل شده باشد، سن استخوان مذکور چقدر است؟  
 (۱) ۵۷۳۰ سال (۲) ۲۲۹۲۰ سال (۳) ۱۳۷۵۲۰ ماه (۴) ۱۷۱۹۰ سال
- ۱۲۵ زمانی که ساکنان کشور استرالیا، طولانی‌ترین شب خود را تجربه می‌کنند، خورشید تقریباً بر کدام مدار عمود می‌تابد؟  
 (۱) صفر درجه (۲) ۲۳/۵ درجه جنوبی (۳) ۲۳/۵ درجه شمالی (۴) ۶۶/۵ درجه جنوبی
- ۱۲۶ براساس نظر بظلمیوس، مدار چرخش کدام سیاه به خورشید نزدیک‌تر است؟  
 (۱) مریخ (۲) زمین (۳) مشتری (۴) زحل
- ۱۲۷ رشته کوه زاگرس، در کدام مرحله چرخه ویلسون به وجود آمده است؟  
 (۱) بازشدگی (۲) گسترش (۳) بسته شدن (۴) برخورد



۱۲۸ گسلی سنگ‌های دربرگیرنده فسفیل دایناسور را قطع نموده است. زمان وقوع آن گسل در کدام دوره زمین‌شناسی بوده است؟

- (۱) سیلورین (۲) کربونيفر (۳) پرمین (۴) پالئوژن

۱۲۹ سایه درختان واقع بر مدار ۱۵ درجه شمالی، در چه ایامی در جهت جنوب تشکیل می‌شود؟

(۱) اوایل فروردین (۲) اواخر آذر (۳) اواخر خرداد (۴) اوایل مهر

۱۳۰ اگر جرمی آسمانی در فاصله ۳۰۰ میلیون کیلومتری زمین در حال چرخش به دور خورشید باشد، فاصله آن تا خورشید بر حسب سال نوری کدام است؟

- (۱) ۲۵ دقیقه نوری (۲) ۸/۳۳ دقیقه نوری (۳) ۸/۳ سال نوری (۴) ۲/۵ سال نوری

۱۳۱ خورشید در کهکشان ..... که شکلی ..... دارد، واقع شده است.

(۱) مه آندره آ - مارپیچی (۲) مه آندره آ - حلقوی (۳) راه شیری - مارپیچی (۴) راه شیری - حلقوی

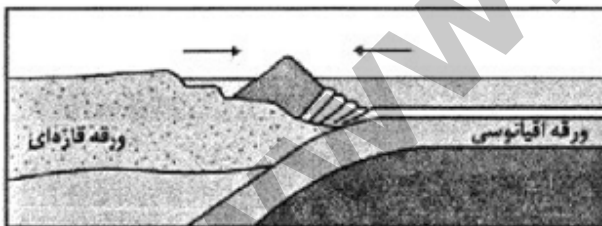
۱۳۲ کدام عبارت، شاهدهی برای عبارت زیر است؟

«آرکئوپتريکس، فسفیلی بسیار مهم است.»

- (۱) اثرگذاری شرایط آب و هوایی در توسعهی خزندگان  
(۲) بررسی آثار مشتق شدن پرندگان از خزندگان  
(۳) پدید آمدن آثار بزرگ زغال سنگی در جهان  
(۴) شناسایی فسفیل اسکلت قدیمی‌ترین پرندهی شناخته شده در جهان

۱۳۳ در کدام گزینه، دلیل «میسر شدن امکان تداوم حیات بر روی زمین»، براساس «مطالعهی دیرینه‌شناسان»، به درستی بیان شده است؟

- (۱) وجود لایه‌ی ازن در هواکره  
(۲) تشکیل و تکامل افق‌های خاک  
(۳) وجود ذخایر معدنی در پوسته‌ی زمین  
(۴) برقراری ارتباط میان اجزاء تشکیل دهنده‌ی کره‌ی زمین



۱۳۴ تصویر زیر، فرایند تشکیل کدام پدیده، را بیان می‌کند؟

- (الف) جزایر قوسی  
(ب) اقیانوس جدید  
(ج) درازگودال اقیانوسی  
(د) جزایر آتشفشانی

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

۱۳۵ کدام گزینه، علت مناسبی برای عبارت زیر است؟

«خزندگان در اوایل دوره‌ی کربونيفر ظاهر و طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال، جثه‌ی آن‌ها بزرگ‌تر شد.»

- (۱) تغییرات شرایط آب و هوایی و تشکیل سنگ‌ها  
(۲) تشکیل دریا‌های اولیه و به وجود آمدن چرخه‌ی آب  
(۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و به وجود آمدن اقیانوس‌ها  
(۴) پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار و تشکیل زیست‌کره

۱۳۶ کدام گزینه، با «حرکت وضعی زمین» مغایرت دارد؟

- ۱) زاویه تابش خورشید، در طول مدار ۳۰ درجه‌ی شمالی، در اول تیرماه، ثابت است.
- ۲) زاویه تابش خورشید در اول دی ماه، بر مدار ۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی، عمود است.
- ۳) سرعت حرکت چرخشی زمین، با فاصله‌ی زمین از خورشید، تغییر می‌کند.
- ۴) خورشید در تمام ایام سال، بر مدار صفر درجه، قائم می‌تابد.

۱۳۷ همه‌ی عبارت‌ها مفهوم درستی را، از «ویژگی‌های کهکشان راه شیری» بیان می‌کنند، به‌جز:

- ۱) خورشید در یکی از بازوهای مارپیچی آن قرار گرفته است.
- ۲) از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده است.
- ۳) براساس اندازه‌گیری‌های نجومی، احتمال دور شدن آن، از سایر کهکشان‌ها وجود دارد.
- ۴) گرد و غبارهای بین ستاره‌ها و سیاره‌ها، تحت تأثیر نیروی گرانشی متقابل، استقرار یافته است.

۱۳۸ در جدول زمانی زمین‌شناسی زیر، با توجه به رویداد زیستی داده شده، چند خطا وجود دارد؟

۱ (۱)	اثون	دوران	دوره	رویداد زیستی
۲ (۲)	آرکئن	پالئوزویک	کربنیفر	اولین خزنده
۳ (۳)	مزوزویک	فانروزویک	ژوراسیک	اولین پرنده
۴ (۴)				

۱۳۹ جبران وسعت یافتن پوسته زمین، در کدام مرحله از چرخه ویلسون انجام می‌شود؟  
 ۱) بازشدگی (۲) برخورد (۳) بسته شدن (۴) گسترش

۱۴۰ علت ایجاد فصل‌ها در نقاط مختلف کره زمین کدام مورد است؟  
 ۱) انحراف محور مغناطیسی سیاره زمین  
 ۲) تغییر جهت چرخش زمین  
 ۳) اختلاف طول جغرافیایی  
 ۴) تفاوت زاویه تابش

۱۴۱ چگونه ستارگان و فضای بین ستاره‌ای در کهکشان‌ها در موقعیت خاصی قرار گرفته‌اند؟  
 ۱) با انفجار بزرگ کهکشانی  
 ۲) به علت فشردگی گاز و غبارها  
 ۳) توسط نیروی گرانش متقابل  
 ۴) تحت تأثیر جاذبه مارپیچی در کیهان

۱۴۲ شکل زیر زمان تشکیل چند لایه را نشان می‌دهد، از زمان پیدایش اولین دوزیست تا زمان پیدایش اولین گیاه گلدار چند لایه بر اثر هوازگی و فرسایش از بین رفته است؟

۱ (۱)	کواترنری
۲ (۲)	کرتاسه
۳ (۳)	ژوراسیک
۴ (۴)	پرمین
	دوینین
	کامبرین

۱۴۳ در حرکت انتقالی زمین، در کدام ماه، زمین کم‌ترین مسافت را به دور خورشید طی می‌کند؟  
 ۱) تیر (۲) بهمن (۳) دی (۴) مهر



۱۴۴ با بسته شدن تیسس ..... در حدود ..... میلیون سال قبل، رشته کوه البرز در ایران پدید آمد.  
 (۱) نوین - ۱۸۰ (۲) نوین - ۶۵ (۳) کهن - ۱۸۰ (۴) کهن - ۶۵

۱۴۵ در مرحله بازشدگی چرخه ویلسون، کدام مورد اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) تشکیل رشته‌کوه (۲) پیدایش جزایر قوسی  
 (۳) شکافته شدن پوسته قاره‌ای (۴) فرورانش ورقه اقیانوسی

۱۴۶ ظهور اولین گیاه گلدار با کدام مورد معاصر بوده است؟  
 (۱) انقراض گروهی (۲) پیدایش دایناسورها (۳) پیدایش اولین دوزیست (۴) انقراض دایناسورها

۱۴۷ اگر زمان گردش سیاره فرضی به دور خورشید، ۹۶ ماه به طول انجامد، فاصله مدار چرخش آن با مدار زمین چند کیلومتر فاصله دارد؟  
 (۱) ۱۵۰ میلیون (۲) ۳۰۰۰۰۰ (۳) ۳۰۰ میلیون (۴) ۱۵۰۰۰۰

۱۴۸ فسیل شاخص آغاز دوران پالئوزوئیک کدام است؟  
 (۱) تریلوبیت (۲) ماهی زرده‌دار (۳) گیاه گلدار (۴) دایناسور

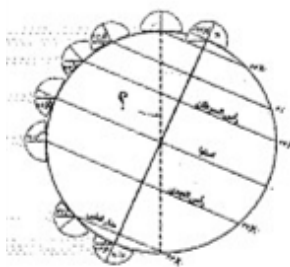
۱۴۹ اگر شهرهای A، B، M و N بر روی یک نصف‌النهار باشند و عرض جغرافیایی آنها به ترتیب زیر باشد. اختلاف طول مدت شب و روز در کدام یک بیشتر از بقیه است؟  
 (۶۵ درجه شمالی، ۵ درجه جنوبی، صفر درجه و ۵۵ جنوبی)  
 (۱) A (۲) B (۳) M (۴) N

۱۵۰ رشته‌وه زاگرس، حاصل ..... ورقه‌های ..... و ..... است.  
 (۱) دور شدن - ایران - عربستان (۲) نزدیک شدن - عربستان - ایران  
 (۳) دور شدن - آسیا - هندوستان (۴) نزدیک شدن - آسیا - هندوستان

۱۵۱ قدمت پیدایش کدام مورد بیشتر است؟  
 (۱) نخستین ماهی (۲) نخستین خزنده (۳) اولین پرنده (۴) انقراض گروهی

۱۵۲ حرکت زمین به دور خورشید در مدار ..... و در جهت ..... عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.  
 (۱) دایره‌ای - خلاف جهت (۲) دایره‌ای - حرکت (۳) بیضوی - حرکت (۴) بیضوی - خلاف جهت

۱۵۳ به کمک روش‌های ژئوفیزیکی، کدام گزینه مورد بررسی و مطالعه قرار می‌گیرد؟  
 (۱) کانسنگ‌های پلاسر سطحی (۲) ذخایر هسته زمین  
 (۳) ذخایر زیر سطحی و پنهان (۴) عوارض و پستی و بلندی‌های سطح زمین



۱۵۴ در شکل روبه‌رو به جای علامت سؤال (?) کدام مورد قرار می‌گیرد؟  
 (۱) خط تاریخ بی‌الملل (۲) دایره عظیمه روشنایی  
 (۳) نصف النهار مبدأ (۴) محور زمین

۱۵۵ حرکت وضعی زمین در مدت ..... و در جهت ..... عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.  
 (۱) ۳۶۵ روز - حرکت (۲) ۳۶۵ روز - خلاف جهت (۳) ۲۴ ساعت - حرکت (۴) ۲۴ ساعت - خلاف جهت

۱۵۶ پس از ۸ روز چه کسری از مادهٔ رادیواکتیو با نیمه‌عمر ۲ روز باقی می‌ماند؟  
 (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{16}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۱۵۷ در کدام گزینه ترکیب تشکیل اجزای مختلف سیارهٔ زمین از قدیم به جدید درست آمده است؟  
 (۱) سنگ‌های آذرین، سنگ‌های رسوبی، پیدایش تک‌سلول‌ها، سنگ‌های دگرگونی  
 (۲) هواکره، پیدایش و آغاز حیات، تشکیل آب‌کره و اقیانوس‌ها، سنگ‌های دگرگونی  
 (۳) سنگ‌های آذرین، هواکره، تشکیل اقیانوس‌ها، آغاز حیات، سنگ‌های رسوبی  
 (۴) آب‌کره و پیدایش اقیانوس‌ها، سنگ‌های رسوبی، هواکره، سنگ‌های دگرگونی

۱۵۸ یک واحد نجومی در چه هنگامی برای کشور ما بیش‌ترین مقدار است؟  
 (۱) اول دی (۲) اول تیر (۳) اول فروردین و مهر (۴) همهٔ روزهای تیرماه

۱۵۹ کدام شکل می‌تواند پیدایش دریای سرخ را به درستی نشان دهد؟  


۱۶۰ ترتیب واحدهای زمانی ائون فانروزئیک در کدام گزینه به درستی آمده است؟  
 (۱) دوره، عصر، دوران (۲) دوران، دوره، عصر (۳) عصر، دوره، دوران (۴) دوران، عصر، دوره

۱۶۱ با توجه به مقیاس‌ها و واحدهای اندازه‌گیری اجرام و فواصل در نجوم .....  
 (۱) فاصلهٔ زمین تا خورشید، ۱۵۰ میلیون واحد ستاره‌شناسی است.  
 (۲) فاصلهٔ ماه تا زمین بیش از یک واحد نجومی می‌باشد.  
 (۳) فاصلهٔ زمین تا خورشید،  $\frac{8}{3}$  دقیقه نوری است.  
 (۴) فاصلهٔ زمین از ستارگان را فقط برحسب سال نوری بیان می‌کنیم.

۱۶۲ نخستین اجزای سنگ‌کره کدام است و حدود چند سال قبل تشکیل شده است؟  
 (۱) سنگ‌های آذرین - ۴ میلیارد (۲) سنگ‌های رسوبی - ۴ میلیارد  
 (۳) سنگ‌های رسوبی -  $\frac{4}{6}$  میلیارد (۴) سنگ‌های آذرین -  $\frac{4}{6}$  میلیارد

۱۶۳ دانشمندان با مطالعه و شناخت نظام حاکم بر آفرینش کیهان، به دنبال ..... هستند.  
 (۱) شبیه‌سازی سیاره مشابه زمین (۲) کشف رازهای خلقت  
 (۳) اثبات وحدانیت خداوند (۴) شناخت بیش‌تر تمدن بشری

۱۶۴ اولین مرحله چرخه ویلسون کدام است؟  
 (۱) بسته شدن (۲) گسترش (۳) برخورد (۴) بازشدگی

- ۱۶۵) در دوره کربونيفر، کدام حادثه، واقع شده است؟  
 (۱) پیدایش نخستین پرنده (۲) پیدایش نخستین خزنده (۳) انقراض گروهی (۴) توسعه دایناسورها
- ۱۶۶) بیشترین فاصله زمین تا خورشید، در کدام روز سال است؟  
 (۱) اول دی (۲) اول مهر (۳) آخر خرداد (۴) آخر اسفند
- ۱۶۷) چرخه ویلسون درباره چیست؟  
 (۱) تکرار دوره‌های خشکسالی (۲) عصرهای یخبندان  
 (۳) حرکت سیارات (۴) حرکت ورقه‌های سنگ کره
- ۱۶۸) کدام ورقه سنگ‌کره از جنس قاره‌ای است و هم اقیانوسی؟  
 (۱) اقیانوس آرام (۲) عربستان (۳) هند (۴) اوراسیا
- ۱۶۹) کدام دوره‌ها، مربوط به یک دوران است؟  
 (۱) سیلورین و پرمین (۲) پرمین و ژوراسیک (۳) ژوراسیک و نوژن (۴) نوژن و سیلورین
- ۱۷۰) تنوع پستانداران در کدام دوره زمین‌شناسی، رخ داده است؟  
 (۱) کواترنری (۲) پالئوژن (۳) کرتاسه (۴) تریاس
- ۱۷۱) برای تعیین سن مطلق فسیل ماموت‌ها از کدام عنصر پرتوزا استفاده می‌شود؟  
 (۱) اورانیم ۲۳۸ (۲) توریم ۲۳۲ (۳) کربن ۱۴ (۴) پتاسیم ۴۰
- ۱۷۲) کدام بخش کره زمین زودتر از بقیه تشکیل شد؟  
 (۱) هواکره (۲) آب کره (۳) زیست کره (۴) سنگ کره
- ۱۷۳) در هنگام ظهر روز اول فروردین، سایه اجسام واقع بر مدار ۲۵ درجه جنوبی، به کدام جهت تشکیل می‌شود؟  
 (۱) شمال (۲) جنوب (۳) شرق یا غرب (۴) فاقد سایه هستند.
- ۱۷۴) اگر فاصله مدار چرخش سیاره‌ای به دور خورشید، ۴ برابر یک واحد نجومی باشد، چرخش کامل آن سیاره به دور خورشید چند ماه به طول می‌انجامد؟  
 (۱) ۸ (۲) ۶۴ (۳) ۹۶ (۴) ۱۲۴
- ۱۷۵) در چه روزهایی از سال خورشید به ترتیب بر مدار ۲۳/۵ شمالی و صفر درجه عمود می‌تابد؟  
 (۱) اول تیر و اول مهر (۲) اول فروردین و آخر آذر (۳) اول مهر و آخر خرداد (۴) آخر خرداد و اول دی
- ۱۷۶) نظریه زمین مرکزی توسط ..... ارائه شد. او با ..... به این نتیجه رسید.  
 (۱) کوپرنیک - مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید  
 (۲) بطلمیوس - مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید  
 (۳) بطلمیوس - انجام محاسبات پیچیده نجومی و هندسی  
 (۴) کوپرنیک - انجام محاسبات پیچیده نجومی و هندسی
- ۱۷۷) وضعیت اقیانوس‌ها و رشته‌کوه‌های فعلی احتمالاً در کدام دوران زمین‌شناسی شکل گرفته است؟  
 (۱) پالئوزوئیک (۲) سنوزوئیک (۳) مزوزوئیک (۴) پرکامبرین



- ۱۷۸ امروزه در شرق آفریقا، کدام مرحله چرخه ویلسون در حال وقوع است؟  
 (۱) بازشدگی (۲) تصادم (۳) گسترش (۴) بسته شدن
- ۱۷۹ اولین و آخرین دوره، دوران پالئوزوئیک به ترتیب کدام است؟  
 (۱) کامبرین - پرمین (۲) کامبرین - تریاس (۳) تریاس - کرتاسه (۴) کرتاسه - کامبرین
- ۱۸۰ کدام عبارت در مورد سن نسبی درست است؟  
 (۱) با استفاده از عناصر پرتوزا انجام می‌شود.  
 (۲) سن دقیق پدیده از زمان وقوع تا کنون است.  
 (۳) ترتیب تقدم و تاخر وقوع پدیده‌ها را نشان می‌دهد.  
 (۴) سن هر پدیده را نسبت زمان حاضر بیان می‌کند.
- ۱۸۱ نیمه عمر کدام عنصر پرتوزا کمتر است؟  
 (۱) پتاسیم ۴۰ (۲) اورانیوم ۲۳۵ (۳) توریم ۲۳۲ (۴) کربن ۱۴
- ۱۸۲ قدمت کدام بخش کره زمین کمتر از بقیه است؟  
 (۱) سنگ‌کره (۲) زیست‌کره (۳) هواکره (۴) آب‌کره
- ۱۸۳ کمترین فاصله زمین تا خورشید چند کیلومتر است و چه روزی اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) ۱۵۰۰۰۰۰۰۰ - اول دی (۲) ۱۵۰۰۰۰۰۰۰ - اول تیر  
 (۳) ۱۴۷۰۰۰۰۰۰ - اول دی (۴) ۱۴۷۰۰۰۰۰۰ - اول تیر
- ۱۸۴ اگر در هنگام ظهر روز اول خرداد سایه اجسام رو به شمال تشکیل شود، موقعیت جغرافیایی اجسام کدام است؟  
 (۱) استوا تا مدار رأس الجدی (۲) مدار رأس السرطان تا رأس الجدی  
 (۳) استوا تا مدار رأس السرطان (۴) مدار رأس السرطان تا قطب شمال
- ۱۸۵ اگر سیاره‌ای در مدت ۸ سال، یک دور کامل به دور خورشید بچرخد، فاصله آن تا زمین چند کیلومتر است؟  
 (۱) ۶۰۰۰۰۰۰۰ (۲) ۴۵۰۰۰۰۰۰ (۳) ۳۰۰۰۰۰۰۰ (۴) ۱۵۰۰۰۰۰۰۰
- ۱۸۶ در روز اول بهار و آخر پاییز، خورشید به ترتیب بر مدارهای ..... و ..... عمود می‌تابد.  
 (۱) استوا - رأس الجدی (۲) رأس الجدی - رأس السرطان  
 (۳) رأس السرطان - استوا (۴) رأس السرطان - رأس الجدی
- ۱۸۷ دریای سرخ در کدام مرحله چرخه ویلسون قرار دارد؟  
 (۱) بازشدگی (۲) بسته شدن (۳) گسترش (۴) برخورد
- ۱۸۸ در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ دوره، دوران واثون را نشان می‌دهد؟  
 (۱) پالئوزوئیک، فانروزوئیک و کرتاسه (۲) فانروزوئیک، پرمین و سنوزوئیک  
 (۳) ژوراسیک، تریاس و مزوزوئیک (۴) کامبرین، مزوزوئیک و فانروزوئیک
- ۱۸۹ انقراض گروهی در کدام محدوده زمانی رخ داده است؟  
 (۱) اوایل پالئوزوئیک (۲) اواخر پالئوزوئیک (۳) اواخر مزوزوئیک (۴) اوایل سنوزوئیک

۱۹۰

عنصر پایدار  $^{208}\text{Pb}$  حاصل فروپاشی کدام عنصر پرتوزا است؟

- (۱)  $^{238}\text{U}$  (۲)  $^{40}\text{K}$  (۳)  $^{232}\text{Th}$  (۴)  $^{235}\text{U}$

۱۹۱

به وجود آمدن چرخه ..... باعث فرسایش سنگ‌ها و تشکیل ..... گردید.

- (۱) آب - رسوبات و سنگ‌های رسوبی  
(۲) آب - خاک و سنگ‌های دگرگونی  
(۳) سنگ - رسوبات و سنگ‌های رسوبی  
(۴) سنگ - خاک و سنگ‌های دگرگونی

۱۹۲

ساکنان کدام محدوده جغرافیایی، همیشه سایه اجسام را به سمت جنوب می‌بینند؟

- (۱) مدار رأس السرطان تا قطب شمال  
(۲) مدار استوا تا رأس السرطان  
(۳) مدار استوا تا رأس الجدی  
(۴) مدار رأس الجدی تا قطب جنوب

۱۹۳

اگر انعکاس نور از سیاره‌ای در مدت  $16/7$  دقیقه به زمین برسد. فاصله آن تا زمین حدود چند کیلومتر است؟

- (۱)  $150/700/000$  (۲)  $300/600/000$  (۳)  $450/800/000$  (۴)  $600/400/000$

۱۹۴

کدام سیاره در زمان بظلمیوس هنوز شناخته نشده بود؟

- (۱) ناهید (۲) بهرام (۳) اورانوس (۴) کیوان

۱۹۵

در یک نمونه سنگ حدود  $87/5$  درصد ماده‌ی رادیواکتیو تجزیه شده است. نیمه‌عمر ماده‌ی رادیواکتیو ۸ میلیون سال است، سن مطلق سنگ چند میلیون سال می‌باشد؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۱۹۶

رشته‌کوه هیمالیا در مرحله‌ی ..... از چرخه‌ی ویلسون پدید آمده و اغلب سنگ‌های آن ..... است.

- (۱) برخورد - دگرگونی (۲) بسته‌شدن - رسوبی (۳) برخورد - رسوبی (۴) بسته‌شدن - دگرگونی

۱۹۷

یک میله عمود بر زمین، در کدام منطقه زمین، هیچگاه سایه‌ای به سمت جنوب ندارد؟

- (۱) بالاتر از رأس الجدی  
(۲) بین استوا تا رأس الجدی  
(۳) بین استوا تا رأس السرطان  
(۴) بالاتر از رأس السرطان

۱۹۸

کدام مورد در تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) خشک شدن دریاچه‌ها (۲) ظهور یک گونه خاص (۳) جدایی قاره‌ها از هم (۴) وقوع زلزله‌های بزرگ

۱۹۹

کدام عبارت سن نسبی را دقیق‌تر معرفی می‌کند؟

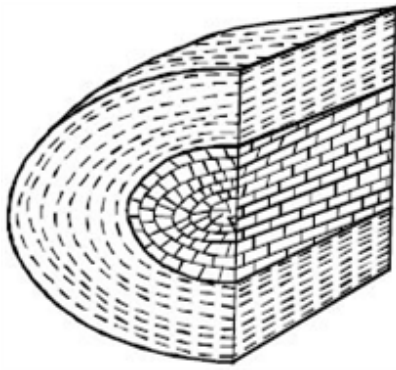
- (۱) مشخص کردن، ترتیب تقدم و تاخر وقوع پدیده‌ها نسبت به یکدیگر  
(۲) اندازه‌گیری مقدار قدیمی یا جدید بودن یک لایه رسوبی به کمک مواد رادیواکتیو  
(۳) ترتیب تقدم و تاخر، لایه‌های رسوبی یک منطقه نسبت به لایه‌های دیگر مناطق  
(۴) هم‌زمان کردن دو لایه غیر هم‌جنس در دو منطقه دور از هم به کمک فسیل‌های مشابه

۲۰۰

با اطلاعات امروزی دانشمندان، از منظومه شمسی، نظریه زمین مرکزی از کدام اجرام تشکیل شده بود؟

- (۱) ۷ سیاره، یک ستاره  
(۲) ۷ سیاره، یک ستاره، یک قمر  
(۳) ۶ سیاره، یک ستاره، یک قمر  
(۴) ۵ سیاره، یک ستاره، یک قمر





رس

سنگ آهک

۲۰۱ به ترتیب سنگ آهک و رس متعلق به کدام زمان باشند،

شکل زیر یک تاقدیس است؟

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

۲۰۲ همه‌ی موارد نتیجه‌ی خروج مواد مذاب از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی، هستند، به جز:

- (۱) تشکیل پوسته‌ی جدید اقیانوسی
- (۲) تشکیل سنگ‌هایی به نام توف
- (۳) تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری در زمین
- (۴) برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم در محل گودال‌های اقیانوسی

۲۰۳ در کدام زمان، آتشفشان‌های فعال، در زمین فراوانی بیش‌تری داشته‌اند؟

- (۱) بعد از تشکیل سنگ‌کره
- (۲) فاصله‌ی تشکیل هواکره و آب‌کره
- (۳) شروع جدایی قطعات سنگ‌کره از هم
- (۴) شروع برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم

۲۰۴ بر اثر فروپاشی کربن رادیواکتیو، کدام ماده‌ی پایدار حاصل می‌شود؟

- (۱) نیتروژن
- (۲) اکسیژن
- (۳) کربن معمولی
- (۴) کربن دی‌اکسید

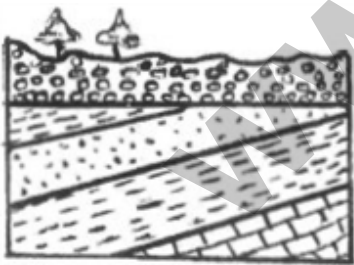
۲۰۵ میله‌ای بر زمین عمود است، به هنگام ظهر شرعی روز پنجم خرداد بدون سایه و به هنگام ظهر شرعی روز بیستم

خرداد سایه‌ای به سمت جنوب دارد. محل تقریبی این میله به کدام عرض جغرافیایی نزدیک‌تر است.

- (۱) ۱۶ درجه‌ی جنوبی
- (۲) ۱۵/۵ درجه‌ی جنوبی
- (۳) ۱۷ درجه‌ی شمالی
- (۴) ۲۳/۵ درجه‌ی شمالی

۲۰۶ اجرام مختلف تشکیل دهنده‌ی یک کهکشان تحت تاثیر کدام نیروها در کنار هم قرار می‌گیرند؟

- (۱) گرانش متقابل
- (۲) گرانش هسته
- (۳) حاصل از انفجار اولیه
- (۴) الکتروستاتیک کولنی



۲۰۷ به ترتیب از قدیم به جدید، در منطقه‌ی شکل زیر چه حوادثی رخ داده است؟

- (۱) رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، فرسایش، رسوب‌گذاری جدید، پسروی آب
- (۲) چین‌خوردگی، پسروی دریا، فرسایش، چین‌خوردگی مجدد، پسروی آب
- (۳) رسوب‌گذاری، پسروی دریا، فرسایش، پسروی دریا، رسوب‌گذاری جدید
- (۴) رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، فرسایش، پسروی دریا، رسوب‌گذاری جدید

۲۰۸ کدام عبارت، نشان‌دهنده‌ی سن نسبی است؟

- (۱) دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.
- (۲) پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.
- (۳) در ژوراسیک ضخامت آهک‌ها بیش‌تر از ماسه‌سنگ است.
- (۴) در تریاس به طور نسبی، دمای هوا گرم‌تر از پیش بوده است.

- ۲۰۹ در کدام زمان، سنگ‌های کروی زمین شروع به دگرگون‌شدگی کرده‌اند؟  
 (۱) پس از تشکیل سنگ‌کره  
 (۲) برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم  
 (۳) جدا شدن ورقه‌های سنگ‌کره از هم  
 (۴) فوران اولین آتش‌فشان‌ها بر روی زمین

- ۲۱۰ اگر یک واحد نجومی را برابر با  $1.0 \times 10^8 \text{ km}$  فرض کنیم، نور فاصله‌ی متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می‌کند؟  
 (۱)  $8' 20''$   
 (۲)  $8' 3''$   
 (۳)  $480' 20''$   
 (۴)  $500' 0''$

- ۲۱۱ در کدام منطقه، همیشه سایه‌ی اجسام عمود بر زمین، به سمت جنوب قرار می‌گیرد؟  
 (۱) استوا تا  $23/5$  درجه‌ی جنوبی  
 (۲) صفر تا حدود  $90$  درجه‌ی جنوبی  
 (۳)  $23/5$  تا حدود  $90$  درجه‌ی جنوبی  
 (۴)  $23/5$  درجه‌ی شمالی تا  $23/5$  درجه‌ی جنوبی

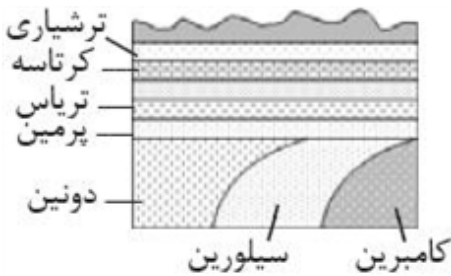
- ۲۱۲ در نظریه‌ی زمین مرکزی، بین سیاره‌های زهره و مریخ، کدام جرم آسمانی قرار می‌گیرد؟  
 (۱) زمین  
 (۲) ماه  
 (۳) عطارد  
 (۴) خورشید

- ۲۱۳ با توجه به «پدیده‌ی خورشید نیمه‌شب»، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟  
 (۱) در این روز، خورشید به مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد.  
 (۲) زمین در حالت اوج خورشیدی قرار دارد.  
 (۳) فاصله‌ی زمین تا خورشید به حداقل خود می‌رسد.  
 (۴) در مناطق نزدیک استوا،  $12$  ساعت روز و  $12$  ساعت شب است.

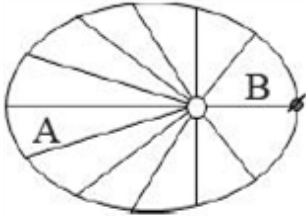
- ۲۱۴ تنوع پستانداران و تنوع دایناسورها به ترتیب در کدام دوران‌ها صورت گرفته است؟  
 (۱) سنوزوئیک - مزوزوئیک (۲) مزوزوئیک - سنوزوئیک (۳) سنوزوئیک - سنوزوئیک (۴) مزوزوئیک - سنوزوئیک

- ۲۱۵ قدیمی‌ترین سنگ حاوی اورانیم  $235$  معدنی،  $2/852$  میلیارد سال سن دارد. اگر از هر یک گرم اورانیم  $235$  این معدن،  $\frac{15}{16}$  گرم به سرب  $207$  تبدیل شده باشد، نیمه عمر اورانیم  $235$  حدود چند میلیون سال است؟  
 (۱)  $573$   
 (۲)  $713$   
 (۳)  $951$   
 (۴)  $1416$

- ۲۱۶ در زمان تشکیل یک سنگ آذرین، مقدار  $2$  عنصر رادیواکتیو  $a$  و  $b$  در آن مساوی بوده‌اند. امروزه از مقدار اولیه‌ی عنصر  $a$ ،  $\frac{1}{16}$  و از مقدار اولیه‌ی عنصر  $b$ ،  $\frac{1}{4}$  باقی مانده است. نیمه‌عمر  $a$  چند برابر نیمه‌عمر عنصر  $b$  است؟  
 (۱)  $2$   
 (۲)  $4$   
 (۳)  $\frac{1}{2}$   
 (۴)  $\frac{1}{4}$



- ۲۱۷ منطقه فرضی زیر در دوران مزوزوئیک چند بار خارج از آب قرار داشته است؟
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴



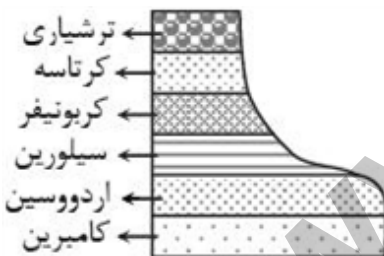
- ۲۱۸ در شکل مقابل قسمت‌های تعیین شده به ترتیب نمایانگر چه ماهی از سال می‌باشند؟
- (۱) تیر - دی  
(۲) فروردین - شهریور  
(۳) دی - خرداد  
(۴) خرداد - آذر

- ۲۱۹ پس از ۳۶۰ روز چه کسری از ماده رادیواکتیو با نیمه عمر ۹۰ روز باقی می‌ماند؟

(۱)  $\frac{1}{2}$       (۲)  $\frac{1}{16}$       (۳)  $\frac{1}{4}$       (۴)  $\frac{1}{8}$

- ۲۲۰ خورشید به کدام مدار تقریباً عمود بتابد، در شهر شما طول مدت شب و روز، بیشترین اختلاف را خواهند داشت؟
- (۱) کمی شمال استوا      (۲) رأس الجدی      (۳) کمی جنوب استوا      (۴) استوا

- ۲۲۱ روی دایره استوا، میله‌ای را به صورت عمود بر زمین نصب کرده‌ایم. طول سایه این میله به هنگام ظهر شرعی چه روزهایی تقریباً یکسان است؟
- (۱) اول تیر و اول دی      (۲) اول مهر و اول تیر      (۳) اول فروردین و اول تیر      (۴) همه روزهای سال

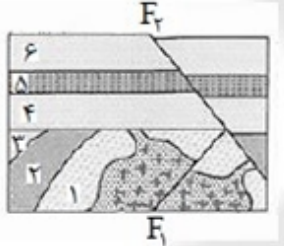


- ۲۲۲ در پالئوزوئیک منطقه زیر چند بار خارج از آب قرار گرفته است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

- ۲۲۳ طبق قانون سوم کپلر، زمان یک دور گردش سیارات به دور خورشید:
- (۱) با افزایش فاصله از خورشید زیاد می‌شود.  
(۲) با افزایش فاصله از خورشید کم می‌شود.  
(۳) با افزایش فاصله از خورشید تغییری نمی‌کند.  
(۴) با کاهش فاصله از خورشید زیاد می‌شود.

- ۲۲۴ قدیمی‌ترین و جوان‌ترین پدیده‌های زمین‌شناسی در شکل مقابل کدام است؟



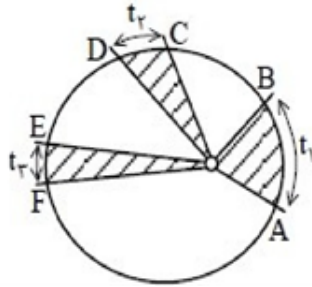
- (۱) رسوب‌گذاری لایه‌های ۱ تا ۳ - رسوب‌گذاری لایه‌های ۴ تا ۶  
(۲) تزریق توده نفوذی - گسل  $F_1$   
(۳) رسوب‌گذاری لایه‌های ۱ تا ۳ - گسل  $F_2$   
(۴) تشکیل لایه‌های ۱ تا ۶ - تزریق توده نفوذی



۲۲۵ پیدایش نخستین خزندگان مربوط به ..... و ..... می باشد.

- (۱) دوران مزوزوئیک - دوره ژوراسیک  
 (۲) دوران پالئوزوئیک - دوره کربونیفر  
 (۳) دوران پالئوزوئیک - دوره کرتاسه  
 (۴) دوران سنوزوئیک - دوره ترشیاری

۲۲۶ باتوجه به قانون دوم کپلر، سرعت و فاصله طی شده در سه مسیر AB، CD و EF در کدام گزینه صحیح ذکر شده است؟



- (۱) سرعت  $AB < CD < EF$ ، مسافت  $AB = CD = E$   
 (۲) سرعت  $AB < CD < EF$ ، مسافت  $AB > CD > EF$   
 (۳) سرعت  $AB > CD > EF$ ، مسافت  $AB > CD > EF$   
 (۴) سرعت  $AB > CD > EF$ ، مسافت  $AB = CD = EF$

۲۲۷ فاصله شهاب سنگی با خورشید ۴ برابر فاصله زمین تا خورشید است. زمان یک دور گردش این شهاب سنگ به دور خورشید چند سال است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۵

۲۲۸ از آغاز شکل گیری منظومه ی شمسی تا تشکیل سیاره ی زمین به صورت کروی مذاب، حدود چند میلیارد سال اختلاف زمانی وجود دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۴/۶ (۳) ۱/۴ (۴) ۱

۲۲۹ کدام گزینه عامل مؤثرتری در شکافته شدن پوسته ی شرقی آفریقا می باشد؟

- (۱) تنش های کششی در منطقه  
 (۲) زمین لرزه های متعدد و تشکیل گسل های فراوان  
 (۳) کشیده شدن این پوسته توسط شبه جزیره ی عربستان  
 (۴) جریان های همرفتی خمیرکره

۲۳۰ در ابتدای کدام ماه شمسی، احتمال آن که فاصله ی زمین تا خورشید برابر با متوسط واحد نجومی باشد، بیش تر است؟

- (۱) تیر (۲) مرداد (۳) دی (۴) فروردین

۲۳۱ کدام دو رویداد زیستی در دو دوره ی پشت سر هم، صورت گرفته است؟

- (۱) پیدایش اولین دایناسور و اولین پرندگان  
 (۲) پیدایش اولین تریلوبیت ها و اولین دوزیستان  
 (۳) پیدایش اولین گیاه آونددار و اولین دایناسور  
 (۴) پیدایش اولین گیاه آونددار و اولین گیاه گلدار

۲۳۲ عبارت «حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است»، از کدام دانشمند است؟

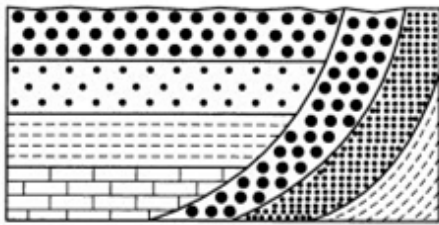
- (۱) کپلر (۲) کوپرنیک (۳) بطلمیوس (۴) خواجه نصیر طوسی

۲۳۳ کدام عامل سبب باز و بسته شدن اقیانوس ها می شود؟

- (۱) پیشروی و پسروی دریاها  
 (۲) جریان های همرفتی خمیرکره  
 (۳) کنوکسیون ماده ی مذاب در هسته  
 (۴) نیروی حاصل از جابه جایی قاره ها

۲۳۴ کدام واحد زمانی مورد استفاده در علم زمین شناسی، کوتاه تر از بقیه است؟

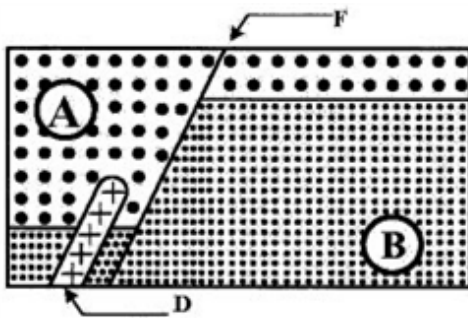
- (۱) عصر (۲) دوره (۳) دوران (۴) ائون



- ۲۳۵ تاریخچه فرضی، در شکل زیر از قدیم به جدید کدام است؟
- ۱) رسوب گذاری، چین خوردگی، فرسایش، رسوب گذاری، فرسایش
  - ۲) رسوب گذاری، فرسایش، چین خوردگی، رسوب گذاری، فرسایش
  - ۳) چین خوردگی، رسوب گذاری، فرسایش، چین خوردگی، رسوب گذاری
  - ۴) رسوب گذاری، عقب نشینی دریا، رسوب گذاری، چین خوردگی، فرسایش

- ۲۳۶ برای کشور ما، حوض خورشیدی حدود کدام روز اتفاق می افتد؟
- ۱) ۳۰ آذر      ۲) ۲۷ شهریور      ۳) ۱ مهر      ۴) ۳۱ خرداد

- ۲۳۷ در چرخه ویلسون، کدام عامل سبب کوچک تر شدن یک اقیانوس می شود؟
- ۱) فرورانش      ۲) ایجاد شکاف      ۳) دور شدن قاره ها      ۴) رسوب گذاری شدید



- ۲۳۸ کدام اطلاعات از شکل زیر درست است؟
- ۱) A جدیدتر از D
  - ۲) B جدیدتر از A
  - ۳) D جدیدتر از B
  - ۴) B جدیدتر از D

- ۲۳۹ کدام عبارت، اولین بار توسط کوپرنیک بیان شده است؟
- ۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
  - ۲) فاصله هر سیاره تا خورشید ثابت نیست و در زمان های مختلف تفاوت می کند.
  - ۳) زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره ها در مداری بیضوی شکل به دور خورشید می گردد.
  - ۴) سرعت هر سیاره در گردش به دور خورشید همیشه ثابت نیست و در زمان های مختلف تغییر می کند.

- ۲۴۰ اصطلاح «خورشید نیمه شب» را در نیمکره شمالی برای کدام زمان به کار می برند؟
- ۱) شب هایی در شمالگان، که خورشید در نیمه شب طلوع می کند و در نیمه شب بعد از غروب نمی کند.
  - ۲) روز اول بهار و پاییز که خورشید به دایره استوا عمود می تابد و خورشید در قطب غروب نمی کند.
  - ۳) شب هایی در شمالگان که در روز آنها، خورشید به هنگام ظهر به مدارهای نزدیک رأس السرطان عمود می تابد.
  - ۴) شب اول دی ماه نیمکره جنوبی که خورشید به مدار رأس الجدی عمود می تابد و خورشید اصلاً غروب نمی کند.

- ۲۴۱ کربن ۱۴ پس از متلاشی شدن تبدیل به کدام یک می شود؟
- ۱) کربن ۱۲      ۲) CO<sub>۲</sub> معمولی      ۳) CO<sub>۲</sub> رادیواکتیو      ۴) نیتروژن ۱۴

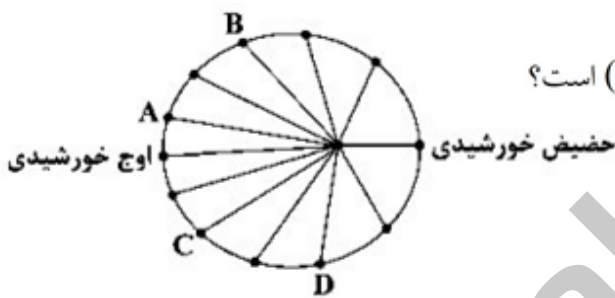
- ۲۴۲ اجداد اولیه دایناسورها در کدام زمان بر روی زمین ظاهر شدند؟
- ۱) دوره ژوراسیک      ۲) دوره کربونفر      ۳) عصر خزندگان      ۴) پس از تشکیل دریا های کم عمق

- ۲۴۳ کدام عبارت، قانون اول کپلر را به درستی معرفی می‌کند؟  
 (۱) مدار سیاره‌ها به دور خورشید دایره‌ای شکل است ولی هیچ‌گاه دو مدار همدیگر را قطع نمی‌کنند.  
 (۲) هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که خورشید همواره در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.  
 (۳) مدار اغلب سیاره‌ها به دور خورشید یک بیضی کشیده است که برای همه سیاره‌ها خورشید در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.  
 (۴) هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان مساوی مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.

- ۲۴۴ تشکیل کوه‌ها در نزدیکی گودال‌های اقیانوسی بر اثر چه عاملی صورت می‌گیرد؟  
 (۱) رسوب‌گذاری بسیار سریع در نزدیکی گودال‌ها  
 (۲) بالا آمدن رسوبات دریا در اثر برخورد ورقه‌ها  
 (۳) برخورد ورقه‌ها و انجام عمل فرورانش  
 (۴) خروج مواد مذاب از کف گودال‌ها

- ۲۴۵ بین دوره‌های پیدایش اولین دایناسور و اولین خزنده، دوره‌ی ..... قرار می‌گیرد که در این دوره ..... صورت گرفته است.

- (۱) پرمین - پیدایش اولین گیاه گلدار  
 (۲) کرتاسه - پیدایش اولین گیاه گلدار  
 (۳) پرمین - عصر یخبندان  
 (۴) کرتاسه - عصر یخبندان



- ۲۴۶ با توجه به شکل زیر، در کدام حالت، طول روز و شب در تمام نقاط کره‌ی زمین برابر (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) است؟

- (۱) A  
 (۲) B  
 (۳) C  
 (۴) D

- ۲۴۷ بین پیدایش اولین پستاندار و تنوع پستانداران، کدام رویداد زیستی صورت گرفته است؟  
 (۱) پیدایش اولین گیاه گلدار  
 (۲) پیدایش اولین خزنده  
 (۳) پیدایش اولین ماهی زره‌دار  
 (۴) پیدایش اولین گیاه آونددار

- ۲۴۸ در روز اول تابستان نیمکره شمالی، سایه میله‌های عمود بر زمین در زمان ظهر شرعی در این نیمکره به کدام سمت است؟

- (۱) شمال  
 (۲) جنوب  
 (۳) شمال یا جنوب  
 (۴) سایه ندارند

- ۲۴۹ به کدام علت، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان متفاوت است؟

- (۱) کروی بودن زمین  
 (۲) مدار بیضوی زمین  
 (۳) گردش وضعی زمین  
 (۴) کج بودن محور چرخش زمین

- ۲۵۰ در نظریه زمین مرکزی، نزدیک‌ترین سیاره به خورشید کدام است؟

- (۱) زمین  
 (۲) ماه  
 (۳) مریخ  
 (۴) عطارد

- ۲۵۱ هرگاه یک ستاره، ۴۵۰ میلیون کیلومتر از زحل دورتر باشد، چه مدت زمانی طول می‌کشد تا نورش به زحل برسد؟

- (۱) ۸/۳ دقیقه  
 (۲) ۱۵۰ ساعت  
 (۳) ۲۴ ساعت  
 (۴) ۲۴ دقیقه





۲۵۲ طبق شکل فرضی مقابل، کدام گزینه درست است؟

- ۱) مدار خورشید را بین زهره و مریخ فرض کرده است.
- ۲) جهت چرخش سیارات را موافق حرکت عقربه‌های ساعت می‌داند.
- ۳) جهت چرخش سیارات را موافق حرکت عقربه‌های ساعت می‌داند.
- ۴) مدار سیارات بیضوی شکل است.

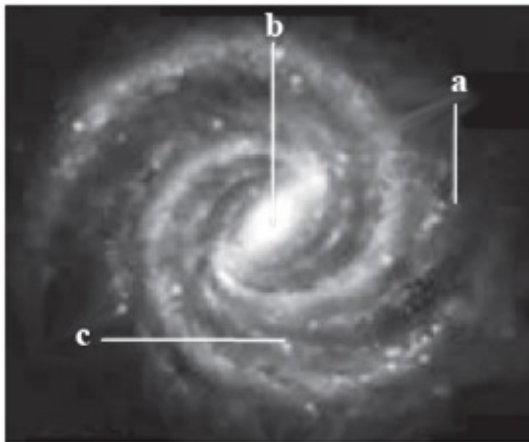
۲۵۳ اگر فاصله شهاب‌سنگی تا خورشید چهار برابر فاصله زمین تا خورشید باشد، چند سال طول می‌کشد تا این

شهاب‌سنگ، یک بار حول خورشید بچرخد؟

- ۱ (۴)                      ۳ (۶۴)                      ۲ (۸)                      ۱ (۱۶)

۲۵۴ کدام دانشمند عقیده داشت که مریخ به دور زمین می‌چرخد؟

- ۱) کوپرنیک                      ۲) بطلمیوس                      ۳) کپلر                      ۴) گالیله



۲۵۵ در شکل کهکشان راه شیری، a، b و c کدامند؟

- ۱) بازوهای مارپیچی - سیاهچاله مرکزی - خورشید
- ۲) محور مرکزی - بازوهای مارپیچی - تراکم ماده
- ۳) خورشید - سیاهچاله بیرونی - تراکم ماده
- ۴) جسم عدسی - مواد بین ستاره‌ای - خورشید

۲۵۶ دو شرط تصویربرداری از کهکشان راه شیری کدام است؟

- ۱) نزدیکی به ستارگان - دمای هوا زیاد
- ۲) ارتفاع زیاد از زمین - هوای ابری
- ۳) رطوبت زیاد - شب سرد با آلودگی
- ۴) شب‌های بدون ابر - نبود آلودگی نوری

۲۵۷ کدام مورد درباره کهکشان راه شیری درست می‌باشد؟

- ۱) اجرام آسمانی در حال متراکم شدن و نزدیک شدن هستند.
- ۲) تمام ستارگان موجود در این کهکشان رصد شده‌اند.
- ۳) اجزای مختلف آن، تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل هستند.
- ۴) دانشمندان از خارج کهکشان از آن عکس‌برداری کرده‌اند.

۲۵۸ محدوده‌ی منطقه‌ی حاره در یک نیم‌کره‌ی زمین به کدام عرض‌های جغرافیایی محدود می‌شود؟

- ۱) صفر و ۲۵ درجه
- ۲) صفر و ۲۳/۵ درجه
- ۳) ۲۳/۵ جنوبی و ۲۳/۵ شمالی
- ۴) صفر و ۱۵ درجه شمالی و جنوبی

۲۵۹ چند روز در سال، تمامی نقاط کره‌ی زمین، شب و روز ۱۲ ساعته دارند؟

- ۱ (صفر)                      ۲ (۱)                      ۳ (۲)                      ۴ (۱۸۰)

۲۶۰ عامل باز و بسته شدن اقیانوس‌ها، کدام مورد است؟

- (۱) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره  
 (۲) نیروی حاصل از چرخش زمین  
 (۳) جابه‌جایی مواد مذاب در زیر آتش‌فشان‌ها  
 (۴) حرکت کنوکسیون هسته‌ی خارجی

۲۶۱ یک تیر چراغ برق به‌طور عمودی در روی مدار استوا قرار دارد. در نیم‌کره‌ی شمالی، سایه‌ی این تیر در روزهای اول

- تابستان و زمستان، به ترتیب، رو به کدام سمت تشکیل می‌شود؟  
 (۱) شمال - شمال (۲) جنوب - جنوب (۳) شمال - جنوب (۴) جنوب - شمال

۲۶۲ اولین گیاهان آونددار در کدام دوره، بر روی زمین ظاهر شده‌اند؟

- (۱) سیلورین (۲) کامبرین (۳) کربونیفر (۴) کرتاسه

۲۶۳ کدام عبارت، توصیف بهتری از اصطلاح «نیمه‌عمر» است؟

- (۱) تبدیل نصفی از ماده‌ی پرتوزا به ماده‌ی پرتوزای دیگر در مدت زمانی ثابت و مشخص  
 (۲) مدت زمانی که طول می‌کشد تا نیمی از اتم‌های هر عنصری با اکسیژن هوا ترکیب شود.  
 (۳) مدت زمانی که طول می‌کشد تا نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل شود.  
 (۴) نسبت تعداد اتم‌های فروپاشی شده به اتم‌های تغییر نیافتده در مدت زمان معلوم و در مکان مشخص

۲۶۴ کهکشانی که منظومه خورشیدی ما در آن جای دارد، از نظر شکل، به کدام گروه تعلق دارد؟

- (۱) بیضوی (۲) کروی (۳) شیرمانند (۴) مارپیچی

۲۶۵ کدام عبارت از قانون اول کپلر نتیجه‌گیری می‌شود؟

- (۱) مدار گردش زمین به دور خورشید بیضی نزدیک به دایره است.  
 (۲) زمین در تابستان‌ها به خورشید نزدیک و در زمستان‌ها دورتر می‌شود.  
 (۳) فاصله‌ی زمین تا خورشید ثابت نیست و در طول سال دائم در تغییر است.  
 (۴) مدت زمان چرخش سیاره‌ها به دور خورشید ثابت نیست و دائم در تغییر است.

۲۶۶ در کدام مناطق نیم‌کره‌ی شمالی، در هنگام ظهر، سایه‌ی یک درخت همیشه به سمت شمال است؟

- (۱) بین استوا تا  $23/5$  درجه  
 (۲) بین استوا تا  $66/5$  درجه  
 (۳) از مدار  $23/5$  درجه به بالا  
 (۴) از مدار درجه به بالا درجه به بالا

۲۶۷ در کدام زمان، حیات بر روی کره‌ی زمین آغاز شده است؟

- (۱) پالئوزوئیک (۲) مزوزوئیک (۳) کامبرین (۴) پرکامبرین

۲۶۸ کدام عبارت، نتیجه‌ی قانون دوم کپلر است؟

- (۱) فاصله‌ی زمین تا خورشید هر روز تغییر می‌کند.  
 (۲) سرعت زمین در مسیر گردش انتقالی ثابت نیست.  
 (۳) در زمستان‌ها خورشید از زمین دور و گرمای کم‌تری به زمین می‌رسد.  
 (۴) از مدار  $23/5$  درجه به بالا هیچ‌گاه خورشید به زمین عمود نمی‌تابد.

- ۲۶۹ در کدام روزهای سال در نیم کره شمالی می توان «خورشید نیمه شب» را مشاهده کرد؟  
 (۱) اول فروردین و اول مهر  
 (۲) اول فروردین تا ۳۱ خرداد  
 (۳) ۳۱ خرداد و یک تیر  
 (۴) اول خرداد تا اول مرداد

- ۲۷۰ به ترتیب به مدارهای رأس السرطان، استوا و رأس الجدی چند روز در سال خورشید عمود می تابد؟  
 (۱) ۱، ۲ و ۱  
 (۲) ۲، ۱ و ۲  
 (۳) ۱، ۳۶۵ و ۱  
 (۴) ۳۶۵، ۳۶۵ و ۳۶۵

- ۲۷۱ در میلیون ها سال بعد، کدام دریای امروزی تبدیل به اقیانوس می شود؟  
 (۱) سرخ  
 (۲) عمان  
 (۳) مدیترانه  
 (۴) خزر
- ۲۷۲ امروزه در کدام محل می توان، چگونگی شکاف در پوسته ی قاره ای را مشاهده کرد؟  
 (۱) غرب آمریکا  
 (۲) شرق آمریکا  
 (۳) شرق آسیا  
 (۴) شرق آفریقا

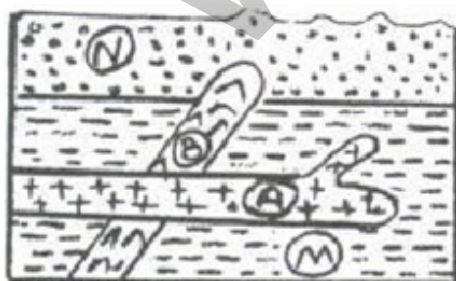
- ۲۷۳ همه ی موارد زیر از معیارهای تقسیم بندی واحدهای زمانی زمین شناسی هستند به جز:  
 (۱) کوهزایی های مهم در سطح کره ی زمین  
 (۲) ظهور یا انقراض گونه های خاص از جانداران  
 (۳) پیشروی یا پسروی جهانی دریاها و اقیانوس ها  
 (۴) مدت زمانی که مقداری مشخص اورانیم ۲۳۸ به سرب ۲۰۶ تبدیل می شود.

- ۲۷۴ کدام واحد زمانی در زمین شناسی، از بقیه بزرگ تر است؟  
 (۱) ائون  
 (۲) دوره  
 (۳) دوران  
 (۴) عصر

- ۲۷۵ کربن رادیواکتیو، پس از فروپاشی، کدام عنصر پایدار را به وجود می آورد؟  
 (۱) بور  
 (۲) نیتروژن  
 (۳) نئون  
 (۴) پتاسیم

- ۲۷۶ اولین خزندگان در کدام دوره بر روی زمین ظاهر شده اند؟  
 (۱) ترشیاری  
 (۲) ژوراسیک  
 (۳) کامبرین  
 (۴) کربونیفر

- ۲۷۷ کدام ویژگی عناصر رادیواکتیو، سبب شده که از آنها در تعیین سن رادیومتری استفاده شود؟  
 (۱) نیمه عمر ثابت و طولانی  
 (۲) سرعت ثابت فروپاشی  
 (۳) فراوانی در سنگ های مختلف  
 (۴) اکسید نشدن عنصر پایدار به وجود آمده



- ۲۷۸ سن نسبی لایه های رسوبی و رگه های آذرین شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید (از راست به چپ) کدام اند؟  
 (۱) B - A - N - M  
 (۲) N - B - A - M  
 (۳) A - B - N - M  
 (۴) N - M - A - B

- ۲۷۹ یک سنگ آسمانی در فاصله ی ۴ برابری زمین تا خورشید به دور خورشید می گردد. زمان یک دور گردش آن به دور خورشید چند سال طول می کشد؟  
 (۱) ۴  
 (۲) ۸  
 (۳) ۱۶  
 (۴) ۶۴



- ۲۸۰) کدام عبارت از کوپرنیک است؟  
 (۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه‌ی چرخش زمین به دور محور خود است.  
 (۲) ماه و خورشید و پنج سیاره‌ی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل به دور زمین می‌گردند.  
 (۳) زمین همراه با ماه و پنج سیاره‌ی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل در مدای بیضوی دور خورشید می‌گردند.  
 (۴) هر سیاره در مدار بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که خورشید همیشه در کانون بیضی قرار دارد.

- ۲۸۱) اولین پستاندار در کدام دوره ظاهر شد؟  
 (۱) کربونيفر (۲) برمین (۳) تریاس (۴) ژوراسیک

- ۲۸۲) مطالعه‌ی پراکندگی عناصر در سطح زمین برعهده‌ی کدام دانش می‌باشد؟  
 (۱) ژئوفیزیک (۲) زمین‌شناسی پزشکی (۳) ژئوشیمی (۴) زمین‌شناسی مهندسی

- ۲۸۳) اگر نور ستاره‌ای پس از طی مدت ۳ ماه به زمین برسد، فاصله‌ی آن تا زمین تقریباً چند کیلومتر خواهد بود؟  
 (۱) ۵ تریلیون (۲) ۵۰ میلیون (۳) ۲/۵ تریلیون (۴) ۲ میلیارد

- ۲۸۴) اگر در هنگام طلوع خورشید، ماه را در میان آسمان ببینیم، حدوداً روز چندم ماه می‌باشد؟  
 (۱) ۱۴ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۲۱

- ۲۸۵) تشکیل کدام مورد زیر، طبق حرکت ورقه‌های لیتوسفری با بقیه متفاوت است؟  
 (۱) جزایر قوسی (۲) رشته کوه‌های هیمالیا  
 (۳) رشته کوه‌های اورال (۴) کوه آتش‌فشانی کنیا

- ۲۸۶) اختلاف زمانی میان شکل‌گیری منظومه‌ی شمسی و پیدایش نخستین اجزای سنگ‌کره حدود ..... میلیارد سال می‌باشد.  
 (۱) ۱/۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴/۶

- ۲۸۷) کدام رویداد زیستی بعد از پیدایش اولین گیاهان گلدار، صورت گرفته است؟  
 (۱) تنوع دایناسورها (۲) پیدایش اولین پستانداران  
 (۳) پیدایش اولین ماهی زره‌دار (۴) انقراض دایناسورها

- ۲۸۸) اگر سیاره‌ای در مدت ۶۴ سال زمینی یک بار به دور خورشید گردش کند، نور خورشید پس از حدود چند ساعت به آن سیاره می‌رسد؟  
 (۱) ۱:۱۵' (۲) ۲ (۳) ۲:۱۵' (۴) ۲:۴۵'

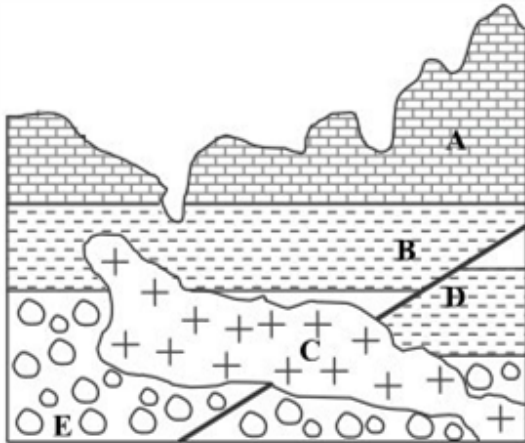
- ۲۸۹) اگر خورشید بر مدار ۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی عمود بتابد، در این زمان زاویه‌ی تابشی خورشید در کدام مدار صفر درجه می‌باشد؟  
 (۱) ۶۶/۵ درجه شمالی (۲) ۲۳/۵ درجه شمالی (۳) استوا (۴) قطب جنوب

- ۲۹۰) اگر در یک وسیله‌ی چوبی به جای مانده از انسان‌های نخستین، فقط  $\frac{1}{۶}$  از کربن ۱۴ آن باقی‌مانده باشد، این وسیله‌ی چوبی تقریباً چند سال پیش قسمتی از یک گیاه بوده است؟ (نیمه عمر کربن ۱۴ = ۵۷۳۰ سال)  
 (۱) ۱۱۵۰۰ (۲) ۱۷۰۰۰ (۳) ۲۳۰۰۰ (۴) ۲۹۰۰۰

- ۲۹۱ مهم‌ترین عامل تغییر لایه‌های سنگی در پیرامون کوهی زمین کدام است؟  
 (۱) هواکره (۲) آب‌کره (۳) زیست‌کره (۴) سنگ‌کره در حالت خمیری

- ۲۹۲ عامل باز و بسته شدن اقیانوس‌ها کدام است؟  
 (۱) جریان‌های خمیری پوسته  
 (۲) جریان‌های همرفتی هسته  
 (۳) جریان‌های همرفتی گوشته

- (۲) جریان‌های همرفتی هسته  
 (۴) جریان‌های گرم اقیانوسی



- ۲۹۳ ترتیب وقایع در شکل مقابل کدام است؟

A - B - C - D - E (۱)

E - B - A - D - C (۲)

C - E - D - B - A (۳)

A - B - D - C - E (۴)

عنصر پرتوزا	عنصر پایدار
توریم ۲۳۲	a
b	آرگون ۴۰

- (۲) سرب ۲۰۷ - کربن ۱۴  
 (۴) روییدیم ۸۷ - نیتروژن ۱۴

- ۲۹۴ در شکل مقابل، حروف a و b کدام است؟  
 (۱) اورانیم ۲۳۸ - سرب ۲۰۶  
 (۳) سرب ۲۰۸ - پتاسیم ۴۰

- ۲۹۵ زندگی تک‌سلولی‌ها پس از تشکیل ..... و قبل از ..... در ..... آغاز شد.

- (۱) ذرات کیهانی - حرکت ورقه‌های سنگ‌کره - دریا‌های عمیق  
 (۲) آب‌کره - هواکره - مناطق مرطوب  
 (۳) سنگ‌کره - فوران آتشفشان‌ها - مناطق کویری  
 (۴) آب‌کره - سنگ‌های رسوبی - دریا‌های کم‌عمق

- ۲۹۶ طبق نظریه‌ی «زمین مرکزی» ..... ، ..... جرم آسمانی است که به دور خورشید می‌چرخد.

- (۱) خورشید - سومین (۲) خورشید - دومین (۳) زهره - سومین (۴) زهره - دومین

- ۲۹۷ تشابه نظریه‌ی بطلمیوس و کوپرنیک در کدام مورد است؟

- (۱) سرعت حرکت انتقالی سیارات  
 (۲) ترتیب فرارگیری اجرام آسمانی در منظومه‌ی شمسی  
 (۳) فاصله‌ی متوسط زمین تا خورشید  
 (۴) شکل مسیر حرکت سیارات

- ۲۹۸ خزندگان در ..... ظاهر شدند.

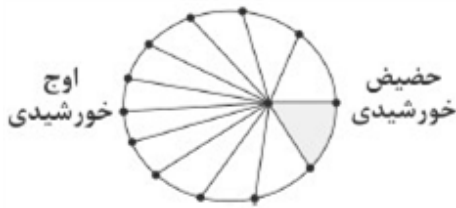
- (۱) اوایل دوره‌ی تریاس (۲) اوایل دوره‌ی کربونیفر (۳) اواخر دوره‌ی تریاس (۴) اواخر دوره‌ی کربونیفر

- ۲۹۹ اختلاف زمانی میان شکل‌گیری منظومه‌ی شمسی و تشکیل سنگ‌کره حدود چند میلیارد سال می‌باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۲/۶ (۳) ۴ (۴) ۴/۶

۳۰۰ نور خورشید پس از عبور از زمین، حدود ۱۶/۵ دقیقه طول می‌کشد که به یک سیارک در منظومه‌ی شمسی برسد. زمان یک دور گردش این سیارک به دور خورشید حدود چند سال زمینی طول می‌کشد؟

(۱) ۲/۷ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۵/۲



۳۰۱ در شکل زیر (مطابق قانون دوم کپلر) مساحت هاشورخورده کدام ماه را نشان می‌دهد؟

(۱) آبان  
(۲) خرداد  
(۳) آذر  
(۴) تیر

۳۰۲ واحد نجومی در اصطلاح ستاره‌شناسی به ..... گفته می‌شود.

(۱) فاصله‌ی متوسط ماه تا زمین  
(۲) مدت زمان رسیدن نور خورشید به زمین  
(۳) فاصله‌ی متوسط زمین تا خورشید  
(۴) فاصله‌ی خورشید تا آخرین سیاره در منظومه‌ی شمسی

۳۰۳ قانون اول کپلر بیان‌کننده‌ی چه موضوعی است؟

(۱) بیضوی بودن مدار حرکت سیارات  
(۲) تعداد سیارات در منظومه‌ی شمسی  
(۳) سرعت حرکت سیارات  
(۴) رابطه‌ی فاصله‌ی سیارات و زمان یک دور گردش به دور خورشید

۳۰۴ در نظریه‌ی «زمین مرکزی»، کدام جرم آسمانی، نسبت به بقیه به زمین نزدیک‌تر است؟

(۱) مشتری (۲) خورشید (۳) زحل (۴) زهره

۳۰۵ اگر نور خورشید پس از حدود ۲۵ دقیقه به یک سیارک در منظومه‌ی شمسی برسد، فاصله‌ی این سیارک تا خورشید حدود ..... میلیون کیلومتر خواهد بود.

(۱) ۶۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۴۵۰

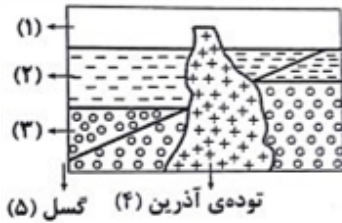
۳۰۶ کدام جمله صحیح نمی‌باشد؟

(۱) نور خورشید فقط در دو روز سال به خط استوا عمود می‌تابد.  
(۲) عامل اصلی ایجاد فصل‌ها در نقاط مختلف زمین، فاصله‌ی زمین تا خورشید می‌باشد.  
(۳) در ۶ ماهه‌ی دوم سال، امکان تابش عمودی نور خورشید فقط در نیم‌کره‌ی جنوبی وجود دارد.  
(۴) در مناطق استوایی، در تمام مدت سال، طول مدت روز و شب با هم برابر است.

۳۰۷ برای تعیین سن مطلق یک قطعه استخوان از عنصر پرتوزای ..... استفاده می‌شود که پس از فروپاشی به عنصر پایدار ..... تبدیل می‌شود.

(۱) کربن ۱۴ - نیتروژن ۱۴ (۲) پتاسیم ۴۰ - آرگون ۴۰ (۳) کربن ۱۴ - آرگون ۴۰ (۴) پتاسیم ۴۰ - نیتروژن ۱۴





۳۰۸ در شکل زیر، ترتیب سن نسبی شماره‌ها از قدیم به جدید چگونه است؟

(۱) ۳ ← ۲ ← ۱ ← ۵ ← ۴

(۲) ۱ ← ۵ ← ۲ ← ۳ ← ۴

(۳) ۴ ← ۱ ← ۵ ← ۲ ← ۳

(۴) ۵ ← ۱ ← ۲ ← ۳ ← ۴

۳۰۹ ترتیب تشکیل سنگ‌های کوهی زمین چگونه است؟ (از قدیم به جدید)

(۱) آذرین ← دگرگونی ← رسوبی

(۲) رسوبی ← آذرین ← دگرگونی

(۳) آذرین ← رسوبی ← دگرگونی

(۴) رسوبی ← دگرگونی ← آذرین

۳۱۰ گازهای ..... و ..... توسط ..... سبب تشکیل هواکره شدند.

(۱) اکسیژن - نیتروژن - تراکم گازهای بین‌سیاره‌ای

(۲) اکسیژن - متان - تراکم گازهای بین‌سیاره‌ای

(۳) هیدروژن - متان - فوران آتشفشان‌ها

(۴) هیدروژن - اکسیژن - فوران آتشفشان‌ها

۳۱۱ امکان تابش عمود نور خورشید بر سطح کدام مناطق زیر ممکن می‌باشد؟

(۱) استوا تا عرض جغرافیایی ۶۶/۵ درجه

(۲) بین عرض‌های جغرافیایی ۲۳/۵ درجه‌ی شمالی و ۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی

(۳) بین عرض‌های جغرافیایی ۲۳/۵ درجه و ۶۶/۵ درجه

(۴) عرض ۲۰ درجه‌ی شمالی تا خط استوا

۳۱۲ با افزایش ..... اختلاف مدت روز و شب، بیش‌تر می‌شود.

(۱) فاصله‌ی زمین تا خورشید

(۲) زاویه‌ی تابش خورشید

(۳) عرض جغرافیایی

(۴) زاویه‌ی انحراف محور زمین

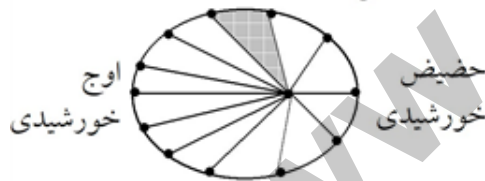
۳۱۳ شکل زیر قانون دوم کپلر را نشان می‌دهد، مساحت هاشورخورده کدام ماه را نشان می‌دهد؟

(۱) اسفند

(۲) شهریور

(۳) آذر

(۴) فروردین



۳۱۴ در نظریه‌ی زمین مرکزی، نزدیک‌ترین و دورترین اجرام آسمانی به زمین به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) عطارد - خورشید (۲) ماه - خورشید (۳) عطارد - زحل (۴) ماه - زحل

۳۱۵ با توجه به زاویه تابش خورشید بر سطح زمین، سه منطقه با شرایط اقلیمی متفاوت بر روی زمین ایجاد می‌شود. کدام منطقه وسعت بیشتری دارد؟

(۱) سرد قطبی (۲) گرمسیری (حاره) (۳) معتدله (۴) هر سه با هم برابر

۳۱۶ از روز اول فروردین سال ۹۷ تا اوایل فروردین سال ۹۸ خورشید چند روز بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) نیمه از سال (۴) تمامی روزهای سال

۳۱۷ کدام ایده از «توزوویلسیون» است؟

- ۱) وجود ورقه‌های سنگ کره و مشخص کردن مرز ورقه‌ها
- ۲) خشکی‌های مجاور یک‌دیگر در گذشته به هم متصل بوده‌اند.
- ۳) وجود جریان‌های همرفتی، در زیر ورقه‌های قاره‌ای و اقیانوسی
- ۴) بستر اقیانوس‌ها در محل جریان‌های همرفتی شکافی دارد که از آن ماده مذاب خارج می‌شود.

۳۱۸ احتمال، اقیانوس شدن، کدام دریای امروزی، در آینده بیشتر، است؟

- ۱) خزر
- ۲) خلیج فارس
- ۳) مدیترانه
- ۴) سرخ

۳۱۹ پیامدهای حاصل از حرکت امتداد لغز، دو ورقه اقیانوسی، کدام است؟

- ۱) آتشفشان
- ۲) ایجاد پشته
- ۳) زلزله
- ۴) گودال عمیق

۳۲۰ برای به دست آوردن سن یک پدیده زمین‌شناسی به کمک عناصر رادیواکتیو از کدام مورد استفاده می‌کنند؟

- ۱) تعداد نیمه عمر  $\times$  سن عنصر پایدار
- ۲) تعداد نیمه عمر  $\times$  طول نیمه عمر
- ۳) تعداد نیمه عمر  $\times$  (عنصر رادیواکتیو - عنصر پایدار)
- ۴) طول نیمه عمر  $\times$  (نیمه عمر  $\div$  تعداد نیمه عمر)

۳۲۱ کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری برای نیمه‌عمر عناصر رادیواکتیو ارائه می‌دهد؟

- ۱) تعداد هسته‌های فروپاشی شده از یک عنصر رادیواکتیو در یک دوره زمانی معین
- ۲) مدت زمانی که طول می‌کشد نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل شود.
- ۳) مدت زمانی که لازم است، عنصر رادیواکتیو موجود در سنگ‌ها به عنصری پایدار تبدیل شود.
- ۴) پیدا کردن سن واقعی یک پدیده با اندازه‌گیری نیمی از عناصری که در سنگ وجود دارند.

۳۲۲ کدام گروه از جانداران، اولین بار در اوایل دوره کربونیفر بر روی زمین ظاهر شدند؟

- ۱) تک‌سلولی‌ها
- ۲) ماهی‌ها
- ۳) دوزیستان
- ۴) خزندگان

۳۲۳ در نظریه زمین مرکزی نسبت به نظریه خورشید مرکزی، مدار گردش کدام سیاره تغییر اساسی می‌کند؟

- ۱) عطارد
- ۲) زهره
- ۳) زمین
- ۴) مریخ

۳۲۴ کدام عبارت، برای جهان هستی یا اجزای آن درست است؟

- ۱) کیهان در حال گسترش است.
- ۲) منظومه‌ها از انفجار ستاره‌ها به وجود آمده‌اند.
- ۳) کهکشان‌ها بر اثر نیروی گرانش به هم نزدیک می‌شوند.
- ۴) ستاره‌هایی که در شب می‌بینیم، همگی در کهکشان راه شیری قرار دارند.

۳۲۵ اگر سیاره‌ی A در فاصله‌ی نصف واحد نجومی قرار گرفته باشد، چند سال یک‌بار به دور خورشید می‌چرخد؟

- ۱)  $\sqrt{2}$
- ۲)  $2/5$
- ۳)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$
- ۴)  $2\sqrt{2}$

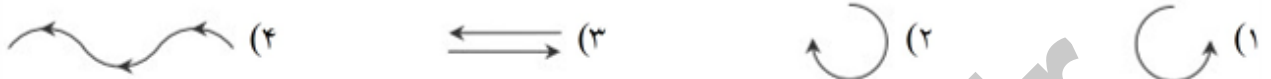
۳۲۶ کدام گزینه، سرعت سیاره‌ی زمین را درست بیان می‌کند؟

- (۱) سرعت سیارات در فضا ثابت است.
- (۲) مسافت طی شده می‌تواند تابع جرم سیاره باشد.
- (۳) سیارات نزدیک به خورشید سریع‌تر از سیارات دورتر، حرکت می‌کنند.
- (۴) وقتی یک سیاره به خورشید نزدیک می‌شود، سریع‌تر حرکت می‌کند.

۳۲۷ نور یک ستاره بعد از ۳۲ دقیقه به زمین رسیده است. فاصله‌ی این ستاره تا زمین چند کیلومتر می‌باشد؟

- (۱) ۳۲۰۰۰۰
- (۲)  $۱۵۰ \times ۱۰^۶$
- (۳)  $۶۰۰ \times ۱۰^۶$
- (۴)  $۶ \times ۱۰^۹$

۳۲۸ کدام شکل، چرخش قمری مشتری را نمایش می‌دهد؟



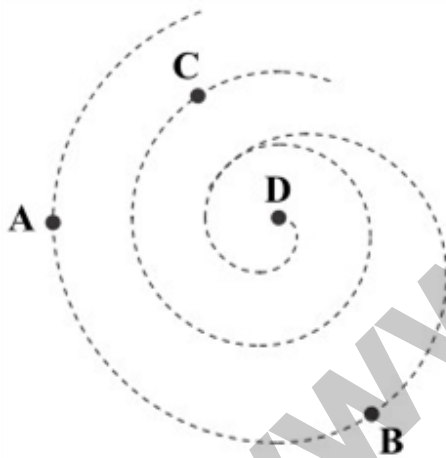
۳۲۹ چه چیز باعث می‌شود تا فکر کنیم که خورشید به دور زمین می‌گردد؟

- (۱) چرخش زمین به دور محور خودش
- (۲) چرخش زمین به دور خورشید
- (۳) حرکت واقعی روزانه‌ی خورشید در آسمان
- (۴) مدارات به شکل دایره‌ای

۳۳۰ کدام دانشمند، مدار مریخ نسبت به زمین را دورتر از خورشید می‌دانست؟

- (۱) توزو ویلسون
- (۲) تیکو براهه
- (۳) ابوسعید سجزی
- (۴) بطلمیوس

۳۳۱ در شکل مقابل، محل قرارگیری سیاره‌ی مریخ کجا است؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۳۳۲ کدام ویژگی باعث شده که در کویر خارا در اطراف اصفهان، رصدخانه احداث شود؟

- (۱) فراوانی شهاب‌سنگ‌ها، گرد و غبار
- (۲) آسمان صاف، فقدان ابر، نبود آلودگی نوری
- (۳) دوری از شهر صنعتی، ابرهای متراکم
- (۴) شب‌های طولانی و خشک، هوای صاف، وجود غبار

۳۳۳ کدام مورد با بررسی‌ها و اندازه‌گیری‌های نجومی مورد تأیید قرار گرفته است؟

- (۱) در فضا، اجرام آسمانی شامل ستاره‌ها و سیاره‌ها هستند.
- (۲) دانشمندان تعداد دقیق ستارگان را به دست آورده‌اند.
- (۳) کیهان در حال گسترش است، کهکشان‌ها در حال نزدیک شدن به یکدیگر هستند.
- (۴) کیهان در حال گسترش است، کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.



۳۳۴ ستاره‌هایی که در آسمان می‌بینید، متعلق به ..... هستند.

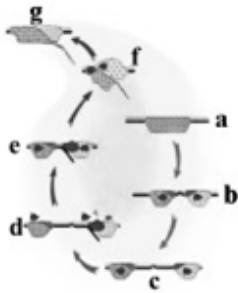
- (۱) منظومه‌ی شمسی  
(۲) کهکشان راه‌شیری  
(۳) سیاه چاله‌ی عظیم مرکزی  
(۴) مه‌بانگ

۳۳۵ در آخر بهار و اول تابستان، کل منطقه‌ی ..... روشن می‌شود، در این زمان خورشید فقط به مدار ..... به‌طور قائم می‌تابد.

- (۱) جنوبگان - رأس‌الجدی (۲) شمالگان - رأس‌السرطان (۳) جنوبگان - مدار استوا (۴) شمالگان - مدار استوا

۳۳۶ شهری با عرض جغرافیایی ۵۶ درجه‌ی جنوبی کدام ویژگی اقلیمی را دارد؟

- (۱) شش ماه تابستان و شش ماه زمستان  
(۲) امکان تابش عمودی بر سطح آن  
(۳) میانگین دمای آن بین ۸ تا ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد  
(۴) تحدب بیش از حد زمین در مقابل تابش



۳۳۷ با توجه به شکل مقابل، کدام مرحله مربوط به ایجاد اقیانوس اطلس است؟

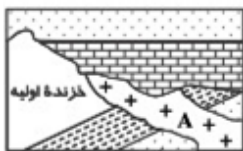
- (۱) a و g  
(۲) c  
(۳) d  
(۴) f

۳۳۸ کدام مورد از چرخه‌ی ویلسون می‌تواند توجیه مناسبی برای ثابت ماندن سطح زمین باشد؟

- (۱) برخورد (۲) گسترش (۳) بازشدگی (۴) بسته‌شدن

۳۳۹ اگر در مدت‌زمان ۴۸ روز، از ۱۶ گرم عنصر رادیواکتیو موجود در یک توده‌ی گرانیتی، ۱۴ گرم عنصر نوزاد پایدار، تولید شده باشد، نیمه‌عمر این عنصر چند روز است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶



۳۴۰ با توجه به شکل مقابل، تزریق آذرین A، قدیمی‌تر از کدام جاندار است؟

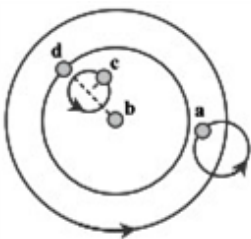
- (۱) دایناسور  
(۲) تک‌سلولی  
(۳) گیاه آونددار  
(۴) ماهی زره‌دار

۳۴۱ کدام عامل می‌تواند باعث تفاوت سرعت حرکت سیارات در حوض و اوج باشد؟

- (۱) جرم (۲) نور (۳) فاصله (۴) چگالی

۳۴۲ با توجه به نمایش نظریه‌ی زمین مرکزی، حروف a, b, c و d کدام است؟

- (۱) مریخ - زمین - زهره - خورشید  
(۲) خورشید - زمین - زهره - مریخ  
(۳) مریخ - زهره - عطارد - زمین  
(۴) مشتری - زحل - زمین - مریخ



۳۴۳ کدام مورد از ویژگی‌های کهکشان راه شیری است؟

- (۱) شکل آن نوار ممتد و کم‌نور است.  
 (۲) مجموعه‌ای متشکل از صدها ستاره است.  
 (۳) در لبه‌ی یکی از بازوهای آن، سیاهچاله دیده می‌شود.  
 (۴) منظومه‌ی شمسی در بازوی آن قرار دارد.

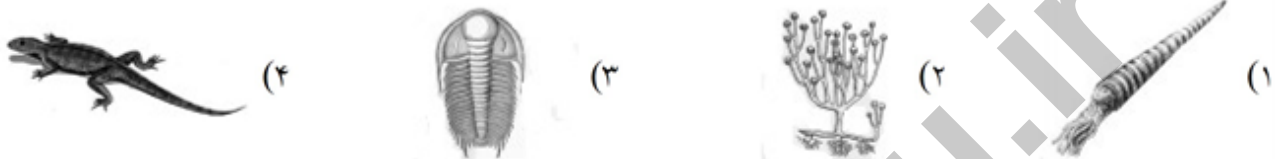
۳۴۴ نظریه‌ی مهبانگ به کدام موضوع می‌پردازد؟

- (۱) آینده‌ی کیهان (۲) تعداد اجرام آسمانی (۳) پیدایش جهان (۴) تکوین زمین

۳۴۵ چین خوردگی‌های عظیم و کوه‌ها در کدام نوع حرکت ورقه‌ای ایجاد می‌شوند؟

- (۱) واگرایی دو ورقه‌ی اقیانوسی  
 (۲) واگرایی دو ورقه‌ی قاره‌ای  
 (۳) همگرایی دو ورقه‌ی اقیانوسی  
 (۴) همگرایی دو ورقه‌ی قاره‌ای

۳۴۶ قدمت کدام جانور از بقیه بیشتر است؟



۳۴۷ کدام عنصر پرتوزا بدون کاهش جرم، تبدیل به عنصری پایدار می‌شود؟

- (۱) پتاسیم ۴۰ (۲) سرب ۲۰۸ (۳) توریم ۲۳۲ (۴) اورانیم ۲۳۸

۳۴۸ منشا گاز  $N_2$  اولیه در هواکره‌ی زمین کدام است؟

- (۱) تجزیه‌ی اجساد گیاهی (۲) سرد شدن ذرات کیهانی (۳) فوران‌های آتشفشانی (۴) فعالیت تک‌سلولی‌ها

۳۴۹ علت گرمای تیرماه در کشور ایران چیست؟

- (۱) فاصله‌ی زیاد زمین تا خورشید  
 (۲) فاصله‌ی کم زمین تا خورشید  
 (۳) تمایل نیمکره‌ی شمالی زمین به خورشید  
 (۴) تمایل نیمکره‌ی جنوبی زمین به خورشید

۳۵۰ مکعب فاصله‌ی سیاره تا ستاره‌ی خورشید معادل است با:

- (۱) مجذور مدت‌زمان گردش انتقالی آن سیاره  
 (۲) مربع جرم سیاره نسبت به جرم خورشید  
 (۳) عکس مربع مساحت طی‌شده در حضیض  
 (۴) حاصل ضرب مجذور نور در مدت‌زمان گردش

۳۵۱ کدام دانشمند، اولین بار به مطالعه‌ی حرکت سیارات به دور خورشید در زمان‌های مختلف پرداخت؟

- (۱) ابوسعید سجزی (۲) خواجه‌نصیرالدین طوسی (۳) نیکولاس کوپرنیک (۴) بطلمیوس

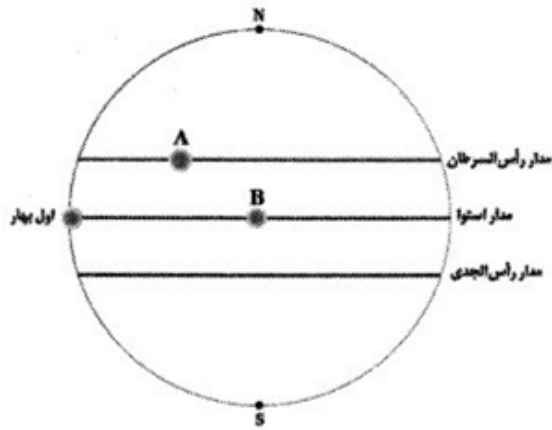
۳۵۲ کدام مورد، ترتیب درست وقایع در آفرینش کیهان را بیان می‌کند؟

- (۱) مهبانگ - حیات ابتدایی - کهکشان راه شیری  
 (۲) کهکشان‌ها - مهبانگ - منظومه‌ی شمسی  
 (۳) مهبانگ - کهکشان راه شیری - منظومه‌ی شمسی  
 (۴) انقباض فضا - گسترش کیهان - انفجار بزرگ

۳۵۳ علت از بین رفتن اقیانوس تیس کدام بوده است؟

- (۱) تجزیه آن به اقیانوس‌های کوچک‌تر  
 (۲) پر شدن بستر کم عمق آن با رسوبات  
 (۳) فرورانش ورقه‌ای به زیر ورقه‌ی دیگر  
 (۴) فرونشست بستر آن و تشکیل کوه‌های چین خورده

۳۵۴ نقاط مشخص شده، نشان دهنده موقعیت فرضی تابش عمودی نور خورشید بر مدارهای مختلف‌اند. به ترتیب A و B اولین روزهای کدام ماه‌ها هستند؟



(۱) دی - فروردین

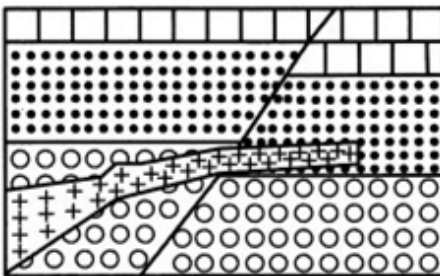
(۲) مهر - دی

(۳) تیر - فروردین

(۴) تیر - مهر

۳۵۵ در پیدایش شب و روز در روی کره زمین کدام عامل را اصلی‌تر می‌دانید؟

(۱) حرکت انتقالی (۲) کج بودن محور زمین (۳) حرکت وضعی (۴) زاویه تابش نور خورشید



۳۵۶ در محل شکل زیر از قدیم به جدید کدام اتفاقات روی داده است؟

- (۱) سنگ‌شدگی لایه‌ها، شکستگی و ایجاد زلزله، فرسایش، نفوذ ماگما
- (۲) رسوب‌گذاری - خارج شدن از آب - نفوذ ماگما، زلزله، سنگ‌شدگی
- (۳) رسوب‌گذاری - پسروری دریا - چین‌خوردگی - نفوذ ماگما - فرسایش
- (۴) رسوب‌گذاری - خروج از آب - شکستگی - نفوذ ماگما - فرسایش

۳۵۷ همه موارد زیر می‌توانند در حیطه شاخه دیرینه‌شناسی مورد مطالعه قرار گیرند. به جز:

- (۱) مطالعه فسیل‌ها و پیدایش و نابودی آنها
- (۲) بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین
- (۳) سن نسبی لایه‌های سنگی و پدیده‌های اتفاق افتاده درون آنها
- (۴) مطالعه عادات و رسوم حیوانات فسیل شده و تأثیر متقابل آنها بر یکدیگر

۳۵۸ در به وجود آمدن فصل‌ها در منطقه معتدله زمین، کدام عامل‌ها، نقش اساسی دارند؟

- (۱) گردش انتقالی و گردش وضعی زمین
- (۲) گردش انتقالی زمین، کج بودن محور فرضی زمین
- (۳) تغییر زاویه تابش خورشید به علت کروی بودن زمین
- (۴) مدار بیضی شکل زمین که سبب دوری و نزدیکی زمین به خورشید می‌شود.

۳۵۹ اولین بار، اکسیژن از چه راهی وارد اتمسفر زمین شد؟

- (۱) تنفس گیاهان
- (۲) فتوسنتز جلبک‌ها
- (۳) فعالیت‌های آتشفشانی
- (۴) تجزیه کانی‌های اکسیژن‌دار

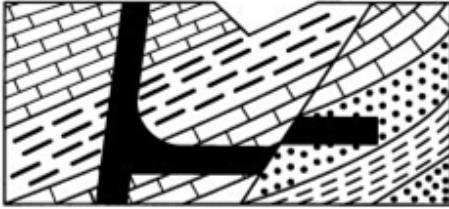
۳۶۰ انقراض یک گونه جانوری دریایی در گذشته، در کدام مورد می‌تواند به کار تحقیقاتی یک زمین‌شناس کمک کند؟

- (۱) جدایی دو قاره از یکدیگر
- (۲) چین‌خوردگی رسوبات دریایی
- (۳) تقسیم‌بندی واحدهای زمانی
- (۴) پیشروی یا پسروی دریاها



۳۶۱

- کوه‌های زاگرس در ایران چگونه به وجود آمده‌اند؟
- (۱) فرورانش سنگ‌کره اقیانوسی و بسته شدن اقیانوس
  - (۲) بسته شدن یک اقیانوس و برخورد دو ورقه به هم
  - (۳) جدا شدن خلیج فارس از دریای خزر و بالا آمدن زمین
  - (۴) از کنار هم لغزیدن دو ورقه و به وجود آمدن رورانندی زاگرس



۳۶۲

- سن نسبی کدام یک کمتر است؟
- (۱) نفوذ ماگما
  - (۲) شکستگی
  - (۳) چین خوردگی
  - (۴) فرسایش

۳۶۳

- جایگاه تقریبی منظومه شمسی در کهکشان راه شیری کدام است؟
- (۱) لبه یکی از بازوها
  - (۲) نزدیک به مرکز هسته
  - (۳) نوار مه مانند کنار آن
  - (۴) محل اتصال بازو به هسته

۳۶۴

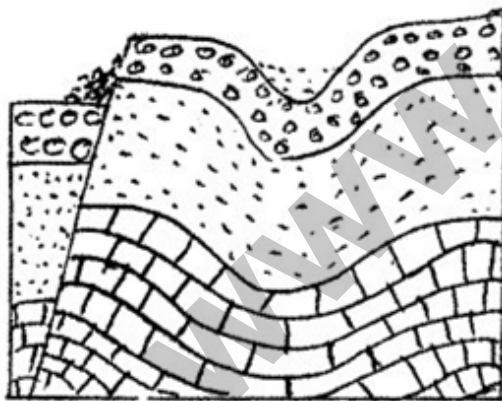
- پشه‌های اقیانوسی چگونه تشکیل می‌شوند؟
- (۱) رسیدن مواد مذاب خمیرکره به بستر اقیانوس
  - (۲) فعالیت کوه‌های آتشفشانی در جزایر قوسی
  - (۳) رسوب‌گذاری آب‌های متلاطم در بستر دریا
  - (۴) انباشته شدن پوسته آهکی جانداران دریایی در یک محل

۳۶۵

- در کدام منطقه، فرو رانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر مشاهده می‌شود؟
- (۱) دریا سرخ
  - (۲) اقیانوس اطلس
  - (۳) اقیانوس آرام
  - (۴) شرق آفریقا

۳۶۶

- در شکل روبه‌رو، سن نسبی کدام پدیده زمین‌شناسی از همه کم‌تر است؟



(۱) لایه A

(۲) گسل

(۳) فرسایش

(۴) چین خوردگی

۳۶۷

- از قانون اول کپلر، کدام نتیجه‌گیری درست است؟
- (۱) فاصله سیاره تا خورشید دائم در حال تغییر است.
  - (۲) سرعت چرخش سیاره‌ها به دور خود ثابت نیست.
  - (۳) سیارات در مداری بیضوی شکل به دور خورشید می‌چرخند.
  - (۴) با افزایش فاصله، گردش انتقالی سیاره‌ها طولانی‌تر می‌شود.

۳۶۸

- در نظریه زمین مرکزی، کدام اجرام آسمانی به زمین نزدیک‌ترند؟
- (۱) خورشید و عطارد
  - (۲) ماه و مریخ
  - (۳) ماه و خورشید
  - (۴) ماه و عطارد

۳۶۹ پاسخ به کدام پرسش مربوط به ژئوشیمی دانها است؟

- (۱) کدام مناطق برای حفاری چاه نفت مناسب هستند؟
- (۲) وجود کدام عناصر و سنگها باعث آسیب جدی به انسانها می شود؟
- (۳) شباهت دوران پالئوزوئیک با مزوزوئیک کدام است؟
- (۴) ترکیب سیارات با زمین چه شباهتها و تفاوت هایی دارد؟

۳۷۰ خورشید به کدام عرض جغرافیایی تقریباً قائم بتابد، در کشور ایران بیشترین اختلاف زمان طول روز و شب ایجاد می شود؟

- (۱) در نزدیکی جنوب استوا (۲) در نزدیکی شمال استوا (۳) در شمال رأس الجدی (۴) فقط خط استوا

۳۷۱ اگر موقعیت زمین در اول دی ماه مفروض باشد، .....

- (۱) طول سایه های استوا کوتاه ترین مقدار است.
- (۲) طول سایه های شمالگان به بی نهایت می رسد.
- (۳) اجسام قائم در رأس السرطان سایه ندارند.
- (۴) مدت زمان روز در تهران به حداکثر می رسد.

۳۷۲ کدام عامل می تواند باعث تشکیل اقیانوس های جدید باشد؟

- (۱) جریان های خمیری در هسته ی زمین
- (۲) جریان های نیمه جامد در گوشته ی زمین
- (۳) جریان های گرم اقیانوسی
- (۴) نیروی جزر و مد

۳۷۳ پیامد کدام مرحله ی ویلسون منجر به فرورانش ورقه های اقیانوسی می شود؟

- (۱) بسته شدن (۲) گسترش (۳) برخورد (۴) بازشدگی

۳۷۴ وجود حیات در زمین یا فقدان آن را با کدام معیار زمانی در زمین شناسی بیان می کنند؟

- (۱) عهد (۲) ائون (۳) دوران (۴) دوره

۳۷۵ عنصر پایدار حاصل از فروپاشی توریم ۲۳۲ کدام است؟

- (۱) سرب ۲۰۸ (۲) سرب ۲۰۷ (۳) نیتروژن ۱۴ (۴) اورانیم ۲۳۸

۳۷۶ اگر قطعه سنگی با نیمه عمر  $a$  میلیون سال تنها  $\frac{1}{8}$  از ماده ی رادیواکتیو را داشته باشد، سن سنگ کدام است؟

- (۱)  $\frac{a}{3}$  (۲)  $3a$  (۳)  $8a$  (۴)  $\frac{7a}{8}$

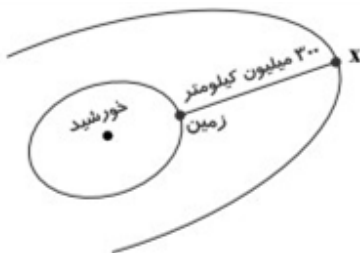
۳۷۷ پیدایش دو گاز  $H_2$  و  $N_2$  در هواکره ی زمین پس از ..... و قبل از ..... بوده است.

- (۱) زیست کره - انجماد کره ی مذاب
- (۲) سنگ کره - آب کره
- (۳) فعالیت باکتری بی هوازی - تجمعات ذرات کیهانی
- (۴) آب کره - هواکره

۳۷۸ با توجه به شکل و موقعیت سیارات، چند سال طول می کشد تا سیاره ی X

یک چرخش انتقالی به دور خورشید داشته باشد؟

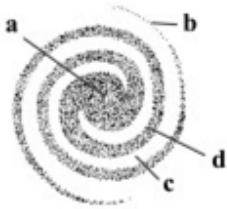
- (۱) ۲
- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۳) ۳
- (۴)  $\frac{5}{2}$



۳۷۹ کدام مورد، شباهت نظریه‌ی زمین مرکزی و خورشید مرکزی است؟  
 (۱) جهت چرخش سیارات (۲) سرعت چرخشی سیارات (۳) جایگاه سیاره‌ی مریخ (۴) زمان طلوع خورشید و ماه

۳۸۰ قطر بزرگ کهکشان راه شیری چند کیلومتر است؟

- (۱)  $3 \times 10^5$  (۲)  $9 \times 10^{12}$  (۳)  $1/5 \times 10^5$  (۴)  $11 \times 10^{17}$



۳۸۱ محل قرارگیری سیاه چاله‌ی کهکشان راه شیری کجاست؟

- a (۱)  
 b (۲)  
 c (۳)  
 d (۴)

۳۸۲ کدام مورد درست است؟

- (۱) ستاره‌هایی که در آسمان شب می‌بینید، همگی متعلق به کهکشان راه شیری هستند.  
 (۲) تمام پدیده‌های آسمانی به‌وسیله‌ی کاوشگران رصد و شناسایی شده‌اند.  
 (۳) کهکشان راه شیری در حال دور شدن از سایر کهکشان‌ها است.  
 (۴) کهکشان‌ها از گاز و سنگ تشکیل شده‌اند.

۳۸۳ ورقه‌ی هند ..... ورقه‌ی اقیانوس آرام، از جنس ورقه‌ی ..... است.

- (۱) همانند - قاره‌ای و اقیانوسی  
 (۲) برخلاف - قاره‌ای و اقیانوسی  
 (۳) همانند - اقیانوسی  
 (۴) برخلاف - قاره‌ای

۳۸۴ کدام گزینه در مورد مرحله‌ی بسته شدن از چرخه‌ی ویلسون، صحیح است؟

- (۱) در این مرحله، سنگ‌های ورقه‌های قاره‌ای، پس از برخورد با یک‌دیگر دچار فرورانش می‌شوند.  
 (۲) فشارهای وارد بر رسوبات اقیانوسی، موجب تشکیل رشته‌کوه‌های مرتفع در بستر اقیانوس می‌گردد.  
 (۳) اقیانوس‌های وسیع به تدریج به دریا‌های کوچک، مانند دریای سرخ تبدیل می‌گردند.  
 (۴) در نقاط مختلف اقیانوسی، ورقه‌ی اقیانوسی دچار فرورانش می‌شود.

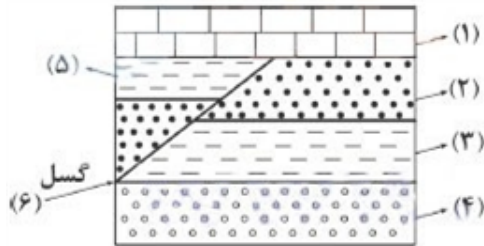
۳۸۵ هنگامی که نور خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود بتابد، ..... .

- (۱) زمین در حالت حضیض خورشیدی قرار گرفته است.  
 (۲) سرعت حرکت انتقال زمین به حداقل خود می‌رسد.  
 (۳) اختلاف مدت زمان روز و شب در تمام نقاط روی زمین، به حداکثر می‌رسد.  
 (۴) نیم‌کره‌ی شمالی در شروع فصل تابستان قرار دارد.

۳۸۶ تشکیل رشته‌کوه‌های البرز ..... کوه‌های شرق آفریقا، در مرحله‌ی ..... از چرخه‌ی ویلسون صورت گرفته است.

- (۱) همانند - برخورد (۲) برخلاف - برخورد (۳) همانند - بازشدگی (۴) برخلاف - بازشدگی





۳۸۷ در شکل زیر ترتیب سن نسبی موارد خواسته شده از قدیم به جدید چگونه است؟

- (۱) ۱ ← ۶ ← ۵ ← ۲ ← ۳ ← ۴  
 (۲) ۱ ← ۵ ← ۲ ← ۶ ← ۳ ← ۴  
 (۳) ۱ ← ۵ ← ۶ ← ۲ ← ۳ ← ۴  
 (۴) ۶ ← ۵ ← ۱ ← ۲ ← ۳ ← ۴

۳۸۸ پیدایش اولین گیاه آونددار در دوره‌ی ..... صورت گرفته است.

- (۱) پرمین (۲) کربونیفر (۳) کامبرین (۴) سیلورین

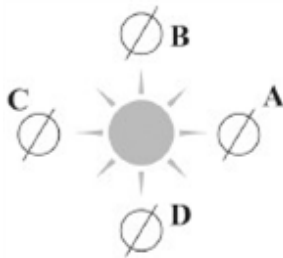
۳۸۹ بین دوره‌های پیدایش اولین دوزیست و پیدایش اولین پستاندار، چند دوره قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۹۰ در نظریه‌ی زمین مرکزی، بعد از خورشید، مدار حرکت کدام سیاره قرار می‌گیرد؟

- (۱) زهره (۲) عطارد (۳) مریخ (۴) ماه

۳۹۱ در شکل زیر، تشکیل شب ۲۴ ساعته در قطب جنوب در کدام حالت ممکن است؟



- (۱) A  
 (۲) B  
 (۳) C  
 (۴) D

۳۹۲ تفاوت نظر کپلر و کوپرنیک در کدام مورد است؟

- (۱) فاصله‌ی زمین تا خورشید  
 (۲) سرعت حرکت سیارات  
 (۳) ترتیب قرارگیری سیارات  
 (۴) شکل مدار حرکت سیارات

۳۹۳ در کدام گزینه، پیدایش موجودات از قدیم به جدید، صحیح بیان شده است؟

- (۱) اولین دوزیست ← اولین پستاندار ← اولین خزنده  
 (۲) اولین گیاه آونددار ← اولین خزنده ← اولین سرپایان  
 (۳) اولین تریلوبیت ← اولین دوزیست ← اولین ماهی زره‌دار  
 (۴) اولین سرپایان ← اولین دایناسور ← اولین گیاه گلدار

۳۹۴ در مرداد ماه نور خورشید به کدام عرض جغرافیایی به احتمال زیاد، عمود می‌تابد؟

- (۱) ۲۳/۵ درجه‌ی شمالی (۲) ۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی (۳) ۱۵ درجه‌ی جنوبی (۴) ۱۵ درجه‌ی شمالی

۳۹۵ رشته‌کوه زاگرس از سنگ‌های ..... تشکیل شده که در مرحله‌ی ..... از چرخه‌ی ویلسون پدید آمده است؟

- (۱) رسوبی - گسترش (۲) رسوبی - برخورد (۳) آذرین - گسترش (۴) آذرین - برخورد

۳۹۶ اگر در یک نمونه سنگ، مقدار  $\frac{1}{128}$  ماده‌ی پرتوزا باقی مانده باشد و نیمه‌عمر ماده‌ی پرتوزا ۲ میلیون سال باشد، سن مطلق سنگ، چند میلیون سال خواهد بود؟

(۱) ۷ (۲) ۱۴ (۳) ۶۴ (۴) ۲۵۶

۳۹۷ تشکیل دریای سرخ به علت ..... ورقه‌های ..... صورت گرفته است.

(۱) دور شدن - عربستان از آفریقا (۲) دور شدن - عربستان از ایران  
(۳) برخورد - عربستان با آسیا (۴) برخورد - آفریقا با عربستان

۳۹۸ پیدایش هواکره بین پیدایش کدام دو مورد می‌باشد؟

(۱) سنگ‌کره - آب‌کره (۲) سنگ‌کره - زیست‌کره  
(۳) آب‌کره - زیست‌کره (۴) آب‌کره - پیدایش اولین تریلوبیت‌ها

۳۹۹ در شکل زیر اگر فاصله‌ی سیاره‌ی A تا زمین ۴۵۰ میلیون کیلومتر باشد، مدت زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید، چند سال زمینی طول می‌کشد؟



- (۱) ۴  
(۲) ۵/۲  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۴۰۰ در نظریه‌ی زمین مرکزی، سیاره‌ی مشتری ..... جرم آسمانی است که در مدار ..... به دور زمین می‌چرخد.

(۱) پنجمین - دایره‌ای (۲) پنجمین - بیضوی (۳) ششمین - دایره‌ای (۴) ششمین - بیضوی

۴۰۱ دیرینه‌شناسان علاوه بر بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین، بیشتر به بررسی کدام مورد می‌پردازند؟

(۱) کانی‌های رسوبی (۲) سنگ‌های رسوبی (۳) لایه‌های رسوبی (۴) چگونگی تشکیل رسوبات

۴۰۲ چرا با وجود گسترش بستر اقیانوس‌ها، وسعت سطح زمین افزایش پیدا نمی‌کند؟

(۱) با مرتفع شدن کوه‌های بزرگ جبران می‌شود.  
(۲) قسمت وسیعی از سطح زمین را خشکی‌ها تشکیل می‌دهند.  
(۳) میزان گسترش با چین‌خوردگی رسوبات جبران می‌شود.  
(۴) میزان گسترش در فرورانش درازگودال‌ها جبران می‌شود.

۴۰۳ عامل اصلی به وجود آورنده کوه‌های زاگرس کدام است؟

(۱) برخورد ورقه هند به ورقه آسیا (۲) فرورانش رسوبات دریای تیس  
(۳) برخورد ورقه ایران به ورقه آسیا (۴) برخورد ورقه عربستان به ورقه آسیا

۴۰۴ سنگ کره قاره‌ای، نسبت به سنگ کره اقیانوسی دارای کدام ویژگی‌ها است؟

(۱) ضخامت بیشتر، چگالی کمتر (۲) ضخامت بیشتر، چگالی بیشتر  
(۳) ضخامت کمتر، چگالی بیشتر (۴) ضخامت کمتر، چگالی کمتر

۴۰۵ به ترتیب، پالئوژئیک و کربنیفر کدام واحدهای زمانی زمین‌شناسی‌اند؟  
 (۱) انون - دوران (۲) دوران - عهد (۳) دوران - دوره (۴) دوره - عصر

۴۰۶ نیمه عمر کربن رادیواکتیو تقریباً ۵۷۰۰ سال است. چند سال طول می‌کشد تا  $\frac{1}{8}$  مقدار اولیه آن در یک استخوان فسیل شده باقی مانده باشد؟

(۱) ۱۱۴۰۰ (۲) ۱۷۱۰۰ (۳) ۲۲۸۰۰ (۴) ۴۵۶۰۰

۴۰۷ کدام عبارت، واحد نجومی را معرفی می‌کند؟  
 (۱) حداکثر فاصله ماه از زمین  
 (۲) حداکثر فاصله زمین از خورشید  
 (۳) میانگین فاصله زمین از خورشید  
 (۴) میانگین فاصله ماه از زمین

۴۰۸ در کدام مدار و زمان، در ظهر شرعی خورشید به صورت عمود می‌تابد؟  
 (۱) رأس الجدی اول بهار  
 (۲) استوا همه روزهای سال  
 (۳) استوا فقط در طول تابستان  
 (۴) رأس السرطان اول تابستان

۴۰۹ بنیان زیست‌کره در کدام محل و با کدام جانداران پایه‌گذاری شده است؟  
 (۱) دریاچه‌ها، سیانوباکترها  
 (۲) دریا‌های کم‌عمق، انواع جلبک‌ها  
 (۳) دریا‌های کم‌عمق، انواع تک‌سلولی  
 (۴) دریا‌های عمیق، باکتری‌های غیرهوازی

۴۱۰ کدام عبارت با توجه به قانون سوم کپلر بیان شده است؟  
 (۱) هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که سرعت آن همیشه ثابت است.  
 (۲) هر چه سیاره‌ای از خورشید دورتر باشد، گردش انتقالی آن طولانی‌تر است.  
 (۳) سیاره‌ها وقتی به خورشید نزدیک‌ترند، سرعتشان بیشتر از زمانی است که دورترند.  
 (۴) سیاره‌ها به هنگام گردش انتقالی خود، گاهی به خورشید نزدیک و گاهی دورتر می‌شوند.

۴۱۱ بطلمیوس، با مشاهده کدام مورد یا موارد، نظریه زمین مرکزی را رانه داد؟  
 (۱) خورشید گرفتگی  
 (۲) حرکت ظاهری ماه و خورشید  
 (۳) حرکت ظاهری خورشید و زمین  
 (۴) طلوع خورشید از شرق و طلوع ماه نو از غرب

۴۱۲ نیمه عمر کربن ۱۴ حدود ۵۷۰۰ سال است. اگر در یک نمونه حاوی کربن ۱۴، تنها  $\frac{1}{8}$  مقدار اولیه باقی مانده باشد، عمر نمونه حدود چند سال است؟

(۱) ۷۱۲ (۲) ۱۱۴۰۰ (۳) ۱۷۱۰۰ (۴) ۴۵۶۰۰

۴۱۳ نتیجه قانون اول کپلر در موضوع گردش سیارات به دور خورشید، کدام است؟  
 (۱) در گردش هر سیاره به دور خورشید، فاصله سیاره تا خورشید ثابت نیست.  
 (۲) در گردش هر سیاره به دور خورشید، سرعت سیاره دائم در حال تغییر است.  
 (۳) هر سیاره مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که خورشید همواره در یکی از دو کانون قرار دارد.  
 (۴) خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.



۴۱۴ اصطلاح حازه را برای کدام منطقه به کار می‌برند؟

- (۱) بیابان‌های نیم‌کره شمالی بین مدار ۲۰ تا ۳۰ درجه
- (۲) ۵ درجه شمال مدار استوا تا ۵ درجه جنوب مدار استوا
- (۳) فاصله‌ی بین مدار رأس‌السرطان و مدار رأس‌الجدی
- (۴) نوار بیابانی در نیم‌کره شمالی و جنوبی در فاصله‌ی مدار صفر تا ۲۳/۵ درجه

۴۱۵ کدام مورد می‌تواند معیاری برای تقسیم‌بندی واحدهای زمانی مورد استفاده در زمین‌شناسی باشد؟

- (۱) آتش‌فشانی
- (۲) کوه‌زایی
- (۳) نیمه‌عمر مواد رادیواکتیو
- (۴) فراوانی گونه خاصی از جانداران

۴۱۶ کدام نتیجه‌گیری از قانون دوم کپلر حاصل شده است؟

- (۱) هر سیاره در مسیر حرکتش به دور خورشید، فاصله‌اش تا خورشید ثابت نیست.
- (۲) هر سیاره در مسیر حرکتش، وقتی به خورشید نزدیک می‌شود، سرعتش زیاد می‌شود.
- (۳) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه‌ی چرخش زمین به دور محور خود است.
- (۴) بین فاصله‌ی هر سیاره تا خورشید و مدت زمان گردش انتقالی آن سیاره رابطه‌ای وجود دارد.

۴۱۷ در کدام مناطق و در کدام زمان، طول روز و شب کاملاً برابر است؟

- (۱) تمام نقاط کره‌ی زمین فقط روز اول فروردین هر سال
- (۲) بین مدار استوا تا مدارهای رأس‌السرطان و رأس‌الجدی در تمام طول سال
- (۳) تمام نقاط کره زمین در زمانی که به هنگام ظهر خورشید به مدار استوا عمود بتابد.
- (۴) بین مدار استوا تا رأس‌السرطان در فصل تابستان و مدار استوا تا رأس‌الجدی در زمستان

۴۱۸ عامل ایجاد شکاف در پوسته‌ی قاره‌ای کدام است؟

- (۱) جریان‌های همرفتی استنوسفر
- (۲) برخورد دو ورقه‌ی قاره‌ای با یک‌دیگر
- (۳) تنش‌های فشاری ورقه‌های لیتوسفر
- (۴) فرورانش ورقه‌ی اقیانوسی به زیر ورقه‌ی قاره‌ای

۴۱۹ کدام ویژگی‌های عناصر رادیواکتیو باعث شده تا از آن‌ها در سن‌یابی مطلق رویدادهای زمین‌شناسی استفاده کنند؟

- (۱) نیمه‌عمرهای طولانی
- (۲) سرعت ثابت فروپاشی
- (۳) سادگی روش اندازه‌گیری
- (۴) فراوانی در همه نوع سنگ

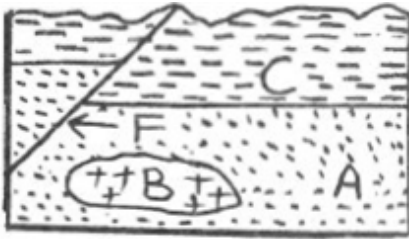
۴۲۰ کوپرنیک با مطالعه بر روی کدام مورد، نظریه‌ی خورشید مرکزی را ارائه داد؟

- (۱) حرکت چرخشی خورشید به دور محور خود
- (۲) حرکت سیارات در زمان‌های مختلف
- (۳) ثابت بودن برخی ستاره‌ها در آسمان
- (۴) دور و نزدیک شدن سیارات به خورشید

۴۲۱ یک میله‌ی عمود شده بر سطح زمین، در هنگام ظهر، در کدام عرض جغرافیایی نیم‌کره‌ی شمالی و در چه روزی

بلندترین سایه را دارد؟

- (۱) ۴۰ درجه - اول تیر
- (۲) ۲۳/۵ درجه - اول تیر
- (۳) ۲۳/۵ درجه - اول فروردین
- (۴) ۴۰ درجه - اول فروردین



۴۲۲) رخدادهای مشخص شده با حروف، در کدام مورد به ترتیب ردیف شده‌اند؟

(۱) C, F, B, A

(۲) F, C, B, A

(۳) F, C, A, B

(۴) C, F, A, B

۴۲۳) در تکوین زمین، تشکیل کدام مورد، پس از بقیه بوده است؟

(۱) آب‌کره (۲) هواکره (۳) سنگ‌های آذرین (۴) سنگ‌های رسوبی

۴۲۴) زمان گردش یک سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد و رابطه‌ای بین آن‌ها برقرار است. به ترتیب یکای d و p کدام‌اند؟

(۱) سال نوری، سال زمینی (۲) سال زمینی، سال نوری  
(۳) واحد نجومی، سال زمینی (۴) سال زمینی، واحد نجومی

۴۲۵) به هنگام ظهر، سایه‌ی درختی در تمام طول سال به سمت جنوب است. این درخت در کدام محل قرار دارد؟

(۱) در فاصله‌ی رأس‌الجدی تا استوا (۲) کمی پایین‌تر از مدار شمالگان  
(۳) عرض‌های جغرافیایی بالاتر از مدار رأس‌الجدی (۴) بین مدار رأس‌الجدی و رأس‌السرطان

۴۲۶) در چرخه‌ی ویلسون، کدام عامل سبب کاهش وسعت یک اقیانوس می‌شود؟

(۱) ورقه‌ی قاره‌ای شکاف بردارد. (۲) دو ورقه‌ی اقیانوسی در کنار هم بلغزند.  
(۳) ورقه‌ی اقیانوسی دچار فرورانش شود. (۴) دو ورقه‌ی قاره‌ای به هم برخورد کنند.

۴۲۷) زیست‌کره‌ی زمین، اولین بار با کدام جانداران و در کدام منطقه شکل گرفت؟

(۱) گیاهان در خشکی (۲) باکتری‌ها در مرداب‌ها  
(۳) آغازیان در دریا‌های عمیق (۴) تک‌سلولی‌ها در دریا‌های کم‌عمق

۴۲۸) کدام عبارت، می‌تواند، نتیجه‌ی قانون دوم کپلر باشد؟

(۱) مشتری در طی مسیر گردش انتقالی خود، فاصله‌ی ثابتی تا خورشید ندارد.  
(۲) بیش‌ترین سرعت حرکت مریخ در گردش انتقالی به هنگام حضیض خورشیدی است.  
(۳) هر چه فاصله‌ی اورانوس از زمین دورتر می‌شود، زمان گردش انتقالی آن بیش‌تر می‌گردد.  
(۴) در قطب شمال، ماه و خورشید از سمت جنوب شرقی طلوع و از سمت جنوب غربی غروب می‌کنند.

۴۲۹) زمانی که نقاط واقع بر روی مدار استوا، ۱۲ ساعت، روز دارند، به ترتیب در قطب شمال و قطب جنوب، چند ساعت شب خواهند داشت؟

(۱) ۱۲ - ۱۲ (۲) ۲۴ - ۱۲ (۳) ۱۲ - ۲۴ (۴) ۲۴ - ۲۴

۴۳۰) در حال حاضر، اقیانوس اطلس، کدام‌یک از مراحل چرخه‌ی ویلسون را می‌گذراند؟



۴۳۱) فاصله‌ی دورترین سیاره‌ی منظومه‌ی شمسی تا خورشید، حدود ۳۰ برابر فاصله‌ی زمین تا خورشید است. این سیاره حدود چند سال طول می‌کشد تا یک دور به دور خورشید بگردد؟  
 (۱) ۶۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۶۵ (۴) ۲۶۵

۴۳۲) کوپرنیک، کدام مورد را علت چرخش ظاهری خورشید به دور زمین می‌دانست؟  
 (۱) چرخش زمین به دور محور شمالی - جنوبی  
 (۲) چرخش زمین به دور محور شرقی - غربی  
 (۳) گردش زمین در مداری دایره‌ای به دور خورشید  
 (۴) گردش زمین در مداری بیضوی به دور خورشید

۴۳۳) کروی زمین در مدت ۶ ساعت چند درجه به دور خورشید می‌گردد؟  
 (۱) ۳۰ درجه (۲) ۶۰ درجه (۳) ۹۰ درجه (۴) ۱۸۰ درجه

۴۳۴) طبق قانون سوم کپلر، زمان یک دور گردش سیارات به دور خورشید:  
 (۱) با افزایش فاصله از خورشید زیاد می‌شود.  
 (۲) با افزایش فاصله از خورشید کم می‌شود.  
 (۳) با افزایش فاصله از خورشید تغییری نمی‌کند.  
 (۴) با کاهش فاصله از خورشید زیاد می‌شود.

۴۳۵) اگر سیاره‌ای در فاصله ۶۰۰ میلیون کیلومتری خورشید در حال چرخش به دور خورشید باشد، مدت زمان یک دور چرخش آن چند ماه به طول می‌انجامد؟  
 (۱) ۸ (۲) ۶۴ (۳) ۹۶ (۴) ۱۴۶

۴۳۶) در اول دی‌ماه، خورشید بر کدام مدار زمین، عمود می‌تابد؟  
 (۱) جنوبگان (۲) رأس الجدی (۳) استوا (۴) رأس السرطان

۴۳۷) کدام دوره‌های زمین‌شناسی، مربوط به یک دوران هستند؟  
 (۱) کامبرین و کرتاسه (۲) تریاس و ترسیر (۳) دونین و پرمین (۴) سیلورین و ژوراسیک

۴۳۸) بر اثر ..... در محل .....، پوسته‌ی جدید اقیانوسی در حال تشکیل می‌باشد.  
 (۱) خروج مواد مذاب - آتش‌فشان‌های نزدیک سواحل اقیانوسی  
 (۲) رسوب‌گذاری سریع مواد - محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی  
 (۳) رسوب‌گذاری سریع مواد - نزدیک سواحل اقیانوسی  
 (۴) خروج مواد مذاب - محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی

۴۳۹) فروپاشی کدام عنصر رادیواکتیو و تبدیل آن به عنصر پایدار، بدون کاهش عدد جرمی صورت می‌گیرد؟  
 (۱) پتاسیم ۴۰ (۲) توریم ۲۳۲ (۳) اورانیوم ۲۳۸ (۴) اورانیوم ۲۳۵

۴۴۰) در دوره‌ای که اولین دایناسورها پدید آمدند، پیدایش کدام جانوران هنوز صورت نگرفته بود؟  
 (۱) اولین دوزیستان (۲) اولین گیاهان گلدار (۳) اولین گیاهان آونددار (۴) نخستین تریلوبیت‌ها

۴۴۱) در طول فصل زمستان، خورشید به مدار ..... تا ..... عمود می‌تابد.  
 (۱) رأس السرطان - استوا (۲) رأس الجدی - رأس السرطان  
 (۳) رأس الجدی - استوا (۴) رأس السرطان - مدار ۶۶/۵ درجه‌ی شمالی



- ۴۴۲ کدام رویدادهای زیستی در یک دوره‌ی زمین‌شناسی رخ داده است؟  
 (۱) پیدایش اولین گیاهان گل‌دار و انقراض نسل دایناسورها  
 (۲) پیدایش اولین خزنده و اولین دایناسور  
 (۳) پیدایش اولین پستاندار و اولین گیاهان آونددار  
 (۴) پیدایش اولین گیاهان آونددار و اولین دوزیست

- ۴۴۳ در یکی از ایام سال، طول روز در قطب شمال ۱۲ ساعت می‌باشد. در این وقت در خط استوا، مدت شب چند ساعت طول می‌کشد؟  
 (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۴ (۴) ۱۲

- ۴۴۴ پیدایش اولین دوزیستان در کدام دوره صورت گرفته است؟  
 (۱) کامبرین (۲) دونین (۳) پرمین (۴) کرتاسه

- ۴۴۵ سن سنگ‌های کدام منطقه از بقیه کمتر است؟  
 (۱) عربستان (۲) سبیری (۳) ایران (۴) آفریقا

- ۴۴۶ خورشید به کدام مدار تقریباً عمود بتابد، در شهر شما طول مدت شب و روز، بیش‌ترین اختلاف را خواهند داشت؟  
 (۱) کمی شمال استوا (۲) رأس‌الجدی (۳) کمی جنوب استوا (۴) استوا

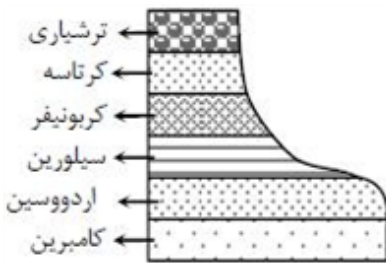
- ۴۴۷ روی دایره استوا، میله‌ای را به صورت عمود بر زمین نصب کرده‌ایم. طول سایه این میله به هنگام ظهر شرعی چه روزهایی تقریباً یکسان است؟  
 (۱) اول تیر و اول دی (۲) اول مهر و اول تیر (۳) اول فروردین و اول تیر (۴) همه روزهای سال

- ۴۴۸ طبق قانون سوم کپلر، زمان یک دور گردش سیارات به دور خورشید:  
 (۱) با افزایش فاصله از خورشید، زیاد می‌شود.  
 (۲) با افزایش فاصله از خورشید، کم می‌شود.  
 (۳) با افزایش فاصله از خورشید، تغییری نمی‌کند.  
 (۴) با کاهش فاصله از خورشید، زیاد می‌شود.

- ۴۴۹ زاویه بین محور زمین با .....  $23/5$  درجه است.  
 (۱) صفحه مدار به دور خورشید  
 (۲) خط عمود بر صفحه مدار به دور خورشید  
 (۳) خط عمود بر صفحه استوا  
 (۴) خط عمود بر نصف‌النهارها

- ۴۵۰ عبارت «حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری است.» در نظریه کدام دانشمند مطرح شده است؟  
 (۱) کپلر (۲) کوپرنیک (۳) بطلمیوس (۴) گالیله

- ۴۵۱ زاویه بین محور زمین با .....  $23/5$  درجه است.  
 (۱) صفحه مدار به دور خورشید  
 (۲) خط عمود بر صفحه مدار به دور خورشید  
 (۳) خط عمود بر صفحه استوا  
 (۴) خط عمود بر نصف‌النهارها



۴۵۲ زمان ظهور تریلویتها تا نابودی دایناسورها منطقه زیر چند بار خارج از آب قرار گرفته است؟

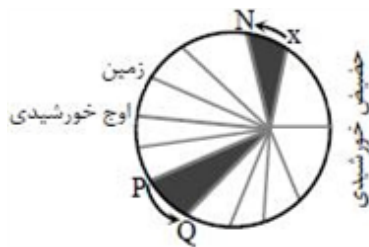
- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

۴۵۳ کدام شکل می‌تواند پیدایش دریای سرخ را به درستی نشان دهد؟



۴۵۴ با در نظر گرفتن انحراف  $23/5$  درجه محور زمین، زاویه اشعه خورشید با خط استوا چه قدر است؟

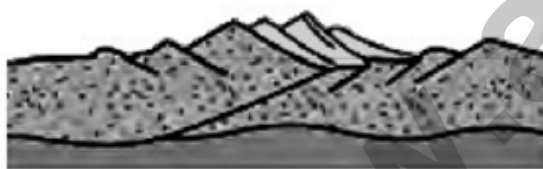
- (۱)  $43^\circ$   
(۲)  $66/5^\circ$   
(۳)  $90^\circ$   
(۴)  $23/5^\circ$



۴۵۵ با توجه به قانون دوم کپلر، محدوده‌های MN و PQ (به ترتیب) کدام ماه‌های شمسی را نشان می‌دهند؟

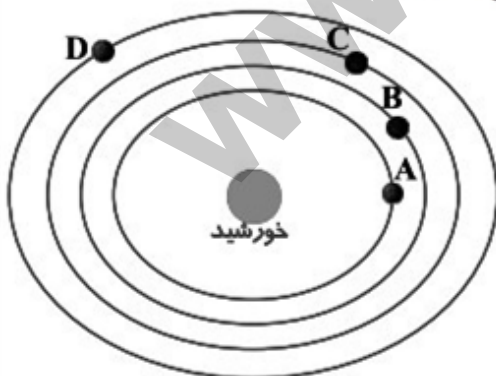
- (۱) شهریور - اسفند  
(۲) بهمن - مرداد  
(۳) دی - خرداد  
(۴) خرداد - دی

۴۵۶ شکل مقابل، کدام مرحله از چرخه ویلسون را نمایش می‌دهد؟



- (۱) برخورد  
(۲) بسته شدن  
(۳) گسترش  
(۴) بازشدگی

۴۵۷ سیاره‌های A، B، C و D در اطراف خورشید مفروض هستند. کدام گزینه درست است؟



- (۱) سیاره C سرعت ثابتی در یک گردش انتقالی دارد.  
(۲) سیاره B ماه فروردین را نمایش می‌دهد.  
(۳) سیاره a در اوج قرار دارد.  
(۴) سیاره d بیشترین مدت حرکت انتقالی را دارد.

۴۵۸ حاصل فروپاشی کدام عنصر رادیواکتیو، گاز پایدار است؟

- (۱) پتاسیم ۴۰  
(۲) توریم ۲۳۲  
(۳) روییدیم ۸۷  
(۴) اورانیوم ۲۳۸

- ۴۵۹) در سازمان اکتشافات معدنی کشور از کدام متخصصان استفاده می‌کنند؟  
 (۱) هیدرولوژی (۲) زمین‌شناسی نفت (۳) دیرینه‌شناسان (۴) ژئومورفولوژیست‌ها
- ۴۶۰) برای شناخت ترکیب سیارات از کدام شاخه زمین‌شناسی کمک می‌گیریم؟  
 (۱) ژئوشیمی (۲) ژئوفیزیک (۳) ژئومورفولوژی (۴) تکتونیک
- ۴۶۱) تعیین سن نسبی لایه‌های زمین توسط کدام شاخه از زمین‌شناسی صورت می‌گیرد؟  
 (۱) ژئوفیزیک (۲) ژئوشیمی (۳) دیرینه‌شناسی (۴) تکتونیک
- ۴۶۲) کشف هلیوم در خورشید توسط کدام دانشمند صورت گرفت؟  
 (۱) کامرون (۲) کلارک (۳) لاکیر (۴) هارکینز
- ۴۶۳) خورشید نیمه شب چه زمانی و در کدام قسمت کره زمین اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) در آخر بهار و اول تابستان در منطقه شمالگان (۲) در اول تابستان در منطقه جنوبگان  
 (۳) در آخر بهار در مدار ۶۶/۵ درجه جنوبی (۴) در اول تابستان در منطقه ۹۰ درجه جنوبی
- ۴۶۴) در چه زمانی از سال طول شبانه‌روز در تمام کره زمین برابر است؟  
 (۱) اول دی‌ماه (۲) اول تابستان (۳) اول مهر (۴) اول بهار
- ۴۶۵) منطقه سرد قطبی کدام مناطق را شامل می‌شود؟  
 (۱) مدار ۹۰ درجه در هر نیم‌کره (۲) مدار ۶۶/۵ درجه در هر نیم‌کره  
 (۳) از مدار ۶۶/۵ درجه تا ۹۰ درجه در هر نیم‌کره (۴) مدار ۶۰ درجه در هر نیم‌کره
- ۴۶۶) در کدام روزها، پرتوهای خورشید به خط استوا با زاویه ۹۰ درجه می‌تابد؟  
 (۱) همه روزهای سال (۲) روز اول فروردین  
 (۳) روز اول بهار و روز اول پاییز (۴) تمام روزهای فصل بهار و تابستان
- ۴۶۷) پیدایش فصل‌ها حاصل کدام تغییرات است؟  
 (۱) انحراف ۲۳/۵ درجه محور زمین و حرکت وضعی  
 (۲) کج بودن محور نسبت به سطح مدار، گردش انتقالی  
 (۳) دور و نزدیک شدن زمین به دور خورشید و گردش انتقالی  
 (۴) زاویه تابش خورشید و گردش زمین به دور خودش
- ۴۶۸) طبق نظریه ویلسون با بستر شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها کدام رشته کوه‌ها در کره زمین ایجاد شده است؟  
 (۱) هیمالیا (۲) البرز (۳) زاگرس (۴) هر سه مورد
- ۴۶۹) طبق نظریه ویلسون کدام دریا بر اثر ایجاد شکاف و گسترش آن ایجاد شده است؟  
 (۱) دریای مدیترانه (۲) دریای سرخ (۳) دریای سیاه (۴) دریای خزر
- ۴۷۰) ایجاد شکاف در پوسته قاره‌ای در کدام قسمت جهان هم اکنون ایجاد شده است؟  
 (۱) اقیانوس اطلس (۲) اقیانوس آرام (۳) شرق آفریقا (۴) غرب آفریقا



- ۴۷۱) نظریه گسترش بستر اقیانوس‌ها توسط چه کسی مطرح شد؟  
 (۱) توزو ویلسون (۲) وگنر (۳) کپلر (۴) بطلمیوس
- ۴۷۲) عصر یخبندان در چه دوره‌ای اتفاق افتاد؟  
 (۱) ترشیاری (۲) کرتاسه (۳) سیلورین (۴) پرمین
- ۴۷۳) انقراض دایناسورها در چه دوره‌ای بوده است؟  
 (۱) تریاس (۲) ژوراسیک (۳) دونین (۴) کرتاسه
- ۴۷۴) انسان در چه دوره‌ای به وجود آمد؟  
 (۱) کواترنر (۲) کرتاسه (۳) تریاس (۴) پرمین
- ۴۷۵) نیمه‌عمر کربن ۱۴ چند سال می‌باشد؟  
 (۱) ۷۱۳ میلیون سال (۲) ۱/۳ میلیارد سال (۳) ۵۷۳۰ سال (۴) ۴۷۳۰ سال
- ۴۷۶) نیمه‌عمر اورانیوم ۲۳۸ چه قدر می‌باشد؟  
 (۱) ۴/۵ میلیارد سال (۲) ۵/۵ میلیارد سال (۳) ۶/۵ میلیارد سال (۴) ۴/۲ میلیارد سال
- ۴۷۷) دانشمندان برای تعیین عمر یک نمونه کربن‌دار اولین کاری که انجام می‌دهند کدام است؟  
 (۱) تعیین نسبت کربن ۱۴ به کربن ۱۲ نمونه (۲) تعیین نسبت کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ نمونه  
 (۳) تعیین نسبت نیتروژن ۱۴ به کربن ۱۲ نمونه (۴) مشخص کردن نیتروژن ۱۴ نمونه نسبت به اتمسفر
- ۴۷۸)  $\frac{3}{4}$  کربن رادیواکتیو موجود در تخته‌های یک قایق غرق شده به اتمسفر برگشته‌اند. از زمان غرق شدن این قایق حدود چند سال می‌گذرد؟  
 (۱) ۴۲۵۰ (۲) ۵۷۰۰ (۳) ۱۱۴۰۰ (۴) ۱۷۱۰۰
- ۴۷۹) یک جرم فضای هر ۸ سال زمینی، یک بار به دور خورشید می‌گردد، فاصله مدار گردش این جرم چند برابر فاصله مدار گردش زمین به دور خورشید است؟  
 (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲
- ۴۸۰) کدام عبارت را می‌توان نتیجه قانون دوم کپلر دانست؟  
 (۱) فاصله‌ی هر سیاره تا خورشید همواره ثابت است.  
 (۲) زمان یک دور گردش در سیاره به دور خودش ثابت است.  
 (۳) سرعت گردش سیارات در گردش انتقالی ثابت نیست.  
 (۴) همه سیارات در جهت مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردند.
- ۴۸۱) اولین بار چه کسی گفت: مدار سیارات به دور خورشید دایره‌ای شکل است؟  
 (۱) کپلر (۲) گالیله (۳) کوپرنیک (۴) بطلمیوس
- ۴۸۲) کدام یک از گزینه‌های زیر در عمرسنجی از دقت کم‌تری برخوردار است؟  
 (۱) اورانیوم ۲۳۵ (۲) تورיום ۲۳۲ (۳) روبیدیم ۸۷ (۴) پتاسیم ۴۰

۴۸۳  $\frac{15}{16}$  نوزاد پایدار استرونیسیم ۸۷ در یک توده گرانیی ایجاد شده است. چه کسری و از کدام عنصر والد رادیواکتیو

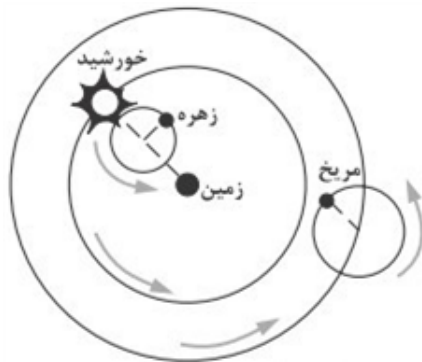
تخریب شده است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  توریم ۲۳۲ (۲)  $\frac{1}{16}$  روییدیم ۸۷ (۳)  $\frac{1}{28}$  کربن ۱۴ (۴)  $\frac{1}{28}$  پتاسیم ۴۰

۴۸۴ در اول تابستان فاصله زمین تا خورشید ..... میلیون کیلومتر است و اصطلاحاً به آن ..... می‌گویند.  
(۱) ۱۵۰ - حسیض (۲) ۱۴۷ - اعتدال بهاری (۳) ۱۵۲ - اوج (۴) ۱۵۰ - انقلاب تابستانی

۴۸۵ در اول دی‌ماه فاصله زمین تا خورشید ..... میلیون کیلومتر است و اصطلاحاً به آن ..... می‌گویند.  
(۱) ۱۴۷ - حسیض (۲) ۱۴۷ - اعتدال بهاری (۳) ۱۵۳ - اوج (۴) ۱۵۰ - انقلاب تابستانی

۴۸۶ کدام دانشمند برای اولین بار به چرخش مریخ به دور خورشید اشاره کرد؟  
(۱) ارسطو (۲) کوپرنیک (۳) بطلمیوس (۴) فیثاغورس



۴۸۷ شکل مقابل فرضیه کدام دانشمند علم نجوم را نمایش می‌دهد؟

- (۱) ارسطو  
(۲) بطلمیوس  
(۳) کوپرنیک  
(۴) گالیله

۴۸۸ خزندگان در چه دوره‌ای در کره زمین ظاهر شدند؟  
(۱) اوایل کربونیفر (۲) اوایل پرکامبرین (۳) اوایل مزوزوئیک (۴) اوایل پالئوزوئیک

۴۸۹ نخست کدام اجزای کره زمین تشکیل یافته است؟  
(۱) زیست‌کره (۲) آب‌کره (۳) هواکره (۴) سنگ‌کره

۴۹۰ سیاره زمین چند میلیارد سال پیش تشکیل شده است؟  
(۱)  $\frac{4}{6}$  (۲)  $\frac{5}{6}$  (۳)  $\frac{6}{6}$  (۴)  $\frac{7}{6}$

۴۹۱ حدود چند میلیارد سال قبل منظومه‌ی شمسی شکل گرفت؟  
(۱) هفت میلیارد سال (۲) شش میلیارد سال (۳) چهار میلیارد سال (۴) پنج میلیارد سال

۴۹۲ اوج خورشیدی چه زمان و چند کیلومتر را نشان می‌دهد؟  
(۱) اول دی‌ماه، ۱۵۲ میلیون کیلومتر (۲) اول تیرماه، ۱۵۲ میلیون کیلومتر  
(۳) اول تیرماه، ۱۴۷ میلیون کیلومتر (۴) اول فروردین ماه، ۱۴۷ میلیون کیلومتر

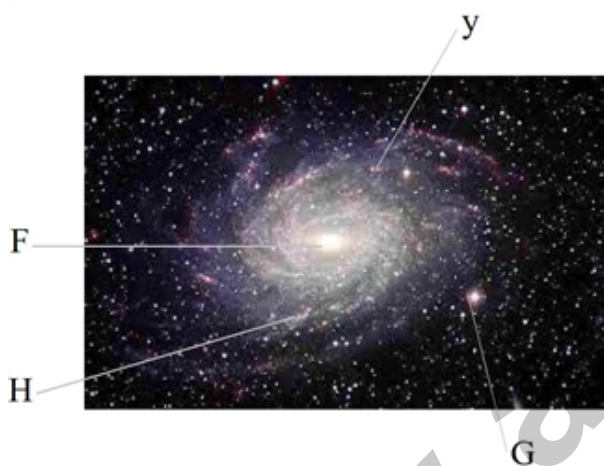
۴۹۳ نور خورشید چه مدت زمانی طول می‌کشد تا به زمین برسد؟  
(۱)  $\frac{7}{2}$  دقیقه نوری (۲)  $\frac{7}{3}$  دقیقه نوری (۳)  $\frac{8}{3}$  دقیقه نوری (۴)  $\frac{8}{2}$  دقیقه نوری

- ۴۹۴ کدام گزینه به قانون اول نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک اشاره می‌کند؟  
 (۱) هر سیاره در مداری بیضوی چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.  
 (۲) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.  
 (۳) زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردد.  
 (۴) زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید افزایش می‌یابد.

- ۴۹۵ کدام دانشمند ایرانی بر نظریه زمین مرکزی ایراد وارد کرد؟  
 (۱) ابوریحان بیرونی (۲) ابوسعید سجزی (۳) فارابی (۴) محمد بن منصور

- ۴۹۶ نظریه خورشید مرکزی را چه کسی مطرح کرد؟  
 (۱) گالیله (۲) ابوسعید سجزی (۳) کوپرنیک (۴) بطلمیوس

- ۴۹۷ نظریه زمین مرکزی از کدام دانشمند می‌باشد؟  
 (۱) بطلمیوس (۲) کوپرنیک (۳) گالیله (۴) ارسطو



- ۴۹۸ موقعیت منظومه شمسی در کهکشان راه شیری به کدام نقطه نزدیک‌تر است؟

y (۱)

F (۲)

H (۳)

G (۴)

- ۴۹۹ کهکشان‌ها از چه چیزی تشکیل شده‌اند؟  
 (۱) گاز و یخ (۲) گاز و غبار (۳) غبار و یخ (۴) یخ و آب

- ۵۰۰ کهکشان‌های موجود در کیهان چند میلیارد تخمین زده می‌شود؟  
 (۱) صدها میلیارد (۲) ده‌ها میلیارد (۳) هزار میلیارد (۴) ده هزار میلیارد



۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دریاچه آرال بازمانده اقیانوس قدیمی به نام تیس است.

۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اقیانوس اطلس و دریای سرخ در مرحله گسترش چرخه ویلسون به سر می‌برند.

۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در بین موارد مطرح شده، توده آذرین M که گسل F را قطع نموده، جوان‌تر از سایر

موارد است. زیرا گسل F لایه‌های S، N و T را قطع کرده است.

۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$d = 45000000 K_m + 15000000 = 60000000 K_m \Rightarrow d = \frac{60000000}{15000000} = 4 \text{ واحد نجومی}$$

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (4)^3 \Rightarrow p^2 = 64 \Rightarrow p = 8 \text{ سال} = 96 \text{ ماه}$$

۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یوهانس کپلر بیضوی بودن مدار چرخش سیارات را مطرح نمود.

۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سنگ‌کوهی قاره‌ای، نسبت به سنگ‌کوهی اقیانوسی ضخامت بیش‌تر و چگالی کم‌تری دارد.

از طرفی سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال بوده، در حالی که سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.

۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پدیده‌های زمین‌شناسی شکل به ترتیب زمانی وقوع (از قدیم به جدید) به شرح زیراند:

۱- رسوب‌گذاری لایه‌ی ماسه‌سنگی

۲- رسوب‌گذاری لایه‌ی سنگ آهکی

۳- نفوذ توده‌ی نفوذی A

۴- نفوذ توده‌ی نفوذی B

۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  $p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 = (3)^3 \Rightarrow p = \sqrt{27} \approx 5/2$  سال

در تعیین سن مطلق (پرتوسنجی)، سن واقعی نمونه‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا اندازه‌گیری می‌شود. عناصر پرتوزا به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند.

۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در تعیین سن مطلق (پرتوسنجی)، سن واقعی نمونه‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا

اندازه‌گیری می‌شود. عناصر پرتوزا به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند.

۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شب و روز بر اثر حرکت وضعی به وجود می‌آید. انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین،

نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود به طوری که در مناطق استوایی عرض پایین طول مدت روز و شب با هم برابر (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) است و با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف بیش‌تر می‌شود.

۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا ضخامت لایه‌های آهک ۱ و ۲ با هم برابر هستند (معادل ۵ زیرلایه). و در این

صورت تنها با تنش کششی لایه شماره ۲ در فرادیواره گسل عادی به سمت پائین حرکت کرده است.

۱۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دریای سرخ در مرحله گسترش است و بین عربستان و آفریقا قرار گرفته و در آینده به اقیانوس تبدیل می‌شود.

۱۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا سنگ آهک در پایین‌ترین لایه قرار گرفته است و هر چه لایه‌ای پایین‌تر باشد، برای تعیین سن نسبی، قدمت بیش‌تری دارد. جوان‌ترین سن متعلق به گسل است که لایه‌ها را جابه‌جا کرده است.

۱۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دقیقه  $32 = 2 \times 8 \Rightarrow d = 2 \Rightarrow d^3 = 64 \Rightarrow 8^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = d^3$

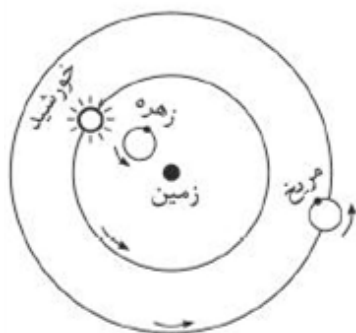
۱۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا ظهور یا انقراض گونه‌های جانداران، حوادث کوه‌زایی و هم‌چنین پسروی و پیشروی دریاها از معیارهای تقسیم‌بندی واحدهای زمانی محسوب می‌شوند.

۱۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کوپرنیک مدار چرخش سیارات را دایره‌ای شکل می‌دانست، اما کپلر آن را بیضی در نظر گرفت.

۱۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قدیمی‌ترین پدیده رسوب‌گذاری لایه‌های چین‌خورده می‌باشد و بعد از آن اگر شیبی و بعد رسوب لایه‌های با لایه (آهکی) و بعد نفوذ ماگما و در آخر ما فرسایش سطح زمین را داریم.

۱۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در دوران مزوزوئیک به ترتیب پیدایش اولین دایناسورها، پیدایش پرنده‌گان، پیدایش اولین گیاهان آونددار و انقراض دایناسورها را داشتیم، ولی عصر یخبندان مربوط به دوره پرمین در پایان دوران پالئوزوئیک می‌باشد.

۱۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در نظریه زمین مرکزی خورشید بین زمین و مریخ قرار دارد.



۲۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فاصله با دقیقه = زمان یک واحد  $\times$  واحد ستاره شناسی

$$\Rightarrow 8 \times \frac{1}{3} = \frac{66}{4} \approx 1 \text{ ساعت}$$

دقیقه

۲۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در این توالی رسوبی دوبار پسروی رخ داده است. بار نخست در زمان سیلورین و بار دوم در زمان پرمین رخ داده است.

۲۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به مقدار تجزیه شده، مقدار باقی مانده را به دست می آوریم.

$$280 - 245 = 35 \text{ g}$$

$$280 \text{ g} \xrightarrow{1} 140 \text{ g} \xrightarrow{2} 70 \text{ g} \xrightarrow{3} 35 \text{ g}$$

۲۸۰ گرم کربن در سه مرحله به مقدار ۳۵ گرم رسیده و مابقی آن تبدیل (تجزیه) شده است. با توجه به نیمه عمر کربن رادیواکتیو داریم:

$$3 \times 5730 = 17190 \text{ سال}$$

۲۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

حدود ۶ میلیارد سال قبل با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، منظومه شمسی شکل گرفت. ۱۴ میلیارد سال قبل مه بانگ اتفاق افتاد و ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین شروع به شکل گرفتن کرد و ۴ میلیارد سال قبل، اجزای سنگ کره تشکیل شد.

۲۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

طبق تصویر ارائه شده توسط بطلمیوس، بین زمین و خورشید، سیاره زهره قرار دارد.

۲۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انقراض گروهی در دوره پرمین رخ داده است و ظهور نخستین خزنده در دوره کربونیفر که قدمت بیشتری نسبت به پرمین دارد، واقع شده است.

۲۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در طول پاییز خورشید بر مدارهای ۰ (استوا) تا ۲۳/۵ درجه جنوبی (مدار رأس الجدی) می تابد.

۲۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.

۲۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طولانی ترین شب در کشورهای نیمکره جنوبی، همان شب اول تیر ماه است که خورشید بر مدار رأس السرطان عمود می تابد.

۲۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. براساس نظریه زمین مرکزی، خورشید در مدار فعلی زمین قرار دارد بنابراین نزدیک ترین سیاره به آن سیاره مریخ است.

۳۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل مطرح شده در این سؤال نشان دهنده مرحله گسترش چرخه ویلسون است.

۳۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عنصر پرتوزای کربن ۱۴ پس از فروپاشی به عنصر پایدار نیتروژن ۱۴ تبدیل می شود.

۳۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در روند تکوین سیاره زمین ابتدا سنگ کره و هواکره به وجود آمدند سپس آب کره و زیست کره تشکیل شدند.

۳۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در روز اول دی ماه زمین تا خورشید کمترین فاصله را دارد که به آن حضيض خورشیدی می گویند.

۳۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

دوره نئوژن مربوطه به دوران سنوزوئیک است. بنابراین قدمت کمتری نسبت به سایر دوره های مطرح شده که مربوط به دوران های مزوزوئیک و پالئوزوئیک هستند، دارد.

۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

خورشید در محدوده عرض های جغرافیایی ۲۳/۵ درجه شمالی تا ۲۳/۵ درجه جنوبی عمود می تابد، به مدارهای ۲۳/۵ درجه شمالی و جنوبی یکبار و سایر عرض های جغرافیایی در بین این دو مدار دو بار در سال می تابد.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۶

در زمان نظریه زمین مرکزی که توسط بطلمیوس مطرح شد، فقط ۵ سیاره عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل شناسایی شده بودند و سیاره اورانوس و نپتون هنوز شناسایی نشده بودند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  $\pi$ : تعداد نیمه‌عمر گذرانده شده ۳۷

$$n = 360 \div 90 = 4$$

$$\frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۸

اکنون بزرگ‌ترین واحد زمانی است که به چند دوران تقسیم می‌شود. هر دوران هم به چند دوره تقسیم می‌شود. هر دوره هم به چند عصر، بنابراین عصرها معمولاً کوچک‌ترین واحد زمانی در زمین‌شناسی محسوب می‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۹

برای محاسبه دوره تناوب (زمان یک دور گردش زمین به دور خورشید) از قانون سوم کپلر استفاده می‌کنیم:

$$P^2 = d^3 \Rightarrow P^2 = (4)^3 = (2^2)^3 \Rightarrow P = 8$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۰

وقتی زمین در موقعیت A قرار دارد، نیم‌کره شمالی در موقعیتی است که بیشینه انرژی خورشید را دریافت می‌کند و فصل تابستان می‌باشد و بعد از آن پاییز را داریم، ولی در نیم‌کره جنوبی بالعکس می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۱

در نظریه خورشید مرکزی که نیکولاس کوپرنیک مطرح کرد، حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۸

فرسایش  $\rightarrow$  C رسوب  $\rightarrow$  D فرسایش  $\rightarrow$  B رسوب  $\rightarrow$  A

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۹

در چرخه ویلسون در مرحله برخورد اقیانوس به اقیانوس‌ها، پدیده جزیره قوسی را داریم.



۵۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{8}{7} - \frac{7}{8} = \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

سن مطلق = تعداد نیمه عمر  $\times$  مدت زمان نیمه عمر سال  $17190 = 3 \times 5730$

- ۵۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
بعد از رسوب‌گذاری لایه‌های زیرین گسل نرمال رخ داده و بعد ماگما نفوذ کرده و سپس لایه رسوبی با لایه روی لایه‌های زیرینو گسل را گرفته است و سپس روی لایه‌های جدید بالایی دچار فرسایش شده است.
- ۵۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش اولین خزندگان در دوران پالئوزوئیک و دوره کربونیفر می‌باشد.
- ۵۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. رشته کوه هیمالیا حاصل برخورد ورقه هندوستان با ورقه آسیا است.
- ۵۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سنگ‌کره قاره‌ای نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی، ضخامت بیش‌تر و چگالی کم‌تری دارد.
- ۵۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نخستین دوزیست در دوره دونین در سطح زمین ظاهر شد.
- ۵۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اولین روز فصل پاییز در استرالیا (واقع در نیم‌کره جنوبی)، معادل اولین روز بهار ایران (واقع در نیم‌کره شمالی) است.
- ۵۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان معین، متفاوت است.
- ۵۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در تصویر مطرح شده در سؤال، حرف A نشان‌دهنده ماه بهمن و حرف B نشان‌دهنده ماه مرداد است.
- ۵۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مرحله برخورد چرخه ویلسون، با بسته شدن اقیانوس‌ها و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌ها به وجود می‌آیند.
- ۶۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی که در هنگام ظهر شرعی تیربرق‌ها فاقد سایه هستند یعنی خورشید بر آن‌ها عمود می‌تابد. در روز ۱۵ خرداد خورشید در محدوده عرض‌های جغرافیایی ۱۵ تا ۲۳/۵ درجه شمالی عمود می‌تابد.
- ۶۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دریای سرخ حاصل دور شدن ورقه عربستان از ورقه آفریقا است.
- ۶۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در دوره تریاس نخستین بار دایناسورها و پستانداران در سطح زمین ظاهر شدند.
- ۶۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم شد.
- ۶۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیمه عمر عنصر پرتوزا توریم ۲۳۲ حدود ۱۴/۱ میلیارد سال بیش‌تر از سایر موارد است.
- ۶۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فاصله زمین تا خورشید حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که برحسب سال نوری، معادل ۸/۳ دقیقه نوری است.
- ۶۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در سنجش از دور، از انرژی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرند.
- ۶۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گاهی بخشی از یک ورقه سنگ‌کره از جنس قاره‌ای و بخش دیگر آن از جنس اقیانوسی است مانند ورقه هند.

۶۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله بازشدگی چرخه ویلسون، بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد مذاب سست‌کره، صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند.

۶۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نخستین ماهی‌ها در دوره اردوویسین در سطح زمین ظاهر شدند.

۷۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\%100 \xrightarrow{(1)} \%50 \xrightarrow{(2)} \%25 \xrightarrow{(3)} \%12/5 \xrightarrow{(4)} \%6/25$$

اگر فقط تعداد ۴ نیمه‌عمر بر یک عنصر رادیواکتیو سپری شده باشد، فقط  $\%6/25$  آن باقیمانده است.

۷۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در روند تکوین سیاره زمین ابتدا سنگ‌کره و سپس به ترتیب هواکره، آب‌کره و در نهایت زیست‌کره تشکیل شده است. بنابراین قدمت زیست‌کره کم‌تر از بقیه‌ی موارد است.

۷۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در رابطه  $p^2 \propto d^3$ ، مقدار  $p$  برحسب سال نوری ( $365/25$  روز) و مقدار  $d$  برحسب واحد نجومی بیان می‌شود.

۷۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نظریه خورشید مرکزی اولین بار توسط دانشمند لهستانی به نام نیکولاس کوپرنیک مطرح شد.

۷۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل ۶ - ۱ صفحه‌ی ۱۴، خورشید در ۶ ماهه‌ی دوم سال به عرض‌های جغرافیایی صفر (استوا) تا  $23/5$  درجه‌ی جنوبی قائم می‌تابد در نتیجه سایه‌ی اجسام بین این مناطق به سمت شمال و یا جنوب تشکیل می‌شود.

۷۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دراز گودال اقیانوسی در مرحله‌ی بسته شدن از چرخه‌ی ویلسون که دو ورقه‌ی اقیانوسی و قاره‌ای و یا اقیانوسی و اقیانوسی با یک‌دیگر برخورد کرده در اثر فرورانش ورقه‌ی اقیانوسی تشکیل می‌گردد.

۷۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بعد از تشکیل آب‌کره شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌سلولی‌ها (مانند باکتری‌ها) در دریاها آغاز شد.

۷۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق شکل ۷ - ۱ صفحه‌ی ۱۷ کتاب درسی، اولین گیاهان گلدار در دوره‌ی کرتاسه از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.

۷۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در زمانی که یک ورقه اقیانوسی به زیر یک ورقه قاره‌ای فرورانش می‌کند، درازگودال اقیانوسی ایجاد می‌شود.

۷۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جریان هم‌رفتی خمیرکره گوشته‌ای عامل اصلی حرکت ورقه‌های سنگ‌کره است و جریان هم‌رفتی به علت اختلاف دما ایجاد می‌شود.

۸۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دوره پالئوژن از دوران سنوزویک دارای آثار فراوان از گونه‌های مختلف پستانداران است.

۸۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق جدول نیم‌عمر عناصر پرتوزا، اورانیوم  $235$  با  $713$  میلیون سال نیمه‌عمر کوتاه‌تری نسبت به بقیه گزینه‌ها دارد. توجه کنید که نیتروژن  $14$  عنصری پایدار است و نیمه‌عمر ندارد.

۸۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل، ترتیب وقایع عبارت است از: رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - نفوذ ماگما - سطح فرسایش

۸۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق تقسیم‌بندی واحدهای زمانی در زمین‌شناسی، واحدها از کوچک به بزرگ عبارتند از: عهد، دوره، دوران، اتون (ابر دوران) پس زمان طولانی میلیارد سال با اتون متناسب است.



- ۸۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مناطقی که در عرض‌های استوایی صفر درجه تا  $23/5$  درجه قرار دارند گاهی سایه رو به جنوب و گاهی سایه رو به شمال دارند.
- ۸۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. توجه است که وقتی فاصله‌ی سیاره تا زمین را دارید حتماً یک واحد نجومی به آن اضافه کنید.  

$$P^2 = d^3 \Rightarrow B^2 = (A+1)^3 \Rightarrow B^2 = \sqrt{(A+1)^3} \Rightarrow B = (A+1)\sqrt{(A+1)}$$
- ۸۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حرکت ظاهری خورشید از شرق به غرب است. یعنی موافق ساعت (ساعتگرد)
- ۸۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر در شب‌های صاف و بدون ابر، در مکانی که آلودگی نور ندارد، به آسمان نگاه کنید، نوار مه‌مانند کهکشان راه شیری قابل رؤیت است.
- ۸۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یوهانس کپلر، به بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان پرداخت و دریافت که سیارات در مدارهای بیضوی، به دور خورشید در حرکت می‌باشند.
- ۸۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. توجه کنید که اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال سن دارند و آثار جانداران با سن بیش‌تر از ۲۰۰ میلیون سال مانند اجداد ماهی‌ها (ماهی زره‌دار) در آن‌ها دیده نمی‌شود.
- ۹۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ورقه‌های قاره‌ای ضخامت زیاد و چگالی کم دارند. ورقه اقیانوسی چگالی زیاد دارند.
- ۹۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرو رانده شده و منجر به تشکیل درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی می‌شود.
- ۹۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق جدول نیم‌عمر عناصر ناپایدار، اورانیوم ۲۳۸ با  $4/5$  میلیارد سال نیم‌عمر بیش از کربن ۱۴ (۵۷۳۰ سال) دارد و از توریم ۲۳۲ با نیم‌عمر (۱۴/۱ میلیارد سال) کوتاه‌تر است.
- ۹۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
 مرحله فروپاشی  $6 = 42 \div 7$   

$$1 \Rightarrow \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{1}{32} \Rightarrow \frac{1}{64}$$
- ۹۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند و این امر به علت سرد شدن گوی مذاب سیاره زمین بود.
- ۹۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با افزایش عرض جغرافیایی اختلاف ساعت شبانه‌روز بیش‌تر می‌شود. پس در بین گزینه‌ها، عدد ۸ درجه جنوبی، عرض جغرافیایی پایین بوده و کم‌ترین اختلاف ساعت را دارد.
- ۹۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پیدایش فصل‌ها، حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف  $23/5$  درجه‌ای محور زمین است.
- ۹۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در اول بهار و اول پاییز، خورشید به مدار استوا، قائم می‌تابد و میله‌های قائم سایه ندارند.
- ۹۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قانون دوم کپلر، هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.
- ۹۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر سیاره (به علت کرویت) توسط نور خورشید تنها می‌تواند پنجاه درصد روشنایی داشته باشد. (توجه کنید که این وسعت پنجاه درصد، ربطی به زمان تابستان یا زمستان ندارد.)
- ۱۰۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قطر کوچک کهکشان راه شیری، حدود ۱۰ هزار سال نوری است.
- ۱۰۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اندازه‌گیری‌های نجومی نشان داده است که کهکشان‌ها در حال دور شدن از یک‌دیگر هستند و کیهان در حال گسترش است.

- ۱۰۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره‌ی زمین به صورت کروی مذاب در مدار خود قرار گرفت.
- ۱۰۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
پیدایش اول دوزیست در دوره‌ی دونین صورت گرفته است و مطابق شکل ۷ - ۱ صفحه‌ی ۱۷ کتاب درسی، وجود فسیل آن در رسوبات قبل از این دوره غیرممکن است و اردوویسین قبل از این دوره می‌باشد.
- ۱۰۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
مطابق شکل ۶ - ۱ صفحه‌ی ۱۴ کتاب درسی، خورشید در اول تابستان (تیرماه) بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد. در نتیجه به مناطق بالاتر از آن یعنی مدار رأس‌السرطان تا قطب شمال از سمت جنوب می‌تابد و سایه‌ها به سمت شمال تشکیل خواهد شد.
- ۱۰۵) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- مقدار باقی‌مانده‌ی عنصر پرتوزا  $= 1 - \frac{7}{8} = \frac{1}{8}$
- مقدار باقی‌مانده‌ی عنصر پرتوزا  $= 1 \xrightarrow{\text{نیمه عمر}} \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{نیمه عمر}} \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{نیمه عمر}} \frac{1}{8}$
- و برای رسیدن به  $\frac{1}{8}$  باقی‌مانده عنصر پرتوزا باید ۳ نیمه عمر طی شود. در نتیجه:  
مدت زمان طی شده:  $3 \times 14000 = 42000$  سال
- ۱۰۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
کوپرنیک و بطلیموس هر دو شکل مسیر حرکت سیارات را دایره‌ای بیان کردند.
- ۱۰۷) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در قطب شمال و جنوب، خورشید نیمه‌شب دیده می‌شود.
- ۱۰۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. میانگین دمای منطقه‌ی معتدله بین ۸ تا ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است.
- ۱۰۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در اول بهار و اول پاییز، خورشید به استوا قائم می‌تابد.
- ۱۱۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پدیده‌ی خورشید نیمه‌شب در منطقه‌ی قطبی شمال هنگامی رخ می‌دهد که خورشید بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد و اجسام در این منطقه سایه ندارند (اول تیرماه).
- ۱۱۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اقیانوس اطلس و دریای سرخ در مرحله‌ی گسترش از چرخه‌ی ویلسون به‌وجود آمدند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) مرحله‌ی بسته شدن (۲) مرحله‌ی بازشدگی (۳) مرحله‌ی بسته شدن
- ۱۱۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تصویر مربوط به فسیل ماهی زره‌دار و مربوط به دوره‌ی اردوویسین است.
- ۱۱۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی سبب تشکیل پوسته‌ی جدید اقیانوسی می‌شود. گسترش بستر اقیانوس‌ها سبب نزدیک شدن ورقه‌ها در محل گودال‌های اقیانوسی می‌شود. در این مناطق به علت برخورد ورقه‌ها، فرورانش رخ داده و کوه تشکیل می‌شود. کوه‌ها با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین سبب تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری می‌گردند.

۱۱۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اول مهر و اول فروردین ماه زول روز و شب در تمام عرض‌های جغرافیایی کره زمین برابر ۱۲ ساعت است. (اعتدال پاییزی و اعتدال بهاری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اول تیرماه خورشید در عرض جغرافیایی ۲۳/۵ درجه شمالی با زاویه حدود ۹۰ درجه می‌تابد.

گزینه (۲): طول شب در عرض‌های ۶۶/۵ تا ۹۰ شمالی در اول دی ماه تقریباً ۲۴ ساعت است.

گزینه (۴): اول تیر ماه خورشید بر عرض جغرافیایی ۶۶/۵ درجه جنوبی با زاویه حدود صفر درجه می‌تابد.

۱۱۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

اولین پستانداران متعلق به اوایل مزوزوئیک می‌باشند و سپس در سنوزوئیک گسترش یافتند.

۱۱۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقه عربستان به ایران برخورد کرد و باعث شکل‌گیری زاگرس شد.

۱۱۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

می‌دانیم بین فاصله‌ی یک سیاره از خورشید و زمان یک دور چرخش رابطه‌ی زیر برقرار است:

$$p^2 = d^3$$

$p$  = زمان یک دور چرخش (سال زمینی)

$d$  = فاصله از خورشید (واحد نجومی)

می‌دانیم هر ۱۵۰ میلیون کیلومتر یک واحد نجومی است در نتیجه فاصله‌ی سیارک از خورشید ۳ واحد نجومی است.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = 3^3 = 27 \Rightarrow p = \sqrt{27} \approx 5/2$$

۱۱۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

طبق شکل ۶ - ۱ صفحه‌ی ۱۴ کتاب درسی، خورشید در ۳ ماهه آخر سال به مناطق بین ۲۳/۵ درجه‌ی جنوبی تا استوا عمود می‌تابد و حدوداً در اول بهمن ماه بر مدار ۱۵ درجه‌ی جنوبی عمود است و تا اول بهار (فروردین) بین ۱۵ درجه‌ی جنوبی و استوا عمود می‌تابد.

۱۱۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در مرحله‌ی بسته شدن از چرخه‌ی ویلسون در برخی اقیانوس‌ها یک ورقه‌ی اقیانوسی به زیر ورقه‌ی اقیانوسی دیگر فرو رانده شده و سبب تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی می‌شود.

۱۲۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مطابق شکل ۷ - ۱ صفحه‌ی ۱۷ کتاب درسی اولین پستانداران در دوره‌ی ژوراسیک پدید آمدند که متعلق به دوران مزوزویک است.

۱۲۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مطابق پیوند با ریاضی صفحه‌ی ۱۶ کتاب درسی نیمه‌عمر اورانیم ۲۳۸ حدود ۴/۵ میلیارد سال است که تقریباً با سن زمین برابری می‌کند.

۱۲۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

فرورانش یک ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر باعث تشکیل جزایر قوسی می‌گردد.

۱۲۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نخستین پرنده در دوره ژوراسیک ظاهر شد.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۲۴)

$$\left. \begin{array}{l} 1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \quad \text{درصد عنصر باقیمانده} \\ 0 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{3}{4} \rightarrow \frac{7}{8} \rightarrow \frac{15}{16} \quad \text{درصد عنصر تبدیل شده} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{تعداد نیمه عمر} = 4$$

$$\text{طول نیمه عمر} \times \text{تعداد نیمه عمر} = \text{سن نمونه}$$

$$5730 \times 4 = 22920$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۲۵)

زمانی که در استرالیا طولانی‌ترین شب است، خورشید بر مدار رأس السرطان ( $23/5^\circ$  شمالی) تقریباً عمود می‌تابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. براساس نظریه زمین مرکزی، که توسط بطلمیوس ارائه شد، سیاره مریخ نزدیک‌ترین سیاره به خورشید در بین سیاره‌های مطرح شده در این سؤال است. (۱۲۶)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۲۷)

رشته کوه زاگرس حاصل برخورد ورقه عربستان با ورقه ایران است که همان مرحله برخورد چرخه ویلسون است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه گسل، سنگ‌های دربرگیرنده فسیل دایناسورها را قطع نموده است. سن آن جوان‌تر از دایناسورها است. یعنی دوره پالئوژن که جوان‌تر از دوران مزوزوئیک (زمان حیات دایناسورها) است. (۱۲۸)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۲۹)

در اواخر خرداد و اوایل تیرماه خورشید بر مدار  $23/5$  درجه شمالی عمود می‌تابد بنابراین سایه اجسام واقع در عرض‌های جغرافیایی حدود  $15$  درجه شمالی رو به جنوب تشکیل می‌شود. اما در سایر زمان‌های مطرح شده خورشید بر مدارهای جنوبی‌تر از  $15$  درجه شمالی عمود می‌تابد پس سایه درختان در آن زمان‌ها رو به شمال تشکیل می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۳۰)

فاصله جرم آسمانی تا خورشید  $300000000 + 150000000 = 450000000$

$$\frac{150000000}{450000000} = \frac{8/33 \text{ دقیقه نوری}}{x} \Rightarrow x = 8/33 \times 3 = 25 \text{ دقیقه نوری}$$

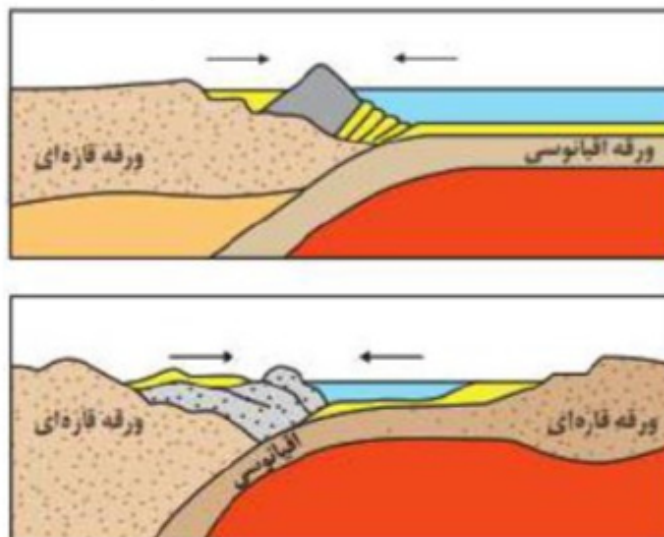
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۳۱)

خورشید و منظومه شمسی در کهکشان راه شیری که شکلی مارپیچی دارد، واقع شده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آرکتوپتریکس فسیلی بسیار مهم است و می‌توان به کمک آن چنین استنباط کرد که پرندگان از خزندگان مشتق شده‌اند. (۱۳۲)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دیرینه‌شناسان با بررسی فسیل‌ها و دیگر شواهد موجود در سنگ‌ها و رسوبات، به دنبال یافتن اطلاعاتی درباره‌ی آب و هوای گذشته، تاریخچه‌ی حیات، سرگذشت زمین از آغاز تا امروز و موجوداتی که در هر دوره می‌زیسته‌اند، هستند. (۱۳۳)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام در بخشی از آن، ورقه‌ی اقیانوسی به زیر ورقه‌ی اقیانوسی دیگر فرورانده شده و منجر به درازگودال اقیانوسی و تشکیل جزایر قوسی می‌شود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا شرایط محیط زیست را مهیا کرده و سپس در دوران‌های مختلف، شرایط آب و هوایی و محیط زیست تغییرات فراوانی داشته‌اند. خزندگان در اوایل دوره‌ی کربونیفر، ظاهر و در طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال، جثه‌ی آن‌ها بزرگ شد و در کره‌ی زمین گسترش یافتند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خورشید در اول بهار و اول پاییز، بر مدار صفر درجه (استوا) به طور عمود تابش می‌کند. غیر از این زمان‌ها، تابش قائم ندارد. (نادرستی گزینه‌ی ۴)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
گزینه‌ی ۱: کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه‌ی شمسی ما، در لبه‌ی یکی از بازوهای آن قرار دارد.  
گزینه‌ی ۲: کهکشان‌ها از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین‌ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده‌اند.  
گزینه‌ی ۳: کهکشان‌ها در حال دور شدن از یک‌دیگر هستند.  
گزینه‌ی ۴: نیروی گرانش متقابل، یک‌دیگر را نگه داشته‌اند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به ستون رویداد زیستی می‌توان گفت: اولین خزنده، دوره کربنیفر، دوران پالئوزویک، اتون فانروزویک اولین پرنده، دوره ژوراسیک، دوران مزوزویک، اتون فانروزویک (خطا دو مورد دارد: دوران فانروزویک، اتون مزوزویک)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله بسته شدن، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود (دراز گودال اقیانوسی) و با ادامه فرورانش در نهایت اقیانوس بسته می‌شود. (مانند بسته شدن اقیانوس تیتس) این مرحله مانع وسیع شدن سطح پوسته‌ای زمین می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به علت انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی نیز در طول سال تفاوت دارد. این تفاوت زاویه، سبب ایجاد فصل‌ها در نقاط مختلف کره زمین شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در کیهان، صدها میلیارد کهکشان وجود دارد. کهکشان‌ها از تعدادی زیاد ستاره، سیاره و فضای بین‌ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده‌اند که تحت تأثیر گرانش متقابل، یک‌دیگر را نگه داشته‌اند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل ۷ - ۱ صفحه‌ی ۱۷ کتاب درسی، اولین دوزیست در دوره‌ی دونین و اولین گیاه گلدار در دوره‌ی کرتاسه پدید آمده‌اند در نتیجه با توجه به شکل بین لایه‌های دونین و کرتاسه دو لایه‌ی مربوط به دوره‌ی کربنیفر و تریاس از بین رفته است.

- ۱۴۳) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل ۳ - ۱ در صفحه‌ی ۱۲ کتاب درسی، زمین در اول تیرماه در حالت اوج خورشیدی قرار دارد و مسافت کمتری را در ۱ ماه به دور خورشید می‌چرخد.
- ۱۴۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش، تیس کهن کاملاً بسته شده و رشته کوه البرز در ایران تشکیل گردید.
- ۱۴۵) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله بازشدگی چرخه ویلسون، تحت تأثیر جریان‌های همرفتی خمیرکره، بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد مذاب خمیر کره صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند.
- ۱۴۶) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ظهور اولین گیاه گلدار در دوره کرتاسه و تقریباً هم‌زمان با انقراض دایناسورها بوده است. سایر موارد مربوط به سایر دوره‌های زمین‌شناسی است.
- ۱۴۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- $P = ۹۶ \Rightarrow P = ۹۶ \div ۱۲ = ۸$  سال
- واحد نجومی  $P^2 \simeq d^3 \Rightarrow ۸^2 = d^3 \Rightarrow d = ۲$
- $۲ - ۱ = ۱$  = فاصله مدار سیاره تا زمین
- واحد نجومی =  $۱۵۰۰۰۰۰۰۰$  km
- ۱۴۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فسیل تریلوبیت، که فسیل شاخص دوره کامبرین (اولین دوره، دوران پالئوزوئیک) است. نسبت به سایر موارد، قدمت کمتری دارد.
- ۱۴۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- در مناطق استوایی طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر است (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) و با افزایش عرض جغرافیایی اختلاف مدت شب و روز بیشتر می‌شود، بنابراین در شهر A که بیشترین عرض جغرافیایی را داراست اختلاف طول مدت شب و روز بیشتر از بقیه است.
- ۱۵۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- رشته کوه زاگرس، حاصل نزدیک شدن و برخورد ورقه‌های عربستان و ایران است.
- ۱۵۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- نخستین ماهی مربوط به دوره اردوئیسین است که قدیمی‌تر از بقیه یعنی کربونئفر (نخستین خزنده)، پرمین (انقراض گروهی) و ژوراسیک (اولین پرنده) است.
- ۱۵۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- حرکت زمین به دور خورشید در مدار بیضوی و در جهت خلاف عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.
- ۱۵۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- به کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان داخل پوسته مورد مطالعه و شناسایی می‌شوند.
- ۱۵۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- در شکل مطرح شده علامت سؤال به جای دایره عظیمه روشنایی آورده شده است.
- ۱۵۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- حرکت وضعی زمین در مدت ۲۴ ساعت و در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.



- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **۱۵۶**
- $۴ = \text{تعداد نیمه عمر} \Rightarrow \text{تعداد نیمه عمر} \times ۲ = ۸ \Rightarrow \text{سن پدیده} = \text{طول نیمه عمر} \times \text{تعداد نیمه عمر}$
- $۱ \rightarrow \frac{۱}{۲} \rightarrow \frac{۱}{۴} \rightarrow \frac{۱}{۸} \rightarrow \frac{۱}{۱۶}$
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پس از انجماد سنگ‌های آذرین بر اثر فوران آتشفشان‌ها به تدریج گازهای مختلف (اکسیژن، کربن، هیدروژن، نیتروژن) از داخل زمین خارج شدند و هواکره را به وجود آوردند. با سرد شدن کره زمین، بخار آب‌های موجود سرد شده و آب‌کره (اقیانوس‌ها) را به وجود آوردند. با وجود آب‌کره و هواکره، زیست‌کره به وجود آمد (آغاز حیات). با وجود چرخه آب و فرسایش سنگ‌های آذرین، رسوبات و سنگ‌های رسوبی به وجود آمدند. **۱۵۷**
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اول تیرماه (اوج خورشیدی) خورشید بیش‌ترین فاصله از زمین را دارد (۱۵۲ میلیون کیلومتر). \* واحد نجومی: واحد نجومی یا واحد ستاره‌شناسی برابر فاصله زمین از خورشید در نظر گرفته می‌شود. **۱۵۸**
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله گسترش، شکاف ایجاد شده در مرحله بازشدگی، گسترش یافته و دریاهایی مانند دریای سرخ تشکیل می‌شود. **۱۵۹**
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واحدهای زمانی زمین‌شناسی ائون به ترتیب از بزرگ به کوچک: دوران، دوره و عصر می‌باشند. **۱۶۰**
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فاصله زمین تا خورشید برحسب سال نوری برابر با  $\frac{۸}{۳}$  دقیقه نوری است. **۱۶۱**
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. **۱۶۲**
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دانشمندان با مطالعه و شناخت نظام حاکم بر آفرینش کیهان، به دنبال کشف رازهای خلقت هستند. **۱۶۳**
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مراحل چرخه ویلسون به ترتیب عبارتند از: ۱) بازشدگی ۲) گسترش ۳) بسته شدن ۴) برخورد **۱۶۴**
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش نخستین خزنده در دوره کربونیفر واقع شده است. سایر موارد در دوره‌های دیگر واقع شده است. **۱۶۵**
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زمین در مدار بیضوی به دور خورشید می‌چرخد. در این مسیر بیشترین فاصله در روز آخر خرداد (اول تیر) و کمترین فاصله در روز آخر آذر (اول دی) است. علت گرمای تیر و سرمای دی ماه مربوط به زاویه تابش خورشید است نه فاصله آن. **۱۶۶**
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چرخه ویلسون درباره حرکت ورقه‌های سنگ کره است. که منجر به پیدایش اقیانوس‌ها می‌گردد. **۱۶۷**
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بخشی از ورقه هند قاره‌ای و بخشی دیگر آن اقیانوسی است. **۱۶۸**
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دوره‌های سیلورین و پرمین مربوط به دوران پالئوزوئیک است. دوره ژوراسیک متعلق به دوران مزوزوئیک و نئوژن مربوط به دوران سنوزوئیک است. **۱۶۹**
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تنوع پستانداران در دوره پالئوژن رخ داده است. **۱۷۰**

- ۱۷۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای تعیین سن مطلق فسیل ماموت‌ها و استخوان انسان از عنصر پرتوزای کربن ۱۴ که طول نیمه عمر آن نسبتاً کوتاه است (۵۷۳۰ سال)، استفاده می‌شود.
- ۱۷۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در روند تکوین سیاره زمین، ابتدا سنگ کره، سپس به ترتیب هواکره، آب کره و زیست کره تشکیل شدند.
- ۱۷۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در روز اول فروردین خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد. بنابراین سایه اجسام واقع بر مدار ۲۵ درجه جنوبی، به سمت جنوب تشکیل می‌شود.
- ۱۷۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- $$\left. \begin{array}{l} p^2 = d^3 \\ p = ? \\ d = 4 \text{ واحد نجومی} \end{array} \right\} \Rightarrow p^2 = 4^3 \Rightarrow p^2 = 64 \Rightarrow p = 8 \text{ سال} = 96 \text{ ماه}$$
- ۱۷۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در روز اول تیر (آخر خرداد) خورشید بر مدار رأس السرطان (۲۳/۵ درجه شمالی) و در روز اول مهر (آخر شهریور) بر مدار استوا (صفر درجه) عمود می‌تابد.
- ۱۷۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نظریه زمین مرکزی توسط بطلمیوس ارائه شده او با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید به این نتیجه رسید.
- ۱۷۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اقیانوس‌ها و رشته کوه‌های فعلی کره زمین شکل نهایی خود را در دوران سنوزوئیک پیدا کرده‌اند.
- ۱۷۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. امروزه در کشورهای شرق آفریقا مرحله بازشدگی چرخه ویلسون را تجربه می‌کنند. فوران آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو حاصل این بازشدگی است.
- ۱۷۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دوران پالئوزوئیک دارای شش دوره است که اولین آن کامبرین و آخرین آن پرمین است.
- ۱۸۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تاخر وقوع پدیده‌ها مشخص می‌شود. سن دقیق پدیده‌ها در تعیین سن مطلق و با استفاده از عناصر پرتوزا انجام می‌شود.
- ۱۸۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیمه عمر عنصر پرتوزای کربن ۱۴ با ۵۷۳۰ سال کمتر از بقیه عناصر پرتوزای مطرح شده می‌باشد.
- ۱۸۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در روند تکوین زمین ابتدا سنگ کره و سپس به ترتیب هواکره، آب کره و زیست کره وجود آمدند پس قدمت زیست کره کمتر از بقیه است.
- ۱۸۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کمترین فاصله زمین تا خورشید ۱۴۷۰۰۰۰۰۰ km است که در روز اول دی اتفاق می‌افتد.
- ۱۸۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه در روز اول خرداد خورشید بر مدارهای حدود ۲۰ درجه شمالی عمود می‌تابد. بنابراین اگر سایه اجسام روز شمال تشکیل شود، یعنی اجسام در محدوده عرض‌های جغرافیایی بالاتر از مدار رأس السرطان قرار دارند.

۱۸۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

فاصله سیاره تا خورشید  $60000000 \text{ km}$  = واحد نجومی  $p^2 = d^3 \Rightarrow a^2 = d^3 \Rightarrow d^3 = 64 \Rightarrow d = 4$   
فاصله سیاره تا زمین  $60000000 - 150000000 = 45000000$

۱۸۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در روز اول بهار (آخر زمستان) خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد و در روز آخر پاییز (اول زمستان) خورشید بر مدار رأس‌الجدی (۲۳/۵ جنوبی) عمود می‌تابد.

۱۸۷) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دریای سرخ امروزه مرحله گسترش چرخه ویلسون را سپری می‌کند. سالی حدود ۵ سانتی‌متر از بستر دریای سرخ گسترش می‌یابد.

۱۸۸) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کامبرین، کرتاسه، پرمین، ژوراسیک و تریاس دوره محسوب می‌شوند. پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک دوران هستند و فانروزوئیک ائون می‌باشد. از این رو فقط گزینه (۴) درست است.

۱۸۹) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انقراض گروهی جانداران در دوره پرمین که آخرین دوره پالئوزوئیک است، رخ داده است. بنابراین گزینه (۲) درست است.

۱۹۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عنصر پایدار  $^{208}\text{Pb}$  حاصل فروپاشی عنصر پرتوزای توریم ( $^{232}\text{Th}$ ) است.

۱۹۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها و تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید.

۱۹۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خورشید حداکثر تا مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی عمود می‌تابد. بنابراین در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از آن، سایه اجسام همواره به سمت جنوب تشکیل می‌شود. در سایر محدوده‌ها ممکن است جهت سایه اجسام به سمت شمال تشکیل شود.

۱۹۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$t = 16/7 = 1002s = 16/7 \times 60 = 16/7 \text{ دقیقه}$$

$$x = v \cdot t \Rightarrow x = 300000 \frac{\text{km}}{\text{s}} \times 1002s = 300600000 \text{ km}$$

۱۹۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در زمان بطلمیوس که نظریه زمین مرکزی مطرح شد، پنج سیاره عطارد (تیر)، زهره (ناهید)، مریخ (بهرام)، مشتری (برجیس) و زحل (کیوان) شناخته شده بودند. اورانوس و نپتون هنوز شناسایی نشده بودند.

۱۹۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$$

%۱۰۰ %۵۰ %۲۵ %۱۲/۵

$$0 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{3}{4} \rightarrow \frac{7}{8}$$

%۰ %۵۰ %۷۵ %۸۷/۵

در نتیجه برای آن که حدود ۸۷/۵% ماده رادیواکتیو تجزیه شده به وجود آید باید ۳ نیمه عمر طی شود.

میلیون سال  $24 = 3 \times 8 \Rightarrow$  طول نیمه عمر  $\times$  تعداد نیمه عمر = سن پدیده



۱۹۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی برخورد ویلسون، با بسته‌شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات اقیانوس، رشته‌کوه‌هایی مانند هیمالیا، البرز، زاگرس و ... را به وجود می‌آورند.

۱۹۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خورشید، هرگز بالاتر از مدار رأس السرطان عمود نمی‌تابد. بنابراین اجسام عمود بر زمین در مدارهای بالاتر از رأس السرطان همیشه سایه‌ای به سمت شمال دارند و هیچگاه سایه آن‌ها به سمت جنوب نخواهد بود. بین دو مدار رأس السرطان و رأس الجدی سایه‌ها در طول سال می‌توان هم شمالی و هم جنوبی باشد. پایین‌تر از رأس الجدی هم سایه‌ها همیشه به سمت جنوب است.

۱۹۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای این که دو واحد زمانی زمین‌شناسی پشت سرهم را از یکدیگر جدا کنند، از حوادث مهمی چون ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوهزایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها، استفاده می‌کنند.

۱۹۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر ترتیب وقوع یک سری پدیده را از قدیم به جدید ردیف کنیم و فقط هر پدیده را نسبت به پدیده‌های دیگر جدیدتر یا قدیم‌تر بدانیم، سن نسبی را برای آن پدیده به کار برده‌ایم.

۲۰۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۶ سیاره (عطارد، زهره، زمین، مریخ، مشتری، زحل)  
یک ستاره (خورشید) یک قمر (ماه)

۲۰۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند تاقدیس تشکیل می‌شود.

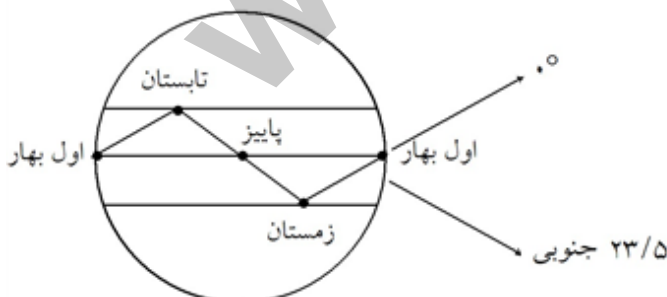
ژوراسیک → سنگ آهک → مرکز  
کرتاسه → رس → حاشیه

۲۰۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته‌ی جدید اقیانوسی می‌شود. نتیجه‌ی این آتش‌فشان‌ها، علاوه بر گسترش بستر اقیانوس‌ها در این مناطق سبب نزدیک شدن ورقه‌ها در محل گودال‌های اقیانوسی می‌شوند. در این مناطق، به علت، برخورد ورقه‌ها، فرورانش صورت می‌گیرد و کوه‌ها به وجود می‌آیند. کوه‌ها نیز، با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری می‌گردند.

۲۰۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بعد از تشکیل سنگ‌کره فوران آتش‌فشان‌های متعدد صورت گرفت.

۲۰۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر پایدار کربن رادیواکتیو نیتروژن می‌باشد.

۲۰۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



۲۰۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در هر کلهکشان، تعدادی از اجرام مختلف، تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل، کنار هم جمع شده‌اند.

۲۰۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در این منطقه در ابتدا دریایی بوده و در آن رسوب‌گذاری انجام می‌گرفته است. بعدها این رسوبات چین می‌خورند و از آب خارج می‌شوند و تحت تأثیر فرسایش قرار می‌گیرند. سپس دریا دوباره پیشروی می‌کند و روی منطقه را می‌گیرد و روی لایه‌های قدیمی چین‌خورده، لایه‌ی افقی را قرار می‌دهد و دوباره دریا پسروی می‌کند و فعلاً این منطقه به خشکی تبدیل شده است.

۲۰۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تأخر وقوع پدیده‌ها نسبت به یک‌دیگر مشخص می‌شود.

۲۰۹) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد (برخورد) سنگ‌های دگرگونی تشکیل یافته‌اند.

۲۱۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نور خورشید حدود ۸,۳ دقیقه نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد.

۲۱۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خورشید در اول تی به مدار رأس السرطان (۲۳/۵ درجه شمالی) و در اول دی به مدار رأس الجدی (۲۳/۵ درجه جنوبی) عمود می‌تابد و در باقی روزهای سال بین این دو مدار حرکت می‌نماید. در نتیجه سایه اجسام در بین مدارهای ۲۳/۵ تا ۹۰ درجه جنوبی همیشه رو به جنوب می‌باشد.

۲۱۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نظریه‌ی زمین مرکزی خورشید بین سیاره‌های زهره و مریخ واقع است.

۲۱۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پدیده‌ی خورشید نیمه‌شب در آخر بهار و اول تابستان (اول تیرماه) در منطقه‌ی شمالگان صورت می‌گیرد. زمین در اول تابستان (تیرماه) در حالت اوج خورشیدی (بیش‌ترین فاصله از خورشید) قرار دارد.

۲۱۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنوع پستانداران در دوره‌ی ترشیاری در دوران سنوزوئیک و تنوع دایناسورها در دوره‌ی ژوراسیک در دوران مزوزوئیک، صورت گرفته است.

۲۱۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

تعداد نیمه عمر  $\times$  طول نیمه عمر = سن نمونه

$$\text{تعداد نیمه عمر} = \frac{\text{سن نمونه}}{\text{طول نیمه عمر}}$$

باقی مانده = مقدار تخریب شده - مقدار اولیه

$$\frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

$$\frac{16}{16} \rightarrow \frac{8}{16} \rightarrow \frac{4}{16} \rightarrow \frac{2}{16} \rightarrow \frac{1}{16} \Rightarrow \text{تعداد نیمه عمر } 4$$

$$\text{طول نیمه عمر} = \frac{2852000000}{4} = 713000000 \text{ سال}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۱۶)

$$a \text{ نیمه عمر } \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{32}$$

$$b \text{ نیمه عمر } \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$$

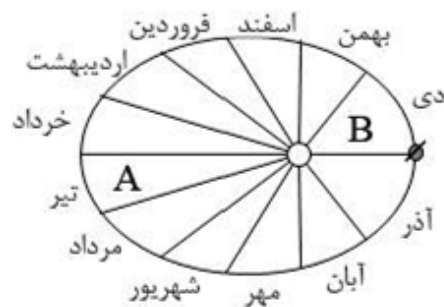
$$\frac{\text{سن سنگ}}{\text{تعداد نیمه عمر}} = \text{نیمه عمر} \Rightarrow \text{نیمه عمر} \times \text{تعداد نیمه عمر} = \text{سن سنگ}$$

$$\frac{\text{نیمه عمر } a}{\text{تعداد نیمه عمر}} = \frac{\text{سن سنگ}}{\text{تعداد نیمه عمر}} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{\text{نیمه عمر } b}{\text{تعداد نیمه عمر}} = \frac{\text{سن سنگ}}{\text{تعداد نیمه عمر}} = \frac{1}{2}$$

(۲۱۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دوران مزوزویک با دوره تریاس شروع می‌شود، سطح بالایی آن ناهمواری ناشی از فرسایش را نشان می‌دهد یعنی رسوبات از آب خارج شده‌اند. دوباره رسوبات به زیر آب رفته‌اند و تا دوره ترشیاری که دوران سنوزویک شروع می‌شود از آب خارج نشده‌اند.

(۲۱۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زمین در حوض خورشیدی اول دی‌ماه را نشان می‌دهد و طبق آن زمین در حالت A، تیرماه و در حالت B، دی‌ماه را نشان می‌دهد.



(۲۱۹) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  $n \leftarrow$  تعداد نیمه‌عمر گذرانده شده

$$n = 360 \div 90 = 4$$

$$\frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$$

(۲۲۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود بتابد یعنی مین در حوض خورشیدی و نزدیک‌ترین فاصله قرار دارد که از نظر زمانی اول دی‌ماه می‌باشد که در این روز بیش‌ترین اختلاف شب و روز وجود دارد.

(۲۲۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طول سایه این میله در روزهای اول تیر و اول دی یکسان نمایان می‌شود.

(۲۲۲) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول زمانی زمین‌شناسی، بعد از دوره سیلورین، دوره دونین وجود ندارد، پس این منطقه بر اثر پس‌روی از آب خارج شده است. بعد از دوره کربونیفر، دوره‌های پرمین، تریاس و ژوراسیک هم وجود ندارد، در نتیجه این منطقه دوبار خارج از آب قرار گرفته است.



۲۲۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زمان یک دور گردش سیارات به دور خورشید با افزایش فاصله آنها از خورشید زیاد می‌شود و میان این دو رابطه  $p^2$  معادل با  $d^3$  برقرار است که در این رابطه،  $p$  زمان یک دور گردش سیاره برحسب سال زمینی و  $d$  فاصله این سیاره از خورشید به واحد نجومی است.

۲۲۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترتیب وقایع زمین‌شناسی در تصویر مورد نظر اینگونه است:

- (۱) رسوب‌گذاری افقی لایه‌های ۱ تا ۳
- (۲) نفوذ توده آذرین
- (۳) هوازدگی و فرسایش سطح چین‌خوردگی
- (۴) رسوب‌گذاری مجدد لایه‌های ۴ تا ۶
- (۵) گسل (شکستگی)  $F_2$

۲۲۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش نخستین خزندگان مربوط به دوران پالئوزوئیک و دوره کربونیفر می‌باشد.

۲۲۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مسیر  $AB$  سیاره زمین در مدت زمان یک ماه باید مسافت طولانی‌تری نسبت به مسیرهای  $CD$  و  $EF$  طی کند، در نتیجه باید با سرعت بیشتری حرکت کند.

۲۲۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای محاسبه دوره تناوب (زمان یک دور گردش زمین به دور خورشید) از قانون سوم کپلر استفاده می‌کنیم:

$$P^2 = d^3 \Rightarrow P^2 = (4)^3 = (2^2)^3 \Rightarrow P = 8$$

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

۲۲۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق مرحله‌ی اول چرخه‌ی ویلسون، تحت تأثیر جریان‌های همرفتی خمیرکره در شرق آفریقا بخشی از پوسته‌ی قاره‌ای شکافته شده و مواد مذاب صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند.

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

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

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

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

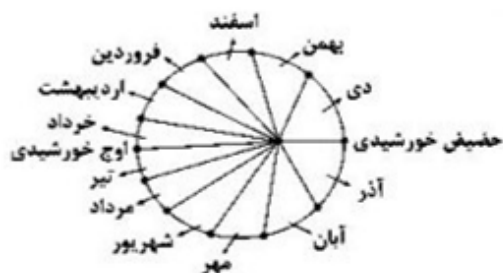
(۴) اولین گیاه آونددار در دوره‌ی سیلورین و اولین گیاه گلدار در دوره‌ی کرتاسه پدید آمده‌اند.

۲۳۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. این عبارت یکی از اصول دوگانه نظریه خورشید مرکزی نیکولاس کوپرنیک ستاره‌شناس لهستانی است.

۲۳۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جریان‌های همرفتی خمیره کره سبب می‌شود که ورقه‌های مجزای تشکیل‌دهنده سنگ کره در برخی محل‌ها به هم نزدیک در محل‌های دیگری از هم دور و در برخی نقاط از کنار هم بلغزند.

- ۲۳۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انون بزرگ‌ترین واحد زمانی است که به چند دوران تقسیم می‌شود. هر دوران هم به چند دوره تقسیم می‌شود. هر دوره هم به چند عصر، بنابراین عصرها معمولاً کوچک‌ترین واحد زمانی در زمین‌شناسی محسوب می‌شوند.
- ۲۳۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا لایه‌های سمت راست رسوب کرده‌اند، این لایه‌ها چین‌خورده و از آب خارج‌شده و عوامل فرسایش بر آن‌ها اثر کرده، سپس دریا روی خشکی پیشروی کرده قسمتی از لایه‌های چین‌خورده قدیمی زیر رسوبات جدید قرار گرفته (رسوبات موازی یا سطح زمین) دوباره دریا عقب‌نشینی کرده و لایه‌های جدید هم مورد فرسایش قرار گرفته‌اند.
- ۲۳۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حضيض، کم‌ترین فاصله هر سیاره تا خورشید را می‌گویند، با ماه‌های شمسی، در کشور ما، خورشید در ۳۰ آذر کم‌ترین فاصله را با زمین پیدا می‌کند.
- ۲۳۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در فرورانش، ورقه اقیانوسی به زیر یک ورقه اقیانوسی دیگر و یا ورقه قاره‌ای، فرو رانده شده و رفته رفته ذوب می‌شود و سبب کاهش مساحت بستر اقیانوس می‌گردد.
- ۲۳۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در شکل به ترتیب این رویدادها اتفاق افتاده است. رسوب‌گذاری B، رسوب‌گذاری A، غسل F، نفوذ رگه D، بنابراین B قدیمی‌ترین و D جدیدترین پدیده شکل است.
- ۲۳۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کوپرنیک نظریه خورشید مرکزی را به صورت ۲ اصل زیر بیان کرد.  
 ۱- زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردد.  
 ۲- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
- ۲۴۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در روز آخر بهار و اول تابستان که خورشید به مدار رأس‌السرطان به هنگام ظهر عمود می‌تابد، کل منطقه شمالگان روشن می‌شود که به این روز ۲۴ ساعته اصطلاحاً خورشید نیمه شب می‌گویند، در این زمان در قطب جنوب شب ۲۴ ساعته وجود دارد.
- ۲۴۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کربن ۱۴ پس از هر نیمه عمر، یعنی ۵۷۳۰ سال، نصفی از تعداد اتم‌هایش به نیتروژن ۱۴ تبدیل می‌شوند.
- ۲۴۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دایناسورها که گروهی از خزندگان به حساب می‌آیند، در دوره کربونیفر بر روی زمین ظاهر شدند ولی تنوع و فراوانی آن‌ها در دوره ژوراسیک بوده است.
- ۲۴۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. قانون اول کپلر بیان می‌کند، فاصله سیاره‌ها تا خورشید ثابت نیست و هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که خورشید همواره در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.
- ۲۴۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در نزدیکی محل گودال‌های اقیانوسی، به علت برخورد ورقه‌ها، فرورانش صورت می‌گیرد و کوه‌ها به وجود می‌آیند.
- ۲۴۵) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پیدایش اولین خزنده در دوره کربونیفر و پیدایش اولین دایناسور در دوره تریاس صورت گرفته است که بین این دو دوره، دوره پرمین قرار دارد و عصر یخبندان در آن صورت گرفته است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در اول بهار طول شب و روز در تمام نقاط کره‌ی زمین برابر (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) است و مطابق قانون دوم کپلر (شکل ۴-۱ صفحه‌ی ۱۴ کتاب درسی)، زمین در حالت حضیض خورشیدی در ابتدای فصل زمستان (دی ماه) قرار دارد، در نتیجه‌ی مطابق شکل زیر، حالت B ابتدای فصل بهار (ابتدای فروردین) را نشان می‌دهد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق شکل ۵-۱ صفحه‌ی ۱۸ کتاب درسی، پیدایش اولین پستاندار در دوره‌ی ژوراسیک و تنوع پستانداران در دوره‌ی ترشیاری صورت گرفته است و بین این دو دوره، دوره‌ی کرتاسه قرار دارد که پیدایش اولین گیاه گلدار و انقراض دایناسورها در این دوره صورت گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پیدایش اولین خزنده ← مربوط به دوره‌ی کربونیفر

۳) پیدایش اولین ماهی‌زره‌دار ← مربوط به دوره‌ی اردوئین

۴) پیدایش اولین گیاه آونددار ← دوره‌ی سیلورین

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در روز اول تابستان خورشید به هنگام ظهر شرعی به مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد. در این هنگام میله‌های عمود بر زمین اگر بین مدار رأس‌السرطان و استوا باشند، سایه خواهند داشت و سایه آن‌ها به سمت جنوب است و اگر میله‌های عمود بر سطح زمین بالاتر از مدار رأس‌السرطان باشند سایه آن‌ها به سمت شمال خواهد بود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش نور خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف در یک زمان، متفاوت است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در نظریه زمین مرکزی، زمین در مرکز قرار دارد و به ترتیب به دور آن ماه، عطارد، زهره، خورشید و سپس مریخ و بعد از آن مشتری و زحل قرار می‌گیرند. بنابراین نزدیک‌ترین سیاره‌ها به خورشید زهره و مریخ هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

واحد نجومی	میلیون کیلومتر	دقیقه نوری
۱	۱۵۰	۸
۳	۴۵۰	۲۴

۲۴ دقیقه

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. این شکل نمایش نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$p^2 = s^3 \Rightarrow p^2 = (4)^3 \Rightarrow p^2 = 64 \Rightarrow p = 8 \text{ سال}$$



- ۲۵۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق نظر بظلمیوس در آن روزگار، ماه و خورشید و پنج سیاره به دور زمین می‌چرخیدند.
- ۲۵۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۲۵۶) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر در شب‌های صاف و بدون ابر، در مکانی که آلودگی نوری ندارد به آسمان نگاه کنید، نوار کهکشان را می‌توانید ببینید.
- ۲۵۷) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در هر کهکشان، تعدادی از اجرام مختلف، تحت تأثیر نیروهای گرانشی متقابل، کنار هم جمع شده و منظومه‌ها را ساخته‌اند.
- ۲۵۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منطقه‌ی حاره در بین مدار رأس السرطان و مدار رأس الجدی قرار دارد. چون در سؤال برای یک نیم‌کره خواسته شده می‌شود بین استوا (صفر درجه) تا مدار  $23/5$  درجه.
- ۲۵۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط روزهایی که خورشید به مدار استوا عمود می‌تابد. طول شب و روز در تمام نقاط زمین ۱۲ ساعت است. یکی روز اول بهار و دیگری روز اول پاییز که جمعاً می‌شود ۲ روز.
- ۲۶۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ورقه‌های تشکیل‌دهنده‌ی سنگ کره نسبت به هم دارای حرکت هستند وقتی از هم دور می‌شوند بستر اقیانوس‌ها گسترش پیدا می‌کند و اقیانوس باز می‌شود و وقتی ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند، یکی از ورقه‌ها به زیر دیگری فرورانش پیدا می‌کند و بستر اقیانوس کوچک‌تر می‌شود و می‌گوییم اقیانوس در حال بسته شدن است.
- ۲۶۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در روز اول تابستان نیم‌کره‌ی شمالی، خورشید دقیقاً در لحظه‌ی ظهر شرعی به مدار رأس السرطان می‌تابد یعنی خورشید در شمال استوا قرار دارد بنابراین سایه تیر چراغ برق در این روز و این ساعت به سمت جنوب است. در اول زمستان نیم‌کره‌ی شمالی، خورشید به مدار رأس الجدی عمود می‌تابد بنابراین خورشید در جنوب استوا قرار دارد و از جنوب به شمال به تیر چراغ برق می‌تابد، بنابراین سایه‌ی تیر چراغ برق به سمت شمال خواهد بود.
- ۲۶۲) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اولین گیاهان آونددار در سومین دوره‌ی پالئوزوئیک یعنی دوره‌ی سیلورین ظاهر شده‌اند.
- ۲۶۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مدت زمانی که طول می‌کشد نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل شود، نیمه‌عمر آن عنصر می‌گویند.
- ۲۶۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زمین ما در کهکشان راه شیری قرار دارد. کهکشان راه شیری شکلی مارپیچی دارد که منظومه خورشید ما در لبه‌ی یکی از بازوهای آن تشکیل شده است.
- ۲۶۵) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. براساس قانون اول کپلر، هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که خورشید همواره در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد. بنابراین می‌توان گفت که در هر لحظه فاصله‌ی زمین (یا هر سیاره‌ی دیگر) تا خورشید ثابت نیست و در طول سال دائم در تغییر است.
- ۲۶۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خورشید حداکثر تا مدار  $23/5$  درجه از هر نیم‌کره به صورت عمود می‌تابد، بنابراین در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از  $23/5$  درجه، در نیم‌کره‌ی شمالی، سایه‌ی اجسام همیشه رو به شمال تشکیل می‌شود.
- ۲۶۷) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حیات با ظاهر شدن تک‌سلولی‌ها در آب‌های زمان پرکامبرین آغاز گشته است.

۲۶۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. براساس قانون دوم کپلر، هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند در مدت زمان‌های مساوی مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند. از این گفته می‌توان نتیجه گرفت که سرعت زمین در مسیر گردش انتقالی ثابت نیست و وقتی به خورشید نزدیک می‌شود سرعتش بیشتر و زمانی که از خورشید دور می‌شود سرعتش کم‌تر می‌شود.

۲۶۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در آخر بهار و اول تابستان (۱ تیر و ۳۱ خرداد) کل منطقه شمالگان روشن می‌شود که به این روز ۲۴ ساعته اصطلاحاً خورشید نیمه‌شب می‌گویند.

۲۷۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به مدار استوا دو روز (اول بهار و اول پاییز)، به مدار رأس السرطان یک روز (اول تابستان) و در رأس الجدی یک روز (اول زمستان) عمود می‌تابد.

۲۷۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. امروزه شکافی در دریای سرخ وجود دارد که ماده‌ی مذاب خارج شده از این شکاف سبب گسترش و در طولانی مدت سبب پیدایش کوه‌های میان اقیانوسی می‌شود. این عمل سبب گسترش بستر دریای سرخ می‌گردد که در نهایت در میلیون‌ها سال بعد، سبب پیدایش یک اقیانوس جدید خواهد شد.

۲۷۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تحت تأثیر جریان‌های همرفتی خمیرکوه، بخشی از پوسته‌ی قاره ای مانند شرق آفریقا شکافته می‌شود و مواد مذاب خمیرکوه صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند.

۲۷۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی، از معیارهایی چون، ظهور یا انقراض گونه‌های خاص جانوری و گیاهی، حوادث کوه‌زایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها و ... استفاده می‌کنند. این واحدها نسبی هستند، در حالی که فروپاشی اورانیم به سرب، یکی از ابزارهای تعیین سن مطلق است.

۲۷۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واحدهای زمانی زمین‌شناسی به این طریق هستند که چند عنصر، دوره را می‌سازد. از مجموع چند دوره، یک دوران به وجود می‌آید و چند دوران با هم، تشکیل یک اتون را می‌دهند. بنابراین اتون از همه بزرگ‌تر است.

۲۷۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کربن ۱۴ پس از فروپاشی به عنصر پایدار نیتروژن ۱۴ تبدیل می‌شود.

۲۷۶) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اولین خزندگان در دوره کربونيفر بر روی زمین ظاهر شدند و در دوران مزوزوئیک به حد تکامل و فراوانی رسیده‌اند. به همین علت دوران مزوزوئیک را دوران خزندگان هم می‌گویند.

۲۷۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سرعت فروپاشی عناصر رادیواکتیو همیشه ثابت است و عوامل خارجی مانند دما، فشار و ... بر روی سرعت فروپاشی آن‌ها تأثیری ندارد.

۲۷۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا لایه‌ی M رسوب کرده و سپس لایه‌ی N بر روی آن ته‌نشین شده است. سپس رگه‌ی B هر دو لایه‌ی M و N را قطع کرده، بنابراین این رگه از M و N جوان‌تر است. از آن‌جای که رگه‌ی A، رگه‌ی B را قطع کرده، از آن جوان‌تر است. بنابراین از قدیم به جدید خواهیم داشت:  $A \leftarrow B \leftarrow N \leftarrow M$

۲۷۹) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P^2 = d^3 \rightarrow P^2 = (4^3) \rightarrow P^2 = 64 \rightarrow P = 8 \text{ سال}$$

۲۸۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نیکلاس کوپرنیک، ستاره‌شناس لهستانی که به علم ریاضی نیز تسلط خوبی داشت، با مطالعه‌ی حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، نظریه خورشید مرکزی را به شرح زیر بیان کرد:  
- زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردد.  
- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

۲۸۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اولین پستاندار در دوره‌ی ژوراسیک در سطح زمین ظاهر شد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر فاصله‌ی ستاره‌ای با زمین تقریباً ۱۰ تریلیون کیلومتر باشد، یک سال نوری با زمین فاصله دارد، بنابراین در مدت ۳ ماه یعنی  $\frac{1}{4}$  سال:  $\frac{1}{4} \times 10 = 2.5$  تریلیون کیلومتر ۲۸۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ماه در حالت تربیع دوم (روز ۲۱ ماه) در نیمه‌شب طلوع می‌کند، در نتیجه هنگام طلوع خورشید نیمی از مسیر خود را طی کرده است و وسط آسمان مشاهده می‌شود. ۲۸۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کوه آتشفشانی کنیا حاصل دور شدن ورقه‌های لیتوسفری است ولی سه گزینه‌ی دیگر حاصل برخورد ورقه‌های لیتوسفری می‌باشند. ۲۸۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حدود ۶ میلیون سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری منظومه‌ی شمسی آغاز شد و حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند، در نتیجه اختلاف زمان آن‌ها حدود ۲ میلیارد سال می‌باشد. ۲۸۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پیدایش اولین گیاه گلدار در دوره‌ی کرتاسه رخ داده است و انقراض دایناسورها در اواخر این دوره (حدود ۶۵ میلیون سال پیش) صورت گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) تنوع دایناسورها در دوره‌ی ژوراسیک صورت گرفته است.  
 (۲) پیدایش اولین پستانداران در دوره‌ی ژوراسیک رخ داده است.  
 (۳) پیدایش اولین ماهی زره‌دار در دوره‌ی اردوئین صورت گرفته است، که همگی این دوره‌ها قبل از دوره‌ی کرتاسه بوده است. ۲۸۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق قانون سوم کپلر داریم: ۲۸۸

$$p^2 = d^3$$

$p$  = زمان یک دور چرخش سیاره (سال زمینی)

$d$  = فاصله‌ی سیاره تا خورشید (واحد نجومی)

$$(۶۴)^2 = d^3 \Rightarrow \left(\frac{۴}{۳}\right)^2 = d^3 \Rightarrow d = ۱۶ \text{ واحد نجومی}$$

فاصله‌ی سیاره تا خورشید ۱۶ واحد نجومی می‌باشد و هر واحد نجومی حدود  $\frac{۸}{۳}$  دقیقه‌ی نوری است، در نتیجه:  
 $۱۵' : ۲ \approx ۱۳۳ \text{ دقیقه} \approx ۱۶ \times \frac{۸}{۳} =$  زمان رسیدن نور خورشید به سیاره

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگامی که خورشید بر مدار رأس الجدی ( $۲۳/۵$  درجه‌ی جنوبی) عمود بتابد، زاویه‌ی تابش آن بر مدار  $۶۶/۵$  درجه‌ی شمالی صفر خواهد بود. ۲۸۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر  $\frac{1}{16}$ ، از کربن رادیواکتیو باقی‌مانده باشد، معنی آن این است که ۴ نیمه عمر زمان گذشته است. ۲۹۰

$$\frac{1}{16} - \frac{1}{16} - \frac{1}{16} - \frac{1}{16} - \frac{1}{16}$$

$$۴ \times ۵۷۳۰ = ۲۲۹۲۰ \neq ۲۳۰۰۰ \text{ سال}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آب با حالت‌های جامد، مایع و گاز باعث تغییرات وسیعی در لایه‌ی سطحی و پیرامون کره‌ی زمین می‌شود. ۲۹۱



- ۲۹۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جریان‌های همرفتی در گوشته باعث حرکت ورقه‌ها می‌شود.
- ۲۹۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در شکل ابتدا لایه‌های رسوبی قدیمی، سپس شکستگی و بعد تزریق ماگما وجود دارد.
- ۲۹۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق جدول کتاب درسی، a عنصر پایدار یعنی سرب ۲۰۸ است و b عنصر پرتوزا یعنی پتاسیم ۴۰ می‌باشد.
- ۲۹۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌سلولی‌ها در دریاها کم‌عمق آغاز شد. به‌وجود آمدن چرخه‌ی آب باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید.
- ۲۹۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خورشید دومین جرم آسمانی است که به دور زمین می‌چرخد.
- ۲۹۷) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بظلمیوس عنوان کرد سیارات در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌گردند و کوپرنیک نیز عنوان کرد سیارات در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردند. در نتیجه هر دو شکل مسیر حرکت سیارات را دایره‌ای بیان نمودند.
- ۲۹۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خزندگان در اوایل دوره‌ی کربونیفر، ظاهر و در طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال، جثه‌ی آن‌ها بزرگ شد و در کره‌ی زمین گسترش یافتند.
- ۲۹۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری منظومه‌ی شمسی آغاز شد و حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند، در نتیجه اختلاف زمانی آن‌ها حدود ۲ میلیارد سال می‌باشد.
- ۳۰۰) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم هر واحد نجومی (فاصله‌ی زمین تا خورشید) حدود  $\frac{8}{3}$  دقیقه است، در نتیجه فاصله‌ی این سیارک تا زمین حدوداً ۲ واحد نجومی و تا خورشید ۳ واحد نجومی است و طبق قانون سوم کپلر داریم:  
 زمان یک دور گردش به دور خورشید (سال زمینی)
- $$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = 3^3 = 27 \Rightarrow p = \sqrt{27} \approx 5/2$$
- فاصله از خورشید  
(واحد نجومی)
- ۳۰۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حالت حضیض خورشیدی ابتدای فصل زمستان (اول دی‌ماه) می‌باشد و چون زمین عکس حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌چرخد، مساحت هاشورخورده یک ماه قبل از آن، یعنی آذرماه می‌باشد.
- ۳۰۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به فاصله‌ی متوسط زمین تا خورشید در اصطلاح ستاره‌شناسی، واحد نجومی (واحد ستاره‌شناسی) می‌گویند.
- ۳۰۳) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. براساس قانون اول کپلر، شکل مدار حرکت سیاره به دور خورشید که بیضوی می‌باشد، بیان می‌شود.
- ۳۰۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین در میان گزینه‌ها، سیاره‌ی زهره است.

۳۰۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم نور خورشید پس از  $\frac{8}{3}$  دقیقه به زمین می‌رسد که معادل ۱۵۰ میلیون کیلومتر فاصله است (واحد نجومی)، در نتیجه فاصله‌ی این سیارک تا خورشید  $\frac{25}{8/3} \approx 3$  واحد نجومی است یعنی ۴۵۰ میلیون کیلومتر.

۳۰۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تفاوت زاویه‌ی تابش خورشید در طول سال، سبب ایجاد فصل‌ها در نقاط مختلف کره‌ی زمین شده است.

۳۰۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای تعیین سن فسیل و یا مجموعه‌ی انسان و استخوان‌ها، از ماده‌ی پرتوزای کربن ۱۴ استفاده می‌شود و (طبق جدول پیوند با ریاضی) کربن ۱۴ پس از فروپاشی به عنصر پایدار نیتروژن ۱۴ تبدیل می‌شود.

۳۰۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق شکل، مشاهده می‌شود لایه‌های ۳ و ۲ توسط گسل جابه‌جا شده‌اند، یعنی قبل از گسل تشکیل شده‌اند، در نتیجه ترتیب آن‌ها از قدیم به جدید  $3 \leftarrow 2 \leftarrow 5$  است و چون گسل در لایه‌ی ۱ وجود ندارد، لایه‌ی ۱ بعد از آن‌ها تشکیل شده است و توده‌ی آذرین (شماره‌ی ۴) در تمام موارد نفوذ کرده است و هیچ‌گونه جابه‌جایی توسط گسل نداشته است، در نتیجه در انتها به وجود آمده است.

۳۰۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند و سپس با به وجود آمدن چرخه‌ی آب، سنگ‌ها فرسایش یافته و سنگ‌های رسوبی تشکیل گردیدند و در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.

۳۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و ...، توسط فوران آتش‌فشان‌ها، از داخل زمین خارج شده و هواکره را به وجود آوردند.

۳۱۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نور خورشید بین عرض‌های جغرافیایی  $23/5$  درجه‌ی شمالی و  $23/5$  درجه‌ی جنوبی عمود می‌تابد.

۳۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با افزایش عرض جغرافیایی، اختلاف مدت روز و شب در نقاط مختلف، بیش‌تر می‌شود.

۳۱۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حالت حضیض خورشیدی اول دی‌ماه می‌باشد و چون زمین در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد، مساحت هاشورخورده ۲ ماه بعد از دی‌ماه است، در نتیجه گزینه‌ی ۱ اسفند ماه صحیح است.

۳۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نظریه‌ی زمین مرکزی، نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین ماه و دورترین آن، زحل می‌باشد.

۳۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منطقه معتدله در هر نیمکره از عرض  $23/5$  تا  $66/5$  درجه را پوشش می‌دهد. که برای هر نیمکره ۴۳ درجه می‌شود. دو منطقه دیگر یعنی منطقه حاره و سرد قطبی هر یک  $23/5$  درجه را پوشش می‌دهند.

۳۱۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خورشید فقط در روز اول تیر (یا ۳۱ خرداد) به مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد. بنابراین در طی این مدتی که در سؤال آمده، خورشید فقط یک‌بار بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد.

۳۱۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ایده تکه‌تکه بودن سنگ‌کره و محدوده این تکه‌ها (مرزها) اولین بار توسط توزو ویلسون ارائه شده است.

۳۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون در محل دریای سرخ دو ورقه اقیانوسی در حال دور شدن از هم هستند، بستر اقیانوس رو به گسترش است و احتمال دارد در آینده دور این دریا به اقیانوس تبدیل شود.

۳۱۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در محل‌هایی که دو ورقهٔ اقیانوسی در امتداد هم می‌لغزند. نه پوستهٔ جدیدی به وجود می‌آید و نه پوسته از بین می‌رود. فقط به‌طور مداوم ایجاد زمین‌لرزه می‌شود.

۳۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طول نیمه عمر  $\times$  تعداد نیمه عمر = سن پدیده

۳۲۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مدت زمانی که طول می‌کشد نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل شود، نیمه‌عمر آن عنصر می‌گویند.

۳۲۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خزندگان اولیه در دوره کربونیفر از دوران پالئوزئیک در روی زمین ظاهر شده‌اند.

۳۲۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون در این نظریه زمین و خورشید جای خود را عوض می‌کنند، بنابراین، محل گردش زمین تغییرات اساسی می‌کند.

۳۲۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کیهان در حال گسترش است و کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند و می‌توان گفت جهان در حال گسترش است.

۳۲۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$p^2 = d^3 \xrightarrow{d = \frac{1}{2}} p^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 \Rightarrow p^2 = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow p = \sqrt{\frac{1}{8}} = \frac{1}{\sqrt{8}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

۳۲۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قانون کپلر، سیاره در حضيض سریع‌تر حرکت می‌کند.

۳۲۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نور خورشید حدود  $\frac{8}{3}$  دقیقه‌ی نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد. فاصله‌ی ۱۵۰ میلیون کیلومتر = ۱ واحد نجومی

واحد نجومی	دقیقه
۱	۸
x	۳۲

واحد  $x = 4 \Rightarrow$

کیلومتر  $4 \times 150000000 = 600 \times 10^6$

$$4 \times 150000000 = 600 \times 10^6 \text{ کیلومتر}$$

۳۲۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چرخش سیارات و اقمار آنها (به جز زهره و اورانوس) در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت است. (شکل ۱-۲ کتاب درسی)

۳۲۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حرکت روزانه‌ی خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه‌ی چرخش زمین به دور محور خود است.

۳۳۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بطلمیوس نظریه‌ی زمین مرکزی را ارائه داد که در آن مدار مریخ دورتر از خورشید بود.

۳۳۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خورشید در بازوی دوم قرار دارد، بنابراین سیاره‌ی مریخ نیز در نزدیک آن قرار گرفته، پس C درست است.

۳۳۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در شب‌های صاف و بدون ابر در مکانی که آلودگی نوری ندارد، می‌توان آسمان را رصد کرد.



- ۳۳۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کیهان در حال گسترش است و کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.
- ۳۳۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ستاره‌هایی که در آسمان رصد می‌شوند، متعلق به کهکشان راه شیری هستند.
- ۳۳۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در اول تیرماه، کل منطقه‌ی شمالگان روشن شده و در حالت روز ۲۴ ساعته (خورشید نیمه‌شب) قرار می‌گیرد. خورشید در اول تیرماه به مدار رأس‌السرطان  $90^\circ$  می‌تابد.
- ۳۳۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شهری با عرض جغرافیایی  $56^\circ$  درجه‌ی جنوبی، در منطقه‌ی معتدله قرار دارد و دارای چهار فصل است. میانگین دمای هوا در این مناطق بین  $8^\circ$  تا  $20^\circ$  درجه‌ی سانتی‌گراد است.
- ۳۳۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اقیانوس اطلس در مراحل پیشرفته‌ی گسترش، مانند شکل C ایجاد می‌شود.
- ۳۳۸) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی بسته‌شدن، در یک یا چند منطقه از اقیانوس، سنگ‌کره دچار فرورانش می‌شود.
- ۳۳۹) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
 $2 = 14 - 16 =$  مقدار عنصر ناپایدار باقی‌مانده  
 $2 \rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 16$   
 (نیمه عمر) روز  $16 = 48 \div 3$
- ۳۴۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق شکل (۵ - ۱) کتاب درسی، پیدایش دایناسورها از بقیه‌ی پدیده‌ها جوان‌تر است. پس تزریق A که در لایه‌های زیرین بوده نسبت به آن قدیمی‌تر است.
- ۳۴۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حضيض، سرعت سیاره بیشتر می‌شود. هر چه فاصله‌ی سیاره تا خورشید کمتر باشد، سرعت چرخش انتقالی آن بیشتر می‌شود.
- ۳۴۲) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل (۲ - ۱ الف) کتاب درسی و مطابق نظریه‌ی مرکزی، به ترتیب از راست به چپ: «مریخ - زمین - زهره - خورشید» به جای حروف a, b, c و d قرار می‌گیرند.
- ۳۴۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظومه‌ی شمسی ما در لبه‌ی یکی از بازوهای کهکشان راه‌شیری قرار دارد.
- ۳۴۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دانشمندان، پیدایش جهان را با نظریه‌ی مه‌بانگ توضیح می‌دهند.
- ۳۴۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در چرخه‌ی ویلسون، با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده شده و رشته کوه‌هایی را به وجود می‌آورند.
- ۳۴۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق شکل (۷ - ۱) کتاب درسی، اولین تریلوبیت از بقیه قدیمی‌تر است.
- ۳۴۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پتاسیم  $40$  می‌تواند بدون کاهش جرم به آرگون  $40$  تبدیل شود.
- ۳۴۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فوران آتشفشان‌های متعدد، به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، نیتروژن و ... هواکره را ایجاد کردند.
- ۳۴۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عامل گرما و سرمای یک نیمکره، مقدار تمایل انحراف محور زمین به طرف خورشید است و در اول تیرماه، نیمکره‌ی شمالی به طرف خورشید تمایل بیشتری دارد (کشور ما در نیمکره‌ی شمالی است).
- ۳۵۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله‌ی آن سیاره تا خورشید است.
- ۳۵۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کوپرنیک، ستاره‌شناس لهستانی با علم ریاضی، به مطالعه‌ی حرکت سیارات در زمان‌های مختلف پرداخت و نظریه‌ی خورشید مرکزی را بیان کرد.

- ۳۵۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق شکل صفحه‌ی ۸ کتاب درسی، ابتدا رخداد مهبانگ، بعد ایجاد کهکشان راه شیری و سپس تشکیل منظومه‌ی شمسی قرار می‌گیرد.
- ۳۵۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مرحله بسته شدن (از بین رفتن کامل اقیانوس) در چرخه ویلسون، هنگامی روی می‌دهد، که ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود (دراز گودال اقیانوسی) و با ادامه فرورانش در نهایت اقیانوس بسته می‌شود.
- ۳۵۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در اول بهار نور خورشید در ظهر شرعی به استوا عمودی می‌تابد. سپس به عرض‌های بالاتر می‌رود تا این که در اول تیر به نقطه A (مدار رأس السرطان) می‌رسد. از روز بعد از اول تیر دوباره به عرض‌های پایین‌تر برمی‌گردد تا این که حدود اول مهر به نقطه B (استوا) می‌رسد.
- ۳۵۵) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عامل اصلی در به‌وجود آمدن شب و رز، گردش وضعی (گردش سیاره به دور خود) است.
- ۳۵۶) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این محل ابتدا رسوب‌گذاری انجام گرفته و بدون چین‌خوردگی دریا عقب‌نشینی کرده و این محل به خشکی تبدیل شده است. رسوبات سخت و سنگی شده‌اند. بر اثر وارد شدن نیرو در سنگ‌ها گسل به‌وجود آمده که این گسل معکوس بوده، سپس ماده مذاب نفوذ کرده و لایه‌ها و سطح گسل را قطع کرده است. امروزه هم فرسایش در حال انجام گرفتن است.
- ۳۵۷) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطالعه عادات و رسوم حیوانات فسیل شده و تأثیر روابط متقابل آن‌ها در حیطه علم زیست‌شناسی و رفتارشناسی است و ارتباطی با علم فسیل‌شناسی ندارد.
- ۳۵۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای به‌وجود آمدن فصل‌ها علاوه بر گردش انتقالی زمین، کج بودن محور فرضی زمین هم نقش موثری داشته است.
- ۳۵۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با فوران آتشفشان‌های متعدد در اوایل تشکیل زمین، گازهای مختلفی مانند اکسیژن کربن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین خارج شدند و اتمسفر را به‌وجود آوردند.
- ۳۶۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در زمین‌شناسی جدا کردن واحدهای زمانی از یک‌دیگر به کمک شواهدی صورت می‌گیرد، که یکی از آن‌ها انقراض یک گونه جاندار می‌تواند باشد.
- ۳۶۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کوه‌های چین‌خورده‌ای چون زاگرس، هیمالیا، آلپ بر اثر بسته شدن یک اقیانوس و برخورد دو ورقه با یکدیگر به‌وجود آمده‌اند.
- ۳۶۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این منطقه از قدیم به جدید، اتفاقات به این شرح روی داده‌اند، ابتدا، رسوب‌گذاری، سپس خروج رسوبات از آب و چین‌خوردگی، سپس نفوذ ماگما و بعد زلزله که با شکستگی همراه بوده است، امروز فرسایش سبب تغییر سطح این منطقه و به‌وجود آمدن دره و ... شده است.
- ۳۶۳) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی، در لبه یکی از بازوهای آن قرار گرفته است.
- ۳۶۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در مرحله گسترش، شکافی ایجاد می‌شود و مواد مذاب خمیرکره به بستر اقیانوس می‌رسند و پشته‌های اقیانوسی تشکیل می‌شوند.
- ۳۶۵) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ورقه‌ای که فقط اقیانوسی باشد و بتواند به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرورانش کند فقط در اقیانوس آرام مشاهده می‌شود. در اقیانوس اطلس که اصلاً فرورانشی اتفاق نمی‌افتد، در دریای سرخ و شرق آفریقا هم دو ورقه از یکدیگر دور می‌شوند و فرورانشی وجود ندارد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حال حاضر آخرین پدیده‌ای که همین امروز رخ می‌دهد، فرسایش است. بنابراین جدیدترین پدیده در شکل فرسایش است. ۳۶۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در قانون اول کلپر آمده است که هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همراه در یکی از دو کانون مدار بیضوی قرار دارد. بنابراین چنین نتیجه می‌شود که فاصله هر سیاره تا خورشید ثابت نیست و دائم در حال تغییر است. ۳۶۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نظریه زمین مرکزی، زمین در مرکز منظومه قرار دارد و به ترتیب، ماه، عطارد، زهره، خورشید، مریخ، مشتری و زحل به دور آن در حال گردش هستند. ۳۶۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علم ژئوشیمی، راهی برای شناخت ترکیب سیارات و زمین است. ۳۶۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر چه عرض جغرافیایی (در نیم‌کره‌ی مخالف ما) بیشتر باشد، اختلاف طول روز و شب بیشتر می‌شود. ۳۷۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اول دی، آغاز انقلاب زمستانی قطب شمال کره‌ی زمین فرامی‌رسد. ۳۷۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عامل باز و بسته‌شدن اقیانوس‌ها، حرکت ورقه‌ها است و حرکت ورقه‌ها به علت جریان همرفت در استنوسفر گوشته‌ی زمین است. ۳۷۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی بسته‌شدن، ورقه‌ی اقیانوسی دچار فروانش می‌شود. ۳۷۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق شکل (۱-۵) کتاب درسی، حیات آشکار (فانروزوئیک) دارای واحد اتون است. ۳۷۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق جدول کتاب درسی، حاصل واپاشی توریم ۲۳۲، سرب ۲۰۸ است. ۳۷۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۷۶

$$\frac{1}{8} = 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} \Rightarrow \text{تعداد نیمه عمر} = 3$$

$$3a = \text{سن سنگ} \Rightarrow \text{نیمه عمر} \times \text{تعداد نیمه عمر} = \text{سن سنگ} = 3a$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پس از سنگ‌کره، با فوران آتشفشان‌ها، گازهای مختلف از داخل زمین خارج شدند و هواکرده ایجاد شد. با سرد شدن بیشتر زمین، بخار آب به صورت مایع و آب درآمد. (آب‌کره) ۳۷۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۷۸

$$\text{فاصله زمین تا خورشید} + \text{فاصله X تا زمین} = \text{فاصله X تا خورشید} = 300 + 150 = 450 \text{ km}$$

$$d = 450 \div 150 = 3 \text{ واحد نجومی}$$

$$p^2 = d^3 = (3)^3 = 27 \Rightarrow p = \sqrt{27} = 5/2 \text{ سال}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق شکل (۱-۲) کتاب درسی، هر دو، نظریه‌ی چرخش سیارات مخالف چرخش ساعت را قبول داشتند. ۳۷۹



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که سرعت نور برابر است با  $3 \cdot 10^{10} \frac{\text{km}}{\text{s}}$  ۳۸۰

زمان  $\text{km}$   
۱ ثانیه  $3 \cdot 10^{10}$

۱ سال  $x \Rightarrow x \approx 9 \times 10^{12} \text{ km}$

قطر بزرگ کهکشان راه شیری  $120000$  سال نوری است، پس:

$$120000 \times 9 \times 10^{12} = 108 \times 10^{16} \text{ km} = 108 \times 10^{17} \approx 11 \times 10^{17}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. محل قرارگیری سیاه‌چاله طبق شکل (۱-۱) کتاب درسی در  $a$  است. ۳۸۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کیهان در حال گسترش است و کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند. ۳۸۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بخشی از ورقه‌ی هند، از جنس قاره‌ای و در بخش دیگر از جنس اقیانوسی است، ولی ورقه‌ی اقیانوس آرام تماماً از جنس اقیانوسی می‌باشد. ۳۸۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی بسته شدن از چرخه‌ی ویلسون، ورقه‌ی اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه‌ی قاره‌ای مجاور خود فرورانده شده و با ادامه‌ی فرورانش، در نهایت اقیانوس بسته می‌شود. ۳۸۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نور خورشید در ابتدای فصل زمستان بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد و در اول دی ماه (ابتدای فصل زمستان) زمین در حالت حضیض خورشیدی قرار دارد. ۳۸۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تشکیل رشته‌کوه‌های البرز در مرحله‌ی برخورد از چرخه‌ی ویلسون پدید آمده است، ولی کوه‌های شرق آفریقا در اثر بازشدگی از چرخه‌ی ویلسون پدید آمده‌اند، در نتیجه رشته‌کوه‌های البرز برخلاف کوه‌های شرق آفریقا در مرحله‌ی برخورد از چرخه‌ی ویلسون پدید آمده است. ۳۸۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قوانین تعیین سن نسبی، هر لایه‌ای که پایین‌تر است، قدیمی‌تر می‌باشد و گسل سبب جابه‌جایی لایه‌ها می‌شود و پس از تشکیل آن‌ها پدید می‌آید، در نتیجه: ابتدا لایه‌ی ۴، سپس ۳ و بعد از آن ۲ و ۵ تشکیل شده و سپس گسل ۶ لایه‌های ۲ و ۵ را جابه‌جا کرده و در نهایت لایه‌ی ۱ پس از فرسایش سطح زمین و صاف شدن آن، بر روی تمام لایه‌ها و گسل تشکیل شده است. ۳۸۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پیدایش اولین گیاه آونددار در دوره‌ی سیلورین صورت گرفته است. ۳۸۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اولین دوزیست در دوره‌ی دونین و اولین پستاندار در دوره‌ی ژوراسیک پدید آمده‌اند و بین این دوره‌ها، ۳ دوره‌ی کربونیفر، پرمین و تریاس قرار دارد. ۳۸۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بعد از خورشید مدار حرکت مریخ قرار می‌گیرد. ۳۹۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل «ب» در اول تیرماه روز ۲۴ ساعته در قطب شمال و شب ۲۴ ساعته در قطب جنوب است و زمین در این روز در سمت چپ خورشید واقع است، در نتیجه حالت  $C$  صحیح می‌باشد. ۳۹۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کوپرنیک مدار حرکت سیارات به دور خورشید را دایره‌ای بیان کرد و کپلر بیان کرد سیارات در مدارهای بیضوی، به دور خورشید در حال حرکت‌اند، در نتیجه در شکل مسیر حرکت سیارات با هم اختلاف نظر دارند. ۳۹۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پیدایش موجودات از قدیم به جدید به صورت زیر است:  
 اولین تریلوبیت ← اولین سرپایان ← اولین ماهی زره دار ← اولین گیاه آونددار ← اولین دوزیست ← اولین خزنده  
 ← انقراض گروهی ← اولین دایناسور ← اولین پستاندار، پرنده و تنوع دایناسورها ← اولین گیاه گلدار ← انقراض  
 دایناسورها ← تنوع پستانداران ← پیدایش انسان در نتیجه گزینه‌ی ۴ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نور خورشید در اول تابستان (تیرماه) بر مدار رأس‌السرطان (۲۳/۵ درجه‌ی شمالی) و در  
 اول پاییز بر مدار استوا عمود می‌تابد، در نتیجه در مرداد ماه باید بین مدار ۲۳/۵ درجه‌ی شمالی و مدار استوا (عرض  
 صفر درجه) نور خورشید عمود بتابد و گزینه‌ی ۴، ۱۵ درجه‌ی شمالی صحیح می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی برخورد از چرخه‌ی ویلسون، رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌هایی مانند  
 هیمالیا و زاگرس و ... را به وجود می‌آورند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای آن‌که مقدار ماده‌ی پرتوزای باقی‌مانده به  $\frac{1}{128}$  برسد، باید ۷ نیمه‌عمر طی شود، مطابق  
 زیر:

۱ →  $\frac{1}{2}$  →  $\frac{1}{4}$  →  $\frac{1}{8}$  →  $\frac{1}{16}$  →  $\frac{1}{32}$  →  $\frac{1}{64}$  →  $\frac{1}{128}$   
 (۱) (۲) (۳) (۴) (۵) (۶) (۷)

و با توجه به فرمول محاسبه‌ی سن مطلق داریم:

میلیون سال  $14 = 7 \times 2 \Rightarrow$  نیمه‌عمر  $\times$  تعداد نیمه‌عمر = سن نمونه

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق مرحله‌ی گسترش در چرخه‌ی ویلسون، دریای سرخ به علت دور شدن ورقه‌ی  
 عربستان از آفریقا، پدید آمده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترتیب پیدایش‌ها به صورت زیر می‌باشد. (از قدیم به جدید)  
 سنگ‌کره ← هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره  
 در نتیجه، پیدایش هواکره بین پیدایش سنگ‌کره و آب‌کره صورت گرفته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم هر واحد نجومی حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است، در نتیجه فاصله‌ی سیاره‌ی A  
 تا زمین ۳ واحد و تا خورشید ۴ واحد نجومی می‌باشد و طبق قانون سوم کپلر:

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = 4^3 = 64 \Rightarrow p = \sqrt{64} = 8 \text{ سال زمینی}$$

p = (سال زمینی) زمان یک دور چرخش سیاره به دور خورشید

d = (واحد نجومی) فاصله‌ی سیاره از خورشید

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سیاره‌ی مشتری، ششمین جرم آسمانی است که در مدار دایره‌ای شکل به دور زمین  
 می‌چرخد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دیرینه‌شناسی، شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که به بررسی آثار و بقایای موجودات  
 گذشته زمین و لایه‌های رسوبی که بهترین راه برای تشخیص سن نسبی است، می‌پردازد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مناطق جدا شدن دو ورقه از یکدیگر مواد مذاب خروجی تشکیل پوسته جدید می‌دهند  
 و به نظر می‌رسد باید مساحت دریاها روز به روز زیاد شود، ولی در مناطق دیگر یعنی در محل‌های فروانش،  
 پوسته‌های قدیمی به زیر رانده شده و هضم می‌شوند و میزان گسترش با این هضم جبران می‌شود و مساحت بستر  
 اقیانوس‌ها تقریباً ثابت می‌ماند.

- ۴۰۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کوه‌های زاگرس بر اثر برخورد ورقه آسیا و بسته شدن دریای تیس حاصل آمده است.
- ۴۰۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ضخامت سنگ‌کره در زیر قاره‌ها بین ۷۰ تا ۱۰۰ کیلومتر و در زیر اقیانوس‌ها بین ۸ تا ۱۲ کیلومتر است. سنگ‌کره اقیانوسی از بازالت تشکیل شده که چگالی آن از سنگ‌های قاره‌ای (رسوبی، دگرگونی و آذرین) بیشتر است.
- ۴۰۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پالئوزوئیک دوران است که به ۶ دوره تقسیم می‌شود. یکی از این دوره‌ها کربنیفر است بنابراین پالئوزوئیک دوران و کربنیفر دوره است.
- ۴۰۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
وقتی  $\frac{1}{8}$  باقی مانده یعنی سه نیمه‌عمر گذشته  $\left(\frac{8}{8} - \frac{4}{8} - \frac{2}{8} - \frac{1}{8}\right)$  پس: سال  $3 \times 5700 = 17100$
- ۴۰۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به‌صورت قراردادی، میانگین فاصله زمین از خورشید یعنی ۱۵۰ میلیون کیلومتر را واحد نجومی در نظر گرفته‌اند.
- ۴۰۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مدار رأس‌السرطان فقط یک روز از سال خورشید به هنگام ظهر شرعی به زمین به‌صورت عمودی می‌تابد. آن روز هم روز اول تابستان یعنی یکم تیرماه است.
- ۴۰۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌سلولی‌ها در دریاها آغاز می‌شود.
- ۴۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در قانون سوم کپلر آمده است که زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید افزایش می‌یابد به‌طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است.
- ۴۱۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون در مشاهدات شبانه‌روز و به‌صورت ظاهری این ماه و خورشید است که به نظر می‌رسند دور زمین ساکن، می‌چرخند.
- ۴۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر همه کربن اولیه را  $\frac{8}{8}$  فرض کنیم، می‌بایست ۳ نیمه‌عمر بگذرد تا  $\frac{1}{8}$  آن باقی بماند و چون نیمه‌عمر کربن را ۵۷۰۰ سال فرض کرده، پس داریم:  $5700 \times 3 = 17100$
- ۴۱۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قانون اول می‌گوید: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد. پس باید در گردش هر سیاره به دور خورشید، فاصله سیاره تا خورشید دائم در حال تغییر باشد.
- ۴۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از استوا به سمت جنوب تا مدار  $23/5$  درجه یعنی مدار رأس‌الجدی و از استوا به سمت شمال تا مدار  $23/5$  درجه یعنی مدار رأس‌السرطان
- ۴۱۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معیار تقسیم‌بندی واحدهای زمانی مختلف مورد استفاده در زمین‌شناسی معمولاً از حوادث مهمی مانند ظهور یا انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی، کوه‌زایی‌های مهم، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها، تغییرات مهم آب و هوایی ... کمک می‌گیرند.



۴۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در قانون دوم بیان می‌شود که هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی وصل‌کننده سیاره به خورشید در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند. این وقتی میسر می‌شود که سیاره وقتی به خورشید نزدیک‌تر است، باید به سرعتش بیافزاید و زمانی که از خورشید دور است آرام‌تر حرکت کند.

۴۱۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روز یکم فروردین و روز ۲۷ شهریور در تقویم ایرانی، خورشید به هنگام ظهر شرعی به دایره استوا عمود می‌تابد. در این دو روز در تمام نقاط کره‌ی زمین طول روز و شب برابر و همه جا ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب دارند.

۴۱۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بخش‌هایی از پوسته‌ی قاره‌ی تحت تأثیر جریان‌های همرفتی خمیرکره شکاف برمی‌دارد و مواد مذاب خمیرکره صعود نموده و به سطح زمین می‌رسد.

۴۱۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در تعیین سن مطلق (رادیومتری) سن واقعی پدیده‌ها با استفاده از عناصر رادیواکتیو که با سرعتی ثابت به طور مداوم در حال فروپاشی هستند، استفاده می‌کنند.

۴۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیکولاس کوپرنیک، ستاره‌شناسی لهستانی که به علم ریاضی نیز تسلط خوبی داشت، با مطالعه‌ی حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، نظریه خورشید مرکزی را ارائه داد.

۴۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در روز اول فروردین در هنگام ظهر خورشید فقط به مدار استوا عمود می‌تابد و در این هنگام اجسام عمود بر استوا سایه نخواهند داشت ولی هر چه زاویه محل تا استوا بیشتر شود مقدار سایه هم به هنگام ظهر بیشتر می‌شود. بنابراین اگر میله روی مدار ۴۰ درجه قرار داشته باشد، سایه‌ی بلندتری خواهد داشت. در اول تیر هم به هنگام ظهر خورشید به مدار ۲۳/۵ درجه عمود می‌تابد که اجسام عمود بر این مدار هم سایه نخواهند داشت.

۴۲۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این محل سنگ B وجود داشته، سپس سنگ A رسوب می‌کند و سنگ B داخل رسوب به دام می‌افتد. سپس لایه‌ی C روی لایه‌ی A تشکیل می‌شود. پس از آن، گسل معکوس F به وجود می‌آید و لایه‌ها را قطع می‌کند. در آخر عمل فرسایش که با حرفی مشخص نشده سبب فرسایش لایه‌ی C شده است.

۴۲۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در تکوین زمین ابتدا سنگ‌های آذرین به وجود آمدند و سنگ‌کره را تشکیل دادند. سپس هواکره به وجود می‌آمد. بعد از آن آب‌کره، بعد از آب‌کره چرخه‌ی آب و سپس چرخه‌ی آب سبب فرسایش سنگ‌ها و در نتیجه به وجود آمدن رسوبات راه ممکن می‌سازد. بعدها رسوبات بر اثر دیاژنز سنگ‌های رسوبی را تشکیل می‌دهند.

۴۲۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $p^2$  متناسب است با  $d^3$  که در این رابطه  $d$  برحسب واحد نجومی و  $p^2$  برحسب سال زمینی تعریف شده‌اند.

۴۲۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این درخت باید در فاصله‌ی مدار رأس‌الجدی و قطب جنوب باشد. چون در قطب درختی نمی‌روید. می‌توان گفت در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از مدار رأس‌الجدی یعنی ۲۳/۵ درجه تا مدار جنوبگان. البته می‌دانیم هیچ‌گاه خورشید بالاتر از ۲۳/۵ درجه عمود نمی‌تابد تا سایه‌ای به سمت شمال تشکیل شود.

۴۲۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پس از گسترش بستر اقیانوس‌ها، عاقبت ورقه‌ی اقیانوسی می‌شکند و یکی از قسمت‌های شکسته شده دچار فرورانش می‌شود و به زیرقسمت دیگر ورقه‌ی اقیانوسی فرو می‌رود و رفته رفته وسعت اقیانوس کم و کم‌تر می‌شود.

۴۲۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با تشکیل اقیانوس‌ها و فراهم بودن انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌سلولی‌ها در دریاها‌ی کم‌عمق آغاز می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون در حضيض خورشید، سیاره‌ها به آن نزدیک‌ترند. باید در نقطه‌ی حضيض سیاره بیش‌ترین سرعت را داشته باشد، چون در این قسمت از مدار باید در زمان مشخصی مسافت بیش‌تری را طی کند، باید سرعتش هم بیش‌تر باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زمانی‌که نقاط روی مدار استوا ۱۲ ساعت شب و ۱۲ ساعت روز دارند، یعنی یا اول فروردین است یا ۲۷ شهریور (اعتدال بهاری و اعتدال پاییزی) در این دو روز تمام نقاط زمین از جمله دو نقطه قطبی سوال، ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حال حاضر، بستر اقیانوس اطلس به باز شدن خود ادامه می‌دهد و در این اقیانوس گودال عمیق مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بین زمان یک دور گردش هر سیاه به دور خورشید (p) و فاصله‌ی آن از خورشید (d) معادله‌ای به صورت  $p^2 = d^3$  وجود دارد، که با آن می‌توان مدت زمان گردش هر سیاره را محاسبه کرد.

$$p^2 = d^3 \rightarrow p^2 = (30 \times 30 \times 30) \rightarrow p = 165 \text{ سال}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حرکت ظاهری خورشید و ستارگان دیگر سبب شد که نظریه‌ی زمین مرکزی ارائه گردد. ولی کوپرنیک چرخش خورشید و ستارگان دیگر را ظاهری و علت اصلی آنرا چرخش زمین به دور محور خود (شمالی - جنوبی) می‌دانست.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.  $15^\circ = 1h$  یا ۶ ساعت ۲۴ ساعت  
درجه  $90^\circ = 6 \times 15^\circ$  درجه  $90^\circ \Rightarrow X$  ۳۶۰°

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. زمان یک دور گردش سیارات به دور خورشید با افزایش فاصله‌ی آن‌ها از خورشید زیاد می‌شود و میان این دو رابطه‌ی  $p^2$  معادل با  $d^3$  برقرار است که در این رابطه P زمان یک دور گردش سیاره برحسب سال زمینی و d فاصله‌ی این سیاره از خورشید به واحد نجومی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$d = \frac{60000000 \text{ km}}{150000000 \text{ km}} \Rightarrow d = 4 \text{ واحد نجومی}; P^2 = d^3 \Rightarrow P^2 = (4)^3 \Rightarrow P = 8 \text{ سال}$$

$$\Rightarrow P = 8 \times 12 = 96 \text{ ماه}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در اول دی‌ماه خورشید بر مدار  $23/5$  درجه جنوبی (مدار رأس الجدی) عمود می‌تابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دروه‌های کامبرین، سیلورین، دونین و پرمین مربوط به دوران پالئوزوئیک و دوره‌های تریاس، ژوراسیک و کرتاسه مربوط به دوران مزوزوئیک و دوره ترسیر مربوط به دوران سوزوئیک است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته‌ی جدید اقیانوسی می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر رادیواکتیو پتاسیم ۴۰، پس از فروپاشی به عنصر پایدار آرگون ۴۰ تبدیل می‌شود و عدد جرمی آن تغییر نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) عنصر رادیواکتیو توریم ۲۳۲ به عنصر پایدار سرب ۲۰۸ تبدیل می‌شود.

(۳) عنصر رادیواکتیو اورانیوم ۲۳۸ به عنصر پایدار سرب ۲۰۶ تبدیل می‌شود.

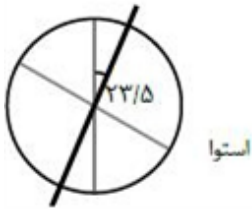
(۴) عنصر رادیواکتیو اورانیوم ۲۳۵ به عنصر پایدار سرب ۲۰۷ تبدیل می‌شود.



- ۴۴۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش اولین دایناسورها در دوره‌ی تریاس صورت گرفته است و پیدایش اولین گیاه گلدار در دو دوره‌ی بعدی یعنی دوره‌ی کرتاسه صورت گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) اولین دوزیست در دوره‌ی دونین پدید آمده است.  
 (۳) اولین گیاه آونددار در دوره‌ی سیلورین پدید آمده است.  
 (۴) نخستین تریلوبیت نیز در دوره‌ی کامبرین پدید آمده‌اند.  
 و تمام موارد فوق قبل از دوره‌ی تریاس، پدید آمده‌اند.
- ۴۴۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خورشید در اول زمستان بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد و در آخر این فصل (اول بهار) بر مدار استوا عمود می‌تابد.  
 نکته: در طول فصل تابستان، زمین در موقعیتی قرار می‌گیرد که خورشید بر مدارهای  $23/5$  درجه‌ی شمالی (رأس‌السرطان) تا صفر درجه (استوا) عمود می‌تابد.
- ۴۴۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پیدایش اولین گیاه گل‌دار و انقراض دایناسورها در یک دوره (دوره‌ی کرتاسه) صورت گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۲) پیدایش اولین خزنده در دوره‌ی کربونیفر و اولین دایناسور در دوره‌ی تریاس بوده است.  
 (۳) اولین پستاندار در دوره‌ی ژوراسیک و اولین گیاهان آوندی در دوره‌ی سیلورین پدید آمده‌اند.  
 (۴) اولین گیاهان آونددار در دوره‌ی سیلورین و اولین دوزیست در دوره‌ی دونین پدید آمده است.
- ۴۴۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در اول بهار، طول شب و روز در تمام نقاط کره‌ی زمین برابر (۱۲ ساعت شب و ۱۲ ساعت روز) است. در نتیجه در استوا طول مدت شب نیز ۱۲ ساعت می‌باشد.
- ۴۴۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش دوزیستان در دوره‌ی دونین صورت گرفته است.
- ۴۴۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سن سنگ‌های مناطق مختلف در این نشان می‌دهد که در مقایسه با سنگ‌های قدیمی در آمریکای شمالی، آفریقا، سیبری و عربستان جوان‌تر هستند.
- ۴۴۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود بتابد یعنی زمین در حضيض خورشیدی و نزدیک‌ترین فاصله قرار دارد که از نظر زمانی اول دی‌ماه می‌باشد که در این روز بیش‌ترین اختلاف شب و روز وجود دارد.
- ۴۴۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طول سایه این میله در روزهای اول تیر و اول دی یکسان نمایان می‌شود.
- ۴۴۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زمان یک دور گردش سیارات به دور خورشید با افزایش فاصله آنها از خورشید زیاد می‌شود و میان این دو رابطه  $P^2$  معادل با  $d^3$  برقرار است که در این رابطه  $P$  زمان یک دور گردش سیاره برحسب سال زمینی و  $d$  فاصله این سیاره از خورشید به واحد نجومی است.
- ۴۴۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مدار زمین با خط عمود بر صفحه مدار خورشید زاویه  $23/5$  درجه می‌سازد.
- ۴۵۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در نظریه خورشید مرکزی که نیکولاس کوپرنیک مطرح کرد، حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

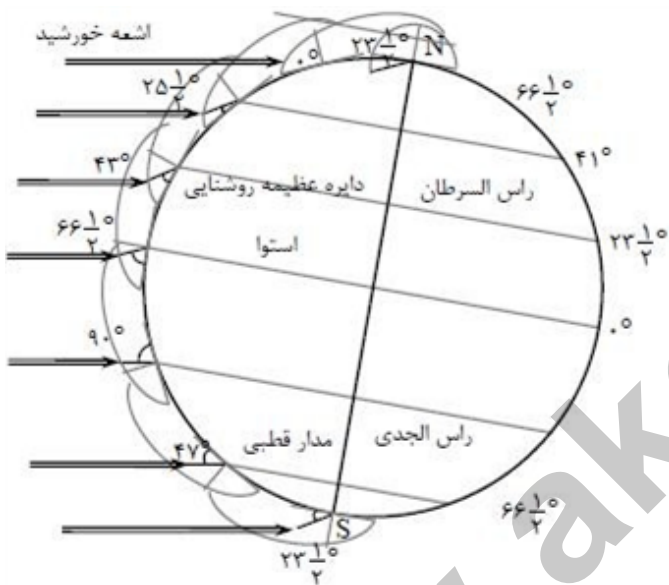


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. محور زمین نسبت به خط عمود بر صفحه مدار آن به دور خورشید  $23/5$  درجه انحراف دارد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول زمانی زمین‌شناسی، بعد از دوره سیلورین، دوره دونین وجود ندارد، پس این نقطه بر اثر پس‌روی از آب خارج شده است. بعد از دوره کربونیفر دوره‌های پرمین، تریاس و ژوراسیک هم وجود ندارد، در نتیجه این منطقه دوبار خارج از آب قرار گرفته است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل (۱) مرحله بازشدگی، شکل (۲) مرحله بسته شدن، شکل (۳) مرحله گسترش و شکل (۴) مرحله برخورد، از چرخه ویلسون را نشان می‌دهد. پیدایش دریای سرخ مربوط به مرحله گسترش می‌باشد.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

محور زمین نسبت به خط عمود بر صفحه مدار آن به دور خورشید  $23/5$  درجه انحراف دارد. در حالی که زمین به دور خورشید می‌چرخد، جهت محور آن تقریباً تغییری نمی‌کند، در نتیجه در مواقع معینی از سال، قطب شمال رو به سوی خورشید و در مواقع دیگری دور از آن قرار می‌گیرد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ۳۰ آذر زمین در محل حضیض خورشیدی قرار دارد، پس از یک ماه (۳۰ دی) زمین به نقطه M می‌رسد، پس MN ماه بهمن را نشان می‌دهد و هر قسمت یک ماه را نشان می‌دهد، در نتیجه قسمت PQ ماه مرداد را نشان می‌دهد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مرحله برخورد ورقه‌ها و ایجاد رشته‌کوه نمایش داده شده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر سیاره دورتر از خورشید باشد، مدت‌زمان یک دور حرکت انتقالی آن طولانی‌تر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر رادیواکتیو پتاسیم ۴۰ به عنصر پایدار گاز آرگون ۴۰ تبدیل می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

- ۴۶۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۴۶۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۴۶۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- ۴۶۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- ۴۶۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- ۴۷۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۴۷۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۴۷۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- ۴۷۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- ۴۷۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۴۷۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۴۷۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۴۷۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۴۷۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

طول نیمه عمر  $\times$  مقدار نیمه عمر = سن پدیده  
 $\Rightarrow 2 \times 5700 = 11400$

$$p^2 = d^3 \Rightarrow (\lambda)^2 = d^3 \Rightarrow d^3 = 64 \Rightarrow d = 4$$

- ۴۷۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۴۸۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۴۸۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۴۸۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- ۴۸۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رویداد ناپایدار ۸۷ به استرونیسم ۸۷ تبدیل می‌شود.
- ۴۸۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۴۸۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۴۸۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- ۴۸۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- ۴۸۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۴۸۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- ۴۹۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۹۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۹۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۹۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۹۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۹۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۹۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۹۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظومه شمسی در یکی از بازوهای کهکشان راه شیری نقطه (G) و در فاصله‌ی حدود سی هزار سال نوری از مرکز کهکشان قرار گرفته است. ۴۹۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۹۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۰۰

www.akoedu.ir



۱	۱	۲	۳	۴	۳۳	۱	۲	۳	۴	۶۵	۱	۲	۳	۴	۹۷	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴	۳۴	۱	۲	۳	۴	۶۶	۱	۲	۳	۴	۹۸	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴	۳۵	۱	۲	۳	۴	۶۷	۱	۲	۳	۴	۹۹	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴	۳۶	۱	۲	۳	۴	۶۸	۱	۲	۳	۴	۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴	۳۷	۱	۲	۳	۴	۶۹	۱	۲	۳	۴	۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴	۳۸	۱	۲	۳	۴	۷۰	۱	۲	۳	۴	۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴	۳۹	۱	۲	۳	۴	۷۱	۱	۲	۳	۴	۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴	۴۰	۱	۲	۳	۴	۷۲	۱	۲	۳	۴	۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴	۴۱	۱	۲	۳	۴	۷۳	۱	۲	۳	۴	۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴	۴۲	۱	۲	۳	۴	۷۴	۱	۲	۳	۴	۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴	۴۳	۱	۲	۳	۴	۷۵	۱	۲	۳	۴	۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴	۴۴	۱	۲	۳	۴	۷۶	۱	۲	۳	۴	۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴	۴۵	۱	۲	۳	۴	۷۷	۱	۲	۳	۴	۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴	۴۶	۱	۲	۳	۴	۷۸	۱	۲	۳	۴	۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴	۴۷	۱	۲	۳	۴	۷۹	۱	۲	۳	۴	۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴	۴۸	۱	۲	۳	۴	۸۰	۱	۲	۳	۴	۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴	۴۹	۱	۲	۳	۴	۸۱	۱	۲	۳	۴	۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴	۵۰	۱	۲	۳	۴	۸۲	۱	۲	۳	۴	۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴	۵۱	۱	۲	۳	۴	۸۳	۱	۲	۳	۴	۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴	۵۲	۱	۲	۳	۴	۸۴	۱	۲	۳	۴	۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴	۵۳	۱	۲	۳	۴	۸۵	۱	۲	۳	۴	۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴	۵۴	۱	۲	۳	۴	۸۶	۱	۲	۳	۴	۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴	۵۵	۱	۲	۳	۴	۸۷	۱	۲	۳	۴	۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴	۵۶	۱	۲	۳	۴	۸۸	۱	۲	۳	۴	۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴	۵۷	۱	۲	۳	۴	۸۹	۱	۲	۳	۴	۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴	۵۸	۱	۲	۳	۴	۹۰	۱	۲	۳	۴	۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴	۵۹	۱	۲	۳	۴	۹۱	۱	۲	۳	۴	۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴	۶۰	۱	۲	۳	۴	۹۲	۱	۲	۳	۴	۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴	۶۱	۱	۲	۳	۴	۹۳	۱	۲	۳	۴	۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴	۶۲	۱	۲	۳	۴	۹۴	۱	۲	۳	۴	۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴	۶۳	۱	۲	۳	۴	۹۵	۱	۲	۳	۴	۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴	۶۴	۱	۲	۳	۴	۹۶	۱	۲	۳	۴	۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴	۱۶۱	۱	۲	۳	۴	۱۹۳	۱	۲	۳	۴	۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴	۱۶۲	۱	۲	۳	۴	۱۹۴	۱	۲	۳	۴	۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴	۱۶۳	۱	۲	۳	۴	۱۹۵	۱	۲	۳	۴	۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴	۱۶۴	۱	۲	۳	۴	۱۹۶	۱	۲	۳	۴	۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴	۱۶۵	۱	۲	۳	۴	۱۹۷	۱	۲	۳	۴	۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴	۱۶۶	۱	۲	۳	۴	۱۹۸	۱	۲	۳	۴	۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴	۱۶۷	۱	۲	۳	۴	۱۹۹	۱	۲	۳	۴	۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴	۱۶۸	۱	۲	۳	۴	۲۰۰	۱	۲	۳	۴	۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴	۱۶۹	۱	۲	۳	۴	۲۰۱	۱	۲	۳	۴	۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴	۱۷۰	۱	۲	۳	۴	۲۰۲	۱	۲	۳	۴	۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴	۱۷۱	۱	۲	۳	۴	۲۰۳	۱	۲	۳	۴	۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴	۱۷۲	۱	۲	۳	۴	۲۰۴	۱	۲	۳	۴	۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴	۱۷۳	۱	۲	۳	۴	۲۰۵	۱	۲	۳	۴	۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴	۱۷۴	۱	۲	۳	۴	۲۰۶	۱	۲	۳	۴	۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴	۱۷۵	۱	۲	۳	۴	۲۰۷	۱	۲	۳	۴	۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴	۱۷۶	۱	۲	۳	۴	۲۰۸	۱	۲	۳	۴	۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴	۱۷۷	۱	۲	۳	۴	۲۰۹	۱	۲	۳	۴	۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴	۱۷۸	۱	۲	۳	۴	۲۱۰	۱	۲	۳	۴	۲۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴	۱۷۹	۱	۲	۳	۴	۲۱۱	۱	۲	۳	۴	۲۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴	۱۸۰	۱	۲	۳	۴	۲۱۲	۱	۲	۳	۴	۲۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴	۱۸۱	۱	۲	۳	۴	۲۱۳	۱	۲	۳	۴	۲۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴	۱۸۲	۱	۲	۳	۴	۲۱۴	۱	۲	۳	۴	۲۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴	۱۸۳	۱	۲	۳	۴	۲۱۵	۱	۲	۳	۴	۲۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴	۱۸۴	۱	۲	۳	۴	۲۱۶	۱	۲	۳	۴	۲۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴	۱۸۵	۱	۲	۳	۴	۲۱۷	۱	۲	۳	۴	۲۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴	۱۸۶	۱	۲	۳	۴	۲۱۸	۱	۲	۳	۴	۲۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴	۱۸۷	۱	۲	۳	۴	۲۱۹	۱	۲	۳	۴	۲۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴	۱۸۸	۱	۲	۳	۴	۲۲۰	۱	۲	۳	۴	۲۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴	۱۸۹	۱	۲	۳	۴	۲۲۱	۱	۲	۳	۴	۲۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴	۱۹۰	۱	۲	۳	۴	۲۲۲	۱	۲	۳	۴	۲۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴	۱۹۱	۱	۲	۳	۴	۲۲۳	۱	۲	۳	۴	۲۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴	۱۹۲	۱	۲	۳	۴	۲۲۴	۱	۲	۳	۴	۲۵۶	۱	۲	۳	۴

۲۵۷	۱	۲	۳	۴	۲۸۹	۱	۲	۳	۴	۳۲۱	۱	۲	۳	۴	۳۵۳	۱	۲	۳	۴
۲۵۸	۱	۲	۳	۴	۲۹۰	۱	۲	۳	۴	۳۲۲	۱	۲	۳	۴	۳۵۴	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴	۲۹۱	۱	۲	۳	۴	۳۲۳	۱	۲	۳	۴	۳۵۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴	۲۹۲	۱	۲	۳	۴	۳۲۴	۱	۲	۳	۴	۳۵۶	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴	۲۹۳	۱	۲	۳	۴	۳۲۵	۱	۲	۳	۴	۳۵۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴	۲۹۴	۱	۲	۳	۴	۳۲۶	۱	۲	۳	۴	۳۵۸	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴	۲۹۵	۱	۲	۳	۴	۳۲۷	۱	۲	۳	۴	۳۵۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴	۲۹۶	۱	۲	۳	۴	۳۲۸	۱	۲	۳	۴	۳۶۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴	۲۹۷	۱	۲	۳	۴	۳۲۹	۱	۲	۳	۴	۳۶۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴	۲۹۸	۱	۲	۳	۴	۳۳۰	۱	۲	۳	۴	۳۶۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۷	۱	۲	۳	۴	۲۹۹	۱	۲	۳	۴	۳۳۱	۱	۲	۳	۴	۳۶۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	۱	۲	۳	۴	۳۰۰	۱	۲	۳	۴	۳۳۲	۱	۲	۳	۴	۳۶۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	۴	۳۰۱	۱	۲	۳	۴	۳۳۳	۱	۲	۳	۴	۳۶۵	۱	۲	۳	۴
۲۷۰	۱	۲	۳	۴	۳۰۲	۱	۲	۳	۴	۳۳۴	۱	۲	۳	۴	۳۶۶	۱	۲	۳	۴
۲۷۱	۱	۲	۳	۴	۳۰۳	۱	۲	۳	۴	۳۳۵	۱	۲	۳	۴	۳۶۷	۱	۲	۳	۴
۲۷۲	۱	۲	۳	۴	۳۰۴	۱	۲	۳	۴	۳۳۶	۱	۲	۳	۴	۳۶۸	۱	۲	۳	۴
۲۷۳	۱	۲	۳	۴	۳۰۵	۱	۲	۳	۴	۳۳۷	۱	۲	۳	۴	۳۶۹	۱	۲	۳	۴
۲۷۴	۱	۲	۳	۴	۳۰۶	۱	۲	۳	۴	۳۳۸	۱	۲	۳	۴	۳۷۰	۱	۲	۳	۴
۲۷۵	۱	۲	۳	۴	۳۰۷	۱	۲	۳	۴	۳۳۹	۱	۲	۳	۴	۳۷۱	۱	۲	۳	۴
۲۷۶	۱	۲	۳	۴	۳۰۸	۱	۲	۳	۴	۳۴۰	۱	۲	۳	۴	۳۷۲	۱	۲	۳	۴
۲۷۷	۱	۲	۳	۴	۳۰۹	۱	۲	۳	۴	۳۴۱	۱	۲	۳	۴	۳۷۳	۱	۲	۳	۴
۲۷۸	۱	۲	۳	۴	۳۱۰	۱	۲	۳	۴	۳۴۲	۱	۲	۳	۴	۳۷۴	۱	۲	۳	۴
۲۷۹	۱	۲	۳	۴	۳۱۱	۱	۲	۳	۴	۳۴۳	۱	۲	۳	۴	۳۷۵	۱	۲	۳	۴
۲۸۰	۱	۲	۳	۴	۳۱۲	۱	۲	۳	۴	۳۴۴	۱	۲	۳	۴	۳۷۶	۱	۲	۳	۴
۲۸۱	۱	۲	۳	۴	۳۱۳	۱	۲	۳	۴	۳۴۵	۱	۲	۳	۴	۳۷۷	۱	۲	۳	۴
۲۸۲	۱	۲	۳	۴	۳۱۴	۱	۲	۳	۴	۳۴۶	۱	۲	۳	۴	۳۷۸	۱	۲	۳	۴
۲۸۳	۱	۲	۳	۴	۳۱۵	۱	۲	۳	۴	۳۴۷	۱	۲	۳	۴	۳۷۹	۱	۲	۳	۴
۲۸۴	۱	۲	۳	۴	۳۱۶	۱	۲	۳	۴	۳۴۸	۱	۲	۳	۴	۳۸۰	۱	۲	۳	۴
۲۸۵	۱	۲	۳	۴	۳۱۷	۱	۲	۳	۴	۳۴۹	۱	۲	۳	۴	۳۸۱	۱	۲	۳	۴
۲۸۶	۱	۲	۳	۴	۳۱۸	۱	۲	۳	۴	۳۵۰	۱	۲	۳	۴	۳۸۲	۱	۲	۳	۴
۲۸۷	۱	۲	۳	۴	۳۱۹	۱	۲	۳	۴	۳۵۱	۱	۲	۳	۴	۳۸۳	۱	۲	۳	۴
۲۸۸	۱	۲	۳	۴	۳۲۰	۱	۲	۳	۴	۳۵۲	۱	۲	۳	۴	۳۸۴	۱	۲	۳	۴



۳۸۵	۱	۲	۳	۴
۳۸۶	۱	۲	۳	۴
۳۸۷	۱	۲	۳	۴
۳۸۸	۱	۲	۳	۴
۳۸۹	۱	۲	۳	۴
۳۹۰	۱	۲	۳	۴
۳۹۱	۱	۲	۳	۴
۳۹۲	۱	۲	۳	۴
۳۹۳	۱	۲	۳	۴
۳۹۴	۱	۲	۳	۴
۳۹۵	۱	۲	۳	۴
۳۹۶	۱	۲	۳	۴
۳۹۷	۱	۲	۳	۴
۳۹۸	۱	۲	۳	۴
۳۹۹	۱	۲	۳	۴
۴۰۰	۱	۲	۳	۴
۴۰۱	۱	۲	۳	۴
۴۰۲	۱	۲	۳	۴
۴۰۳	۱	۲	۳	۴
۴۰۴	۱	۲	۳	۴
۴۰۵	۱	۲	۳	۴
۴۰۶	۱	۲	۳	۴
۴۰۷	۱	۲	۳	۴
۴۰۸	۱	۲	۳	۴
۴۰۹	۱	۲	۳	۴
۴۱۰	۱	۲	۳	۴
۴۱۱	۱	۲	۳	۴
۴۱۲	۱	۲	۳	۴
۴۱۳	۱	۲	۳	۴
۴۱۴	۱	۲	۳	۴
۴۱۵	۱	۲	۳	۴
۴۱۶	۱	۲	۳	۴

۴۱۷	۱	۲	۳	۴
۴۱۸	۱	۲	۳	۴
۴۱۹	۱	۲	۳	۴
۴۲۰	۱	۲	۳	۴
۴۲۱	۱	۲	۳	۴
۴۲۲	۱	۲	۳	۴
۴۲۳	۱	۲	۳	۴
۴۲۴	۱	۲	۳	۴
۴۲۵	۱	۲	۳	۴
۴۲۶	۱	۲	۳	۴
۴۲۷	۱	۲	۳	۴
۴۲۸	۱	۲	۳	۴
۴۲۹	۱	۲	۳	۴
۴۳۰	۱	۲	۳	۴
۴۳۱	۱	۲	۳	۴
۴۳۲	۱	۲	۳	۴
۴۳۳	۱	۲	۳	۴
۴۳۴	۱	۲	۳	۴
۴۳۵	۱	۲	۳	۴
۴۳۶	۱	۲	۳	۴
۴۳۷	۱	۲	۳	۴
۴۳۸	۱	۲	۳	۴
۴۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۴۸	۱	۲	۳	۴

۴۴۹	۱	۲	۳	۴
۴۵۰	۱	۲	۳	۴
۴۵۱	۱	۲	۳	۴
۴۵۲	۱	۲	۳	۴
۴۵۳	۱	۲	۳	۴
۴۵۴	۱	۲	۳	۴
۴۵۵	۱	۲	۳	۴
۴۵۶	۱	۲	۳	۴
۴۵۷	۱	۲	۳	۴
۴۵۸	۱	۲	۳	۴
۴۵۹	۱	۲	۳	۴
۴۶۰	۱	۲	۳	۴
۴۶۱	۱	۲	۳	۴
۴۶۲	۱	۲	۳	۴
۴۶۳	۱	۲	۳	۴
۴۶۴	۱	۲	۳	۴
۴۶۵	۱	۲	۳	۴
۴۶۶	۱	۲	۳	۴
۴۶۷	۱	۲	۳	۴
۴۶۸	۱	۲	۳	۴
۴۶۹	۱	۲	۳	۴
۴۷۰	۱	۲	۳	۴
۴۷۱	۱	۲	۳	۴
۴۷۲	۱	۲	۳	۴
۴۷۳	۱	۲	۳	۴
۴۷۴	۱	۲	۳	۴
۴۷۵	۱	۲	۳	۴
۴۷۶	۱	۲	۳	۴
۴۷۷	۱	۲	۳	۴
۴۷۸	۱	۲	۳	۴
۴۷۹	۱	۲	۳	۴
۴۸۰	۱	۲	۳	۴

۴۸۱	۱	۲	۳	۴
۴۸۲	۱	۲	۳	۴
۴۸۳	۱	۲	۳	۴
۴۸۴	۱	۲	۳	۴
۴۸۵	۱	۲	۳	۴
۴۸۶	۱	۲	۳	۴
۴۸۷	۱	۲	۳	۴
۴۸۸	۱	۲	۳	۴
۴۸۹	۱	۲	۳	۴
۴۹۰	۱	۲	۳	۴
۴۹۱	۱	۲	۳	۴
۴۹۲	۱	۲	۳	۴
۴۹۳	۱	۲	۳	۴
۴۹۴	۱	۲	۳	۴
۴۹۵	۱	۲	۳	۴
۴۹۶	۱	۲	۳	۴
۴۹۷	۱	۲	۳	۴
۴۹۸	۱	۲	۳	۴
۴۹۹	۱	۲	۳	۴
۵۰۰	۱	۲	۳	۴