



مشاوره تحصیلی هیوا

تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

تماس با مشاوران ما، با شماره گیری

۹۰۹۹۰۷۵۳۰۵

از طریق تلفن ثابت

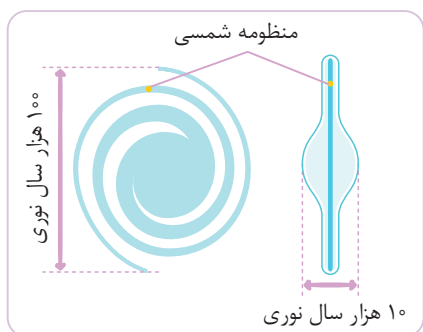
در این فصل توضیحاتی در مورد کیهان و اجزای مختلف آن، جایگاه زمین در فضا، تاریخچه تشکیل و تکوین زمین، سن زمین، پیدایش اقیانوس‌ها و پیدایش فصل‌ها خواهید خواند.

آفرینش کیهان

- دانشمندان پیدایش جهان را با نظریه مه بانگ (انفجار بزرگ) توضیح می‌دهند.
- طبق این نظریه در حدود ۱۴ میلیارد سال قبل کیهان از یک وضعیت بسیار متراکم آغاز شده و در طی زمان انبساط یافته است.
- در کیهان صدها میلیارد کهکشان وجود دارد.
- اجزاء مختلف کهکشان‌ها تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل، کنار هم جمع شده‌اند و منظومه‌ها را ساخته‌اند.



کهکشان راه شیری



- کهکشان راه شیری مه مانند و کم نور است. (علت نام‌گذاری کهکشان‌ها شکل آن‌هاست).
- از بالا بازوهای مارپیچی و از پهلو شبیه عدسی محدب است.
- قطر آن ۱۲۰۰۰۰ سال نوری است.
- در مرکز آن سیاهچاله مرکزی و منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

منظومه شمسی

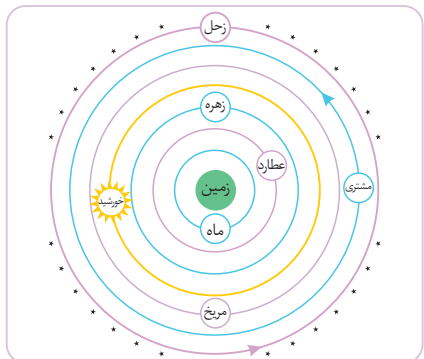
- منظومه شمسی شامل خورشید، ۸ سیاره، ستاره‌ها، اقمار و اجرام آسمانی دیگر است.
- در منظومه شمسی حرکت ظاهری خورشید از شرق به غرب است.

نظریه زمین مرکزی

دانشمند یونانی به نام بطلمیوس با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید نتیجه گرفت که زمین در مرکز عالم است و سایر اجرام آسمانی به دور آن می‌گردند.

نکات:

- براساس این نظریه زمین ثابت و ماه و خورشید و ۵ سیاره شناخته شده آن زمان (عطارد، زهره، مریخ، مشتری، زحل) در مدارهای دایره‌ای شکل به دور زمین می‌چرخند.
- بین زمین و خورشید سیاره‌های عطارد و زهره قرار دارد.
- دورترین جرم آسمانی در این تصویر سیاره زحل است.
- مدار حرکت سیارات به دور خود و دور زمین پادساعتگرد در نظر گرفته شده بود.
- دانشمندان ایرانی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی، ایرادهایی به نظریه زمین مرکزی وارد کردند.



۲۰. نظریه خورشید مرکزی

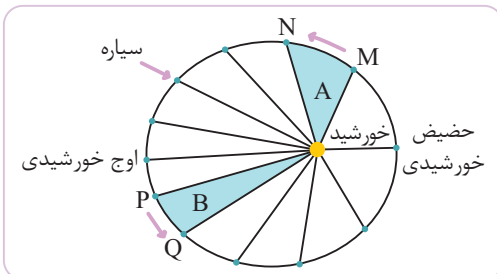
ستاره‌شناس لهستانی نیکولاس کوپرنیک این نظریه را مطرح کرد.

نکات

- زمین همراه ماه و سیارات دیگر در مدارهای دایره‌ای به دور خورشید می‌گردند.
- حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور خود است.
- با توجه به مدار دایره‌ای شکل، همواره فاصله سیاره‌ها از خورشید و سرعت گردش سیاره‌ها به دور خورشید ثابت است.

۳۰. قوانین کپلر

قانون اول: هر سیاره در مدار بیضوی چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره در یکی از دو کانون مدار بیضوی قرار دارد.



قانون دوم: هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند در مدت زمان‌های مساوی ایجاد مساحت‌های مساوی می‌کند.

قانون سوم: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد و رابطه زیر بین آن‌ها برقرار است. در این رابطه، p بر حسب سال زمینی و d بر حسب واحد نجومی است.

$$p^2 \propto d^3$$

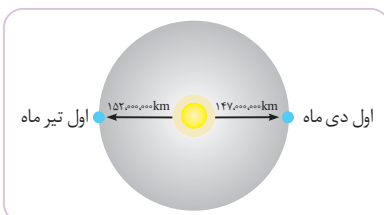
نکته: واحد نجومی (ستاره‌شناسی): فاصله متوسط زمین از خورشید که برابر ۱۵۰ میلیون کیلومتر است برابر یک واحد نجومی در نظر گرفته می‌شود.

مثال: یک جرم آسمانی ۴۵۰ میلیون کیلومتر از خورشید فاصله دارد، این فاصله برابر با ۳ واحد نجومی است.

نکته: یک واحد نجومی برابر با ۸/۳ دقیقه نوری است.

حرکات زمین

- انواع حرکات زمین**
- حرکت وضعی:**
 - چرخش زمین به دور محور خود را حرکت وضعی می‌گویند.
 - حرکت وضعی در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.
 - نتیجه حرکت وضعی، ایجاد شب و روز است.
 - حرکت انتقالی:**
 - به چرخش زمین بر روی مدار بیضی شکل به دور خورشید حرکت انتقالی می‌گویند.
 - حرکت انتقالی در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.
 - نتیجه حرکت انتقالی و انحراف ۲۳/۵ درجه محور زمین، پیدایش فصل‌ها است.

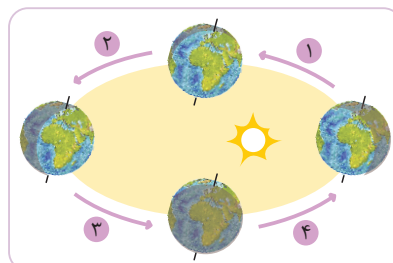


فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال یکسان نیست.

- میانگین فاصله = ۱۵۰ میلیون کیلومتر
- فاصله زمین از خورشید
 - فاصله در اول دی ماه = ۱۴۷ میلیون کیلومتر (حضیض خورشیدی)
 - فاصله در اول تیر ماه = ۱۵۲ میلیون کیلومتر (اوج خورشیدی)

موقعیت محور زمین

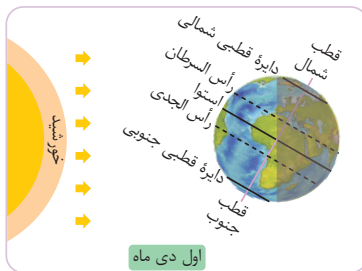
محور حرکت وضعی زمین با خط عمود بر صفحه حرکت انتقالی زمین به دور خورشید زاویه ۲۳/۵ درجه دارد.



در طی ۶ ماه بعدی سال (۳ و ۴) نیمکره شمالی بیشتر در معرض تابش نور خورشید قرار دارد.

در طی ۶ ماه از سال (۱ و ۲) نیمکره جنوبی بیشتر در معرض تابش نور خورشید قرار دارد.

مقدار انحراف محور زمین و تأثیر آن در مقدار زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف:

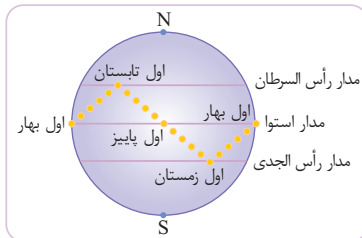


- خورشید بر مدار رأس الجدی عمود می‌تابد.
- مناطق واقع بر عرض‌های جغرافیایی نزدیک $23/5$ درجه جنوبی شاهد طول روز و شب برابر ۱۲ ساعت هستند.
- هرچه به سمت مناطق قطبی شمالی (شمالگان) برویم زاویه تابش خورشید مایل شده و طول روز کوتاه‌تر می‌شود.
- اول دی‌ماه در منطقه قطبی شمالی (شب ۲۴ ساعته) وجود دارد.



- خورشید بر مدار رأس السرطان (عمود) می‌تابد.
- مناطق واقع بر عرض‌های جغرافیایی نزدیک $23/5$ درجه شمالی شاهد طول روز و شب برابر ۱۲ ساعت هستند.
- اول تیرماه مناطق قطبی شمالی (شمالگان) رو به خورشید بوده و در این مناطق شاهد روز ۲۴ ساعته (خورشید نیمه شب) هستیم.

موقعیت تابش خورشید به زمین در فصل‌های مختلف:

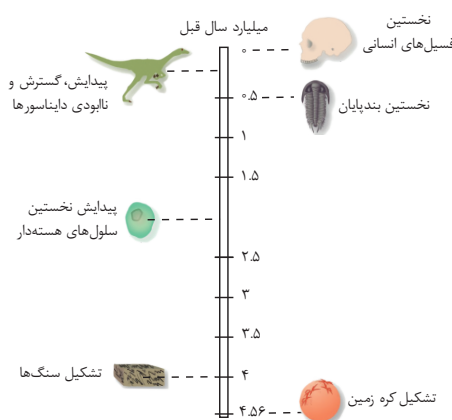


- ۱. در ابتدای بهار، خورشید به صورت عمود بر استوا می‌تابد.
- ۲. در طول بهار، در نیمکره شمالی خورشید بر عرض‌های صفر تا $23/5$ درجه عمود می‌تابد.
- ۳. در ابتدای تابستان، خورشید بر مدار $23/5$ شمالی (رأس السرطان) عمود می‌تابد.
- ۴. در طول تابستان، خورشید بر عرض‌های $23/5$ (رأس السرطان) تا صفر درجه (استوا) در نیمکره شمالی عمود می‌تابد.
- ۵. در اول پاییز، خورشید بر استوا عمود می‌تابد.
- ۶. در طول پاییز و طول زمستان، خورشید بر نیمکره جنوبی عمود می‌تابد.

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

- ۱. حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی منظومه شمسی شکل گرفت.
- ۲. ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره مذاب تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.
- ۳. ۴ میلیارد سال قبل نخستین اجزاء سنگ کره، سنگ‌های آذرین تشکیل شدند.
- ۴. گازهای مختلف (اکسیژن - کربن - نیتروژن - هیدروژن) توسط فوران‌های آتشفشانی از زمین خارج شدند و هواکره به وجود آمد.
- ۵. با سرد شدن کره زمین، بخار آب به صورت مایع درآمد و آب‌کره تشکیل شد.
- ۶. با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، زندگی تک‌سلولی‌ها در دریاهای کم عمق آغاز و زیست‌کره به وجود آمد.
- ۷. چرخه آب باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوب و سنگ‌های رسوبی گردید.
- ۸. با حرکت ورقه‌های سنگ کره، ایجاد گرما و فشار زیاد در مناطق مختلف باعث پیدایش سنگ‌های دگرگونی شد.

نکات:



ظهور خزندگان - اوایل دوره کربونیفر

گسترش خزندگان - ۸۰ - ۷۰ میلیون سال پس از پیدایش نخستین خزندگان - از اواخر دوران پالئوزوئیک

ظهور نخستین دایناسورها - دوره تریاس

انقراض دایناسورها - ۶۵ میلیون سال قبل - اواخر دوران مزوزوئیک و دوره کرتاسه

با توجه به تصویر می‌توان گفت شرایط محیط زیست کنونی به تدریج و طی میلیون‌ها سال مهیا شده است.

ترتیب پیدایش بخش‌های مختلف حیات: زیست‌کره - آب‌کره - هواکره - سنگ‌کره

با توجه به تاریخچه تکوین و پیدایش کره زمین می‌توان گفت:

۱. جانداران از ساده به پیچیده آفریده شده‌اند.

۲. بر اثر تغییرات محیطی مانند عصر یخبندان، آتشفشان و ... در دوران‌های مختلف جانداران

مختلفی به وجود آمده و منقرض شده‌اند.

سن زمین

- بررسی تاریخچه زمین
- اهمیت تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌های مختلف
- اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین
- پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده
- در زمین‌شناسی، سن سنگ‌ها و پدیده‌ها را به دو روش **سن نسبی** و **مطلق** تعیین می‌کنند.

۱. سن نسبی

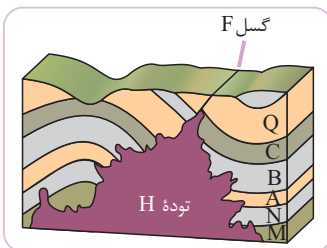
در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تأخر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها نسبت به یک‌دیگر مشخص می‌شود. (برای مثال، لایه A قدیمی‌تر از لایه B است).

پادآوری

اصول قابل استفاده در تعیین سن نسبی پدیده‌ها و لایه‌ها در زمین‌شناسی:

- در توالی لایه‌های رسوبی، هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی‌تر و از لایه پایینی خود جوان‌تر است. (به شرط عدم وارونگی)
- لایه‌های رسوبی به هنگام تشکیل به صورت افقی ته‌نشین می‌شوند.
- اگر در بین لایه‌های رسوبی گسل وجود داشته باشد، گسل جوان‌تر است.
- در صورتی که لایه‌های رسوبی توسط یک توده آذرین قطع شود، توده آذرین جوان‌تر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند.
- اگر در میان یک توده سنگ، قطعه سنگی وجود داشته باشد، قطعه سنگ قدیمی‌تر و توده سنگ جوان‌تر است.

مثال: در شکل مقابل ترتیب وقایع پدیده‌های زمین‌شناسی را از قدیم به جدید نام ببرید.



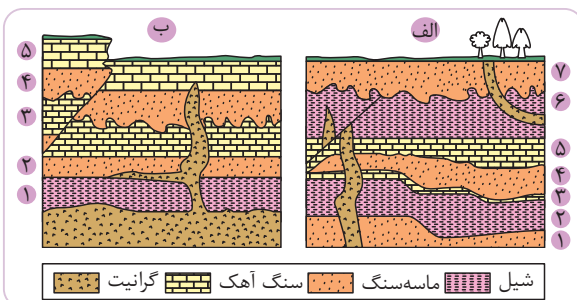
۱. رسوبگذاری افقی لایه‌های M تا Q

۲. چین‌خوردگی لایه‌های M تا Q

۳. گسل (شکستگی) F

۴. نفوذ توده آذرین H

مثال: ترتیب بروز وقایع در تصاویر مقابل را مشخص کنید.



شکل الف: ۱. رسوبگذاری افقی لایه‌های ۱ تا ۴. ۲. چین‌خوردگی لایه‌های

۱ تا ۴. ۳. رسوبگذاری لایه‌های ۵ و ۶. ۴. نفوذ توده آذرین. ۵. گسل

۶. رسوبگذاری لایه‌های ۷. ۷. هوازدگی و تشکیل خاک

شکل ب: ۱. رسوبگذاری افقی لایه‌های ۱ تا ۵. ۲. نفوذ توده آذرین

۳. گسل. ۴. هوازدگی و تشکیل خاک

۲. سن مطلق

در تعیین سن مطلق (رادیومتری): سن واقعی نمونه‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا اندازه‌گیری می‌شود.

عناصر رادیواکتیو دارای هسته ناپایدار هستند که پس از فروپاشی و تجزیه با سرعت (نیمه عمر) ثابت به عناصری با هسته پایدار تبدیل می‌شوند.

در جدول زیر، نیمه عمر برخی از عناصر رادیواکتیو و عنصر پایدار حاصل از آن‌ها نشان داده شده است.

عناصر رادیواکتیو	نیمه عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶
اورانیوم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰

مثال: از ایزوتوپ رادیواکتیو موجود در نمونه سنگی در حال حاضر $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه در سنگ باقی مانده است، در صورتی که نیمه عمر آن ۵۰۰ سال باشد، سن سنگ را محاسبه کنید.

طول نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر = سن نمونه (مطلق)

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

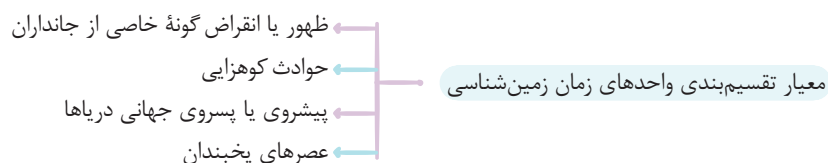
تعداد نیمه عمر = ۳

طول نیمه عمر = ۵۰۰

سال $1500 = 3 \times 500 =$ سن پدیده

زمان در زمین‌شناسی

- ❶ واحدهای مختلفی برای تقسیم بندی زمان وجود دارد مانند سال، ماه، هفته، روز ...
- ❷ زمین‌شناسان عمر زمین را به بخش‌های که از نظر زمانی نامساوی هستند تقسیم می‌کنند، این بخش‌ها را واحدهای زمانی زمین‌شناسی می‌نامند.
- ❸ واحدهای زمانی زمین‌شناسی از بزرگ به کوچک شامل: ائون، دوران، دوره و عهد هستند.



سن میلیون سال	رویدادهای زمینی		دوره	دوران	ائون	
۶۵	انسان		کواترنری	سنوزوئیک	فانروزوئیک	
	تنوع پستانداران		نئوژن پالئوژن			
	انقراض دایناسورها		کرتاسه			
۲۵۱	پیدایش اولین گیاهان گلدار		مزوزوئیک	ژوراسیک		
	پیدایش پرندگان					
	تنوع دایناسورها					
	پیدایش اولین دایناسور					
۵۴۱	پیدایش اولین پستاندار		تریاس	پالئوزوئیک		
	انقراض گروهی		پرمین			
	پیدایش اولین خزنده		کربنیفر			
	پیدایش اولین دوزیست		دونین			
	شروع زندگی در خشکی - پیدایش اولین گیاه آونددار		سیلورین			
	پیدایش نخستین مهره‌داران: ماهی‌ها		اردوویسین			
	پیدایش نخستین تریلوبیت‌ها (تریلوبیت‌ها فسیل راهنمای کامبرین یا اوائل پالئوزوئیک هستند)		کامبرین			
۵۷۰						
۲۵۰۰	آغاز حیات		کریپتوزوئیک	پروکامبرین		
۴۰۰۰	سرد شدن کره مذاب زمین		آرکئن			
۴۶۰۰	هادئن					

نکات:

- ظهور نخستین خزندگان - دوران پالئوزوئیک - دوره کربنیفر - تنوع و تکامل خزندگان - دوران مزوزوئیک
- ظهور نخستین پستانداران - دوران مزوزوئیک - دوره ژوراسیک - تنوع و گسترش پستانداران - دوران سنوزوئیک

پیدایش اقیانوس‌ها

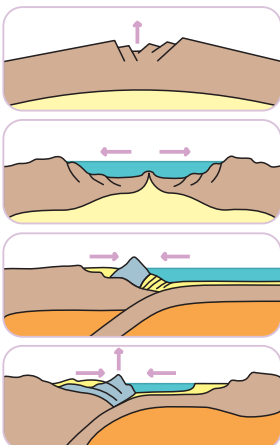
- سنگ کره (پوسته به علاوه قسمت فوقانی گوشته) از ورقه‌های مجزا تشکیل شده است.
- بزرگ‌ترین ورقه، ورقه اقیانوس آرام است که همه‌جا از آب پوشیده شده، بقیه ورقه‌های بزرگ قسمت‌هایی از خشکی و دریا را با هم شامل‌اند.
- ورقه‌های قاره‌ای ضخامت بیشتر و چگالی کمتر از ورقه‌های اقیانوسی دارند.

یادآوری

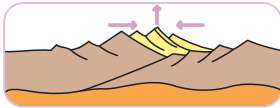
انواع حرکت ورقه‌های سنگ‌کره نسبت به هم

- حرکات دورشونده (واگرا)**
 - ورقه‌های دورشونده اقیانوسی - در این حرکات، پوسته اقیانوسی جدید پدید می‌آید. **مثال** - بستر اقیانوس اطلس
 - ورقه‌های دورشونده قاره‌ای **مثال** - دریای سرخ (حاصل جدا شدن عربستان از آفریقا)
 - حرکت واگرا روی قاره‌ها - در محل شکاف روی قاره‌ها ماگمای داغ بیرون می‌ریزد. **مثال** - کوه‌های کنیا و کلیمانجارو (شرق آفریقا)
 - حرکات نزدیک‌شونده (همگرا)**
 - همگرایی ورقه اقیانوسی - ورقه قاره‌ای - فروانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای (به دلیل چگالی بیشتر) - ذوب سنگ‌ها در اعماق به دلیل گرما و فشار - ماگمای حاصل شده یا درون زمین سرد می‌شود (سنگ آذرین درونی) و یا به صورت آتشفشان‌های انفجاری فوران می‌کند.
 - همگرایی ورقه اقیانوسی - اقیانوسی - یک ورقه به زیر ورقه دیگر فرو می‌رود و مانند حالت قبل فروانش و ذوب اتفاق می‌افتد. فوران این آتشفشان‌ها جزایر قوسی را به وجود می‌آورد.
 - همگرایی ورقه قاره‌ای - قاره‌ای - حاصل این برخورد، ایجاد کوه است. **مثال** - هیمالیا، زاگرس، اورال، آلپ، آپالاش (رشته کوه زاگرس حاصل برخورد ورقه عربستان و ورقه ایران است).
 - حرکت امتداد لغز** - در این نوع حرکات، پوسته جدید ایجاد یا تخریب نمی‌شود. در این محل‌ها، گسل‌های متعدد وجود دارد و زلزله‌های مکرر رخ می‌دهد.
- پس از نظریه جابه‌جایی قاره‌ها که توسط آلفرد وگنر مطرح شد و نظریه گسترش بستر اقیانوس‌ها که توسط هولمز مطرح شد، تئوری ویلسون (زمین‌شناس کانادایی) نخستین بار ایده وجود ورقه‌های تشکیل‌دهنده سنگ کره زمین و مرز بین آن‌ها را عنوان کرد که منجر به ارائه نظریه زمین ساخت ورقه‌ای شد.
- مراحل تشکیل اقیانوس‌ها نیز توسط وی با عنوان چرخه ویلسون ارائه شد.
- چکیده:** نظریه جابه‌جایی قاره‌ها - وگنر
فرضیه گسترش بستر اقیانوس‌ها - هولمز
مراحل تشکیل اقیانوس‌ها (چرخه ویلسون) و نظریه زمین ساخت ورقه‌ای - ویلسون

مراحل چرخه ویلسون



- مرحله بازشدگی:** به دلیل جریان‌های همرفتی خمیرکوه - پوسته قاره‌ای شکافته شده - مواد مذاب خمیرکوه صعود کرده و به سطح زمین می‌رسند. **مثال** - شرق آفریقا
- مرحله گسترش:** شکاف ایجاد شده در مرحله قبل گسترش یافته - در محل گودال‌های ایجاد شده دریا تشکیل می‌شود. **مثال** - دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا) - اقیانوس اطلس (دور شدن آفریقای جنوبی از آمریکا)
- مرحله بسته شدن:** در این مرحله ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای مجاور فرورانده می‌شود (دراز گودال) و با ادامه فروانش اقیانوس بسته می‌شود (بسته شدن تئیس) در صورتی که ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی رانده شود جزایر قوسی به وجود می‌آیند (اقیانوس آرام).



۴. مرحله برخورد: پس از بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها توسط رسوبات فشرده شده رشته کوه‌هایی ایجاد می‌شود. مثال - هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) - زاگرس (برخورد عربستان به آسیا)

نکته - عامل باز و بسته شدن اقیانوس‌ها - جریانات همرفتی (کنوکسیون) خمیرکره

نکته - بر اثر حرکات واگرا وسعت سطح زمین افزایش نمی‌یابد، زیرا حرکات جبرانی مانند همگرایی ورقه‌ها این افزایش سطح را خنثی می‌کنند.

علم، زندگی، کارآفرینی

دیرینه‌شناسی

شاخه‌ای از علم زمین شناسی که در آن با کمک مطالعه آثار و بقایای موجودات گذشته، فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها می‌توان به این موارد پی برد: (۱) سن نسبی لایه‌های زمین (۲) محیط زندگی موجودات در گذشته.

سنجش از دور

علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن‌هاست. این علم شامل اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن از یک نقطه مناسب بالاتر از سطح زمین است. پرتوهای بازتابی از نوع امواج الکترومغناطیس هستند که دارای منابع گوناگونی مانند پرتوهای خورشیدی، پرتوهای حرارتی اجسام یا حتی پرتوهای مصنوعی باشند. قوی‌ترین منبع تولید کننده این انرژی، خورشید است که انرژی الکترومغناطیس را در تمام طول موج‌ها تابش می‌کند.

پرسش‌های چهارگزینه‌ای...

آفرینش کیهان - کهکشان راه شیری

(فارج ۹۸)

۱- اجرام مختلف تشکیل دهنده یک کهکشان تحت تأثیر کدام نیروها در کنار هم قرار می‌گیرند؟

(۴) الکتروستاتیک کولنی

(۳) حاصل از انفجار اولیه

(۲) گرانش هسته

(۱) گرانش متقابل

۲- شکل مقابل نشانگر کدام مورد است؟



(فارج ۹۲)

(۲) جریانات سطحی دریایی

(۱) فسیل نرم تنان

(۴) کهکشان راه شیری

(۳) فسیل نخستین گیاهان آونددار

۳- اجزاء مختلف کهکشان بر اساس فرو نمی‌ریزند و کنار هم جمع شده‌اند.

(۲) خنثی شدن گرانش توسط حرکت وضعی و انتقالی

(۱) جرم اندک با توجه به جاذبه

(۴) ناچیز بودن گرانش در مقیاس‌های نجومی

(۳) نیروی گرانش متقابل

۴- علت نامگذاری کهکشان راه شیری آن است.

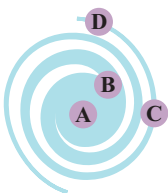
(۴) جنس و چگالی

(۳) بزرگی و ابعاد

(۲) شکل

(۱) شدت نور

۵- کدام یک از نقاط موقعیت تقریبی ما را در کهکشان راه شیری نشان می‌دهد؟



B (۱)

A (۲)

D (۳)

C (۴)

۶- قطر کهکشان راه شیری تقریباً برابر کیلومتر می‌باشد.

(۴) 11×10^{12}

(۳) 11×10^{17}

(۲) $9/1 \times 10^{12}$

(۱) $1/2 \times 10^4$

منظومه شمسی

(دافل ۹۸)

۷- در کدام زمینه، به نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک، ایراد وارد است؟

(۱) شکل مدار گردش سیارات

(۲) در نظر نگرفتن حرکت چرخشی سیارات

(۳) همراهی ماه و زمین در گردش انتقالی به دور خورشید

(۴) ظاهری بودن حرکت روزانه خورشید از چشم ناظر زمینی

- ۸- اگر یک واحد نجومی را برابر با $10^8 \times 1/5$ km فرض کنیم. نور فاصله متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می‌کند؟ (دافل ۹۸)
- (۱) $20''$ ۸' (۲) $3''$ ۸' (۳) $20''$ ۴۸۰' (۴) $500''$ ۵۰۰'

- ۹- شهابی تقریباً هر ۸ سال یک‌بار به دور خورشید می‌گردد. وقتی این شهاب، زمین و خورشید در یک راستا قرار می‌گیرند، شهاب و زمین، حدود چند واحد نجومی از یکدیگر فاصله دارند؟ (فارج ۹۸)
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲۳

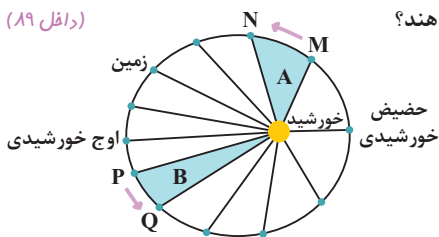
- ۱۰- یک واحد نجومی در چه هنگامی برای کشور ما کمترین مقدار را دارد؟ (دافل ۹۶)
- (۱) اول تابستان (۲) اول زمستان (۳) اول بهار و پاییز (۴) تقریباً همه روزهای مرداد

- ۱۱- کدام یک از گفته‌های زیر با نظریه کوپرنیک درباره حرکات زمین مغایر است؟ (دافل ۹۳)

(۱) مدار حرکت زمین به دور خورشید بیضی است. (۲) فاصله زمین تا خورشید همیشه ثابت است.

(۳) سرعت گردش زمین به دور خورشید همیشه ثابت است. (۴) زمین در حول محور شمالی - جنوبی به دور خود می‌چرخد.

- ۱۲- با توجه به قانون دوم کپلر، محدوده‌های MN و PQ، به ترتیب کدام ماه‌های شمسی را نشان می‌دهند؟ (دافل ۸۹)



(۱) شهریور - اسفند

(۲) بهمن - مرداد

(۳) دی - خرداد

(۴) خرداد - دی

- ۱۳- ستاره‌شناسان به تازگی سیاره‌ای جدید در منظومه شمسی یافته‌اند که حدود ۲۵ واحد ستاره‌شناسی با خورشید فاصله دارد. این سیاره حدود چند سال باید گردش کند تا یک دور کامل به دور خورشید بچرخد؟

(۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۶۲۵

- ۱۴- 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) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲/۵

- ۱۵- قطعه سنگ سرگردانی هر ۱/۵ سال زمینی، یک‌بار دور خورشید می‌چرخد، اگر فاصله آن تا خورشید کاهش پیدا کند با برخورد احتمالی آن با کدام جرم آسمانی، گودال بزرگ‌تری ایجاد می‌شود؟

(۱) زهره (۲) مریخ (۳) زمین (۴) ماه

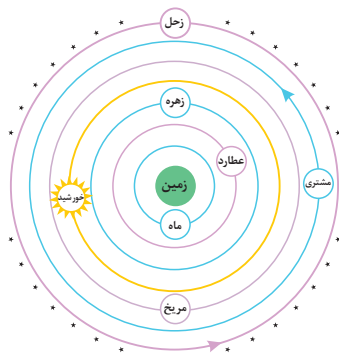
- ۱۶- شکل مقابل فرضیه کدام دانشمند علم نجوم را نمایش می‌دهد؟

(۱) ارسطو

(۲) بطلمیوس

(۳) کوپرنیک

(۴) گالیله



- ۱۷- در نظریه زمین مرکزی بطلمیوس کدام جرم آسمانی از زمین دورتر است و جهت حرکت وضعی آن چگونه است؟

(۱) ماه - ساعتگرد (۲) زهره - ساعتگرد (۳) زحل - پادساعتگرد (۴) مشتری - پادساعتگرد

- ۱۸- کدام یک از جملات زیر صحیح نیست؟

(۱) بطلمیوس معتقد بود زمین در مرکز عالم قرار دارد.

(۲) جهت حرکت وضعی و انتقالی در نظریه زمین مرکزی پاد ساعتگرد در نظر گرفته شده بود.

(۳) در نظریه کوپرنیک سرعت گردش سیارات دور خورشید ثابت فرض می‌شد.

(۴) دانشمندان ایرانی مانند خواجه نصیرالدین طوسی با مطالعه یافته‌های دانشمندان دیگر نظریه زمین مرکزی را رد کردند.

- ۱۹- اولین بار چه کسی نظریه خورشید مرکزی را اصلاح کرد؟

(۱) کپلر (۲) کوپرنیک (۳) گالیله (۴) اراتوستن

۲۰- یک واحد ستاره شناسی (نجومی) برابر با کدام مقدار است؟

- (۱) مسافتی که نور در مدت یک سال طی می‌کند. (۲) فاصله متوسط زمین از ماه
(۳) فاصله متوسط زمین تا خورشید (۴) فاصله نزدیک‌ترین ستاره به خورشید
۲۱- سیاره‌ای در فاصله ۹۰۰ کیلومتری زمین قرار دارد. نور خورشید حدود چند دقیقه طول می‌کشد تا به این سیاره برسد؟
(۱) ۲۹ (۲) ۴۹ (۳) ۵۸ (۴) ۳۶

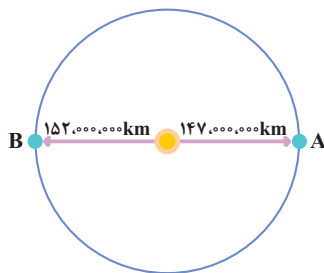
۲۲- در نظریه زمین مرکزی، بین زمین و خورشید کدام جرم آسمانی قرار دارد؟

- (۱) مریخ (۲) زهره (۳) مشتری (۴) اورانوس
۲۳- فاصله یک سیارک تا خورشید ۵ واحد نجومی است. دوره تناوب آن چقدر است؟
(۱) $5\sqrt{5}$ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $25\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$

۲۴- تفاوت اساسی نظریه کوپرنیک و کپلر در کدام مورد است؟

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

۲۵- شکل مقابل موقعیت زمین نسبت به خورشید را نشان می‌دهد، در مورد موقعیت زمین در دو نقطه A و B کدام



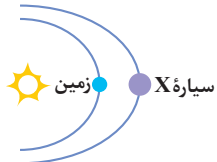
مورد صحیح است؟

- (۱) A، اوج سیاره زمین و B، فصل پاییز است.
(۲) A، حوض خورشیدی و B فصل تابستان است.
(۳) A، سرعت گردش زمین دور خورشید کمترین مقدار است.
(۴) جهت حرکت زمین از A به B ساعتگرد است.

۲۶- زمان گردش سیاره‌ای به دور خورشید معادل ۸ سال زمینی است. فاصله این سیاره تا زمین چند واحد ستاره‌شناسی و چند میلیون کیلومتر است؟

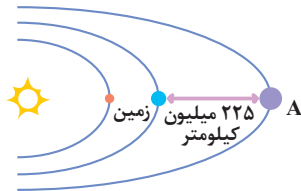
- (۱) ۳ - ۴۵۰ (۲) ۴ - ۶۰۰ (۳) ۱۶ - ۶۰۰ (۴) ۱۶ - ۲۴۰۰

۲۷- اگر فاصله سیاره X از زمین نصف فاصله زمین از خورشید باشد چند سال طول می‌کشد تا دو دور کامل، به دور خورشید بگردد؟



- (۱) $3\sqrt{1/5}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $3\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{3}$

۲۸- با توجه به شکل، تعیین کنید چند سال طول می‌کشد تا سیاره A یک دور کامل، به دور خورشید بگردد؟



- (۱) $125\sqrt{2}$ (۲) $5\sqrt{5}$ (۳) $2/5$ (۴) $2/5\sqrt{2/5}$

۲۹- اگر فاصله سیاره‌ای از خورشید ۴ واحد ستاره‌شناسی باشد، زمان گردش این سیاره به دور خورشید چند ماه زمینی طول می‌کشد؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۹۶ (۴) ۴۸

۳۰- با توجه به مشخصاتی که در جدول آمده است، فاصله دورترین سیاره از خورشید (بر حسب واحد نجومی) کدام است؟

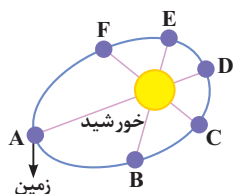
سیاره	A	B	C	D
دوره تناوب سیاره به دور خورشید	۱۰/۵	۸	۲۷	۱۶

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۹ (۴) ۲/۸

۳۱- در مورد نظریه بطلمیوس کدام مورد صحیح است؟

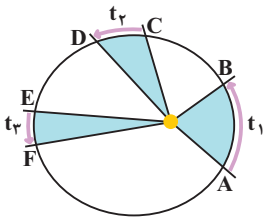
- (۱) جهت چرخش سیارات به دور زمین در جهت عقربه‌های ساعت است. (۲) مدار چرخش سیارات و خورشید به دور زمین بیضی شکل است.
(۳) زهره در خارجی‌ترین مدار نسبت به زمین قرار دارد. (۴) فاصله زمین تا خورشید و دیگر سیارات در زمان‌های مساوی، ثابت است.

۳۲- در شکل مقابل به ترتیب کدام نقاط، حوض و اوج خورشیدی را به‌درستی نمایش می‌دهد؟ (به شرطی که در نقطه A طول



- روز بیشترین مقدار و در نقطه D کمترین مقدار روز برای نیم‌کره شمالی باشد.)
(۱) D - A (۲) A - D (۳) F - C (۴) E - B

۳۳- با توجه به قانون دوم کپلر، سرعت و فاصله طی شده در سه مسیر AB، CD و EF در کدام گزینه صحیح ذکر شده است؟ ($t_r = t_1$)



(۱) سرعت $AB < CD < EF$ ، مسافت $AB = CD = EF$

(۲) سرعت $AB < CD < EF$ ، مسافت $AB > CD > EF$

(۳) سرعت $AB > CD > EF$ ، مسافت $AB > CD > EF$

(۴) سرعت $AB > CD > EF$ ، مسافت $AB = CD = EF$

۳۴- با توجه به نظرات دانشمندان مختلف در مورد جایگاه زمین در فضا، کدام مورد صحیح است؟

(۱) بطلمیوس مدار حرکت مریخ و زهره را به دور زمین بیضی فرض می‌کرد.

(۲) طبق نظریه کوپرنیک، زمین برخلاف ماه در مدار دایره‌ای شکل به دور خورشید می‌گردد.

(۳) بر اساس نظریه خورشید مرکزی، حرکت خورشید از شرق به غرب، نتیجه چرخش زمین به دور خود است.

(۴) طبق قانون سوم کپلر، زمان یک دور گردش زهره به دور خورشید نسبت به زمین بیشتر است.

۳۵- با توجه به مقیاس‌ها و واحدهای اندازه‌گیری اجرام آسمانی.....

(۱) فاصله زمین تا خورشید ۱۵۰ میلیون واحد ستاره‌شناسی است.

(۲) فاصله ماه تا زمین بیش از یک واحد نجومی می‌باشد.

(۳) فاصله زمین تا خورشید $8/3$ دقیقه نوری است.

(۴) فاصله زمین از ستارگان را فقط می‌توان بر حسب سال نوری بیان کرد.

۳۶- کدام مورد دلیل اصلی تغییر فاصله زمین تا خورشید در طی یک سال است؟

(۱) تغییر سرعت گردش زمین در مدار خود

(۲) شکل هندسی مدار گردش زمین به دور خورشید

(۳) ثابت بودن راستای محور گردش زمین

(۴) انحراف راستای محور گردش زمین به دور خورشید

حرکات زمین

۳۷- در کدام منطقه، همیشه سایه اجسام عمود بر زمین، به سمت جنوب قرار می‌گیرد؟

(۱) استوا تا $23/5$ درجه جنوبی

(۲) صفر تا حدود 90 درجه جنوبی

(۳) $23/5$ تا حدود 90 درجه جنوبی

(۴) $23/5$ درجه شمالی تا $23/5$ درجه جنوبی

۳۸- 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) 16 درجه جنوبی

(۲) $15/5$ درجه جنوبی

(۳) 17 درجه شمالی

(۴) $23/5$ درجه شمالی

۳۹- تیر چراغ برق درست روی مدار رأس السرطان نصب شده است. این تیر به هنگام ظهر شرعی اولین روز کدام ماه خورشیدی، بلندترین سایه را دارد؟

(۱) فروردین

(۲) تیر

(۳) مهر

(۴) دی

۴۰- خورشید به کدام مدار تقریباً عمود بتابد، در شهر شما بیشترین اختلاف طول مدت شب و روز خواهد بود؟

(۱) کمی شمال استوا

(۲) رأس الجدی

(۳) کمی جنوب استوا

(۴) استوا

۴۱- در کدام روز سرعت گردش زمین به دور خورشید از سایر روزها بیشتر است؟

(۱) اول فروردین

(۲) سی و یک خرداد

(۳) اول تیر

(۴) اول دی

۴۲- 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

۴۳- میله‌ای در روی مدار استوا بر زمین عمود است. جهت سایه این میله به هنگام ظهر شرعی در طول سال کدام است؟

(۱) تمام سال به سوی شمال است.

(۲) در طول یک سال یک دور کامل به دور میله می‌چرخد.

(۳) حدود ۶ ماه به سمت شمال و حدود ۶ ماه به سمت جنوب

(۴) حدود ۶ ماه سایه ندارد، ۳ ماه به سمت شمال و ۳ ماه به سمت جنوب

۴۴- علت پیدایش فصل‌ها و اختلاف شبانه‌روز در اثر چیست؟

(۱) تمایل محور زمین نسبت به خط استوا

(۲) تمایل مدار حرکت انتقالی نسبت به نصف النهارات

(۳) انطباق محور حرکت وضعی و خط واصل قطب شمالی و جنوبی

(۴) تمایل محور زمین نسبت به مدار حرکت انتقالی

۴۵- در روز اول دی ماه در مدار $66/5$ درجه شمالی، زاویه تابش آفتاب چند درجه است؟

(۱) صفر

(۲) 90

(۳) $66/5$

(۴) $23/5$

۴۶- جهت حرکت وضعی و انتقالی زمین چگونه است؟

(۱) هر دو در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

(۲) هر دو خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت

(۳) وضعی در جهت و انتقالی در خلاف جهت عقربه‌های ساعت

(۴) وضعی در خلاف جهت و انتقالی در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

۴۷- در مدار $23/5$ درجه جنوبی در روز اول دی ماه، زاویه آفتاب چند درجه است؟

- (۱) $23/5$ (۲) 90 (۳) صفر (۴) $66/5$

۴۸- کدام گزینه معرفی کننده زاویه $23/5$ درجه است؟

- (۱) زاویه بین محور زمین و صفحه مدار گردش زمین به دور خورشید
(۲) زاویه بین محور زمین و خط عمود بر صفحه استوا
(۳) زاویه بین محور زمین و خط عمود بر نصف النهارها
(۴) زاویه بین محور زمین و خط عمود بر نصف النهارها

۴۹- در کشور ما در ظهر شرعی روز اول تیر، سایه میله‌ای عمود بر زمین به چه سمتی است؟

- (۱) جنوب (۲) شمال (۳) غرب (۴) در آن زمان سایه ندارد.

۵۰- کدام عامل در کره زمین سبب نامساوی بودن طول روز و شب در روزهای مختلف می‌شود؟

- (۱) انحراف محور زمین (۲) گردش وضعی (۳) گردش انتقالی (۴) تغییر فاصله زمین و خورشید

۵۱- در استوا چاهی قائم حفر شده است. در طول سال، چند بار نور خورشید ته چاه را روشن می‌کند؟

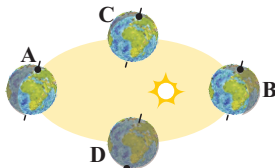
- (۱) ۱ (۲) ۱۲ (۳) ۲ (۴) ۱۸۲

۵۲- خورشید در طول پاییز بر عرض‌های جغرافیایی تا عمود می‌تابد.

- (۱) صفر تا $23/5$ درجه جنوبی (۲) $23/5$ درجه جنوبی تا $23/5$ درجه شمالی

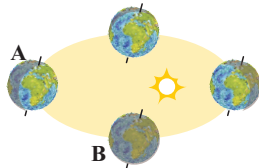
- (۳) صفر تا $23/5$ درجه شمالی (۴) $23/5$ تا $66/5$ درجه شمالی

۵۳- در کدام یک از موقعیت‌های تعیین شده خورشید، نیمه شب قابل مشاهده است؟



- (۱) B
(۲) A
(۳) D
(۴) C

۵۴- در موقعیت A و B، ساکنان نیمکره شمالی در چه فصلی به سر می‌برند؟

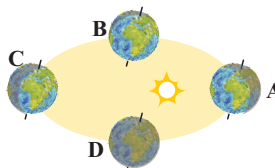


- (۱) تابستان - پاییز (۲) زمستان - پاییز
(۳) تابستان - بهار (۴) زمستان - بهار

۵۵- «خورشید نیمه شب» را در زمان و در منطقه می‌توان مشاهده کرد.

- (۱) دی ماه - شمالگان (۲) اول بهار و اول پاییز - معتدله (۳) تیرماه - جنوبگان (۴) دی ماه - جنوبگان

۵۶- با توجه به موقعیت فصل‌ها در طول یک سال، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) در B، اجسام در نیمکره شمالی بلندترین طول سایه را دارند.
(۲) در A، ساکنان نیمکره جنوبی در فصل زمستان به سر می‌برند.
(۳) در C، منطقه شمالگان خورشید نیمه شب و منطقه جنوبگان شب ۲۴ ساعته دارد.
(۴) در فاصله C تا D، طول روز در نیمکره شمالی بلندتر می‌شود.

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

۵۷- در کدام زمان، سنگ‌های کره 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

۵۸- در کدام زمان، آتشفشان‌های فعال، در زمین فراوانی بیشتری داشته‌اند؟

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

۵۹- در کدام گزینه، ترتیب تشکیل اجزاء مختلف سیاره زمین از قدیم به جدید درست بیان شده است؟

- (۱) سنگ‌های آذرین - سنگ‌های رسوبی - پیدایش تک‌سلولی‌ها - 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

(دافل ۹۸)

(فارج ۹۸)

۶۰- پیدایش نخستین خزندگان مربوط به و می‌باشد.

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

۶۱- سن تقریبی و دلیل انقراض دایناسورها در کدام گزینه صحیح آمده است؟

(۱) کرتاسه - برخورد شهاب سنگ و سرد شدن جهانی هوا
(۲) کربونیفر - سرد شدن جهانی هوا
(۳) ژوراسیک - پسروی جهانی دریاها
(۴) تریاس - بزرگ‌شدن بیش از حد جثه

۶۲- زمان پیدایش نخستین خزندگان و گسترش آن‌ها به ترتیب کدام است؟

(۱) تریاس - مزوزوئیک (۲) کربونیفر - مزوزوئیک (۳) پرمین - پالئوزوئیک (۴) کربونیفر - پالئوزوئیک

۶۳- در فرآیند تکوین زمین، رخداد کدام یک از پدیده‌های زیر نسبت به بقیه جدیدتر است؟

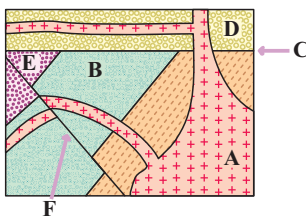
(۱) تشکیل اقیانوس‌ها (۲) فوران آتشفشان‌های متعدد (۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره (۴) فرسایش و تشکیل سنگ‌های رسوبی



(افل ۹۸)

۶۴- کدام عبارت نشان‌دهنده سن نسبی است؟

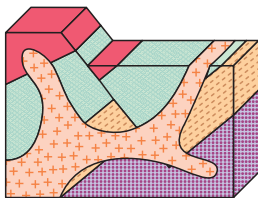
(۱) دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.
(۲) پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.
(۳) در ژوراسیک ضخامت آهک‌ها بیشتر از ماسه‌سنگ است.
(۴) در تریاس به‌طور نسبی، دمای هوا گرم‌تر از پیش بوده است.



(دافل ۹۶)

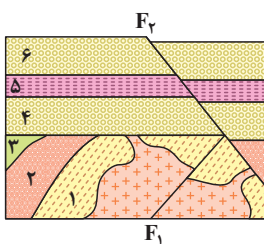
۶۵- کدام عبارت برای شکل روبه‌رو درست است؟

(۱) B قدیمی‌تر از D و E جدیدتر از F
(۲) C قدیمی‌تر از A و F جدیدتر از F
(۳) C جدیدتر از A و B قدیمی‌تر از D
(۴) F جدیدتر از C و D قدیمی‌تر از A



۶۶- کدام ترتیب سن نسبی (متوالی) را نمی‌توانیم برای شکل مقابل به کار ببریم؟

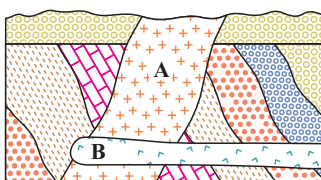
(۱) رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - شکستگی
(۲) رسوب‌گذاری - شکستگی - نفوذ ماگما
(۳) چین‌خوردگی - شکستگی - نفوذ ماگما
(۴) شکستگی - نفوذ ماگما - فرسایش



(فارج ۹۳)

۶۷- به ترتیب جوان‌ترین و مسن‌ترین پدیده‌های زمین‌شناسی در شکل مقابل کدام است؟

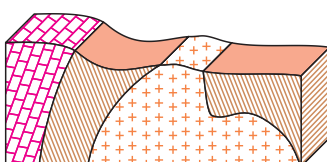
(۱) گسل F_۱، تزریق توده نفوذی
(۲) گسل F_۲، رسوب‌گذاری لایه‌های ۱ تا ۳
(۳) تزریق توده نفوذی - تشکیل لایه‌های ۱ تا ۶
(۴) رسوب‌گذاری لایه‌های ۴ تا ۶ - رسوب‌گذاری لایه‌های ۱ تا ۳



(فارج ۹۴)

۶۸- کدام گزینه، ۳ پدیده زمین‌شناسی متوالی را در شکل مقابل معرفی می‌کند؟

(۱) رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - نفوذ توده B
(۲) چین‌خوردگی - رسوب‌گذاری مجدد - نفوذ توده A
(۳) فرسایش - رسوب‌گذاری مجدد - نفوذ توده B
(۴) رسوب‌گذاری - نفوذ توده B - نفوذ توده A

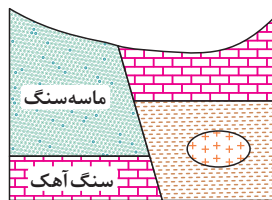


(دافل ۹۳)

۶۹- ترتیب تشکیل سنگ‌ها (از قدیم به جدید) در منطقه فرضی مقابل کدام است؟

سنگ آهک
شیست
گرانیت

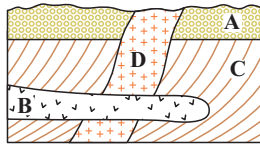
(۱) رسوبی - دگرگونی - آذرین
(۲) رسوبی - آذرین - دگرگونی
(۳) آذرین - دگرگونی - رسوبی
(۴) آذرین - رسوبی - دگرگونی



(فارچ ۹۱)

۷۰- سن نسبی سنگ‌های شکل مقابل به ترتیب از قدیم به جدید کدام است؟

- (۱) سنگ آهک - ماسه سنگ - گرانیت - شیل
- (۲) سنگ آهک - شیل - گرانیت - ماسه سنگ
- (۳) گرانیت - شیل - سنگ آهک - ماسه سنگ
- (۴) شیل - گرانیت - سنگ آهک - ماسه سنگ

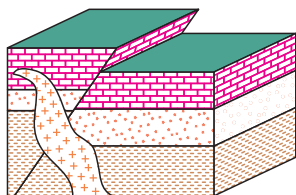
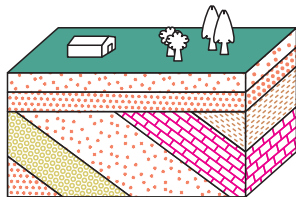
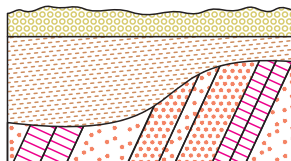
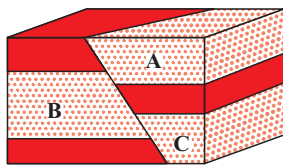


(داخل ۸۸)

۷۱- سن نسبی لایه‌های رسوبی و توده‌های آذرین شکل مقابل (از قدیم به جدید) کدام است؟

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

۷۲- در صورتی که در منطقه زیر، سمت راست گسل به سمت پایین لغزیده باشد، کدام گزینه به محتوای فسیلی لایه‌ها صحیح اشاره کرده است؟



(۱) A: تریلوبیت، B: ماهی زره‌دار

(۲) A: نخستین گیاهان آونددار، C: نخستین دوزیستان

(۳) A: نخستین گیاهان گلدار، B: نخستین پستانداران

(۴) A: نخستین خزندگان، C: رد پای دایناسورها

۷۳- در شکل مقابل قدیمی‌ترین پدیده زمین‌شناسی کدام است؟

(۱) دگرشیبی

(۲) رسوبگذاری

(۳) شکستگی

(۴) هوازدگی

۷۴- تاریخچه فرضی شکل مقابل از قدیم به جدید کدام است؟

(۱) رسوبگذاری - چین خوردگی - رسوبگذاری - فرسایش - رسوبگذاری

(۲) رسوبگذاری - چین خوردگی - رسوبگذاری - چین خوردگی - رسوبگذاری

(۳) چین خوردگی - رسوبگذاری - فرسایش - رسوبگذاری - فرسایش

(۴) رسوبگذاری - چین خوردگی - فرسایش - رسوبگذاری - هوازدگی

۷۵- جدیدترین پدیده زمین‌شناسی در شکل زیر کدام است؟

(۱) ایجاد گسل

(۲) فرسایش

(۳) نفوذ ماگما

(۴) چین خوردگی

۷۶- با توجه به تاریخچه تکوین زمین، A تا D در کدام گزینه صحیح بیان شده است؟

A	B	C	D
حدود ۴ میلیارد سال قبل			عهد حاضر

(۲) سنگ کره - پیدایش اقیانوس‌ها - هواکره - ظهور انسان

(۴) سنگ‌های آذرین - هواکره - تشکیل اقیانوس‌ها - سنگ‌های دگرگونی

(۱) هواکره - سنگ‌های آذرین - زیست‌کره - سنگ‌های رسوبی

(۳) سیاره زمین - سنگ‌های آذرین - زیست‌کره - سنگ‌های رسوبی

۷۷- در جدول زیر موارد ۱ تا ۴ به ترتیب از (راست به چپ) به چه زمان‌هایی مربوط می‌شوند؟

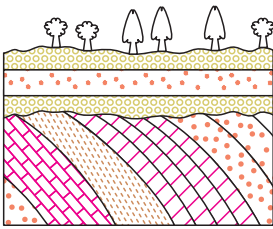
۴- نخستین فسیل‌های انسانی	۳- نخستین سخت‌پوستان	۲- فسیل نخستین آثار حیات	۱- پیدایش، گسترش و نابودی دایناسورها

(۱) مزوزوئیک - پرکامبرین - پالئوزوئیک - سنوزوئیک

(۳) پالئوزوئیک - پالئوزوئیک - مزوزوئیک - سنوزوئیک

(۲) سنوزوئیک - پرکامبرین - مزوزوئیک - سنوزوئیک

(۴) مزوزوئیک - سنوزوئیک - پالئوزوئیک - سنوزوئیک

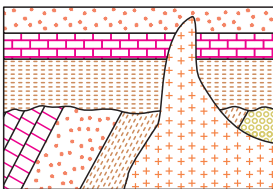
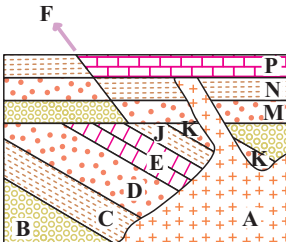


۷۸- در شکل مقابل پس از رسوب‌گذاری اولیه نخستین پدیده زمین‌شناسی چه بوده است؟

- (۱) چین‌خوردگی
- (۲) شکستگی (گسل)
- (۳) فرسایش
- (۴) رسوب‌گذاری مجدد

۷۹- در کدام گزینه ترتیب سن نسبی لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی (از قدیم به جدید) صحیح آمده است؟

- (۱) P - F - M - K - A
- (۲) D - N - M - A - K
- (۳) F - N - A - M - B
- (۴) F - A - N - M - B



۸۰- ترتیب وقایع و پدیده‌های زمین‌شناسی در کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - رسوب‌گذاری مجدد - نفوذ توده آذرین
- (۲) رسوب‌گذاری - نفوذ توده آذرین - چین‌خوردگی - رسوب‌گذاری مجدد
- (۳) نفوذ توده آذرین - رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - رسوب‌گذاری مجدد
- (۴) رسوب‌گذاری - نفوذ توده آذرین - فرسایش - چین‌خوردگی - رسوب‌گذاری مجدد



۸۱- بر اثر فروپاشی کربن رادیواکتیو، کدام ماده پایدار حاصل می‌شود؟

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

۸۲- در زمان تشکیل یک سنگ آذرین، ۲ عنصر رادیواکتیو a و b در آن مساوی بوده‌اند. امروزه از مقدار اولیه عنصر a، $\frac{1}{16}$ و از مقدار اولیه عنصر b، $\frac{1}{4}$ باقی مانده است. نیمه عمر عنصر a چند برابر نیمه عمر عنصر b است؟

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

۸۳- تخریب کدام عنصر رادیواکتیو با کاهش عدد جرمی همراه است؟

- (۱) کربن
- (۲) روبیدیم
- (۳) توریم
- (۴) پتاسیم

۸۴- پس از ۹ روز چه کسری از ماده رادیواکتیو با نیمه عمر ۳ روز باقی می‌ماند؟

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

۸۵- $\frac{1}{4}$ کربن رادیواکتیو موجود در اسکلت جاندار هنوز تجزیه نشده است. از مرگ این جاندار تقریباً چند سال گذشته است؟

- (۱) ۵۷۰۰
- (۲) ۱۱۴۰۰
- (۳) ۱۷۱۰۰
- (۴) ۲۲۸۰۰

۸۶- از ۱۸۴ گرم کربن رادیواکتیو، مقدار ۱۶۱ گرم آن تجزیه شده است. در صورتی که نیمه عمر این عنصر ۵۷۳۰ سال باشد، از زمان تشکیل این سنگ چند سال گذشته است؟

- (۱) ۳۲۵۰۰
- (۲) ۵۷۳۰
- (۳) ۱۱۴۰۰
- (۴) ۱۷۱۹۰

۸۷- نیمه عمر رادیوم ۲۲۶ حدود ۱۶۰۰ سال است. در یک نمونه سنگ رادیوم‌دار چند سال طول می‌کشد تا $\frac{7}{8}$ رادیوم ۲۲۶ تخریب شود؟

- (۱) ۱۶۰۰
- (۲) ۳۲۰۰
- (۳) ۴۸۰۰
- (۴) ۶۴۰۰

۸۸- چرا از مواد رادیواکتیو در اندازه‌گیری زمان استفاده می‌کنند؟

- (۱) وجود در همه سنگ‌ها
- (۲) احتیاج نداشتن به ابزارهای پیچیده
- (۳) طولانی بودن زمان اندازه‌گیری
- (۴) ثابت بودن سرعت تجزیه

۸۹- کدام یک از عناصر زیر حاصل تجزیه پتاسیم رادیواکتیو است؟

- (۱) آرگون
- (۲) روبیدیم
- (۳) سرب
- (۴) نیتروژن

۹۰- نتیجه تجزیه اورانیوم ۲۳۵ کدام یک از عناصر زیر است؟

- (۱) سرب ۲۰۴
- (۲) سرب ۲۰۵
- (۳) سرب ۲۰۶
- (۴) سرب ۲۰۷

۹۱- $\frac{15}{16}$ نوزاد پایدار نیتروژن ۱۴ در یک توده گرانیتی وجود دارد. سن سنگ و عنصر والد رادیواکتیو در آن کدام است؟

- (۱) ۱۱۴۰۰۰، اورانیوم ۲۳۰ (۲) ۲۲۹۲۰، کربن ۱۴ (۳) ۳۷۵۰۰، پتاسیم ۴۰ (۴) ۱۱۶۰۰۰، استرانسیم ۲۲۶

۹۲- جرم یک ماده رادیواکتیو ۱۶ گرم است. در مدت ۱۰ سال مقدار ۱۵۵ گرم آن پرتوزایی کرده است. نیمه عمر این ماده چند سال است؟

- (۱) ۲۵۰۰ (۲) ۲/۵ (۳) ۲ (۴) ۵۰۰

۹۳- در مدت ۷۲ روز، ۱۶ گرم توریم، ۱۴ گرم سرب تولید کرده است. نیمه عمر توریم چند روز است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۲۴ (۳) ۲ (۴) ۲۰۰

۹۴- «از عناصر رادیواکتیو به جهت عمرسنجی سنگ‌ها استفاده می‌شود.» کدام دلیل برای این منظور مناسب‌تر است؟

(۱) سرعت فروپاشی برای نیمی از مقدار آن‌ها ثابت و فشار و گرما بر تخریب آن بی‌اثر است.

(۲) سرعت تخریب آن‌ها بسیار کند است و عنصری غیر رادیواکتیو به وجود می‌آورد.

(۳) در همه سنگ‌ها یافت می‌شوند و سرعت تخریب آن‌ها قابل محاسبه است.

(۴) سرعت تخریب آن‌ها ثابت است و عوامل خارجی بر این سرعت اثر ندارند.

زمان در زمین‌شناسی

۹۵- نخستین پستانداران در حدود کدام زمان بر روی زمین ظاهر شدند؟

- (۱) اوایل کواترنری (۲) اوایل سنوزوئیک (۳) اوایل مزوزوئیک (۴) اواخر مزوزوئیک

۹۶- لایه‌های رسوبی که در شکل می‌بینید، حاوی فسیل‌های راهنمای زیر هستند. در فاصله کدام لایه‌ها،

فرسایش و هوازدگی باعث از بین رفتن لایه‌های رسوبی شده است؟

E	
D	
C	
B	
A	

(داخل ۹۶)

A: نخستین تریلوبیت‌ها

B: اولین مهره‌داران

C: نخستین جانداران خشکی‌زی

D: نخستین خزنده‌ها

E: آخرین تریلوبیت‌ها

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

(خارج ۹۶)

۹۷- ترتیب واحدهای زمانی ائو فانروزوئیک در کدام گزینه به درستی آمده است؟

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

(خارج ۹۳)

۹۸- فسیل مقابل، در میان رسوبات کم عمق دوره اردوئین پیدا شده است. این فسیل وابسته به کدام گروه از جانوران است؟



(۱) بندپایان

(۲) بازوپایان

(۳) سرپایان

(۴) خارتنان

(داخل ۹۱)

۹۹- کدام گروه از جانداران زودتر از بقیه بر روی کره زمین فراوان و گوناگون شدند؟

- (۱) بندپایان (۲) بازوپایان (۳) سرپایان (۴) خارتنان

۱۰۰- پیدایش نخستین گیاهان گلدار و گیاهان آونددار به ترتیب مربوط به کدام دوره‌ها می‌باشد؟

- (۱) تریاس - سیلورین (۲) کرتاسه - سیلورین (۳) پرمین - کرتاسه (۴) سیلورین - ژوراسیک

۱۰۱- کدام جانداران به فراوانی در دریاهای کم عمق اوایل دوران اول زندگی کرده‌اند؟

- (۱) ماهی زره‌دار (۲) خزندگان اولیه (۳) تریلوبیت (۴) دوزیستان اولیه

۱۰۲- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) زندگی در خشکی از دنیای با ظهور اولین دوزیستان آغاز شد.

(۲) نخستین مهره‌داران، یعنی ماهی‌های زره‌دار در سیلورین می‌زیسته‌اند.

(۳) تریلوبیت فسیل راهنمای دوران پالئوزوئیک است.

(۴) انسان‌های اولیه در کواترنری و اولین پستانداران در ژوراسیک ظاهر شدند.

۱۰۳- نخستین مهره‌داران (ماهی‌ها) در چه دوره‌ای به وجود آمدند؟

- (۱) اردوئین (۲) پرمین (۳) تریاس (۴) سیلورین

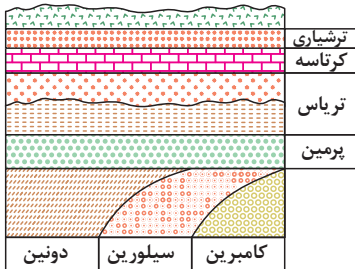
(رافل ۹۴)



۱۰۴- لایه رسوبی حاوی فسیل روبه‌رو، در کدام زمان ته‌نشین شده است؟

- (۱) اواخر تریاس
- (۲) اوایل کامبرین
- (۳) اوایل سیلورین
- (۴) اواخر سنوزوئیک

۱۰۵- از زمان ظهور تریلوبیت‌ها تا نابودی دایناسورها منطقه روبه‌رو چند بار خارج از آب قرار گرفته است. چند لایه بر اثر هوازدگی و فرسایش در زمان‌های مختلف از بین رفته است؟

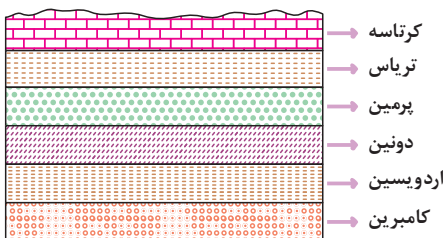


- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۵

۱۰۶- تمام موارد نام‌برده از معیارهای تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی است به جز

- (۱) پیشروی یا پسروی جهانی دریاها (۲) تغییرات آب و هوایی
- (۳) ظهور و انقراض گونه خاصی از جانداران
- (۴) حوادث کوهزایی

۱۰۷- منطقه‌ای که در شکل زیر نشان داده شده است، در دوران پالئوزوئیک چند بار دچار هوازدگی و فرسایش شده است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۱
- (۳) ۳
- (۴) ۴

پیدایش اقیانوس‌ها

(فارچ ۹۳)

۱۰۸- گسترش و ادامه فعالیت‌های آتشفشانی کلیمانجارو و کنیا در قاره آفریقا، سبب به وجود آمدن کدام پدیده زمین‌شناسی خواهد شد؟

- (۱) نفوذ آب اقیانوس اطلس به داخل قاره آفریقا
- (۲) جدا شدن شرق قاره آفریقا از این قاره
- (۳) گسترش دریای سرخ و مرتفع شدن زاگرس در ایران
- (۴) نابودی جنگل‌های آفریقا به علت جریان گدازه و خروج گازهای سمی

(فارچ ۹۰)

۱۰۹- کدام پدیده زمین‌شناسی در بستر دریای سرخ قابل مشاهده است؟

- (۱) دراز گودالی با عمق بسیار کم
- (۲) خروج مواد مذاب در امتداد شکاف
- (۳) خروج مواد مذاب از دهانه یک کوه
- (۴) شکستگی که سبب جدایی عربستان از آفریقا می‌شود.

۱۱۰- دستگاه‌های لرزه‌نگار به طور متوسط هر روز یک زلزله بر روی چین‌خوردگی زاگرس ثبت می‌کنند،

زلزله‌های این منطقه به کدام پدیده مرتبط است؟

- (۱) باز شدن خلیج فارس
- (۲) باز شدن دریای سرخ
- (۳) دور شدن ورقه عربستان از ورقه اروپا - آسیا
- (۴) باز شدن قاره آسیا از اقیانوس هند تا دریای سیاه

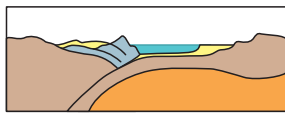
(فارچ ۸۹)

۱۱۱- اگر طی میلیون‌ها سال آینده اقیانوسی به اقیانوس‌های فعلی کره زمین اضافه شود، کدام دریا خواهد بود؟

- (۱) دریای سیاه
- (۲) دریای خزر
- (۳) دریای مدیترانه
- (۴) دریای سرخ

۱۱۲- در محل دور شدن دو ورقه لیتوسفر از یک‌دیگر کدام یک از وقایع زیر اتفاق می‌افتد؟

- (۱) انبساط کلی پوسته زمین
- (۲) ایجاد جزایر آتشفشانی
- (۳) چین‌خوردگی رسوبات و ایجاد رشته‌کوه‌های مرتفع
- (۴) گسترش بستر اقیانوس‌ها



(۲) مرحله بسته شدن

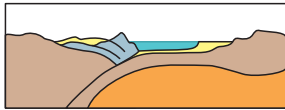
(۴) مرحله گسترش

۱۱۳- شکل مقابل کدام مرحله از چرخه ویلسون را نشان می‌دهد؟

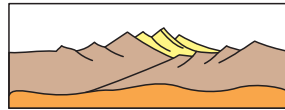
(۱) مرحله برخورد

(۳) مرحله بازشدگی

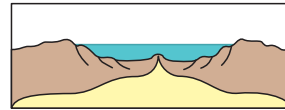
۱۱۴- با توجه به مراحل چرخه ویلسون شکل‌های زیر را از ابتدا مرتب کنید و گزینه صحیح را انتخاب کنید. (از چپ به راست)



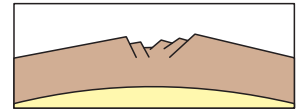
(D)



(C)



(B)



(A)

A - B - D - C (۴)

B - A - C - D (۳)

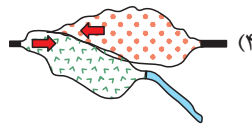
D - A - C - B (۲)

D - C - B - A (۱)

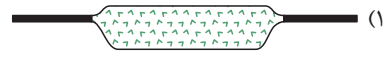
۱۱۵- کدام شکل می‌تواند پیدایش دریای سرخ را به درستی نشان دهد؟



(۲)



(۴)

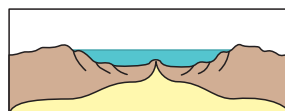


(۱)

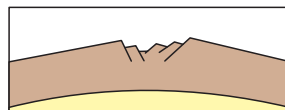


(۳)

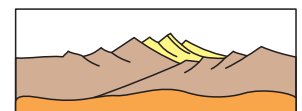
۱۱۶- کدام شکل، نشان‌دهنده حرکات جبرانی به ازای مرحله گسترش می‌باشد و باعث می‌شود وسعت سطح زمین افزایش نیابد؟



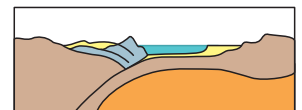
(۲)



(۴)



(۱)



(۳)

۱۱۷- جدا شدن تدریجی شرق آفریقا از ورقه اصلی تحت تأثیر کدام نیرو است؟

(۲) پیشروی و پسروی دریاها

(۴) جریان‌های همرفتی خمیرکره

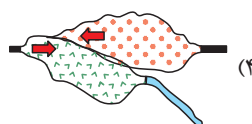
(۱) جریانات جزر و مد

(۳) جاذبه بیشتر در عرض‌های جغرافیایی بالاتر

۱۱۸- کدام تصویر، اولین مرحله پس از مرحله بسته شدن را نشان می‌دهد؟



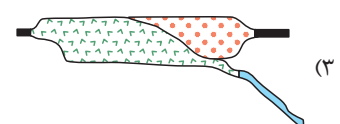
(۲)



(۴)



(۱)



(۳)

۱۱۹- کدام یک از رشته کوه‌های زیر حاصل برخورد ورقه‌های سنگ‌کره نمی‌باشد؟

(۴) زاگرس

(۳) هیمالیا

(۲) البرز

(۱) سبلان

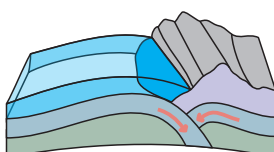
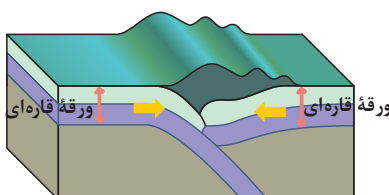
۱۲۰- شکل مقابل عامل ایجاد کدام مورد است؟

(۱) کوه کنیا در شرق آفریقا

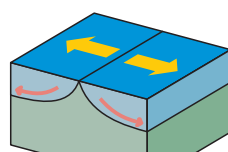
(۲) رشته کوه هیمالیا

(۳) آتشفشان‌های انفجاری

(۴) دریای سرخ



(۱)



(۲)

۱۲۱- تصویر ۱ و ۲ به ترتیب به کدام یک از موارد زیر ارتباط دارند؟

(۱) زاگرس - دریای سرخ

(۲) شرق آفریقا - آلپ

(۳) کوه کنیا - دریای سرخ

(۴) هیمالیا - شرق آفریقا

آزمون تکمیلی

۱۲۲- با توجه به رویدادهای زیستی مهم در زمان‌های گذشته زمین‌شناسی، موارد A تا D به ترتیب مربوط به کدام دوره‌ها هستند؟

A: پیدایش نخستین پستانداران B: پیدایش نخستین ماهی‌ها C: پیدایش اولین دوزیستان D: تنوع پستانداران

(۱) کرتاسه - ژوراسیک - پرمین - ترشیاری (۲) کرتاسه - کربونifer - دونین - کواترنری

(۳) ژوراسیک - دونین - سیلورین - کرتاسه (۴) ژوراسیک - اردوین - دونین - ترشیاری

۱۲۳- در کدام مرحله از چرخه ویلسون، مواد مذاب خمیرکریه، صعود کرده و به سطح زمین می‌رسند؟

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

۱۲۴- کدام گزینه در مورد مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون، صحیح است؟

(۱) در این مرحله، سنگ‌های ورقه‌های قاره‌ای، پس از برخورد با یکدیگر دچار فروانش 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، ورقه اقیانوسی دچار فروانش می‌شوند.

۱۲۵- در شکل مقابل در موقعیت A تا D، خورشید بر کدام عرض جغرافیایی عمود می‌تابد؟

(۱) رأس السرطان - استوا - رأس الجدی - استوا

(۲) رأس الجدی - استوا - رأس السرطان - رأس الجدی

(۳) استوا - رأس السرطان - استوا - رأس الجدی

(۴) استوا - رأس الجدی - استوا - رأس السرطان

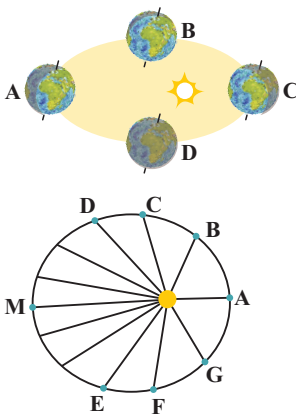
۱۲۶- در کدام موقعیت زمین نسبت به خورشید، طول روز در قطب شمال ۱۲ ساعت خواهد بود؟

(۱) A و M

(۲) D و E

(۳) B و G

(۴) C و F



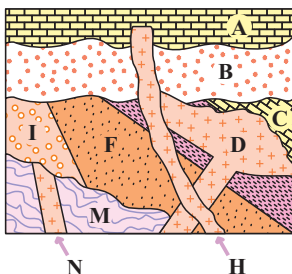
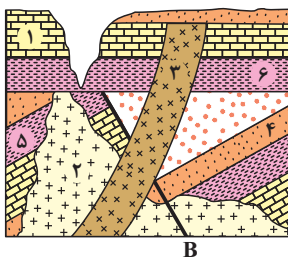
۱۲۷- در شکل مقابل، ترتیب سن نسبی موارد خواسته شده از قدیم به جدید چگونه است؟ (از راست به چپ)

(۱) ۱-۶-۳-۲-۴-۵

(۲) ۳-۱-۶-۲-۴-۵

(۳) ۱-۵-۳-۶-۴-۲

(۴) ۳-۵-۱-۶-۲-۴



۱۲۸- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) H جوان‌تر از A و D جوان‌تر از H

(۲) N قدیمی‌تر از M و I جدیدتر از M

(۳) D جوان‌تر از H و B قدیمی‌تر از A

(۴) H جدیدتر از A و D قدیمی‌تر از H

۱۲۹- زمان رسیدن نور خورشید به سیاره X حدود ۲۰ دقیقه نوری است. فاصله این سیاره تا خورشید تقریباً چند واحد نجومی می‌باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۱/۸ (۳) ۳/۲ (۴) ۲/۴

۱۳۰- اولین بار چه کسی «نظریه وجود ورقه‌های تشکیل دهنده سنگ کره زمین و مرز آن‌ها» را عنوان کرد؟

(۱) وگنر (۲) هولمز (۳) کلارک (۴) ویلسون

۱۳۱- ۲۵ گرم ماده رادیواکتیو X در سنگی موجود است، در صورتی که نیمه عمر ماده رادیواکتیو ۱۱ سال و از تشکیل سنگ ۲۲ سال گذشته باشد، مقدار

اولیه ماده رادیواکتیو چند گرم بوده است؟

(۱) ۲۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۷۵ (۴) ۵۰

۱۳۲- در قطب جنوب، در چه تاریخی شاهد بلندترین شب سال خواهیم بود؟

- (۱) ۳۱ خرداد (۲) ۳۰ آذر (۳) ۱ دی (۴) ۱ مهر

۱۳۳- با توجه به طول و عرض جغرافیایی کشورهای نام برده در جدول زیر، در کدام یک امکان تابش عمودی خورشید وجود دارد؟

نام کشور	A	B	C	D
طول جغرافیایی	۵۱W	۳۷E	۵۳E	۵۵E
عرض جغرافیایی	۶۴N	۵۵N	۳۲N	۲۱N

- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۱۳۴- به چه دلیل برای تعیین سن فسیل ماموت یا جمجمه انسان‌های اولیه از کربن رادیواکتیو استفاده می‌شود؟

- (۱) نیمه عمر کم در حدود ۵۷۳۰ سال برای کربن رادیواکتیو
(۲) عدم تمرکز عناصر رادیواکتیو دیگر در بدن جانداران به اندازه لازم جهت عمر سنجی
(۳) سرعت تخریب کربن رادیواکتیو کند است و این عنصر برای عمر سنجی مواد آلی مناسب است.
(۴) وجود کربن رادیواکتیو در اتمسفر و ترکیب آن با اکسیژن و جذب توسط جانداران

۱۳۵- زلزله‌های سال ۱۳۹۶ کرمانشاه در امتداد گسل زاگرس، به عملکرد ورقه‌ها در کدام مرحله از چرخه ویلسون باز می‌گردد؟

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

۱۳۶- یک ایزوتوپ رادیواکتیو فرضی دارای نیمه‌عمر ۱۰۰۰ سال است. اگر نسبت ایزوتوپ مادر به دختر $\frac{1}{4}$ باشد، سن سنگ حاوی ماده رادیواکتیو چند سال است؟

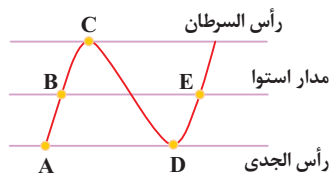
- (۱) ۱۰۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰۰ (۳) ۳۰۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰۰

۱۳۷- کدام مورد اساس تقسیم بندی واحدهای زمانی زمین شناسی نمی‌باشد؟

- (۱) حوادث کوهزایی (۲) ظهور و انقراض جانداران
(۳) وجود سنگ شناسی خاص منطقه (۴) پیشروی و پسروی جهانی دریاها
۱۳۸- ستاره‌ای که پس از ۴۰ دقیقه نورش به زمین رسیده است، در فاصله میلیون کیلومتری از زمین قرار دارد.
(۱) ۱۵۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۳۰۰

۱۳۹- کدام دو رویداد زیستی تقریباً هم زمان صورت گرفته است؟

- (۱) تنوع دایناسورها - پیدایش پرندگان
(۲) پیدایش اولین دوزیستان - پیدایش اولین گیاهان آونددار
(۳) پیدایش اولین دایناسورها - تنوع پستانداران
(۴) پیدایش نخستین تریلوبیت‌ها - پیدایش اولین خزندگان
۱۴۰- اگر نمودار زیر نشان‌دهنده موقعیت خورشید نسبت به زمین در فصل‌های مختلف باشد، در این صورت کدام گزینه در مورد نقاط مشخص شده درست است؟



۱۴۱- قوی‌ترین منبع تولیدکننده انرژی بازتابی از سطح زمین که در سنجش از دور استفاده می‌شود، کدام است؟

- (۱) پرتوهای خورشید (۲) انرژی زمین گرمایی (۳) پرتوهای حرارتی اجسام (۴) پرتوهای مصنوعی

...پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای...

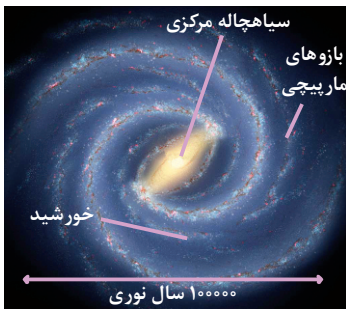
۱ ۱ در کیهان صدها میلیارد کهکشان وجود دارد، اجزاء کهکشان از جمله ستاره، سیاره، گرد و غبار و... تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگاه‌داشته‌اند.

۲ ۴ تصویر مربوط به کهکشان راه شیری است که از بالا به شکل بازوهای مارپیچی و از پهلو شبیه عدسی محدب است.

۳ ۳ در هر کهکشان، اجرام مختلفی تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل کنار هم جمع شده‌اند و منظومه‌ها را ساخته‌اند.

۴ ۲ کهکشان راه شیری نواری مه مانند و کم نور (اشاره به شکل کهکشان دارد) شامل انبوهی از اجرام است. (مثلاً کهکشان کلاه مکزیکی به این شکل

و کهکشان بچه قورباغه به این شکل است.)



۴ ۵ کهکشان راه شیری شکل مارپیچی دارد و منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن تشکیل شده است.

۳ ۶ قطر کهکشان راه شیری ۱۲۰۰۰ سال نوری است، از آن جایی که یک سال نوری برابر $۹/۱ \times ۱۰^{۱۲}$ کیلومتر است، می‌توان محاسبه کرد:

$$۱۱ \times ۱۰^{۱۷} \text{ km} \quad ۹/۱ \times ۱۰^{۱۲} \times ۱/۲ \times ۱۰^۵$$

۱ ۷ در نظریه خورشید مرکزی، زمین همواره با ماه مانند دیگر سیارات، در مدارهایی دایره‌ای شکل به دور خورشید می‌گردد. طبق نظریه کپلر که بعد از نظریه کوپرنیک (خورشید مرکزی) ارائه شد، مدار گردش سیارات به دور خورشید بیضوی شکل در نظر گرفته شد.

۱ ۸ یک واحد نجومی برابر با فاصله متوسط زمین تا خورشید (۱۵۰ میلیون کیلومتر) می‌باشد. با توجه به این که سرعت نور در خلأ $۳۰۰,۰۰۰$ کیلومتر بر ثانیه می‌باشد، داریم:

$$x(d) = v \cdot t \Rightarrow ۱۵۰ \times ۱۰^۶ = ۳۰۰,۰۰۰ \times t \Rightarrow t = ۵۰۰ \text{ s}$$

$$t = ۵۰۰ \div ۶۰ = ۸/۳ \text{ (دقیقه نوری برابر با ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه)}$$

$$p^2 = d^3$$

$$(۸)^2 = d^3 \Rightarrow d = ۴ \Rightarrow \text{فاصله خورشید تا شهاب}$$

۱ ۹ طبق قانون سوم کپلر می‌توان محاسبه کرد:

فاصله شهاب مورد نظر تا زمین برابر ۳ واحد نجومی است.

۲ ۱۰ اول دی ماه (حضیض خورشیدی) خورشید از کره زمین کمترین فاصله را دارد (۱۴۷ میلیون کیلومتر)، از آن جا که یک واحد ستاره شناسی برابر فاصله زمین از خورشید در نظر گرفته می‌شود، اول دی ماه دارای کمترین مقدار است.

۱ ۱۱ کوپرنیک تصور می‌کرد که زمین همراه ماه و پنج سیاره دیگر در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردند. (دلیل رد گزینه ۱).

۲ ۱۲ حضیض خورشیدی، اول دی ماه و اوج خورشیدی، اول تیر ماه است. با توجه به قانون دوم کپلر و حرکت پادساعتگرد زمین به دور خورشید، MN بهمن ماه و PQ مرداد ماه خواهد بود.

۳ ۱۳ بر اساس قانون سوم کپلر، زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد و طبق رابطه زیر این سیاره هر ۱۲۵ سال یک بار به دور خورشید می‌گردد.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (۲۵)^3 = (۵^2)^3 \Rightarrow p = ۱۲۵ \text{ سال}$$

۲ ۱۴ برای محاسبه دوره تناوب (زمان یک دور گردش زمین به دور خورشید) از قانون سوم کپلر استفاده می‌کنیم. (دقت کنید اگر d عددی مربع کامل بود و به صورت توان دار آن را بنویسید که محاسبه و راه حل شما کوتاه‌تر شود).

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (۴)^3 = (۲^2)^3 \Rightarrow p = ۸ \text{ سال}$$

۳ ۱۵ فاصله قطعه سنگ مورد نظر با خورشید حدود $۱/۳۶$ واحد نجومی محاسبه می‌شود، این قطعه سنگ بین زمین و مریخ قرار دارد و با کاهش فاصله آن با خورشید با زمین برخورد خواهد کرد.

۲ ۱۶ با توجه به این که در تصویر مورد نظر، زمین در مرکز قرار دارد نظریه زمین مرکزی بطلیموس را مشخص می‌کند.

۳ ۱۷ در نظریه زمین مرکزی (که امروزه رد شده است)، دورترین جرم آسمانی زحل و حرکت آن پادساعتگرد در نظر گرفته شده بود.

۴ ۱۸ دانشمندان ایرانی مانند ابوسعید سجری و خواجه نصیرالدین طوسی با اندازه‌گیری دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی ایرادهایی بر نظریه زمین مرکزی وارد کردند.

بررسی گزینه‌های دیگر:

۱) بطلیموس نظریه زمین مرکزی را ارائه داد.

۲) جهت حرکت وضعی و انتقالی در نظریه زمین مرکزی برای تمام سیارات پادساعتگرد در نظر گرفته شده بود.

۳) در نظریه خورشید مرکزی (کوپرنیک)، فاصله و سرعت گردش سیارات به دور خورشید ثابت در نظر گرفته شده بود.

۱ ۱۹ پس از کوپرنیک، کپلر با بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان دریافت که سیارات در مدارهای بیضوی به دور خورشید در حرکت اند.

۲۰ ۳ یک واحد نجومی (ستاره شناسی) برابر با فاصله متوسط زمین از خورشید یعنی ۱۵۰ میلیون کیلومتر است. (در حل مسائل مربوط به قانون سوم کپلر از این واحد استفاده می‌شود).

۲۱ ۲ با توجه به اینکه نور خورشید فاصله ۱۵۰ میلیون کیلومتری زمین تا خورشید را در حدود $۸/۳$ دقیقه نوری طی می‌کند می‌توان گفت:

۱۵۰×۱۰^۶	$۸/۳$
۹۰۰	x

$$\Rightarrow x = ۴۹/۸$$
 دقیقه نوری

۲۲ ۲ در نظریه زمین مرکزی ترتیب اجرام آسمانی به این گونه است: زمین، زهره، خورشید، مریخ

۲۳ ۱ برای محاسبه دوره تناوب سیارات از قانون سوم کپلر استفاده می‌کنیم.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = ۵^3 \Rightarrow p = \sqrt{۵^3} \Rightarrow p = ۵\sqrt{۵} \text{ سال}$$

۲۴ ۳ در نظریه کوپرنیک (خورشید مرکزی) زمین حول خورشید در مدار دایره‌ای می‌گردد و براساس قوانین کپلر مدار حرکت سیارات به دور خورشید بیضی است.

۲۵ ۲ نقطه A، کمترین فاصله از خورشید (حضیض خورشیدی) و B اول تیرماه است.

بررسی گزینه‌های دیگر:

(۱) نقطه A، کمترین فاصله از خورشید (۱۴۷ میلیون کیلومتر) یعنی حضیض و B اول تیرماه است.

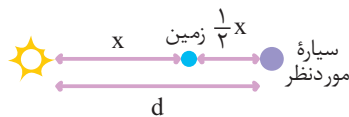
(۳) در A زمین با بیشترین سرعت به دور خورشید می‌گردد.

(۴) جهت حرکت زمین از A به B پادساعتگرد است.

۲۶ ۱ نکته مهم در حل این سؤال توجه به خواسته تست است که فاصله سیاره مورد نظر تا زمین می‌باشند. با توجه به شکل فاصله سیاره تا زمین واحد نجومی و برابر ۴۵۰ میلیون کیلومتر است.



$$p^2 = d^3 \Rightarrow ۸^2 = d^3 \Rightarrow d = ۴ \text{ واحد نجومی}$$



۲۷ ۱ در صورتی که فاصله سیاره مورد نظر نصف فاصله زمین تا خورشید باشد، فاصله سیاره تا خورشید $\frac{۳}{۲}$ واحد نجومی خواهد شد و طبق قانون سوم کپلر:

$$x = ۱ \Rightarrow d = ۱ + \frac{۱}{۲} = \frac{۳}{۲}$$

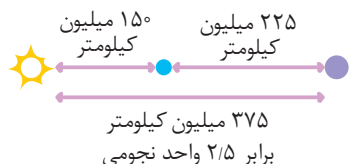
$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = \left(\frac{۳}{۲}\right)^3 \Rightarrow p = \sqrt{\left(\frac{۳}{۲}\right)^3} \Rightarrow p = \frac{۳}{۲} \sqrt{\frac{۳}{۲}}$$

با توجه به این که خواسته مسئله زمان ۲ دور تناوب است پاسخ $۳\sqrt{\frac{۳}{۲}}$ یا $۳\sqrt{۱/۵}$ می‌شود.

$$\text{واحد نجومی } ۲/۵ = ۳۷۵ \div ۱۵۰ \Rightarrow ۲۲۵ + ۱۵۰ = ۳۷۵ \text{ میلیون کیلومتر} \Rightarrow \text{فاصله A تا خورشید}$$

۲۸ ۴

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (۲/۵)^3 \Rightarrow p = \sqrt{(۲/۵)^3} \Rightarrow p = ۲/۵ \sqrt{۲/۵} \text{ سال}$$



۲۹ ۳ زمان گردش سیاره به دور خورشید از قانون سوم کپلر و برحسب سال زمینی محاسبه می‌شود که با توجه به خواسته تست باید آن را به ماه زمینی تبدیل کرد.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = ۴^3 \Rightarrow p^2 = (۲^2)^3 \Rightarrow p = ۸ \Rightarrow ۸ \times ۱۲ = ۹۶ \text{ ماه زمینی}$$

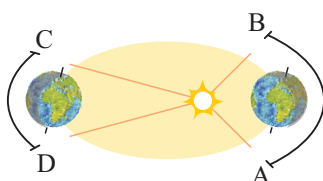
۳۰ ۳ با استفاده از داده‌های جدول و طبق قانون سوم کپلر سیاره C که دوره تناوب آن طولانی‌تر است فاصله بیشتری از خورشید دارد.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow (۲۷)^2 = d^3 \Rightarrow d = ۹ \text{ واحد نجومی}$$

۳۱ ۴ در نظریه زمین مرکزی بطلمیوس مانند نظریه خورشید مرکزی مدار حرکت سیارات به دور زمین دایره‌ای در نظر گرفته شده بود و در نتیجه در زمان‌های مختلف همواره فاصله سیاره از زمین ثابت بوده است.

- ۲ ۳۲ نقطه D حضيض خورشیدی (کم‌ترین فاصله از خورشید) و نقطه A اوج خورشیدی (بیشترین فاصله از خورشید) را مشخص می‌کند.
- ۳ ۳۳ 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.
- ۳ ۳۴ بر اساس نظریه خورشید مرکزی، حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
- ۳ ۳۵ فاصله زمین تا خورشید بر حسب سال نوری برابر با $8/3$ دقیقه نوری است.
- ۲ ۳۶ شکل هندسی (بیضی) مدار گردش زمین به دور خورشید باعث شده است فاصله خورشید تا زمین در تمام مدت سال متغیر باشد.
- ۳ ۳۷ جهت سایه اجسام در نیمکره شمالی به سمت شمال و در نیمکره جنوبی به سمت جنوب می‌باشد. با توجه به این‌که خورشید در نیمکره جنوبی در اول زمستان بر مدار رأس‌الجدی ($23/5$ درجه جنوبی) تابش قائم دارد. پس سایه‌ای تشکیل نمی‌شود.
- ۳ ۳۸ از آنجاکه در عرض جغرافیایی $23/5$ درجه شمالی هرچه به تیرماه نزدیک می‌شویم خورشید تقریباً عمود می‌تابد می‌توان نتیجه گرفت این منطقه می‌تواند در عرض جغرافیایی 17 درجه شمالی واقع باشد.
- ۴ ۳۹ اجسام در مدار رأس‌السرطان (عرض $23/5$ درجه شمالی) در اول دی ماه که خورشید با مایل‌ترین حالت بر این نقاط می‌تابد، بلندترین طول سایه را دارند.
- ۲ ۴۰ هر چه زاویه تابش خورشید مایل‌تر باشد، اختلاف طول روز و شب بیشتر خواهد بود. کشور ما در نیمکره شمالی و بالاتر از مدار رأس‌السرطان قرار دارد و هنگامی که خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد (اول زمستان) زاویه تابش خورشید مایل‌ترین حالت و اختلاف مدت شب و روز بیشترین حالت است.
- ۴ ۴۱ از آنجایی که اول دی ماه زمین در نزدیک‌ترین حالت نسبت به خورشید قرار دارد، مسافت بیشتری را در مسیر بیضی شکل طی می‌کند، از این رو، سرعت بیشتری دارد.

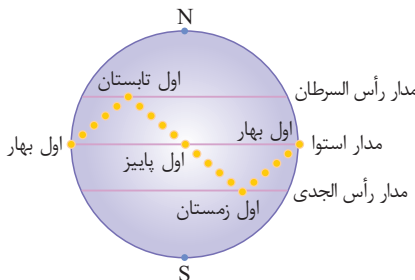
نکته در شکل مقابل:



$AB > CD \Rightarrow$ مقایسه سرعت
 $AB > CD \Rightarrow$ مقایسه مسافت
 $AB = CD \Rightarrow$ مقایسه زمان

طبق قانون کپلر زمان‌ها برابر ۱ ماه در نظر گرفته شده است.

- ۱ ۴۲ اول تیرماه و اول دی ماه خورشید بر مدار استوا با یک زاویه یکسان می‌تابد و طول سایه در این ۲ زمان برابر است.



- ۳ ۴۳ زاویه تابش نور خورشید در اول تیرماه و اول دی ماه بر استوا حدود $66/5$ درجه است. در نتیجه، سایه میله هنگام ظهر شرعی حدود ۶ ماه به سمت شمال (از اول دی ماه) و حدود ۶ ماه به سمت جنوب (از اول تیرماه) خواهد بود.
- ۴ ۴۴ به چرخش زمین دور خورشید در مدت یکسال حرکت انتقالی می‌گویند. زاویه بین محور حرکت وضعی زمین (خط واصل قطب شمال و قطب جنوب) و خط عمود بر صفحه حرکت انتقالی زمین به دور خورشید $23/5$ درجه زاویه دارد. این انحراف باعث ایجاد فصل‌ها و اختلاف مدت زمان روز و شب می‌شود.
- ۱ ۴۵ اول دی ماه زاویه تابش خورشید بر عرض جغرافیایی $66/5$ شمالی برابر صفر درجه است و طول روز در این منطقه نزدیک به صفر است و اصطلاحاً شب ۲۴ ساعته دارد.

- ۲ ۴۶ جهت حرکات وضعی و انتقالی زمین خلاف جهت عقربه‌های ساعت است.
- ۲ ۴۷ اول دی ماه زاویه تابش خورشید بر مدار رأس‌الجدی (عرض $23/5$ درجه جنوبی) 90 درجه است. این موضوع باعث می‌شود طول روز و شب در این روز در این منطقه برابر ۱۲ ساعت باشد.
- ۳ ۴۸ محور حرکت وضعی زمین با خط عمود بر صفحه حرکت انتقالی زمین دور خورشید زاویه $23/5$ درجه می‌سازد.
- ۲ ۴۹ کشور ایران در نیمکره شمالی واقع است و جهت سایه اجسام در نیمکره شمالی به سمت شمال است.
- ۱ ۵۰ انحراف محور حرکت وضعی زمین باعث اختلاف مدت شبانه روز در عرض‌های جغرافیایی مختلف است.
- ۳ ۵۱ اول فروردین ماه و اول مهر ماه، خورشید بر استوا عمود می‌تابد و اگر چاهی قائم در این منطقه وجود داشته باشد ته چاه روشن خواهد شد.

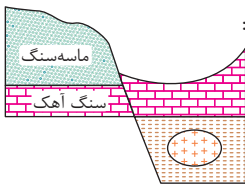
- ۵۲ ۱ در طول پاییز، خورشید بر عرض‌های جغرافیایی استوا تا مدار رأس الجدی عمود می‌تابد.
- ۵۳ ۲ از آنجایی که زاویه تابش خورشید بر عرض جغرافیایی $۶۶/۵$ درجه شمالی به بعد صفر است، مناطق قطبی شمالی در اول تیر ماه روز ۲۴ ساعته دارند.
- ۵۴ ۱ در نقطه A (اوج خورشیدی) نیمکره شمالی در فصل تابستان و اول تیرماه است و با توجه به این که حرکت انتقالی زمین پادساعتگرد است، در نقطه B، نیمکره شمالی در فصل پاییز است.
- ۵۵ ۴ در منطقه جنوبگان، اول دی ماه کل منطقه روشن است و ۲۴ ساعت کامل روز است که اصطلاحاً به این موقعیت «خورشید نیمه شب» گویند.
- ۵۶ ۳ در نقطه C، منطقه شمالگان کاملاً رو به خورشید بوده و روز ۲۴ ساعته (خورشید نیمه شب) دارد و در منطقه جنوبگان شب ۲۴ ساعته وجود دارد.

بررسی گزینه‌های دیگر:

- ۱) در موقعیت A (اول زمستان)، اجسام در نیمکره شمالی بلندترین طول سایه را دارند.
- ۲) در موقعیت C، ساکنان نیمکره جنوبی در فصل زمستان به سر می‌برند.
- ۴) در فاصله موقعیت C تا D (طول فصل تابستان)، طول روز در نیمکره شمالی کوتاه‌تر می‌شود.
- ۵۷ ۲ به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید. در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.
- ۵۸ ۱ پس از تشکیل سنگ‌کره با فوران آتشفشان‌های متعدد گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن به نیتروژن و گازهایی که از داخل زمین خارج شدند هواکره را به وجود آوردند.
- ۵۹ ۳ 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 به‌وجود آمدند.
- ۶۰ ۳ پیدایش نخستین خزندگان مربوط به دوران پالئوزوئیک و دوره کربونیفر می‌باشد.
- نکته: گسترش و تکامل خزندگان در دوران مزوزوئیک صورت گرفت، به همین خاطر دوران مزوزوئیک به دوران خزندگان نیز معروف است.
- ۶۱ ۱ دایناسورها در اوایل دوران مزوزوئیک (دوره تریاس) به وجود آمدند، در دوره ژوراسیک گسترش یافتند و در دوره کرتاسه منقرض شدند. دلیل انقراض آن‌ها عدم سازگاری با تغییرات محیطی بوده است.
- ۶۲ ۲ ابتدایی‌ترین خزندگان در دوره کربونیفر ظاهر شدند و در دوران مزوزوئیک تکامل پیدا کرده و گسترش یافتند.
- ۶۳ ۳ پس از شکل‌گیری منظومه شمسی به ترتیب ۱) سنگ‌کره (سنگ‌های آذرین)، ۲) هواکره، ۳) آب‌کره، ۴) زیست‌کره، ۵) سنگ‌های رسوبی شکل گرفتند و پس از آن در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.
- ۶۴ ۲ عبارت «پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.» سن نسبی پیدایش این ۲ دسته جاندار را مقایسه کرده است.

بررسی گزینه‌های دیگر:

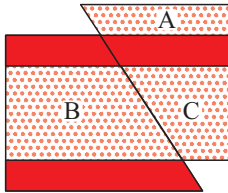
- ۱) نشان‌دهنده سن مطلق می‌باشد.
- ۳) ضخامت لایه‌ها با یکدیگر مقایسه شده است نه سن آن‌ها
- ۴) تعیین دمای هوا به موضوع سن نسبی ارتباط ندارد.
- ۶۵ ۴ ترتیب لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی در شکل: ۱) رسوبگذاری افقی لایه‌های اولیه از جمله B و E ۲) چین‌خوردگی لایه‌ها ۳) هوازدگی و فرسایش سطح لایه‌های چین‌خورده C ۴) رسوبگذاری افقی لایه D ۵) نفوذ توده آذرین A ۶) گسل F.
- ۶۶ ۲ در تاریخچه رسوبگذاری این منطقه به ترتیب رسوبگذاری، چین‌خوردگی، شکستگی، نفوذ ماگما و فرسایش دیده می‌شود. در گزینه ۲ به چین‌خوردگی پس از رسوبگذاری اشاره نشده است.
- ۶۷ ۲ ترتیب وقایع زمین‌شناسی در شکل به این ترتیب است: ۱) رسوبگذاری افقی لایه‌های ۱ تا ۳ ۲) نفوذ توده آذرین ۳) گسل F ۴) رسوبگذاری لایه‌های ۴ تا ۶ ۵) گسل F_۲
- نکته: توجه کنید گسل F_۲ تمام لایه‌های ۴ و ۵ و ۶ را قطع کرده است، بنابراین جوان‌ترین رخداد در این منطقه است.
- ۶۸ ۲ در این منطقه ترتیب وقایع این‌گونه است: ۱) رسوبگذاری افقی لایه‌های زیرین ۲) چین‌خوردگی ۳) هوازدگی و فرسایش سطح چین‌خوردگی ۴) رسوبگذاری مجدد ۵) نفوذ توده آذرین A ۶) نفوذ توده آذرین B ۷) فرسایش
- نکته: توجه کنید توده آذرین A لایه ماسه سنگ فوقانی را قطع کرده است، بنابراین، توده آذرین A جوان‌ترین (آخرین) رخداد است.
- ۶۹ ۲ در این منطقه، ابتدا سنگ‌های رسوبی آهکی وجود داشته است. سپس توده آذرین (گرانیت) در بین آن‌ها نفوذ کرده است. گرمای توده آذرین سنگ‌های رسوبی را دگرگون کرده و شیست را به وجود آورده است.



۷۰ ۳ در صورتی که شکل این منطقه را به حالت قبل از شکستگی بازسازی کنیم، ترتیب لایه‌ها به صورت زیر خواهد بود:
(۱) گرانیت (۲) شیل (۳) سنگ آهک (۴) ماسه سنگ

۷۱ ۴ ابتدا لایه C و سپس A رسوب‌گذاری کرده‌اند، پس از آن، توده آذرین D و سپس B نفوذ کرده‌اند. (B، توده آذرین D را قطع کرده بنابراین آخرین رخداد است).

۷۲ ۳ سمت راست گسل به پایین لغزیده است یعنی قبل از گسل خوردگی بالاتر بوده است. قبل از گسل خوردگی این منطقه را تصور کنید، B و C هم سن و A جوان‌تر از هر دوی آن‌ها بوده است.



بنابراین در گزینه‌ها باید A حاوی فسیل جوان‌تر و B و C حاوی فسیلهایی قدیمی‌تر باشند.
(A) جدید (B و C) قدیمی

بررسی گزینه‌ها:

(۱) تریلوبیت (کامبرین) - ماهی زره‌دار (اردوئین) - قدیمی - جدید

(۲) نخستین گیاهان آونددار (سیلورین) - نخستین دوزیستان (دونین) - قدیمی - جدید

(۳) نخستین گیاهان گلدار (کرتاسه) - نخستین پستانداران (ژوراسیک) - قدیمی - جدید

(۴) نخستین خزندگان (کربونفر) - رد پای دایناسورها (مزوزوئیک) - قدیمی - جدید

۷۳ ۲ در این محل ابتدا لایه‌های رسوبی زیرین به صورت افقی رسوب‌گذاری شده‌اند، سپس چین خورده‌اند و لایه رسوبی فوقانی مجدداً ته‌نشین شده‌اند.

۷۴ ۴ در شکل مورد نظر ابتدا لایه‌های زیرین به صورت افقی ته‌نشین شده‌اند و سپس تحت تأثیر نیروهای کوه‌زایی دچار چین خوردگی شده‌اند، سپس قسمت فوقانی لایه‌ها دچار هوازدگی و فرسایش شده است، پس از آن دو لایه فوقانی به صورت افقی رسوب‌گذاری کرده‌اند و در آخر دوباره هوازدگی سبب تشکیل خاک شده است.

۷۵ ۲ ترتیب رخدادهای زمین‌شناسی در شکل به این ترتیب است: (۱) رسوب‌گذاری (۲) شکستگی (۳) نفوذ ماگما (۴) فرسایش

۷۶ ۴ حدود ۴ میلیارد سال قبل، با تبلور و سرد شدن مواد مذاب، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. سپس، هواکره، آب‌کره، زیست‌کره به وجود آمدند. و پس از فرسایش سنگ‌ها توسط آب‌های جاری، رسوبات و سنگ‌های رسوبی تشکیل شدند. سنگ‌های آذرین و رسوبی تحت تأثیر فشار و دما به سنگ دگرگونی تبدیل شدند.

در گزینه ۲ ترتیب پیدایش اقیانوس‌ها و هواکره اشتباه آمده است.

۷۷ ۱ زمان هر یک از موارد مشخص شده در جدول به این صورت است: پیدایش، گسترش و نابودی دایناسورها (مزوزوئیک)، نخستین آثار حیات (پرمکامبرین)، نخستین سخت‌پوستان (کامبرین) دوران پالئوزوئیک، نخستین فسیل‌های انسانی (کواترنری) دوران سنوزوئیک

۷۸ ۱ از آنجایی که لایه‌های زیرین افقی نیستند، پس از رسوب‌گذاری افقی دچار چین خوردگی شده‌اند.

۷۹ ۴ ترتیب لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی در شکل مورد نظر (از چپ به راست) این‌گونه است: F - P - A - N - M - K - J - E - D - C - B

۸۰ ۱ با توجه به شکل پس از رسوب‌گذاری افقی لایه‌های زیرین، این لایه‌ها دچار چین خوردگی شده‌اند.

از آنجایی که توده آذرین تا آخرین لایه نفوذ کرده است، سه لایه رسوبی فوقانی قبل از نفوذ توده آذرین وجود داشته‌اند و آخرین رخداد، نفوذ توده آذرین است.
۸۱ ۱ عنصر پایدار ناشی از فروپاشی کربن رادیواکتیو، نیتروژن است.

۸۲ ۳ با توجه به این‌که هر دو عنصر رادیواکتیو از ابتدای تشکیل سنگ وجود داشته‌اند، سن مطلق هر دو برابر است.

تعداد نیمه عمر $4 = 1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$ عنصر a

تعداد نیمه عمر $2 = 1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4}$ عنصر b

مدت زمان نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر = سن مطلق

$$\frac{\text{نیمه عمر عنصر a}}{\text{نیمه عمر عنصر b}} = \frac{\frac{\text{سن سنگ}}{4}}{\frac{\text{سن سنگ}}{2}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

۸۳ ۳ در برخی تبدیل‌های ایزوتوپی جرم اتمی تغییر نمی‌کند. برای مثال: تبدیل پتاسیم 40 به آرگون 40 یا روبیدیم 87 به استرانسیم 87 ، کربن 14 به نیتروژن 14 ولی در تبدیل توریم 232 به روبیدیم 208 عدد اتمی تغییر می‌کند.

۸۴ ۳ در صورتی که تعداد نیمه عمر عنصری ۳ باشد یعنی ۳ بار نصف شده است و $\frac{1}{8}$ آن باقی مانده است.

مدت زمان نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر = سن مطلق

$$9 = 3 \times x \Rightarrow \text{تعداد نیمه عمر} = 3 \quad 1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8}$$

۸۵ ۲ نیمه عمر کربن ۱۴، ۵۷۳۰ سال است. بهتر است این عدد را به یاد بسپارید، ممکن است در مسائل داده نشود.

طول نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر = سن مطلق $2 \times 5730 = 11460$ سال $1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4}$

۸۶ ۴ در تعیین سن، همواره به مقدار باقی مانده عنصر رادیواکتیو توجه داریم.

طول نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر = سن مطلق $3 \times 5730 = 17190$ سال $184 \xrightarrow{(1)} 92 \xrightarrow{(2)} 46 \xrightarrow{(3)} 23$ گرم $184 - 161 = 23$

۸۷ ۳ با تجزیه $\frac{Y}{A}$ ماده رادیواکتیو، $\frac{1}{A}$ از این ماده باقی خواهد ماند.

طول نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر = سن مطلق $3 \times 1600 = 4800$ سال $1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8}$ مقدار رادیوم باقی مانده $1 - \frac{Y}{A} = \frac{1}{A}$

۸۸ ۴ عناصر رادیواکتیو با سرعت و نیمه عمر ثابت دچار فروپاشی می شوند و عوامل بیرونی مانند دما، فشار یا تغییرات درجه حرارت بر آن تأثیر ندارند.

۸۹ ۱ حاصل تجزیه پتاسیم ۴۰، آرگون ۴۰ خواهد بود. ${}_{19}^{40}\text{K} \rightarrow {}_{18}^{40}\text{Ar}$

۹۰ ۴ حاصل تجزیه اورانیوم ۲۳۵، سرب ۲۰۷ است. ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{207}\text{Pb}$

۹۱ ۲ نیتروژن ۱۴ حاصل فروپاشی کربن ۱۴ است.

طول نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر = سن مطلق $4 \times 5730 = 22920$ سن توده گرانیته $1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$ $1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8} \xrightarrow{(4)} \frac{1}{16}$

۹۲ ۳ در تعیین سن مطلق پدیده های زمین شناسی دانستن باقی مانده ماده رادیواکتیو لازم است.

گرم $160 - 155 = 5$ $160 \xrightarrow{(1)} 80 \xrightarrow{(2)} 40 \xrightarrow{(3)} 20 \xrightarrow{(4)} 10 \xrightarrow{(5)} 5$

طول نیمه عمر ۲ سال $\Rightarrow$ طول نیمه عمر $5 \times 10 = 50$

۹۳ ۲ ۱۶ گرم توریم، ۱۴ گرم سرب تولید کرده و در نتیجه، مقدار باقی مانده آن ۲ گرم است.

طول نیمه عمر ۲۴ روز است. $\Rightarrow$ طول نیمه عمر $72 = 3 \times 24$ گرم $16 \xrightarrow{(1)} 8 \xrightarrow{(2)} 4 \xrightarrow{(3)} 2$ گرم $16 - 14 = 2$

۹۴ ۴ نیمه عمر عناصر رادیواکتیو ثابت است و عوامل خارجی مانند دما و فشار بر آن تأثیر ندارند.

۹۵ ۳ نخستین پستانداران اوایل مزوزوئیک در ژوراسیک روی زمین ظاهر شدند.

نکته گسترش و ازدیاد پستانداران در دوران سنوزوئیک رخ داده و به همین دلیل این دوران به دوران پستانداران نیز معروف است.

۹۶ ۳ زمان پیدایش هر یک از جانداران نامبرده به این ترتیب است: (A) نخستین تریلوبیت ها: کامبرین (B) اولین مهره داران: اردوئین (C) نخستین جانداران خشکی زی: سیلورین (D) نخستین خزندگان: کربونیفر (E) آخرین تریلوبیت ها: پرمین.

همان طور که دیده می شود، بین دوره های سیلورین و کربونیفر لایه های مربوط به زمان دونین بر اثر هوازدگی و فرسایش از بین رفته اند و دیده نمی شوند.

۹۷ ۳ واحدهای زمانی زمین شناسی به ترتیب از بزرگ به کوچک ائو، دوران، دوره و عصر هستند.

۹۸ ۱ تصویر مربوط به فسیل تریلوبیت است. این جاندار از بندپایان بوده و در اوایل پالئوزوئیک می زیسته است.

۹۹ ۱ بندپایان از جمله تریلوبیت ها، در اوایل پالئوزوئیک و کامبرین روی زمین می زیسته اند.

۱۰۰ ۲ پیدایش نخستین گیاهان گلدار مربوط به دوره کرتاسه (دوران مزوزوئیک) و پیدایش نخستین گیاهان آونددار مربوط به دوره سیلورین (دوران پالئوزوئیک) می باشد.

۱۰۱ ۳ تریلوبیت ها، در اوایل دوران پالئوزوئیک (دوران اول) می زیسته اند.

بررسی گزینه های دیگر:

(۱) ماهی های زره دار در اردوئین می زیسته اند.

(۲) خزندگان اولیه در دوره کربونیفر و اواسط پالئوزوئیک می زیسته اند.

(۴) دوزیستان در دونین روی زمین ظاهر شده اند.

۱۰۲ ۴ انسان های اولیه در دوره کواترنری و اولین پستانداران در دوره ژوراسیک (دوران مزوزوئیک) ظاهر شدند.

بررسی گزینه های دیگر:

(۱) زندگی در خشکی از سیلورین شروع شد.

(۲) نخستین مهره داران (ماهی زره دار) در اردوئین می زیسته اند.

(۳) تریلوبیت ها فسیل راهنمای اوایل دوران پالئوزوئیک هستند.

- ۱۰۳ ۱ ماهی‌های زره‌دار اولین مهره‌دارانی بودند که در دوره اردوئین ظاهر شدند.
- ۱۰۴ ۲ تریلوبیت‌ها در اوایل پالئوزوئیک و دوره کامبرین می‌زیسته‌اند.
- ۱۰۵ ۳ زمان ظهور تریلوبیت‌ها، کامبرین و زمان نابودی دایناسورها، اواخر کرتاسه بوده است. از کامبرین تا کرتاسه این منطقه ۳ بار از آب خارج شده است. اولین بار از روی نبود رسوبات مربوط به اردوئین، پسروی دوم مربوط به نبود رسوبات کربونیفر و پسروی سوم مربوط به دوره ژوراسیک است.
- ۱۰۶ ۲ معیار تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی مواردی از جمله؛ حوادث کوهزایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها و ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران می‌باشد.
- ۱۰۷ ۱ توجه کنید که سؤال فقط نبود لایه‌های مربوط به دوران پالئوزوئیک را خواسته است و در این فاصله لایه‌های مربوط به دوره‌های سیلورین و کربونیفر دیده نمی‌شود.
- ۱۰۸ ۲ فعالیت‌های آتشفشانی شرق آفریقا به حدی است که تا چند سال آینده، قسمت شرقی آفریقا از ورقه اصلی آفریقا جدا خواهد شد.
- ۱۰۹ ۲ شکل‌گیری دریای سرخ را می‌توان در مرحله گسترش از چرخه ویلسون توضیح داد. در این مرحله، شکاف ایجاد شده گسترش می‌یابد و مواد مذاب خارج شده، بستر جدیدی برای دریا می‌سازند.
- ۱۱۰ ۲ زلزله‌هایی که در رشته کوه زاگرس رخ می‌دهند، حاصل باز شدن دریای سرخ و برخورد ورقه عربستان با ورقه ایران می‌باشد.



- ۱۱۱ ۴ از آنجایی که دریای سرخ در مرحله گسترش قرار دارد و مرتب بر وسعت پوسته آن اضافه می‌شود، طی سال‌های آینده ممکن است اقیانوسی جدید به اقیانوس‌های فعلی کره زمین اضافه شود.
- ۱۱۲ ۴ در محل دور شدن دو ورقه لیتوسفر، با خروج مواد مذاب آتشفشانی، بر وسعت بستر اقیانوس‌ها اضافه می‌شود (مرحله گسترش).
- ۱۱۳ ۲ اگر در یک یا چند نقطه از تصویر فرورانش دیده شود، منطقه در مرحله بسته شدن (مرحله سوم چرخه ویلسون) قرار دارد.
- ۱۱۴ ۴ تصاویر از چپ به راست به ترتیب مربوط به مرحله بازشدگی (A)، مرحله گسترش (B)، مرحله برخورد (C) و مرحله بسته شدن (D) می‌باشند. طبق چرخه ویلسون، ترتیب رخداد این مراحل به این ترتیب می‌باشد:
- A - B - D - C
- ۱۱۵ ۳ در مرحله گسترش، شکاف ایجاد شده در مرحله بازشدگی، گسترش یافته و دریاهایی مانند دریای سرخ تشکیل می‌شود.
- ۱۱۶ ۳ با عمل فرورانش در بستر اقیانوس‌ها در مرحله بسته شدن، مراحل بازشدگی و گسترش جبران شده و بر وسعت زمین اضافه نمی‌شود.
- ۱۱۷ ۴ جابه‌جایی ورقه‌ها تحت تأثیر جریان‌های همرفتی خمیرکره صورت می‌گیرد.
- ۱۱۸ ۴ با بسته شدن اقیانوس‌ها و در مرحله برخورد، رسوبات اقیانوسی، رشته کوه‌هایی مانند هیمالیا، البرز و زاگرس را به وجود آورده‌اند.
- ۱۱۹ ۱ رشته کوه‌های البرز، زاگرس، هیمالیا، آلپ و ... حاصل برخورد ورقه‌ها هستند، در صورتی که کوه‌هایی مانند سبلان، دماوند، تفتان حاصل خروج مواد مذاب آتشفشانی هستند.
- ۱۲۰ ۲ تصویر، مرحله برخورد از چرخه ویلسون را نشان می‌دهد. رشته کوه‌هایی مانند البرز، زاگرس و هیمالیا حاصل این نوع برخورد هستند.
- ۱۲۱ ۴ تصویر (۱) مربوط به مرحله برخورد است که در این مرحله رشته کوه‌هایی مانند البرز و زاگرس و هیمالیا تشکیل می‌شوند. تصویر (۲) مربوط به مرحله بازشدگی است که در شرق آفریقا دیده می‌شود.
- ۱۲۲ ۴ دوره هر یک از رویدادهای زیستی مهم نام برده در سؤال، به این ترتیب است:
- پیدایش نخستین پستانداران - ژوراسیک پیدایش نخستین ماهی‌ها - اردوئین
- پیدایش اولین دوزیستان - دونین تنوع پستانداران - ترشیاری
- ۱۲۳ ۴ در مرحله اول چرخه ویلسون (مرحله بازشدگی) تحت تأثیر جریان همرفتی خمیرکره، بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد مذاب خمیرکره صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند.
- ۱۲۴ ۴ در مرحله بسته شدن ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای یا اقیانوسی مجاور فرورانده می‌شود و دراز گودال اقیانوسی تشکیل می‌شود.
- ۱۲۵ ۱ موقعیت A با توجه به فاصله زمین از خورشید، اوج خورشیدی و اول تیرماه است. اول تیرماه خورشید بر رأس السرطان (مدار ۲۳/۵ درجه شمالی) در نیمکره شمالی عمودی می‌تابد.
- در موقعیت B و D، (اول فصل بهار و پاییز) خورشید به عرض جغرافیایی صفر درجه (استوا) عمود می‌تابد.
- موقعیت C، حضيض خورشیدی و اول دی ماه است و خورشید بر رأس الجدی عمود می‌تابد.
- ۱۲۶ ۲ روز اول بهار و روز اول پاییز، طول روز و شب در تمام عرض‌های جغرافیایی از استوا تا قطبین برابر و ۱۲ ساعت است. در نقطه D زمین در اول بهار و در نقطه E زمین در اول پاییز است.

۱۲۷ ۲ ترتیب وقایع زمین‌شناسی در تصویر به این صورت است: ۵-۴-۲-۶-۱-۳

قدیم ← جدید

۱۲۸ ۴ ترتیب رسوب‌گذاری لایه‌ها و توده‌های آذرین نفوذی در تصویر مورد نظر از قدیم به جدید به صورت زیر است:

M - N - I - F - C - D - B - A - H

قدیم ← جدید

بنابراین، می‌توان گفت H جدیدتر از A و D قدیمی‌تر از H است.

۱۲۹ ۴ مسافتی که نور در هر ثانیه طی می‌کند ۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر است. بنابراین:

زمان (ثانیه)	۱	۲۰×۶۰
مسافت (کیلومتر)	۳۰۰,۰۰۰	X

$$\Rightarrow X = ۲۰ \times ۶۰ \times ۳۰۰,۰۰۰ = ۳/۶ \times ۱۰^8 \text{ km}$$

از آن جایی که هر یک واحد نجومی برابر ۱۵۰ میلیون کیلومتر است، می‌توان محاسبه کرد:

واحد نجومی	۱	X
کیلومتر	$۱/۵ \times ۱۰^8$	$۳/۶ \times ۱۰^8$

$$\Rightarrow X = ۲/۴ \text{ واحد نجومی}$$

۱۳۰ ۴ نخستین بار نظریه وجود ورقه‌های تشکیل دهنده سنگ کره زمین و مرز آن‌ها را توزو ویلسون عنوان کرد که منجر به ارائه نظریه زمین ساخت ورقه‌ای شد.

۱۳۱ ۲ مقدار کل ماده رادیواکتیو ۱۰۰ گرم بوده است که پس از ۲ بار نصف شدن به ۲۵ گرم رسیده است.



$$۲ = \text{تعداد نیمه‌عمر} \Rightarrow ۱۱ \times \text{تعداد نیمه‌عمر} = ۲۲ \Rightarrow \text{طول نیمه‌عمر} \times \text{تعداد نیمه‌عمر} = \text{سن پدیده}$$

۱۳۲ ۱ ساکنان قطب جنوب در ۳۱ خرداد شاهد بلندترین شب سال (به مدت ۲۴ ساعت) هستند. در همین زمان، ساکنان نیمکره شمالی بلندترین طول روز را دارند.

۱۳۳ ۴ در منطقه گرمسیر (حاره) از مدار رأس السرطان (عرض جغرافیایی ۲۳/۵ درجه شمالی) تا مدار رأس الجدی (عرض جغرافیایی ۲۳/۵ درجه جنوبی) امکان تابش عمودی بر سطح زمین ممکن است.

۱۳۴ ۴ کربن ۱۴ به طور طبیعی در اتمسفر وجود دارد که پس از ترکیب با اکسیژن، CO_2 پدید می‌آورد. البته بیشتر CO_2 اتمسفر از کربن غیر رادیواکتیو (کربن ۱۲) به وجود می‌آید. همه جانداران هر دو نوع کربن را جذب می‌کنند و گیاهان CO_2 حاصل از هر دو نوع را در فتوسنتز به کار می‌برند، سپس هر دو نوع کربن از طریق زنجیره غذایی به بدن جانداران هم می‌رسند.

۱۳۵ ۲ با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات اقیانوسی، رشته کوه‌هایی مانند هیمالیا و زاگرس را به وجود می‌آورند.



$$\text{سال } ۲۰۰۰۰ = ۲ \times ۱۰۰۰۰ = \text{سن پدیده} \Rightarrow \text{طول نیمه‌عمر} \times \text{تعداد نیمه‌عمر} = \text{سن پدیده}$$

۱۳۷ ۳ تقسیم‌بندی واحدهای زمان، در زمین‌شناسی به حوادث مهمی چون ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوهزای، پیشروی یا پسروی جهانی دریا بستگی دارد.

زمان (ثانیه)	۱	۴۰×۶۰
مسافت (کیلومتر)	۳۰۰۰۰۰	X

۱۳۸ ۲ مسافتی که نور در یک ثانیه طی می‌کند برابر ۳۰۰ هزار کیلومتر است.

$$\Rightarrow X = ۷۲۰ \times ۱۰^6 \text{ km}$$

با این توضیح می‌توان فاصله ستاره مورد نظر از زمین را به دست آورد.

۱۳۹ ۱ تنوع دایناسورها، پیدایش پرندگان و اولین پستانداران همگی در دوره ژوراسیک صورت گرفته‌اند.

۱۴۰ ۱ اول بهار (نقطه B) خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد، در این هنگام طول روز و شب در تمام نقاط کره زمین برابر است. اول تابستان (نقطه C)

خورشید بر مدار رأس السرطان عمود می‌تابد و طول روز طولانی‌تر است.

۱۴۱ ۱ در علم سنجش از دور، از انرژی الکترومغناطیس که از سطح زمین تابیده یا بازتابیده شده است، اطلاعاتی از عوارض سطح زمین به دست می‌آید.

قوی‌ترین منبع تولیدکننده این انرژی، خورشید است که انرژی الکترومغناطیس را در تمام طول موج‌ها، تابش می‌کند.