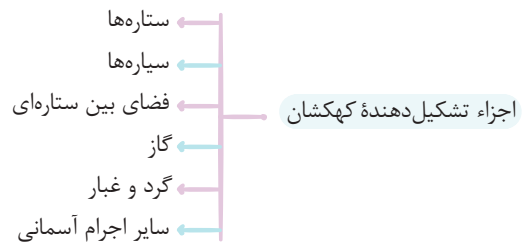


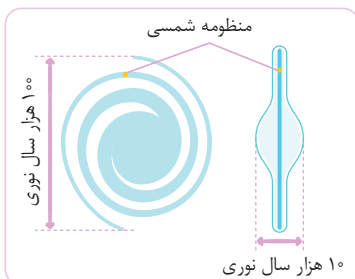
در این فصل توضیحاتی در مورد کیهان و اجزای مختلف آن، جایگاه زمین در فضا، تاریخچه تشکیل و تکوین زمین، سن زمین، پیدایش اقیانوس‌ها و پیدایش فصل‌ها خواهید خواند.

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 کم‌نور است. (علت نام‌گذاری کهکشان‌ها شکل آن‌هاست).
- از بالا بازوهای مارپیچی و از پهلو شبیه عدسی محدب است.
- قطر آن ۱۰۰۰۰۰ و ضخامت آن ۱۰۰۰۰ سال نوری است.
- در مرکز آن سیاهچاله مرکزی و منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

منظومه شمسی

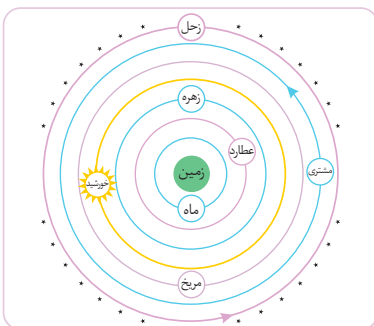
- منظومه شمسی شامل خورشید، ۸ سیاره، ستاره‌ها، اقمار و اجرام آسمانی دیگر است.
- در منظومه شمسی حرکت ظاهری خورشید از شرق به غرب است.

۱. 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.
- خورشید بین 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.



۲. 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.

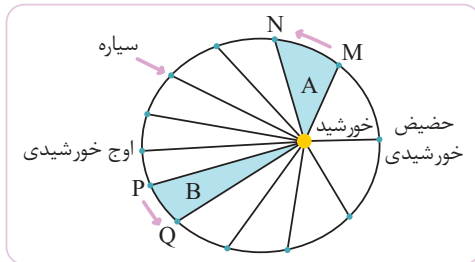
قانون دوم: هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند در مدت زمان‌های مساوی ایجاد مساحت‌های مساوی می‌کند.

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.

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

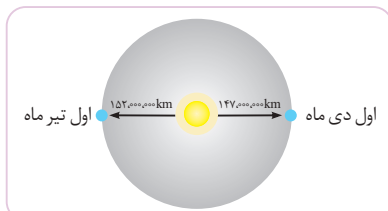
مثال: یک جرم آسمانی ۴۵۰ میلیون کیلومتر از خورشید فاصله دارد، این فاصله برابر با ۳ واحد نجومی است.

یکته: 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.

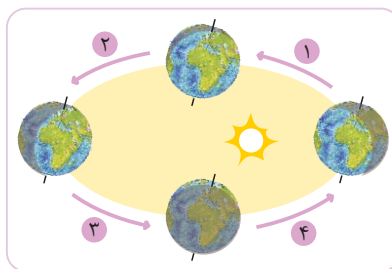


فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال یکسان نیست.

- 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)

۳۱ موقعیت محور زمین

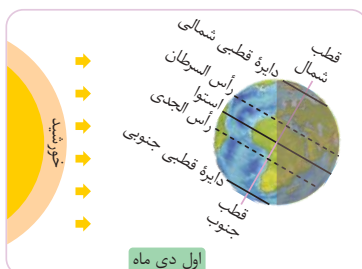
محور حرکت وضعی زمین با خط عمود بر صفحه حرکت انتقالی زمین به دور خورشید زاویه ۲۳/۵ درجه دارد.



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

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

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

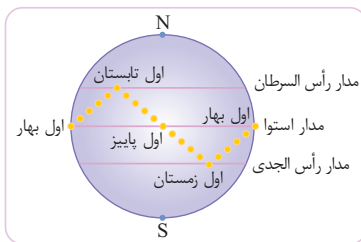


- خورشید بر مدار رأس الجدی عمود می‌تابد.
- مناطق واقع بر عرض‌های جغرافیایی نزدیک ۲۳/۵ درجه جنوبی شاهد طول روز و شب برابر ۱۲ ساعت هستند.
- هرچه به سمت مناطق قطبی شمالی (شمالگان) برویم زاویه تابش خورشید مایل شده و طول روز کوتاه‌تر می‌شود.
- اول دی‌ماه در منطقه قطبی شمالی (شب ۲۴ ساعته) وجود دارد.



- خورشید بر مدار رأس السرطان (عمود) می‌تابد.
- مناطق واقع بر عرض‌های جغرافیایی نزدیک $23/5$ درجه شمالی شاهد طول روز و شب برابر 12 ساعت هستند.
- اول تیرماه مناطق قطبی شمالی (شمالگان) رو به خورشید بوده و در این مناطق شاهد روز 24 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. $4/6$ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره مذاب تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.
- ۳. ۴ میلیارد سال قبل نخستین اجزاء سنگ‌کره، سنگ‌های آذرین تشکیل شدند.
- ۴. گازهای مختلف (اکسیژن - کربن - نیتروژن - هیدروژن) توسط فوران‌های آتشفشانی از زمین خارج شدند و هواکره به‌وجود 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 به‌وجود آمد.
- ۷. چرخه آب باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوب و سنگ‌های رسوبی گردید.
- ۸. با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، ایجاد گرما و فشار زیاد در مناطق مختلف باعث پیدایش سنگ‌های دگرگونی شد.

نکات

ظهور خزندگان - اوایل دوره کربونیفر

گسترش خزندگان - $80 - 70$ میلیون سال پس از پیدایش نخستین خزندگان - از اواخر دوران پالئوزوئیک

ظهور نخستین دایناسورها - دوره تریاس

انقراض دایناسورها - 65 میلیون سال قبل - اواخر دوران مزوزوئیک و دوره کرتاسه

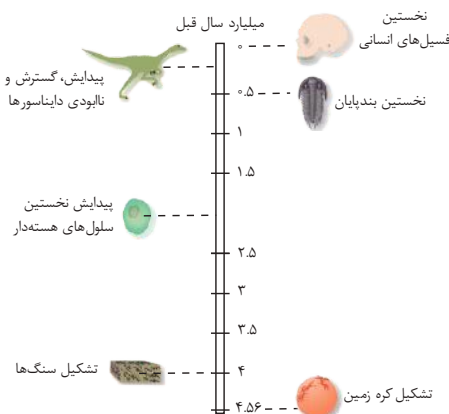
با توجه به تصویر می‌توان گفت شرایط محیط زیست کنونی به تدریج و طی میلیون‌ها سال مهیا شده است. ترتیب پیدایش بخش‌های مختلف حیات:

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 به‌وجود آمده و منقرض شده‌اند.



سن زمین

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

سن نسبی

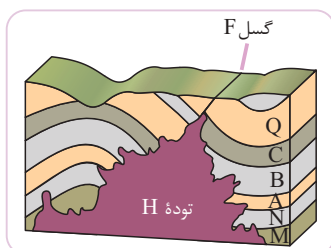
در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تأخر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود. (برای مثال، لایه A قدیمی‌تر از لایه B است).

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.



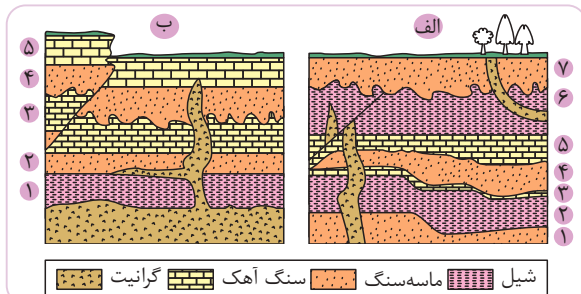
۱. رسوبگذاری افقی لایه‌های M تا Q

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 لایه 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

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 (نیمه‌عمر) ثابت به عناصری با هسته پایدار تبدیل می‌شوند.

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

طول نیمه‌عمر × تعداد نیمه‌عمر = سن نمونه (مطلق)

عناصر رادیواکتیو	نیمه‌عمر (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

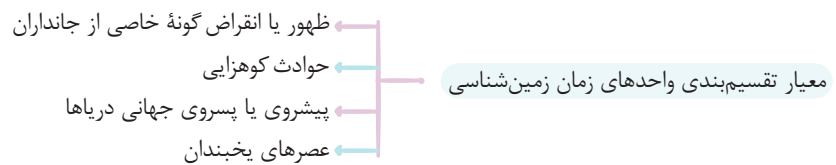
مثال: از ایزوتوپ رادیواکتیو موجود در نمونه سنگی در حال حاضر $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه در سنگ باقی مانده است، در صورتی که نیمه‌عمر آن ۵۰۰ سال باشد، سن

سنگ را محاسبه کنید.

$$\text{سال } ۱۵۰۰ = ۳ \times ۵۰۰ = \text{سن پدیده} \quad ۵۰۰ = \text{طول نیمه‌عمر} \quad ۳ = \text{تعداد نیمه‌عمر} \quad ۱ \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$$

زمان در زمین‌شناسی

- ❖ واحدهای مختلفی برای تقسیم بندی زمان وجود دارد مانند سال، ماه، هفته، روز ...
- ❖ زمین‌شناسان عمر زمین را به بخش‌های که از نظر زمانی نامساوی هستند تقسیم می‌کنند، این بخش‌ها را واحدهای زمانی زمین‌شناسی می‌نامند.
- ❖ 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					
۲۵۱	انقراض دایناسورها			کرتاسه	مروزوئیک	فانروزوئیک
	پیدایش اولین گیاهان گلدار					
	پیدایش پرندگان			ژوراسیک		
	تنوع دایناسورها					
۵۴۱	پیدایش اولین دایناسور			تریاس	پالئوزوئیک	فانروزوئیک
	پیدایش اولین پستاندار					
	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		
۵۷۰	پیدایش نخستین تریلوبیت‌ها			کامبرین	پالئوزوئیک	فانروزوئیک
	(تریلوبیت‌ها فسیل راهنمای کامبرین یا اوائل پالئوزوئیک هستند)					
۲۵۰۰	آغاز حیات			کریپتوزوئیک	پروکامبرین	پروکامبرین
۴۰۰۰	سرد شدن کره مذاب زمین			آرکئن		
۴۶۰۰	هادئن					

مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم زیستی

نکات:

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

پیدایش اقیانوس‌ها

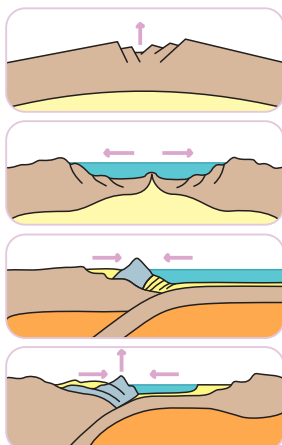
- سنگ‌کره (پوسته به علاوه قسمت فوقانی گوشته) از ورقه‌های مجزا تشکیل شده است.
- بزرگ‌ترین ورقه، ورقه اقیانوس آرام است که همه‌جا از آب پوشیده شده، بقیه ورقه‌های بزرگ قسمت‌هایی از خشکی و دریا را با هم شامل‌اند.
- ورقه‌های قاره‌ای ضخامت بیشتر و چگالی کمتر از ورقه‌های اقیانوسی دارند.

یادآوری

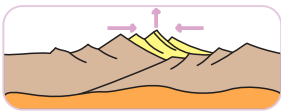
انواع حرکت ورقه‌های سنگ‌کره نسبت به هم

- 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، تئوز ولسون (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 ولسون ارائه شد.
 - چکیده: نظریه جابه‌جایی قاره‌ها و وگنر
 - فرضیه گسترش بستر اقیانوس‌ها و هولمز
 - مراحل تشکیل اقیانوس‌ها (چرخه ولسون) و نظریه زمین ساخت ورقه‌ای و ولسون

مراحل چرخه ولسون



- مرحله بازشدگی:** به دلیل جریان‌های همرفتی خمیرکره پوسته قاره‌ای شکافته شده مواد مذاب خمیرکره 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 درازگودال و سپس جزایر قوسی به وجود می‌آیند (اقیانوس آرام).



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

نکته ۲ عامل باز و بسته شدن اقیانوس‌ها - جریانات همرفتی (کنوکسیون) خمیرکره

نکته ۲ 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 زمین‌شناسی 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

آفریش کیهان - کهکشان راه شیری

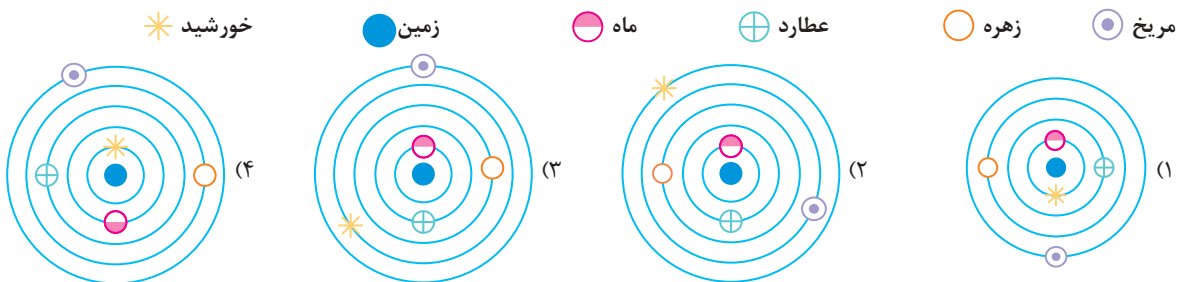
۱- اولین شخصی که نظریه خورشید مرکزی را ارائه داد، برای حرکت زمین و سایر سیارات چگونه مداری و با کدام جهت را نسبت به حرکت عقربه‌های ساعت در نظر گرفت؟

(دافل ۱۳۰۱)

- (۱) دایره‌ای، مخالف (۲) دایره‌ای، موافق (۳) بیضوی، مخالف (۴) بیضوی، موافق

(فارج ۱۱۴۰)

۲- کدام شکل، می‌تواند نمایش نظریه «زمین مرکزی» باشد؟



(دافل ۹۹)

۳- همه عبارت‌ها مفهوم درستی را، از «ویژگی‌های کهکشان راه شیری» بیان می‌کنند، به جز:

(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.

(فارج ۹۸)

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

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

(فارج ۹۲)

۵- شکل مقابل نشانگر کدام مورد است؟

- (۱) فسیل نرم‌تنان (۲) جریانات سطحی دریایی (۳) فسیل نخستین گیاهان آونددار (۴) کهکشان راه شیری



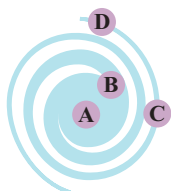
۶- اجزاء مختلف کهکشان بر اساس فرو نمی‌ریزند و کنار هم جمع شده‌اند.

- (۱) جرم اندک با توجه به جاذبه
(۲) خنثی شدن گرانش توسط حرکت وضعی و انتقالی
(۳) نیروی گرانش متقابل
(۴) ناچیز بودن گرانش در مقیاس‌های نجومی

۷- علت نامگذاری کهکشان راه شیری آن است.

- (۱) شدت نور
(۲) شکل
(۳) بزرگی و ابعاد
(۴) جنس و چگالی

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



B (۱)

A (۲)

D (۳)

C (۴)

۹- قطر کهکشان راه شیری تقریباً برابر کیلومتر می‌باشد.

- (۱) $1/2 \times 10^4$
(۲) $9/1 \times 10^{12}$
(۳) $9/1 \times 10^{17}$
(۴) $1/2 \times 10^{12}$

منظومه شمسی

۱۰- کدام عبارت را درست‌تر می‌دانید؟

(داخل ۱۴۰۰)

- (۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه گردش زمین به دور خورشید است.
(۲) هر چه فاصله زمین با خورشید کمتر شود، سرعت حرکت انتقالی زمین هم کمتر می‌شود.
(۳) بین زمان گردش زمین به دور خورشید و فاصله زمین تا خورشید رابطه‌ای ریاضی برقرار است.
(۴) زمین همراه با ماه در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.
۱۱- نور خورشید حدود ۸ دقیقه طول می‌کشد تا به دور زمین برسد. نور خورشید حدود چند دقیقه طول می‌کشد تا به سیارکی که هر ۸ سال یک‌بار دور خورشید می‌چرخد، برسد؟

(داخل ۱۴۰۰)

- (۱) ۶۴
(۲) ۳۲
(۳) ۲۲/۶
(۴) ۱۶

۱۲- 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؟

(خارج ۱۴۰۰)

- (۱) ۱/۶
(۲) ۲/۸
(۳) ۳
(۴) ۵/۲

(داخل ۹۹)

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

(خارج ۹۹)

- (۱) زاویه تابش خورشید در طول مدار 30° درجه شمالی، در اول تیرماه، ثابت است.
(۲) زاویه تابش خورشید در اول دی‌ماه، بر مدار $23/5^\circ$ درجه جنوبی، عمود است.
(۳) سرعت حرکت چرخشی زمین، با فاصله زمین از خورشید، تغییر می‌کند.
(۴) خورشید در تمام ایام سال، بر مدار صفر درجه، قائم می‌تابد.
۱۴- کدام عبارت، با توجه به «حرکت ظاهری خورشید در آسمان»، درست است؟
(۱) زمین به حول محور خود در قطبین، حرکت گردشی دارد.
(۲) همه اجرام منظومه شمسی، به دور سیاره 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.

(داخل ۹۸)

۱۵- 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

(داخل ۹۸)

۱۶- اگر یک واحد نجومی را برابر با $1/5 \times 10^8 \text{ km}$ فرض کنیم. نور فاصله متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می‌کند؟

- (۱) $20''$
(۲) $3'''$
(۳) $20''$
(۴) $500''$

۱۷- 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؟

(خارج ۹۸)

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۲۳

(دافل ۹۶)

۱۸- یک واحد نجومی در چه هنگامی برای کشور ما کمترین مقدار را دارد؟

- (۱) اول تابستان (۲) اول زمستان (۳) اول بهار و پاییز (۴) تقریباً همه روزهای مرداد

(دافل ۹۳)

۱۹- کدام یک از گفته‌های زیر با نظریه کوپرنیک درباره حرکات زمین مغایر است؟

- (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.

۲۰- در شکل زیر، اگر فاصله سیاره A تا زمین ۱۲۰۰ میلیون کیلومتر باشد، زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید، حدود چند سال زمینی طول می‌کشد؟

(آزمون گاج)



خورشید



زمین



A

(۱) ۹

(۲) ۲۲/۵

(۳) ۲۵

(۴) ۲۷

(دافل ۸۹)

۲۱- 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

۲۲- 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

۲۳- 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

۲۴- قطعه سنگ سرگردانی هر ۱/۵ سال زمینی، یک بار دور خورشید می‌چرخد، اگر فاصله آن تا خورشید کاهش پیدا کند با برخورد احتمالی آن با کدام جرم

آسمانی، گودال بزرگ تری ایجاد می‌شود؟

- (۱) زهره

- (۲) مریخ

- (۳) زمین

- (۴) ماه

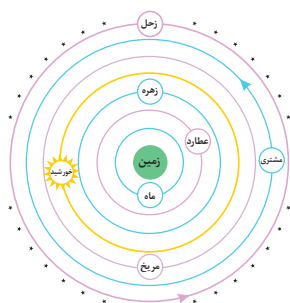
۲۵- شکل مقابل فرضیه کدام دانشمند علم نجوم را نمایش می‌دهد؟

- (۱) ارسطو

- (۲) بطلمیوس

- (۳) کوپرنیک

- (۴) گالیله



۲۶- 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

۲۷- 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.

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

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

(آزمون گاج)

۲۹- در مورد منظومه شمسی، بطلمیوس، کوپرنیک و کپلر در کدام مورد هم عقیده‌اند؟

- (۱) جهت حرکت سیارات (۲) محل قرار گرفتن زمین (۳) شکل مدار حرکت سیارات (۴) جایگاه خورشید

(آزمون گاج)

۳۰- با بررسی و مشاهده حرکت به این نتیجه رسید که زمین مرکز عالم است.

- (۱) کوپرنیک - سیارات در زمان‌های مختلف (۲) بطلمیوس - ظاهری ماه و خورشید

- (۳) کوپرنیک - ظاهری ماه و خورشید (۴) بطلمیوس - سیارات در زمان‌های مختلف

۳۱- 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

۳۲- 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

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

- (۱) مریخ (۲) زهره (۳) مشتری (۴) اورانوس

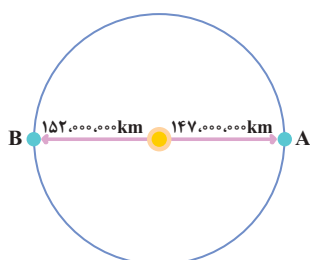
۳۴- فاصله یک سیارک تا خورشید ۵ واحد نجومی است. دوره تناوب آن چقدر است؟

- (۱) $5\sqrt{5}$ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $25\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$

۳۵- 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

۳۶- 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، حضیض خورشیدی و B فصل تابستان است.

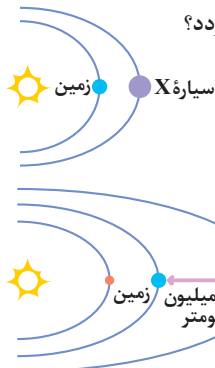
(۳) A، سرعت گردش زمین دور خورشید کمترین مقدار است.

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

۳۷- 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

۳۸- 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) $2\sqrt{3}$

۳۹- 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) $2/5\sqrt{2/5}$

۴۰- 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

۴۱- 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

- (۲) ۲

- (۴) ۲/۸

- (۱) ۴

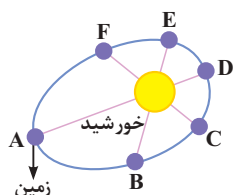
- (۳) ۹

۴۲- 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.

۴۳- در شکل مقابل به ترتیب کدام نقاط، حضیض و اوج خورشیدی را به‌درستی نمایش می‌دهد؟ (به‌شرطی که در نقطه A طول

روز بیشترین مقدار و در نقطه D کمترین مقدار روز برای نیم‌کره شمالی باشد.)



- (۲) A - D

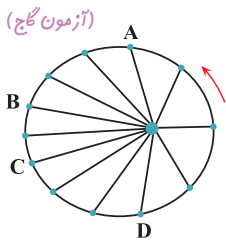
- (۴) E - B

- (۱) D - A

- (۳) F - C

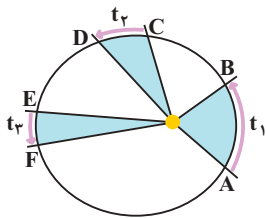
۴۴- در شکل مقابل کدام نقطه، اول خردادماه نیمکره شمالی را نشان می‌دهد؟

- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D



۴۵- 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 $AB = CD = EF$



۴۶- 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 ظاهری 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.

۴۷- 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.

۴۸- اگر فاصله سیاره‌ای تا زمین ۴۵۰ میلیون کیلومتر باشد، نور خورشید حدود چند دقیقه طول می‌کشد که به آن برسد؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۸ (۳) ۳۳ (۴) ۲۵

۴۹- 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

حرکت زمین

۵۰- کدام مورد، می‌تواند علت ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف باشد؟

- (۱) اختلاف سرعت زاویه‌ای زمین به علت اختلاف فاصله استوا تا قطب یا خورشید
(۲) زاویه بین محور زمین و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید
(۳) زاویه بین دایره عظیمه روشنایی و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید
(۴) اختلاف فاصله استوا و قطب و به علت شکل کروی زمین و کم و زیاد شدن فاصله زمین از خورشید

۵۱- مدت زمان روشنایی هر نقطه از کره 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 ارتفاع نقطه

۵۲- چرا اختلاف طول مدت شبانه‌روز در مدار $60^\circ N$ در مقایسه با مدار $10^\circ N$ ، بیشتر است؟

- (۱) چرخش زمین به دور محور 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

۵۳- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟

«خورشید در اول تیرماه بر مدار رأس‌السرطان، تابش قائم دارد.»

- (۱) حرکت زمین و زاویه انحراف محور آن
(۲) تفاوت زاویه تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی
(۳) یکسان نبودن فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال
(۴) تابش قائم خورشید بر مدار $23/5$ درجه شمالی در تابستان

(داخل ۹۸)

۵۴- 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

۵۵- 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.

(فارج ۹۸)

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

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

(داخل ۹۵)

(۱) فروردین (۲) تیر (۳) مهر (۴) دی

(داخل ۹۴)

۵۷- 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

(فارج ۸۸)

۵۸- 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

۵۹- 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

۶۰- 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

۶۱- 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

۶۲- 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) $23/5$

۶۳- 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

(آزمون گاج)

۶۴- هنگامی که طول سایه‌ها در کشور ما به حداقل خود برسد، آن‌گاه.....

(۱) سرعت حرکت انتقالی زمین به حداکثر می‌رسد. (۲) فاصله زمین تا خورشید حداقل می‌شود.

(۳) خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد. (۴) زمین در حالت اوج خورشیدی قرار دارد.

(آزمون گاج)

۶۵- کدام عامل در اختلاف فصل‌ها در نیمکره شمالی و جنوبی نقش دارد؟

(۱) انحراف محور زمین (۲) کروی بودن زمین

(۳) تغییر فاصله زمین تا خورشید (۴) تفاوت سرعت حرکت وضعی زمین

۶۶- در مدار $23/5$ درجه جنوبی در روز اول دی ماه، زاویه آفتاب چند درجه است؟(۱) $23/5$ (۲) 90 (۳) صفر (۴) $66/5$ ۶۷- کدام گزینه معرفی‌کننده 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 صفحه مدار گردش زمین به دور خورشید (۴) زاویه بین محور زمین و خط عمود بر نصف النهارها

۶۸- 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.

۶۹- 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

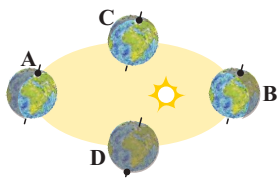
۷۰- در استوا چاهی قائم حفر شده است. در طول سال، چند بار نور خورشید ته چاه را روشن می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۲ (۳) ۲ (۴) ۱۸۲

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

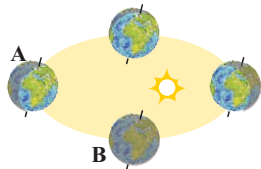
- (۱) صفر تا ۲۳/۵ درجه جنوبی
(۲) ۲۳/۵ درجه جنوبی تا ۲۳/۵ درجه شمالی
(۳) صفر تا ۲۳/۵ درجه شمالی
(۴) ۲۳/۵ تا ۶۶/۵ درجه شمالی

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



- (۱) B
(۲) A
(۳) D
(۴) C

۷۳- 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

۷۴- «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

۷۵- 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

۷۶- کدام گزینه، علت مناسبی برای عبارت زیر است؟

«خزندگان در اوایل دوره کربونیفر ظاهر و طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال، جنه آن‌ها بزرگ‌تر شد.»

- (۱) تغییرات شرایط آب‌وهوایی و تشکیل سنگ‌ها
(۲) تشکیل دریاهای اولیه و به‌وجود آمدن چرخه آب
(۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و به‌وجود آمدن اقیانوس‌ها
(۴) پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار و تشکیل زیست‌کره

۷۷- 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

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

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

۷۹- 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) آب کره و پیدایش اقیانوس‌ها - سنگ‌های رسوبی - هواکره - سنگ‌های دگرگونی

۸۰- نتیجه اولیه فوران آتشفشان‌های متعدد در مراحل تکوین زمین کدام است؟

- (۱) تشکیل آب‌کره
(۲) تشکیل هواکره
(۳) تشکیل سنگ‌های آذرین
(۴) تشکیل سنگ‌های دگرگونی

۸۱- تشکیل سنگ کوارتزیت در کدام مرحله از تکوین زمین صورت گرفته است؟

- (۱) فوران آتشفشان‌های متعدد
(۲) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد گرما و فشار زیاد
(۳) انجماد مواد مذاب آتشفشانی و تشکیل سنگ‌کره
(۴) انجماد چرخه آب و عمل فرسایش

۸۲- پیدایش نخستین خزندگان مربوط به و می باشد.

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

۸۳- 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 - بزرگ شدن بیش از حد جثه

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

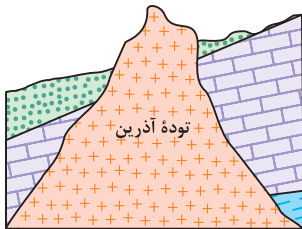
(۱) تریاس - مزوزوئیک (۲) کربونیفر - مزوزوئیک (۳) پرمین - پالئوزوئیک (۴) کربونیفر - پالئوزوئیک

۸۵- 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

سن زمین

۸۶- در شکل مقابل، ترتیب تشکیل سنگ‌های مختلف از قدیم به جدید، کدام است؟



(داخل ۱۳۰۱)

(۱) آذرین، رسوبی، دگرگونی

(۲) رسوبی، آذرین، دگرگونی

(۳) آذرین، دگرگونی، رسوبی

(۴) رسوبی، دگرگونی، آذرین

۸۷- ترتیب تشکیل انواع سنگ‌های کره زمین از قدیم به جدید، کدام است؟

(۱) رسوبی، آذرین، دگرگونی

(۳) آذرین، رسوبی، دگرگونی

(۲) رسوبی، دگرگونی، آذرین

(۴) آذرین، دگرگونی، رسوبی

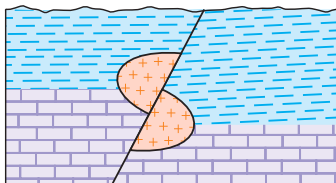
۸۸- در شکل زیر، سن نسبی کدام یک از بقیه بیشتر است؟

(۱) رس

(۲) گسل

(۳) گرانیت

(۴) سنگ آهک



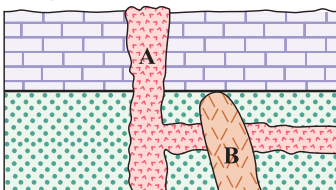
(داخل ۱۳۰۰)

رس

سنگ آهک

گرانیت

(خارج ۱۳۰۰)



(داخل ۹۸)

سنگ آهک

ماسه سنگ

نفوذی A

نفوذی B

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

(۱) نفوذی B، ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A

(۲) ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A، نفوذی B

(۳) ماسه سنگ، نفوذی B، سنگ آهک، نفوذی A

(۴) ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی B، نفوذی A

۹۰- کدام عبارت نشان‌دهنده سن نسبی است؟

(۱) دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.

(۳) در ژوراسیک ضخامت آهک‌ها بیشتر از ماسه سنگ است.

(۲) پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.

(۴) در تریاس به طور نسبی، دمای هوا گرم‌تر از پیش بوده است.

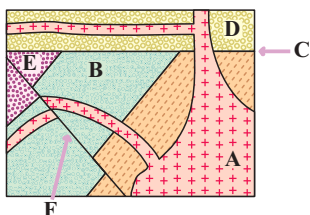
۹۱- کدام عبارت برای شکل روبه‌رو درست است؟

(۱) B قدیمی‌تر از D و E جدیدتر از F

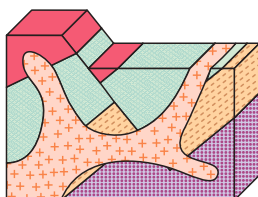
(۲) C قدیمی‌تر از A و F جدیدتر از D

(۳) C جدیدتر از B و A قدیمی‌تر از D

(۴) F جدیدتر از C و D قدیمی‌تر از A



(داخل ۹۶)



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

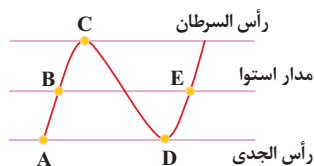
(۱) رسوب‌گذاری - چین خوردگی - شکستگی

(۲) رسوب‌گذاری - شکستگی - نفوذ ماگما

(۳) چین خوردگی - شکستگی - نفوذ ماگما

(۴) شکستگی - نفوذ ماگما - فرسایش

۱۸۹- اگر نمودار زیر نشان دهنده موقعیت خورشید نسبت به زمین در فصل‌های مختلف باشد، در این صورت کدام گزینه در مورد نقاط مشخص شده درست است؟



(۱) در B طول شب و روز یکسان است، در صورتی که در C طول روز طولانی است.

(۲) در D طول روز بلند است، در صورتی که در E طول شب بلندتر است.

(۳) در A طول شب و روز یکسان است، در صورتی که در B و C طول روز طولانی است.

(۴) در C و D طول روز بلند است، در صورتی که در B و E طول شب کوتاه‌تر است.

۱۹۰- 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

۱۹۱- در طی مدت بین ابتدای اردیبهشت ماه تا ابتدای شهریور ماه، هنگام ظهر وضعیت سایه اجسام قائم در مدار استوا، چگونه است؟ (ازمون گاج)

(۱) همیشه به سمت جنوب تشکیل می‌شود. (۲) ابتدا به سمت شمال و سپس به سمت جنوب تشکیل می‌شود.

(۳) ابتدا به سمت جنوب و سپس به سمت شمال تشکیل می‌شود. (۴) همیشه به سمت شمال تشکیل می‌شود.

... پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای ...

۱ ۱ در مورد جایگاه زمین در فضا، نیکولاس کوپرنیک نظریه خورشید مرکزی را ارائه داد. طبق این نظریه مدار گردش سیارات به دور زمین دایره‌ای شکل و جهت چرخش پادساعتگرد تصور می‌شد.

۲ ۳ با توجه به نظریه بطلمیوس و مطالبی که از آن وقت باقی مانده می‌توان گفت در نظریه زمین مرکزی ترتیب اجرام آسمانی به این صورت بوده است: زمین - قمرماه - سیاره عطارد - سیاره زهره - ستاره خورشید - سیاره مریخ - سیاره مشتری - سیاره زحل

۳ ۱ خورشید در لبه یکی از بازوهای مارپیچی کهکشان راه شیری قرار دارد.

۴ 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 نگه داشته‌اند.

۵ ۴ تصویر مربوط به کهکشان راه شیری است که از بالا به شکل بازوهای مارپیچی و از پهلو شبیه عدسی محدب است.

۶ ۳ در هر کهکشان، اجرام مختلفی تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل کنار هم جمع شده‌اند و منظومه‌ها را ساخته‌اند.

۷ 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).



۸ ۴ کهکشان راه شیری شکل مارپیچی دارد و منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن تشکیل شده است.

۹ ۳ قطر کهکشان راه شیری ۱۰۰۰۰۰ سال نوری است، از آنجایی که یک سال نوری برابر $۹/۱ \times ۱۰^{۱۲}$ کیلومتر است، می‌توان محاسبه کرد:

$$۱۰۰۰۰۰ \times ۹/۱ \times ۱۰^{۱۲} \approx ۹/۱ \times ۱۰^{۱۷}$$

۱۰ ۳ طبق قانون سوم کپلر زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است.

بررسی گزینه‌های دیگر:

(۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه گردش زمین به دور خودش است.

(۲) هر چه فاصله زمین تا خورشید کمتر شود، سرعت حرکت انتقالی زمین بیشتر می‌شود.

(۴) زمین همراه با ماه در مدار بیضی شکل و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.

واحد نجومی $d = ۴ \Rightarrow d^3 = (۲^3)^3 = ۲^9 \Rightarrow d^3 = ۲^9$

فاصله زمین تا خورشید یک واحد نجومی است و نور خورشید حدود ۸ دقیقه طول می‌کشد تا از خورشید به زمین برسد. برای سیاره‌ای که ۴ واحد نجومی با خورشید فاصله دارد، ۴ برابر این زمان یعنی ۳۲ دقیقه نوری طول می‌کشد نور خورشید را دریافت کند.

۱۲ ۴ فاصله زمین با خورشید برابر یک واحد نجومی است، می‌توان نتیجه گرفت فاصله سیاره مورد نظر تا خورشید $(2+1)$ برابر ۳ واحد نجومی خواهد شد.

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 = (3)^3 \Rightarrow p = \sqrt{27} = 5.2 \text{ سال زمینی}$$

۱۳ ۴ خورشید در روزهای اول مهر و اول فروردین بر مدار استوا کاملاً قائم می‌تابد و در روزهای دیگر سال با زاویه نزدیک به ۹۰ درجه و نه کاملاً قائم می‌تابد.

۱۴ ۴ با توجه به قانون اول کپلر سیارات در مدارهای بیضوی به دور خورشید، در حرکت هستند و خورشید در یکی از دو کانون این بیضی قرار دارد.

۱۵ ۱ 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.

۱۶ ۱ 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:

$$x(d) = v \cdot t \Rightarrow 150 \times 10^6 = 300,000 \times t \Rightarrow t = 500 \text{ s}$$

$$t = 500 \div 60 = 8/3 \text{ دقیقه نوری برابر با } 8 \text{ دقیقه و } 20 \text{ ثانیه}$$

$$p^2 = d^3$$

۱۷ ۱ طبق قانون سوم کپلر می‌توان محاسبه کرد:

$$(8)^2 = d^3 \Rightarrow d = 4 \Rightarrow \text{فاصله خورشید تا شهاب}$$

از آنجا که زمین تا خورشید یک واحد نجومی فاصله دارند $(3-1=4)$ فاصله شهاب مورد نظر تا زمین برابر ۳ واحد نجومی است.

۱۸ ۲ اول دی ماه (حضیض خورشیدی) خورشید از کره زمین کمترین فاصله را دارد (۱۴۷ میلیون کیلومتر)، از آنجا که یک واحد ستاره‌شناسی برابر فاصله زمین از خورشید در نظر گرفته می‌شود، اول دی ماه دارای کمترین مقدار است.

۱۹ ۱ کوپرنیک تصور می‌کرد که زمین همراه ماه و پنج سیاره دیگر در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردند. (دلیل رد گزینه ۱).

۲۰ ۴ در ابتدا فاصله سیاره را تا زمین برحسب واحد نجومی به دست می‌آوریم. (می‌دانیم هر ۱۵۰ میلیون کیلومتر معادل ۱ واحد نجومی است).

$$\text{واحد نجومی} = 8 = 150 \div 1200 = \text{فاصله سیاره تا زمین}$$

$$\text{واحد نجومی} = 9 = 8 + 1 = \text{فاصله سیاره تا خورشید}$$

حال فاصله سیاره تا خورشید را در رابطه زیر قرار می‌دهیم.

$$p^2 = d^3 \rightarrow \text{فاصله از خورشید (واحد نجومی)}$$

↓
زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (سال زمینی)

$$p^2 = (9)^3 \Rightarrow p^2 = (3^2)^3 \Rightarrow p = 3^3 = 27 \text{ سال زمینی}$$

۲۱ ۲ 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.

۲۲ ۳ 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.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (25)^3 = (5^2)^3 \Rightarrow p = 125 \text{ سال}$$

۲۳ ۲ 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).

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

۲۴ ۳ 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.

۲۵ ۲ با توجه به این که در تصویر مورد نظر، زمین در مرکز قرار دارد نظریه زمین مرکزی بطلمیوس را مشخص می‌کند.

۲۶ ۳ در نظریه زمین مرکزی (که امروزه رد شده است)، دورترین جرم آسمانی زحل و حرکت آن پادساعتگرد در نظر گرفته شده بود.

۲۷ ۴ 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) بطلمیوس 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.

۲۸ ۱ پس از کوپرنیک، کپلر با بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان دریافت که سیارات در مدارهای بیضوی به دور خورشید در حرکت‌اند.

۲۹ ۱ بطلمیوس، کوپرنیک و کپلر هر سه جهت حرکت سیارات را مخالف حرکت عقربه‌های ساعت بیان کردند.

۳۰ ۲ بطلمیوس با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند.
 ۳۱ ۳ یک واحد نجومی (ستاره شناسی) برابر با فاصله متوسط زمین از خورشید یعنی 150° میلیون کیلومتر است. (در حل مسائل مربوط به قانون سوم کپلر از این واحد استفاده می‌شود).

۳۲ ۲ با توجه به اینکه نور خورشید فاصله 150° میلیون کیلومتری زمین تا خورشید را در حدود $8/3$ دقیقه نوری طی می‌کند می‌توان گفت:

150×10^6	$8/3$
900	x

دقیقه نوری $x = 49/8 \Rightarrow$

۳۳ ۲ در نظریه زمین مرکزی ترتیب اجرام آسمانی به این گونه است: زمین، زهره، خورشید، مریخ

۳۴ ۱ برای محاسبه دوره تناوب سیارات از قانون سوم کپلر استفاده می‌کنیم.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = 5^3 \Rightarrow p = \sqrt{5^3} \Rightarrow p = 5\sqrt{5} \text{ سال}$$

۳۵ 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.

۳۶ ۲ نقطه A، کمترین فاصله از خورشید (حضیض خورشیدی) و B اول تیرماه است.

بررسی گزینه‌های دیگر:

۱) نقطه A، کمترین فاصله از خورشید (147° میلیون کیلومتر) یعنی حضیض و B اول تیرماه است.

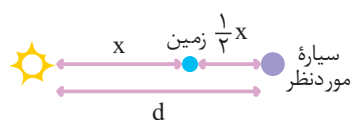
۳) در A زمین با بیشترین سرعت به دور خورشید می‌گردد.

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

۳۷ 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 450° میلیون کیلومتر است.



$$p^2 = d^3 \Rightarrow 8^2 = d^3 \Rightarrow d = 4 \text{ واحد نجومی}$$



۳۸ ۱ در صورتی که فاصله سیاره مورد نظر نصف فاصله زمین تا خورشید باشد، فاصله سیاره تا خورشید

$\frac{3}{4}$ واحد نجومی خواهد شد و طبق قانون سوم کپلر:

$$x = 1 \Rightarrow d = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^3 \Rightarrow p = \sqrt{\left(\frac{5}{4}\right)^3} \Rightarrow p = \frac{5}{4} \sqrt{\frac{5}{4}}$$

با توجه به این که خواسته مسئله زمان ۲ دور تناوب است پاسخ $3\sqrt{\frac{3}{4}}$ یا $3\sqrt{1/5}$ می‌شود.

واحد نجومی $375 \div 150 = 2/5$ $375 \div 150 = 2/5$ $225 + 150 = 375$ $\Rightarrow$ فاصله A تا خورشید

۳۹ ۴

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (2/5)^3 \Rightarrow p = \sqrt{(2/5)^3} \Rightarrow p = 2/5 \sqrt{2/5} \text{ سال}$$



۴۰ 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. ماه زمینی $96 = 8 \times 12$ $\Rightarrow$ سال 8 $\Rightarrow$ ماه زمینی $96 = (2^2)^3 \Rightarrow p^2 = 4^3 \Rightarrow p^2 = d^3$

۴۱ ۳ با استفاده از داده‌های جدول و طبق قانون سوم کپلر سیاره C که دوره تناوب آن طولانی‌تر است فاصله بیشتری از خورشید دارد.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow (27)^2 = d^3 \Rightarrow d = 9 \text{ واحد نجومی}$$

۴۲ 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.

- ۴۳ ۲ نقطه D حضیض خورشیدی (کم‌ترین فاصله از خورشید) و نقطه A اوج خورشیدی (بیشترین فاصله از خورشید) را مشخص می‌کند.
- ۴۴ ۲ مطابق شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی (قانون دوم کپلر) هنگامی که زمین سمت راست خورشید بوده و کم‌ترین فاصله را با آن دارد حالت حضیض خورشیدی و اول دی‌ماه است و هر مثلث ایجادشده یک ماه را نشان می‌دهد و چون زمین مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد حالت B ابتدای خردادماه را نشان می‌دهد.
- ۴۵ ۳ 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.
- ۴۶ ۳ بر اساس نظریه خورشید مرکزی، حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
- ۴۷ ۳ فاصله زمین تا خورشید بر حسب سال نوری برابر با $8/3$ دقیقه نوری است.
- ۴۸ ۳ می‌دانیم نور خورشید فاصله زمین تا خورشید (واحد نجومی) (150 میلیون کیلومتر) را طی $8/3$ دقیقه طی می‌کند. از آن‌جا که فاصله سیاره موردنظر تا زمین 450 میلیون کیلومتر است، فاصله این سیاره تا خورشید ($450 + 150 = 600$) 600 میلیون کیلومتر خواهد بود.
- فاصله زمین تا خورشید + فاصله سیاره تا زمین = فاصله سیاره از خورشید
 $450 + 150 = 600$ میلیون کیلومتر
- واحد نجومی $4 = 600 \div 150 = 4$ فاصله سیاره تا خورشید بر حسب واحد نجومی
- دقیقه $33 = 4 \times 8/3 = 33$ زمان طی شدن نور خورشید تا سیاره
- ۴۹ ۲ شکل هندسی (بیضی) مدار گردش زمین به دور خورشید باعث شده است فاصله خورشید تا زمین در تمام مدت سال متغیر باشد.
- ۵۰ ۲ انحراف $23/5$ درجه‌ای محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان شب و روز در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود.
- ۵۱ ۱ شب و روز حاصل حرکت وضعی زمین است. انحراف $23/5$ درجه‌ای محور زمین نسبت به خط عمود بر صفحه حرکت انتقالی زمین به دور خورشید سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود.
- ۵۲ ۲ زاویه انحراف $23/5$ درجه محور حرکت وضعی زمین نسبت به صفحه حرکت انتقالی زمین به دور خورشید باعث می‌شود زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، متفاوت باشد.
- ۵۳ ۱ از آن‌جا که اول تیرماه، خورشید بر مدار رأس‌السرطان قائم می‌تابد، این روز شروع فصل تابستان در این منطقه است. علت پیدایش فصل‌ها را می‌توان حرکت انتقالی زمین و انحراف مدار زمین نسبت به صفحه حرکت انتقالی زمین به دور خورشید دانست.
- ۵۴ ۳ 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.
- ۵۵ ۳ از آن‌جا که 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.
- ۵۶ ۴ اجسام در مدار رأس‌السرطان (عرض $23/5$ درجه شمالی) در اول دی‌ماه که خورشید با مایل‌ترین حالت بر این نقاط می‌تابد، بلندترین طول سایه را دارند.
- ۵۷ ۲ 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.
- ۵۸ ۴ از آن‌جایی که اول دی‌ماه زمین در نزدیک‌ترین حالت نسبت به خورشید قرار دارد، مسافت بیشتری را در مسیر بیضی شکل طی می‌کند، از این رو، سرعت بیشتری دارد.

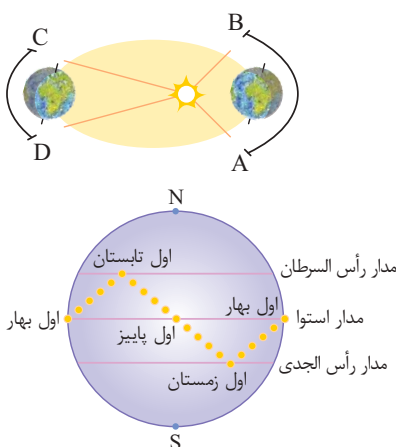
نکته در شکل مقابل:

طبق قانون کپلر زمان‌ها برابر ۱ ماه در نظر گرفته شده است. $AB > CD \Rightarrow$ مقایسه سرعت

$AB > CD \Rightarrow$ مقایسه مسافت

$AB = CD \Rightarrow$ مقایسه زمان

۵۹ ۱ اول تیرماه و اول دی‌ماه خورشید بر مدار استوا با یک زاویه یکسان می‌تابد و طول سایه در این ۲ زمان برابر است.



۶۰ ۳ زاویه تابش نور خورشید در اول تیرماه و اول دی ماه بر استوا حدود ۶۶/۵ 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.

۶۱ ۴ 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 ۲۳/۵ درجه زاویه دارد. این انحراف باعث ایجاد فصل‌ها و اختلاف مدت زمان روز و شب می‌شود.

۶۲ ۱ اول دی ماه زاویه تابش خورشید بر عرض جغرافیایی ۶۶/۵ شمالی برابر صفر درجه است و طول روز در این منطقه نزدیک به صفر است و اصطلاحاً شب ۲۴ ساعته دارد.

۶۳ ۲ جهت حرکات وضعی و انتقالی زمین خلاف جهت عقربه‌های ساعت (پاد ساعتگرد) است.

۶۴ ۴ در کشور ما خورشید در اول تیر به حالت عمود نزدیک شده و در نتیجه طول سایه‌ها به حداقل می‌رسد و طبق شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی زمین در اول تیرماه در حالت اوج خورشیدی قرار دارد.

بررسی‌گرینه‌ها:

۱ و ۲) اول دی ماه (حضیض خورشیدی) فاصله زمین تا خورشید حداقل و سرعت حرکت انتقالی زمین دور خورشید بیشترین مقدار است.

۳) اول مهرماه و اول فروردین‌ماه خورشید بر مدار استوا (صفر درجه) عمود می‌تابد.

۶۵ ۱ به علت انحراف محور زمین، زاویه تابش خورشید در نقاط مختلف زمین متفاوت می‌گردد و در نتیجه آن فصل‌های متفاوت در دو نیمکره شمالی و جنوبی تشکیل می‌شود.

۶۶ ۲ اول دی ماه زاویه تابش خورشید بر مدار رأس الجدی (عرض ۲۳/۵ درجه جنوبی) ۹۰ درجه است. این موضوع باعث می‌شود طول روز و شب در این روز در این منطقه برابر ۱۲ ساعت باشد.

۶۷ ۳ محور حرکت وضعی زمین با خط عمود بر صفحه حرکت انتقالی زمین دور خورشید زاویه ۲۳/۵ درجه می‌سازد.

۶۸ ۲ کشور ایران در نیمکره شمالی واقع است و جهت سایه اجسام در نیمکره شمالی به سمت شمال است.

۶۹ ۱ انحراف محور حرکت وضعی زمین باعث اختلاف مدت شبانه روز در عرض‌های جغرافیایی مختلف است.

۷۰ ۳ 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.

۷۱ ۱ در طول پاییز، خورشید بر عرض‌های جغرافیایی استوا تا مدار رأس الجدی عمود می‌تابد.

۷۲ 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.

۷۳ ۱ در نقطه A (اوج خورشیدی) نیمکره شمالی در فصل تابستان و اول تیرماه است و با توجه به این‌که حرکت انتقالی زمین پادساعتگرد است، در نقطه B، نیمکره شمالی در فصل پاییز است.

۷۴ 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.

۷۵ 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.

بررسی‌گرینه‌های 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.

۷۶ ۲ خزندگان ۶۵ میلیون سال قبل، ظاهر گشتند و ۸۰-۷۰ میلیون سال، هم‌زمان با تشکیل دریاها، طول کشید تا روی زمین گسترش پیدا کردند.

۷۷ ۲ به‌وجود 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 به‌وجود آمدند.

۷۸ 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 به‌وجود آوردند.

۷۹ 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 به‌وجود آوردند. با سرد شدن کره زمین بخار آب‌های موجود سرد شده و آب‌کره (اقیانوس‌ها) را به‌وجود آوردند، با وجود آب‌کره و هواکره، زیست‌کره به‌وجود آمد (آغاز حیات). با وجود چرخه آب و فرسایش سنگ‌های آذرین، رسوبات و سنگ‌های رسوبی به‌وجود آمدند.

۸۰ ۲ با فوران آتشفشان‌های متعدد گازهایی که از داخل زمین خارج شدند، به تدریج هواکره را به‌وجود آوردند.

۸۱ ۲ سنگ کوارتزیت یک نوع سنگ دگرگونی مقاوم می‌باشد و سنگ‌های دگرگونی با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف پدید آمدند.

- ۸۲ 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.
- ۸۳ ۱ دایناسورها در اوایل دوران مزوزوئیک (دوره تریاس) به‌وجود آمدند، در دوره ژوراسیک گسترش یافتند و در دوره کرتاسه منقرض شدند. دلیل انقراض آن‌ها عدم سازگاری با تغییرات محیطی بوده است.
- ۸۴ ۲ ابتدایی‌ترین خزندگان در دوره کربونیفر ظاهر شدند و در دوران مزوزوئیک تکامل پیدا کرده و گسترش یافتند.
- ۸۵ ۳ پس از شکل‌گیری منظومه شمسی به‌ترتیب 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 به‌وجود آمدند.
- ۸۶ ۲ ابتدا در این منطقه لایه‌های رسوبی به‌وجود آمده است، در مرحله بعدی نفوذ توده آذرین و گرمای حاصل از آن باعث تشکیل کانی‌های دگرگونی می‌شود.
- ۸۷ ۳ حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند، به‌وجود 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 به‌وجود آمدند.
- ۸۸ ۳ هرگاه قطعه سنگی در یک لایه سنگی دیگر قرار گرفته باشد آن قطعه سنگ از لایه‌ای که آن را در بر گرفته است قدیمی‌تر است.
- ترتیب سن نسبی در تصویر به این صورت است: ۱) گرانیته (۲) سنگ آهک (۳) رس (۴) گسل
- ۸۹ ۲ ترتیب وقوع پدیده‌های زمین‌شناسی در تصویر مورد نظر به این صورت است: ۱) رسوب‌گذاری لایه ماسه‌سنگی (۲) رسوب‌گذاری لایه سنگ آهکی (۳) نفوذ توده نفوذی A (۴) نفوذ توده نفوذی B
- ۹۰ 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.
- ۹۱ 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.
- ۹۲ ۲ در تاریخچه رسوب‌گذاری این منطقه به‌ترتیب رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، شکستگی، نفوذ ماگما و فرسایش دیده می‌شود. در گزینه ۲ به چین‌خوردگی پس از رسوب‌گذاری اشاره نشده است.
- ۹۳ ۲ ترتیب وقایع زمین‌شناسی در شکل به این ترتیب است: ۱) رسوب‌گذاری افقی لایه‌های ۱ تا ۳ (۲) نفوذ توده آذرین (۳) گسل F_۱ (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.
- ۹۴ 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 ماسه‌سنگ فوقانی را قطع کرده است، بنابراین، توده آذرین A جوان‌ترین (آخرین) رخداد است.
- ۹۵ ۲ در این منطقه، ابتدا سنگ‌های رسوبی آهکی وجود داشته است. سپس توده آذرین (گرانیته) در بین آن‌ها نفوذ کرده است. گرمای توده آذرین سنگ‌های رسوبی را دگرگون کرده و شیست را به‌وجود آورده است.
- ۹۶ ۲ با توجه به شکل سؤال ابتدا توده آذرین تشکیل شده و سپس توسط رسوبات دفن شده است و رسوب A و سپس B و C تشکیل می‌شوند و روی آن قرار می‌گیرند، سپس گسل به‌وجود آمده و سرانجام لایه رسوب D روی منطقه تشکیل می‌شود (زیرا گسل در لایه D وارد نشده است).
- تذکر: در صورت سؤال از جدید به قدیم خواسته شده است.
- ۹۷ ۴ در ابتدا لایه A تشکیل شده است و سپس به درون آن توده آذرین D نفوذ کرده و بعد از آن توسط گسل F جابه‌جا شده‌اند سپس فرسایش صورت گرفته و سطح زمین صاف شده است بعد از آن لایه B و سپس C تشکیل شده و توده آذرین E در انتها تشکیل شده است، زیرا تمام لایه‌ها را قطع کرده است.
- ۹۸ ۳ در صورتی که شکل این منطقه را به حالت قبل از شکستگی بازسازی کنیم، ترتیب لایه‌ها به صورت زیر خواهد بود:
- ۱) گرانیته (۲) شیل (۳) سنگ آهک (۴) ماسه‌سنگ

