

فهرست

- ۷ فصل اول: آفرینش کیهان و تکوین زمین
- ۲۲ فصل دوم: منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه
- ۳۷ فصل سوم: منابع آب و خاک
- ۵۰ آزمون نوبت اول
- ۵۲ فصل چهارم: زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی
- ۶۲ فصل پنجم: زمین‌شناسی و سلامت
- ۷۳ فصل ششم: پویایی زمین
- ۸۵ فصل هفتم: زمین‌شناسی ایران
- ۹۳ آزمون نوبت دوم

فصل



آفرینش کیهان و تکوین زمین

آفرینش کیهان

کیهان، جهان هستی یا گیتی به مجموعهٔ کهکشان‌ها و به طور کلی هر آن‌چه در اعماق آسمان‌ها وجود دارد، گفته می‌شود (شامل کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین آن‌ها).

کیهان‌شناسان در مورد پیدایش، تکامل و سرنوشت نهایی کیهان مطالعه و تحقیق می‌کنند.

- علمی‌ترین نظریه در مورد شروع و سرآغاز کیهان، **نظریهٔ مه‌بانگ** یا **بیگ‌بنگ**^۱ است. در شیمی سال دهم **فوندرین**، **یادتون** می‌آید! طبق این نظریه، تقریباً ۱۴ میلیارد سال پیش، کیهان با **انفجاری عظیم** به وجود آمده است.

کهکشان

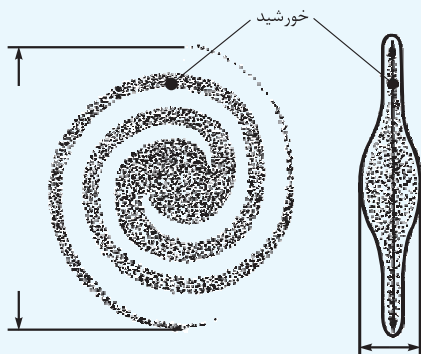
به مجموعهٔ بسیار بزرگی که از تعداد زیادی ستاره، سیاره، فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده است، **کهکشان** می‌گویند.

مانند کهکشان راه شیری^۲ (همهٔ اینها از **اوان انفجار بزرگ** **ایجاد شدن!**)

➤ **توجه** در کیهان، صدها میلیارد کهکشان وجود دارد.

- در کهکشان‌ها مجموعه‌هایی به نام «**منظومه**» وجود دارند، مانند منظومهٔ شمسی در کهکشان راه شیری. منظومه‌ها مجموعه‌هایی از اجرام آسمانی هستند که تحت تأثیر **نیروهای گرانش متقابل** گرد هم جمع شده‌اند.

— کهکشان راه شیری —



کهکشان راه شیری (مارپیچ‌مانند)

- ستاره‌هایی که در آسمان شب می‌بینید تنها تعداد بسیار بسیار کمی از میلیاردها ستارهٔ کهکشان راه شیری هستند.
- کهکشان راه شیری در آسمان صاف و بدون آلودگی نوری به صورت **نوار شیری‌رنگی** در آسمان دیده می‌شود.
- یکی از بزرگ‌ترین و زیباترین کهکشان‌ها است.
- **مارپیچی شکل** است.
- از پهلوی شبیه عدسی محدب و از بالا دارای بازوهای مارپیچ متعدد است.
- منظومهٔ شمسی در لبهٔ یکی از بازوهای آن است.

• منظومهٔ شمسی

- در یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.
- سیارهٔ زمین در این منظومه است.

منظومهٔ شمسی شامل خورشید، هشت سیاره، نزدیک ۲۰۰ قمر طبیعی، چند خرده سیاره، میلیون‌ها سیارک و اجسام سنگی دیگر است. (اینم یادآوری بود!)

- **نکته** همهٔ اجزای منظومهٔ شمسی به دور خورشید در گردش‌اند و کل منظومهٔ شمسی به دور مرکز کهکشان راه شیری در حرکت است.
- حرکت ظاهری خورشید از شرق به غرب است.

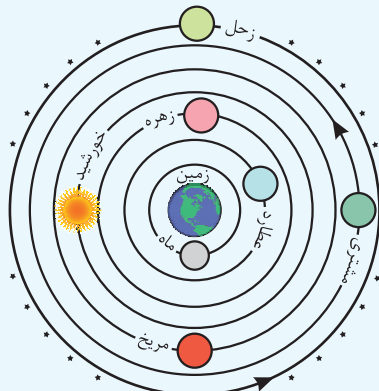
— نظریهٔ زمین مرکزی —

بطلمیوس دانشمند یونانی با مشاهدهٔ حرکت ظاهری ماه و خورشید، **نظریهٔ زمین مرکزی** را ارائه داد.

طبق نظریهٔ زمین مرکزی:

- زمین ثابت است و در مرکز عالم قرار دارد.
- ماه، خورشید و سیارات (۵ سیارهٔ آن زمان) در مدارهای **دایره‌ای** به دور زمین می‌چرخند.

- **توجه** سیارات شناخته‌شدهٔ آن زمان: عطارد، زهره، مریخ، مشتری، زحل

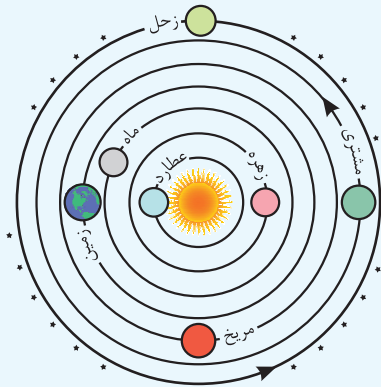


نمایش نظریهٔ زمین مرکزی

نکته مدار گردش خورشید به دور زمین بین مدار گردش زهره و مریخ قرار دارد.

نظریه زمین مرکزی تا قرن ۱۶ میلادی پا بر جا بود. دانشمندان ایرانی مانند، ابوسعید سجزی، خواجه نصیرالدین طوسی با این نظریه مخالفت کردند.

نظریه خورشید مرکزی



نمایش نظریه خورشید مرکزی

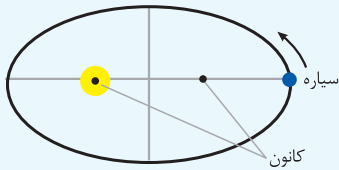
نیکلاس کوپرنیک، ستاره‌شناس و ریاضی‌دان لهستانی، نظریه خورشید مرکزی را بیان کرد. او خورشید را مرکز عالم می‌دانست.

طبق نظریه خورشید مرکزی:

- ماه، زمین و سیارات دیگر به دور خورشید می‌چرخند.
- مدار گردش سیارات به دور خورشید دایره‌ای شکل است.
- زمین به دور خودش نیز می‌چرخد. (هر ۲۴ ساعت یک بار)
- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه گردش زمین به دور محور خودش است.
- مسیر حرکت سیارات به دور خورشید خلاف جهت عقربه‌های ساعت (پادساعت گرد) است.

■ یوهانس کپلر، دانشمند آلمانی با تحقیق در مورد ستاره‌ها و سیارات به این نتیجه رسید که مدار حرکت سیارات به دور خورشید بیضی شکل است نه دایره‌ای!

قوانین کپلر



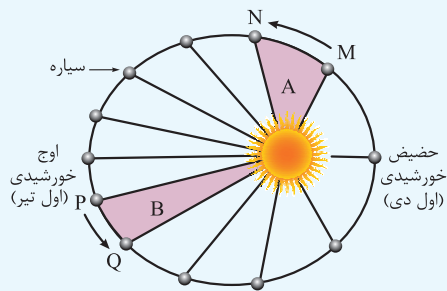
(۱) قانون اول کپلر: مدار حرکت سیارات به دور خورشید بیضی شکل است و خورشید همواره در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.

(۲) قانون دوم کپلر: خط وصل کننده هر سیاره به خورشید در زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.

نکته در طول مسیر حرکت سیاره به دور خورشید، هر چه فاصله سیاره تا خورشید کم‌تر شود، سرعت حرکت سیاره بیشتر می‌شود و برعکس.

مثال

به شکل روبه‌رو توجه کنید: سیاره‌ای فاصله M تا N و P تا Q را در مدت یکسان و حدود یک ماه طی کرده است، بنابراین مساحت قسمت‌های A و B با هم برابرند.



نمایش قانون دوم کپلر

(۳) قانون سوم کپلر: مکعب فاصله متوسط هر سیاره تا خورشید (d^3) با مربع مدت زمان گردش یک دور کامل آن سیاره به دور خورشید (p^2) متناسب است.

$$p = \text{یک دور گردش سیاره (برحسب سال زمینی)} \\ \Rightarrow p^2 \propto d^3 \\ d = \text{فاصله سیاره از خورشید (برحسب واحد نجومی)}$$

نکته هر چه سیاره‌ای از خورشید دورتر باشد، مدت زمان گردش کامل آن سیاره به دور خورشید (یک سال آن) طولانی‌تر می‌شود.

مثال فاصله سیاره‌ای تا خورشید ۴ برابر فاصله زمین تا خورشید است. زمان یک بار گردش آن به دور خورشید، چند سال است؟

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

پاسخ

حرکات زمین

زمین دو نوع حرکت دارد:

(۱) وضعی: گردش زمین به دور خودش

- حدود ۲۴ ساعت طول می‌کشد.
- گردش زمین خلاف حرکت عقربه‌های ساعت است.
- شب و روز به وجود می‌آید.

نکته مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف با هم فرق دارد. چرا؟ چون محور زمین حدود $23/5^\circ$ درجه نسبت به سطح مدار

گردش زمین به دور خورشید انحراف دارد.

(۲) انتقالی: گردش زمین به دور خورشید

- گردش زمین خلاف جهت عقربه‌های ساعت است.

توجه در مناطق استوایی عرض پایین طول مدت شب و روز با هم برابر (۱۲ ساعت روز، ۱۲ ساعت شب) دارند و با افزایش عرض جغرافیایی

اختلاف مدت شب و روز بیشتر می‌شود.

یادآوری فاصله متوسط زمین تا خورشید حدود 150 میلیون کیلومتر است؛ به این فاصله یک واحد نجومی (ستاره‌شناسی) می‌گویند.

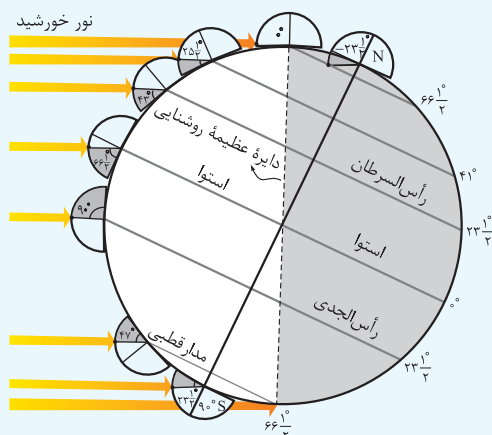
نور، فاصله زمین تا خورشید را در مدت $8/3$ دقیقه نوری طی می‌کند.

به فاصله‌ای که نور در مدت یکسال طی می‌کند، یکسال نوری می‌گویند. از واحد سال نوری برای بیان فاصله‌های خیلی دور استفاده می‌شود.

نکته فاصله زمین از خورشید در اول تیر به بیشترین مقدار خود یعنی 152 میلیون کیلومتر (بوش میگن اوج خورشیدی) و در اول دی به کم‌ترین

مقدار خود یعنی 147 میلیون کیلومتر (بوش میگن حضیض خورشیدی) می‌رسد.

■ به شکل زیر نگاه کنید، دایره‌های فرضی که به موازات استوا کشیده شده‌اند مدار نام دارند.



• مدار شمالگان (مدار قطبی شمال) $66/5^\circ N$

• مدار رأس السرطان $23/5^\circ N$

• خط استوا 0°

• مدار رأس الجدی $23/5^\circ S$

• مدار جنوبگان (مدار قطبی جنوب) $66/5^\circ S$

می‌دانید که در اثر حرکت وضعی زمین (حرکت زمین به دور خودش)، شب و روز و در اثر

حرکت انتقالی زمین (حرکت زمین به دور خورشید) فصل‌ها به وجود می‌آیند.

• محور زمین با خط عمود بر صفحه مدار گردش خود به دور خورشید، زاویه‌ای در حدود

$23/5^\circ$ درجه می‌سازد و راستای این محور در طول گردش به دور خورشید تقریباً ثابت است.

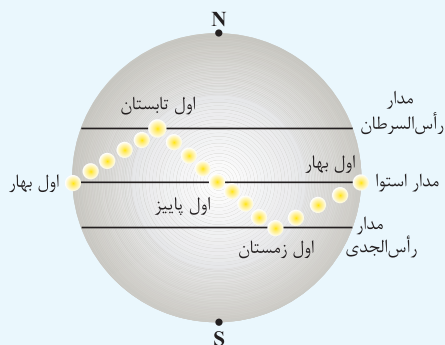
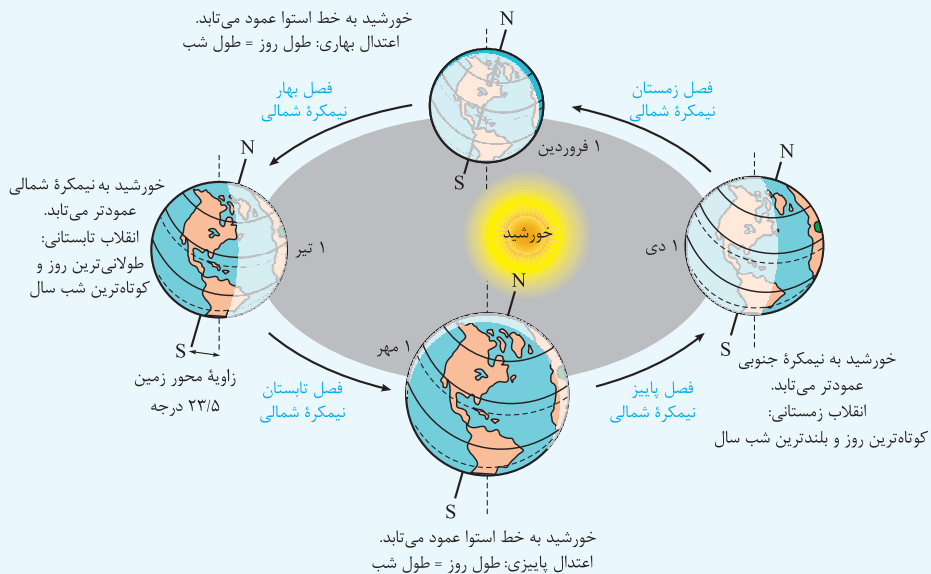
می‌دانید که مدار گردش زمین به دور خورشید بیضی‌شکل است پس فاصله زمین تا خورشید در طول یک سال تغییر می‌کند.

توجه حرکت انتقالی زمین و انحراف $23/5^\circ$ درجه‌ای محور آن سبب می‌شود شش ماه از سال، نیمکره شمالی و شش ماه دیگر نیمکره

جنوبی بیشتر در معرض نور خورشید قرار بگیرد.

در شکل زیر موقعیت فصل‌ها در طول یک سال نمایش داده شده است.

(هر چی نکته بفرمای تو این شکل گفته شده، چند بار خوب بفروش!)



موقعیت تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (بر اساس نیمکره شمالی)

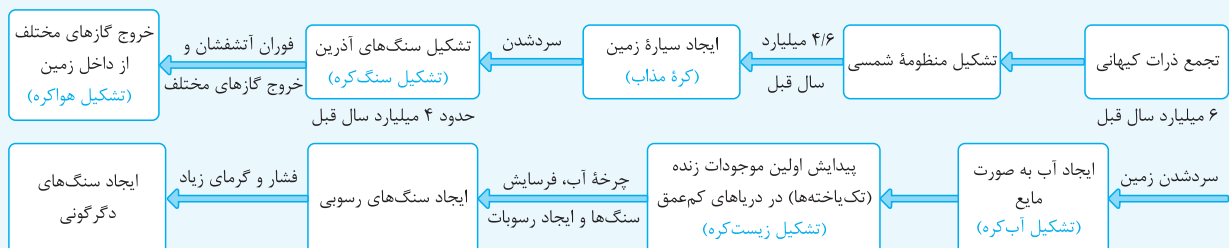
- در ابتدای بهار خورشید بر استوا عمود می‌تابد و در طول بهار، خورشید بر عرض‌های جغرافیایی بالاتر (در نیمکره شمالی) عمود می‌تابد (طول روز بلندتر از طول شب است) و در اولین روز تابستان (۱ تیر) بر مدار رأس السرطان عمود می‌تابد.
- در طول تابستان، خورشید بر مدارهای رأس السرطان تا استوا عمود می‌تابد و در ابتدای پاییز (۱ مهر) بر استوا عمود می‌تابد، در طول پاییز خورشید بر مدارهای جنوبی (۰ تا ۲۳/۵ درجه جنوبی) عمود می‌تابد.

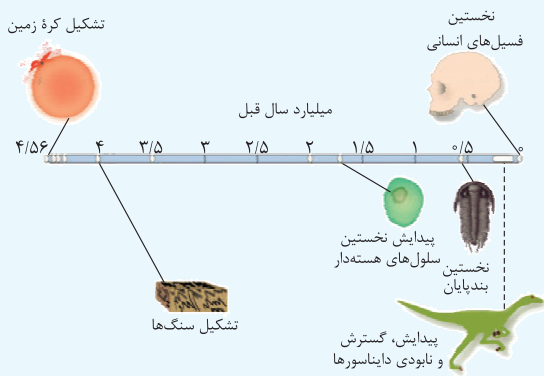
نکته خورشید در اول فروردین و اول مهر بر مدار استوا عمود می‌تابد (طول روز = طول شب) و در اول تیر و اول دی به ترتیب بر مدارهای رأس السرطان و رأس الجدی عمود می‌تابد. بنابراین در نیمکره شمالی در فصل تابستان طول روز بلندتر از طول شب است که در همین زمان در نیمکره جنوبی طول روز کوتاه‌تر از طول شب است و فصل زمستان است.

- فصل‌ها در نیمکره شمالی و جنوبی عکس یکدیگر هستند.
- در نیمکره شمالی سایه اجسام رو به شمال می‌افتد و در نیمکره جنوبی برعکس است.
- در اول مهر و اول فروردین که خورشید بر استوا عمود می‌تابد، اجسام واقع بر مدار استوا سایه ندارند.

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

نمودار زیر به طور خلاصه مراحل تشکیل و تکامل زمین را نشان می‌دهد:





نکته سن زمین در حدود ۴/۶ میلیارد سال است.

نکته سنگ‌های آذرین اولین نوع سنگ‌های تشکیل‌دهنده زمین‌اند.

نکته پیدایش موجودات زنده با ایجاد انواع تک‌سلولی‌ها در دریاها و کم‌عمق

شروع شد. (پس شروع حیات در آب‌ها بوده است.)

توجه ترتیب پیدایش بخش‌های مختلف کره زمین:

سنگ‌کره ← هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره

جانداران از ساده به پیچیده به وجود آمده‌اند.

اولین خزنده‌ها در اوایل دوره کربنیفر به وجود آمدند و طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال، تکامل پیدا کردند. بزرگ‌ترین آن‌ها یعنی دایناسورها، به دلیل تغییر شرایط آب‌وهوایی و نامناسب شدن زندگی در حدود ۶۵ میلیون سال پیش منقرض شده‌اند.

سن زمین

دلایل اهمیت تعیین سن زمین و حوادث گذشته آن:

- بررسی تاریخچه زمین
- پیش‌بینی حوادث احتمالی در آینده
- کشف ذخایر و منابع زمینی

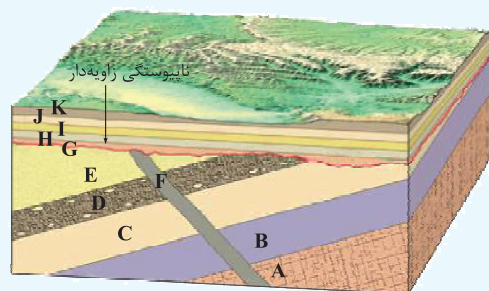
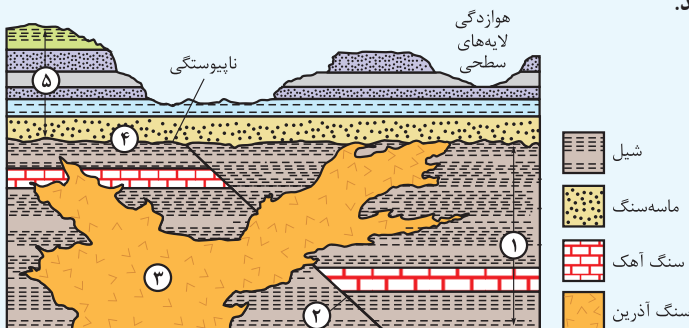
روش‌های تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌ها

۱) **سن نسبی:** تعیین سن سنگ‌ها براساس تقدم و تأخر یا هم‌زمانی تشکیل لایه‌ها

به نکات زیر برای تعیین سن نسبی توجه کنید:

- سن نسبی، زمان دقیق سن سنگ‌ها و پدیده‌ها را مشخص نمی‌کند.
- لایه‌های رسوبی معمولاً به صورت افقی و لایه‌لایه روی هم قرار می‌گیرند در این صورت لایه‌های پایین‌تر قدیمی‌تر و لایه‌های رویی جوان‌ترند. (هواستون باشه! گاهی به دلیل وارونگی و چین‌خوردگی، ترتیب لایه‌ها به هم می‌فوره!)
- در صورت وجود سنگ‌های آذرین (نفوذی) و یا گسل در بین لایه‌ها، این پدیده‌ها جوان‌تر هستند.
- لایه‌هایی که فسیل مشابهی دارند از نظر زمانی یکسان‌اند.
- اگر قطعه‌سنگ‌هایی در یک لایه وجود داشته باشد، سنگ‌های دربرگیرنده، جوان‌تر از قطعه‌سنگ هستند.

مثال: ترتیب لایه‌ها و پدیده‌ها را در شکل‌های زیر مشخص کنید.



۲) **سن مطلق (پرتوسنجی):** بیان وقوع و سن دقیق پدیده‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا

عناصر پرتوزا هسته ناپایداری دارند، بنابراین همیشه و با سرعتی ثابت در حال واپاشی هستند؛ پس از واپاشی به یک عنصر پایدار تبدیل می‌شوند

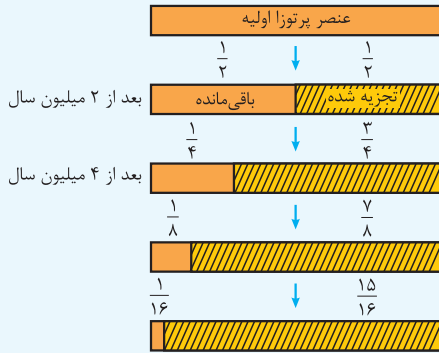
که دیگر پرتوزا نیست، مثلاً: توریم ۲۳۲ ← تجزیه ← سرب ۲۰۸

نکته مواد پرتوزا ساعت‌های طبیعی هستند و می‌توان سرعت تخریب آن‌ها را محاسبه کرد.

نیم‌عمر: به مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود، نیم‌عمر آن عنصر می‌گویند.

(از جدول داده‌شده به دست می‌آید. لازم نیست حفظ باشیم!)

$$\text{نیم‌عمر} \times \text{تعداد نیم‌عمر} = \text{سن نمونه}$$



تجزیه ماده پرتوزا با نیم‌عمر ۲ میلیون سال

جدول نیم‌عمر برخی از عناصر پرتوزا:

| عناصر پرتوزا | نیم‌عمر (تقریبی) | عناصر پایدار |
|--------------|------------------|--------------|
| اورانیم ۲۳۸ | ۴/۵ میلیارد سال | سرب ۲۰۶ |
| اورانیم ۲۳۵ | ۷۱۳ میلیون سال | سرب ۲۰۷ |
| توریوم ۲۳۲ | ۱۴/۱ میلیارد سال | سرب ۲۰۸ |
| کربن ۱۴ | ۵۷۳۰ سال | نیتروژن ۱۴ |
| پتاسیم ۴۰ | ۱/۳ میلیارد سال | آرگون ۴۰ |

مثال: اگر در نمونه سنگ موجود، مقدار اورانیم ۲۳۵ حدود $\frac{1}{16}$ مقدار اولیه آن باشد، چه مدت از عمر آن سنگ گذشته است؟

$$1 \xrightarrow{1} \frac{1}{2} \xrightarrow{2} \frac{1}{4} \xrightarrow{3} \frac{1}{8} \xrightarrow{4} \frac{1}{16}$$

$$\text{میلیون سال } 2852 = 4 \times 713 \Rightarrow \text{نیم‌عمر} \times \text{تعداد نیم‌عمر} = \text{سن نمونه}$$

پاسخ:

| میلیون سال قبل | رویدادهای زیستی | دوره | دوران | اثر | |
|-----------------------|-------------------|---------------------|--------------|------------|------------|
| ۶۶ | انسان | کواترنری | سنوزوئیک | فانروزوئیک | |
| | تنوع پستانداران | نئوژن | | | |
| | انقراض دایناسورها | پالئوژن | | | |
| | ۲۵۱ | نخستین گیاهان گلدار | کرتاسه | | مزوزوئیک |
| | | نخستین پرنده | ژوراسیک | | |
| | | نخستین دایناسور | تریاس | | |
| | | نخستین پستاندار | تریاس | | |
| | ۵۴۱ | نخستین دوزیست | انقراض گروهی | | پالئوزوئیک |
| | | نخستین خزنده | پریمین | | |
| | | نخستین ماهی | کربنیفر | | |
| نخستین گیاهان آونددار | | دوئین | | | |
| نخستین ماهی‌ها | | سیلورین | | | |
| نخستین تریلوبیت | | کامبرین | | | |
| ۲۵۰۰ | هادث | | | پرکامبرین | |
| | | | | | ۴۰۰۰ |
| | | | | | ۴۶۰۰ |

مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم آن

توجه برای تعیین سن نمونه‌های قدیمی، از

مواد پرتوزا با نیم‌عمر بیشتر استفاده می‌شود، زیرا سرعت تخریب این مواد بسیار آهسته است.

مانند: تعیین سن نخستین سنگ‌های کره زمین و یا تعیین سن زمین با استفاده از اورانیم ۲۳۸

• زمان در زمین‌شناسی

واحدهای زمان در زندگی روزمره عبارت‌اند از:

ثانیه، دقیقه، ساعت، شبانه‌روز، هفته، ماه، سال، دهه، سده (قرن) و هزاره

واحدهای زمانی در زمین‌شناسی عبارت‌اند از:

عهد (دوره)، دوره، دوران، ائون (ابردوران)

بعضی از معیارهای تقسیم‌بندی‌های زمانی در

زمین‌شناسی:

• ظهور و یا انقراض جانداران

• عصرهای یخبندان

• حوادث کوهزایی

• پیش‌روی یا پس‌روی آب دریاها

توجه در زندگی روزمره برای این که بتوانیم

جزئیات وقایع را نشان دهیم باید مقیاس‌های زمانی کوچک‌تری داشته باشیم.

جدول روبه‌رو مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم زیستی آن را نشان می‌دهد. (فوب بهوش توبه‌کنین)

پیدایش نخستین‌ها و دوره‌ها و دوران‌های مربوط به تشکیل آن‌ها را فوب به فاطر بسپارین.

پیدایش اقیانوس‌ها

براساس نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای، سنگ‌کره از تعدادی ورقه کوچک تشکیل شده است که نسبت به هم حرکت دارند. ورقه‌های سنگ‌کره دو نوعند، قاره‌ای و اقیانوسی.

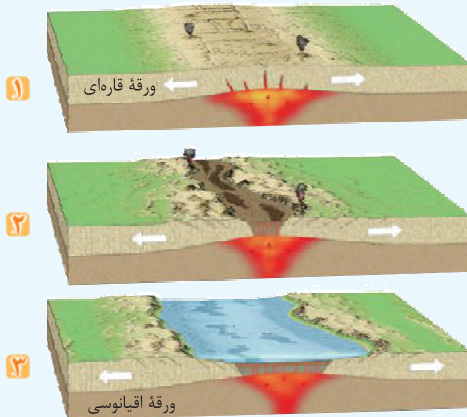
ورقه‌های سنگ‌کره بر روی سست‌کره (حالت خمیری و نیمه مذاب) حرکت می‌کنند.

نکته جریان‌های همرفتی گوشته علت حرکت ورقه‌های سنگ‌کره است.

انواع حرکت ورقه‌ها: ۱) دورشونده (واگرا) ۲) نزدیک‌شونده (همگرا) ۳) امتدادلغز
پيامد حرکت ورقه‌ها: ایجاد آتشفشان، زمین‌لرزه، چین‌خوردگی و تشکیل رشته‌کوه با آلفرد و گنر و هری هس قبلاً آشنا شدید؛ آقای وگنر فرضیه اشتقاق قاره‌ها و آقای هس فرضیه گسترش بستر اقیانوس‌ها را مطرح کردند.

با آقای ویلسون هم آشنا بشین! توزو ویلسون زمین‌شناس کانادایی با استفاده از تحقیقات وگنر و هس، مراحل پیدایش اقیانوس‌ها را بیان کرد.

نکته چرخه ویلسون تشکیل و تکامل پوسته زمین را شرح می‌دهد و شامل بازشدن یک حوضه اقیانوسی و بسته‌شدن آن در حاشیه قاره‌های مجاور است.



تشکیل اقیانوس جدید

— مراحل چرخه ویلسون —

| مرحله | پدیده و اتفاقاتی که رخ می‌دهد | شکل |
|-------------|--|--|
| ۱) بازشدگی | شکافتن بخشی از پوسته قاره‌ای در اثر جریان‌های همرفتی سست‌کره (خمیرکره) و رسیدن مواد مذاب آن به سطح زمین مانند شرق آفریقا | ایجاد شکاف در پوسته قاره‌ای |
| ۲) گسترش | رسیدن مواد مذاب به بستر اقیانوس و ایجاد پشته‌های میان اقیانوسی و حرکت پوسته جدید به طرفین و گسترش بستر اقیانوس مانند بستر اقیانوس اطلس (دورشدن آمریکای جنوبی از آفریقا) و دریای سرخ (دورشدن عربستان از آفریقا) | پشته‌های میان اقیانوسی خروج ماگما ایجاد و گسترش پوسته اقیانوسی |
| ۳) بسته‌شدن | فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای و تشکیل درازگودال‌های اقیانوسی و در نهایت بسته‌شدن اقیانوس مانند بسته‌شدن اقیانوس تتیس در بعضی اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام یک ورقه به زیر دیگری فرو می‌رود و درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی ایجاد می‌شود. | ورقه اقیانوسی ورقه قاره‌ای بسته‌شدن حوضه اقیانوسی ایجاد شده |
| ۴) برخورد | بسته‌شدن اقیانوس، برخورد ورقه‌ها، چین‌خوردن رسوبات اقیانوسی و تشکیل رشته‌کوه مانند هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران) | ورقه قاره‌ای ورقه قاره‌ای |



الف) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

- ۱ به مجموعه‌ای از ستاره‌ها، سیارات و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز، گرد و غبار) که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگه داشته‌اند، می‌گویند.
- ۲ نظریه زمین مرکزی توسط، مطرح شد.
- ۳ بر طبق نظریه زمین مرکزی، مدار گردش خورشید به دور زمین بین مدار گردش و قرار دارد.
- ۴ دوران مزوزوئیک شامل، دوره است.
- ۵ در دوران پستانداران تنوع پیدا کردند.
- ۶ تریلوبیت‌ها فسیل شاخص دوران زمین‌شناسی هستند.
- ۷ عنصر پرتوزای توریم پس از واپاشی به تبدیل می‌شود.
- ۸ هر عنصر پرتوزا پس از واپاشی، به یک عنصر تبدیل می‌شود.
- ۹ نخستین خزنده در دوره در سطح زمین ظاهر شد.
- ۱۰ براساس قانون کپلر، زمان برحسب و فاصله برحسب نمایش داده می‌شود.
- ۱۱ در ابتدای تابستان (در کره شمالی) خورشید بر مدار، عمود می‌تابد.
- ۱۲ بیشترین سرعت گردش زمین به دور خورشید در ماه است.
- ۱۳ دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا باعث گسترش بستر اقیانوس شد.

ب) عبارتهای زیر را با انتخاب کلمه مناسب کامل کنید.

- ۱ کهکشان راه شیری (حلقوی - مارپیچی) شکل است.
- ۲ حدود ده قرن پیش، نظریه زمین مرکزی - خورشیدمرکزی حاکم بوده است.
- ۳ میانگین فاصله از خورشید در اول (دی‌ماه - تیرماه) به حداکثر مقدار خود می‌رسد.
- ۴ به فاصله زمین تا خورشید، یک (سال نوری - واحد نجومی) می‌گویند.
- ۵ در تکوین سیاره زمین، ابتدا سنگ‌های (رسوبی - آذرین) به وجود آمده‌اند.
- ۶ دوره (پرمین - کامبرین) آخرین دوره دوران پالئوزوئیک است.
- ۷ اولین گیاه آونددار در دوره (سیلورین - دونین) به وجود آمد.
- ۸ برای تعیین سن فسیل ماموت‌ها از عنصر پرتوزای (کربن ۱۴ - اورانیوم ۲۳۵) استفاده می‌شود.
- ۹ اورانیوم ۲۳۸ پس از واپاشی به سرب (۲۰۶-۲۰۷) تبدیل می‌شود.
- ۱۰ بر طبق چرخه ویلسون در مرحله (بسته‌شدن - برخورد)، سنگ‌کره اقیانوسی دچار فرورانش شده و اقیانوس کوچک‌تر و در نهایت بسته می‌شود.
- ۱۱ در روز اول بهار، خورشید بر مدار (استوا - رأس‌السرطان) عمود می‌تابد.
- ۱۲ در روز پانزدهم تیر، در کشور استرالیا مردم فصل (تابستان - زمستان) را تجربه می‌کنند.

پ) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید.

درست نادرست

- ۱ نظریه مه‌بانگ توسط دانشمندان در مورد چگونگی تشکیل سیاره‌های منظومه شمسی مطرح شد.
- ۲ در زمان مطرح شدن نظریه زمین مرکزی، فقط پنج سیاره شناخته شده بود.
- ۳ طبق نظریه خورشیدمرکزی، زمین، ماه و سایر سیارات در مدارهای بیضی به دور خورشید می‌گردند.
- ۴ براساس قانون سوم کپلر، زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید کاهش می‌یابد.
- ۵ مدار حرکت زمین به دور خورشید بیضی شکل است و فاصله زمین تا خورشید در یک سال تغییری ندارد.
- ۶ نور خورشید در مدت زمان $8/3$ سال نوری به زمین می‌رسد.
- ۷ فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال یکسان نیست.
- ۸ در روند تکوین سیاره زمین ابتدا سنگ‌های آذرین، سپس سنگ‌های رسوبی و در نهایت دگرگونی به وجود آمده‌اند.
- ۹ حدود دو میلیارد سال پیش دایناسورها منقرض شدند.
- ۱۰ دوره تریاس جزء دوران سنوزوئیک است.
- ۱۱ تعیین سن سنگ‌ها از نظر بررسی و اکتشاف ذخایر معدنی اهمیت دارد.
- ۱۲ اولین دوزیستان در دوره دونین به وجود آمدند.
- ۱۳ با تعیین سن نسبی، زمان دقیق وقوع پدیده‌ها مشخص می‌شود.
- ۱۴ جریان‌های همرفتی گوشته عامل باز و بسته شدن اقیانوس‌ها است.
- ۱۵ جهت تشکیل سایه در نیمکره شمالی و جنوبی مثل هم است.

ت) گزینه درست را انتخاب کنید.

۱ تفاوت اساسی نظریه کوپرنیک و کپلر در چیست؟

(۱) مدت زمان گردش انتقالی (۲) شکل هندسی مدار سیارات

(۳) جهت حرکت وضعی (۴) جهت حرکت انتقالی

۲ اگر سیاره‌ای در مدت ۹۶ ماه به دور خورشید، یک دور بگردد. فاصله آن سیاره از زمین چند کیلومتر است؟

(۱) 150×10^6 (۲) 300×10^6

(۳) 450×10^6 (۴) 600×10^6

۳ در اول دی ماه طول سایه در کدام عرض جغرافیایی به بی‌نهایت می‌رسد؟

(۱) $66/5^\circ N$ (۲) $23/5^\circ N$ (۳) $23/5^\circ S$ (۴) $66/5^\circ S$

۴ زمانی که در قطب شمال مدت زمان شب ۱۲ ساعت است در همان موقع در استوا و قطب شمال به ترتیب طول شب چند ساعت است؟

(۱) $18 - 12$ (۲) $18 - 24$ (۳) $18 - 18$ (۴) $12 - 12$

۵ بزرگ‌ترین واحد زمانی زمین‌شناسی کدام است؟

(۱) عهد (۲) دوره (۳) دوران (۴) ائون

۶ کدام دوران زمین‌شناسی، بیشترین دوره را دارد؟

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

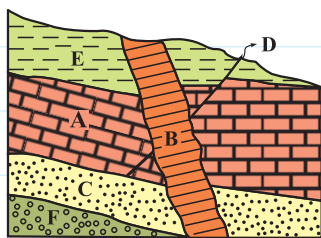
۷ پیدایش نخستین ماهی و پیدایش نخستین پستاندار به ترتیب به کدام دوره زمین‌شناسی تعلق دارد؟

- (۱) اردوویسین - تریاس (۲) ژوراسیک - کربنیفر
(۳) اردوویسین - ژوراسیک (۴) کرتاسه - ژوراسیک

۸ در روند تکوین سیاره زمین، کدام مورد زودتر تشکیل شده است؟

- (۱) تشکیل کانی‌ها (۲) تشکیل دریاچه‌های اولیه
(۳) پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار (۴) پیدایش نخستین سخت‌پوست

۹ در شکل زیر، به ترتیب جوان‌ترین و قدیمی‌ترین پدیده‌های زمین‌شناسی کدام‌اند؟



- (۱) B, A
(۲) F, B
(۳) F, E
(۴) B, D

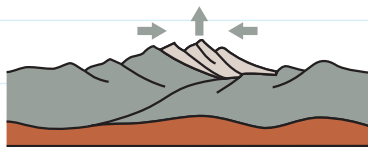
۱۰ کدام عنصر پرتوزا، نیم‌عمر کوتاه‌تری دارد؟

- (۱) توریم ۲۳۲ (۲) کربن ۱۴ (۳) اورانیوم ۲۳۵ (۴) پتاسیم ۴۰

۱۱ براساس چرخه ویلسون، امروزه شرق آفریقا در کدام مرحله قرار دارد؟

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

۱۲ شکل روبه‌رو کدام مرحله از چرخه ویلسون را نمایش می‌دهد؟



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

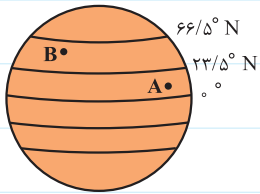
ث) هر یک از رویدادهای زیستی مربوط به کدام دوره زمین‌شناسی است؟ به هم وصل کنید. (۲ دوره اضافی است.)

دوره زمین‌شناسی

رویدادهای زیستی

- | | |
|-----------------------|-------------|
| • پیدایش پرندهگان | • دونین |
| • انقراض دایناسورها | • کربنیفر |
| • پیدایش اولین خزنده | • پرکامبرین |
| • تنوع پستانداران | • کرتاسه |
| • پیدایش اولین دوزیست | • ژوراسیک |
| | • کواترنری |
| | • پالئوژن |

ج) به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید.



۴ در شکل روبه‌رو، در هنگام ظهر روز اول تیرماه سایه درختان در نقاط A و B به ترتیب در کدام جهت تشکیل می‌شود؟

۵ جهت تشکیل سایه اجسام در محدوده عرض‌های جغرافیایی $23/5^\circ$ تا $66/5^\circ$ در هر نیمکره زمین کدام است؟

۶ میانگین فاصله خورشید از زمین چند میلیون کیلومتر است؟

۷ علت گرمای تیرماه و سرمای دی‌ماه چیست؟

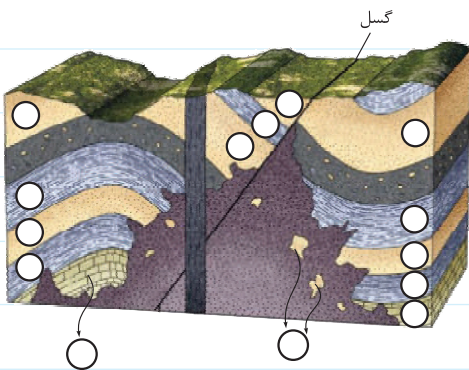
۸ اگر دوره گردش یک سیاره ۸ سال باشد، فاصله آن تا خورشید چند واحد نجومی خواهد بود؟

۹ کدام دوران زمین‌شناسی، تعداد دوره‌های بیشتری دارد؟

۱۰ دایناسورها در کدام دوران می‌زیسته‌اند؟

۱۱ به ترتیب اولین گیاهان آوندی و اولین دایناسورها در کدام دوران و کدام دوره زمین‌شناسی تشکیل شدند؟

۱۲ ترتیب پدیده‌ها و لایه‌های شکل روبه‌رو را مشخص کنید.



۱۳ انواع حرکت ورقه‌های سنگ‌کره را نام ببرید.

۱۴ علت حرکت ورقه‌های سنگ‌کره چیست؟

۱۵ عامل باز و بسته شدن اقیانوس‌ها چیست؟

۱۶ رشته کوه زاگرس در کدام مرحله از مراحل چرخه ویلسون ایجاد شده است؟

۱۷ چرخه ویلسون درباره تشکیل کدام بخش از سطح زمین است؟

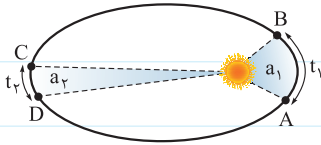
۱۸ در طول تابستان خورشید بر مدارهای $23/5^\circ$ (رأس السرطان) و 0° (استوا) چگونه می‌تابد؟

ج) به پرسش‌های زیر پاسخ کامل بدهید.

۱ نظریه کوپرنیک و کپلر را در مورد حرکت سیارات با هم مقایسه کنید.

۲ قوانین سه گانه کپلر را بنویسید.

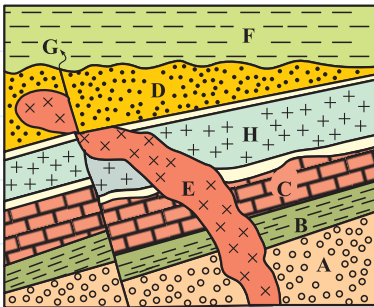
۳ با توجه به شکل روبه‌رو چه رابطه‌ای بین سرعت AB ، CD و مساحت a_1 و a_2 وجود دارد؟ ($t_1 = t_2$)



۴ اگر زمان چرخش سیاره‌ای به دور خورشید حدود ۱۶ سال طول بکشد، فاصله این سیاره تا خورشید حدود چند میلیون کیلومتر است؟

۵ مهم‌ترین معیارهای تقسیم‌بندی زمان در زمین‌شناسی را بنویسید.

۶ ترتیب تشکیل هواکره، سنگ‌کره، زیست‌کره و آب‌کره بر روی زمین را مشخص کنید.



۷ در شکل روبه‌رو ترتیب وقوع پدیده‌ها و لایه‌ها را از قدیم به جدید مشخص کنید.

۸ زمین‌شناسان برای تعیین سن دقیق پدیده‌ها، از چه روشی استفاده می‌کنند؟

۹ منظور از نیم‌عمر یک عنصر چیست؟

۱۰ در نمونه سنگی، مقدار کربن ۱۴ باقی‌مانده $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه آن است؛ نیم‌عمر کربن ۱۴، حدود ۵۷۳۰ سال است. سن سنگ را محاسبه کنید.

۱۱ دوره‌های دوران پالئوزوئیک زمین‌شناسی را از قدیم به جدید بنویسید.

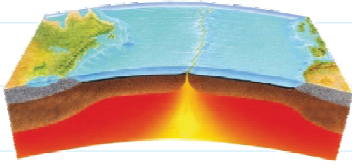
۱۲ با توجه به شکل روبه‌رو، به سوال‌های زیر پاسخ دهید.



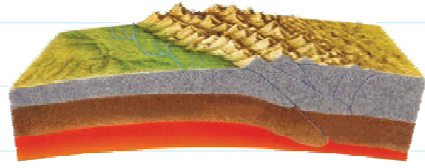
الف) شکل، فسیل چه جاننداری را نمایش می‌دهد؟

ب) نخستین آثار حیات این جاندار مربوط به چه دوره زمین‌شناسی است؟

۱۳ هر یک از شکل‌های زیر کدام یک از حرکات ورقه‌های سنگ کره را نمایش می‌دهند؟



(ب)



(ف)

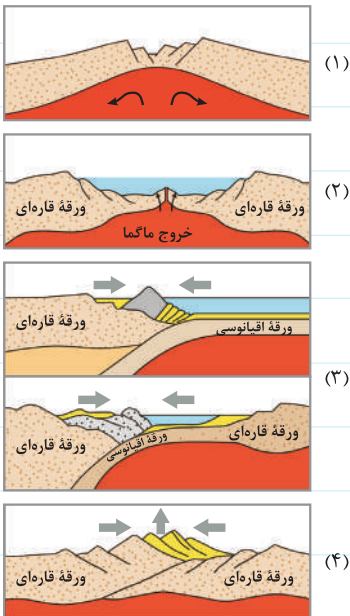
۱۴ حرکت ورقه‌های سنگ کره چه پیامدهایی دارد؟

۱۵ با توجه به شکل روبه‌رو به سؤالات زیر پاسخ دهید.

(الف) نام مراحل (۱) تا (۴) را بنویسید.

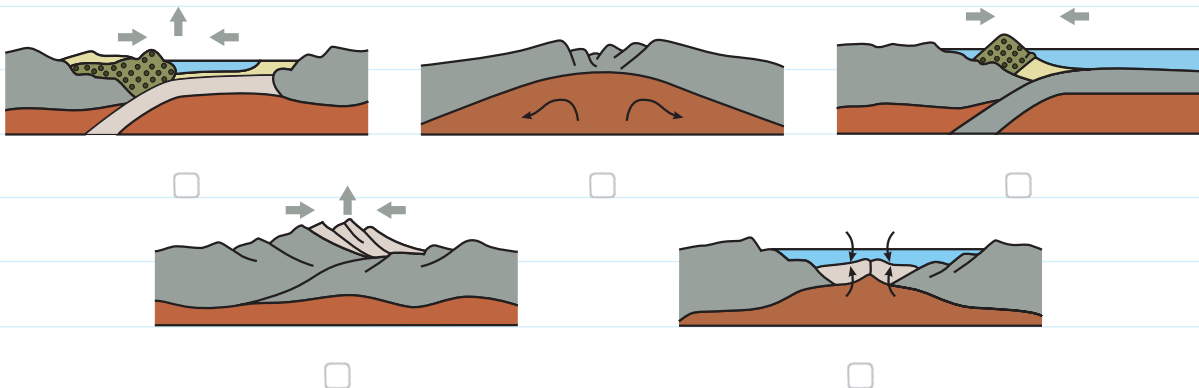
(ب) در مرحله (۳) چه اتفاقی می‌افتد؟

(پ) در مورد مرحله (۱) مثالی ذکر کنید.



۱۶ عامل باز و بسته شدن اقیانوس‌ها چیست؟

۱۷ با توجه به مراحل چرخه ویلسون شکل‌های زیر را مرتب کنید.

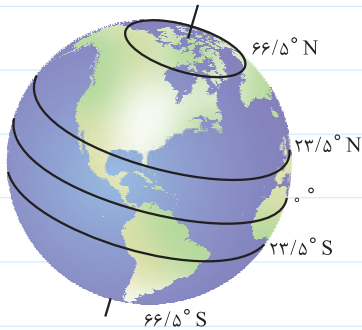


۱۸ با وجود حرکت دورشونده ورقه‌های سنگ کره از هم، چرا وسعت سطح زمین افزایش نمی‌یابد؟

۱۹ علت پیدایش فصل‌ها را بنویسید.

۲۰ جهت تشکیل سایه در نیمکره شمالی و جنوبی چگونه است؟

۲۱ بر روی شکل روبه‌رو مدارهای زمین را نام‌گذاری کنید.



۲۲ در مرحله آخر چرخه ویلسون چه اتفاقی می‌افتد و نتیجه آن چیست با ذکر مثال توضیح دهید.

۲۳ دو مورد از موضوعات مورد مطالعه در علم دیرینه‌شناسی را بنویسید.

۲۴ سنجش از دور یکی از رشته‌های زمین‌شناسی است، متخصصان این علم چگونه به جمع‌آوری اطلاعات می‌پردازند؟