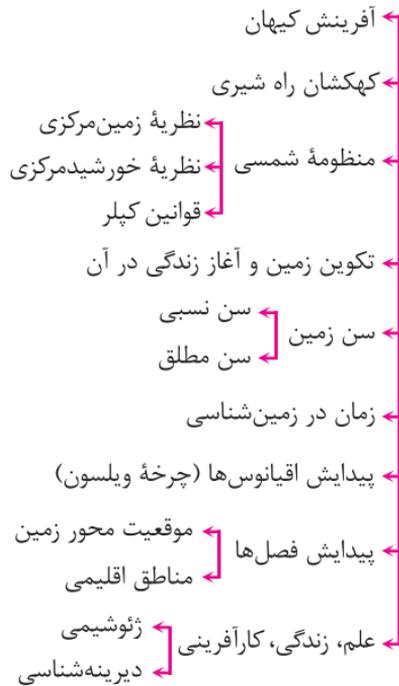




فصل ۱

آفرینش کیهان و تکوین زمین

در یک نگاه



www.Gajmarket.com

آفرینش کیهان

• در کیهان، پدیده‌های متنوعی مانند کهکشان‌ها، منظومه‌ها، ستاره‌ها، سیاره‌ها و ... وجود دارد.

• کیهان در حال گسترش و کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگرند.

کَهکشان راه شیری

- کهکشان‌ها، توده‌ای از گاز، غبار و میلیاردها جرم آسمانی شامل ستاره‌ها، سیاره‌ها، فضای بین ستاره‌ای و ... هستند که طی انفجاری بزرگ تشکیل شده‌اند که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، کنار هم جمع شده و منظومه‌ها را ساخته‌اند.
- کهکشان راه شیری، یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده است که شکلی مارپیچ دارد و منظومه شمسی، در لبه یکی از بازوهای آن تشکیل شده است.

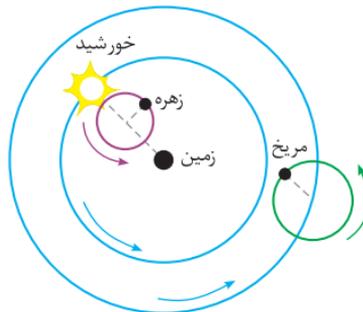


منظومه شمسی

نظریه زمین‌مرکزی

ارائه‌دهنده نظریه: بطلمیوس یونانی

اساس نظریه: زمین ثابت و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته‌شده آن روزگار یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.





• دانشمندان ایرانی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی بر این نظریه ایرادهایی را وارد کردند.

★ نظریه خورشیدمرکزی

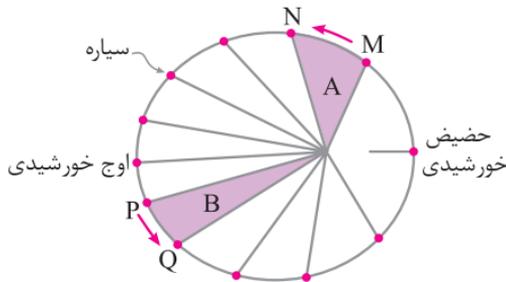
ارائه‌دهنده نظریه: نیکلاس کوپرنیک لهستانی

زمین همراه با ماه و مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردد. ← اساس نظریه
حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است. ←

★ قوانین کپلر

قانون اول: هر سیاره در مدار بیضوی چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن 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، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.



قانون سوم: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد.

$$p^2 = d^3$$

⊙ نکته: p بر حسب سال زمینی و d بر حسب واحد نجومی می‌باشد.

نور خورشید حدود ۸/۳ دقیقه نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد.

مثال اگر فاصله سیاره‌ای تا خورشید ۳ واحد نجومی باشد، چند سال طول می‌کشد تا این سیاره یک بار به دور خورشید بچرخد؟

پاسخ

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (3)^3 = 27$$

$$\Rightarrow p = \sqrt{27} = 5/2 \text{ سال}$$

مثال اگر سیاره‌ای در مدت ۵ سال زمینی یک بار به دور خورشید بچرخد، فاصله این سیاره تا خورشید چند واحد نجومی و چند کیلومتر است؟

پاسخ

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (5)^2 = 25$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{25} \cong 2/95 \text{ واحد نجومی}$$

$$2/95 \times 150 \times 10^6 = 442/5 \times 10^6 \text{ (فاصله) کیلومتر}$$

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

شکل‌گیری منظومه شمسی: ۶ میلیارد سال قبل از طریق نخستین تجمعات ذرات کیهانی

پیدایش زمین: ۴/۶ میلیارد سال قبل به صورت کره‌ای مذاب

تشکیل نخستین اجزای سنگ‌کره: ۴ میلیارد سال پیش با شکل‌گیری سنگ‌های آذرین

تشکیل هواکره: با خروج گازهای مختلفی هم‌چون اکسیژن، کربن، هیدروژن و نیتروژن از آتشفشان‌ها

تشکیل آب‌کره: از طریق سرد شدن بخار آب و تبدیل آن به مایع

تشکیل زیست‌کره: با شکل‌گیری اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید با پیدایش انواع تک‌سلولی‌ها در دریاها و کم‌عمق

تشکیل سنگ‌های رسوبی: با به‌وجود آمدن چرخه آب و فرسایش سنگ‌ها و تشکیل رسوبات



تشکیل سنگ‌های دگرگونی: با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف

نکته

- پیدایش خزندگان در اوایل دوره کربونیفر و بزرگ شدن جثه آنها طی ۷۰ الی ۸۰ میلیون سال
- انقراض دایناسورها با نامساعد شدن شرایط محیط زیست و عدم سازگاری آنها با این تغییرات در حدود ۶۵ میلیون سال پیش

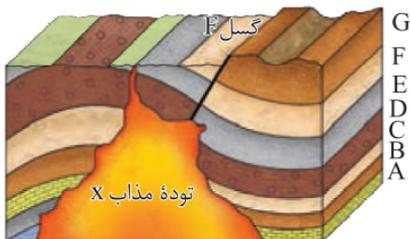
سن زمین

دلایل اهمیت دانستن سن سنگ‌ها و پدیده‌های مختلف

بررسی تاریخچه زمین
اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین
پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده

سین نسبی: یعنی مشخص کردن ترتیب تقدم و تأخر وقوع پدیده‌ها نسبت به یکدیگر

مثال در شکل زیر به ترتیب وقایع را از قدیم به جدید شماره‌گذاری کنید.



روش‌های تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌ها

پاسخ

- ۱-۶-F ، ۲-۵-E ، ۳-۴-D ، ۴-۳-C ، ۵-۲-B ، ۶-۱-A ، ۷-G ، ۸-چین خوردگی ، ۹-گسل ، ۱۰-توده مذاب X

← تعیین سن واقعی پدیده‌ها با استفاده از عناصر رادیواکتیو
 ← به مدت زمانی که طول می‌کشد نیمی از یک عنصر رادیواکتیو
 به عنصر پایدار تبدیل شود، «نیمه عمر آن عنصر» می‌گویند.
 ← روش تعیین سن مطلق:

طول نیمه عمر × تعداد نیمه عمر = سن پدیده

○ مثال با استفاده از کربن ۱۴، سن فسیل ماموتی که $\frac{1}{16}$ عنصر رادیواکتیو را دارد محاسبه کنید.

$$\frac{1}{16} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{2^4} \times \frac{1}{2^4} = \frac{1}{2^8} = \frac{1}{256}$$

سال $5730 \times 4 \Rightarrow 22920$

سن مطلق

○ پاسخ

عنصر رادیواکتیو	نیمه عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶
اورانیوم 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

زمان در زمین‌شناسی

معیارهای تقسیم‌بندی واحدهای زمانی در زمین‌شناسی
 ← ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران
 ← حوادث کوهزایی
 ← پیشروی یا پسروی جهانی دریاها و ...

واحدهای زمانی در زمین‌شناسی: عصر، دوره، دوران و ائون



* تقسیم‌بندی زمان
در زمین‌شناسی

پرکامبرین: آغاز حیات

دوران پالئوزوئیک

فانروزوئیک
ائون

دوران مزوزوئیک

دوران سنوزوئیک

دوره



۱ کامبرین: پیدایش نخستین

تریلوبیت

۲ اردوئیسین: پیدایش اولین ماهی

زره‌دار



۳ سیلورین: پیدایش اولین گیاه

آونددار

۴ دونین: پیدایش اولین دوزیست

۵ کربونیفر: پیدایش اولین خزنده

۶ پرمین: عصر یخبندان

دوره

۱ تریاس: پیدایش اولین دایناسورها

پیدایش اولین پستاندار

۲ ژوراسیک: پیدایش اولین پرندهگان

تنوع دایناسورها

۳ کرتاسه: پیدایش اولین گیاه‌گلداز

انقراض دایناسورها

دوره

۱ ترشیاری: تنوع پستانداران

۲ کواترنری: انسان

پیدایش اقیانوس‌ها

انواع ورقه‌های سنگ‌کره

اقیانوسی: مانند ورقه اقیانوس آرام

ایده وجود ورقه‌های تشکیل دهنده سنگ‌کره زمین و مرزها منجر به ارائه نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای از طرف ویلسون گردید.

مراحل چرخه ویلسون:

❖ **مرحله ۱ بازشدگی:** شکافته شدن

پوسته قاره‌ای تحت تأثیر جریان‌های همرفتی خمیرکره و رسیدن مواد مذاب خمیرکره به سطح زمین مانند شرق آفریقا.

❖ **مرحله ۲ گسترش:** گسترش شکاف

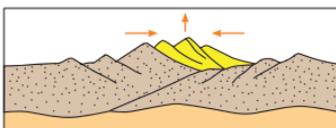
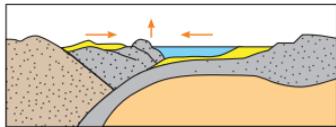
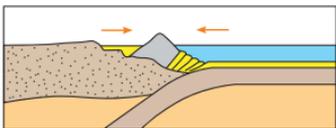
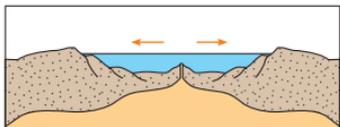
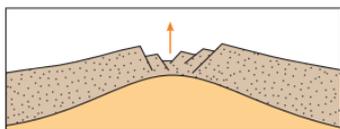
ایجادشده و تشکیل دریاچه‌هایی مانند دریای سرخ در محل گودال‌های ایجادشده و تشکیل اقیانوس‌هایی مانند اقیانوس اطلس با دور شدن قاره‌ها از یکدیگر.

❖ **مرحله ۳ بسته شدن:** فرورانش

سنگ‌کره اقیانوسی و در نهایت بسته شدن اقیانوس.

❖ **مرحله ۴ برخورد:** شکل‌گیری کوه‌ها

با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها مانند هیمالیا، زاگرس و البرز





پیدایش فصل‌ها

* موقعیت محور زمین

ساخت زاویه حدود $23/5$ درجه‌ای محور زمین با خط عمود بر صفحه مدار گردش خود به دور خورشید ثابت و بدون تغییر بودن زاویه در حین حرکت زمین به دور خورشید تغییر فاصله زمین تا خورشید در یک سال در مدار بیضوی

بین مدار رأس السرطان تا

مدار رأس الجدی

وجود فقط فصل تابستان

میانگین دما بیش از 20

درجه سانتی‌گراد

۱ منطقه گرمسیر (حاره)

بین مدار $23/5$ تا $66/5$ درجه در

هر نیمکره

داشتن چهار فصل

دمای میانگین: 8 تا 20 درجه سانتی‌گراد

بین مدار $66/5$ درجه تا 90 درجه

داشتن فقط فصل زمستان

میانگین دما: کم‌تر از 8 درجه سانتی‌گراد

۲ منطقه معتدله

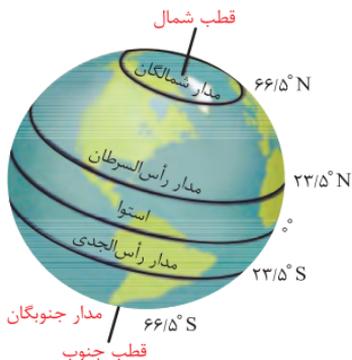
۳ منطقه سرد قطبی

* مناطق اقلیمی

با توجه به زاویه

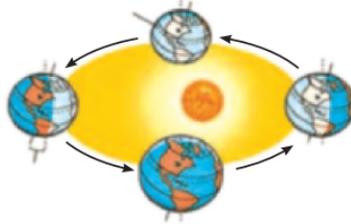
تابش خورشید بر

سطح زمین



خورشید بر مدار استوا در روز اول بهار عمود می‌تابد.

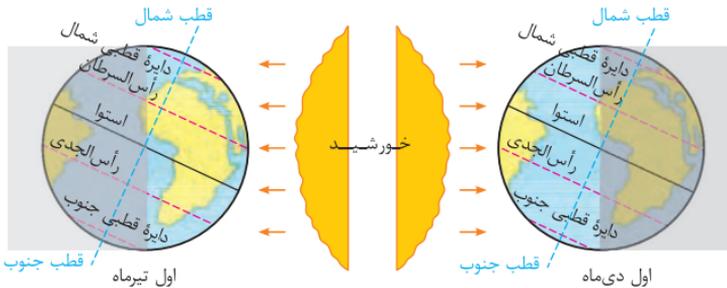
خورشید بر مدار رأس السرطان (۲۳/۵ درجه شمالی) در روز آخر بهار عمود می‌تابد.



طول روز و شب (۱۲ ساعت شب و ۱۲ ساعت روز) در اول بهار و اول پاییز یکسان است.

۲۴ ساعت روز در منطقه شمالگان در آخر بهار و اول تابستان (خورشید نیمه شب) وجود دارد.

۲۴ ساعت شب در منطقه جنوبگان در آخر بهار و اول تابستان وجود دارد.



علم، زندگی، کارآفرینی

ژئوشیمی: علم مطالعه ترکیب سیارات به ویژه زمین که تأثیر بسزایی در شناخت عناصر، منابع روی زمین و چگونگی تشکیل آن‌ها دارد.

دیرینه‌شناسی: شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی که به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین و لایه‌های رسوبی می‌پردازد و بر پایه همین مطالعات به سن نسبی لایه‌های زمین و محیط زندگی موجودات در گذشته می‌توان پی برد.



خودت رو محک بزن

۱. کدام عبارت در مورد کیهان درست است؟
 (۱) کیهان در حال دور شدن است. (۲) کیهان در حال گسترش است.
۲. عامل جمع شدن اجرام مختلف در کهکشان چیست؟
 (۱) نیروهای گرانش متقابل (۲) نیروهای گریز از مرکز
۳. منظومه شمسی در کدام قسمت کهکشان راه شیری واقع شده است؟
 (۱) یکی از بازوهای آن (۲) در مرکز آن
۴. ارائه‌دهنده نظریه زمین مرکزی چه کسی است؟
 (۱) بطلمیوس (۲) کوپرنیک
۵. در زمان بطلمیوس کدام سیاره شناخته شده بود؟
 (۱) اورانوس (۲) زحل
۶. بر طبق نظریه زمین مرکزی کدام سیاره به زمین نزدیک است؟
 (۱) مریخ (۲) زهره
۷. بر طبق نظریه زمین مرکزی جهت حرکت سیارات به دور زمین چگونه است؟
 (۱) پادساعت‌گرد (۲) ساعت‌گرد
۸. کدام دانشمند ایرانی به نظریه زمین مرکزی ایراداتی را گرفت؟
 (۱) ابوسعید سجزی (۲) عمر خیام
۹. شباهت نظریه کوپرنیک و بطلمیوس در چیست؟
 (۱) چرخش سیارات به دور زمین
 (۲) دایره‌ای بودن مدار حرکت سیارات
۱۰. تفاوت نظریه کوپرنیک و بطلمیوس در چیست؟
 (۱) کوپرنیک خورشید را ثابت و سیارات را به دور آن در حرکت در نظر گرفت.
 (۲) کوپرنیک زمین را ثابت و خورشید و سیارات را به دور آن در حرکت در نظر گرفت.

۱۱. حرکت روزانه خورشید در آسمان که امری ظاهری است نتیجه چیست؟

□ (۱) چرخش زمین به دور خورشید □ (۲) چرخش زمین به دور محور خود

۱۲. چه کسی حرکت سیارات به دور خورشید را بیضوی می‌دانست؟

□ (۱) کپلر □ (۲) کوپرنیک

۱۳. این‌که هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که

خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد مربوط به قانون چندم کپلر است؟

□ (۱) اول □ (۲) دوم

۱۴. به فاصله متوسط زمین تا خورشید چه می‌گویند؟

□ (۱) سال نوری □ (۲) واحد نجومی

۱۵. چه مدت طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد؟

□ (۱) $\frac{3}{8}$ دقیقه نوری □ (۲) $\frac{8}{3}$ دقیقه نوری

۱۶. فرمول مقابل مربوط به کدام قانون کپلر است؟ $p^2 = d^3$

□ (۱) دوم □ (۲) سوم

۱۷. اگر فاصله سیاره‌ای تا خورشید ۴ واحد نجومی باشد، چه مدت طول

می‌کشد تا این سیاره یک بار به دور خورشید بچرخد؟

□ (۱) ۱۲ سال نوری □ (۲) ۸ سال نوری

۱۸. اگر سیاره‌ای در مدت ۶ سال یک بار دور زمین بچرخد، فاصله آن تا

خورشید چند کیلومتر است؟

□ (۱) 375×10^6 □ (۲) 465×10^6

۱۹. منظومه شمسی تحت تأثیر چه عاملی شکل گرفت؟

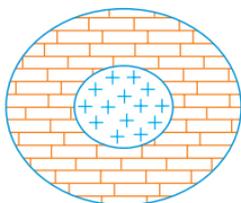
□ (۱) انفجار بزرگ □ (۲) تجمعات ذرات کیهانی

۲۰. کره زمین چند میلیارد سال پیش تشکیل شد؟

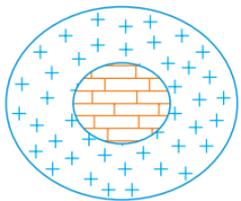
□ (۱) $\frac{4}{6}$ □ (۲) ۶



۲۱. منظومه شمسی چند میلیارد سال پیش شکل گرفت؟
□ (۱) ۴/۶ □ (۲) ۶
۲۲. اولین سنگی که با سرد شدن کره زمین حاصل شد، کدام سنگ است؟
□ (۱) سنگ آذرین □ (۲) سنگ رسوبی
۲۳. پس از تشکیل سنگ‌کره، کدام کره شکل گرفت؟
□ (۱) آب‌کره □ (۲) هواکره
۲۴. زندگی انواع تک‌سلولی‌ها در کدام منطقه آغاز شد؟
□ (۱) دریا‌های عمیق □ (۲) دریا‌های کم‌عمق
۲۵. با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف کدام سنگ‌ها به وجود آمدند؟
□ (۱) دگرگونی □ (۲) آذرین
۲۶. خزندگان در چه دوره‌ای ظاهر شدند؟
□ (۱) اوایل کربونیفر □ (۲) اواخر کربونیفر
۲۷. حدود چند میلیون سال پیش دایناسورها منقرض شدند؟
□ (۱) ۷۰-۸۰ □ (۲) ۶۵
۲۸. در کدام‌یک از روش‌های تعیین سن، ترتیب تقدم و تأخر وقوع پدیده‌ها نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود؟
□ (۱) نسبی □ (۲) مطلق
۲۹. در تعیین سن از عناصر رادیواکتیو استفاده می‌شود.
□ (۱) نسبی □ (۲) مطلق
۳۰. کدام ویژگی عناصر رادیواکتیو موجب می‌شود که برای تعیین سن مطلق به کار گرفته شوند؟
□ (۱) فروپاشی مداوم و با سرعت ثابت □ (۲) فروپاشی مداوم و با سرعت متغیر

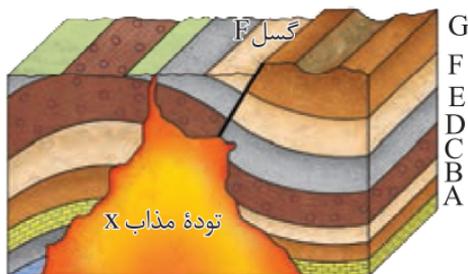


۳۱. در شکل روبه‌رو کدام سنگ قدیمی‌تر است؟
 (۱) رسوبی (۲) آذرین



۳۲. در شکل روبه‌رو کدام سنگ قدیمی‌تر است؟
 (۱) رسوبی (۲) آذرین

۳۳. در شکل زیر، کدام یک قدیمی‌تر است؟



(۱) گسل
 (۲) توده مذاب

۳۴. با استفاده از کربن ۱۴، عمر صدفی که $\frac{31}{33}$ ماده رادیواکتیو آن تجزیه شده است، چند سال می‌باشد؟

(۱) ۲۸۶۵۰ سال (۲) ۲۲۹۲۰ سال

۳۵. برای تعیین سن نخستین سنگ‌هایی که در کره زمین تشکیل شده‌اند استفاده از کدام عنصر رادیواکتیو مناسب است؟

(۱) اورانیوم ۲۳۸ (۲) اورانیوم ۲۳۵

۳۶. از تجزیه پتاسیم ۴۰، کدام عنصر پایدار به دست می‌آید؟

(۱) سرب ۲۰۸ (۲) آرگون ۴۰



۳۷. سرب ۲۰۷ عنصر پایدار حاصل از تجزیه کدام عنصر رادیواکتیو می‌باشد؟
(۱) اورانیوم ۲۳۸ (۲) اورانیوم ۲۳۵
۳۸. بزرگ‌ترین واحد زمانی زمین‌شناسی کدام است؟
(۱) دوران (۲) ائون
۳۹. کوچک‌ترین واحد زمانی زمین‌شناسی کدام است؟
(۱) عصر (۲) دوره
۴۰. آغاز حیات مربوط به چه زمانی است؟
(۱) پرکامبرین (۲) کامبرین
۴۱. پیدایش نخستین تریلوبیت مربوط به چه دوره‌ای است؟
(۱) کامبرین (۲) اردوئین
۴۲. کدام رویداد مربوط به سیلورین است؟
(۱) پیدایش نخستین ماهی زره‌دار (۲) پیدایش اولین گیاه آونددار
۴۳. اولین دوزیست در چه دوره‌ای پیدا شد؟
(۱) دونین (۲) کربونیفر
۴۴. عصر یخبندان مربوط به چه دوره‌ای است؟
(۱) دونین (۲) پرمن
۴۵. کدام رویداد مربوط به دوره تریاس است؟
(۱) پیدایش اولین پستاندار (۲) پیدایش اولین دایناسور
۴۶. پیدایش اولین پرندگان و تنوع دایناسورها مربوط به چه دوره‌ای است؟
(۱) ژوراسیک (۲) کرتاسه
۴۷. دایناسورها در چه دوره‌ای منقرض شدند؟
(۱) کرتاسه (۲) ژوراسیک
۴۸. کدام رویداد مربوط به دوره کرتاسه است؟
(۱) پیدایش اولین گیاه گلدار (۲) پیدایش اولین گیاه آونددار

۴۹. تنوع پستانداران مربوط به چه دوره‌ای است؟
 (۱) ترشیاری (۲) کواترنری
۵۰. انسان چه زمانی پا بر روی زمین گذاشت؟
 (۱) ترشیاری (۲) کواترنری
۵۱. کدام مورد از دوره‌های پالئوزوئیک است؟
 (۱) پرکامبرین (۲) کامبرین
۵۲. کدام یک مربوط به دوران مزوزوئیک است؟
 (۱) ژوراسیک (۲) ترشیاری
۵۳. کدام مورد مربوط به ائون فانروزوئیک است؟
 (۱) سنوزوئیک (۲) پرکامبرین
۵۴. علت حرکت ورقه‌های سنگ‌کره چیست؟
 (۱) جریان‌های همرفتی خمیرکره (۲) فشار لایه‌های رسوبی
۵۵. ایده ویلسون منجر به ارائه کدام نظریه گردید؟
 (۱) جابه‌جایی قاره‌ها (۲) زمین‌ساخت ورقه‌ای
۵۶. شرق آفریقا نمونه‌ای از کدام مرحله چرخه ویلسون است؟
 (۱) گسترش (۲) بازشدگی
۵۷. کدام مورد ناشی از مرحله گسترش در چرخه ویلسون است؟
 (۱) دریای سرخ (۲) خلیج فارس
۵۸. در کدام مرحله، سنگ‌کره اقیانوسی دچار فروراندگی می‌شود؟
 (۱) برخورد (۲) بسته شدن
۵۹. شکل‌گیری اقیانوس اطلس مربوط به کدام مرحله چرخه ویلسون است؟
 (۱) گسترش (۲) بازشدگی
۶۰. محور زمین با خط عمود بر صفحه مدار گردش خود به دور خورشید چه زاویه‌ای را می‌سازد؟
 (۱) ۳۲/۵ درجه (۲) ۲۳/۵ درجه



۶۱. زاویهٔ محور زمین با خط عمود بر صفحهٔ مدار گردش خود به دور خورشید چگونه است؟
- (۱) متغیر □ (۲) ثابت
۶۲. منطقهٔ حاره چه محدوده‌ای را شامل می‌شود؟
- (۱) خط استوا □ (۲) مدار رأس‌السرطان تا رأس‌الجدی
۶۳. مدار $۲۳/۵$ تا $۶۶/۵$ درجه چه منطقه‌ای است؟
- (۱) معتدله □ (۲) سرد
۶۴. در آخر بهار، خورشید بر کدام مدار عمود می‌تابد؟
- (۱) رأس‌السرطان □ (۲) استوا
۶۵. چه زمانی خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد؟
- (۱) اول تابستان □ (۲) اول بهار
۶۶. در اول بهار طول روز و شب در کدام مناطق یکسان است؟
- (۱) مدار استوا □ (۲) تمام نقاط زمین
۶۷. خورشید نیمه‌شب در شمالگان چه زمانی رخ می‌دهد؟
- (۱) آخر بهار □ (۲) اول بهار
۶۸. در طول فصل تابستان در نیمکرهٔ شمالی، خورشید بین چه مدارهایی عمود می‌تابد؟
- (۱) مدار استوا تا رأس‌السرطان □ (۲) مدار استوا تا رأس‌الجدی
۶۹. اولین تحقیقات و مطالعات روی ترکیب سیارات و خورشید توسط چه کسی صورت گرفت؟
- (۱) رمزی □ (۲) لاکیر
۷۰. بر پایهٔ اطلاعات دیرینه‌شناسی کدام سن لایه‌های زمین مشخص می‌شود؟
- (۱) مطلق □ (۲) نسبی

پاسخ‌گایدی

۱ ۵۷	۱ ۴۳	۲ ۲۹	۲ ۱۵	۲ ۱
۲ ۵۸	۲ ۴۴	۱ ۳۰	۲ ۱۶	۱ ۲
۱ ۵۹	۲ ۴۵	۲ ۳۱	۲ ۱۷	۱ ۳
۲ ۶۰	۱ ۴۶	۱ ۳۲	۱ ۱۸	۱ ۴
۱ ۶۱	۱ ۴۷	۲ ۳۳	۲ ۱۹	۲ ۵
۲ ۶۲	۱ ۴۸	۱ ۳۴	۱ ۲۰	۲ ۶
۱ ۶۳	۱ ۴۹	۱ ۳۵	۲ ۲۱	۱ ۷
۱ ۶۴	۲ ۵۰	۲ ۳۶	۱ ۲۲	۱ ۸
۲ ۶۵	۲ ۵۱	۲ ۳۷	۲ ۲۳	۲ ۹
۲ ۶۶	۱ ۵۲	۲ ۳۸	۲ ۲۴	۱ ۱۰
۱ ۶۷	۱ ۵۳	۱ ۳۹	۱ ۲۵	۲ ۱۱
۱ ۶۸	۱ ۵۴	۱ ۴۰	۱ ۲۶	۱ ۱۲
۲ ۶۹	۲ ۵۵	۱ ۴۱	۲ ۲۷	۱ ۱۳
۲ ۷۰	۲ ۵۶	۲ ۴۲	۱ ۲۸	۲ ۱۴



تست‌های فصل اول

۱. اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کهکشان‌ها در حال و کیهان در حال است.

- (۱) دور شدن از یکدیگر - محو شدن (۲) نزدیک شدن به یکدیگر - گسترش
(۳) نزدیک شدن به یکدیگر - محو شدن (۴) دور شدن از یکدیگر - گسترش

۲. حرکت ظاهری خورشید چگونه است و نظریه زمین مرکزی توسط چه کسی مطرح گردید؟

- (۱) شرق به غرب - کوپرنیک (۲) شرق به غرب - بطلمیوس
(۳) غرب به شرق - کوپرنیک (۴) غرب به شرق - بطلمیوس

۳. بطلمیوس بر چه اساسی به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد و نزدیک‌ترین سیاره به خورشید کدام است؟

- (۱) چرخش صورت فلکی به دور زمین - عطارد (۲) چرخش صورت فلکی به دور زمین - زهره
(۳) حرکت ظاهری ماه و خورشید - عطارد (۴) حرکت ظاهری ماه و خورشید - زهره

۴. در نظریه زمین مرکزی، مدار گردش خورشید در میان کدام جرم‌های آسمانی قرار گرفته است؟

(سراسری - ۹۳)

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

۵. دانشمندان ایرانی هم‌چون ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی بر کدام نظریه ایرادهایی را وارد کردند و وجه تشابه نظریه بطلمیوس و نظریه کوپرنیک در چیست؟

- (۱) خورشید مرکزی - دایره‌ای شکل بودن مدار حرکت سیارات
(۲) زمین مرکزی - ثابت بودن زمین
(۳) زمین مرکزی - دایره‌ای شکل بودن مدار حرکت سیارات
(۴) خورشید مرکزی - ثابت بودن زمین

۶. کدام یک از گفته‌های زیر با نظریه «کوپرنیک» درباره حرکت زمین مغایر

(سراسری - ۸۱)

است؟

- ۱) مدار حرکت زمین به دور خورشید بیضی است.
- ۲) فاصله زمین تا خورشید همیشه ثابت است.
- ۳) سرعت زمین به دور خورشید همیشه ثابت است.
- ۴) زمین حول محور شمالی - جنوبی به دور خود می‌چرخد.

۷. بر اساس نظریه حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه

چرخش زمین به است.

- ۱) زمین مرکزی - دور خورشید
- ۲) خورشید مرکزی - دور خورشید
- ۳) زمین مرکزی - دور محور خود
- ۴) خورشید مرکزی - دور محور خود

۸. فاصله متوسط زمین تا خورشید چند کیلومتر است و به این فاصله چه می‌گویند؟

- ۱) ۱۵۰ میلیون - یک واحد نجومی
- ۲) ۱۵ میلیون - یک واحد نجومی
- ۳) ۱۵۰ میلیون - سال نوری
- ۴) ۱۵ میلیون - سال نوری

۹. عبارت «هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که

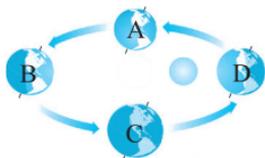
خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد.»، مربوط به کدام قانون کپلر

است و چقدر طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد؟

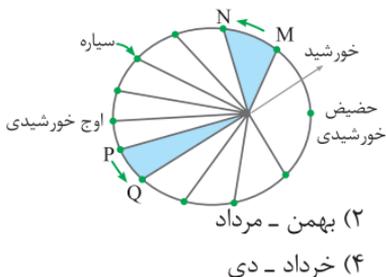
- ۱) قانون اول - $8/3$ ثانیه
- ۲) قانون دوم - $8/3$ دقیقه
- ۳) قانون اول - $8/3$ دقیقه
- ۴) قانون دوم - $8/3$ ثانیه

۱۰. شکل زیر یادآور کدام قانون کپلر است و مدار گردش زمین به دور خورشید

چگونه است؟



- ۱) قانون اول - در جهت عقربه‌های ساعت
- ۲) قانون اول - در جهت مخالف عقربه‌های ساعت
- ۳) قانون دوم - در جهت عقربه‌های ساعت
- ۴) قانون دوم - در جهت مخالف عقربه‌های ساعت



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

- (۱) شهریور - اسفند
(۲) دی - خرداد

۱۲. رابطه بین زمان گردش سیارات به دور خورشید نسبت به فاصله آن‌ها از خورشید از کدام رابطه زیر به دست می‌آید؟

(۱) $p^3 = d^2$ (۲) $p^2 = d^3$
(۳) $p = d^3$ (۴) $p = 3d$

۱۳. ستاره‌شناسان به تازگی سیاره جدیدی در منظومه شمسی یافته‌اند که حدود ۲۵ واحد ستاره‌شناسی با خورشید فاصله دارد. این سیاره حدود چند سال باید گردش کند تا یک بار، دور خورشید را طی کند؟ (سراسری-۸۴)

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۶۲۵

۱۴. فاصله شهاب‌سنگی تا خورشید، ۴ برابر فاصله زمین تا خورشید است. زمان یک دور گردش این شهاب‌سنگ به دور خورشید چند سال است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲/۵

۱۵. اگر سیاره‌ای در مدت ۱۶ سال یک بار به دور خورشید بچرخد، در چه فاصله‌ای از خورشید قرار دارد؟

- (۱) ۲ میلیارد کیلومتری (۲) ۴۰۰ میلیون کیلومتری
(۳) ۵۰۰ میلیون کیلومتری (۴) ۹۴۵ میلیون کیلومتری

۱۶. حدود چند میلیارد سال قبل و با چه فرایندی شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز گردید؟

- (۱) ۴ - تجمعات ذرات کیهانی (۲) ۶ - انفجار بزرگ
(۳) ۶ - تجمعات ذرات کیهانی (۴) ۴ - انفجار بزرگ

۱۷. نخستین اجزای سنگ‌کره در حدود چند میلیارد سال قبل و با تشکیل

کدام سنگ صورت گرفت؟

- (۱) ۴ - سنگ‌های آذرین
 (۲) ۱/۵ - سنگ‌های آذرین
 (۳) ۴ - سنگ‌های رسوبی
 (۴) ۱/۵ - سنگ‌های رسوبی

۱۸. هواکره در اطراف کره زمین چگونه شکل گرفت و زندگی انواع تک‌سلولی‌ها

از کجا آغاز گردید؟

- (۱) با فعال شدن گازهای نیتروژن، کربن و اکسیژن - دریاهای عمیق
 (۲) با خروج تدریجی گازها از داخل زمین - دریاهای کم‌عمق
 (۳) با خروج تدریجی گازها از داخل زمین - دریاهای عمیق
 (۴) با فعال شدن گازهای نیتروژن، کربن و اکسیژن - دریاهای کم‌عمق

۱۹. تحت تأثیر انرژی خورشید و پیدایش اقیانوس‌ها کدام فرایند آغاز گردید و

با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف کدام

سنگ‌ها به‌وجود آمدند؟

- (۱) زندگی انواع تک‌سلولی‌ها - دگرگونی
 (۲) تشکیل هواکره - دگرگونی
 (۳) زندگی انواع تک‌سلولی‌ها - آذرین
 (۴) تشکیل هواکره - آذرین

۲۰. به ترتیب کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین واحد دوران‌های زمین‌شناسی کدام‌اند؟

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

۲۱. همهٔ موارد زیر از معیارهای تقسیم‌بندی عمر زمین به واحدهای زمانی

مختلف هستند، به جز

- (۱) حوادث کوهزایی
 (۲) تغییرات اقلیمی منطقه‌ای

(۳) پیشروی و پسروی جهانی دریاها
 (۴) ظهور یا انقراض گونهٔ خاصی از جانداران

۲۲. اولین خزندگان در چه دوره‌ای بر روی کره زمین پیدا شدند؟

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

۲۳. کدام گزینه به ترتیب نشان‌دهندهٔ مراحل تشکیل زمین است؟

(۱) سنگ‌کره، هواکره، زیست‌کره، آب‌کره (۲) آب‌کره، هواکره، سنگ‌کره، زیست‌کره

(۳) سنگ‌کره، هواکره، آب‌کره، زیست‌کره (۴) آب‌کره، سنگ‌کره، زیست‌کره، هواکره



۲۴. جانداران متناسب با دایناسورها منقرض شدند.
 دوران برای بقای نسل خود، تغییر می‌کنند و در پایان

- (۱) جنه خود - مزوزوئیک
 (۲) تغییرات محیطی - مزوزوئیک
 (۳) جنه خود - سنوزوئیک
 (۴) تغییرات محیطی - سنوزوئیک

۲۵. چنانچه یک قطعه سنگ آذرین میان یک سنگ آهکی قرار گرفته باشد،
 چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت و به این نوع تعیین سن چه می‌گویند؟

- (۱) توده آذرین قدیمی‌تر از سنگ آهک است - سن نسبی
 (۲) توده آذرین جدیدتر از سنگ آهک است - سن مطلق
 (۳) توده آذرین قدیمی‌تر از سنگ آهک است - سن مطلق
 (۴) توده آذرین جدیدتر از سنگ آهک است - سن نسبی

۲۶. در یک نمونه فسیل گیاهی $\frac{1}{16}$ کربن رادیواکتیو آن هنوز به نیتروژن
 تبدیل نشده، گیاه مزبور چند سال پیش زندگی می‌کرده است؟

- (۱) ۱۷۱۹۰ (۲) ۱۱۴۶۰ (۳) ۲۲۹۲۰ (۴) ۲۸۶۵۰
 ۲۷. نیمه عمر ^{235}U چند سال است؟

- (۱) ۴/۵ میلیارد (۲) ۱۳/۹ میلیون (۳) ۱۰۳ میلیون (۴) ۷۱۳ میلیون

۲۸. نتیجه تجزیه ^{238}U کدام یک از اتم‌های زیر است؟

- (۱) ^{206}Pb (۲) ^{207}Pb (۳) ^{205}Pb (۴) ^{204}Pb

۲۹. نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو ۱۶۰۰ سال است. چه مدت طول می‌کشد تا
 $\frac{1}{8}$ آن تخریب شود؟

- (۱) ۶۴۰۰ (۲) ۴۸۰۰ (۳) ۳۲۰۰ (۴) ۱۶۰۰

۳۰. در مدت ۸۰ روز، از ۳۲ گرم توریموم ۳۰ گرم سرب تولید شده است. نیمه عمر
 توریموم چند روز است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴) ۴۰

۳۱. آرگون حاصل تجزیه کدام ماده رادیواکتیو دار است؟

- (۱) توریموم (۲) اورانیوم (۳) پلوتونیوم (۴) پتاسیم

۳۲. به چه علت از مواد رادیواکتیو در اندازه‌گیری زمان استفاده می‌شود؟

- (۱) موجود بودن در تمام سنگ‌ها (۲) ثابت بودن سرعت تجزیه
 (۳) عدم نیاز به وسایل مدرن و مجهز (۴) طولانی بودن زمان اندازه‌گیری
 ۳۳. حاصل تخریب کربن رادیواکتیو کدام ماده است؟



۳۴. اسکلت خزنده‌ای در میان یک لایه سنگی، حاوی ماده رادیواکتیو به

نیمه عمر 80 میلیون سال پیدا شده است. اگر $\frac{15}{16}$ این ماده رادیواکتیو

تخریب شده باشد، خزنده در چه دورانی زندگی می‌کرده است؟

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

۳۵. در زمان تشکیل یک سنگ آذرین، ۲ عنصر رادیواکتیو a و b در آن مساوی

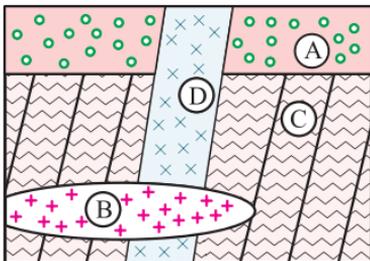
بوده‌اند. امروزه از مقدار اولیه عنصر a ، $\frac{1}{16}$ و از مقدار اولیه عنصر b ، $\frac{1}{4}$ باقی

مانده است. نیمه عمر عنصر a چند برابر نیمه عمر عنصر b است؟ (سراسری-۸۹)

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

۳۶. سن نسبی لایه‌های رسوبی و توده‌های آذرین شکل زیر (از قدیم به جدید)

(سراسری-۸۸)



(۱) B, D, C, A

(۲) D, A, B, C

(۳) D, B, A, C

(۴) B, D, A, C

۳۷. براساس نظریه زمین مرکزی، خورشید و ماه به همراه چه تعداد سیاره به دور

زمین در مدارهای دایره‌ای می‌گردند و کدام سیاره جزء این سیارات نمی‌باشد؟

- (۱) ۵ - زحل (۲) ۷ - زحل (۳) ۷ - اورانوس (۴) ۵ - اورانوس



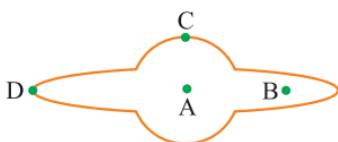
۳۸. شباهت نظریهٔ کپلر و کوپرنیک چیست؟

- (۱) دایره‌ای بودن حرکت زمین به دور خورشید
- (۲) بیضوی بودن حرکت سیارات به دور خورشید
- (۳) حرکت سیارات به دور خورشید
- (۴) یکسان بودن سرعت حرکت زمین به دور خورشید

۳۹. با توجه به شکل داده‌شده از کهکشان

راه شیری، منظومهٔ شمسی و سیاهچاله به

ترتیب در کدام نقطهٔ آن قرار دارند؟

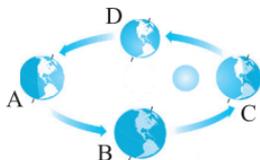


- | | |
|-----------|-----------|
| C , A (۲) | A , B (۱) |
| D , B (۴) | C , D (۳) |

۴۰. 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 همهٔ روزهای مرداد |

۴۱. در کدام نقطه سرعت گردش زمین به دور خورشید از بقیه کم‌تر است؟



- (۱) C
- (۲) B
- (۳) D
- (۴) A

۴۲. اگر فاصلهٔ سیاره‌ای تا خورشید ۱۲۰۰ میلیون کیلومتر باشد، زمان یک دور

گردش این سیاره به دور خورشید تقریباً چند سال است؟

- | | | | |
|----------|----------|----------|--------|
| ۲۲/۶ (۴) | ۲۰/۳ (۳) | ۲۶/۲ (۲) | ۲۵ (۱) |
|----------|----------|----------|--------|

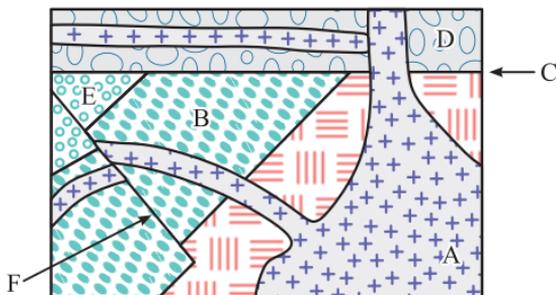
۴۳. اگر فاصلهٔ سیاره‌ای تا خورشید، $\frac{1}{4}$ فاصلهٔ زمین تا خورشید باشد، آن‌گاه زمان

یک دور گردش این سیاره به دور خورشید برابر با چند ماه زمینی است؟

- | | | | |
|---------|-------|---------|-------|
| ۴/۵ (۴) | ۸ (۳) | ۱/۵ (۲) | ۳ (۱) |
|---------|-------|---------|-------|

(سراسری - ۹۶)

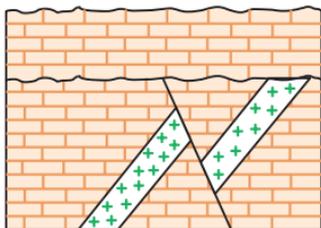
۴۴. کدام عبارت برای شکل زیر درست است؟



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

۴۵. از پدیده‌های زمین‌شناسی شکل

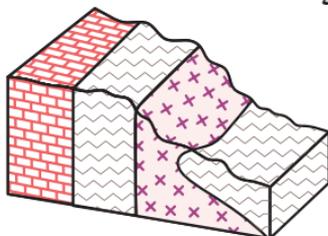
مقابل کدام یک قدیمی‌تر است؟



- (۱) رسوب‌گذاری
- (۲) گسل
- (۳) هوازدگی
- (۴) نفوذ ماگما

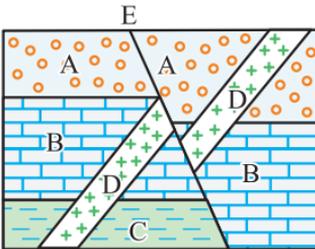
۴۶. ترتیب تشکیل سنگ‌ها از قدیم به

جدید در منطقه فرضی مقابل کدام است؟



- (۱) سنگ آهک - شیست - گرانیت
- (۲) سنگ آهک - گرانیت - شیست
- (۳) گرانیت - شیست - سنگ آهک
- (۴) گرانیت - سنگ آهک - شیست





۴۷. در شکل مقابل ترتیب سن از قدیم به

جدید کدام است؟

(۱) E , D , A , B , C

(۲) A , B , E , D , C

(۳) D , E , A , B , C

(۴) D , E , A , C , B

۴۸. چنانچه سن دو سنگ حاوی مواد رادیواکتیو مساوی و برابر با ۳۶۰۰ سال

باشد و تعداد نیمه عمر سنگ a ، ۳ و تعداد نیمه عمر سنگ b ، ۴ باشد، مدت

زمان نیمه عمر ماده رادیواکتیو در سنگ a چند برابر سنگ b است؟

(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۴۹. کدام گزینه به ترتیب درباره کربونیفر، سیلورین و کرتاسه درست است؟

- (۱) پیدایش اولین دوزیست - پیدایش نخستین تریلوبیت - پیدایش دایناسورها
- (۲) پیدایش اولین گیاه آونددار - پیدایش اولین خزنده - پیدایش اولین گیاه گلدار
- (۳) پیدایش اولین دوزیست - پیدایش نخستین ماهی زره دار - انقراض دایناسورها
- (۴) پیدایش اولین خزنده - پیدایش اولین گیاه آونددار - پیدایش اولین گیاه گلدار

۵۰. در کدام گزینه دوره ها به ترتیب از قدیم به جدید آورده شده است؟

- (۱) پرمین - سیلورین - دونین
- (۲) دونین - کربونیفر - پرمین
- (۳) سیلورین - پرمین - کربونیفر
- (۴) اردوئیسین - دونین - کربونیفر

۵۱. پس از ۹ روز چه کسری از ماده رادیواکتیوی با نیمه عمر ۳ روز باقی می ماند؟

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

۵۲. در کدام مرحله، سنگ کره اقیانوسی دچار فروانش می شود؟

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

۵۳. علت پیدایش فصول و اختلاف شبانه‌روز چیست؟

- ۱) تمایل محور زمین نسبت به خط استوا
- ۲) تمایل مدار حرکت انتقالی نسبت به نصف‌النهارات
- ۳) انطباق دایره عظیمهٔ روشنایی بر خط استوا
- ۴) تمایل محور زمین نسبت به مدار حرکت انتقالی

۵۴. روی دایرهٔ استوا، میله‌ای را به صورت عمود بر زمین نصب کرده‌ایم، طول سایهٔ

این میله به هنگام ظهر شرعی چه روزهایی تقریباً مساوی است؟ (سراسری- ۸۵)

- ۱) اول تیر و اول دی
- ۲) اول مهر و اول تیر
- ۳) اول فروردین و اول تیر
- ۴) همهٔ روزهای سال

۵۵. طول شب قطب شمال، در اول مهر ماه، چند ساعت است؟

- ۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۵۶. هنگامی که در مناطق واقع در روی دایرهٔ استوا، مدت روز ۱۲ ساعت به طول

می‌انجامد، شب قطب شمال تقریباً چند ساعت است؟ (سراسری- ۸۷)

- ۱) نزدیک به صفر (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۵۷. محور زمین با خط عمود بر صفحهٔ مدار گردش خود به دور خورشید، زاویهٔ

حدود ۲۳/۵ درجه‌ای را می‌سازد و در هنگام گردش به دور خورشید راستای

محور

- ۱) تقریباً ثابت و بدون تغییر است
- ۲) با دور شدن از خورشید میزان آن بیش‌تر می‌شود
- ۳) با تغییر فصل مقدار آن تغییر می‌کند
- ۴) با نزدیک شدن به خورشید میزان آن بیش‌تر می‌شود

۵۸. همهٔ موارد زیر از ویژگی منطقهٔ حاره است به جز

- ۱) چهار فصل سال در آن دیده می‌شود.
- ۲) امکان تابش عمودی بر سطح زمین در این منطقه وجود دارد.
- ۳) دمای هوا به طور میانگین بیش از ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد است.
- ۴) بین مدار رأس‌السرطان و رأس‌الجدی واقع شده است.



۵۹. خورشید در اول بهار، اول تیر و اول پاییز به ترتیب بر روی کدام مدارها عمودی می‌تابد؟

- (۱) رأس السرطان - استوا - رأس الجدی
 (۲) استوا - رأس الجدی - استوا
 (۳) استوا - رأس السرطان - استوا
 (۴) استوا - رأس السرطان - رأس الجدی
۶۰. حداکثر تابش عمودی خورشید بر روی چه مداری است و در چه زمانی از

سال تابش عمودی بر مدار رأس الجدی صورت می‌گیرد؟

- (۱) ۲۳/۵ درجه - آخر بهار
 (۲) ۲۳/۵ درجه - آخر پاییز
 (۳) ۳۰ درجه - آخر تیر
 (۴) ۳۰ درجه - آخر دی

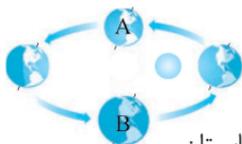
۶۱. خورشید نیمه شب قطب جنوب چه زمانی دیده می‌شود؟

- (۱) اول تیر (۲) اول فروردین (۳) اول دی (۴) اول مهر

۶۲. در شکل مقابل نقطه‌های A و B به ترتیب

چه فصولی را در نیمکره جنوبی نشان

می‌دهند؟



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

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

۶۳. تحت تأثیر چه عاملی بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد

مذاب خمیرکره صعود نموده و به سطح زمین می‌رسد و این فرایند در کدام

قسمت از جهان مشاهده می‌شود؟

(۱) تفاوت چگالی مواد درون زمین - سواحل ژاپن

(۲) تفاوت چگالی مواد درون زمین - شرق آفریقا

(۳) جریان‌های همرفتی خمیرکره - سواحل ژاپن

(۴) جریان‌های همرفتی خمیرکره - شرق آفریقا

۶۴. مراحل چرخه ویلسون را در کدام گزینه می‌توان دید؟

(۱) برخورد ← باز شدن ← گسترش ← بسته شدن

(۲) باز شدن ← گسترش ← بسته شدن ← برخورد

(۳) باز شدن ← بسته شدن ← گسترش ← برخورد

(۴) برخورد ← گسترش ← باز شدن ← بسته شدن

۶۵. گسترش و ادامهٔ فعالیت کوه‌های آتشفشانی کلیمانجارو و کنیا در قارهٔ آفریقا، سبب به‌وجود آمدن کدام پدیدهٔ زمین‌شناسی در آیندهٔ این منطقه خواهد شد؟
(سراسری فازج از کشور- ۹۳)

۱) نفوذ آب اقیانوس اطلس به داخل قارهٔ آفریقا

۲) جدا شدن شرق قارهٔ 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

۶۶. احتمال به‌وجود آمدن یک اقیانوس جدید در محل کدام دریا بیش‌تر است؟

۱) سرخ (۲) سیاه (۳) عمان (۴) مدیترانه

۶۷. چرا وسعت سطح زمین با توجه به گسترش صفحات افزایش نمی‌یابد؟

۱) فرسایش مجدد

۲) ناچیز بودن افزایش

۳) وجود عمل فرورانش در مکانی دیگر

۴) شکل‌گیری کوه‌ها در اثر چین‌خوردگی‌های رسوبات

۶۸. در کدام محل به ترتیب، مرتباً سنگ‌کرهٔ جدید تشکیل می‌شود و در کدام

محل باید قسمتی از سنگ‌کره از بین برود؟

۱) ورقه‌های نزدیک‌شونده - ورقه‌های دورشونده

۲) ورقه‌های دورشونده - ورقه‌های نزدیک‌شونده

۳) برخورد ورقه‌های قاره‌ای - برخورد ورقه‌های امتدادلغز

۴) برخورد ورقه‌های امتدادلغز - برخورد ورقه‌های اقیانوسی

۶۹. زمانی که در قطب شمال، مدت زمان شب ۱۲ ساعت است، در همان ایام، مدت

شب به ترتیب در قطب جنوب و استوا به ترتیب چند ساعت است؟

۱) ۲۴، ۱۸ (۲) ۲۴، ۱۲ (۳) ۱۸، ۱۲ (۴) ۱۲، ۱۲

۷۰. در کدام روز از ایام سال، سرعت گردش زمین به دور خورشید از سایر روزها

کم‌تر است؟

۱) اول دی (۲) اول تیر (۳) اول فروردین (۴) اول مهر



۷۱. در شهر زاهدان سایه اجسام رو به کدام سمت تشکیل می‌شود؟

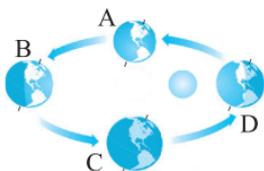
- (۱) شمال (۲) شرق (۳) غرب (۴) جنوب

۷۲. تیر چراغ برقی درست روی مدار رأس‌السرطان نصب شده است. این تیر به

هنگام ظهر شرعی اولین روز کدام ماه خورشیدی بلندترین سایه را دارد؟ (سراسری-۹۵)

- (۱) فروردین (۲) تیر (۳) مهر (۴) دی

۷۳. کدام حالت در شکل زیر فصل بهار در نیمکره جنوبی را نشان می‌دهد؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۷۴. خورشید به کدام مدار تقریباً عمود بتابد در شهر شما، طول مدت شب و

روز، بیش‌ترین اختلاف را خواهند داشت؟ (سراسری-۹۴)

(۱) کمی شمال استوا (۲) رأس‌الجدی

- (۳) کمی جنوب استوا (۴) استوا

۷۵. در هنگام گردش زمین به دور خورشید، راستای محور زمین و در

عرض جغرافیایی چهار فصل سال تشکیل می‌شود.

(۱) تقریباً ثابت و بدون تغییر است - ۴۵ درجه شمالی

(۲) نیز به آرامی تغییر می‌کند - ۴۵ درجه جنوبی

(۳) تقریباً ثابت و بدون تغییر است - ۲۰ درجه شمالی

(۴) نیز به آرامی تغییر می‌کند - ۲۰ درجه جنوبی

۷۶. در روز آخر بهار، خورشید بر روی چه مداری عمود می‌تابد؟

- (۱) استوا (۲) ۲۳/۵ درجه جنوبی

(۳) ۲۳/۵ درجه شمالی (۴) ۶۴/۵ درجه شمالی

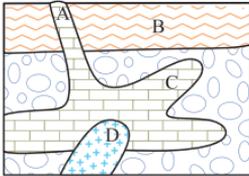
۷۷. منطقه‌ای که بین مدار رأس‌السرطان تا رأس‌الجدی را شامل می‌شود چه

منطقه‌ای است و میانگین دمای هوا در آن چقدر است؟

- (۱) منطقه معتدله - ۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد
- (۲) منطقه معتدله - کم‌تر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد
- (۳) منطقه حاره - ۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد
- (۴) منطقه حاره - بیش از ۲۰ درجه سانتی‌گراد

(سراسری فارغ از کشور- ۹۷)

۷۸. سن نسبی کدام لایه یا توده نفوذی از بقیه کم‌تر است؟

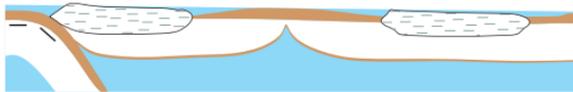


- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۷۹. در شکل زیر به ترتیب چند ورقه تکتونیکی، چند پشته اقیانوسی و چند

(سراسری- ۹۷)

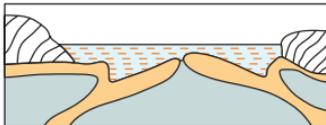
گودال اقیانوسی مشاهده می‌شود؟



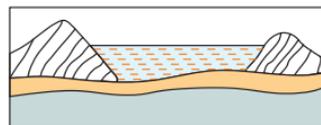
- (۱) ۱، ۶ و ۱
- (۲) ۲، ۲ و ۲
- (۳) ۱، ۲ و ۱
- (۴) ۱، ۳ و ۱

۸۰. احتمال تشکیل کوه‌هایی مانند هیمالیا در کدام محل بیش‌تر است؟

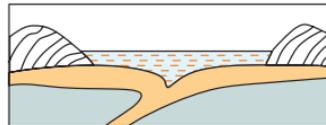
(سراسری فارغ از کشور- ۹۷)



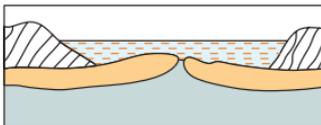
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)



پاسخ تست‌های فصل ۱

۱ ۴ اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر و کیهان در حال گسترش است.

۲ ۲ حرکت ظاهری خورشید از سمت شرق به غرب است و نظریه زمین مرکزی توسط بطلمیوس دانشمند یونانی مطرح گردید.

۳ ۳ بطلمیوس با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد و سایر اجرام آسمانی به دور آن می‌گردند و عطارد نزدیک‌ترین سیاره به خورشید است.

۴ ۱ بر اساس نظریه زمین مرکزی، مدار گردش خورشید به دور زمین، بین مدار دو سیاره زهره و مریخ قرار دارد.

۵ ۳ دانشمندان ایرانی هم‌چون ابوسعید سجزی، خواجه نصیرالدین توسی با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی، ایرادهایی بر نظریه زمین مرکزی وارد کردند و وجه تشابه نظریه زمین مرکزی بطلمیوس و نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک این است که در هر دو نظریه مدار گردش سیاره‌ها، دایره‌ای بود.

۶ ۱ یوهان کپلر دریافت که سیارات در مدارهای بیضوی، به دور خورشید در حرکت می‌باشند.

۷ ۴ بر اساس نظریه خورشید مرکزی، حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

۸ ۱ فاصله متوسط زمین تا خورشید 150 میلیون کیلومتر است که به این فاصله یک واحد نجومی (ستاره‌شناسی) می‌گویند.

۹ ۳ طبق قانون اول کپلر، هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد. $8/3$ دقیقه نوری، مدت زمانی است که طول می‌کشد تا نور خورشید با سرعت 300 هزار کیلومتر بر ثانیه به زمین برسد.

۱۰ ۲ شکل داده شده قانون اول کپلر را بیان می کند و مدار گردش زمین به دور خورشید در جهت مخالف عقربه های ساعت (پادساعتگرد) است.

۱۱ ۲ در ۳۰ آذر (آخر پاییز) زمین در محل حضيض خورشیدی (کمترین فاصله تا خورشید) قرار دارد. پس از یک ماه (۳۰ دی) زمین به نقطه M می رسد. پس MN ماه بهمن را نشان می دهد و چون هر قسمت یک ماه را نشان می دهد، در نتیجه قسمت PQ ماه مرداد را نشان می دهد.

۱۲ ۲ طبق قانون سوم کپلر، زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می یابد و رابطه زیر بین آن ها برقرار است:

$$p^2 = d^3$$

۱۳ ۳

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (25)^3 = 15625 \Rightarrow p = \sqrt{15625} = 125$$

۱۴ ۲

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

۱۵ ۴

$$p^2 = d^3, p = 16, p^2 = 256 \Rightarrow d = \sqrt[3]{256} \approx 6/3$$

میلیون کیلومتر $150 \times 10^6 \times 6/3 = 945 \times 10^6 = 945$

۱۶ ۳ حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل گیری منظومه شمسی آغاز شد.

۱۷ ۱ با گذشت زمان و سرد شدن گوی مذاب کره زمین، حدود چهار میلیارد سال قبل، نخستین اجزای جامد (سنگ های آذرین) در کره زمین تشکیل شد.

۱۸ ۲ به تدریج که گازهای مختلف از داخل زمین خارج می شوند، هواکره در اطراف زمین و سپس آب تشکیل می شود و تحت تأثیر انرژی خورشید و فعال شدن گازهای نیتروژن، کربن و اکسیژن، زندگی انواع تک سلولی ها در دریاها کم عمق آغاز می گردد.

۱۹ ۱ تحت تأثیر انرژی خورشید و پیدایش اقیانوس ها، زندگی انواع تک سلولی ها در دریاها کم عمق آغاز می گردد و با حرکت ورقه های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ های دگرگونی به وجود آمدند.



۲۰ ۴ عصر، دوره، دوران و ائون واحدهای زمین‌شناسی از کوچک به بزرگ هستند.

۲۱ ۲ معیار تقسیم‌بندی عمر زمین به واحدهای زمانی مختلف، حوادث مهم

هم‌چون ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوهزایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها و ... است.

۲۲ ۱ اولین خزندگان در اواخر کربونیفر در زمین ظاهر شدند و طی ۸۰ - ۷۰

میلیون سال، جثه آنها بزرگ شد.

۲۳ ۳ مراحل تشکیل کره زمین عبارت است از سنگ‌کره، هواکره، آب‌کره و

زیست‌کره

۲۴ ۲ جانداران متناسب با تغییرات محیطی برای بقای نسل خود، تغییر

می‌کنند و در پایان دوران مزوزوئیک (۶۵ میلیون سال قبل) دایناسورها منقرض شدند.

۲۵ ۱ چنان‌چه یک قطعه سنگ آذرین میان یک سنگ آهکی قرار گرفته باشد

می‌توان نتیجه گرفت که توده آذرین قدیمی‌تر از سنگ آهک است و به این نوع تعیین سن، سن نسبی می‌گویند.

$$4 = \text{تعداد نیمه‌عمر} \Rightarrow 1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \Rightarrow \text{①} \rightarrow \text{②} \rightarrow \text{③} \rightarrow \text{④}$$

\Rightarrow طول نیمه‌عمر \times تعداد نیمه‌عمر = سن پدیده

$$\Rightarrow 4 \times 5730 = 22920 \text{ سال قبل}$$

۲۶ ۴ نیمه‌عمر اورانیوم ^{238}U (۲۳۵) ۷۱۳ میلیون سال است.

۲۸ ۱ در نتیجه تجزیه ^{238}U عنصر پایدار ^{206}Pb شکل می‌گیرد.

$$\text{مقدار باقی‌مانده} = \frac{A}{8} - \frac{Y}{8} = \frac{1}{8}, \quad 1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \Rightarrow \text{①} \rightarrow \text{②} \rightarrow \text{③}$$

سال $3 \times 1600 = 4800 \Rightarrow$ طول نیمه‌عمر \times تعداد نیمه‌عمر = سن پدیده

۳۰ ۲

توریوم باقی مانده $32 - 30 = 2$

چهار نیمه عمر گذشته است. $2 \rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 16 \rightarrow 32$

(۱) (۲) (۳) (۴)

طول نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن پدیده

نیمه عمر توریوم: سال $20 = 4 \div 80 \Rightarrow X = 80 \div 4 = 20$

۳۱ ۴

از تجزیه عنصر ناپایدار پتاسیم 40 ، عنصر پایدار آرگون 40 حاصل می شود.

۳۲ ۲

به دلیل سرعت مداوم و ثابت تجزیه مواد رادیواکتیو در تعیین سن مطلق سنگ ها و پدیده ها مورد استفاده قرار می گیرند.

۳۳ ۴

از تجزیه عنصر ناپایدار کربن 14 ، عنصر پایدار نیتروژن 14 حاصل می شود.

۳۴ ۱

باقی مانده ماده رادیواکتیو $\frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$

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

(۱) (۲) (۳) (۴)

طول نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن پدیده

سال قبل $320,000,000 = 4 \times 80,000,000 \Rightarrow$

که در دوران پالئوزوئیک می باشد.

۳۵ ۳

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

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

طول نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن سنگ

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

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



۳۶ ۴ ابتدا لایه C تشکیل شده و چین خورده است و سپس لایه A بر روی آن تشکیل شده است و بعد لایه آذرین نفوذی D این دو لایه را قطع کرده و سپس لایه B آذرین نفوذی به وجود آمده است.

۳۷ ۴ بر اساس نظریه زمین مرکزی، زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

۳۸ ۳ کوپرنیک و کپلر اعتقاد به گردش زمین و سیارات به دور خورشید داشتند با این تفاوت که کوپرنیک مدار این گردش را دایره‌ای و کپلر آن را بیضی در نظر می‌گرفت.

۳۹ ۱ کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما در لبه یکی از بازوهای آن تشکیل شده است و سیاهچاله مرکزی در وسط آن قرار دارد.

۴۰ ۲ در نیمکره شمالی زمین در فصل زمستان فاصله‌اش از خورشید به کم‌ترین حد خود می‌رسد و واحد نجومی در این ایام کم‌ترین مقدار خود را دارد.

۴۱ ۴ در نقطه A که فاصله زمین از خورشید به حداکثر می‌رسد، سرعت گردش زمین به حداقل می‌رسد.

۴۲ ۴ واحد نجومی فاصله سیاره از خورشید $150 \times 10^6 \div 1200 \times 10^6 = 8$ سال $p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = 8^3 = 512 \Rightarrow p = \sqrt{512} \Rightarrow p \approx 22.6$

۴۳ ۲ سال $p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (\frac{1}{4})^3 \Rightarrow p^2 = \frac{1}{64} \Rightarrow p = \frac{1}{8}$ ماه $12 \times \frac{1}{8} = 1.5$

۴۴ ۴ در شکل، F جدیدتر از C و D قدیمی‌تر از A می‌باشد.

۴۵ ۱ در شکل داده شده ابتدا رسوب‌گذاری صورت گرفته و بعد ماگما در آن نفوذ کرده و در انتها، گسل رخ داده است.

۴۶ ۲ ابتدا سنگ آهک و بعد گرانیت و بعد شیست تشکیل شده‌اند.

۴۷ ۱ ابتدا لایه C و بعد لایه B و بعد لایه A شکل گرفته‌اند و سپس توده ماگمایی D در آن نفوذ کرده و سپس گسل E رخ داده است.

نیمه عمر سنگ a $3600 \div 3 = 1200$

۳ ۴۸

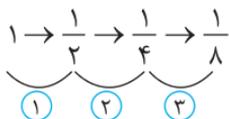
نیمه عمر سنگ b $3600 \div 4 = 900$

$$\frac{1200}{900} = \frac{4}{3}$$

دوره کرتاسه اولین گیاه گلدار شکل گرفتند. در دوره کربونیفر اولین خزنده، در دوره سیلورین اولین گیاه آونددار و در دوره کرتاسه اولین گیاه گلدار شکل گرفتند.

دوره‌های کامبرین، اردویسین، سیلورین، دونین، کربونیفر و پریمین به ترتیب از قدیم به جدید از دوران پالئوزوئیک هستند.

۳ ۵۱



طبق نظریه چرخه ویلسون در مرحله بسته شدن، اقیانوس ایجاد شده، در یک یا چند منطقه، سنگ‌کره اقیانوسی دچار فرورانش می‌شود و اقیانوس کوچک‌تر و در نهایت بسته می‌شود.

۳ ۵۲

علت پیدایش فصول و اختلاف طول روز و شب تمایل $23/5$ درجه‌ای محور زمین نسبت به مدار انتقالی آن به دور خورشید است.

۴ ۵۳

طول سایه میله در روزهای اول تیر و اول دی، یعنی انقلاب تابستانی و زمستانی، تقریباً یکسان است.

۱ ۵۴

در اول مهر (اعتدال پاییزی) و اول فروردین (اعتدال بهاری) طول شب و روز (۱۲ ساعت) در کلیه مناطق زمین برابر است.

۲ ۵۵

هنگامی که در استوا ۱۲ ساعت روز است یعنی حالت اعتدال و در قطب شمال نیز ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب است.

۲ ۵۶

محور زمین با خط عمود بر صفحه مدار گردش خود به دور خورشید، زاویه حدود $23/5$ درجه‌ای می‌سازد و در هنگام گردش به دور خورشید، راستای محور تقریباً ثابت و بدون تغییر است.

۱ ۵۷



۱ ۵۸ منطقه گرمسیر (حاره) از مدار رأس السرطان تا رأس الجدی را شامل می شود و امکان تابش عمودی بر سطح زمین در این منطقه وجود دارد. در این منطقه فقط فصل تابستان وجود دارد و میانگین دمای هوا بیش از ۲۰ درجه سانتی گراد است.

۳ ۵۹ در اول بهار و اول پاییز، خورشید بر مدار استوا عمود می تابد و در اول تیر بر روی مدار رأس السرطان و در اول دی ماه بر روی مدار رأس الجدی عمود می تابد.

۲ ۶۰ حداکثر تابش عمودی خورشید بر روی مدار $۲۳/۵$ درجه شمالی (رأس السرطان) و $۲۳/۵$ درجه جنوبی (رأس الجدی) می باشد که در روی مدار رأس السرطان اول تیر (آخر بهار) و در مدار رأس الجدی اول دی (آخر پاییز) می باشد. خورشید نیمه شب در قطب جنوب اول دی ماه می باشد.

۱ ۶۲ نقطه A فصل پاییز و نقطه B فصل بهار را در نیمکره جنوبی نشان می دهد.

۴ ۶۳ تحت تأثیر جریان های همرفتی خمیرکه، بخشی از پوسته قاره ای شکافته می شود و مواد مذاب خمیرکه صعود نموده و به سطح زمین می رسند. اکنون نمونه ای از آن در شرق آفریقا ایجاد شده است.

۲ ۶۴ مراحل چرخه ویلسون: ۱- مرحله بازشدگی ۲- مرحله گسترش ۳- مرحله بسته شدن ۴- مرحله برخورد

۲ ۶۵ فعالیت های کوه های آتشفشانی کلیمانجارو و کنیا در قاره آفریقا باعث جدا شدن شرق این قاره خواهد شد.

۱ ۶۶ احتمال ایجاد یک اقیانوس جدید در دریای سرخ به دلیل گسترش پوسته در این ناحیه وجود دارد.

۳ ۶۷ به دلیل وجود عمل فرورانش و پدیده جبران با گسترش بستر اقیانوس ها به وسعت کره زمین افزوده نمی شود.

۲ ۶۸ در جایی که دو ورقه از هم دور می شوند بر اثر خروج مواد آتشفشانی سنگ کره جدید شکل می گیرد و در جایی که دو ورقه به هم نزدیک می شوند با عمل فرورانش قسمتی از سنگ کره به سمت داخل کشیده می شود و ذوب می گردد.

۶۹ ۴ زمانی که قطب شمال ۱۲ ساعت روز یا شب دارد یعنی اول بهار یا اول پاییز است که در این ایام منطقه استوا و قطب جنوب نیز ۱۲ ساعت شب و ۱۲ ساعت روز است.

۷۰ ۲ در اول تیر (اول تابستان) به دلیل این که فاصله زمین از خورشید به حداکثر خود می‌رسد سرعت گردش زمین به دور خورشید به حداقل می‌رسد.

۷۱ ۱ چون شهر زاهدان در نیمکره شمالی قرار دارد بنابراین سایه اجسام به سمت شمال می‌باشد.

۷۲ ۴ در روز اول دی (اول زمستان) که خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد تیر چراغ برق در مدار رأس‌السرطان بیش‌ترین سایه را خواهد داشت زیرا خورشید در مایل‌ترین حالت نسبت به مدار رأس‌السرطان قرار می‌گیرد.

۷۳ ۳ با توجه به شکل، نقطه C در نیمکره شمالی پاییز و در نیمکره جنوبی فصل بهار را نشان می‌دهد.

۷۴ ۲ وقتی خورشید به مدار رأس‌الجدی عمود بتابد طول مدت شب و روز (اول دی) به بیش‌ترین اختلاف خود می‌رسند.

۷۵ ۱ در هنگام گردش زمین به دور خورشید، راستای محور زمین تقریباً ثابت و بدون تغییر است و در عرض جغرافیایی ۴۵ درجه شمالی چهار فصل سال (منطقه معتدله ۲۳/۵ درجه تا ۶۶/۵ درجه) دیده می‌شود.

۷۶ ۳ در روز آخر بهار، خورشید در مدار ۲۳/۵ درجه شمالی (مدار رأس‌السرطان) عمود می‌تابد.

۷۷ ۴ منطقه حاره بین مدار رأس‌السرطان تا مدار رأس‌الجدی (۲۳/۵ درجه شمالی تا ۲۳/۵ درجه جنوبی) را شامل می‌شود که میانگین دمای آن بیش از ۲۰ درجه سانتی‌گراد است.

۷۸ ۴ توده نفوذی D جوان‌تر از بقیه بوده و سن کم‌تری دارد.

۷۹ ۴ در شکل داده‌شده ۳ ورقه تکتونیکی، یک پشته اقیانوسی و یک گودال عمیق اقیانوسی دیده می‌شود.

۸۰ ۴ در شکل گزینه (۴) احتمال تشکیل کوه‌هایی مانند هیمالیا وجود دارد، زیرا در شکل گزینه‌های (۲) و (۳) احتمال ایجاد پشته اقیانوسی وجود دارد و در شکل گزینه (۱) چون روی یک ورقه قرار دارند احتمال شکل‌گیری پدیده‌ای وجود ندارد.