

زمین شناسی گنگور :: آموزش

- فصل اول: آفرینش کیهان و تکوین زمین ۸
- فصل دوم: منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه ۲۶
- فصل سوم: منابع آب و خاک ۴۲
- فصل چهارم: زمین شناسی و سازه‌های مهندسی ۵۶
- فصل پنجم: زمین شناسی و سلامت ۶۸
- فصل ششم: پویایی زمین ۷۸
- فصل هفتم: زمین شناسی ایران ۸۹

زمین شناسی گنگور :: تست

- تست های فصل اول: آفرینش کیهان و تکوین زمین ۹۸
- تست های فصل دوم: منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه .. ۱۲۱
- تست های فصل سوم: منابع آب و خاک ۱۳۷
- تست های فصل چهارم: زمین شناسی و سازه‌های مهندسی ۱۵۷
- تست های فصل پنجم: زمین شناسی و سلامت ۱۷۲
- تست های فصل ششم: پویایی زمین ۱۷۹
- تست های فصل هفتم: زمین شناسی ایران ۲۰۰

زمین شناسی گنگور :: آزمون

- آزمون جامع ۱ (فصل های ۱ تا ۳) ۲۰۵
- آزمون جامع ۲ (فصل های ۴ تا ۶) ۲۱۱
- آزمون جامع ۳ (کل کتاب) ۲۱۷



فصل ۱

آفرینش کیهان و تکوین زمین

در یک نگاه



آفرینش کیهان

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

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

ککهکشان راه شیری



ککهکشان‌ها، از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) و ... تشکیل شده‌اند که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

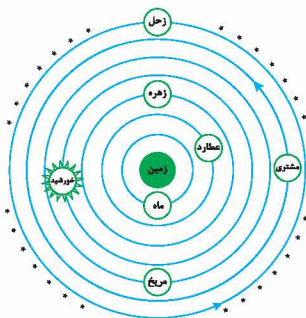
ککهکشان راه شیری، شکلی مارپیچ دارد و منظومه شمسی، در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

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



اساس نظریه

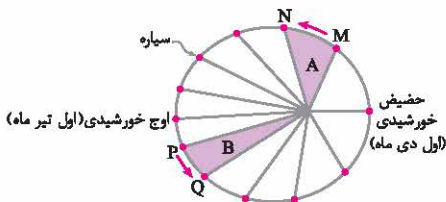
زمین همراه با ماه و مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.

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 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، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.



قانون سوم: 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.

p بر حسب سال زمینی و d بر حسب واحد نجومی می‌باشد.

نور خورشید حدود $8/3$ دقیقه نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد.

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

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

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

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

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

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

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

حرکات زمین

چرخش زمین به دور محورش در جهت خلاف حرکت

عقربه‌های ساعت

نتیجه: پیدایش شب و روز

گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید در خلاف

جهت حرکت عقربه‌های ساعت

انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین نسبت به سطح مدار گردش

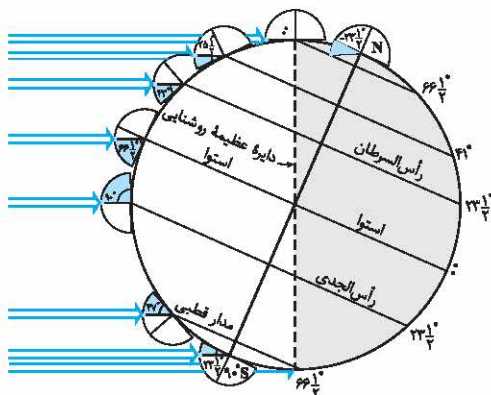
زمین به دور خورشید

نتیجه: ایجاد اختلاف بین مدت زمان روز و شب در عرض‌های

جغرافیایی مختلف و پیدایش فصل‌ها

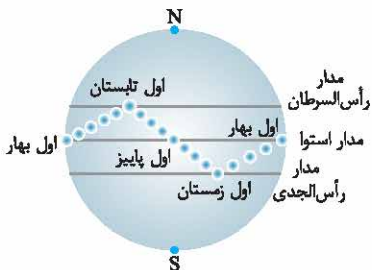
حرکت وضعی

حرکت انتقالی





- فاصله متوسط: ۱۵۰ میلیون کیلومتر که به آن یک واحد نجومی می‌گویند
- فاصله خورشید از زمین
- فاصله حداقل: ۱۴۷ میلیون کیلومتر (اول دی)
- فاصله حداکثر: ۱۵۲ میلیون کیلومتر (اول تیر)



متفاوت بودن زاویه تابش در عرض‌های جغرافیایی مختلف در یک زمان به علت کروی بودن زمین است.

- تابش عمودی خورشید در مدار استوا در اول بهار و اول پاییز
- تابش عمودی خورشید در مدار رأس السرطان در آخر خردادماه و اول تیرماه

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، 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 دریا‌های 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



- 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

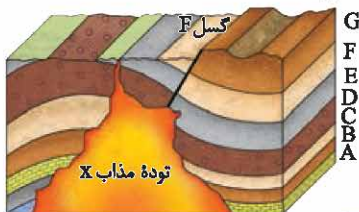
سن زمین

دلایل اهمیت دانستن سن سنگ‌ها و پدیده‌های مختلف

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

۱ سن نسبی: یعنی مشخص کردن ترتیب تقدم و تأخر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها نسبت به یکدیگر

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



روش‌های تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌ها



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



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

نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن نمونه

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

$$1 \begin{array}{cccccc} \textcircled{1} & \textcircled{1} & \textcircled{2} & \textcircled{1} & \textcircled{3} & \textcircled{1} & \textcircled{4} & \textcircled{1} \\ \hline & 2 & 4 & 8 & 16 & & & \end{array}$$

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

سن مطلق



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

زمان در زمین‌شناسی

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

واحدهای زمانی در زمین‌شناسی: عهد، دوره، دوران و ائوئن

پرکامبرین: آغاز حیات

دوره



۱ کامبرین: پیدایش

نخستین تریلوبیت

۲ اردووئیسین: اولین سرپایان

۳ سیلورین: پیدایش نخستین

ماهی زره‌دار



۴ دونین: پیدایش اولین دوزیست -

اولین گیاه آونددار

۵ کریونئيفر: پیدایش اولین خزنده

۶ پرمین: انقراض گروهی

دوره

۱ تریاس: پیدایش اولین دایناسورها

پیدایش اولین پستاندار

۲ ژوراسیک: پیدایش اولین پرنده

تنوع دایناسورها

۳ کرتاسه: پیدایش اولین گیاه گلدار

انقراض دایناسورها

دوره

۱ تریاری: تنوع پستانداران

۲ کواترنری: انسان

دوران پالئوزوئیک

آتون
فانروزوئیک

دوران مزوزوئیک

دوران سنوزوئیک

☆ تقسیمه‌بندی زمان

در زمین‌شناسی



انواع پیدایش اقیانوس‌ها

انواع ورقه‌های سنگ‌کره ← قاره‌ای

اقیانوسی: مانند ورقه اقیانوس آرام

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

مراحل چرخه ویلسون:

۱ مرحله بازشدگی: شکافته شدن

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

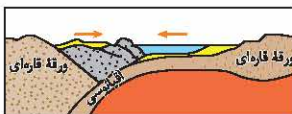
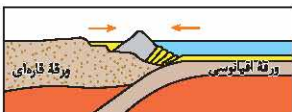
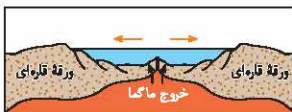
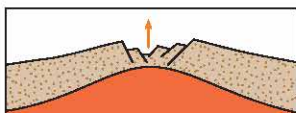
۲ مرحله گسترش: گسترش شکاف ایجادشده و تشکیل پشته‌های اقیانوسی و تشکیل دریاهایی مانند دریای سرخ (دور

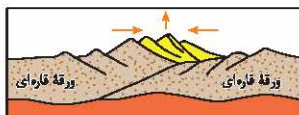
شدن عربستان از آفریقا) و تشکیل اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا)

۳ مرحله بسته شدن: فرورانده

شدن ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود و در نهایت بسته شدن اقیانوس. (مانند بسته شدن اقیانوس

تتیس) و یا فرورانده شدن ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر و ایجاد دراز گودال اقیانوسی و تشکیل جزایر قوسی (مانند اقیانوس آرام).





مرحله برخورد: شکل‌گیری کوه‌ها با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها مانند هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به آسیا)

← علم، زندگی، کارآفرینی

دیرینه‌شناسی: شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی که به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین و لایه‌های رسوبی می‌پردازد و بر پایه مطالعه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها، به سن نسبی لایه‌های زمین و محیط زندگی موجودات در گذشته می‌توان پی برد.

← علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آن‌ها

← **سنجش از دور** شامل: اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن از یک نقطه مناسب در بالاتر از سطح زمین است.



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 زمین‌مرکزی چه کسی است؟
 (۱) بطلمیوس (۲) کوپرنیک
۵. در زمان بطلمیوس کدام سیاره شناخته شده بود؟
 (۱) اورانوس (۲) زحل
۶. بر طبق نظریه زمین‌مرکزی کدام سیاره به زمین نزدیک است؟
 (۱) مریخ (۲) زهره
۷. بر طبق نظریه زمین‌مرکزی جهت حرکت سیارات به دور زمین چگونه است؟
 (۱) پادساعت‌گرد (۲) ساعت‌گرد
۸. کدام دانشمند ایرانی به نظریه زمین‌مرکزی 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؟ $p^2 \propto d^3$

□ (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؟

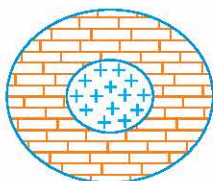
□ (۱) انفجار بزرگ □ (۲) تجمعات ذرات کیهانی

۲۰. کره زمین چند میلیارد سال پیش تشکیل شد؟

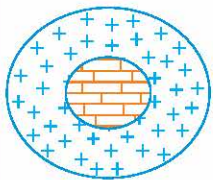
□ (۱) $\frac{4}{6}$ □ (۲) ۶



۲۱. منظومه شمسی چند میلیارد سال پیش شکل گرفت؟
□ ۴/۶ (۱) □ ۶ (۲)
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 پرتوزا استفاده می‌شود.
□ (۱) نسبی □ (۲) مطلق
۳۰. کدام ویژگی عناصر پرتوزا 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

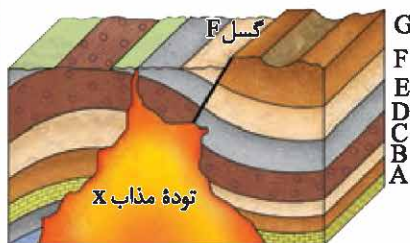


۳۱. در شکل روبه‌رو کدام سنگ قدیمی‌تر است؟
 (۱) رسوبی (۲) آذرین



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 پرتوزای 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 پرتوزا 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 پرتوزا می‌باشد؟
 (۱) اورانیم ۲۳۸ (۲) اورانیم ۲۳۵
۳۸. بزرگ‌ترین واحد زمانی زمین‌شناسی کدام است؟
 (۱) دوران (۲) ائون
۳۹. کوچک‌ترین واحد زمانی زمین‌شناسی کدام است؟
 (۱) عهد (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) اردوویسین
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. انقراض گروهی مربوط به چه دوره‌ای است؟
 (۱) دونین (۲) پرمین
۴۵. کدام رویداد مربوط به دوره تریاس است؟
 (۱) پیدایش اولین پستاندار (۲) پیدایش اولین دایناسور
۴۶. پیدایش اولین پرنده 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 اتون فانروزوئیک است؟
 (۱) سنوزوئیک (۲) پرکامبرین
۵۴. علت حرکت ورقه‌های سنگ‌کره چیست؟
 (۱) جریان‌های همرفتی خمیرکره (۲) فشار لایه‌های رسوبی
۵۵. ایدۀ 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) $32/5$ درجه (۲) $23/5$ درجه



۶۱. پیدایش شب و روز نتیجه کدام حرکت زمین است؟
□ (۱) وضعی □ (۲) انتقالی
۶۲. نتیجه انحراف $23/5$ درجه‌ای محور زمین نسبت به سطح مدار گردش زمین به دور خورشید چیست؟
□ (۱) پیدایش شب و روز
□ (۲) اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف
۶۳. به گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید چه می‌گویند؟
□ (۱) حرکت انتقالی □ (۲) حرکت وضعی
۶۴. در آخر بهار، خورشید بر کدام مدار عمود می‌تابد؟
□ (۱) رأس السرطان □ (۲) استوا
۶۵. چه زمانی خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد؟
□ (۱) اول تابستان □ (۲) اول بهار
۶۶. به فاصله متوسط خورشید از زمین چه می‌گویند؟
□ (۱) سال نوری □ (۲) یک واحد نجومی
۶۷. در اول زمستان خورشید بر روی کدام مدار عمود می‌تابد؟
□ (۱) مدار رأس‌الجدی □ (۲) مدار رأس‌السرطان
۶۸. در طول فصل تابستان در نیمکره شمالی، خورشید بین چه مدارهایی عمود می‌تابد؟
□ (۱) مدار استوا تا رأس‌السرطان □ (۲) مدار استوا تا رأس‌الجدی
۶۹. علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض زمین بدون تماس فیزیکی با آنها را می‌گویند.
□ (۱) زمین‌شناسی □ (۲) سنجش از دور
۷۰. بر پایه اطلاعات دیرینه‌شناسی کدام سن لایه‌های زمین مشخص می‌شود؟
□ (۱) مطلق □ (۲) نسبی

پاسخ‌گویی

۱ ۵۸	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	۱ 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 - ۹۱)

- (۱) مریخ و زهره (۲) عطارد و زهره
(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 است؟ (سراسری - ۸۱)

- (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.

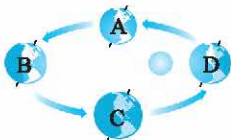
- (۱) زمین مرکزی - دور خورشید
 - (۲) خورشید مرکزی - دور خورشید
 - (۳) زمین مرکزی - دور محور خود
 - (۴) خورشید مرکزی - دور محور خود
۸. فاصله متوسط زمین تا خورشید چند کیلومتر است و به این فاصله چه می‌گویند؟

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

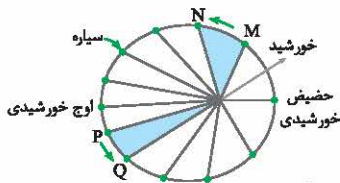
۹. عبارت «هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون مدار بیضوی قرار دارد.»، مربوط به کدام قانون کپلر است و چقدر طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد؟

- (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) بهمن - مرداد
(۳) دی - خرداد
(۴) خرداد - دی

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

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

- (۱) $p^3 \propto d^2$
(۲) $p^2 \propto d^3$
(۳) $p \propto d^3$
(۴) $p \propto 2d$

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؟

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

۴ - سنگ‌های رسوبی (۲) 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، هیدروژن 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، هیدروژن 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) عهد - دوران (۲) دوره - دوران (۳) دوره - ائون (۴) عهد - ائون

۲۱. همه 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 گونه خاصی از جانداران

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

۱) کربنیفر (۲) ژوراسیک (۳) کرتاسه (۴) کامبرین

۲۳. کدام گزینه به ترتیب نشان‌دهنده 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 فسفیل گیاهی $\frac{1}{16}$ کربن پرتوزای آن هنوز به نیتروژن تبدیل نشده، گیاه مزبور چند سال پیش زندگی می‌کرده است؟

- (۱) ۱۷۱۹۰ (۲) ۱۱۴۶۰ (۳) ۲۲۹۲۰ (۴) ۲۸۶۵۰
 ۲۷. نیمه‌عمر ^{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. نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا ۱۶۰۰ سال است. چه مدت طول می‌کشد تا $\frac{7}{8}$ آن تخریب شود؟

- (۱) ۶۴۰۰ (۲) ۴۸۰۰ (۳) ۳۲۰۰ (۴) ۱۶۰۰

۳۰. در مدت ۸۰ روز، از ۳۲ گرم توریم ۳۰ گرم سرب تولید شده است. نیمه‌عمر توریم چند روز است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴) ۴۰

۳۱. آرگون حاصل تجزیه کدام ماده پرتوزا است؟

- (۱) توریم (۲) اورانیم (۳) پلوتونیم (۴) پتاسیم

www.Gajmarket.com

۳۲. به چه علت از مواد پرتوزا 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 پرتوزا کدام ماده است؟



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

۸۰ میلیون سال پیدا شده است. اگر $\frac{15}{16}$ این ماده پرتوزا 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

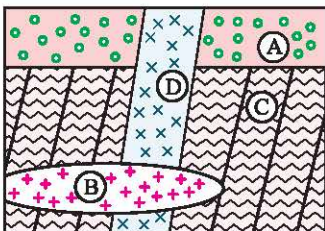
بوده‌اند. امروزه از مقدار اولیه عنصر a، $\frac{1}{16}$ و از مقدار اولیه عنصر b، $\frac{1}{4}$ باقی

مانده است. نیمه‌عمر عنصر a چند برابر نیمه‌عمر 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؟

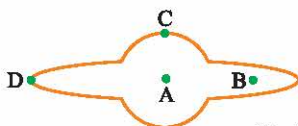
- (۱) ۵ - زحل
- (۲) ۷ - زحل
- (۳) ۷ - اورانوس
- (۴) ۵ - اورانوس



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. کدام عبارت، نشان‌دهندهٔ سن نسبی است؟

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

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) |
|----------|----------|----------|--------|

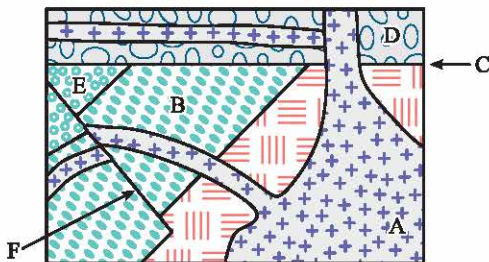
۴۳. اگر فاصلهٔ سیاره‌ای تا خورشید، $\frac{1}{4}$ فاصلهٔ زمین تا خورشید باشد، آن‌گاه زمان

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

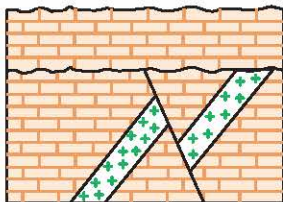
مقابل کدام یک قدیمی‌تر است؟

(۱) رسوب‌گذاری

(۲) گسل

(۳) هوازدگی

(۴) نفوذ ماگما



۴۶. ترتیب تشکیل سنگ‌ها از قدیم به

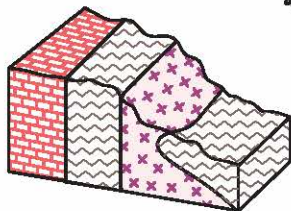
جدید در منطقه فرضی مقابل کدام است؟

(۱) سنگ آهک - شیست - گرانیت

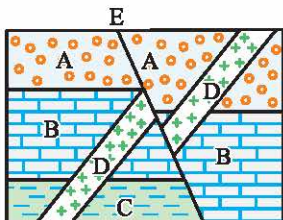
(۲) سنگ آهک - گرانیت - شیست

(۳) گرانیت - شیست - سنگ آهک

(۴) گرانیت - سنگ آهک - شیست



گرانیت شیست سنگ آهک



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 پرتوزا 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 پرتوزا در سنگ a چند برابر سنگ b است؟

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

۴۹. کدام گزینه به ترتیب درباره کربنیفر، 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 زردهار - انقراض دایناسورها

۴) پیدایش اولین خزنده - پیدایش نخستین ماهی زردهار - پیدایش اولین گیاه گلدار

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

۱) پرمین - سیلورین - دونین

۲) دونین - کربنیفر - پرمین

۳) سیلورین - پرمین - کربنیفر

۴) اردووسین - دونین - کربنیفر

۵۱. پس از ۹ روز چه کسری از ماده پرتوزا با نیمه عمر ۳ روز باقی می‌ماند؟

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

۵۲. در کدام مرحله، سنگ‌کره اقیانوسی دچار فروانش می‌شود؟

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 عظیمه روشنایی بر خط استوا
 - ۴) تمایل محور زمین نسبت به مدار حرکت انتقالی
- ۵۴. روی دایره استوا، میله‌ای را به صورت عمود بر زمین نصب کرده‌ایم، طول سایه 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) همه روزهای سال

۵۵. به ترتیب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف و پیدایش فصول از نتایج کدام حرکات زمین هستند؟

- ۱) وضعی - انتقالی ۲) انتقالی - انتقالی ۳) وضعی - وضعی ۴) انتقالی - وضعی
- ۵۶. به گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید حرکت می‌گویند که در جهت انجام می‌شود.**

- ۱) وضعی - حرکت عقربه‌های ساعت
- ۲) انتقالی - خلاف حرکت عقربه‌های ساعت
- ۳) وضعی - خلاف حرکت عقربه‌های ساعت
- ۴) انتقالی - حرکت عقربه‌های ساعت

۵۷. حداقل فاصله زمین تا خورشید چه زمانی است؟

- ۱) اول دی
 - ۲) اول مهر
 - ۳) اول فروردین
 - ۴) اول تیر
- ۵۸. خورشید در اول بهار، اول تیر و اول پاییز به ترتیب بر روی کدام مدارها عمود می‌تابد؟**

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

۵۹. 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



۶۰. تحت تأثیر چه عاملی بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد مذاب خمیرگره 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 خمیرگره - سواحل ژاپن
- ۴) جریان‌های همرفتی خمیرگره - شرق آفریقا

۶۱. 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

۶۲. گسترش و ادامه فعالیت کوه‌های آتشفشانی کلیمانجارو و کنیا در قاره آفریقا، سبب به وجود آمدن کدام پدیده زمین‌شناسی در آینده این منطقه خواهد شد؟

(سراسری تاریخ از کشور - ۹۳)

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

۶۳. احتمال به وجود آمدن یک اقیانوس جدید در محل کدام دریا بیش‌تر است؟

- ۱) سرخ
- ۲) سیاه
- ۳) عمان
- ۴) مدیترانه

۶۴. 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

۶۵. در کدام محل به ترتیب، مرتباً سنگ‌کرة جدید تشکیل می‌شود و در کدام

محل باید قسمتی از سنگ‌کرة 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

۶۶. در اول بهار و اول پاییز خورشید بر روی چه مداری عمود می‌تابد؟

(۱) مدار رأس‌السرطان (۲) مدار رأس‌الجدی

(۳) مدارهای قطبی (۴) مدار استوا

۶۷. 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

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

(۱) شمال (۲) شرق (۳) غرب (۴) جنوب

۶۹. 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

۷۰. 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

۷۱. اولین سرپایان و اولین پستاندار به ترتیب مربوط به چه دوره‌ای هستند؟

(۱) اردوویسین - ژوراسیک (۲) سیلورین - تریاس

(۳) اردوویسین - تریاس (۴) سیلورین - ژوراسیک



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

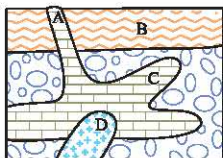
(۱) استوا (۲) $23/5$ درجه جنوبی

(۳) $23/5$ درجه شمالی (۴) $64/5$ درجه شمالی

۷۳. دور شدن عربستان از افریقا موجب پیدایش کدام دریا شده است؟

(۱) دریای مدیترانه (۲) خلیج فارس (۳) دریای سیاه (۴) دریای سرخ

۷۴. سن نسبی کدام لایه یا توده نفوذی از بقیه کم‌تر است؟ (سراسری خارج از کشور- ۹۷)



A (۱)

B (۲)

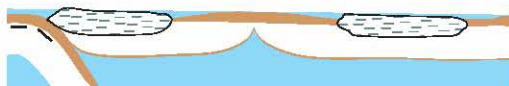
C (۳)

D (۴)

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

(سراسری- ۹۷)

گودال اقیانوسی مشاهده می‌شود؟



(۱) ۱، ۱ و ۶

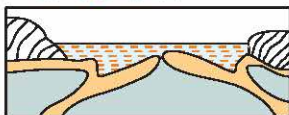
(۲) ۲، ۲ و ۳

(۳) ۱، ۲ و ۲

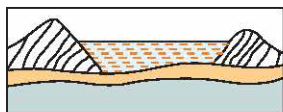
(۴) ۱، ۱ و ۳

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

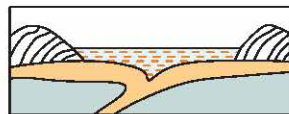
(سراسری خارج از کشور- ۹۷)



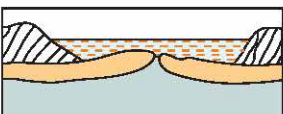
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۷۷. اجرام مختلف تشکیل دهنده یک کهکشان تحت تأثیر کدام نیروها در کنار

هم قرار می‌گیرند؟ (سراسری غار از کشور- ۹۸)

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

۷۸. در کدام زمینه، به نظریهٔ خورشید مرکزی کوپرنیک، ایراد وارد است؟ (سراسری- ۹۸)

- 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 روزانهٔ خورشید از چشم ناظر زمینی

۷۹. شهابی تقریباً هر ۸ سال یک بار 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؟ (سراسری غار از کشور- ۹۸)

- ۱) ۳
- ۲) ۴
- ۳) ۵
- ۴) ۲۳

۸۰. میله‌ای بر زمین عمود است، به هنگام ظهر شرعی روز پنجم خرداد بدون

سایه و به هنگام ظهر شرعی روز بیستم خرداد سایه‌ای به سمت جنوب دارد. محل

تقریبی این میله به کدام عرض جغرافیایی نزدیک‌تر است؟ (سراسری غار از کشور- ۹۸)

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

۸۱. در کدام منطقه، همیشه سایهٔ اجسام عمود بر زمین، به سمت جنوب قرار

می‌گیرد؟ (سراسری- ۹۸)

- ۱) استوا تا ۲۳/۵ درجهٔ جنوبی
- ۲) صفر تا حدود ۹۰ درجهٔ جنوبی
- ۳) ۲۳/۵ تا حدود ۹۰ درجهٔ جنوبی
- ۴) ۲۳/۵ درجهٔ شمالی تا حدود ۲۳/۵ درجهٔ جنوبی



۸۲. اگر یک واحد نجومی را برابر با $10^8 \times 1/5$ فرض کنیم، نور فاصله

متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می‌کند؟ (سزاسری-۹۸)

- (۱) $8' 20''$ (۲) $8' 3''$ (۳) $480' 20''$ (۴) $500' 0''$

۸۳. در کدام زمان، سنگ‌های کره زمین شروع به دگرگون‌شدگی کرده‌اند؟ (سزاسری-۹۸)

- (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

۸۴. بر اثر فروپاشی کربن پرتوزا، کدام ماده پایدار حاصل می‌شود؟ (سزاسری خارج از کشور-۹۸)

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

۸۵. در کدام زمان، آتشفشان‌های فعال در زمین فراوانی بیش‌تری داشته‌اند؟

(سزاسری خارج از کشور-۹۸)

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

پاسخ‌تست‌های 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.

۲۵ 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.

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

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

۱۸ فاصله متوسط زمین تا خورشید ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که به این فاصله یک واحد نجومی (ستاره‌شناسی) می‌گویند.

۲۹ طبق قانون اول کپلر، هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون مدار بیضوی قرار دارد. $۸/۳$ دقیقه نوری، مدت زمانی است که طول می‌کشد تا نور خورشید با سرعت ۳۰۰ هزار کیلومتر بر ثانیه به زمین برسد.

۱۰ شکل داده‌شده قانون اول کپلر را بیان می‌کند و مدار گردش زمین به دور خورشید در جهت مخالف حرکت عقربه‌های ساعت (پادساعتگرد) است.

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

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

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

۲۳

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



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

۲ ۱۴

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

۴ ۱۵

۱۵۰ × ۱۰^۶ × ۶/۳ = ۹۴۵ × ۱۰^۶ = ۹۴۵ میلیون کیلومتر

حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز شد. ۳ ۱۷

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

۱ ۱۸

به تدریج که گازهای مختلف از داخل زمین خارج می‌شوند، هواکره در اطراف زمین و سپس آب تشکیل می‌شود و تحت تأثیر انرژی خورشید و فعال شدن گازهای

۲ ۱۸

نیترژن، هیدروژن و اکسیژن، زندگی انواع تک‌سلولی‌ها در دریاهاى کم‌عمق آغاز می‌گردد.

تحت تأثیر انرژی خورشید و پیدایش اقیانوس‌ها، زندگی انواع تک‌سلولی‌ها در دریاهاى کم‌عمق آغاز می‌گردد و با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به‌وجود آمدند. ۱ ۱۹

عهد، دوره، دوران و ائون واحدهای زمین‌شناسی از کوچک به بزرگ هستند. معیار تقسیم‌بندی عمر زمین به واحدهای زمانی مختلف، حوادث مهم

۴ ۲۰

هم‌چون ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوهزایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها، عصر یخبندان و ... است. ۲ ۲۱

اولین خزندگان در اواخر کربنیفر در زمین ظاهر شدند و طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال، جثه آن‌ها بزرگ شد. ۱ ۲۲

مراحل تشکیل کره زمین عبارت است از سنگ‌کره، هواکره، آب‌کره و زیست‌کره جانداران متناسب با تغییرات محیطی برای بقای نسل خود تغییر می‌کنند

۳ ۲۳

۲ ۲۴

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

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. ۱ ۲۵

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

(۱) (۲) (۳) (۴)

۲ ۲۷

نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن نمونه \Rightarrow

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

نیمه عمر اورانیم ^{235}U (۲۳۵) ۷۱۳ میلیون سال است. ۴ ۲۸

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

۲ ۲۹

$$\text{مقدار باقی مانده} = \frac{\lambda}{\lambda} - \frac{\gamma}{\lambda} = \frac{1}{\lambda} \quad , \quad 1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$$

(۱) (۲) (۳) (۴)

سال $3 \times 1600 = 4800 \Rightarrow$ نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن نمونه

توریم باقی مانده $32 - 30 = 2$

۲ ۳۰

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

(۱) (۲) (۳) (۴)

نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن نمونه

$$80 = 4 \times X \Rightarrow X = 80 \div 4 = 20 \text{ سال}$$

از تجزیه عنصر ناپایدار پتاسیم ^{40}K ، عنصر پایدار آرگون ^{40}Ar حاصل می‌شود. ۴ ۳۱

به دلیل سرعت مداوم و ثابت تجزیه مواد پرتوزا در تعیین سن مطلق ۲ ۳۲

سنگ‌ها و پدیده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

از تجزیه عنصر ناپایدار کربن ^{14}C ، عنصر پایدار نیتروژن ^{14}N حاصل می‌شود. ۴ ۳۳

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

۱ ۳۴

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

(۱) (۲) (۳) (۴)

نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن نمونه

$$\Rightarrow 4 \times 8,000,000,000 = 32,000,000,000 \text{ سال قبل}$$

که در دوران پالئوژئیک می‌باشد.



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

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

نیمه‌عمر \times تعداد نیمه‌عمر = سن سنگ

$$\text{نیمه‌عمر} = \frac{\text{سن سنگ}}{\text{تعداد نیمه‌عمر}}$$

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

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 شناخته‌شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

۳۸ ۴ 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 ۲ در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تأخر وقوع پدیده‌ها نسبت به هم مشخص می‌شود مانند پستانداران که بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.

$$۴۲ ۴ \text{ واحد نجومی فاصله سیاره از خورشید } = ۸ \times 10^6 \div 150 \times 10^6 = 1200 \times 10^6$$

$$\text{سال } p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 = 8^3 = 512 \Rightarrow p = \sqrt{512} \Rightarrow p = 22/6$$

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^3 \Rightarrow p^2 = \frac{1}{64} \Rightarrow p = \frac{1}{8} \text{ سال} \quad \text{۲ ۴۳}$$

$$12 \times \frac{1}{8} = 1.5 \text{ ماه}$$

در شکل، F جدیدتر از C و D قدیمی‌تر از A می‌باشد. ۲ ۴۴

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

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

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. ۱ ۴۷

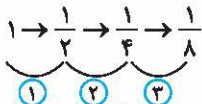
$$3600 \div 3 = 1200 \text{ a نیمه عمر سنگ} \quad \text{۲ ۴۸}$$

$$3600 \div 4 = 900 \text{ b نیمه عمر سنگ}$$

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

در دوره کربنیفر اولین خزنده، در دوره سیلورین نخستین ماهی زره‌دار و در دوره کرتاسه اولین گیاه گلدار شکل گرفتند. ۲ ۴۹

دوره‌های کامبرین، اردوویسین، سیلورین، دونین، کربنیفر و پرمین به ترتیب از قدیم به جدید از دوران پالئوزوئیک هستند. ۲ ۵۰



۲ ۵۱

طبق نظریه چرخه ویلسون در مرحله بسته شدن، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود و با ادامه فرورانش در نهایت اقیانوس بسته می‌شود. ۲ 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. ۲ ۵۳

طول سایه میله در روزهای اول تیر و اول دی، یعنی انقلاب تابستانی و زمستانی، تقریباً یکسان است. ۱ ۵۴



- ۵۵ ۲ ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف و پیدایش فصول از نتایج حرکت انتقالی زمین به دور خورشید است.
- ۵۶ ۲ به‌گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید، حرکت انتقالی می‌گویند که در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.
- ۵۷ ۱ فاصلهٔ خورشید تا زمین در اول تیر ماه به حداکثر مقدار خود، یعنی ۱۵۲ میلیون کیلومتر و در اول دی ماه به حداقل خود یعنی حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر می‌رسد.
- ۵۸ ۳ در اول بهار و اول پاییز، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد و در اول تیر بر روی مدار رأس‌السرطان و در اول دی ماه بر روی مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد.
- ۵۹ ۲ حداکثر تابش عمودی خورشید بر روی مدار $23/5$ درجهٔ شمالی (رأس‌السرطان) و $23/5$ درجهٔ جنوبی (رأس‌الجدی) می‌باشد که در روی مدار رأس‌السرطان اول تیر (آخر بهار) و در مدار رأس‌الجدی اول دی (آخر پاییز) می‌باشد.
- ۶۰ ۴ تحت تأثیر جریان‌های همرفتی خمیرکره، بخشی از پوستهٔ قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد مذاب خمیرکره صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند. اکنون نمونه‌ای از آن در شرق آفریقا ایجاد شده است.
- ۶۱ ۲ مراحل چرخهٔ ویلسون: ۱- مرحلهٔ بازشدگی ۲- مرحلهٔ گسترش ۳- مرحلهٔ بسته‌شدن ۴- مرحلهٔ برخورد
- ۶۲ ۲ فعالیت‌های کوه‌های آتشفشانی کلیمانجارو و کنیا در قارهٔ آفریقا باعث جدا شدن شرق این قاره خواهد شد.
- ۶۳ ۱ احتمال ایجاد یک اقیانوس جدید در دریای سرخ به دلیل گسترش پوسته در این ناحیه وجود دارد.
- ۶۴ ۳ به دلیل وجود عمل فرورانش و پدیدهٔ جبران با گسترش بستر اقیانوس‌ها به وسعت کرهٔ زمین افزوده نمی‌شود.
- ۶۵ ۲ در جایی که دو ورقه از هم دور می‌شوند بر اثر خروج مواد آتشفشانی سنگ‌کرهٔ جدید شکل می‌گیرد و در جایی که دو ورقه به هم نزدیک می‌شوند با عمل فرورانش قسمتی از سنگ‌کره به سمت داخل کشیده می‌شود و ذوب می‌گردد.

۶۶ ۴ در ابتدای بهار و ابتدای پاییز، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد.

۶۷ ۲ در اول تیر (اول تابستان) به دلیل این‌که فاصله زمین از خورشید به حداکثر خود می‌رسد سرعت گردش زمین به دور خورشید به حداقل می‌رسد.

۶۸ ۱ چون شهر زاهدان در نیمکره شمالی قرار دارد بنابراین سایه اجسام به سمت شمال می‌باشد.

۶۹ 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.

۷۰ ۲ وقتی خورشید به مدار رأس‌الجدی عمود بتابد طول مدت شب و روز (اول دی) به بیش‌ترین اختلاف خود می‌رسند.

۷۱ ۱ اولین سرپایان در دوره اردوویسین و اولین پستاندار در دوره ژوراسیک زندگی خود را آغاز کردند.

۷۲ ۲ در روز آخر بهار، خورشید در مدار $23/5$ درجه شمالی (مدار رأس‌السرطان) عمود می‌تابد.

۷۳ ۴ گسترش بستر اقیانوس اطلس حاصل دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا و دریای سرخ حاصل دور شدن عربستان از آفریقا می‌باشد.

۷۴ ۴ توده نفوذی D جوان‌تر از بقیه بوده و سن کم‌تری دارد.

۷۵ ۴ در شکل داده‌شده ۳ ورقه تکتونیکی، یک پشته اقیانوسی و یک گودال عمیق اقیانوسی دیده می‌شود.

۷۶ 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.

۷۷ ۱ در هر کهکشان، تعدادی از اجرام مختلف، تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، کنار هم جمع شده‌اند و منظومه‌ها را می‌سازند.



۵۸ I پس از آن‌که کوپرنیک، نظریهٔ خورشید مرکزی را مطرح کرد، یوهانس کپلر با بررسی دقیق دریافت که سیارات برخلاف دیدگاه کوپرنیک در مدارهای بیضوی، به دور خورشید در حرکت می‌باشند.

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

۵۹ I

$$8^2 \propto d^3 \Rightarrow d \propto \sqrt[3]{64} \propto 4$$

$$4 - 1 = 3$$

۶۰ II با توجه به این‌که در روز پنجم خرداد بدون سایه و در روز بیستم خرداد سایهٔ آن به سمت جنوب بوده است بنابراین این میله در نیمکرهٔ شمالی واقع شده است و چون در آخر خردادماه در مدار $23/5$ درجهٔ شمالی (مدار رأس‌السرطان) عمود می‌تابد پس در بیستم خرداد این میله در مدار 17 درجهٔ شمالی قرار داشته است.

۶۱ II در مدار $23/5$ تا حدود 90 درجهٔ جنوبی همیشه سایهٔ اجسام عمود بر زمین به سمت جنوب قرار می‌گیرد.

۶۲ I چون سرعت نور 300 هزار کیلومتر در ثانیه است بنابراین:

$$3 \times 10^8 \quad 1^8$$

$$1/5 \times 10^8 \quad x = \frac{1/5 \times 10^8}{3 \times 10^5} = \frac{1/5 \times 10^3}{3} = 500^8$$

$$500 \div 60 = 8^m 20^s$$

۶۳ II با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به‌وجود آمدند.

۶۴ I بر اثر فروپاشی کربن پرتوزای ناپایدار، عنصر پایدار نیتروژن 14 حاصل می‌شود.

۶۵ I با گذشت زمان و سرد شدن گوی مذاب زمین، حدود چهار میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند، سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین خارج شدند و هواکره را به‌وجود آوردند.