

به نام پروردگار مهربان

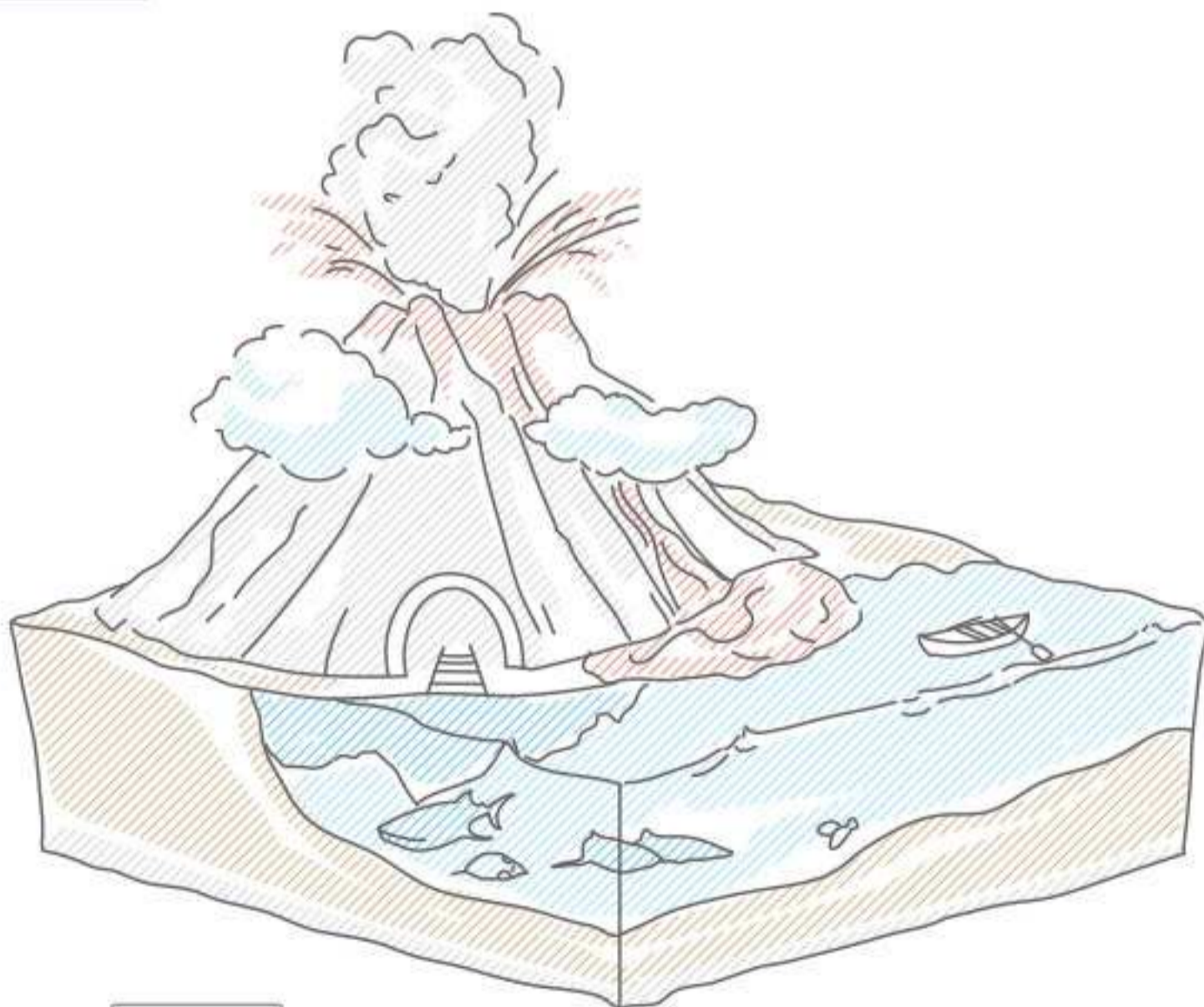


ویرایش جدید

زمین‌شناسی جامع کنکور

پایه یازدهم بانک تست + درسنامه‌های نموداری

• روزه اسحاقیان



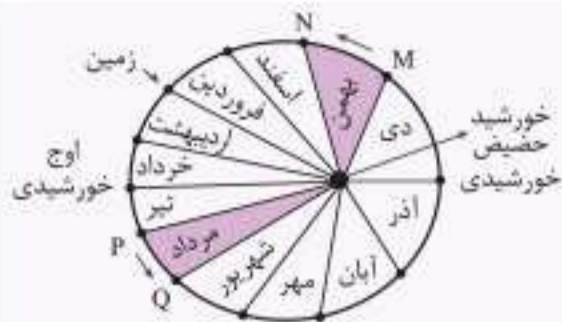
برای مشاهده کنکور ۱۴۰۲
و سایر محتواهای تکمیلی
این QR code را اسکن کنید.





نکته: نمایش فصل‌ها طبق قانون دوم کپلر به صورت روبرو است: (سراسری ۸۹)

- هر کمان در دایره روبرو، نشان‌دهنده یک فصل از سال است.
- اوج خورشیدی: اول تیرماه / حضیض خورشیدی: اول دی‌ماه



حرکات زمین

انواع حرکات زمین

۱ حرکت وضعی

- چرخش زمین به دور محور خود را حرکت وضعی می‌نامند.
- این حرکت در خلاف جهت عقربه‌های ساعت صورت می‌گیرد.
- حرکت وضعی زمین حدود ۲۴ ساعت طول می‌کشد.
- نتیجه حرکت وضعی زمین، ایجاد شبانه‌روز

مکانیزم: محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش خود به دور خورشید، $23/5$ درجه انحراف دارد. این میزان انحراف سبب ایجاد اختلاف زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود. (خارج از کشور ۹۹ و ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱)

در مدار استوا (مدار صفر درجه)، طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر و معادل ۱۲ ساعت است. (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) در سایر نقاط، هرچه عرض جغرافیایی بیشتر شود، میزان اختلاف طول مدت شب و روز بیشتر می‌شود.

۲ حرکت انتقالی

- گردش زمین به دور محور خورشید، در یک مدار بیضوی شکل، حرکت انتقالی نام دارد.
- این گردش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت است.
- نتیجه حرکت انتقالی زمین، پیدایش فصل‌ها

مکانیزم: ۱ به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان، متفاوت است.
 ۲ به علت انحراف $23/5$ درجه‌ای محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی نیز در طول سال، متفاوت است. این تفاوت زاویه، سبب ایجاد فصل‌ها در نقاط مختلف کره زمین می‌شود.

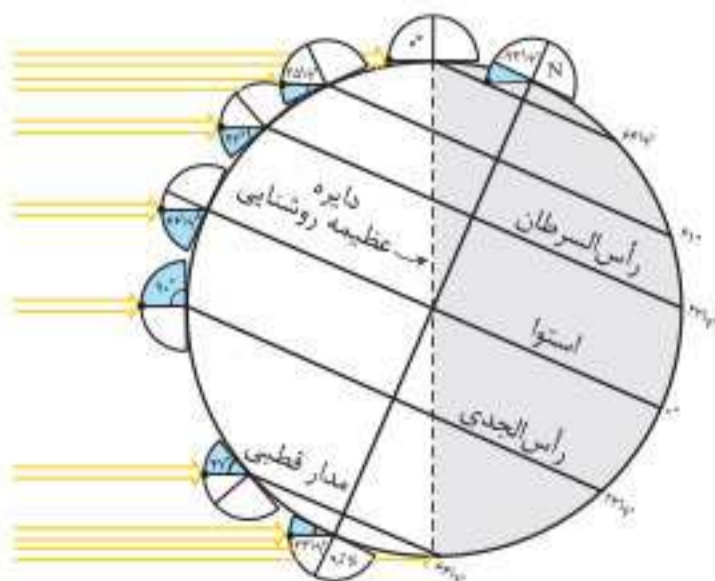


نکته: اگر محور زمین نسبت به خط عمود بر صفحه آن انحرافی نداشت، زاویه تابش خورشید به دو نیمکره شمالی و جنوبی در طول سال یکسان بود و تمایز فصل‌ها از یکدیگر وجود نداشت.

دایره عظیمه روشنایی: به دلیل انحراف $23/5$ درجه‌ای محور زمین، مقدار زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، متفاوت است. در حرکت وضعی زمین، در هر لحظه نیمی از زمین مقابل خورشید قرار می‌گیرد و نیمی دیگر تاریک است. به این نیمه روشن زمین، دایره عظیمه روشنایی گفته می‌شود.

انحراف محور زمین

- محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، $23/5$ انحراف دارد.
- این میزان انحراف، در مقدار زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف دیده می‌شود.
- نتیجه این میزان انحراف، اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف است.
- نیمکره شمالی در شش ماهه اول سال و نیمکره جنوبی در شش ماهه دوم سال بیشتر در معرض تابش نور خورشید می‌باشد.



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

نکته: برای بررسی ترتیب بروز وقایع در لایه‌های سنگی یک منطقه و تقدّم و تأخّر آنها (تاریخچه فرضی رویدادهای یک منطقه) به موارد زیر توجه کنید:

(سراسری و خارج از کشور -۱۴۰۰)

۱ کدام لایه یا لایه‌ها از ابتدا در منطقه وجود داشته‌اند؟

۲ آیا لایه‌ها دچار چین خوردگی، گسل خوردگی، شکستگی، برگشتگی و... شده‌اند یا خیر؟

۳ آیا توده آذرینی در این لایه‌ها نفوذ کرده است؟

۴ و در نهایت توضیح کلی این وقایع و چیدمان آنها به ترتیب و از قدیم به جدید (و یا برعکس)

« اصول قابل استفاده در تعیین سن نسبی پدیده‌ها در یک منطقه »

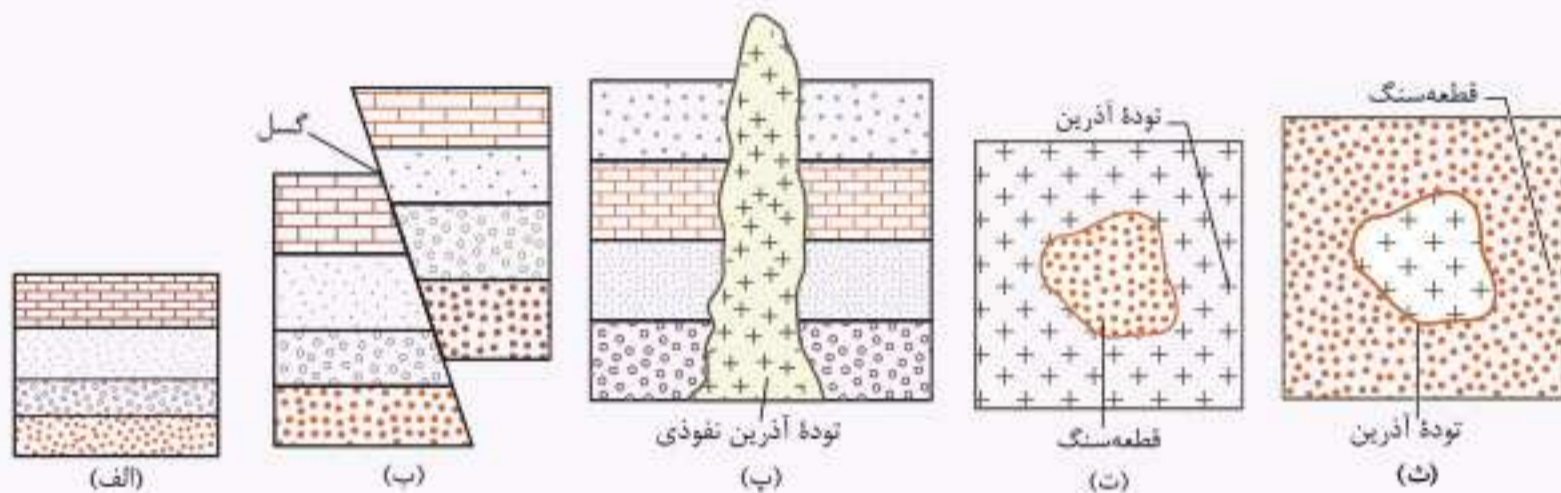
الف رسوبات به صورت افقی و لایه‌لایه تشکیل می‌شوند. اگر در این لایه‌ها تغییراتی مانند چین خوردگی، شکستگی، گسل خوردگی یا برگشتگی (وارونه شدن) لایه‌ها وجود نداشته باشد و لایه‌ها توالی اولیه خود را حفظ کرده باشند، لایه‌ای که بالاتر از همه قرار گرفته، از بقیه جدیدتر است.

ب وقتی لایه‌ها توسط گسلی قطع شده باشند، گسل جوان‌تر است.

پ اگر یک توده نفوذی آذرین، لایه‌های سنگی را قطع کرده باشد، توده آذرین جوان‌تر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند.

ت وقتی قطعه‌سنگی داخل یک توده آذرین وجود داشته باشد، قطعه‌سنگ قدیمی‌تر و توده آذرین جوان‌تر است.

ث وقتی توده آذرین داخل یک قطعه‌سنگ رسوبی باشد، توده آذرین قدیمی‌تر و قطعه‌سنگ رسوبی جدیدتر است.



سؤال: در شکل روبه‌رو، ترتیب وقایع را از قدیم به جدید شماره‌گذاری کنید.

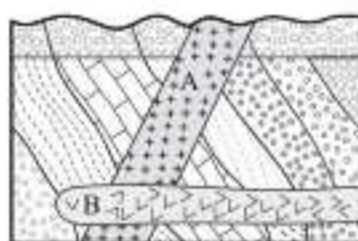
پاسخ: ۱ رسوب‌گذاری اولیه و تشکیل لایه‌های A تا G

۲ چین خوردگی

۳ شکستگی و ایجاد گسل Y

۴ توده آذرین نفوذی

۵ هوازدگی و فرسایش



(خارج از کشور ۹۴)

مثال: کدام گزینه سه پدیده زمین‌شناسی متوالی را در شکل مقابل معرفی می‌کند؟

۱ رسوب‌گذاری، فرسایش، چین خوردگی

۲ نفوذ توده A، نفوذ توده B، فرسایش

۳ رسوب‌گذاری، چین خوردگی، نفوذ توده A

۴ فرسایش، رسوب‌گذاری مجدد، نفوذ توده B

پاسخ: **گزینه ۲** ترتیب وقایع موجود در شکل صورت سؤال عبارتند از: ۱ رسوب‌گذاری ۲ چین خوردگی ۳ رسوب‌گذاری مجدد ۴ نفوذ توده A

۵ نفوذ توده B ۶ فرسایش

زمان در زمین‌شناسی

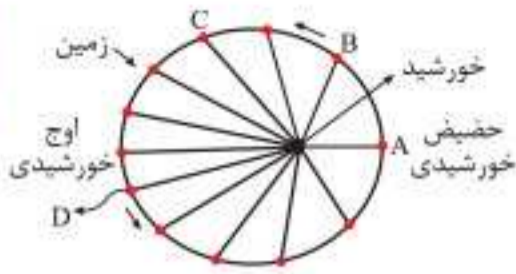
عهد (دور) → دوره → دوران → (آبردوران) اتون

« واحدهای زمانی زمین‌شناسی (از بزرگ به کوچک): (خارج از کشور ۹۴) »

نکته: اتون (آبردوران) بزرگ‌ترین واحد زمانی زمین‌شناسی و عهد (دور) کوچک‌ترین واحد زمانی زمین‌شناسی است.

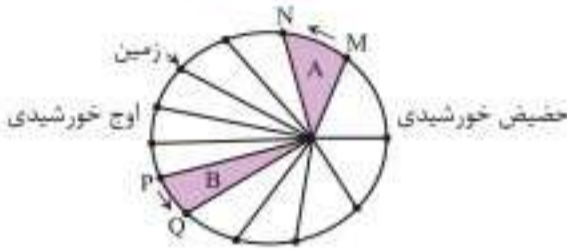
« معیارهای تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی: ۱ پیدایش یا انقراض گونه خاصی از جانوران ۲ حوادث کوهزایی ۳ پیشروی یا پسروی

جهانی دریاها ۴ عصرهای یخبندان و... (سراسری ۱۴۰۰) »



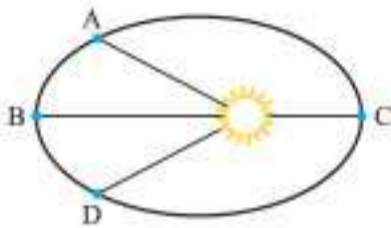
۲۳. با توجه به قانون دوم کیپلر، سرعت چرخش زمین در کدام نقطه بیشتر است؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)



۲۴. کدام عبارت در مورد شکل مقابل نادرست است؟

- (۱) با فرض این که $t_A = t_B$ باشد، در این حالت $S_A = S_B$ خواهد بود. (t زمان و S مساحت)
- (۲) محدوده A و B به ترتیب نشانگر ماههای بهمن و مرداد می باشد.
- (۳) زمین فاصله M تا N را سریع تر از P تا Q طی می کند.
- (۴) در این شکل رابطه $p^2 \propto d^3$ برقرار است.



۲۵. در شکل مقابل کدام سیاره با سرعت بیشتری به دور خورشید می چرخد؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۲۶. بین زمان گردش یک سیاره به دور خورشید نسبت به فاصله آن از خورشید کدام رابطه زیر برقرار است؟

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

۲۷. مربع زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید طبق قانون سوم کیپلر متناسب است با _____

- (۱) مکعب فاصله
- (۲) عکس مجذور جرم
- (۳) جرم سیاره
- (۴) مجذور فاصله

۲۸. فاصله یک سیارک تا خورشید ۵ واحد نجومی است. مدت زمانی که طول می کشد تا این سیارک یک دور به دور خورشید بچرخد کدام است؟

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

۲۹. فاصله شهاب‌ستگی تا خورشید ۴ برابر فاصله زمین تا خورشید است. زمان یک دور گردش این شهاب‌ستگ به دور خورشید کدام است؟

- (۱) ۱۶
- (۲) ۸
- (۳) ۴
- (۴) ۲/۵

۳۰. 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؟

- (۱) ۲۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۱۲۵
- (۴) ۶۲۵

۳۱. شهاب‌ستگی هر ۲۷ سال یکبار به دور خورشید می چرخد. این شهاب‌ستگ در چه فاصله‌ای از خورشید برحسب واحد نجومی واقع است؟

- (۱) ۲۷
- (۲) ۷۲۹
- (۳) ۸۱
- (۴) ۹

۳۲. اگر سیاره‌ای در ۶۰۰ میلیون کیلومتری خورشید در حال چرخش به دور آن باشد، یک دور گردش آن به دور خورشید چند ماه شمسی طول می کشد؟

- (۱) ۱۲۵
- (۲) ۶۴
- (۳) ۱۶۵
- (۴) ۹۶

۳۳. زمان یک دور گردش کدام سیاره به دور خورشید بیشتر از بقیه است؟

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

۳۴. جدول زیر فاصله برخی از سیاره‌ها تا خورشید را نشان می‌دهد. کدام یک سریع تر به دور خورشید می چرخد؟

نام سیاره	A	B	C	D
فاصله از خورشید (واحد نجومی)	۴/۳	۸/۵	۳/۷	۷/۴

- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

۳۵. دورترین فاصله سیاره‌ای در منظومه شمسی تا خورشید، حدود ۳۰ برابر فاصله زمین تا خورشید است. حدوداً چند سال طول می کشد تا این سیاره یک دور به دور خورشید بچرخد؟

- (۱) ۱۶۵
- (۲) ۹۰
- (۳) ۱۴۵
- (۴) ۶۰

۳۶. جرمی آسمانی در فاصله‌ای معادل ۴ برابر فاصله زمین تا خورشید به دور آن در گردش است. چند سال طول می کشد تا این جرم یک دور به دور خورشید بچرخد؟

- (۱) ۱۶
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۳۲

۳۷. مدت زمان چرخش سیاره‌ای به دور خورشید ۸ سال است. فاصله آن تا خورشید چند واحد ستاره‌شناسی خواهد بود؟

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۱۶
- (۴) ۸

۳۸. فاصله یک سیارک تا خورشید حدود یک واحد ستاره‌شناسی است. احتمال برخورد این سیارک به کدام سیاره بیشتر است؟

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



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

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

۶۶. شش‌هایی تقریباً هر ۸ سال یکبار به دور خورشید می‌گردند. وقتی این شهاب، زمین و خورشید در یک راستا قرار می‌گیرند، شهاب و زمین، حدود چند واحد نجومی از یکدیگر فاصله دارند؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲۳

(سراسری ۹۹)

۶۷. همه عبارتها مفهوم درستی را از ویژگی‌های کهکشان راه شیری، بیان می‌کنند، به جز:

- (۱) خورشید در یکی از بازوهای مارپیچی آن قرار گرفته است.
 (۲) از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده است.
 (۳) براساس اندازه‌گیری‌های نجومی، احتمال دور شدن آن، از سایر کهکشان‌ها وجود دارد.
 (۴) گرد و غبارهای بین ستاره‌ها و سیاره‌ها، تحت تأثیر نیروی گرانشی متقابل، استقرار یافته است.

(خارج از کشور ۹۹)

۶۸. کدام عبارت، با توجه به «حرکت ظاهری خورشید در آسمان»، درست است؟

- (۱) زمین به حول محور خود در قطبین، حرکت گردشی دارد.
 (۲) همه اجرام منظومه شمسی، به دور سیاره زمین می‌چرخند.
 (۳) محور زمین، نسبت به مدار بیضوی حرکت آن به دور خورشید، تمایل دارد.
 (۴) خورشید، همواره در یکی از دو کانون مدار بیضوی حرکت انتقالی زمین، قرار دارد.

(سراسری ۱۴۰۰)

۶۹. کدام عبارت را درست‌تر می‌دانید؟

- (۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه گردش زمین به دور خورشید است.
 (۲) هرچه فاصله زمین تا خورشید کمتر شود، سرعت حرکت انتقالی زمین هم کمتر می‌شود.
 (۳) بین زمان گردش زمین به دور خورشید و فاصله زمین تا خورشید رابطه‌ای ریاضی برقرار است.
 (۴) زمین همراه با ماه در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.

۷۰. نور خورشید حدود ۸ دقیقه طول می‌کشد تا به زمین برسد. نور خورشید حدود چند دقیقه طول می‌کشد تا به سیارکی که هر ۸ سال یکبار دور خورشید

(سراسری ۱۴۰۰)

می‌چرخد، برسد؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۳۲ (۳) ۲۲/۶ (۴) ۱۶

۷۱. زمین بین سیارکی و خورشید در یک راستا قرار گرفته است. در این حالت سیارک ۲ واحد نجومی با زمین فاصله دارد. حرکت انتقالی این سیارک تقریباً چند

(خارج از کشور ۱۴۰۰)

سال است؟

- (۱) ۱/۶ (۲) ۲/۸ (۳) ۳ (۴) ۵/۲

۷۲. اولین شخصی که نظریه خورشید مرکزی را ارائه داد، برای حرکت زمین و سایر سیارات چگونه مداری و با کدام جهت را نسبت به حرکت عقربه‌های ساعت در

(سراسری ۱۴۰۱)

نظر گرفت؟

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

(خارج از کشور ۱۴۰۱)

۷۳. کدام شکل، می‌تواند نمایش نظریه «زمین مرکزی» باشد؟

- زمین ● ماه ☾ عطارد ⊕ زهره ○ مریخ ⊙ خورشید *

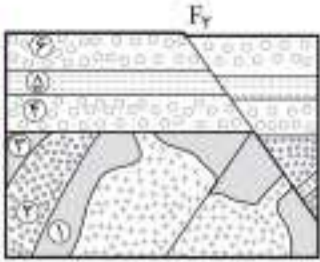


(سراسری دی ۱۴۰۱)

۷۴. برمبنای کدام مشاهده، بطلمیوس، نظریه «زمین مرکزی» را ارائه داد؟

- (۱) تغییرات منظم مدت شب و روز در سال
 (۲) ثابت بودن فاصله ماه و خورشید با زمین
 (۳) حرکت شبانه‌روزی ماه و خورشید
 (۴) توالی منظم فصل‌ها در منطقه معتدله

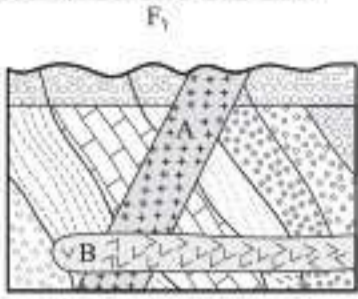
(خارج از کشور ۹۳)



۱۷۷. به ترتیب، جوان ترین و مسن ترین پدیده های زمین شناسی، در شکل روبه رو کدام اند؟

- (۱) گسل F_۱ و تزریق توده نفوذی
- (۲) گسل F_۲ و رسوب گذاری لایه های ۱ تا ۳
- (۳) تزریق توده نفوذی و تشکیل لایه های ۱ تا ۶
- (۴) رسوب گذاری لایه های ۴ تا ۶ و رسوب گذاری لایه های ۱ تا ۳

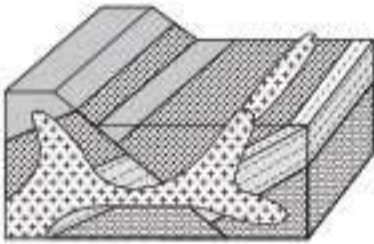
(خارج از کشور ۹۴)



۱۷۸. کدام گزینه سه پدیده زمین شناسی متوالی را در شکل روبه رو معرفی می کند؟

- (۱) رسوب گذاری، فرسایش، چین خوردگی
- (۲) نفوذ توده A، نفوذ توده B، فرسایش
- (۳) رسوب گذاری، چین خوردگی، نفوذ توده A
- (۴) فرسایش، رسوب گذاری مجدد، نفوذ توده B

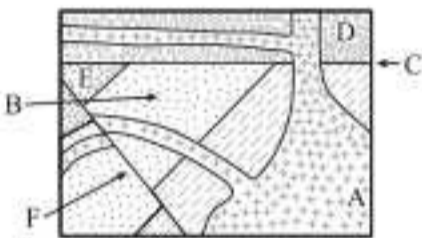
(سراسری ۹۵)



۱۷۹. کدام ترتیب سن نسبی را نمی توانیم برای شکل روبه رو به کار ببریم؟

- (۱) رسوب گذاری، چین خوردگی، شکستگی
- (۲) رسوب گذاری، شکستگی، نفوذ ماگما
- (۳) چین خوردگی، شکستگی، نفوذ ماگما
- (۴) شکستگی، نفوذ ماگما، فرسایش

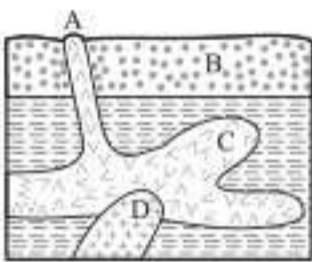
(سراسری ۹۶)



۱۸۰. کدام عبارت برای شکل روبه رو درست است؟

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

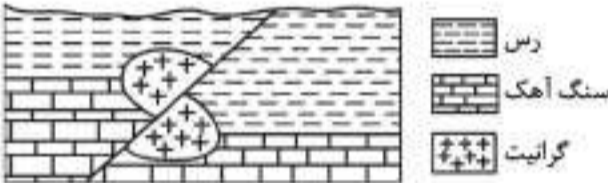
(خارج از کشور ۹۷)



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

- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

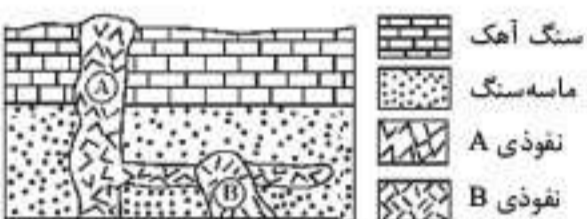
(سراسری ۱۴۰۰)



۱۸۲. در شکل مقابل، سن نسبی کدام یک از بقیه بیشتر است؟

- (۱) رس
- (۲) گسل
- (۳) گرانیت
- (۴) سنگ آهک

(خارج از کشور ۱۴۰۰)

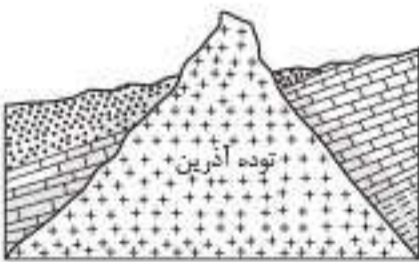


۱۸۳. سن نسبی سنگ های شکل مقابل از قدیم به جدید، کدام است؟

- (۱) نفوذی B، ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A
- (۲) ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A، نفوذی B
- (۳) ماسه سنگ، نفوذی B، سنگ آهک، نفوذی A
- (۴) ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی B، نفوذی A

۱۸۴. در شکل مقابل، ترتیب تشکیل سنگ های مختلف از قدیم به جدید، کدام است؟ (سراسری ۱۴۰۱)

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



زمان در زمین شناسی

۱۸۵. با توجه به مقیاس زمان زمین شناسی، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) فائروزوییک: انون
- (۲) کرتاسه: دوران
- (۳) نشوزن: دوره
- (۴) مزوزوییک: دوران

۱۸۶. بین کدام یک از موارد زیر ارتباط منطقی وجود دارد؟

- (الف) ابر دوران - فائروزوییک
- (ب) انون - نشوزن
- (ج) الف و ب
- (د) ب و ت
- (ه) الف و پ
- (و) ب و ت
- (ز) الف و ت
- (ح) ب و پ
- (ط) ب و پ
- (ی) پالئوزن - سنوزوییک
- (ک) ب و پ
- (ل) الف و ت
- (م) سنوزوییک

۱۸۷. کدام یک از زمان های زمین شناسی زیر جزء انون فائروزوییک به حساب نمی آید؟

- (۱) مزوزوییک
- (۲) پروتروزوییک
- (۳) پالئوزوییک
- (۴) سنوزوییک



$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 \propto (\delta)^3 \Rightarrow p = \delta \sqrt{\delta} \quad \text{۳۸. گزینه ۱}$$

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 \propto (۴)^3 \Rightarrow p = ۸ \quad \text{۳۹. گزینه ۲}$$

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 \propto (۲۵)^3 \Rightarrow p = ۱۲۵ \quad \text{۴۰. گزینه ۳}$$

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow (۲۷)^2 \propto d^3 \Rightarrow d = ۹ \quad \text{۴۱. گزینه ۴}$$

۴۲. گزینه ۴ فاصله متوسط زمین تا خورشید ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که یک واحد ستاره‌شناسی نام دارد.

$$d = \frac{۶۰۰ \times ۱۰^۶}{۱۵۰ \times ۱۰^۶} = ۴$$

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 \propto (۴)^3 \Rightarrow p = ۸ \quad \text{زمان یک دور گردش سیاره به دور خورشید}$$

$$۸ \times ۱۲ = ۹۶$$

۴۳. گزینه ۳ طبق قانون سوم کپلر، زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد. از بین گزینه‌ها سیاره زحل دورتر از خورشید واقع است.

۴۴. گزینه ۳ طبق قانون سوم کپلر هرچه فاصله سیاره تا خورشید کمتر باشد، (سیاره C) مدار گردش آن به دور خورشید، کوچک‌تر است و سرعت حرکت سیاره به دور خورشید بیشتر خواهد بود. در این حالت مدت زمان کمتری طول می‌کشد تا سیاره یک دور به دور خورشید بچرخد.

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 \propto (۳۰)^3 \Rightarrow p \approx ۱۶۵ \quad \text{۴۵. گزینه ۱}$$

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 \propto (۴)^3 \Rightarrow p = ۸ \quad \text{۴۶. گزینه ۳}$$

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow (۸)^2 \propto d^3 \Rightarrow d = ۴ \quad \text{۴۷. گزینه ۲}$$

۴۸. گزینه ۲ یک واحد ستاره‌شناسی عبارت است از فاصله متوسط زمین تا خورشید که برابر با ۱۵۰ میلیون کیلومتر می‌باشد.

۴۹. گزینه ۴ کوپرنیک نظریه خورشید مرکزی را ارائه داد که در آن حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری است و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

۵۰. گزینه ۱ سیاره‌ای که فاصله مورد نظر را در مدت زمان بیشتری طی کند از خورشید دورتر است.

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow (۲۷)^2 \propto d^3 \Rightarrow d = ۹ \quad \text{۵۱. گزینه ۳}$$

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow (۱۲۵)^2 \propto d^3 \Rightarrow d = ۲۵ \quad \text{۵۲. گزینه ۳}$$

$$\text{سال } p = ۶۴ \Rightarrow p^2 \propto (۴)^3 \Rightarrow p^2 \propto d^3 \Rightarrow d = ۱۶ \text{ سیاره A}$$

$$\text{سال } ۳ \times ۶۴ = ۱۹۲$$

۵۳. گزینه ۴ سیاره عطارد نزدیک‌ترین فاصله تا خورشید را دارد و با کم‌ترین مدت یعنی حدود ۸۸ روز یک بار، حرکت انتقالی خود را انجام می‌دهد.

$$x = vt \Rightarrow x = ۳ \times ۱۰^۸ \left(\frac{m}{s}\right) \times ۲۴ / ۹ \times ۶۰ (s) \quad \text{۵۴. گزینه ۳}$$

فاصله زمین تا سیاره

$$\Rightarrow x = ۴۴۸۲ \times ۱۰^۸ m = ۴۴۸۲ \times ۱۰^۵ km$$

$$x = (۴۴۸۲ \times ۱۰^۵) + (۱۵۰۰ \times ۱۰^۵) \Rightarrow x = ۵۹۸۲ \times ۱۰^۵ km$$

فاصله زمین تا خورشید فاصله سیاره تا خورشید

$$d = \frac{۵۹۸۲ \times ۱۰^۵}{۱۵۰۰ \times ۱۰^۵} \Rightarrow d = ۴ \text{ واحد ستاره‌شناسی (نجومی)}$$

$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow p^2 = ۴^3 \Rightarrow p = ۸ \text{ سال}$$

۲۷. گزینه ۴ میانگین فاصله خورشید از زمین، حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر

است که یک واحد ستاره‌شناسی (نجومی) نام دارد. طبق این واحد حدود ۸/۳ دقیقه نوری طول می‌کشد تا نور خورشید این فاصله را طی کند و به زمین برسد.

۲۸. گزینه ۴ یک واحد ستاره‌شناسی عبارت است از فاصله متوسط زمین تا خورشید که برابر است با حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر یا حدود ۸ دقیقه نوری.

۲۹. گزینه ۳ فاصله متوسط زمین تا خورشید = یک واحد ستاره‌شناسی حدود ۸/۳ دقیقه نوری = ۱۵۰۰۰۰۰۰ km

۳۰. گزینه ۳ یک واحد ستاره‌شناسی عبارت است از فاصله متوسط زمین از خورشید که برابر با حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که نور خورشید این فاصله را حدود ۸/۳ دقیقه نوری طی می‌کند.

۳۱. گزینه ۱ همه عبارت‌های صورت سؤال درست هستند به جز گزینه ۱. طبق قانون دوم کپلر، هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی‌ای که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند، یعنی:

$$t_A = t_B = t_C$$

$$S_A = S_B = S_C$$

$$V_A > V_B > V_C$$

هرچه سیاره به خورشید نزدیک‌تر باشد، مدار گردش آن به دور خورشید کوچک‌تر است و سیاره فاصله موجود را با سرعت بیشتری طی می‌کند. در نتیجه مدت زمان کمتری طول می‌کشد تا یک بار به دور خورشید بچرخد و سال کوتاه‌تری خواهد داشت.

۳۲. گزینه ۴ بر اساس قانون دوم کپلر زمانی که زمین در بیشترین فاصله از خورشید قرار دارد (حدود ۱۵۲ میلیون کیلومتر)، اول تیرماه است که به آن اوج خورشیدی گفته می‌شود. در این حالت در نقطه مقابل آن، حضیض خورشیدی یعنی اول دی‌ماه را شاهد هستیم. (حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر)

۳۳. گزینه ۱ بر اساس قانون دوم کپلر، وقتی سیاره‌ای به خورشید نزدیک‌تر شود، با سرعت بیشتری به دور آن می‌چرخد. در نتیجه این مسیر را در مدت زمان کمتری طی می‌کند. در شکل صورت سؤال، نقطه A نزدیک‌ترین مکان به خورشید است.

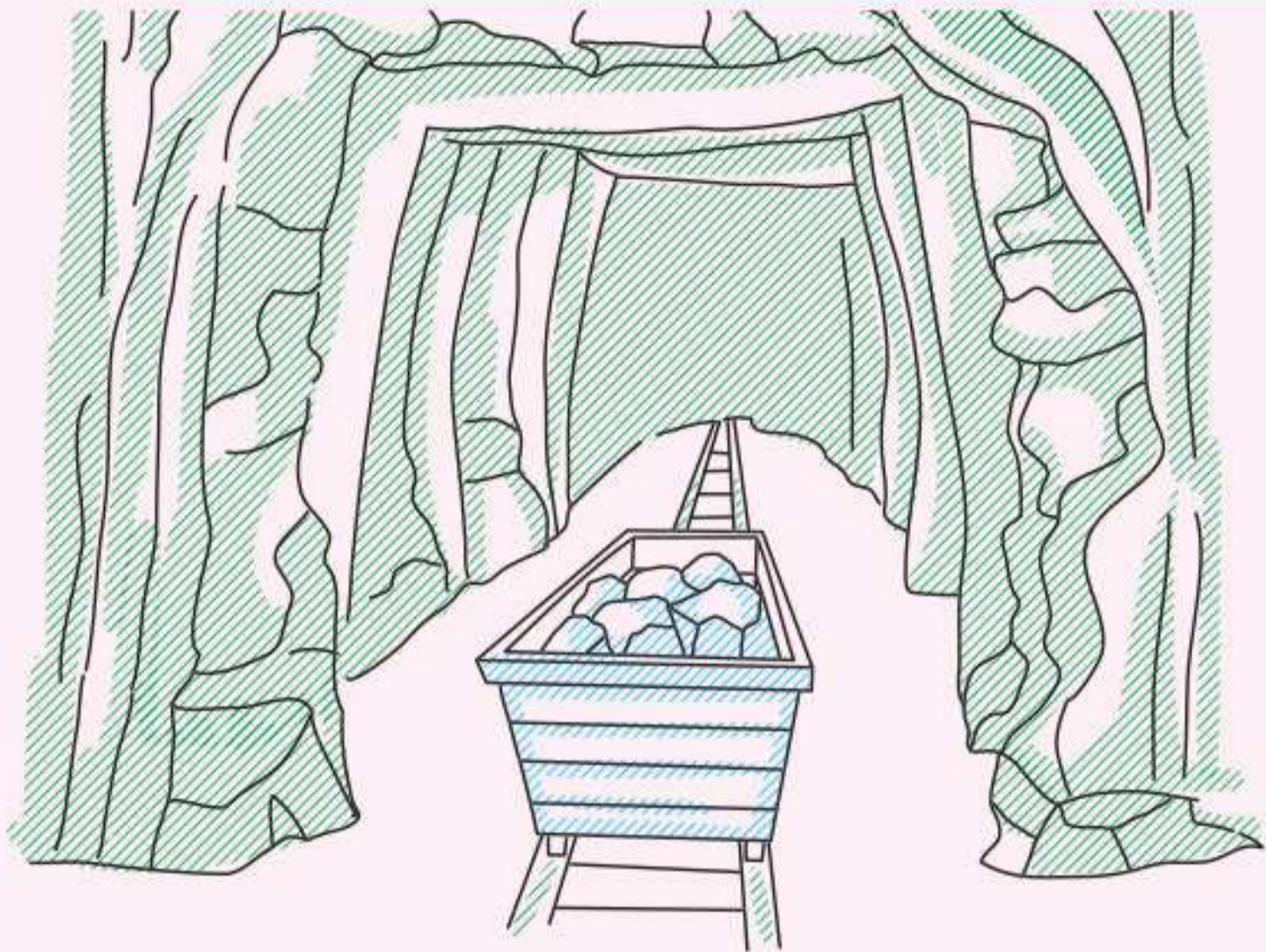
۳۴. گزینه ۴ همه موارد صورت سؤال صحیح هستند به جز گزینه ۴. طبق قانون سوم کپلر بین زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید و فاصله آن از خورشید رابطه $p^2 \propto d^3$ برقرار است. (شکل صورت سؤال قانون دوم کپلر را نشان می‌دهد).

۳۵. گزینه ۳ هنگام گردش یک سیاره به دور خورشید، هرچه سیاره به خورشید نزدیک‌تر باشد، مدار گردش آن به دور خورشید کوچک‌تر است و سیاره فاصله موجود را با سرعت بیشتری طی می‌کند. در نتیجه مدت زمان کمتری طول می‌کشد که یک بار به دور خورشید بچرخد. در شکل صورت سؤال، سیاره فرضی C به خورشید نزدیک‌تر است. در نتیجه بیشترین سرعت گردش به دور خورشید را نسبت به دیگر سیارات دارد.

۳۶. گزینه ۲ طبق قانون سوم کپلر، زمان یک دور گردش سیاره به دور خورشید (p) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد و بین آن‌ها رابطه $p^2 \propto d^3$ برقرار است.

۳۷. گزینه ۱ طبق قانون سوم کپلر، زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید (p^2) معادل مکعب فاصله آن سیاره (d^3) تا خورشید است. یعنی $p^2 \propto d^3$

منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه



فصل در یک نگاه

- فلزی
غیرفلزی } منابع معدنی در زندگی ما
- غلظت عناصر در پوسته زمین
- سیلیکات‌ها
غیر سیلیکات‌ها } کانی‌ها و رده‌بندی آن‌ها
- ماگمایی
گرماپی
رسوبی } کانسنگ
- انواع کانسنگ‌ها
- اکتشاف و استخراج معدن و فراوری ماده معدنی
- گوهرها، زیبایی شگفت‌انگیز دنیای کانی‌ها
- سنگ‌شناسی (پترولوژی)
زمین‌شناسی اقتصادی
زمین‌شناسی نفت
ژئوشیمی } سوخت‌های فسیلی
نفث و گاز
زغال‌سنگ
- علم، زندگی، کارآفرینی

موضوعات اساسی و اصلی این فصل، بررسی غلظت عناصر در مکان‌های مختلف پوسته زمین و مطالعه بر روی کانی‌ها و سنگ‌هایی است که از آن‌ها حاصل می‌شوند. بررسی این عناصر و کانسنگ‌های حاصل از آن‌ها و همچنین روش‌های اکتشاف و استخراج آن‌ها در بحث منابع معدنی، بسیار مهم و پایه‌ای هستند. در کنار آن، سنگ‌ها و جواهرات قیمتی نیز می‌توانند به‌عنوان یک منبع اقتصادی مهم در نظر گرفته شوند که دانستن مشخصات آن‌ها در این فصل ضروری می‌باشد. در پایان فصل نیز به سوخت‌های فسیلی مانند نفت و گاز و زغال‌سنگ و نحوه تشکیل آن‌ها اشاره می‌شود. مباحث این فصل را می‌توان بیشتر حفظی دانست ولی توجه به شکل‌ها و جداول نیز در نوع خود اهمیت دارند. شاخه‌های پترولوژی، زمین‌شناسی اقتصادی، زمین‌شناسی نفت و ژئوشیمی با مطالب این فصل مرتبط می‌باشند. بودجه‌بندی این فصل در هر دو کنکور سراسری و خارج از کشور ۱۴۰۱ چهار سؤال بود. از این فصل در کنکور دی ۱۴۰۱ سه سؤال طرح شده بود.

انواع کانی‌های قیمتی

۱ الماس (سراسری ۱۴۰۰)



الماس

- نوع کانی، گوهری با ترکیب کربن خالص (غیرسیلیکاتی)
- شرایط تشکیل، دما و فشار بسیار زیاد
- محل تشکیل، گوشته زمین
- سخت‌ترین کانی در مقیاس موهس (سختی ۱۰)
- کاربرد، ۱) استفاده گوهری ۲) نوعی ساینده

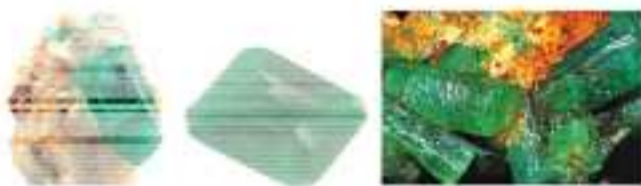
۲ یاقوت



انواع کَرندوم

- سخت‌ترین کانی بعد از الماس
- نوع کانی، غیرسیلیکاتی
- نام علمی، کَرندوم (اکسید آلومینیوم) (Al_2O_3)
- کَرندوم آبی، یاقوت کبود
- کَرندوم قرمز، یاقوت سرخ

۳ زمرد



زمرد (بریل)

- نوع کانی، سیلیکاتی
- رنگ، سبز
- معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم

۴ گارنت (سراسری ۹۹)



گارنت

- نوع کانی، سیلیکاتی
- در سنگ‌های دگرگونی موجود است.
- رنگ، سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ...
- فراوان‌ترین رنگ، قرمز تیره

۵ عقیق



عقیق

- نوع کانی، سیلیسی
- ترکیب شیمیایی، SiO_2
- رنگ، دارای رنگ‌های متنوع
- نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی
- دارای نام‌ها و تراش‌های مختلف

۶ زبرجد



زبرجد

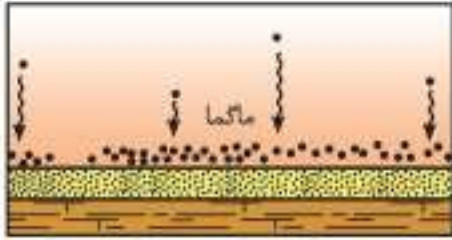
- نوع کانی، سیلیکاتی
- نوع شفاف و قیمتی کانی الیومین
- رنگ، سبز زیتونی

۷ فیروزه



فیروزه

- نوعی گوهر قدیمی
- رنگ، آبی فیروزه‌ای
- نوع کانی، غیرسیلیکاتی (فسفاتی) (خارج از کشور ۱۴۰۰)
- نام تجاری، تورکوایز
- محل اولیه یافت شده، در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور



۶۷. شکل روبه‌رو نحوه تشکیل نوعی از کانسنگ‌ها را نشان می‌دهد. روش تشکیل کانسنگ کدام یک از عناصر زیر مشابه آن است؟

- (۱) آهن و پلاتین
- (۲) مس و نیکل
- (۳) مولیبدن و قلع
- (۴) روی و سرب

۶۸. منشأ معادن آهن چغارت و مس سرچشمه به ترتیب کدام است؟

- (۱) ماگمایی - گرمایی
- (۲) پلاسری - ماگمایی

۶۹. کدام یک از موارد زیر علت درشت بودن بلورهای سنگ روبه‌رو است؟

- (۱) افزایش شیب زمین گرمایی در بخش‌های عمیق پوسته
- (۲) تنه‌شدن عناصر با چگالی نسبتاً زیاد در کف مخزن ماگمایی
- (۳) زمان تبلور بسیار کند و طولانی
- (۴) تغییر در ساختمان بلورین اولیه کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ

۷۰. کدام یک از شرایط زیر یکی از عوامل تشکیل یگماتیت‌ها است؟

- (۱) چگالی نسبتاً بالای عناصر تشکیل‌دهنده
- (۲) وجود آب و مواد فرار فراوان پس از تبلور بخش اعظم ماگما

۷۱. یگماتیت‌ها می‌توانند کانسار مناسبی برای کدام یک از موارد زیر باشند؟

- (۱) رگه‌های طلا
- (۲) طلق نسوز

۷۲. از کدام سنگ زیر می‌توان برای استخراج مسکوویت استفاده کرد؟

- (۱) آنتراسیت
- (۲) یگماتیت

۷۳. هر چه میزان آب و مواد فرار پس از تبلور ماگما بیشتر باشد،

- (۱) احتمال گسترش رگه‌های معدنی بیشتر می‌شود.
- (۲) بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ بزرگ‌تر خواهد بود.

۷۴. یگماتیت‌ها

- (۱) کانسار مهمی برای عناصری مانند نیکل و پلاتین هستند.
- (۲) سنگ‌های نسبتاً درشتی هستند که بر اثر تغییرات شیب زمین گرمایی تشکیل می‌شوند.
- (۳) زمان تبلور بسیار کند و طولانی دارند.
- (۴) منشأ گرمایی دارند و در بخش‌های عمیق پوسته تشکیل می‌شوند.

۷۵. ذخایر کدام یک از عناصر زیر به ترتیب منشأ گرمایی و ماگمایی دارند؟ (از چپ به راست)

- (۱) Sn - Cu
- (۲) Ni - Zn
- (۳) Pb - Pt
- (۴) Cr - Mo

۷۶. معدن آهن چغارت و طلای زرشوران به ترتیب منشأ و دارند.

- (۱) گرمایی - ماگمایی
- (۲) گرمایی - رسوبی
- (۳) ماگمایی - گرمایی
- (۴) ماگمایی - پلاسری

۷۷. اطلاعات بین عناصر و نوع کانسنگ آن‌ها در چند مورد از جدول زیر نادرست است؟

نام عنصر	Ni	Pb	Pt	Cr	Cu	Zn
نوع کانسنگ	گرمایی	پلاسری	گرمایی	ماگمایی	گرمایی	ماگمایی

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) ۳

۷۸. لالچین همدان حاوی ذخایری از کدام یک از مواد زیر است؟

- (۱) پلاسره‌های طلا
- (۲) سنگ‌های تزئینی

۷۹. ذخایر طلای زرشوران چگونه تشکیل شده‌اند؟

- (۱) نفوذ ماگما در داخل شکستگی‌های سنگ‌ها و ایجاد رگه‌های معدنی طلا
- (۲) تأثیر محلول‌های گرمایی و انحلال کانی‌ها در نتیجه تأثیر آب بسیار داغ
- (۳) جدا شدن کانی‌ها از سنگ‌ها به علت هوازگی و تنه‌شدن آن‌ها در مسیر رود
- (۴) تنه‌شدن کانی‌ها به علت چگالی نسبتاً زیاد در کف مخزن ماگمایی

۸۰. تنه‌شدنی کانسنگ کدام یک از عناصر زیر در شکستگی‌های سنگ‌ها، نتیجه تغییرات شیب زمین گرمایی است؟

- (۱) پلاتین - روی
- (۲) روی - قلع
- (۳) نیکل - مس
- (۴) سرب - کروم

۸۱. علت متمرکز شدن کانی‌های مس‌دار در شکستگی‌ها و حفره‌های موجود در معدن مس سرچشمه چیست؟

- (۱) فراوانی آب و مواد فرار و چگالی نسبتاً زیاد عنصر مس
- (۲) جدا شدن بلورهای حاوی مس و تنه‌شدنی در کف مخزن ماگمایی
- (۳) فرسایش و هوازگی کانی‌های سنگ‌های آذرین
- (۴) عبور و جریان آب‌های داغ در مسیر سنگ‌های حاوی مس



(۴) گرمایی - ماگمایی

(۳) گرمایی - گرمایی

(۲) افزایش شیب زمین گرمایی

(۴) نفوذ توده‌های مذاب در بخش‌های عمیق پوسته و تنه‌شدنی عناصر

(۳) ذخایر اورانیوم

(۴) کانی‌های حاوی سرب و روی

(۳) گابرو

(۴) کوارتزیت

(۲) جداسازی عناصر از یکدیگر و رسوب آن‌ها آسان‌تر صورت می‌گیرد.

(۴) جدایش فلزات سنگین و عناصر کمیاب سریع‌تر انجام می‌شود.



۲) معروفترین سیلیکات بریلیم است.
۴) نوعی کوارتز به حساب می‌آید.

۳) زبرجد و زمرد ۴) الماس و کوندوم

۲) کوارتز بنفش‌رنگ، به اپال معروف است.
۴) نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی است که رنگ‌های متنوعی دارد.

۲) در هر سه نوع سنگ آذرین، رسوبی و دگرگونی وجود دارد.
۴) کانی سیلیکاتی است که بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد.

۲) سیلیکات بریلیم سبزرنگ است.
۴) علاوه بر استفاده گوه‌ری، در سایتده‌ها نیز کاربرد دارد.



۲) کالکوپریت - در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.
۴) پگماتیت - درشت‌بلور است.

۳) پ و ت ۴) الف و ت

۳) ترکیب آن کربن خالص است. ۴) در هسته زمین تشکیل می‌شود.

(سراسری ۹۹)

۳) یاقوت ۴) گارنت

(خارج از کشور ۹۹)

ج) رنگ د) کمیاب بودن
۳) «ب» و «د» ۴) «د» و «ج»

(سراسری ۱۴۰۰)

۳) سیلیکات بریلیم ۴) کربن خالص

(خارج از کشور ۱۴۰۰)

۳) آمیتیست ۴) تورکوایز

(سراسری ۱۴۰۱)

۲) نوع شفاف و قیمتی الیوین به رنگ سبز
۴) نوعی اپال کمیاب و قیمتی با بازی رنگ منشوری

(سراسری دی ۱۴۰۱)

۳) گارنت ۴) زمرد

۱۵۵. کدام خصوصیت در مورد کانی روبه‌رو صحیح است؟

- ۱) نوع شفاف و قیمتی الیوین است.
- ۳) بعد از الماس سخت‌ترین کانی می‌باشد.

۱۵۶. کدام دو جواهر زیر از لحاظ رنگ با یکدیگر مشابه‌اند؟

- ۱) آمیتیست و تورکوایز
- ۲) یاقوت و الماس

۱۵۷. کدام‌یک از موارد زیر اپال را توصیف می‌کند؟

- ۱) از جمله کانی‌های سیلیکاتی است که به رنگ سبز زیتونی دیده می‌شود.
- ۳) نوعی گوهر سیلیسی است که درخشندگی رنگین‌کمانی دارد.

۱۵۸. کدام‌یک از موارد زیر در مورد کوارتز نادرست است؟

- ۱) در کائستگ مس، به عنوان باطله به حساب می‌آید.
- ۳) می‌تواند جزء جواهرات باشد.

۱۵۹. الیوین ———

- ۱) کانی سیلیکاتی است که نوع قیمتی آن زبرجد نام دارد.
- ۳) از جمله کانی‌های گروه فلدسپارها است که قابلیت استفاده صنعتی دارد.

۱۶۰. شکل زیر کانی ——— را نشان می‌دهد که ———

- ۱) عقیق - نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی است.
- ۳) گارنت - فراوان‌ترین رنگ آن قرمز تیره است.

۱۶۱. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- الف) سخت‌ترین کانی در مقیاس موهس، ترکیبی سیلیکاتی دارد.
- ب) کریزوبریل و اپال به ترتیب درخشش رنگین‌کمانی و چشم‌گره‌ای دارند.
- پ) برلیان تراش خاصی از الماس است.
- ت) ترکیب شیمیایی زمرد، سیلیکات بریلیم است.

۱) الف و ب ۲) ب و پ

۱۶۲. کانی که از آن در سرمنه حفاری استفاده می‌شود دارای کدام مشخصه است؟

- ۱) به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود. ۲) دارای بنیان $(SiO_4)^{4-}$ است.
- ۳) ترکیب آن کربن خالص است. ۴) در هسته زمین تشکیل می‌شود.

۱۶۳. کدام کانی با ویژگی‌های ارائه شده مطابقت بیشتری دارد؟

- «از کانی‌های سیلیکاتی است که فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.»
- ۱) عقیق ۲) اپال

۱۶۴. در کدام گزینه شباهت «کانی کریزوبریل و تورکوایز» به‌درستی بیان شده است؟

- الف) درخشنده بودن ب) سختی زیاد
- ۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج»

۱۶۵. کدام ترکیب شیمیایی، در گوشته زمین تبدیل به جواهری قیمتی می‌شود؟

- ۱) اکسید آلومینیم ۲) اکسید سیلیسیم

۱۶۶. ترکیب شیمیایی کدام جواهر با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟

- ۱) اوپال ۲) گارنت

۱۶۷. کدام عبارت را می‌توان برای کریزوبریل به کار برد؟

- ۱) نوعی کانی با درخشش چشم‌گره‌ای
- ۳) معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم

۱۶۸. کدام کانی را می‌توان با رنگ بنفش هم مشاهده کرد؟

- ۱) الیوین ۲) کوارتز

سوخت‌های فسیلی

نفت و گاز

۱۶۹. نفت خام و زغال‌سنگ به ترتیب در چه محیط‌هایی تشکیل می‌شوند؟

- ۱) دریایی کم‌عمق - خشکی
- ۳) دریایی عمیق - دریایی کم‌عمق

- ۲) دریایی با عمق کمتر از ۲۰۰ متر - دریایی کم‌عمق
- ۴) دریایی عمیق - خشکی

آبخوان

• **آبخوان**، لایه یا لایه‌هایی از رسوبات با سنگ‌های نفوذپذیر اشباع از آب در زیر زمین است که آب بتواند نسبتاً به آسانی در آن‌ها حرکت کند.

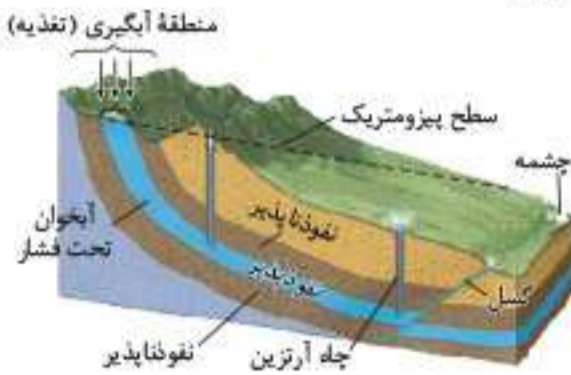
انواع آبخوان

۱ آبخوان آزاد

- سطح ایستابی، سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می‌دهد. (خارج از کشور ۹۳)
- تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان آزاد، نمایانگر **سطح ایستابی** است. (خارج از کشور ۱۴۰۱)
- فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع (سطح ایستابی) این آبخوان برابر با فشار اتمسفر است.

۲ آبخوان تحت فشار

- لایه نفوذپذیر بین لایه‌های نسبتاً نفوذناپذیر محصور شده است.
- فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع، بیشتر از فشار اتمسفر است. (سراسری ۹۴)
- تراز آب در چاه حفر شده در این آبخوان، با **سطح پیزومتریک** مشخص می‌شود.
- **چاه آرتزین**، در چاه حفر شده در یک آبخوان تحت فشار، اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد، آب خودبه‌خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد. به این چاه، **آرتزین** می‌گویند. (خارج از کشور ۹۷ و ۹۸)

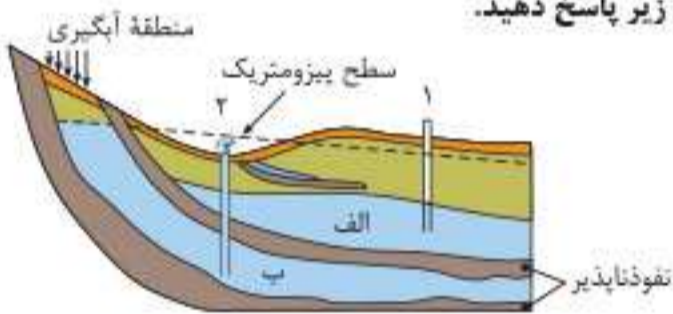


• **عوامل مؤثر بر نوع آبخوان:** ۱ جنس سنگ‌ها و رسوبات ۲ شرایط آب و هوایی ۳ میزان نفوذپذیری ۴ تخلخل ۵ شیب زمین ۶ ساختمان زمین‌شناسی منطقه

نکته: منطقه آگیری (تغذیه)، جایی است که لایه نفوذپذیر در سطح زمین بیرون‌زدگی دارد و آب می‌تواند از طریق آن به درون زمین نفوذ کند.



سؤال: در سال‌های گذشته با آبخوان و انواع آن آشنا شدید. در این باره به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۱ آبخوان چیست؟ پاسخ: لایه یا لایه‌هایی از رسوبات با سنگ‌های نفوذپذیر اشباع از آب در زیر زمین است که آب بتواند نسبتاً به آسانی در آن حرکت کند. (آب قابل پمپاژ باشد)

۲ در شکل زیر، نوع آبخوان‌های (الف) و (ب) را مشخص کنید.

پاسخ: آبخوان (الف): آبخوان آزاد / آبخوان (ب): آبخوان تحت فشار

۳ چاه‌های شماره ۱ و ۲ چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟ پاسخ: چاه شماره ۱ در یک آبخوان آزاد

حفر شده و فشار در سطح فوقانی آن برابر با فشار اتمسفر است. تراز آب در این چاه، نمایانگر سطح ایستابی است؛ ولی چاه شماره ۲ در یک آبخوان تحت فشار حفر شده و فشار در این حالت بیشتر از فشار اتمسفر است. در این آبخوان، ارتفاعی که آب تا آن‌جا بالا می‌آید، با سطح پیزومتریک مشخص می‌شود.

۴ کدام چاه از نوع آرتزین است؟ پاسخ: چاه شماره ۲

نکته: اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین باشد، آب خود به خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد. این نوع چاه، چاه آرتزین نام دارد.



• **مقایسه انواع رسوبات و سنگ‌ها از نظر تشکیل آبخوان:**

- ۱ آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی)، قابلیت تشکیل آبخوان را دارند. — تشکیل چشمه‌های پرآب و دائمی (خارج از کشور ۹۸)
- ۲ شیل‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین، آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند. — عدم تشکیل چشمه در آن‌ها یا تشکیل چشمه‌هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی

نکته: کارست، تأثیر آب‌های زیرزمینی بر سنگ‌های آهکی (کربناتی)، باعث انحلال آن‌ها می‌گردد و شکل‌های حفره‌حفره ماندنی در آن‌ها به وجود می‌آورد که به آن‌ها کارست می‌گویند.



چشمه کارستی گاماسیاب نهاوند



چشمه کارستی طاق‌بستان کرمانشاه

۲۵. کدام عبارت «دبی» را بهتر معرفی می‌کند؟

- (۱) حجم آبی است که در مدت زمان مشخص به وسیله بارش وارد یک حوضه آبریز می‌شود.
- (۲) تغییر حجم آب داخل آبخوان است که با توجه به میزان آب ورودی و خروجی متغیر می‌باشد.
- (۳) حداکثر میزان آبی است که به وسیله یک رود و شاخه‌های آن زهکشی می‌شود.
- (۴) حجم آب عبوری از مقطع عرضی یک رودخانه در واحد زمان است.

۲۶. دو رود با دبی مساوی مفروض هستند. این دو رود در کدام مورد به‌طور حتم به یکدیگر شباهت دارند؟

- (۱) عرض بستر
- (۲) مقدار بارندگی سالانه
- (۳) مساحت حوضه آبریز
- (۴) حجم آب عبوری در واحد زمان

۲۷. کدام عبارت برای دو رود با دبی یکسان، قطعاً صحیح است؟

- (۱) حاصل ضرب سطح مقطع و سرعت جریان آب در آن‌ها عددی یکسان است.
- (۲) مساحت سطح مقطع حوضه آبریز دو رود برابر است.
- (۳) حجم آب عبوری در هر دو رود متفاوت است.
- (۴) دو رود عرض بستر یکسانی دارند.

۲۸. آبدهی چشمه‌ای ۵ لیتر در ثانیه است. میزان آبدهی این چشمه بر حسب متر مکعب در روز چقدر است؟

- (۱) ۵۰۰۰
- (۲) ۴۳۲
- (۳) ۵
- (۴) ۰/۱۱

۲۹. هرگاه کانال آبی به شعاع ۳ متر برای عبور آب با سرعت ۴۰ متر بر ثانیه برای آبرسانی به یک حوضه تغذیه مفروض باشد، آبدهی کانال تقریباً چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۴۰
- (۲) ۲۸
- (۳) ۱۱۳۰
- (۴) ۷۵

۳۰. آب رودخانه‌ای با سطح مقطع ۱۰۰ متر مربع، با سرعت ۷/۲ کیلومتر بر ساعت جریان دارد. دبی رودخانه چقدر است؟

- (۱) ۳۸۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۱۲۵
- (۴) ۴۶۰

۳۱. عمق و عرض کانال رودخانه‌ای به ترتیب ۵۰ و ۲۵۰ سانتی‌متر است. با فرض سرعت عبور آب ۲ متر بر ثانیه، آبدهی رود چقدر است؟

- (۱) ۲/۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۱۰۰

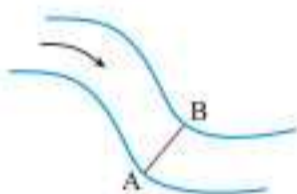
۳۲. در قسمتی از یک رودخانه با عرض ۱۶ متر، در هر ثانیه ۵۱/۲ متر مکعب آب با سرعت ۲۸/۸ کیلومتر بر ساعت عبور می‌کند. عمق آب در این قسمت از رودخانه چند متر است؟

- (۱) ۰/۳
- (۲) ۳/۵
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۰/۴



۳۳. کدام حالت زیر در مورد مکان A' در شکل روبه‌رو صدق می‌کند؟

- (۱) حداقل میزان فرسایش
- (۲) حداکثر سرعت رسوبگذاری
- (۳) حداکثر سرعت جریان آب
- (۴) حداقل سرعت جریان آب



۳۴. در مقطع AB در شکل مقابل —

- (۱) میزان فرسایش در نقطه B به بیشترین حالت خود رسیده است.
- (۲) در نقطه B فرآیند رسوب‌گذاری صورت نمی‌گیرد.
- (۳) آب در نقطه A با بیشترین سرعت در جریان است.
- (۴) میانگین سرعت جریان آب در وسط رودخانه و حد فاصل بین دو نقطه A و B است.

۳۵. آبدهی رودخانه‌ای که سطح مقطع آن ۸ برابر اما سرعت آب آن نصف سرعت رود در حوضه آبریز مجاورش است نسبت به آن چند برابر است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۱/۸
- (۳) ۸
- (۴) ۱/۴

(سراسری ۸۶)

۳۶. با کاهش کدام یک در یک حوضه آبریز، دبی رودی که آن حوضه را پس از بارندگی تخلیه می‌کند، افزایش می‌یابد؟

- (۱) وسعت
- (۲) پوشش گیاهی
- (۳) مقدار بارندگی
- (۴) رطوبت نسبی هوا

۳۷. عرض رودخانه‌ای در زیر پلی ۱۲ متر است. زمانی که آب با عمق ۰/۵ متر و با سرعت ۰/۵ متر بر ثانیه از زیر پل عبور می‌کند، دبی آب رود چند مترمکعب بر ثانیه است؟

(سراسری ۹۶)

- (۱) ۳
- (۲) ۴/۸
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۸

۳۸. آبدهی قناتی در هر دقیقه ۱۸۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متر باشد، آب با سرعت چند متر بر ثانیه از دهانه قنات خارج می‌شود؟

(سراسری ۹۸)

- (۱) ۰/۱۵
- (۲) ۰/۲
- (۳) ۰/۶۶
- (۴) ۰/۹

۴۹. گزینه ۴) آبدهی (دبی) عبارت است از حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی یک رودخانه عبور می‌کند.

$$Q = A \times V$$

\swarrow \downarrow \searrow
 آبدهی مساحت مقطع رودخانه سرعت آب

A = عمق رودخانه × عرض رودخانه

⇒ Q = سرعت آب × عمق رودخانه × عرض رودخانه

۴۰. گزینه ۱) در مناطق گرم و خشک که مقدار بارندگی کم و میزان تبخیر زیاد است، بیشتر رودها، موقتی و فصلی هستند.

۴۱. گزینه ۲) شکل صورت سؤال، مقطع یک رودخانه مارپیچ (دارای انحنا) را نشان می‌دهد. در یک رودخانه مارپیچ، بیشترین سرعت جریان آب در طرف دیواره مقعر یا فرو رفته (کناره کاو) می‌باشد. در این منطقه به علت فرسایش، شیب دیواره رودخانه تغییر می‌کند.

۴۲. گزینه ۴) آبدهی (دبی) حجم آبی است که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند. آبدهی رود در بهار به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی، افزایش می‌یابد و در طول تابستان، معمولاً آبدهی رود کاهش پیدا می‌کند.

۴۳. گزینه ۲)

$$Q = A \times V$$

\uparrow \rightarrow \downarrow
 دبی ($\frac{m^3}{s}$) سرعت جریان آب ($\frac{m}{s}$) مساحت مقطع جریان آب (m^2)

$$1m^3 = 1000 \text{ Lit} \Rightarrow Q = \frac{3000}{1000} = 3 \frac{m^3}{min}$$

$$Q = 3 \frac{m^3}{min} \times \frac{1 \text{ min}}{60s} = 0.05 \frac{m^3}{s}$$

$$A = \text{عرض رودخانه} \times \text{عمق رودخانه} \Rightarrow A = 0.4 \times 0.8 = 0.32 m^2$$

$$Q = A \times V \Rightarrow 0.05 = 0.32 \times V \Rightarrow V = 0.156 \frac{m}{s}$$

۴۴. گزینه ۲)

$m^3 \text{ Lit}$

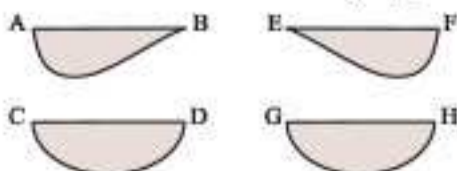
$$\frac{1}{x} \times \frac{1000}{400} \Rightarrow x = 0.4 m^3 \Rightarrow Q = 0.4 \frac{m^3}{s}$$

$$2r = 50 \text{ cm} \Rightarrow r = 25 \text{ cm} \Rightarrow r = 0.25 m$$

$$A = \pi r^2 \Rightarrow A = 3.14 \times 0.25^2 = 0.19625 m^2$$

$$Q = A \times V \Rightarrow 0.4 = 0.19625 \times V \Rightarrow V \approx 2 \frac{m}{s}$$

۴۵. گزینه ۳) شکل صورت سؤال یک رودخانه مارپیچ را نشان می‌دهد. مقاطع AB و EF مکان‌هایی هستند که در آن‌ها رودخانه دارای مسیری منحنی شکل است؛ ولی جهت تقعر رود در آن‌ها با هم متفاوت است. در برش‌های CD و GH رودخانه مسیری مستقیم دارد.



۳۶. گزینه ۳)

$$A = \pi r^2 \Rightarrow A = 3.14 \times (3^2) \Rightarrow A = 28.26 m^2$$

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 28.26 \times 40 \Rightarrow Q \approx 1130 \frac{m^3}{s}$$

۳۰. گزینه ۲)

$$Q = A \times V$$

\downarrow \downarrow \downarrow
 $\frac{m^3}{s}$ m^2 $\frac{m}{s}$

$$V = 7/2 \frac{km}{h} = ? \frac{m}{s} \quad V = 7/2 \times \frac{10}{36} \Rightarrow V = 2 \frac{m}{s}$$

۳۱. گزینه ۱)

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 10 \cdot m^2 \times 2 \frac{m}{s} \Rightarrow Q = 20 \frac{m^3}{s}$$

$$50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m} \quad 250 \text{ cm} = 2.5 \text{ m}$$

$$A = 0.5(m) \times 2.5(m) \Rightarrow A = 1.25 m^2$$

$$Q = A \times V$$

$$Q = 1.25(m^2) \times 2(\frac{m}{s}) \Rightarrow Q = 2.5 \frac{m^3}{s}$$

۳۲. گزینه ۴)

$$V = 28/8 \frac{km}{h} = ? \frac{m}{s}$$

$$V = 28/8 \times \frac{10}{36} \Rightarrow V = 8 \frac{m}{s}$$

$$A = \text{عمق رودخانه} \times \text{عرض رودخانه} \Rightarrow A = a \times b$$

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = a \times b \times V$$

$$51/2(\frac{m^3}{s}) = 16(m) \times b \times 8(\frac{m}{s}) \Rightarrow b = 0.4 m$$

۳۳. گزینه ۳) فرسایش در نقطه A' بیشتر از نقطه A است. در نتیجه در نقطه

A' بیشترین سرعت جریان آب وجود داشته است. (فرآیند فرسایش). در نقطه مقابل آن یعنی نقطه A رسوبگذاری صورت می‌گیرد. (حداقل سرعت جریان آب)

۳۴. گزینه ۳) شکل صورت سؤال، مقطع یک رودخانه دارای انحنا را نشان می‌دهد. در این شکل، سرعت جریان آب در نقطه A به بیشترین مقدار خود رسیده است. در نتیجه در این منطقه حداکثر میزان فرسایش وجود دارد. در نقطه مقابل آن یعنی نقطه B، رسوبگذاری صورت می‌گیرد.

۳۵. گزینه ۱)

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 8 \times \frac{1}{2} \Rightarrow Q = 4$$

۳۶. گزینه ۲) گیاهان حرکت آب را کند می‌کنند. در نتیجه با کاهش پوشش گیاهی، دبی رود افزایش می‌یابد.

۳۷. گزینه ۱)

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 0.5 m \times 12 m \times 0.5 \frac{m}{s} \Rightarrow Q = 3 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = A \times V$$

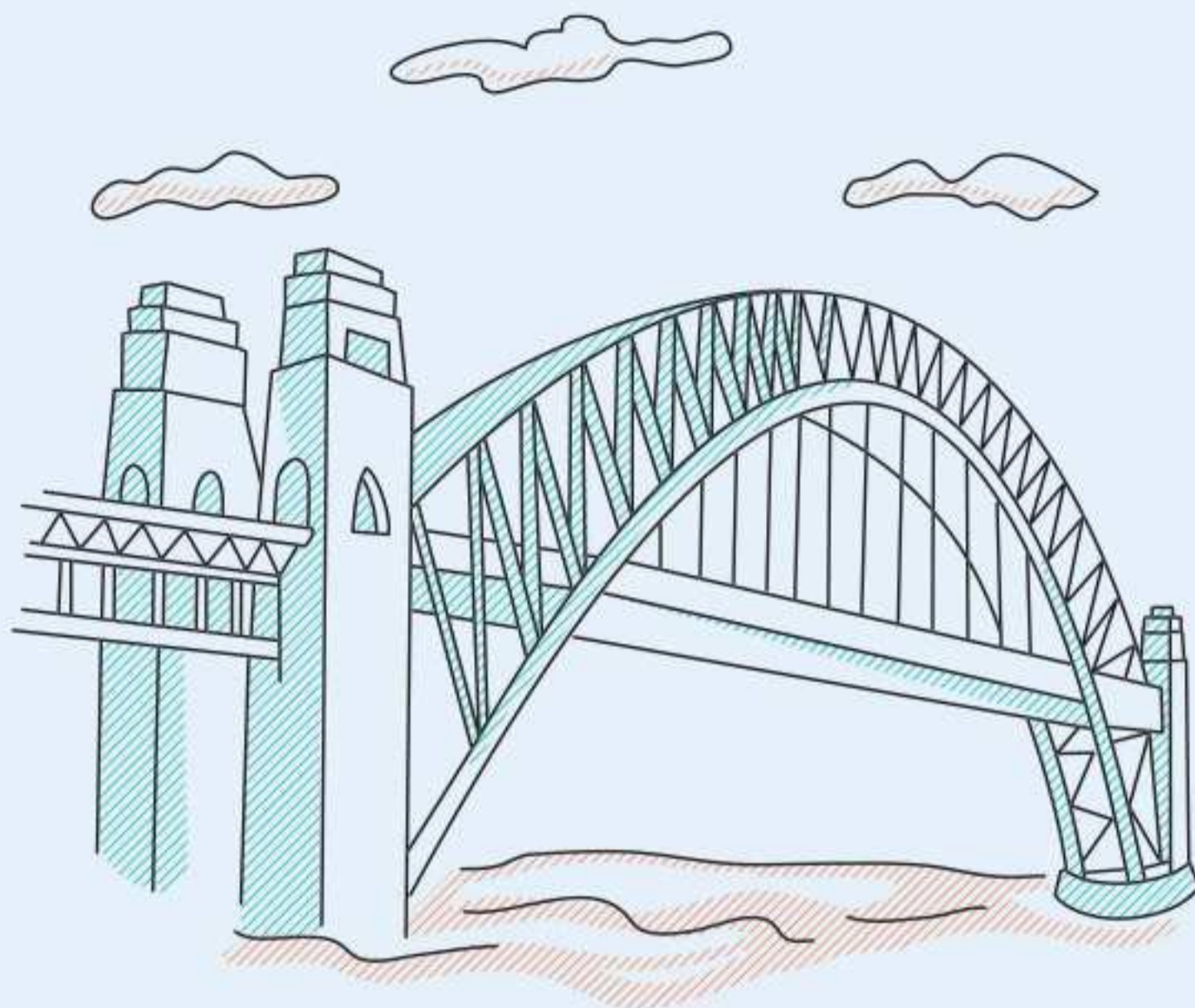
$$A = 40 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} = 2000 \text{ cm}^2 = 0.2 m^2$$

$$\frac{1800 \text{ (Lit)}}{60 \text{ (s)}} = 3 \frac{\text{Lit}}{s}$$

$$3 \frac{\text{Lit}}{s} \div 1000 = 0.003 \frac{m^3}{s} \Rightarrow Q = 0.003 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = A \times V \Rightarrow 0.003(\frac{m^3}{s}) = 0.2(m^2) \times V \Rightarrow V = 0.015 \frac{m}{s}$$

زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی



فصل در یک نگاه

مکان‌یابی سازه‌ها

تنش

نفوذپذیری

مکان مناسب برای ساخت سد

مکان مناسب برای ساخت تونل و فضاهای زیرزمینی و سازه‌های دریایی

پایداری سازه‌ها

مصالح مورد نیاز برای احداث سازه‌ها

رفتار خاک‌ها و سنگ‌ها در سازه‌ها

کاربرد مصالح خاک و خرده‌سنگی در راه‌سازی

علم، زندگی، کارآفرینی — زمین‌شناسی مهندسی

مبحثی در کتاب درسی زمین‌شناسی به نام «زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی» که به معرفی سازه‌هایی مانند تونل، سد، جاده و... می‌پردازد و به دنبال مکان‌یابی مناسبی برای احداث این سازه‌ها است. مطالب این فصل در دو بخش حفظی و تفسیری دسته‌بندی می‌شوند که بخش حفظی آن شامل مباحثی مانند انواع تنش‌ها، رفتار مواد در برابر تنش، نفوذپذیری و کاربرد مصالح خاک و خرده‌سنگی در راه‌سازی می‌باشد. در بخش سؤالات تفسیری به بررسی شرایط احداث سازه‌هایی مانند سد و تونل و مطلوب یا نامطلوب بودن احداث آن سازه‌ها در یک منطقه از دیدگاه‌های مختلفی مانند شیب و امتداد لایه‌های سنگی و شرایط پایداری و ناپایداری آن‌ها پرداخته می‌شود. در ادامه نیز به موضوع راه‌سازی و مصالح مورد استفاده در احداث راه پرداخته می‌شود. در آزمون سراسری و خارج از کشور سال ۱۴۰۱ به ترتیب از این فصل ۲ و ۱ سؤال طرح شده بود. در آزمون دی‌ماه ۱۴۰۱ نیز شاهد ۲ سؤال از این فصل بودیم.

۷۱. وقتی جنس سنگ‌ها در تکیه‌گاه‌های سد یکسان باشند، آن‌گاه _____

- (۱) امکان فرار آب از سد افزایش می‌یابد.
- (۲) هدایت آب به داخل مخزن سد به کندی صورت می‌گیرد.
- (۳) امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد است که بدترین حالت برای احداث سد می‌باشد.
- (۴) استحکام بدنه سد بیشتر است.

۷۲. کدام عبارت زیر نادرست است؟

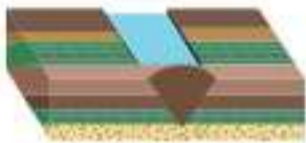
- (۱) ساختار ناودپسی شکل برای احداث یک سد، مطلوب‌تر از حالت تاقدیسی است.
- (۲) وقتی جنس لایه‌های سنگی در دو تکیه‌گاه سمت راست و چپ سد یکسان است، پایداری بدنه سد بیشتر خواهد بود.
- (۳) در یک سد اگر شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد باشد، حالت مطلوبی برای آن سد است.
- (۴) اگر محور سد عمود بر لایه‌بندی باشد، امکان فرار آب از سطوح لایه‌بندی بسیار کم است.

۷۳. حالت ناودپسی شکل برای ساخت سد _____

- (۱) نامطلوب است؛ چون محور سد عمود بر محور چین است.
- (۲) مطلوب می‌باشد؛ چون شیب لایه‌ها به سمت بالادست می‌باشد.
- (۳) به دلیل آن‌که امتداد لایه‌ها به موازات امتداد محور سد است، نامطلوب است.
- (۴) به علت همگرا بودن شیب لایه‌ها، مطلوب به نظر می‌رسد.

۷۴. کدام توصیف در مورد تصویر روبه‌رو صحیح است؟

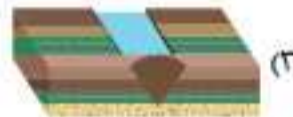
- (۱) محور سد عمود بر لایه‌بندی است و امکان فرار آب وجود ندارد.
- (۲) محور سد عمود بر لایه‌بندی است و احتمال فرار آب زیاد است.
- (۳) محور سد موازی با لایه‌بندی است و سد وضعیت ناپایداری دارد.
- (۴) محور سد موازی با لایه‌بندی است و پایداری سد زیاد است.



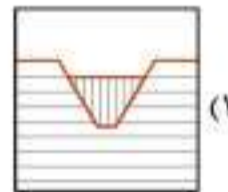
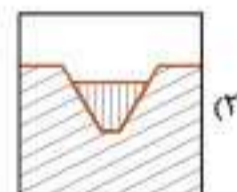
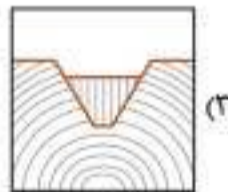
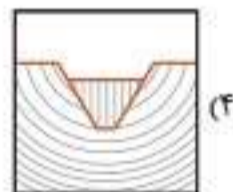
۷۵. سد نمایش داده شده در شکل روبه‌رو، حالت _____ را دارد چون _____

- (۱) مطلوب - شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد است و تکیه‌گاه‌های سد هم‌جنس هستند.
- (۲) مطلوب - شاهد تنوع جنس لایه‌ها در طرفین محور سد هستیم.
- (۳) نامطلوب - پایداری بدنه سد بسیار اندک است و محور سد عمود بر لایه‌بندی است.
- (۴) نامطلوب - محور سد عمود بر لایه‌بندی است و فشار آب به دو تکیه‌گاه سد نامساوی می‌باشد.

۷۶. با توجه به شکل‌های زیر مطلوب‌ترین حالت برای احداث سد کدام است؟



۷۷. در کدام حالت، فرار آب در ساختار سد بیشتر از بقیه است؟



۷۸. کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از امتداد لایه است؟

- (۱) نیمساز زاویه بین سطح لایه با سطح افق
- (۲) محل برخورد سطح هر لایه با سطح زمین
- (۳) فصل‌مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه
- (۴) امتداد خط فرضی وصل‌کننده نقاط هم‌ارتفاع لایه

(سراسری ۱۴۰۰)

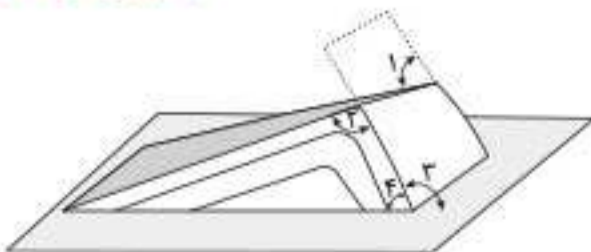
(خارج از کشور ۱۴۰۰)

- (۱) زاویه بین سطح زمین با سطح لایه، صفر تا ۱۸۰ درجه
- (۲) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق می‌سازد، صفر تا ۹۰ درجه
- (۳) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح زمین می‌سازد، صفر تا ۹۰ درجه
- (۴) زاویه بین امتداد لایه با شمال یا جنوب جغرافیایی، صفر تا ۹۰ درجه

(سراسری دی ۱۴۰۱)

۸۰. کدام زاویه، نشان‌دهنده شیب لایه است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱



منشأ بیماری‌های زمین‌زاد

۱ آرسنیک



خشک‌شدن و شاخی‌شدن پوست بر اثر مصرف آب حاوی آرسنیک در بنگلادش



نقشه پراکندگی مناطق دارای آلودگی آرسنیک در جهان (نقاط قرمز)

۱ عنصری غیرضروری و سمی است. (سراسری ۹۹)

۲ نوع بی‌هنجاری، مثبت

۳ مهم‌ترین مسیر انتقال به بدن، آب آلوده به این عنصر

۴ منشأ: هوازدگی و اکسیده شدن و یا حل شدن عناصر

سنگ‌ها یا کانی‌های آرسنیک‌دار مانند سنگ‌های آتشفشانی،

پیریت، زغال سنگ (حاوی آرسنیک) و ...

- ۵ عوارض: ۱ لکه‌های پوستی ۲ سخت‌شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا (کراتوسیس) ۳ دیابت ۴ سرطان پوست (خارج از کشور ۱۴۰۰)
- مثال: ۱. خشک‌کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیله زغال سنگ در ناحیه‌ای از جنوب چین نتیجه آزادشدن آرسنیک و آلوده کردن مواد غذایی
۲. آبیاری مزارع برنج با آب حاوی آرسنیک در بنگال غربی هندوستان و ایجاد مسمومیت به آرسنیک علت وجود لایه‌های رسوبی حاوی عنصر آرسنیک با رگه‌هایی از پیریت مرگ زودرس (سراسری ۱۴۰۰) نتیجه

۲ کادمیم

۱ عنصری سمی و سرطان‌زا است.

۲ در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود. (خارج از کشور ۱۴۰۱)

۳ همیشه با عنصر روی همراه است. استفاده از کودهای روی باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی می‌شود. (خارج از کشور ۱۴۰۰) نتیجه

۴ مهم‌ترین منشأ کادمیم، معادن سرب و روی (خارج از کشور ۱۴۰۱)

۵ مسیر ورود به بدن، گیاهان خوراکی و آب

۶ نوع بی‌هنجاری، مثبت

۷ نام بیماری، ایتای ایتای (itai itai) (در ژاپن) (سراسری ۱۴۰۱)

۸ عوارض: ۱ تغییر شکل و نرمی استخوان‌ها و مفاصل (در زنان مسن) ۲ آسیب‌های کلیوی

مثال: ورود عنصر کادمیم از یک معدن سرب و روی به مزارع برنج در ژاپن نتیجه بیماری ایتای ایتای

۳ جیوه

۱ عنصری سمی است.

۲ منشأ: ۱ سنگ‌های آتشفشانی و چشمه‌های آب گرم ۲ فرآیند ملقمه کردن طلا با جیوه

۳ مسیر انتقال به بدن، دهان (آب و غذا)، پوست

۴ نوع بی‌هنجاری، مثبت

۵ نام بیماری، میناماتا (تولد کودکان ناقص در ژاپن) (سراسری ۱۴۰۱)

۶ عوارض: آسیب به دستگاه عصبی، گوارش و ایمنی



میناماتا

نکته: مسمومیت به متیل جیوه در ژاپن، سوئد، عراق و ایالات متحده مشاهده شده است.

سؤال: در مورد ملقمه کردن طلا با جیوه توضیح دهید.

پاسخ: ملقمه کردن طلا با جیوه روشی برای جداسازی طلا از جیوه است. علت استفاده میل ترکیبی طلا با جیوه زیاد است. مکانیزم در این روش با اضافه کردن جیوه به طلا، طلا به دلیل حلالیت در جیوه حل می‌شود و سپس با حرارت دادن این ترکیب، جیوه به دلیل فرار بودن، تبخیر و خارج می‌شود و طلا در ته ظرف باقی می‌ماند.

نکته: به ترکیب هر فلز با جیوه، ملقمه گفته می‌شود.

نتیجه استفاده از روش ملقمه کردن طلا با جیوه: آلودگی گسترده و جبران‌ناپذیر در محیط زیست

۴ فلوئور

۱ عنصری اساسی است.

۲ نوع بی‌هنجاری، بی‌هنجاری مثبت و منفی آن هر دو باعث بروز بیماری می‌شود.

۳ منشأ اصلی و مسیر ورود به بدن، نوشیدن آب

منشأ دیگر فلوئور، زغال سنگ‌های حاوی فلوئور (سوزاندن زغال سنگ)

۴ در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد یافت می‌شود.

۵ مزایای وجود فلوئور در بدن، ۱ سخت‌شدن ساختار بلوری دندان و مقاومت در برابر پوسیدگی ۲ کاهش ابتلا به پوکی استخوان

اجزای تشکیل‌دهنده دندان، کلسیم فسفات و مواد آلی

امواج لرزه‌ای

تقسیم‌بندی امواج لرزه‌ای

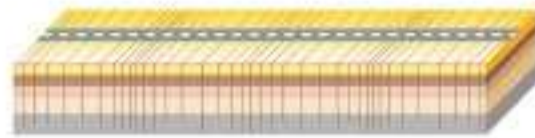
۱ امواج درونی: این امواج در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند و در درون زمین منتشر می‌گردند و به ۲ دسته تقسیم می‌شوند: (سراسری ۱۴۰۰)

۱ امواج P یا اولیه (طولی)

بیشترین سرعت را دارند.



امواج طولی (P)



نحوه حرکت موج طولی P

اولین امواجی هستند که توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار ثبت می‌شوند. از همه محیط‌ها (جامد، مایع، گاز) عبور می‌کنند. سرعت آن‌ها در محیط‌های مختلف، متفاوت است. هر چه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج سریع‌تر حرکت می‌کنند.

حرکت این امواج به موازات سطح زمین (در راستای افق) می‌باشد. (راستای ارتعاش و انتشار آن‌ها با یکدیگر موازی است.)

۲ امواج S یا ثانویه (عرضی)

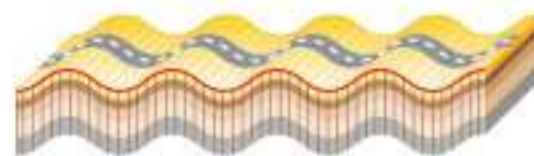
بعد از امواج P ثبت می‌شوند.

فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کنند.

جابجایی ذرات عمود بر راستای انتشار موج است. (راستای انتشار و ارتعاش موج بر هم عمودند.) (سراسری ۹۵)



امواج عرضی (S)



نحوه حرکت موج عرضی S

۲ امواج سطحی: این امواج در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند و به ۲ دسته تقسیم می‌شوند:

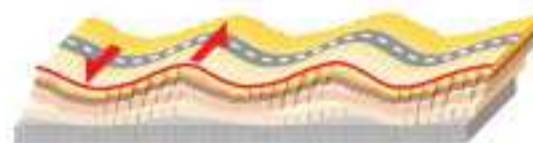
۱ امواج لَو (L)

پس از امواج S ثبت می‌شوند.

در این امواج، ذرات ماده به موازات سطح زمین جابجا می‌شوند. (جابجایی قائم ندارند). حرکت این امواج شبیه خزیدن مار است.



امواج لَو (L)



نحوه حرکت موج سطحی L

۲ امواج ریلی (R)

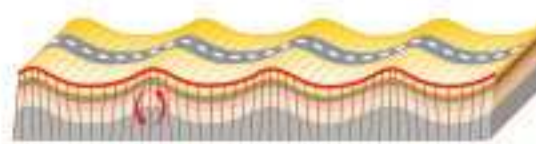
آخرین امواجی هستند که توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.

این امواج مانند حرکت امواج آب دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای شکل به ارتعاش درمی‌آورند. (خارج از کشور ۹۳ و ۹۸ و ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱) جهت حرکت دایره‌ای این امواج، خلاف جهت حرکت امواج دریا است. (خارج از کشور ۱۴۰۱)

عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی (مانند امواج آب دریا) محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد. (سراسری ۹۴ و خارج از کشور ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱)



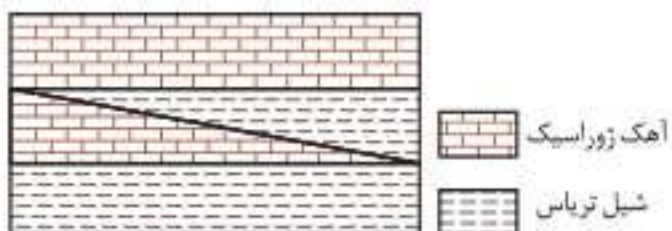
امواج ریلی (R)



نحوه حرکت موج سطحی R

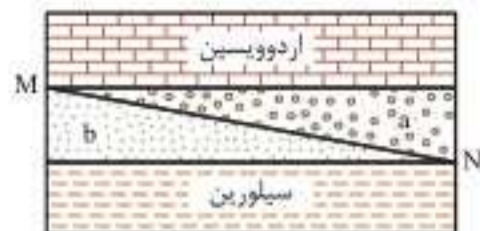
نتیجه: ۱ $V_R < V_L < V_S < V_P$ ۲ میزان تخریب امواج ریلی در مقایسه با سایر امواج لرزه‌ای بیشتر است.

۲۱. شکل روبه‌رو وجود کدام مورد را در منطقه نشان می‌دهد؟



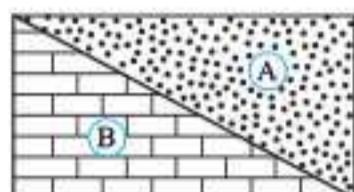
- (۱) چین خوردگی
- (۲) گسل عادی
- (۳) گسل معکوس
- (۴) پیشروی و پسروی دریا

۲۰. MN سطح گسل در یک گسل معکوس است. لایه‌های a و b به ترتیب متعلق به کدام دوره هستند؟



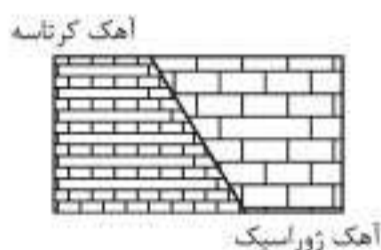
- (۱) کربونیفر - پرمین
- (۲) پرکامبرین - کامبرین
- (۳) کامبرین - دونین
- (۴) کربونیفر - کامبرین

۲۱. در شکل زیر اگر رسوبات لایه A متعلق به سیلورین و رسوبات لایه B مربوط به زوراسیک باشد، گسل و تنش به ترتیب از کدام نوع هستند؟



- (۱) معکوس - فشاری
- (۲) عادی - کششی
- (۳) عادی - فشاری
- (۴) معکوس - کششی

۲۲. در شکل مقابل چه نوع گسلی دیده می‌شود؟

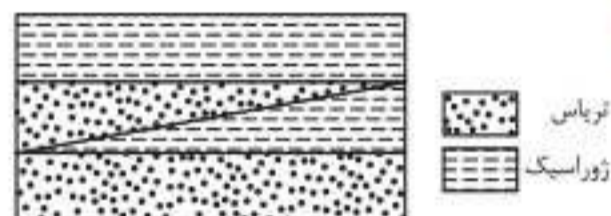


(سراسری ۸۶ با تغییر)

- (۲) معکوس
- (۴) قائم

- (۱) عادی
- (۳) امتدادلغز

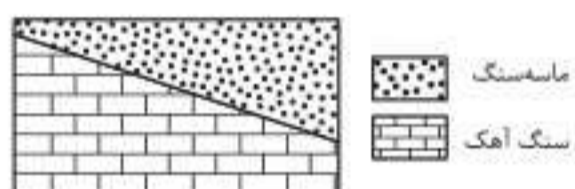
۲۳. کدام یک در پدید آوردن شکل مقابل نقش اساسی داشته است؟



(خارج از کشور ۸۶ با تغییر)

- (۱) فرسایش
- (۲) گسل معکوس
- (۳) چین خوردگی
- (۴) پیشروی و پسروی دریا

۲۴. شکل مقابل یک گسل معکوس را نشان می‌دهد. سن ماسه‌سنگ و آهک دو طرف سطح این گسل به ترتیب می‌تواند کدام باشد؟

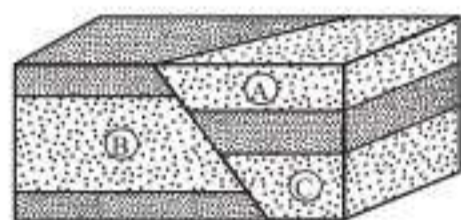


(سراسری ۸۷ با تغییر)

- (۱) سیلورین - زوراسیک
- (۲) سیلورین - زوراسیک
- (۳) اردووسین - کامبرین
- (۴) زوراسیک - کربونیفر

- (۱) سیلورین - اردووسین
- (۲) اردووسین - کامبرین

۲۵. در صورتی که لایه‌های مقابل وارونه نشده باشند، با رعایت کدام فرض، یک گسل عادی را نشان می‌دهند؟



- (۱) A از B جوان‌تر و B و C هم‌سن باشند.
- (۲) A و C هم‌سن و هر دو از B مسن‌تر باشند.
- (۳) B و C هم‌سن و هر دو از A جدیدتر باشند.
- (۴) A و B هم‌سن و هر دو از C مسن‌تر باشند.

- (۱) A از B جوان‌تر و B و C هم‌سن باشند.
- (۲) A و C هم‌سن و هر دو از B مسن‌تر باشند.
- (۳) B و C هم‌سن و هر دو از A جدیدتر باشند.
- (۴) A و B هم‌سن و هر دو از C مسن‌تر باشند.

۲۶. مطابق شکل روبه‌رو، قبل از فرسایش و مسطح شدن، یک گسل — در این منطقه ایجاد شده است.

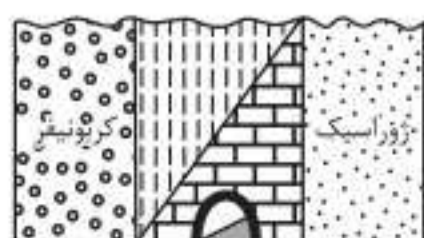


(سراسری ۸۹ با تغییر)

- (۲) معکوس
- (۴) امتدادلغز

- (۱) عادی
- (۳) قائم

۲۷. تونل نشان داده شده در شکل در میان سنگ‌های آهکی کدام دوره حفر شده است؟



(سراسری ۹۰)

- (۲) کرتاسه
- (۴) دونین

- (۱) تریاس
- (۳) پرمین

۹۰. کدام گزینه در مورد مقیاس اندازه‌گیری زمین‌لرزه درست است؟

الف) شدت زمین‌لرزه براساس میزان خرابی‌های هر زمین‌لرزه بیان می‌شود.

ب) به‌ازای هر یک واحد بزرگی زمین‌لرزه، دامنه امواج $31/6$ برابر افزایش می‌یابد.

پ) مرکالی شدت زمین‌لرزه و ریشتر بزرگی زمین‌لرزه را نشان می‌دهد.

ت) شدت زمین‌لرزه با دور شدن از کانون کاهش می‌یابد.

(۱) ب و ت (۲) پ و ت (۳) الف و پ (۴) الف و ب

۹۱. به‌ازای هر یک واحد بزرگی، مقدار انرژی زمین‌لرزه — برابر و دامنه امواج آن — برابر افزایش می‌یابد. (از راست به چپ)

(۱) $10 - 31/6$ (۲) $2 - 31/6$ (۳) $2 - 31/6$ (۴) $10 - 31/6$

۹۲. دامنه امواج زلزله‌ای با بزرگی ۶ ریشتر چند برابر دامنه امواج زلزله ۴ ریشتری است؟

(۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۴ (۴) ۲

۹۳. دامنه امواج یک زلزله ۷ ریشتری چند برابر یک زلزله ۳ ریشتری است؟

(۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) 10^2 (۴) 10^4

۹۴. با کاهش یک واحد از مقیاس ریشتر، دامنه امواج زلزله چند برابر می‌شود؟

(۱) ۱ (۲) $0/5$ (۳) $0/1$ (۴) $0/01$

۹۵. تفاوت مقدار انرژی یک زلزله ۸ ریشتری با یک زلزله ۴ ریشتری چقدر است؟

(۱) ۴ (۲) $(31/6)^4$ (۳) 10^4 (۴) $126/4$

۹۶. اگر بزرگی یک زمین‌لرزه یک درجه ریشتر افزایش یابد، مقدار انرژی آن حدوداً چند برابر می‌شود؟

(۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۳۰ (۴) ۱۰۰

۹۷. تفاوت زمین‌لرزه $6/3$ ریشتری نسبت به زمین‌لرزه $5/3$ ریشتری کدام است؟

(۱) سرعت امواج ۱۰ برابر می‌شود. (۲) شدت زمین‌لرزه $0/1$ برابر می‌شود.

(۳) قدرت تخریب $0/1$ برابر می‌شود. (۴) دامنه امواج ۱۰ برابر می‌شود.

۹۸. از یک زمین‌لرزه ۶ ریشتری، تقریباً چند برابر یک زمین‌لرزه ۴ ریشتری انرژی آزاد می‌شود؟

(۱) ۲۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۲ (۴) ۱۰۰

۹۹. کدام یک از موارد زیر را نمی‌توان یک پیش‌نشانگر به حساب آورد؟

(۱) ناهنجاری در رفتار حیوانات

(۲) ابر زمین‌لرزه

(۳) تغییرات گاز آرگون در آب‌های زیرزمینی

(۴) تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی

۱۰۰. تغییرات کدام یک از گازهای زیر در آب‌های زیرزمینی می‌تواند به عنوان یک پیش‌نشانگر در نظر گرفته شود؟

(۱) دی‌اکسید کربن (۲) رادون (۳) آرگون (۴) نئون

۱۰۱. در مورد تفاوت زمین‌لرزه در دو شهر تهران و بم می‌توان گفت —

(۱) شدت زمین‌لرزه در هر دو شهر یکسان می‌باشد ولی بزرگی در تهران بیشتر است.

(۲) بزرگی زمین‌لرزه در بم بیشتر ولی شدت آن در تهران کمتر است.

(۳) بزرگی زمین‌لرزه در هر دو شهر یکسان است ولی شدت آن در بم بیشتر می‌باشد.

(۴) شدت زمین‌لرزه در بم کمتر ولی بزرگی آن در تهران بیشتر است.

۱۰۲. تغییرات بزرگی و شدت زمین‌لرزه به ترتیب با افزایش فاصله از مرکز سطحی زمین‌لرزه چگونه است؟

(۱) بزرگی کاهش و شدت افزایش می‌یابد. (۲) شدت ثابت است و بزرگی افزایش می‌یابد.

(۳) بزرگی افزایش و شدت کاهش می‌یابد. (۴) بزرگی ثابت می‌ماند و شدت کاهش می‌یابد.

۱۰۳. در کدام گزینه بین موارد ذکر شده ارتباط مستقیم وجود ندارد؟

(۱) تراکم سنگ‌ها - سرعت امواج

(۲) دامنه نوسانات امواج - بزرگی زمین‌لرزه

(۳) فاصله از رومرکز - شدت زمین‌لرزه

(۴) دامنه نوسان امواج - مقدار انرژی آزاد شده

(المیاد علوم زمین)

۱۰۴. کدام یک از موارد زیر توسط کارشناسان فقط در منطقه زلزله‌زده تعیین می‌شود؟

(۱) بزرگی زمین‌لرزه (۲) انرژی آزاد شده (۳) ریشتر (۴) مرکالی

(المیاد علوم زمین)

۱۰۵. کدام مورد در هنگام رخ دادن یک زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است؟

(۱) شدت (۲) بزرگی (۳) تخریب (۴) اختلاف زمان امواج درونی و سطحی

۱۱۸. **گزینه ۱** شکل صورت سؤال یک چین تک‌شیب را نشان می‌دهد. اگر قسمتی از لایه‌های سنگی از حالت افقی خارج شوند و پایین‌تر و یا بالاتر از سطح اصلی قرار گیرند، چین را تک‌شیب می‌گویند.

۱۱۶. **گزینه ۴** در یک ناودیس لایه‌های جدیدتر در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار دارند. در نتیجه برای این که شکل یک ناودیس باشد، بایستی لایه A قدیمی‌تر از لایه B باشد. این حالت در گزینه ۱ و ۴ دیده می‌شود؛ ولی بین دو لایه A و B لایه دیگری نیز از نظر زمانی وجود دارد که باستی مورد توجه قرار گیرد. در نتیجه در مورد گزینه ۴ می‌توان بیان کرد که لایه A با سن سیلورین قدیمی‌تر از لایه B با سن کربونیفر است و لایه‌ای با سن دونین نیز بین آن‌ها قرار دارد. ولی در گزینه ۱ ترتیب لایه‌ها بدون در نظر گرفتن لایه میانی بین A و B آورده شده است.

۱۲۰. **گزینه ۴** در چین تک‌شیب هیچ تغییری در ترتیب و توالی لایه‌های سنگی انجام نمی‌شود و لایه‌ها حالت اولیه خود را از نظر زمانی حفظ می‌کنند. در گزینه ۴ ترتیب و توالی زمانی لایه‌ها از قدیم به جدید رعایت شده است.

۱۲۱. **گزینه ۲** برای این که شکل صورت سؤال یک تاقدیس را نشان دهد، می‌بایست لایه‌های قدیمی‌تر، هم‌سن و هم‌جنس B و C در مرکز چین قرار داشته باشند و در دو طرف آن‌ها لایه‌های جدیدتر، هم‌سن و هم‌جنس A و D وجود داشته باشند. در این حالت لایه‌های B و C با سن اردوویسین، قدیمی‌تر از لایه‌های A و D با سن سیلورین خواهند بود.

۱۲۲. **گزینه ۱** شکل صورت سؤال نمایانگر یک چین تک‌شیب است که بر اثر خارج شدن لایه‌ها از حالت افقی و قرارگیری آن‌ها بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی تشکیل می‌شود.

۱۲۳. **گزینه ۴** برای این که شکل صورت سؤال یک ناودیس باشد، می‌بایست لایه‌های ماسه‌سنگی قدیمی‌تر از لایه‌های شیلی باشند که این حالت در گزینه ۴ دیده می‌شود. (کامبرین قدیمی‌تر از اردوویسین است.)

۱۲۴. **گزینه ۱** می‌توان شکل صورت سؤال را یک تاقدیس خوابیده در نظر گرفت که در آن کنگلومرای کامبرین در مرکز چین قرار دارد و به سمت خارج به ترتیب ماسه‌سنگ اردوویسین و شیل سیلورین در طرفین چین قرار می‌گیرند.

به عبارت دیگر لایه‌های قدیمی‌تر کنگلومرای کامبرین در مرکز چین قرار دارند و به سمت خارج لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند که این حالت نمایانگر یک تاقدیس است.

۱۲۵. **گزینه ۳** در یک تاقدیس لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین قرار دارند و به طرف خارج لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند. برای این که شکل صورت سؤال نمایانگر یک تاقدیس باشد، می‌بایست سنگ آهک از نظر سنی قدیمی‌تر از رس باشد که این حالت در گزینه ۳ دیده می‌شود. (آهک ژوراسیک قدیمی‌تر از رس کرتاسه است.)

۱۲۶. **گزینه ۳** با توجه به شکل صورت سؤال، لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل بوده و حرکت قطعات سنگی شکسته شده در امتداد افق است. پس گسل از نوع امتدادلغز می‌باشد. همچنین با توجه به این که ماسه‌سنگ دانه‌ریز که در طرفین چین قرار گرفته است، جوان‌تر از ماسه‌سنگ دانه‌درشت است، پس چین از نوع تاقدیس می‌باشد.

نکته: در تاقدیس، لایه‌های سنگی طوری خم می‌شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه چین قرار دارند.

۱۰۸. **گزینه ۳** بزرگی (بزرگا) زمین‌لرزه بر اساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.

■ جایجایی دو طرف صفحه شکستگی و انرژی آزاد شده از آن می‌تواند عامل ایجاد زمین‌لرزه باشد.

۱۰۹. **گزینه ۴** بزرگی یک زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است ولی شدت زمین‌لرزه با دور شدن از مرکز سطحی کاهش می‌یابد. در این سؤال بزرگی در دو ایستگاه A و B یکسان است؛ ولی شدت زمین‌لرزه در نقطه A به دلیل نزدیک‌تر بودن به مرکز سطحی زمین‌لرزه (M) بیشتر است.

۱۱۰. **گزینه ۴** بزرگی یک زمین‌لرزه را به کمک اطلاعات دستگاه‌های لرزه‌نگار تعیین می‌کنند.

۱۱۱. **گزینه ۳** پیش‌نشانگرها علائم و نشانه‌هایی هستند که با استفاده از آن‌ها می‌توان وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد.

پیش‌نشانگرهای وقوع زمین‌لرزه عبارتند از: ۱ تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی ۲ ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی ۳ پیش‌لرزه ۴ ناهنجاری در رفتار حیوانات ۵ ابر زمین‌لرزه

۱۱۲. **گزینه ۴** به برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد، پیش‌نشانگر می‌گویند.

برخی از پیش‌نشانگرهای وقوع یک زمین‌لرزه عبارتند از: ۱ تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی ۲ ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی ۳ پیش‌لرزه ۴ ناهنجاری در رفتار حیوانات ۵ ابر زمین‌لرزه

۱۱۳. **گزینه ۱** برای توصیف و اندازه‌گیری زمین‌لرزه از دو مقیاس شدت و بزرگی استفاده می‌شود. شدت زمین‌لرزه بر اساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه بیان می‌شود. شدت زمین‌لرزه یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است که بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد. بزرگی زمین‌لرزه را به کمک اطلاعات لرزه‌نگار تعیین می‌کنند.

۱۱۴. **گزینه ۴** بزرگی (بزرگا) زمین‌لرزه بر اساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود. به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

برای بیان بزرگی زمین‌لرزه، از ریشتر استفاده می‌شود. ریشتر، لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موجی است که در فاصله یک‌صد کیلومتری از مرکز زمین‌لرزه، توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده باشد.

$$7 - 6 = 1 \quad \log_1 a = 1 \Rightarrow a = 10$$

$$7 - 8 = -1 \quad \log_1 a = -1 \Rightarrow a = 10^{-1} \Rightarrow a = 0.1 = \frac{1}{10}$$

۱۱۵. **گزینه ۳** نمونه‌هایی از پیش‌نشانگرهای یک زمین‌لرزه عبارتند از:

- ۱ تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی
- ۲ ایجاد تغییر در سطح تراز آب‌های زیرزمینی
- ۳ پیش‌لرزه
- ۴ ناهنجاری در رفتار حیوانات
- ۵ ابر زمین‌لرزه

تغییر در سطح تراز آب‌های زیرزمینی می‌تواند باعث تغییر در میزان آبدهی یا دبی (حجم آب خارج شده در واحد زمان) آب چشمه‌ها شود که می‌تواند نمونه‌ای از یک پیش‌نشانگر زمین‌لرزه باشد.

۱۱۶. **گزینه ۲** اگر قسمتی از لایه‌های سنگی از حالت اولیه خود خارج شوند و پایین‌تر و یا بالاتر از سطح اصلی قرار گیرند، چین را تک‌شیب می‌نامند.

۱۱۷. **گزینه ۳** ناودیس نمونه‌ای از چین است که در آن لایه‌های جدیدتر سنگی در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در طرفین چین قرار دارند.

■ شکستگی‌ها (درزه و گسل) در تشکیل کانستگ‌های گرمایی اهمیت دارند.



فصل ۱: آفرینش کیهان و تکوین زمین



۱۵. **مدار استوا:** بر روی عرض جغرافیایی صفر درجه قرار دارد و خورشید در اول بهار و اول پاییز بر روی آن تابش قائم دارد.
۱۶. **تیم‌عمر:** مدت زمانی است که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود.
۱۷. **پرتوسنجی (سن مطلق):** به تعیین سن واقعی سنگ‌ها یا نمونه‌ها که با استفاده از عناصر پرتوزا صورت می‌گیرد، پرتوسنجی گفته می‌شود.
۱۸. **عناصر پرتوزا:** همان عناصر رادیواکتیو هستند که ناپایدارند و پس از واپاشی به عنصری پایدار که رادیواکتیو نیست، تبدیل می‌شوند.
۱۹. **ماموت:** پستانداران گیاه‌خوار بزرگ و منقرض شده از خانواده فیل‌ها هستند که در دوره کواترنری در سیبری می‌زیسته‌اند و بدنی پوشیده از موهای بلند داشته‌اند و دارای عاج طویل و پیچ‌خورده‌ای بوده‌اند.
۲۰. **ائون (ایر دوران):** بزرگ‌ترین واحد زمانی مورد استفاده در زمین‌شناسی است.
۲۱. **دوران:** واحد زمانی کوچک‌تر از ائون است و در مقیاس زمان زمین‌شناسی از قدیم به جدید شامل پالئوزویک، مزوزویک و سنوزویک می‌باشد.
۲۲. **دوره:** واحد زمانی کوچک‌تر از دوران است به طوری که هر یک از دوران‌های زمین‌شناسی به چند دوره تقسیم می‌شوند.
۲۳. **عهد (دور):** کوچک‌ترین واحد زمان زمین‌شناسی است.
۲۴. **پرکامبرین:** دورانی قبل از کامبرین است که از حدود ۴۶۰۰ میلیون سال پیش شروع شده و در حدود ۵۴۱ میلیون سال قبل به اتمام رسیده است.
۲۵. **فانروزویک:** در تقسیم‌بندی زمان زمین‌شناسی یک ائون است و به ۳ دوران پالئوزویک، مزوزویک و سنوزویک تقسیم می‌شود.
۲۶. **پالئوزویک:** اولین دوران از ائون فانروزویک است که از حدود ۵۴۱ میلیون سال پیش شروع شده و حدود ۲۵۱ میلیون سال پیش به اتمام رسیده است و شامل ۶ دوره کامبرین، اردووسین، سیلورین، دونین، کربونیفر و پرمین می‌باشد.
۲۷. **مزوزویک:** دومین دوران از ائون فانروزویک است که از حدود ۲۵۱ میلیون سال پیش شروع شده و حدود ۶۶ میلیون سال قبل به اتمام رسیده است و شامل ۳ دوره تریاس، ژوراسیک و کرتاسه می‌باشد.
۲۸. **سنوزویک:** سومین دوران از ائون فانروزویک است که از حدود ۶۶ میلیون سال پیش آغاز شده و تاکنون ادامه دارد و شامل سه دوره پالئوژن، نئوژن و کواترنری می‌باشد.
۲۹. **کامبرین:** اولین دوره از دوران پالئوزویک است که اولین تریلوبیت‌ها در این زمان ظاهر شده‌اند.
۳۰. **اردووسین:** دومین دوره از دوران پالئوزویک است که نخستین ماهی‌ها در این دوره مشاهده شده‌اند.
۳۱. **سیلورین:** سومین دوره از دوران پالئوزویک است که اولین گیاهان آونددار متعلق به این دوره‌اند.
۳۲. **دونین:** چهارمین دوره از دوران پالئوزویک است که اولین دوزیستان در این دوره دیده شده‌اند.
۳۳. **کربونیفر:** پنجمین دوره از دوران پالئوزویک است که اولین خزندگان در این دوره ظاهر شده‌اند.

۱. **مه‌بانگ:** معروف به انفجار بزرگ (Big Bang) که دانشمندان پیدایش جهان را با این نظریه توضیح می‌دهند.
۲. **کهکشان:** از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.
۳. **کهکشان راه شیری:** نواری مه‌مانند و کم‌نور می‌باشد که شامل انبوهی از اجرام است. شکل آن مارپیچی است و منظومه شمسی ما در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.
۴. **آلودگی نوری:** نوعی آلودگی است که بر اثر روشن شدن بیش از حد یک محیط بر اثر وجود نورهای مصنوعی ایجاد می‌شود. آلودگی نوری یکی از اثرات زندگی صنعتی شهری است و می‌تواند به اکوسیستم آسیب وارد کند. نور زیاد در شهرها باعث ایجاد مشکلاتی در رصد آسمان شب می‌شود.
۵. **بطلیموس:** دانشمند یونانی که نظریه زمین مرکزی را ارائه کرد. (چرخش سیارات به دور زمین در مدارهایی دایره‌ای شکل)
۶. **ابوسعید سجزی:** ریاضی‌دان و ستاره‌شناس ایرانی که سازنده نوعی اسطرلاب بود.
۷. **اسطرلاب:** کلمه‌ای یونانی است و به دستگاه مدرجی گفته می‌شود که از برنز یا برنج و یا آهن و فولاد ساخته شده و برای مطالعات و محاسبات نجومی مانند پیدا کردن ارتفاع، زاویه تابش خورشید، محل ستارگان و سیارات، طول و عرض جغرافیایی محل، تعیین ساعت و طلوع و غروب خورشید و... در هر مکان کاربرد داشته است.
۸. **نیکولاس کوپرنیک:** ستاره‌شناس لهستانی که نظریه خورشید مرکزی را ارائه کرد. (گردش سیارات به دور خورشید در مدارهایی دایره‌ای)
۹. **یوهانس کپلر:** ریاضی‌دان آلمانی که بیان کرد مدار گردش سیارات به دور خورشید بیضی شکل است نه دایره‌مانند و ۳ قانون را برای حرکت سیارات ارائه داد. (قوانین کپلر)
۱۰. **اوج خورشیدی:** طبق قانون دوم کپلر، اوج خورشیدی زمانی است که فاصله زمین تا خورشید به حداکثر مقدار خود (۱۵۲ میلیون کیلومتر) می‌رسد که معادل اول تیرماه می‌باشد.
۱۱. **حضيض خورشیدی:** طبق قانون دوم کپلر، حضيض خورشیدی معادل اول دی‌ماه است که در این حالت فاصله زمین تا خورشید به حداقل مقدار خود (۱۴۷ میلیون کیلومتر) می‌رسد.
۱۲. **مدار رأس‌السرطان:** عرض جغرافیایی ۲۳/۵ درجه شمالی را نشان می‌دهد که خورشید در اول تیرماه بر روی آن تابش قائم دارد.
۱۳. **مدار رأس‌الجدی:** بر روی عرض جغرافیایی ۲۳/۵ درجه جنوبی قرار دارد که خورشید در اول دی‌ماه به آن عمود می‌تابد.
۱۴. **دایره عظیمه روشنائی:** به دلیل انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین، مقدار زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، متفاوت است. در حرکت وضعی زمین در هر لحظه نیمی از زمین مقابل خورشید قرار می‌گیرد و نیمی دیگر تاریک است. به این نیمه روشن زمین، دایره عظیمه روشنائی می‌گویند.

