



۱ طبق تحقیقات زمین‌شناسان، ۶۶ میلیون سال پیش، برخورد یک شهاب‌سنگ به زمین که به اسم برخورد چیکشالوب معروف است؛ به اندازه ۱۰ میلیارد بمب هیروشیما انرژی آزاد کرد و دهانه‌ای به اندازه ۱۸۰ کیلومتر در یوکاتان مکزیک به جا گذاشت که هنوز شواهدی از آن دیده می‌شود. این برخورد، زمین‌لرزه‌های قوی‌تر از ۱۱ ریشتر و سونامی با امواج به ارتفاع بیشتر از ۱/۵ کیلومتر ایجاد کرد. در اثر این برخورد، تمام جو زمین از گرد و غبار پر شد و برای ماه‌ها نور خورشید به زمین نرسید. نتیجه این اتفاق، شروع دوره یخبندان و انقراض بسیاری از موجودات کره زمین بود.



۲ امکان ندارد به دایناسورها فکر کرده باشید و برایتان سؤال ایجاد نشده باشد که چرا دایناسورها منقرض شدند؟ اما احتمال این‌که شما از مرحله کنجکاوی در مورد دایناسورها فراتر بروید و به دنبال راز انقراض دایناسورها بگردید، شاید خیلی کم باشد. چراکه اصلاً کار ساده‌ای نیست! یکی از آدم‌هایی که سرش درد می‌کرد برای پیدا کردن راز انقراض دایناسورها، آقای بود به اسم هرمن برمودز! برمودز با یک نقشه و کلاه و چکش به مکان‌های احتمالی برخورد شهاب‌سنگ به زمین رفت که در تصویر نیز مشخص شده‌اند. برمودز در یکی از سفرهای علمیش، به جزیره‌ای در کلمبیا رفت و لایه‌ای از سنگ

را کشف کرد که از گوی‌های ریز شیشه‌ای پوشیده شده بود. حدس برمودز این بود که با برخورد شهاب‌سنگ به زمین، سنگ‌ها ذوب شدند و به هوا پرتاب شدند و هنگام پایین افتادن، بارانی از این گوی‌های شیشه‌ای ایجاد کردند. او هم چنین دریافت که گرده‌های سرخس روی لایه‌های سنگی تغییر شکل داده نیز حاکی از آن است که تا چندین ماه بعد از برخورد که گیاهان شروع به رشد دوباره کرده بودند، زلزله‌های بزرگ ادامه داشته است. در ادامه برمودز توانست با کشف شواهد جدید، برخورد شهاب‌سنگ و ماجراهای پس از آن را که باعث از بین رفتن بسیاری از موجودات زنده زمین شد، بهتر و دقیق‌تر از قبل توضیح دهد.

۳ این‌که از شواهد گنگ به جا مانده از ۶۶ میلیون سال پیش، کشف کنی که دقیقاً چه اتفاقی افتاده، قطعاً کار خیلی سخت ولی امکان‌پذیری است و از این نظر، افراد جست‌وجوگر مثل آقای برمودز در بین زمین‌شناسان یا دانشمندان دیگر رشته‌ها برای الگوگرفتن بسیارند. با امید به این‌که در زندگی جست‌وجوگر باشید، کنجکاو بمانید و برای رسیدن به هدف‌تون بجنگید؛ خواندن این کتاب را به شما پیشنهاد می‌کنم. کتاب فصل‌آزمون زمین‌شناسی خیلی سبز با آزمون‌های محثی، فصلی و جامع، تسلط بالایی بر روی مطالب درسی و آمادگی مناسبی برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی و کنکور برایتان ایجاد می‌کند. در نهایت از تمام همکارانی که در تألیف و تولید این کتاب نقش داشته‌اند، کمال تشکر را دارم.

کنجکاو بمان.

سلام دوستان ...

با همکاری هم و به کار تیمی فوق‌العاده! تألیف کتاب فصل‌آزمون زمین‌شناسی هم تموم شد (😊) یه کتاب توپ برای شما که می‌خواهین زمین‌شناسی رو تو کنکور ۱۰۰ بزنین.

قبلنا (قبل از سال ۱۴۰۲) این‌جوری بود که اگه کسی می‌خواست داروسازی قبول بشه درس زمین‌شناسی رو می‌خوند و تو کنکور تست‌هاش رو می‌زد و اگه انتخابش زیرگروه‌های دیگه بود، می‌تونست اصلاً زمین‌شناسی رو نخونه و حتی در کنکور صفر بزنه و زمان پاسخ به سؤالای زمین‌شناسی رو به درسای دیگه اختصاص بده!

اما همون‌طور که می‌دونین درس زمین‌شناسی با حذف زیرگروه‌ها اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده؛ و ضریب زمین‌شناسی در کنکور تجربی، برای تمامی داوطلبین رشته‌های متفاوت گروه تجربی یکسان و برابر ۱ شده؛

پس خیلی سفارش می‌کنیم که کنار درسای دیگه زمین‌شناسی رو هم بخونین و اونو زمین‌نذارین!

طبق تحلیل کنکورهای اخیر، تعداد تست‌های مفهومی و چالشی زمین‌شناسی نسبت به گذشته افزایش یافته پس اگه می‌خواهین درصد خوبی از این درس بگیری باید علاوه بر تست‌های روتین و معمولی، تست‌های متنوع، جدید و ایده‌دار رو هم تمرین کنی.

در کتاب فصل‌آزمون زمین‌شناسی سعی کردیم این موضوع رو به خوبی پوشش بدیم و با طراحی تست‌های مختلف که به صورت موضوعی، فصل به فصل و جامع طراحی شده‌اند، نیاز شما رو به داشتن منبعی مناسب برای تکرار و تمرین تست‌های چالشی، متنوع و البته شبیه‌ساز کنکور برطرف کنیم.


#### ساختار کتاب

**آزمون موضوعی:** کتاب درسی زمین‌شناسی یازدهم ۷ فصله و هر فصل شامل موضوعات مختلفیه؛ ما هر فصل کتاب رو با توجه به حجم مطالب و اهمیت هر فصل به آزمون‌هایی موضوعی تقسیم‌بندی کردیم که تعداد سؤالات هر آزمون ۱۰ تا ۱۵؛ با بررسی این آزمون‌ها تمامی مطالب براتون مرور میشه. ویژگی خوب آزمونای موضوعی اینه که با خوندن هر یک از مطالب کتاب درسی می‌تونین تستای مربوط به اون قسمت رو بزنین.

**آزمون جامع فصل:** در انتهای هر فصل نیز چند آزمون جامع ۱۰ سؤاله از کل اون فصل گذاشتیم که با تست‌های ترکیبی و مفهومی فصل هم روبه‌رو بشین.

**آزمون جامع کل کتاب:** در نهایت هم ۵ آزمون جامع ۱۵ سؤاله از کل کتاب گذاشتیم که بتونین خودتون رو محک بزنین، می‌تونین آزمونای جامع رو نزدیک کنکور بزنین.

**پاسخ‌نامه تشریحی:** در انتهای کتاب برای تمام آزمونای پاسخ‌نامه تشریحی گذاشتیم تا خیالتون از بابت درستی پاسخخاتون جمع بشه و البته خوندن کامل پاسخها و نکات گفته‌شده می‌تونه در یادگیری و یادآوری مطالب کلی کمکتون کنه.

درجه سختی هر سؤال رو هم در پاسخ‌نامه کنار شماره سؤال می‌تونین ببینین با  در پاسخ مشخص شده.

از ویژگی‌های خاص کتاب فصل‌آزمون اینه که در ابتدای هر فصل می‌تونین نکات مشاوره‌ای در مورد اون فصل رو بخونین، در شروع هر آزمون هم جدول سنجش فردی رو می‌بینین که با توجه به سطح هر آزمون تعیین شده و با توجه به درصد به‌دست‌آمده در هر آزمون می‌تونین سطح خودتون رو بررسی کنین.

و یه جایی هم برای درصد پاسخ‌گویی داوطلب گذاشتیم حتماً بعد از آزمون این قسمت رو پر کنین! یادتون نره.

به زمان پاسخ‌گویی به هر آزمون هم دقت کنین و سعی کنین خودتون رو در شرایط مشابه آزمون قرار بدین.

و در آخر تشکر ویژه از ...

آقای مهندس علیرضا شعبانی، مدیر تألیف خوب خیلی‌سبز برای راهنمایی‌ها و همراهی‌شون در تألیف کتاب،

خانم الهه آرنای، مسئول پروژه کتاب، برای پیگیری‌ها و زحماتشون برای به موقع رسیدن کتاب،

و تمام همکاران عزیزمان در تیم تولید، ویراستاری، گرافیک، چاپ و ... خیلی‌سبز که کلی برای کتاب تلاش کردن.

خوشحال می‌شیم نظرات اساتید بزرگوار و دانش‌آموزای عزیز رو در مورد کتاب بدونیم.

براتون آرزوی موفقیت می‌کنیم ...

۸	آزمون ۱: آفرینش کیهان - کهکشان راه شیری - منظومه شمسی
۹	آزمون ۲: حرکات زمین - تکوین زمین و آغاز زندگی در آن
۱۰	آزمون ۳: سن زمین - زمان در زمین‌شناسی
۱۲	آزمون ۴: پیدایش اقیانوس‌ها - علم، زندگی، کارآفرینی
۱۳	آزمون ۵: جامع (آزمون ۱)
۱۵	آزمون ۶: جامع (آزمون ۲)
۷۸	پاسخ‌نامه تشریحی
۱۸	آزمون ۷: منابع معدنی در زندگی ما - غلظت عناصر در پوسته زمین
۱۹	آزمون ۸: کانسنگ - اکتشاف معدن - استخراج معدن و فرآوری ماده معدنی
۲۰	آزمون ۹: گوهرها، زیبایی شگفت‌انگیز دنیای کانی‌ها
۲۲	آزمون ۱۰: سوخت‌های فسیلی - علم، زندگی، کارآفرینی
۲۳	آزمون ۱۱: جامع (آزمون ۱)
۲۵	آزمون ۱۲: جامع (آزمون ۲)
۸۹	پاسخ‌نامه تشریحی
۲۸	آزمون ۱۳: مقدمه فصل - آب جاری و آبدهی - آب زیرزمینی
	آزمون ۱۴: حرکت آب زیرزمینی - ترکیب آب زیرزمینی - تجدیدپذیری آب، بیلان، فرونشست زمین، آلودگی منابع آب زیرزمینی، حریم منابع آب
۲۹	
۳۱	آزمون ۱۵: منابع خاک - خاک و فرسایش - علم، زندگی، کارآفرینی
۳۲	آزمون ۱۶: جامع (آزمون ۱)
۳۳	آزمون ۱۷: جامع (آزمون ۲)
۹۷	پاسخ‌نامه تشریحی
۳۷	آزمون ۱۸: مکان‌یابی سازه‌ها - تنش - رفتار مواد در برابر تنش - نفوذپذیری
	آزمون ۱۹: مکان مناسب برای ساختن سد - موقعیت لایه - مکان مناسب برای ساختن تونل و فضاهای زیرزمینی و ساخت سازه‌های دریایی
۳۸	
	آزمون ۲۰: پایداری سازه‌ها - مصالح مورد نیاز برای احداث سازه - رفتار خاک‌ها و سنگ‌ها - کاربرد مصالح خاک - علم، زندگی، کارآفرینی
۳۹	
۴۰	آزمون ۲۱: جامع (آزمون ۱)
۴۲	آزمون ۲۲: جامع (آزمون ۲)
۱۰۴	پاسخ‌نامه تشریحی

## فصل ۱

### آفرینش کیهان و تکوین زمین

## فصل ۲

### منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه

## فصل ۳

### منابع آب و خاک

## فصل ۴

### زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی

۴۵	..... آزمون ۲۳: زمین‌شناسی پزشکی - پراکندگی و تمرکز عناصر
۴۶	..... آزمون ۲۴: منشأ بیماری‌های زمین‌زاد
۴۷	..... آزمون ۲۵: جامع (آزمون ۱)
۴۸	..... آزمون ۲۶: جامع (آزمون ۲)
۱۱۱	..... <b>پاسخ‌نامه تشریحی</b> ✓
۵۱	..... آزمون ۲۷: شکستگی‌ها - زمین‌لرزه - امواج لرزه‌ای
۵۲	..... آزمون ۲۸: مقیاس اندازه‌گیری زمین‌لرزه - پیش‌بینی زمین‌لرزه - ایمنی در برابر زمین‌لرزه
۵۳	..... آزمون ۲۹: چین‌خوردگی - آتشفشان - فواید آتشفشان‌ها - علم، زندگی، کارآفرینی
۵۵	..... آزمون ۳۰: جامع (آزمون ۱)
۵۶	..... آزمون ۳۱: جامع (آزمون ۲)
۱۱۷	..... <b>پاسخ‌نامه تشریحی</b> ✓
	..... آزمون ۳۲: تاریخچه زمین‌شناسی ایران - نقشه‌های زمین‌شناسی - پهنه‌های زمین‌شناسی -
۵۹	..... منابع معدنی ایران - ذخایر نفت و گاز ایران
	..... آزمون ۳۳: گسل‌های اصلی ایران - آتشفشان‌های ایران - زمین‌گردشگری - علم، زندگی،
۶۰	..... کارآفرینی
۶۱	..... آزمون ۳۴: جامع (آزمون ۱)
۶۳	..... آزمون ۳۵: جامع (آزمون ۲)
۱۲۴	..... <b>پاسخ‌نامه تشریحی</b> ✓
۶۶	..... آزمون ۳۶: آزمون جامع ۱
۶۸	..... آزمون ۳۷: آزمون جامع ۲
۷۰	..... آزمون ۳۸: آزمون جامع ۳
۷۲	..... آزمون ۳۹: آزمون جامع ۴
۷۵	..... آزمون ۴۰: آزمون جامع ۵
۱۳۰	..... <b>پاسخ‌نامه تشریحی</b> ✓
۱۴۵	..... <b>پاسخ‌نامه کلیدی</b> ✓

۵

فصل

زمین‌شناسی  
و سلامت

۶

فصل

پویایی زمین

۷

فصل

زمین‌شناسی ایران

آزمون‌های جامع



## فصل ۱

# آفرینش کیهان و تکوین زمین

۴

تعداد آزمون‌های مبحثی

۲

تعداد آزمون‌های جامع

در این فصل با موضوعات مختلفی مانند کیهان، کهکشان راه شیری، منظومه شمسی و نظریه‌های آن، حرکات زمین، سن زمین، زمان در زمین‌شناسی و پیدایش اقیانوس‌ها آشنا می‌شین.

دوستان، فصل ۱ خیلی مهمه و در کنکور و آزمون‌ها شاهد تست‌های مفهومی و چالشی ارزش بودیم.

زمین‌شناسی

فصل ۱: آفرینش کیهان - کهکشان  
راه شیری - منظومه شمسی

درصد پاسخ‌گویی داوطلب:

جامع نوع آزمون: مبحثی

درصد بالای ۶۰	درصد ۳۰ تا ۶۰	درصد ۱۰ تا ۳۰	درصد زیر ۱۰	درصد وضعیت
😊😊😊	😊😊	😊	😞	📊

زمان پیشنهادی (دقیقه): ۱۳

۱ همه ویژگی‌های زیر در مورد کهکشان راه شیری به درستی بیان شده است، به جز:

- ۱) قطر آن ده برابر حداکثر ضخامت آن است.
- ۲) همواره از کهکشان‌های اطراف خود در حال دور شدن است.
- ۳) خورشید و سیاراتی که به دور خورشید در حال گردش هستند در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارند.
- ۴) در آن ستاره‌ها و سیاره‌های منظومه شمسی تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل کنار هم قرار گرفته‌اند.

۲ چند مورد از عبارت‌های زیر، در خصوص نظریه ارائه شده توسط دانشمند یونانی، بطلمیوس درست است؟

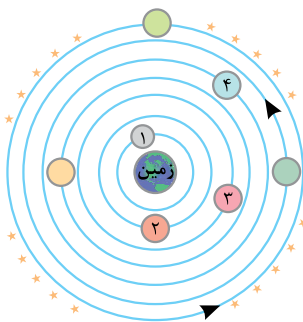
- ◆ مدار گردش سیارات به دور خورشید، دایره‌ای شکل می‌باشد.
- ◆ همانند نظریه کوپرنیک، نتیجه مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید است.
- ◆ مدار گردش عطارد به دور زمین، بین مدار گردش خورشید و زهره قرار دارد.
- ◆ جهت گردش سیارات به دور مرکز عالم به صورت پادساعتگرد است.

- ۱) صفر (۲) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۳ نور ستاره‌های حدود ۶۳ دقیقه نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد. وقتی این ستاره، زمین و خورشید در یک راستا قرار می‌گیرند، ستاره و خورشید حدود چند میلیارد کیلومتر از یکدیگر فاصله دارند؟

- ۱) ۱/۲۹ (۲) ۱/۶۶ (۳) ۲/۲۵ (۴) ۲/۸۸

۴ به جای (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب، کدام اجرام قرار بگیرند تا شکل، نظریه زمین‌مرکزی را به درستی نشان دهد؟



- ۱) عطارد - زهره - مریخ - خورشید
- ۲) ماه - عطارد - زهره - خورشید
- ۳) ماه - عطارد - زهره - مریخ
- ۴) عطارد - زهره - خورشید - مریخ

۵ در کدام زمینه، به نظریه کوپرنیک در مورد منظومه شمسی، ایراد وارد نیست؟

- ۱) شکل مدار حرکت سیارات به دور خورشید
- ۲) ثابت بودن فاصله مدار سیارات منظومه شمسی از یکدیگر
- ۳) ثابت بودن فاصله زمین با خورشید در ضمن گردش انتقالی
- ۴) همراهی زمین و ماه در گردش انتقالی برخلاف جهت عقربه‌های ساعت

۶ سیاره‌ای فرضی حدود ۲۵ واحد ستاره‌شناسی با خورشید فاصله دارد، چند سال طول می‌کشد تا این سیاره ۲ بار گردش کامل را تجربه کند؟

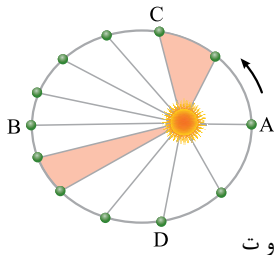
- ۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۲۵۰

۷ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در نظریه‌ای از منظومه شمسی که .....»

- ۱) خواجه نصیرالدین طوسی با بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان به آن انتقاد کرد، مسیر گردش سیارات به دور خورشید پادساعتگرد است.
- ۲) مدار گردش سیارات دایره‌ای نیست، در طی یک سال، خورشید همواره در کانون و در فاصله یکسان از سیاره‌ها قرار دارد.
- ۳) مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف در ارائه آن مؤثر بود، مدار سیاره مریخ بین خورشید و مشتری قرار دارد.
- ۴) از نظر شکل مدار گردش شبیه نظریه زمین‌مرکزی است، دلیل حرکت ظاهری خورشید، حرکت وضعی زمین اعلام شد.





(۴) پ و ت

(۳) ب و ت

(۲) الف و پ

(۱) الف و ب

۹ دانشمندان به تازگی ستاره‌های کشف کرده‌اند که نسبت به زمین، دو واحد ستاره‌شناسی از خورشید دورتر است. هم‌چنین شهاب‌سنگی نیز یافت شده که ۴۸ دقیقه نوری طول می‌کشد تا نور خورشید به سطح آن برسد. زمان یک دور گردش ستاره به دور خورشید چند برابر این زمان برای شهاب‌سنگ است؟ (فاصله زمین تا خورشید  $\cong ۸$  دقیقه نوری)

(۴)  $\frac{۲}{\sqrt{۹}}$

(۳)  $\frac{۱}{\sqrt{۸}}$

(۲)  $\sqrt{۲۷}$

(۱)  $\frac{\sqrt{۳}}{۹}$

۱۰ همه گزینه‌ها از نظر درستی با متن زیر مغایرت دارند، به جز:

«در کیهان صدها میلیارد کهکشان وجود دارد که از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده‌اند. در شب‌های صاف و بدون ابر در مکانی که آلودگی نوری ندارد، می‌توان نواری مه‌مانند و کم‌نور را مشاهده کرد که کهکشان راه شیری نام دارد. حدود ۶ میلیارد سال قبل شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز شد؛ منظومه شمسی هم‌اکنون در لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.»

(۱) نمی‌توان گفت سیاره زحل در لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.  
 (۲) می‌توان گفت فضای بین ستاره‌ای در کهکشان‌ها از گاز و گرد و غبار اشباع شده است.  
 (۳) نمی‌توان گفت تشکیل منظومه شمسی نسبت به آغاز شکل‌گیری کهکشان راه شیری مقدم‌تر است.  
 (۴) می‌توان گفت یک شهر شمالی در کشور ایران نسبت به یک شهر در بخش مرکزی آن، دارای قابلیت بیشتری برای احداث رصدخانه است.

## جامع مبحثی: نوع آزمون: مبحثی

درصد	وضعیت
بالای ۶۰ درصد	😊
۳۰ تا ۶۰ درصد	🙂
۱۰ تا ۳۰ درصد	😐
زیر ۱۰ درصد	😞

## فصل ۱: حرکات زمین - تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

درصد پاسخ‌گویی داوطلب:

آزمون

۲

زمان پیشنهادی (دقیقه): ۱۳

۱۱ کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«اگر سرعت حرکت وضعی زمین با سرعت حرکت انتقالی آن برابر باشد، .....»

- (۱) منطقه‌ای در کره زمین یافت می‌شود که در آن همواره شب است.  
 (۲) در قطب شمال روز ۱۲ ماهه داریم.  
 (۳) در مدار ۶۷ درجه جنوبی هیچ‌گاه سایه‌ای تشکیل نمی‌شود.  
 (۴) در استوا روز و شب ۱۲ ساعته داریم.

۱۲ کدام مورد از پیامدهای «انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین» نیست؟

- (۱) پیدایش فصول بهار و پاییز و ماه‌های آن  
 (۲) ایجاد شب ۲۴ ساعته در قطب شمال در اول دی‌ماه  
 (۳) تفاوت زاویه تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی در طول سال  
 (۴) تفاوت طول سایه اجسام روی مدار استوا و رأس‌الجدی در اول تیرماه

۱۳ براساس موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین در نیم‌کره شمالی، به ترتیب سایه اجسام واقع بر مدار

رأس‌السرطان و رأس‌الجدی در چه زمان‌هایی از سال به کوتاه‌ترین حالت خود می‌رسد؟

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

۱۴ کدام مورد (موارد) درباره تکوین زمین درست‌تر است؟

- (الف) قدمت پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار کم‌تر از سه میلیارد سال می‌باشد.  
 (ب) قدمت نخستین بندپایان حدود دو برابر دایناسورها می‌باشد.  
 (پ) تشکیل اقیانوس‌ها و انرژی گرمایی زمین تنها عاملان تشکیل زیست‌کره می‌باشند.  
 (ت) سنگ‌های دگرگونی پیش از سنگ‌های رسوبی و پس از سنگ‌های آذرین تشکیل شدند.

(۴) الف و پ

(۳) الف و ب

(۲) ب، پ و ت

(۱) ب



آزمون ۳۷

آزمون جامع ۲

جامع مبحثی: نوع آزمون: ۲۰

درصد	زیر ۲۰ درصد	۲۰ تا ۴۰ درصد	۴۰ تا ۶۰ درصد	بالای ۶۰ درصد
وضعیت	☹️	😐	😊	😄

درصد پاسخ‌گویی داوطلب:

زمان پیشنهادی (دقیقه): ۲۰

۳۶۶ چند مورد از عبارات‌های زیر به درستی ذکر شده‌اند؟

- (الف) آلومینیم در پوسته زمین فراوان ولی معادن آن کمیاب است.
- (ب) پگماتیت‌ها می‌توانند کانسار مهمی برای عناصری مانند لیتیم باشند.
- (پ) کانسنگ‌ها براساس منشأ و نحوه تشکیل فقط به دو دسته گرمابی و ماگمایی تقسیم می‌شوند.
- (ت) در گذشته در منطقه تخت سلیمان از رودخانه زرشوران طلا برداشت می‌شد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۶۷ ستاره «Proxima Centauri» بعد از خورشید نزدیک‌ترین ستاره به ما می‌باشد. فاصله این ستاره از خورشید برابر ۲۷ هزار واحد نجومی است.

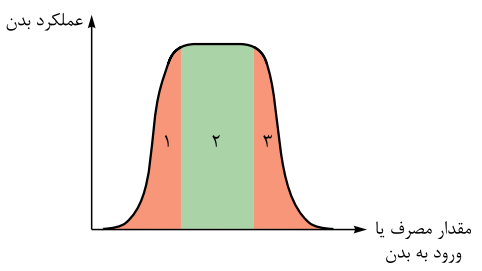
حساب کنید فاصله این ستاره از زمین حدود چند سال نوری است. (فاصله زمین تا خورشید  $\approx 8$  دقیقه نوری)

- (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) ۸

۳۶۸ فعالیت‌های آتشفشانی در کدام قسمت‌های ایران بیشتر صورت گرفته است؟

- (۱) شمال غربی و جنوب شرقی
- (۲) شمال غربی و شمال شرقی
- (۳) جنوب شرقی و جنوب غربی
- (۴) بخش مرکزی و شمال شرقی

۳۶۹ نمودار زیر، عملکرد بدن را در رابطه با مقدار مصرف فلئور نشان می‌دهد. به ترتیب (از راست به چپ) مقدار فلئور ورودی به بدن سه شخص توصیف‌شده زیر (شخص الف، ب و پ)، در کدام محدوده از نمودار قرار می‌گیرد؟



- شخص الف: دارای عارضه فلورسیس دندان
- شخص ب: دارای پوسیدگی دندان
- شخص پ: احتمال ابتلا به پوکی استخوان

- (۱) ۱ - ۱ - ۲ (۲) ۲ - ۲ - ۲ (۳) ۳ - ۲ - ۳ (۴) ۱ - ۱ - ۳

۳۷۰ ویژگی بیان‌شده برای کدام کانی با آن مطابقت ندارد؟

- (۱) کریزوبریل - دارای درخشندگی چشم‌گره
- (۲) آمیتست - نوعی کوارتز به رنگ بنفش
- (۳) زمرد - نوعی کانی غیرسیلیکاتی به رنگ سبز
- (۴) گارنت - نوعی کانی سیلیکاتی موجود در سنگ‌های دگرگونی

۳۷۱ فرض کنید بستر رودخانه‌ای به شکل ربع دایره است که شعاع آن ۴ متر است و آب رودخانه با سرعت  $25 \text{ m/s}$  در حرکت است. هم‌چنین فرض کنید در یک دشت به مساحت  $250$  کیلومتر مربع با تخلخل  $35\%$ ، بر اثر برداشت بی‌رویه آب، سطح ایستابی  $20$  متر افت کرده است. اگر  $A$  حجم آب عبوری از سطح مقطع رودخانه در  $2$  دقیقه و  $B$  حجم آب تخلیه‌شده در آبخوان باشد، کدام موارد صحیح هستند؟

- (الف)  $\frac{B}{A} < 5 \times 10^4$
  - (ب)  $\frac{A}{B} < 5 \times 10^4$
  - (پ)  $\frac{B}{A} < 2 \times 10^{-3}$
  - (ت)  $\frac{A}{B} < 2 \times 10^{-3}$
- (۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت

۳۷۲ در رابطه با منابع آب و خاک، در کدام گزینه، هر دو مورد به اشتباه بیان شده‌اند؟

- (۱) تشریح ترکیبات بازی عامل ایجاد هوازدگی شیمیایی توسط گیاهان است. - در هوازدگی شیمیایی، کانی‌های سنگ از نظر شیمیایی تغییر می‌کنند.
- (۲) دانشی که به مطالعه و بررسی چگونگی حرکت آب در درون زمین می‌پردازد، ژئومورفولوژی نام دارد. - لوم (loam) ترکیبی از ماسه و لای و رس است.
- (۳) لای به ذرات رسوبی کوچک‌تر از رس گفته می‌شود. - قدرت فرساینده‌ی رواناب به سرعت و حجم رواناب و چگالی یا میزان مواد معلق موجود در آن بستگی دارد.
- (۴) یکی از موارد مطالعه در هیدرولوژی، نحوه بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی است. - رسوب‌شناسی، صرفاً بررسی و مطالعه فرایند تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی است.





# پاسخ نامہ تشریحی

زمین شناسی

## آزمون ۱

**۳ ۱** فاصله متوسط زمین تا خورشید، حدود  $150$  میلیون کیلومتر است که به یک آن واحد نجومی (d) می‌گویند. پس حدود  $8/3$  دقیقه طول می‌کشد تا نور خورشید مسافت  $150$  میلیون کیلومتر (یک واحد نجومی) را طی کند.

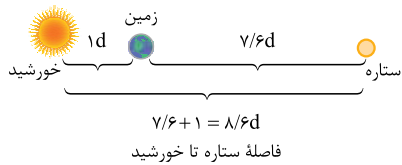
حُب، حالا برویم سراغ حل تست:

**گام ۱** اول یک تناسب ساده می‌نویسیم.

$$\frac{1 \text{ واحد نجومی}}{X \text{ واحد نجومی}} = \frac{8/3 \text{ دقیقه}}{63 \text{ دقیقه}}$$

$$\Rightarrow \text{واحد نجومی } X \approx 7/6 \text{ فاصله ستاره از زمین}$$

**گام ۲** برای این که فاصله ستاره تا خورشید به دست بیاد، فاصله ستاره از زمین را با یک واحد نجومی جمع می‌کنیم.



**گام ۳** مقدار به دست آمده بر حسب واحد نجومی است که باید به کیلومتر تبدیل کنیم. پس:

$$8/6 \times 150000000 = 200000000 \text{ کیلومتر}$$

$$= 129000000 \text{ کیلومتر}$$

**۴ ۳** به تصاویر کتاب درسی و نکته‌هاش فوب دقت کنین.

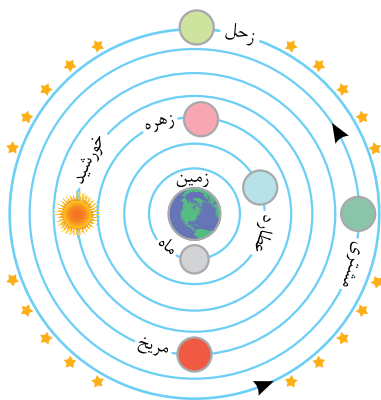
طبق نظریه زمین مرکزی مدار گردش اجرام به دور زمین به ترتیب کم‌ترین فاصله از زمین عبارت‌اند از:

ماه - عطارد - زهره - خورشید - مریخ - مشتری - زحل

### نکات

#### نظریه زمین مرکزی بطلمیوس

- زمین در مرکز عالم قرار دارد.
- مدار گردش اجرام به دور زمین دایره‌ای شکل است.
- جهت گردش اجرام به دور زمین پادساعتگرد است.
- ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده در آن زمان یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل به دور زمین می‌گردند.



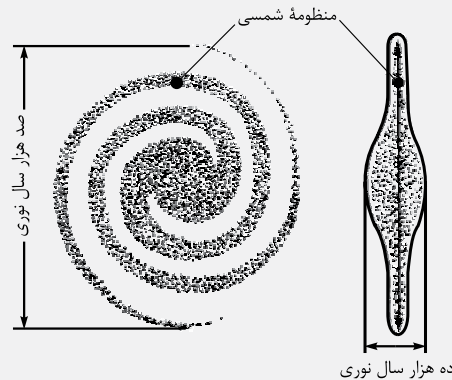
(به ترتیب قرارگیری مدار سیارات و اجرام به دور زمین توجه کنید) با توجه به اجرام خواسته شده: ۱ ← ماه، ۲ ← عطارد، ۳ ← زهره و ۴ ← مریخ را نشان می‌دهد.

**۱ ۴** در منظومه شمسی تنها یک ستاره وجود دارد و آن هم خورشید است. پس **۴** نادرسته؛ سایر گزینه‌ها عبارت‌های درستی را در مورد کهکشان راه شیری بیان کرده‌اند.

### نکات

#### نکات مهم کهکشان راه شیری

- یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است.
- شکل مارپیچی دارد و از کنار به شکل عدسی محدب است.
- منظومه شمسی ما در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.
- اجزای آن تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.
- قطر آن صد هزار سال نوری و حداکثر ضخامت آن در وسط کهکشان، حدود ده هزار سال نوری است.
- کیهان در حال گسترش است و کهکشان‌ها (از جمله کهکشان راه شیری) در حال دور شدن از هم هستند.



**۲ ۲** بچه‌ها اول باید ببینیم نظریه‌ای که بطلمیوس ارائه داد چی بود؟ نظریه‌ای که بطلمیوس ارائه داد، نظریه زمین مرکزی بود، پس تنها عبارت آخر درست است. حالا عبارت‌ها را یک‌به‌یک بررسی می‌کنیم.

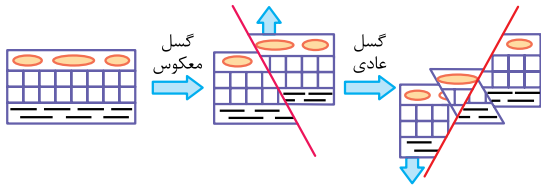
#### بررسی عبارت‌ها:

- طبق نظریه زمین مرکزی، مدار گردش سیارات به دور زمین دایره‌ای شکل است نه به دور خورشید! (نادرست)
- بطلمیوس با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی به دورش می‌چرخند، ولی کوپرنیک با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف نظریه خورشید مرکزی را ارائه کرد. (نادرست)
- مدار گردش عطارد به دور زمین بین مدار گردش ماه و زهره قرار دارد نه خورشید و زهره! (نادرست)
- در هر دو نظریه (زمین مرکزی و خورشید مرکزی)، جهت گردش سیارات پادساعتگرد است. راستی! در این عبارت منظور از مرکز عالم همان زمین است. (درست)

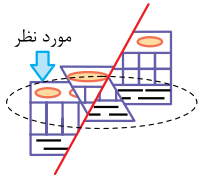
### نکته

حواستون باشه اجرام آسمانی که در نظریه بطلمیوس به دور زمین در حال گردش‌اند فقط سیارات نیستند. ماه یک قمر و خورشید یک ستاره است!

کوچک تر سنگ‌های اطراف خط شکست متوجه می‌شویم که یک گسل است. به ترتیب تشکیل گسل‌ها را رسم می‌کنیم:



قسمت میانی شکل، دقیقاً شکل سؤال را نشان می‌دهد.



با توجه به آن، گسل معکوس قبل از گسل عادی رخ داده است.

**نکته**

اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کند گسل معکوس و اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کند، گسل عادی است.

**۲۹۲** ابتدا باید درستی یا نادرستی عبارت سؤال را مشخص کنیم. امواج ریلی مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد. البته در موج ریلی، جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریاست. عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

عبارت داده شده در سؤال نادرست است؛ پس باید به دنبال عبارتهای درست باشیم. درستی یا نادرستی عبارتهای داده شده را بررسی می‌کنیم: **الف** راستای انتشار همه امواج مشابه است (برخلاف راستای ارتعاش آنها). (عبارت الف درست است.)

**ب** امواجی که در داخل زمین منتشر می‌شوند، امواج درونی P و S هستند که موج P از سه محیط جامد، مایع و گاز و موج S فقط از محیط جامد توانایی عبور دارد و از سیالات (مایع و گاز) عبور نمی‌کند. (عبارت ب درست است.)

**پ** موج P، بیشترین سرعت را دارد، به همین دلیل اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. (عبارت پ نادرست است.) **ت** جهت حرکت امواج ریلی پادساعتگرد و جهت حرکت امواج دریا ساعتگرد است. (عبارت ت نادرست است.)

**۲۹۳** عبارتهای (پ) و (ت) در مورد آتشفشان‌ها درست است. بررسی عبارتهای نادرست: **الف** تفرات مواد آتشفشانی جامدی هستند که هم به صورت ذرات ریز و هم به صورت ذرات درشت از دهانه آتشفشان به بیرون پرتاب می‌شوند.

**ب** توفه‌های آتشفشانی در اثر ته‌نشینی خاکستر در محیط‌های کم‌عمق دریایی تشکیل می‌شوند.

**ت** کشور ایسلند نه ایرلند! بخش عمده‌ای از انرژی خود را از طریق انرژی زمین‌گرمایی به دست می‌آورد.

ذرات لاپیلی، بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر می‌باشند، ذرات بزرگ‌تر از لاپیلی، قطعه‌سنگ و بمب هستند که براساس شکل تقسیم‌بندی می‌شوند.

**نکته**

در کل تفرات براساس اندازه ذرات تقسیم‌بندی می‌شوند و دسته سوم آن‌ها (قطعه‌سنگ و بمب) براساس شکل تقسیم‌بندی می‌شوند.

**تیزبازی**

در پاسخ به این سؤال، اگر پاسخ قسمت (ب) را بلد بودین، به راحتی و بدون بررسی موارد (الف) و (پ) به پاسخ می‌رسیدین. به همین راحتی!

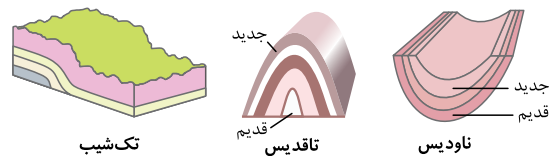
**۲۸۷** فقط مورد (ب) در همه آتشفشان‌های فعال مشاهده می‌شوند.

بررسی عبارت‌ها: **الف** در بعضی آتشفشان‌های فعال جریان گدازه وجود ندارد.

**ب** و **ت** تنها در مورد آتشفشان‌های انفجاری صحیح است.

**۲۸۸** همان‌طور که در فصل اول کتاب خواندید، سنگ‌کره با سرد شدن گوی مذاب حدود ۴ میلیارد سال قبل تشکیل شد، سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد ابتدا هواکره و سپس آب‌کره به وجود آمدند. فواید آتشفشان‌ها: (۱) مطالعه درون زمین (۲) تشکیل هواکره (۳) تشکیل آب‌کره (۴) تشکیل خاک و رسوب (۵) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی (۶) تشکیل رگه‌های معدنی (۷) انرژی زمین‌گرمایی (۸) آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره (۹) استفاده از سنگ‌های آتشفشانی

**۲۸۹** چین‌ها، به شکل‌های تک‌شیب، تاقدیس و ناودیس دیده می‌شوند. اگر لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج شده و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار بگیرند، چین تک‌شیب به وجود می‌آید. در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنان‌چه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.



**۲۹۰** ژئوفیزیکدان‌ها، برای مطالعه ساختمان درونی زمین، که به راحتی در دسترس نیست و هم‌چنین شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای، بررسی مغناطیس زمین، مقاومت الکتریکی و شدت گرانش سنگ‌ها، به مطالعه آن‌ها می‌پردازند.

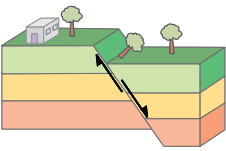
**آزمون ۳۰**

**۲۹۱** در شکل سؤال، ۲ گسل را مشاهده می‌کنید. شاید گسل وسط به نظر درزه به نظر برسد ولی با توجه به اندازه

- ۳۰۰ ۲ عبارت‌های (پ) و (ت) از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه هستند. برخی از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه عبارت‌اند 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

## آزمون ۳۱

- ۳۰۱ ۱ به وجود آمدن اولین دوزیست در دورهٔ دونین، اولین خزنده در دورهٔ کربنیفر و اولین دایناسور در دورهٔ تریاس است. با توجه به شکل سؤال، لایه‌های موجود در فرادیواره نسبت به لایه‌های فرودیواره جوان‌تر می‌باشند؛ یعنی فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است. بنابراین گسل از نوع عادی است و تحت تأثیر تنش کششی ایجاد شده است.

نوع گسل	عادی
ویژگی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.
نوع تنش	کششی
شکل	

- ۳۰۲ ۴ در شکل سؤال دو گسل وجود دارد و گسل معکوس جوان‌ترین پدیده است.

- به ترتیب پدیده‌های رخ داده را رسم می‌کنیم:
- ۱- ابتدا لایه‌ها به صورت افقی بوده‌اند.
  - ۲- سپس یک شکستگی ایجاد شده که طی آن فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده و گسل معکوس تحت تأثیر تنش فشاری ایجاد شده است، مانند شکل مقابل:
  - ۳- در مرحلهٔ بعد باز هم یک شکستگی داریم که طی آن فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده و باز هم گسل معکوس تحت تأثیر تنش فشاری داریم، مانند شکل مقابل: پس دو گسل داریم که هر دو معکوس هستند.

- ۳۰۳ ۴ تمام عبارت‌های داده‌شده صحیح است. بررسی عبارت‌ها: الف) هر چه سرعت امواج لرزه‌ای بیشتر باشد، زودتر توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود. به ترتیب امواج لرزه‌ای P, S, L و R توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.

- ۲۹۴ ۴ موج S (تانویه، عرضی): این موج بعد از موج P (اولیه و طولی)، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود. این موج، فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند. امواج R (ریلی)، آخرین امواج ثبت‌شده توسط لرزه‌نگارها هستند.

- ۲۹۵ ۴ بزرگی زمین‌لرزهٔ اول = ۳ ریشتر  
بزرگی زمین‌لرزهٔ دوم = ۶ ریشتر (۲ برابر شده)  
بنابراین مقدار انرژی آزادشده  $3^{(31/6)}$  برابر افزایش یافته است.  
 $(31/6)^3 = (31/6) \times (31/6) \times (31/6)$   
 $= 31554 / 496 \approx 31554 / 5$

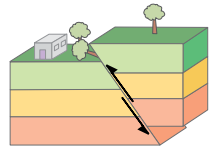
نکته: به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج  $10^\circ$  برابر و مقدار انرژی  $31/6$  برابر افزایش می‌یابد.

- ۲۹۶ ۴ بررسی توزیع نامساوی عناصر در زمین از موضوعات مطالعهٔ علم ژئوشیمی است. ژئوفیزیکدان‌ها، برای مطالعهٔ ساختمان درونی زمین، که به راحتی در دسترس نیست و همچنین شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای، بررسی مغناطیسی زمین یا مقاومت الکتریکی و شدت گرانش سنگ‌ها به مطالعهٔ آن‌ها می‌پردازند.

- ۲۹۷ ۲ عبارت‌های چهارم و پنجم درست است. بررسی موارد نادرست: مورد اول: با کم یا زیاد شدن تنش‌ها، مقاومت لایه‌ها قطعاً تغییر خواهد یافت. مورد دوم: سنگ‌ها در ابتدا از خود رفتار پلاستیک نشان داده‌اند. مورد سوم: اگر سن لایه  $A < B$  باشد، آن‌گاه شکل یک تاقدیس است.

- ۲۹۸ ۳ در آتشفشان‌های انفجاری دارای سیلیس فراوان، مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می‌شوند. با فرونشینی آن‌ها بر سطح زمین، از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، گروهی از سنگ‌های آتشفشانی، به نام سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند. در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی به وجود می‌آید. به عنوان مثال می‌توان توف‌های سبز البرز را نام برد. توف، یک نوع سنگ آذرآواری است.

- ۲۹۹ ۳ وقتی فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کند، گسل معکوس خواهد بود. در بین گزینه‌های سؤال، اگر بخش B (حاوی فسیل اولین پستاندار) بالاتر از بخش A (حاوی اولین گیاهان گلدار) قرار بگیرد، گسل از نوع معکوس است.

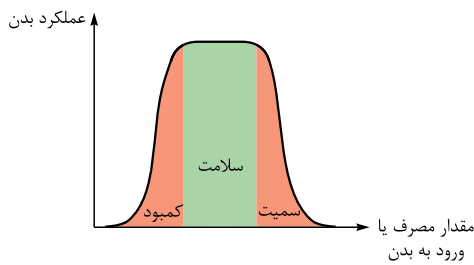
نوع گسل	معکوس
ویژگی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.
نوع تنش	فشاری
شکل	

فعالیت‌های آتشفشانی در شمال غربی و جنوب شرقی کشور صورت گرفته است.



نقشه پراکندگی قله‌های آتشفشانی در ایران

۳۶۹ ۴ طبق نمودار زیر، محدوده ۱ نشان‌دهنده کمبود فلئوئور در بدن، محدوده ۲ نشان‌دهنده ورود مقدار معمول و مورد نیاز فلئوئور برای سلامتی بدن و محدوده ۳ نشان‌دهنده ورود مقدار بیش از نیاز بدن است که باعث ایجاد مسمومیت در بدن می‌شود.



شخص (الف) دارای عارضه فلورسیس دندان است که در اثر ورود مقادیر بالای فلئوئور (حدود ۲ تا ۸ برابر معمول) به بدن ایجاد می‌شود؛ پس در محدوده ۳ قرار دارد.  
شخص (ب) دارای پوسیدگی دندان است که بر اثر کمبود فلئوئور ایجاد می‌شود؛ پس در محدوده ۱ قرار دارد.  
شخص (پ) دارای نشانه‌های پوکی استخوان است که می‌تواند ناشی از کمبود فلئوئور باشد؛ پس مقدار فلئوئور در بدن این شخص در محدوده ۱ قرار دارد. با توجه به اطلاعات گفته شده، ۴ درست است.

### تیزبازی

خوبی سؤالات چندقسمتی این است که می‌توانید فوراً با بررسی یک عبارت و با حذف گزینه‌ها راحت‌تر به جواب برسید. مثلاً این‌جا در یک نگاه ۱ و ۲ حذف می‌شوند.

- ۳۷۰ ۳ زرد، نوعی کانی سیلیکاتی است، نه غیرسیلیکاتی!  
بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ کانی کریزوبریل با درخشندگی چشم‌گره‌ای است.  
۲ زرد معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم است که به رنگ سبز یافت می‌شود.  
۴ گارنت نوعی کانی سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود، معمولاً به رنگ سبز، قرمز و نارنجی دیده می‌شود.

۳۶۵ ۲ مرحله ۳، مرحله بسته‌شدن است؛ در این مرحله، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرورانده می‌شود (درازگودال اقیانوسی) و با ادامه فرورانش، در نهایت اقیانوس بسته می‌شود. (مانند بسته‌شدن اقیانوس تتیس)

- حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش تتیس کهن کاملاً بسته شد و رشته‌کوه البرز در ایران تشکیل شد.  
عبارت داده‌شده صحیح است؛ پس باید به دنبال گزینه صحیح باشیم:  
بررسی گزینه‌ها: ۱ نادرست؛ با توجه به شکل کتاب درسی، گسل‌ها در محدوده گیلان و گلستان از نوع راندگی اصلی است.  
۲ درست؛ شرقی‌ترین کوه آتشفشانی مهم ایران تفتان است که نیمه‌خاموش است.  
۳ نادرست؛ بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار دارند. دوره کواترنری در دوران سنزوثیک قرار دارد، نه ائون!  
۴ نادرست؛ هر دو از جمله گسل‌های راستالغز اصلی ایران، با امتداد شمال - جنوب هستند.

## آزمون ۳۷

- ۳۶۶ ۴ فقط عبارت (پ) نادرست است.  
بررسی عبارت‌ها: الف در «فکر کنید» کتاب آمده، آلومینیم در پوسته زمین، فراوان، ولی معادن این فلز، کمیاب و اغلب در مناطق پرباران و گرم استوایی است.  
ب اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فزّار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای سنگ‌هایی با بلورهای درشت به نام پگماتیت فراهم می‌شود. پگماتیت‌ها می‌توانند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم باشند.  
پ کانسنگ‌ها براساس منشأ و نحوه تشکیل به سه دسته رسوبی، گرمایی و ماگمایی تقسیم می‌شوند.  
ت از هزاران سال پیش تاکنون در منطقه تخت سلیمان تکاب از رودخانه زرشوران، طلا برداشت می‌شود.

۳۶۷ ۱  $27^{\circ}00'00'' \times 8 \Rightarrow$  فاصله ستاره پروکسیما تا خورشید (فاصله تا زمین) دقیقه  $2,16^{\circ}00'00'' =$  ساعت نوری  $36000 = \frac{2,16^{\circ}00'00''}{60 \text{ min}} \rightarrow$  تبدیل دقیقه به ساعت  
روز نوری  $1500 = \frac{36000}{24 \text{ h}} \rightarrow$  تبدیل ساعت به روز  
سال نوری  $4 = \frac{1500}{365} \rightarrow$  تبدیل روز به سال

۳۶۸ ۱ آتشفشان‌های سهند و سبلان در شمال غربی کشور و آتشفشان‌های بزمان و تفتان در جنوب شرقی واقع هستند؛ پس بیشتر

۲ چون نخستین گونه دوزیست قبل از نخستین گونه خزنده پای به حیات گذاشت، بنابراین احتمال وجود شواهد نخستین گونه دوزیست در لایه رسوبی قدیمی‌تر و نخستین گونه خزنده در لایه رسوبی جدیدتر وجود دارد.

پرمین	انقرض گروهی
کربنیفر	نخستین خزنده
دوین	نخستین دوزیست
سیلورین	نخستین گیاهان آونددار
اردوویسین	نخستین ماهی‌ها
کامبرین	نخستین تریلوبیت

۴ سن نسبی سنگ D بیشتر از A است، اما سن نسبی سنگ B کم‌تر از C است.

۳۷۴ ۴ سنگ‌های اصلی زاگرس، سنگ‌های رسوبی است و ذخایر نفت و گاز از منابع اقتصادی این پهنه است.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی

۱ بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در جنوب و غرب و شمال شرقی قرار دارند. (طبق نقشه زیر)

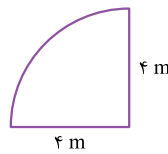


نقشه پراکندگی ذخایر نفت و گاز ایران (نقاط سیاه‌رنگ، محل ذخایر)

۲ میدان اهواز در رده سومین میدان‌های عظیم جهان است که از آن نفت استخراج می‌شود.

۳ ایران با دارا بودن ۱۰ درصد نفت جهان در رده چهارم و از نظر ذخایر گاز در رده دوم جهان است.

۳۷۵ ۱ با توجه به شکل کتاب درسی و درصد وزنی کانی‌های پوسته زمین گروه A، مربوط به فلدسپارهای سدیم و کلسیم است. سدیم و کلسیم هر دو جزء عناصر اصلی پوسته زمین‌اند (رد ۳). گروه B مربوط به آمفیبول‌هاست. آمفیبول‌ها، میکاها و کانی‌های رسی هر سه دارای درصد وزنی ۵٪ در پوسته زمین‌اند (رد ۲) کانی‌هایی که به صورت آزاد یافت می‌شوند، مانند طلا، نقره و مس



۳۷۱ ۲ ابتدا شکل بستر رودخانه را برای خودتون رسم کنید:

A = مساحت سطح مقطع رودخانه

$$\frac{\pi r^2}{4} = \frac{3 \times 4 \times 4}{4} = 12 \text{ m}^2$$

به علت ربع دایره بودن تقسیم بر ۴ می‌شود.

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 12 \text{ m}^2 \times 25 \text{ m/s} = 300 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$\Rightarrow D = \frac{V}{t} \Rightarrow 300 = \frac{V}{2 \times 60} \Rightarrow V = 36000 \text{ m}^3$$

$$250 \text{ km}^2 \Rightarrow 2/5 \times 10^8 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow \text{حجم آب در دشت} \Rightarrow 2/5 \times 10^8 \times 20 = 5 \times 10^9 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{حجم آب تخلیه شده} \Rightarrow \frac{35}{100} \times 5 \times 10^9 = 175 \times 10^7 \text{ m}^3$$

$$\frac{A}{B} = 0/00025 < 2 \times 10^{-3}$$

موارد (الف) و (ت) صحیح هستند.  $\Rightarrow$

$$\frac{B}{A} = 48611 < 5 \times 10^4$$

۳۷۲ ۴ نحوه بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی، یکی از موارد مطالعه در علم هیدروژئولوژی است.

رسوب‌شناسی بررسی و مطالعه فرایندهای انتقال رسوبات، ته‌نشینی رسوبات و تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی است.

۱ بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ترشح ترکیبات اسیدی عامل ایجاد هوازدگی شیمیایی توسط گیاهان است.

۲ دانشی که به مطالعه و بررسی چگونگی حرکت آب در درون زمین می‌پردازد، هیدروژئولوژی نام دارد.

۳ لای به ذرات رسوبی بزرگ‌تر از رس و کوچک‌تر از ماسه گفته می‌شود.

### نکته

مطالعه در زمینه (۱) چگونگی حرکت آب در درون زمین، (۲) اکتشاف، و (۳) شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی و (۴) نحوه بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی انجام می‌شود.

۳۷۳ ۳ ترتیب پدیده‌های نشان داده شده در شکل از قدیم به جدید عبارت‌اند از:

(۱) لایه رسوبی D (۲) لایه رسوبی C (۳) توده نفوذی آذرین A (۴) هاله دگرگونی B.

با توجه به این که لایه رسوبی C جوان‌تر از لایه رسوبی D است، در نتیجه احتمال وجود قطعاتی از لایه C در لایه D وجود ندارد (درستی ۳).

۱ بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ سنگ D می‌تواند ماسه سنگ باشد، زیرا از نوع رسوبی است اما سنگ A نمی‌تواند کوارتزیت باشد، زیرا سنگ A، توده نفوذی آذرین است، در حالی که سنگ کوارتزیت از نوع دگرگونی است.