

بہ نام پروردگار مہربان



# زمین شناسی کنکور

روزبہ اسحاقیان



لقمہ طلائی



مہروماہ

# فهرست

- فصل ۱ آفرینش کیهان و تکوین زمین ۷
- فصل ۲ منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای .... ۶۳
- فصل ۳ منابع آب و خاک ۱۲۱
- فصل ۴ زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی ۱۷۳
- فصل ۵ زمین‌شناسی و سلامت ۲۰۵
- فصل ۶ پویایی زمین ۲۳۳
- فصل ۷ زمین‌شناسی ایران ۲۷۱
- واژه‌نامه ۲۹۵



## فصل اول

# آفرینش کیهان و تکوین زمین

مطالب فصل اترکیبی از مباحث مختلف مانند کهکشان راه شیری و منظومه شمسی، انواع حرکات زمین، زمان در زمین شناسی و چرخه ویلسون است که می توان آن ها را در قالب سوالات حفظی، محاسباتی، مفهومی و تفسیری تقسیم بندی کرد. سوالات تفسیر شکل ها در این فصل از دو عنوان زمان در زمین شناسی و ارتباط آن با رویدادهای زیستی هر دوره زمانی زمین شناسی و ترکیب آن ها با مباحث چین خوردگی ها و شکستگی ها در فصل ۶ و نیز مبحث چرخه ویلسون مطرح خواهند شد. در هر دو کنکور سراسری و خارج از کشور سال ۱۴۰۰ به طور مجزا ۵ تست از این فصل طرح شده بود.



## منظومه شمسی

- بخش بسیار کوچکی از کهکشان راه شیری است.
- حرکت ظاهری خورشید در آسمان، از شرق به غرب است. سؤال ←
- آیا زمین مرکز عالم است؟

### نظریه زمین مرکزی

(خارج از کشور ۱۴۰۱)

- ۱ توسط بطلمیوس ارائه شد.
- ۲ زمین در مرکز عالم قرار دارد (ثابت است) و ماه و خورشید و ۵ سیاره شناخته شده آن زمان (عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل) به دور آن می‌چرخند.
- ۳ مدار حرکت سیارات به دور زمین دایره‌ای شکل است.
- ۴ جهت چرخش سیارات به دور زمین خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت (پادساعتگرد) می‌باشد.

**نکته:** در نظریه زمین مرکزی: ۱ ماه نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین و زحل دورترین سیاره نسبت به زمین است. ۲ مدار گردش خورشید به دور زمین، بین مدار گردش زهره و مریخ قرار دارد. (سراسری ۹۳)

### نظریه خورشید مرکزی

(سراسری ۱۴۰۱)

- ۱ توسط نیکلاس کوپرنیک مطرح شد.
- ۲ زمین به همراه ماه و دیگر سیارات در مدارهایی دایره‌ای شکل به دور خورشید می‌چرخد. (سراسری ۹۸)
- ۳ جهت چرخش سیارات به دور خورشید پادساعتگرد است.
- ۴ حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری است و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.



### پاسخ گزینه «۱»

در نظریه خورشید مرکزی، زمین همراه با ماه مانند دیگر سیارات، در مدارهایی دایره‌ای شکل به دور خورشید می‌گردد؛ در حالی که طبق نظریه کپلر که بعد از نظریه کوپرنیک (خورشید مرکزی) ارائه شد، مدار گردش سیارات به دور خورشید بیضوی شکل در نظر گرفته شد.

🔴 **تست:** 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 نظر گرفت؟ (سراسری ۱۴۰۱)

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

### پاسخ گزینه «۱»

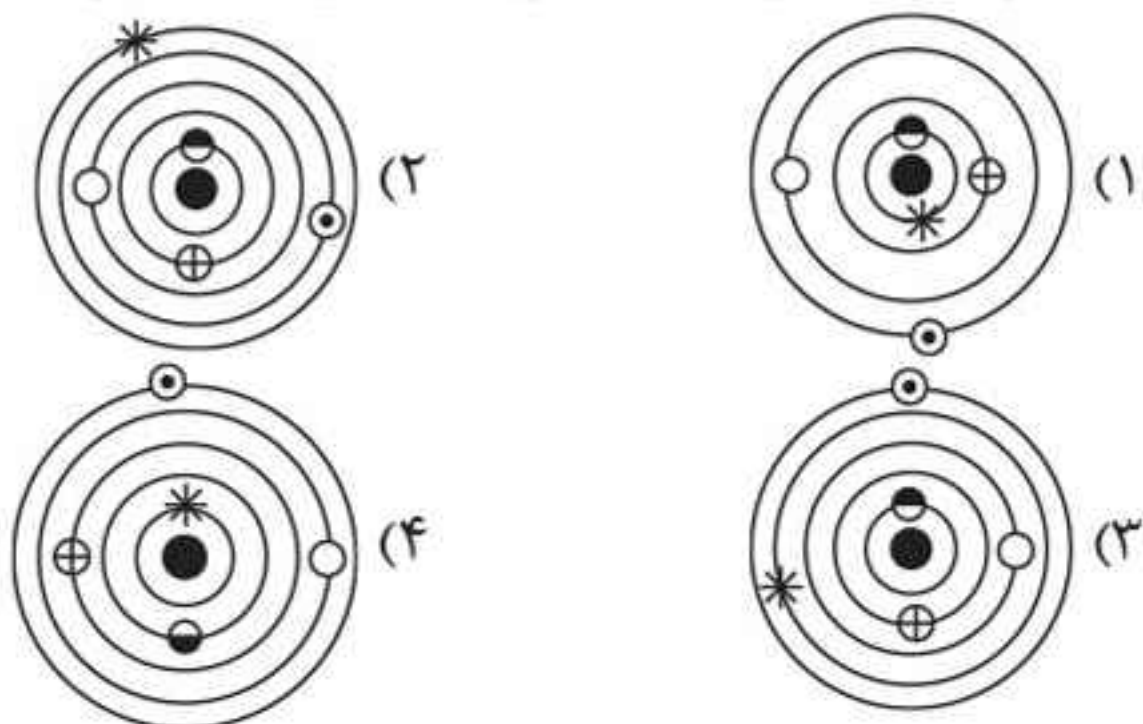
نیکولاس کوپرنیک نظریه خورشید مرکزی را ارائه کرد:

۱ زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد. ۲ حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

🔴 **تست:** کدام شکل، می‌تواند نمایش نظریه «زمین مرکزی» باشد؟

(خارج از کشور ۱۴۰۱)

☉ مریخ    ○ زهره    ⊕ عطارد    ☾ ماه    ● زمین    ✨ خورشید





**تست:** جدول زیر فاصله فرضی برخی از سیاره‌ها را تا خورشید نشان می‌دهد. کدام یک سریع‌تر از بقیه به دور خورشید می‌چرخد؟

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

A (۱)      B (۲)      C (۳)      D (۴)

**پاسخ** گزینه «۳»

هرچه سیاره به خورشید نزدیک‌تر باشد (سیاره C)، مدار گردش آن به دور خورشید کوچک‌تر است و با سرعت بیشتری به دور خورشید حرکت می‌کند. پس مدت زمان کمتری طول می‌کشد تا یک بار به دور خورشید بچرخد.

**تست:** در کدام روز، سرعت گردش زمین به دور خورشید از سایر روزها بیشتر است؟

(سراسری ۸۸)

(۲) سی و یک خرداد

(۱) اول فروردین

(۴) اول دی

(۳) اول تیر

**پاسخ** گزینه «۴»

در اول دی ماه (اول زمستان) زمین به خورشید نزدیک‌تر است (کمترین فاصله معادل ۱۴۷ میلیون کیلومتر) و در این حالت، طبق قانون دوم کپلر با سرعت بیشتری به دور خورشید می‌چرخد.

**تست:** سیاره‌کی با قطر ۵۵۰ km به نام وستا، هر ۸ سال یک بار به دور خورشید می‌چرخد. فاصله آن تا خورشید چند واحد ستاره‌شناسی است؟

(خارج از کشور ۹۵ با تغییر)

(۴) ۱۶

(۳) ۴

(۲) ۸

(۱) ۲

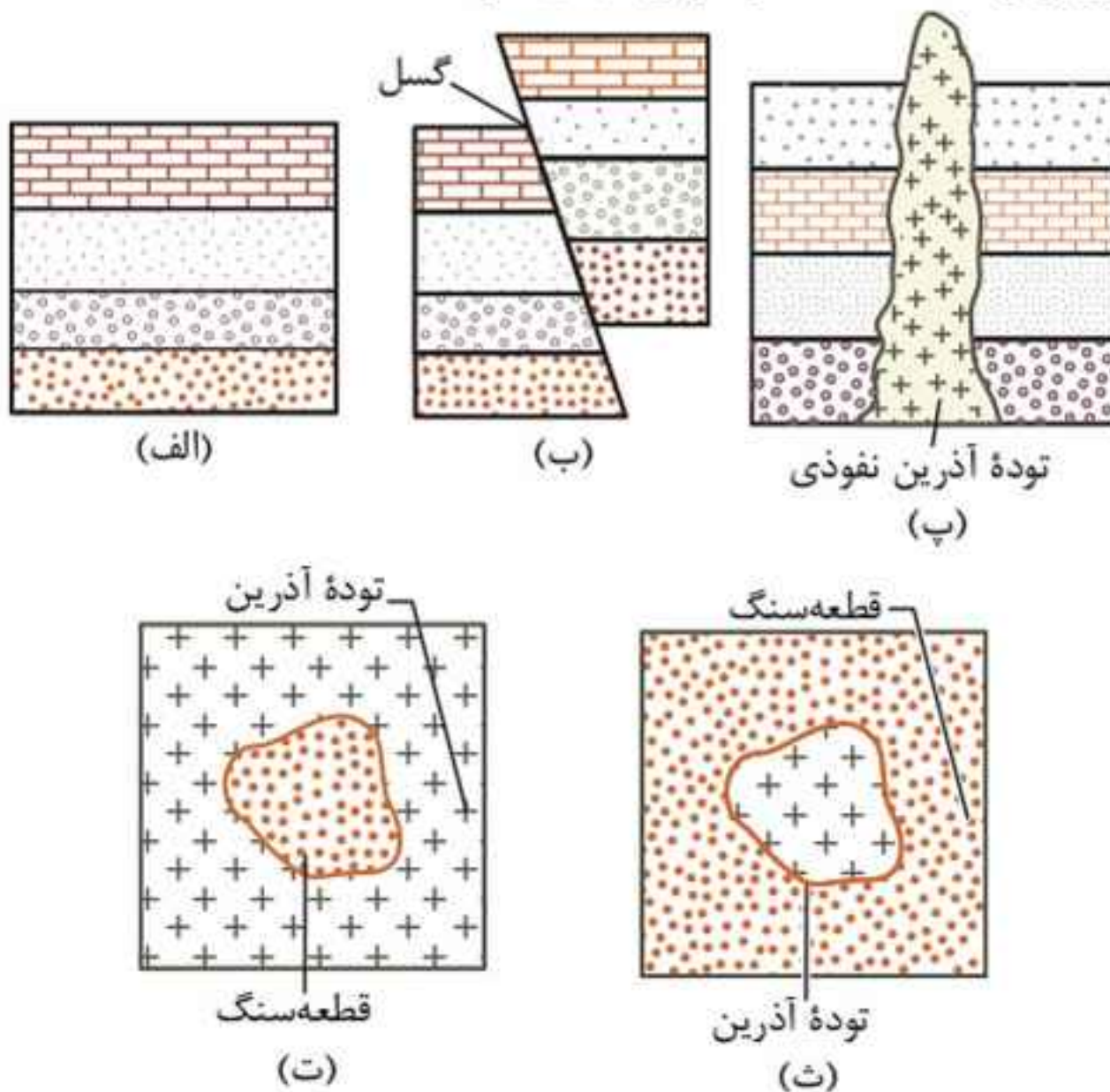
**پاسخ** گزینه «۳»

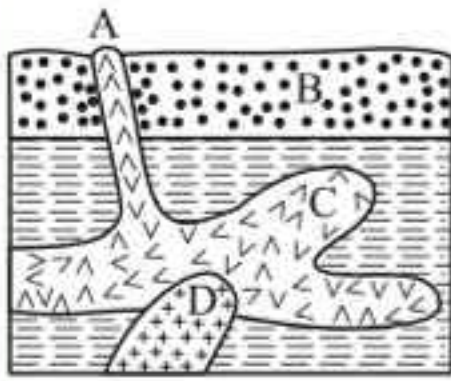
$$p^2 \propto d^3 \Rightarrow (8)^2 \propto d^3 \Rightarrow d = 4$$



• اصول قابل استفاده در تعیین سن نسبی پدیده‌ها در یک منطقه:

الف) در حالت کلی رسوبات به صورت افقی و لایه‌لایه تشکیل می‌شوند. اگر در این لایه‌ها، تغییراتی مانند چین‌خوردگی، 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 از بقیه جوان‌تر است. پ) اگر یک توده آذرین نفوذی، لایه‌های سنگی را قطع کرده باشد، توده آذرین جوان‌تر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند. ت) اگر قطعه‌سنگی داخل یک توده آذرین وجود داشته باشد، قطعه‌سنگ قدیمی‌تر و توده آذرین جوان‌تر است. ث) اگر توده آذرین داخل یک قطعه‌سنگ رسوبی باشد، توده آذرین قدیمی‌تر و قطعه‌سنگ رسوبی جدیدتر است.





🕒 **تست:** سن نسبی کدام لایه یا توده

نفوذی از بقیه کمتر است؟ (خارج از کشور ۹۷)

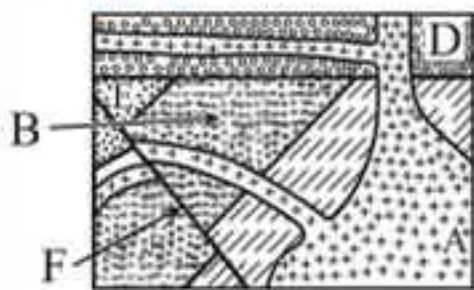
- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

**پاسخ** گزینه «۴»

ترتیب وقایع رخ داده شده در شکل صورت سؤال عبارت‌اند از:

- ۱ رسوب‌گذاری تا ابتدای لایه B
- ۲ رسوب‌گذاری لایه B
- ۳ نفوذ توده C
- ۴ فرسایش قسمت فوقانی توده نفوذی C و تشکیل قسمت A
- ۵ توده نفوذی D

🕒 **تست:** کدام عبارت برای شکل زیر درست است؟ (سراسری ۹۶)



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

**پاسخ** گزینه «۴»

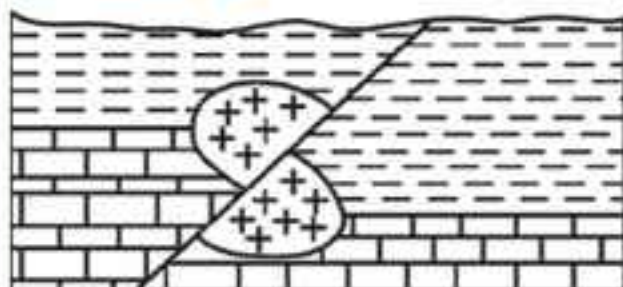
ترتیب وقایع از قدیم به جدید در شکل صورت سؤال عبارت‌اند از:

- ۱ رسوب‌گذاری اولیه
- ۲ رسوب‌گذاری لایه B
- ۳ رسوب‌گذاری لایه E
- ۴ فرسایش C
- ۵ رسوب‌گذاری لایه D
- ۶ تزریق توده نفوذی A
- ۷ گسل F

**نتیجه:** F جدیدتر از C و D قدیمی‌تر از A می‌باشد.

🕒 **تست:** در شکل زیر، سن نسبی کدام یک از بقیه بیشتر است؟

(سراسری ۱۴۰۰)



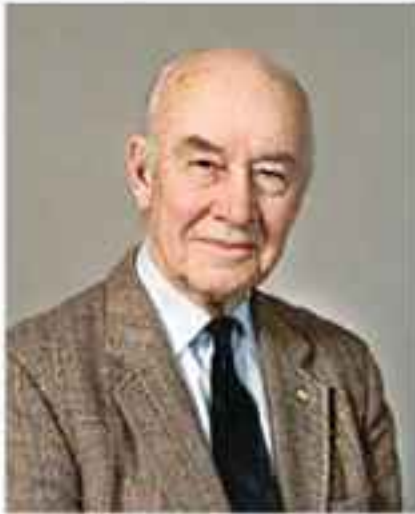
- (۱) رس
- (۲) گسل
- (۳) گرانیت
- (۴) سنگ آهک





◀ **علت حرکت ورقه‌های سنگ کره:** جریان‌های همرفتی مواد خمیری موجود در گوشته داغ فوقانی یا همان سست کره (توزیع نامساوی دما در درون زمین)

### توزو ویلسون



توزو ویلسون

۱ ایده وجود ورقه‌های تشکیل‌دهنده سنگ کره و مرز بین آن‌ها را ارائه داد. ← نتیجه نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای

۲ مراحل تشکیل اقیانوس‌ها را مورد بررسی قرار داد. ← نتیجه ساز و کار حرکت ورقه‌های سنگ کره در قالب چرخه ویلسون

### • مراحل چرخه ویلسون

۱ **بازشدگی:** شکافته شدن بخشی از پوسته قاره‌ای بر اثر جریان‌های همرفتی سست کره و صعود مواد مذاب سست کره به سطح زمین

↳ **مثال:** آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا

(خارج از کشور ۹۳)

۲ **گسترش:** رسیدن مواد مذاب سست کره به بستر اقیانوس از محل شکاف ایجاد شده در مرحله بازشدگی (واگرایی ورقه‌های اقیانوسی) ← نتیجه

۱. ایجاد پشته‌های اقیانوسی (رشته‌کوه‌های خطی و طویل در کف اقیانوس‌ها)

۲. گسترش بستر اقیانوس (به علت خروج مواد مذاب سست کره از شکاف بین ورقه‌ها و تشکیل پوسته جدید اقیانوسی) (خارج از کشور ۹۹) ← مثال

۱. **بستر اقیانوس اطلس:** دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا (دورشونده اقیانوسی)

۲. **دریای سرخ:** دور شدن عربستان از آفریقا

(دورشونده قاره‌ای) (سراسری ۱۴۰۰)

### ۳. زمرد

نوع کانی: سیلیکاتی

رنگ: سبز

معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم



زمرد

### ۴. گارنت (سراسری ۹۹)

نوع کانی: سیلیکاتی

در سنگ‌های دگرگونی وجود دارد.

رنگ: سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ...

فراوان‌ترین رنگ: قرمز تیره



گارنت

### ۵. عقیق

نوع کانی: سیلیسی

ترکیب شیمیایی:  $\text{SiO}_2$

رنگ: دارای رنگ‌های متنوع

نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی

دارای نام‌ها و تراش‌های مختلف



عقیق

**تست:** کدام ترکیب شیمیایی، در گوشته زمین تبدیل به جواهری قیمتی می شود؟

(سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) اکسید آلومینیم  
(۲) اکسید سیلیسیم  
(۳) سیلیکات بریلیم  
(۴) کربن خالص

**پاسخ** گزینه «۴»

الماس، گوهری با ترکیب کربن خالص است که در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشته زمین تشکیل می شود. این کانی علاوه بر استفاده گوهری، در ساینده ها نیز کاربرد دارد.

**تست:** ترکیب شیمیایی کدام جواهر با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟

- (۱) اوپال  
(۲) گارنت (خارج از کشور ۱۴۰۰)  
(۳) آمتیست  
(۴) تورکوایز

**پاسخ** گزینه «۴»

کانی ها بر اساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات ها و غیر سیلیکات ها رده بندی می شوند. تورکوایز یا فیروزه از گوهرهای قدیمی شناخته شده است که ترکیب فسفاتی دارد. (غیر سیلیکاتی است).

**بررسی سایر گزینه ها:** گزینه «۱»: اپال گوهری سیلیسی است که درخشندگی رنگین کمانی دارد.

گزینه «۲»: گارنت از کانی های سیلیکاتی است که در سنگ های دگرگونی یافت می شود.

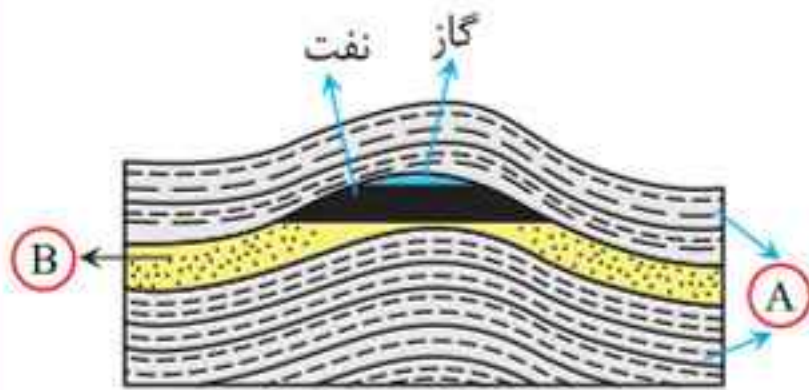
گزینه «۳»: آمتیست، کوارتز بنفش رنگ می باشد.

**تست:** کدام عبارت را می توان برای کریزوبریل به کار برد؟

(سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) نوعی کانی با درخشش چشم گربه ای  
(۲) نوع شفاف و قیمتی الیوین به رنگ سبز  
(۳) معروف ترین و گران ترین سیلیکات بریلیم  
(۴) نوعی اپال کمیاب و قیمتی با بازی رنگ منشوری

**تست:** شکل زیر یک تله نفتی را نشان می‌دهد. در مورد جنس لایه‌های A و B به ترتیب کدام مورد صحیح است؟



- (۱) ماسه‌سنگ - گچ
- (۲) ریف - شیل
- (۳) ماسه‌سنگ - ریف
- (۴) شیل - ماسه‌سنگ

**پاسخ** گزینه «۴»

شکل صورت سؤال، یک نفت‌گیر تاقدیسی را نشان می‌دهد. رسوبات لایه‌های A می‌بایست نفوذناپذیر باشند و نقش یک پوش سنگ را انجام دهند که این ویژگی در شیل و گچ وجود دارد. لایه B نیز که سنگ مخزن نفت را نشان می‌دهد، می‌بایست تخلخل و نفوذپذیری بالایی داشته باشد. ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (آهک ریفی) دارای این خصوصیات هستند.

**تست:** کدام یک از تله‌های نفتی منشأ تکتونیکی دارند؟



(پ)



(الف)



(ت)



(ب)

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

**پاسخ** گزینه «۳»

تله‌های نفتی (نفت‌گیرها) انواع مختلفی دارند: مانند تاقدیسی، گسلی، گنبد نمکی، ریفی (مرجانی) که نوع تاقدیسی، گسلی و گنبد نمکی، تکتونیکی هستند و تله‌های نفتی ریفی (مرجانی) از نوع چینه‌ای می‌باشند.



**مثال:** آب در رودی با سطح مقطع  $100$  متر مربع و با سرعت متوسط  $2$  متر بر ثانیه در جریان است.  
 الف) آبدهی رود را محاسبه کنید.  
 ب) اگر این رود به یک تالاب منتهی شود، در طی یک هفته، چند متر مکعب آب را وارد تالاب می‌کند؟

پاسخ

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 100 \cdot m^2 \times 2 \frac{m}{s} \Rightarrow Q = 200 \frac{m^3}{s} \quad \text{الف)}$$

$$\text{یک هفته} = 7 \times 24 \times 60 \times 60 = 604800 \text{ s} \quad \text{ب)}$$

$$200 \times 604800 = 120960000 \text{ m}^3$$

◀ شش حوضه آبریز اصلی ایران به همراه رودخانه‌های اصلی آن‌ها:

- ۱ دریای خزر: سفیدرود، ارس، اترک
- ۲ خلیج فارس و دریای عمان: کارون، کرخه، دز
- ۳ فلات مرکزی ایران: زاینده‌رود، قره‌چای، هلیل‌رود
- ۴ هامون: هیرمند
- ۵ سرخس (قره‌قوم): کشف‌رود، تجن
- ۶ دریاچه ارومیه: زرینه‌رود

**نکته:** رابطه آبدهی با فصول مختلف سال: آبدهی در بهار افزایش و در تابستان کاهش می‌یابد. ← علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی در بهار (خارج از کشور ۹۹)

◀ انواع رودخانه‌ها:

- ۱ دائمی: مخصوص مناطق مرطوب است که بارندگی زیاد و تبخیر کم می‌باشد.
- ۲ موقتی و فصلی: مخصوص مناطق گرم و خشک می‌باشد.

(سراسری ۹۹)

## 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.

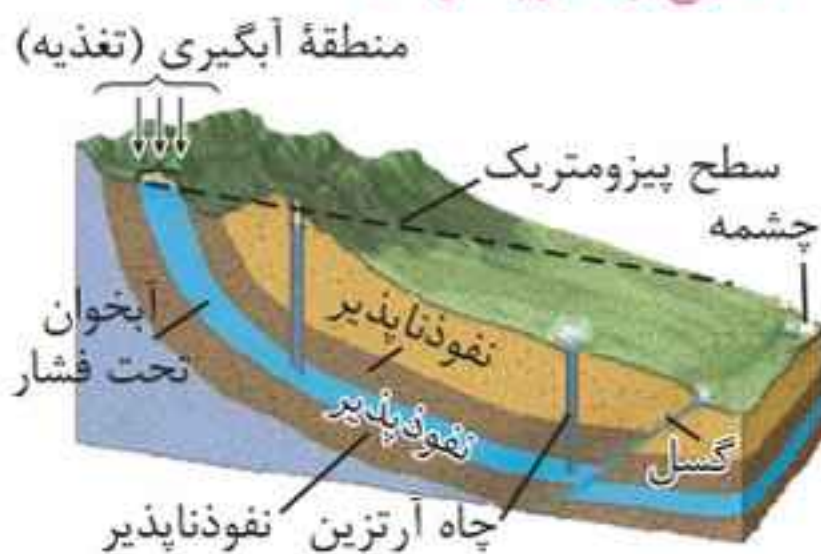
### ۲ آبخوان تحت فشار

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 خود به خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد که به این چاه، آرتزین می‌گویند. (خارج از کشور ۹۷ و ۹۸)



پاسخ گزینه «۱»

بیلان (ترازنامه) آب روشی برای تعیین نوسانات حجم ذخیره منابع آب در یک منطقه است.  $(\Delta S = I - O)$

🕒 **تست:** در مدیریت منابع آب، آب فسیلی آبی است که

- ۱) در یک مقیاس زمانی معین، پس از مصرف انسان در فاصله‌های زمانی مشخص، قابلیت جایگزینی دارد.
- ۲) هزینه‌های استخراج و بهره‌برداری از آن بسیار زیاد است و در صنعت دارای محدودیت می‌باشد.
- ۳) در طی چند هزار سال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده و در چرخه آب قرار ندارد.
- ۴) در یک آبخوان تحت فشار وجود دارد و از طریق چاه آرتزین قابل بهره‌برداری است.

پاسخ گزینه «۳»

🕒 **تست:** توازن آب در یک لایه آبدار بر چه اساسی است؟

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| ۱) حجم آب‌های فسیلی  | ۲) اصل بقای جرم       |
| ۳) شعاع تأثیر چاه‌ها | ۴) توپوگرافی سطح زمین |

پاسخ گزینه «۲»

محاسبه بیلان آب با هدف تعیین نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه انجام می‌شود. توازن آب بر اساس اصل بقای جرم است.

🕒 **تست:** کدام عبارت‌ها، با توجه به رابطه « $I - O = \Delta S$ » از دلایل

کاهش آب دریاچه ارومیه، به‌شمار می‌روند؟ (سراسری ۹۹)

- الف) میزان آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی است.
- ب) میزان آب ورودی به آبخوان، کمتر از مقدار آب خروجی است.
- ج) میزان تبخیر، بیشتر از مقدار آب ورودی به دریاچه است.
- د) میزان تبخیر، برابر با مقدار آب ورودی به دریاچه است.

- ۱) الف و ج      ۲) الف و د      ۳) ب و ج      ۴) ب و د



◀ **ترکیب مناسب یک خاک حاصلخیز:** مخلوط خاک ماسه‌ای ورسی به همراه کود مناسب یا گیاخاک

└ **خاک لوم:** ① ترکیبی از ماسه، لای و رس ② خاک دلخواه

کشاورزان و باغبان‌ها (خارج از کشور ۱۴۰۰)

◀ **افق خاک:** خاک به صورت لایه‌های افقی تشکیل می‌شود که به هر لایه، افق خاک می‌گویند.

◀ **نیمرخ خاک:** مقطع عمودی خاک از سطح زمین تا سنگ بستر است که در آن افق‌های خاک قابل مشاهده می‌باشند.

◀ **افق‌های خاک**








# فصل چهارم

# زمین‌شناسی و

# سازه‌های مهندسی



این فصل به معرفی انواع سازه‌ها می‌پردازد و به دنبال مکان‌یابی مناسبی برای ساخت این سازه‌ها با تکیه بر اصول زمین‌شناسی است. بررسی و تفسیر شکل‌های شماتیک مخصوصاً در دو مبحث سد و تونل در این فصل اهمیت زیادی دارند و در مجموع می‌توان گفت که هر دو بخش حفظی و تفسیری \_ مفهومی آن در پاسخ به سؤالات این فصل مهم هستند. سهم این فصل در کنکور سراسری ۱۴۰۱، دو سؤال و خارج از کشور سال ۱۴۰۱، یک سؤال بود .

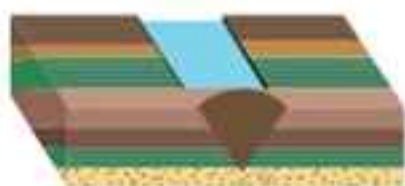
**ب**

۱ امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد و به موازات مخزن سد ← تنوع بسیار زیاد سنگ‌ها در تکیه‌گاه‌های سمت راست و چپ سد ← کاهش استحکام و پایداری تکیه‌گاه‌های سد **نتیجه** ← نامطلوب

۲ شیب لایه‌ها به سمت پایین و بیرون مخزن سد ← افزایش احتمال فرار آب در جهت شیب لایه‌ها

**پ** شکل ناودیسی سد ← شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد (همگرایی لایه‌ها) ← کاهش احتمال فرار آب **نتیجه** ← نسبتاً مطلوب

**ت** شکل تاقدیسی سد ← شیب لایه‌ها به سمت بیرون مخزن سد (واگرایی لایه‌ها) ← افزایش احتمال فرار آب به خارج از سد **نتیجه** ← نامطلوب‌ترین حالت



(الف)



(ب)



(پ)



(ت)

◀ نقش رسوبات حمل شده از طریق رودها به مخزن سد: کاهش تدریجی ظرفیت مخزن سد به علت انباشته شدن رسوبات و از بین رفتن بخش قابل توجهی از کارایی سد **راه حل** ← انجام عملیات لایروبی در فواصل منظم

◀ علت فرار آب از مخزن سد لار: احداث سد بر روی سنگ‌های آهکی و قابلیت کارستی شدن آن‌ها

منشأ بیماری‌های زمین‌زاد (As, Cd, Hg)

۱ آرسنیک

- ۱ عنصری غیر ضروری و سمی است.
- 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 سنگ‌ها یا کانی‌های آرسنیک دار مانند سنگ‌های آتشفشانی، پیریت، زغال سنگ (حاوی آرسنیک) و ...
- ۵ عوارض: ۱ لکه‌های پوستی ۲ سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیسیس) ۳ دیابت ۴ سرطان پوست

(خارج از کشور ۱۴۰۰)



خشک شدن و شاخی شدن پوست بر اثر مصرف آب حاوی آرسنیک در بنگلادش

**مثال:** ۱. آبیاری مزارع برنج با آب حاوی آرسنیک در بنگال غربی هندوستان و ایجاد مسمومیت به آرسنیک (سراسری ۹۹)  
۲. خشک کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیله حرارت زغال سنگ در ناحیه‌ای از جنوب چین در محیط بسته (سراسری ۱۴۰۰)

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. (خارج از کشور ۱۴۰۰)
- 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 (در ژاپن) (سراسری ۱۴۰۱)
- ۸ عوارض: ۱ تغییر شکل و نرمی استخوان‌ها و مفاصل (در زنان مسن) ۲ آسیب‌های کلیوی



🕒 **تست:** عناصر «ید»، «جیوه» و «کادمیم»، به ترتیب با کدام بیماری‌ها

(سراسری ۱۴۰۱)

رابطه دارند؟

- (۱) گواتر، ایتای ایتای، میناماتا
- (۲) ایتای ایتای، میناماتا، گواتر
- (۳) میناماتا، گواتر، ایتای ایتای
- (۴) گواتر، میناماتا، ایتای ایتای

**پاسخ** گزینه «۴»

بی‌هنجاری مثبت و منفی عناصر در زمین و بدن انسان عامل ایجاد بیماری‌های زمین‌زاد است.

ید: کمبود ید در خاک یک منطقه می‌تواند عامل ایجاد بیماری گواتر باشد.  
جیوه: مسمومیت با جیوه در ژاپن باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص گردید.

کادمیم: تأثیر عنصر کادمیم در منطقه‌ای در ژاپن باعث شیوع بیماری ایتای ایتای (itai itai) شد. این بیماری باعث تغییر شکل و نرمی استخوان‌ها در زنان مسن شد. بعد از آن در مردم این منطقه، آسیب‌های کلیوی را نیز به وجود آورد.

🕒 **تست:** مهم‌ترین منشأ عنصر کادمیم در طبیعت، کدام است؟

(خارج از کشور ۱۴۰۱)

- (۱) کانی‌های رسی و میکای سیاه و برخی از زغال‌سنگ‌ها
- (۲) کانسنگ‌های سولفیدی موجود در معادن روی و سرب
- (۳) کانسنگ‌های سولفیدی موجود در سنگ‌های رسی و آتشفشانی
- (۴) خاک‌های حاصل از فرسایش سنگ‌های آتشفشانی و سنگ معدن طلا و نقره

**پاسخ** گزینه «۲»

کادمیم عنصری سمی و سرطان‌زا است که در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین منشأ آن در معادن روی و سرب است.



## انواع گسل

### ۱. گسل عادی (سراسری ۹۹)

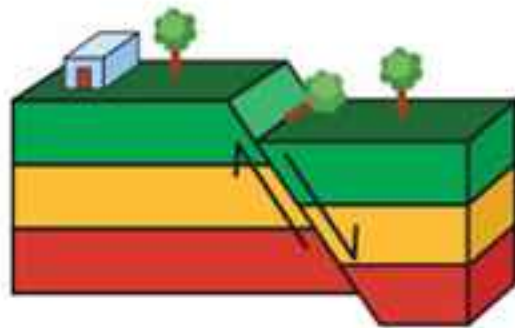
- ۱ سطح گسل: مایل
- ۲ نوع تنش: کششی
- ۳ فرادیواره در آن نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است.
- ۴ فرادیواره جدیدتر از فرودیواره است.

### ۲. گسل معکوس

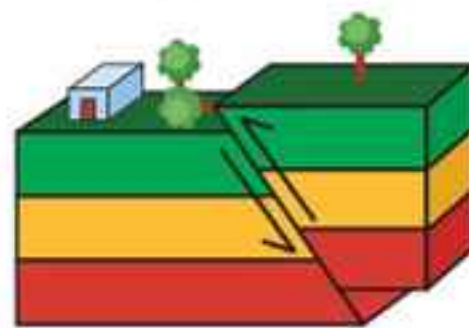
- ۱ سطح گسل: مایل
- ۲ نوع تنش: فشاری
- ۳ فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است.
- ۴ فرادیواره قدیمی‌تر از فرودیواره است.

### ۳. گسل امتدادلغز

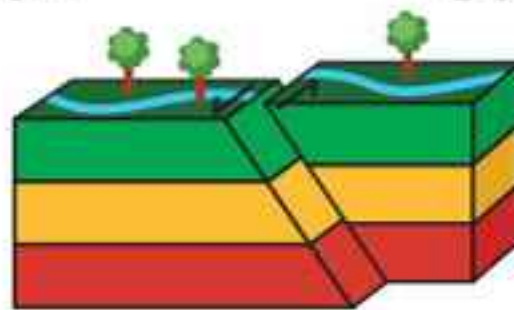
- ۱ لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است.
- ۲ حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.
- ۳ نوع تنش: برشی



گسل عادی



گسل معکوس

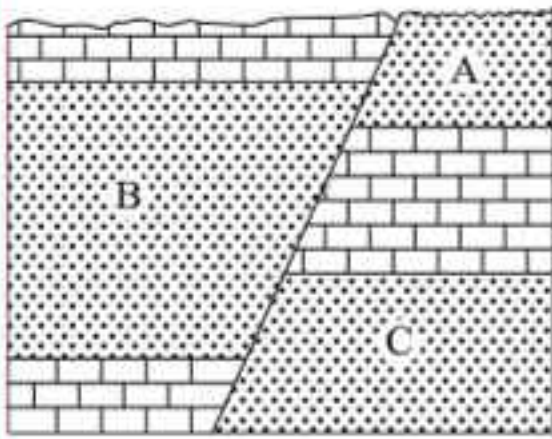


گسل امتدادلغز



**تست:** اگر عامل اصلی تشکیل دهنده شکل زیر تنش فشاری باشد، بین سن نسبی لایه‌های A، B و C کدام رابطه برقرار است؟

(سراسری ۱۴۰۱)



(۱)  $A < B = C$

(۲)  $A = B < C$

(۳)  $B = A > C$

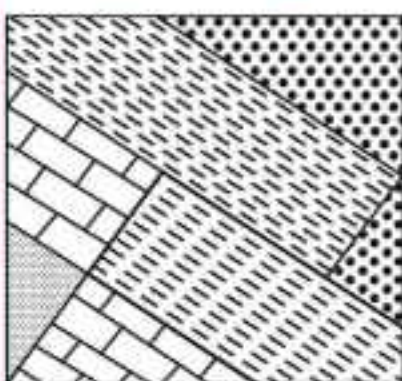
(۴)  $B > C > A$

**پاسخ** گزینه «۱»

تنش در گسل‌های معکوس از نوع فشاری است. در یک گسل معکوس فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است و فرادیواره قدیمی‌تر از فرودیواره است. برای این که گسل را به حالت اولیه برگردانیم، می‌بایست فرادیواره را به سمت پایین حرکت دهیم تا دو لایه هم‌جنس و هم‌سن B و C روبه‌روی هم قرار گیرند و چون گسل از نوع معکوس است، پس لایه A که بر روی آن‌ها قرار دارد، قدیمی‌تر است. یعنی داریم:  $A < B = C$

**تست:** شکل زیر، قسمتی از دیواره یک ترانشه عمیق تحقیقاتی را نشان می‌دهد. در به وجود آمدن پدیده‌های موجود در شکل، کدام نوع تنش‌ها، به ترتیب از قدیم به جدید تأثیرگذار بوده‌اند؟

(خارج از کشور ۱۴۰۱)



(۱) برشی، فشاری، کششی

(۲) فشاری، کششی، کششی

(۳) فشاری، کششی، فشاری

(۴) فشاری، فشاری، کششی

پاسخ گزینه «۳»

$$\log_{10} a = n \Rightarrow a = 10^n$$

$$\log_{10} a = n - 1 \Rightarrow a = 10^{n-1}$$

$$\Rightarrow a = 10^n \times 10^{-1} \Rightarrow a = 10^n \times 0.1$$

با کاهش یک واحد از مقیاس ریشتر، دامنهٔ امواج زلزله ۰/۱ برابر می‌شود.

🔴 **تست:** تفاوت مقدار انرژی یک زلزلهٔ ۸ ریشتری با یک زلزلهٔ ۴ ریشتری چقدر است؟

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

پاسخ گزینه «۲»

تفاوت بزرگی بین دو زمین‌لرزه  $8 - 4 = 4$

تفاوت دامنهٔ موج دو زلزله  $\log_{10} a = 4 \Rightarrow a = 10^4$

$$31/6 \times 31/6 \times 31/6 \times 31/6 = (31/6)^4$$

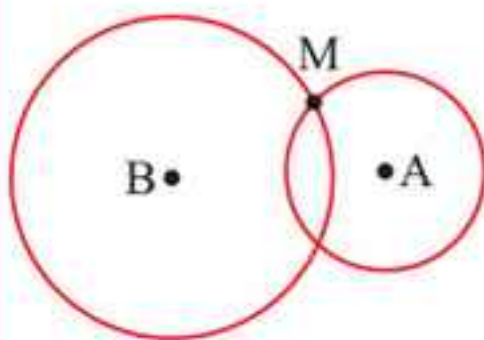
تفاوت مقدار انرژی دو زلزله

🔴 **تست:** دامنهٔ امواج زلزله‌ای با بزرگی ۶ ریشتر چند برابر دامنهٔ امواج زلزلهٔ ۴ ریشتری است؟

۱۰۰۰ (۱)      ۱۰۰ (۲)      ۲۴ (۳)      ۲ (۴)

پاسخ گزینه «۲»

تفاوت بزرگی  $6 - 4 = 2$        $\log_{10} a = 2 \Rightarrow a = 100$

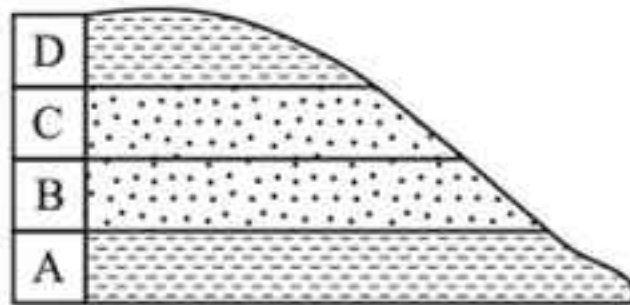


🔴 **تست:** زلزله‌ای به مرکز سطحی M در ۲ ایستگاه A و B ثبت شده است. کدام عبارت برای شدت و بزرگی این زلزله صحیح است؟ (سراسری ۹۱ با تغییر)

- (۱) بزرگی و شدت در A و B مساوی است.
- (۲) بزرگی و شدت در A بیشتر از B است.
- (۳) بزرگی در هر ۲ ایستگاه مساوی ولی شدت در B بیشتر از A است.
- (۴) بزرگی در هر ۲ ایستگاه مساوی ولی شدت در A بیشتر از B است.



**تست:** به ترتیب لایه‌های A، B، C و D در چه زمان‌هایی باید ته‌نشین شده باشند تا شکل زیر قسمتی از یک تاقدیس را نشان دهد؟  
(سراسری ۹۱)



- ۱) اردوویسین - سیلورین - سیلورین - اردوویسین
- ۲) سیلورین - اردوویسین - اردوویسین - سیلورین
- ۳) کامبرین - اردوویسین - اردوویسین - کامبرین
- ۴) کامبرین - اردوویسین - کامبرین - اردوویسین

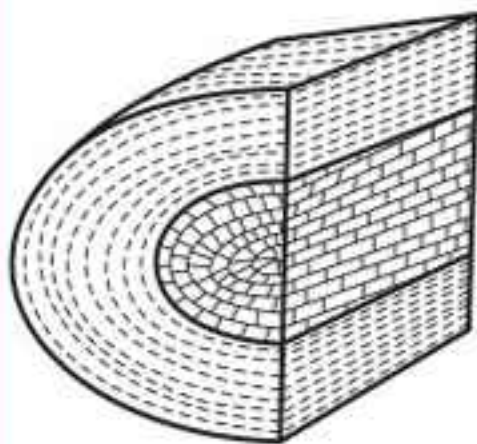
**پاسخ** گزینه «۲»

با توجه به شکل، لایه‌های A و D با هم و لایه‌های B و C با یکدیگر هم‌جنس هستند. برای این که شکل صورت سؤال یک تاقدیس را نشان دهد می‌بایست لایه‌های قدیمی‌تر و هم‌جنس B و C با سن اردوویسین در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر و هم‌جنس A و D با سن سیلورین در طرفین چین قرار گیرند.

**تست:** به ترتیب سنگ آهک و رس متعلق به کدام زمان باشند،

(خارج از کشور ۹۸)

شکل زیر یک تاقدیس است؟

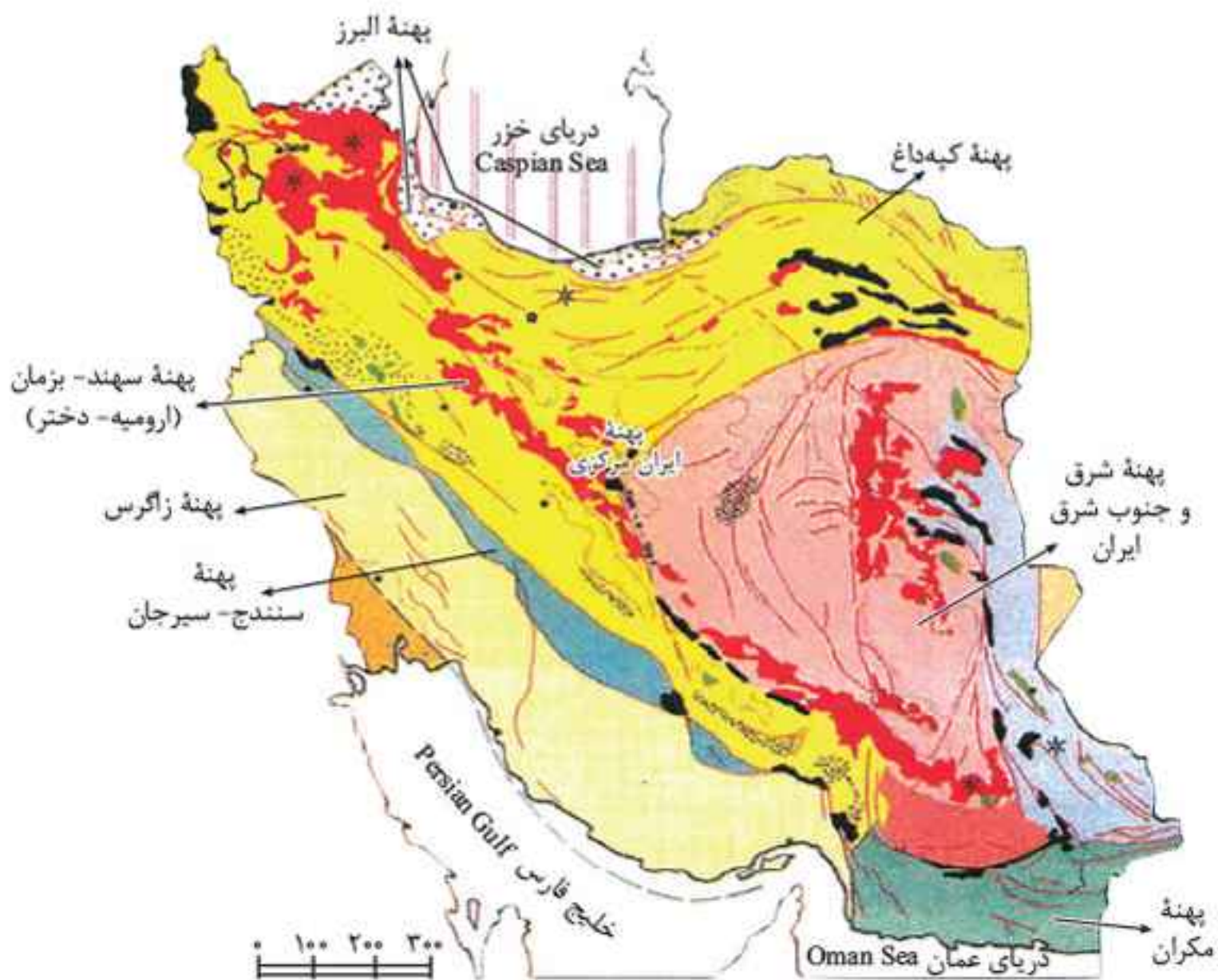


- رس
- سنگ آهک

- ۱) تریاس، پرمین
- ۲) ترشیاری، کرتاسه
- ۳) ژوراسیک، کرتاسه
- ۴) ژوراسیک، تریاس



<p>■ دشتهای پهناور، خشک و کم آب</p> <p>■ فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران</p>	<p>معادنی مانند منیزیت - مس</p>	<p>سنگهای آذرین و رسوبی</p>	<p>شرق و جنوب شرق ایران</p>
<p>توالی رسوبی منظم</p>	<p>ذخایر عظیم گاز</p>	<p>سنگهای رسوبی</p>	<p>کپه داغ</p>
<p>فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی</p>	<p>ذخایر فلزی</p>	<p>سنگهای آذرین</p>	<p>سهند - بزمان (ارومیه - دختر)</p>



نقشه پهنه‌بندی زمین‌شناسی در ایران



گسل‌های اصلی ایران از لحاظ روند جغرافیایی: (سراسری و خارج از کشور ۹۸)

- گسل‌های شمال غربی - جنوب شرقی: گسل اصلی زاگرس؛
- گسل ده‌شیر - بافت؛ گسل کپه‌داغ؛ گسل تبریز؛ گسل کوه‌بنان
- گسل‌های شمالی - جنوبی: گسل نایبند؛ گسل سبزواران؛ گسل کازرون؛
- گسل آستارا؛ گسل باخترنه و خاورنه؛ گسل هلیل‌رود؛ گسل انار
- گسل‌های شرقی - غربی: گسل مشا؛ گسل شمال البرز؛ گسل خزر
- گسل‌های شمال شرقی - جنوب غربی: گسل ترود؛ گسل ارس؛
- گسل درونه

- ◀ مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران: دماوند، تفتان، بزمان، سه‌هند، سبلان
- ◀ آثار فعالیت کوه آتشفشانی دماوند: خروج گازهای گوگردی

**نکته:** بیش‌تر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - پل‌دختر قرار دارند. (سراسری ۹۸)

**تست:** امتداد کدام گسل با بقیه متفاوت است؟ (سراسری ۹۸)

- (۱) درونه (۲) نایبند (۳) کازرون (۴) سبزواران

**پاسخ:** گزینه «۱»

گسل درونه دارای روند متفاوتی با سایر گسل‌های ذکر شده در گزینه‌ها است. گسل درونه روند شمال شرقی - جنوب غربی دارد. ولی گسل‌های نایبند، کازرون و سبزواران دارای روند شمالی - جنوبی هستند.

**تست:** بیشترین فعالیت آتشفشانی دوره کواترنری ایران در کدام

امتداد انجام گرفته است؟ (سراسری ۹۸)

- (۱) دماوند - تفتان (۲) سبلان - دماوند

- (۳) بزمان - دماوند (۴) سه‌هند - بزمان



## فصل ۳ منابع آب و خاک

۱. **حوضه آبریز:** منطقه‌ای است که به وسیله یک رود و شاخه‌های آن زهکشی می‌شود.

۲. **برگاب:** بخشی از بارش‌ها در یک حوضه آبریز است که قبل از رسیدن به سطح زمین، توسط شاخ و برگ گیاهان گرفته می‌شود.

۳. **رواناب:** به قسمتی از بارش‌ها که در سطح زمین به سوی مناطق پست‌تر جاری می‌شود رواناب می‌گویند.

۴. **چشمه:** در برخی از آبخوان‌ها، به علت برخورد سطح ایستابی با سطح زمین، آب زیرزمینی به‌طور طبیعی به سطح زمین می‌رسد و در سطح زمین تخلیه می‌شود که به آن چشمه می‌گویند.

۵. **قنات:** کانالی زیرزمینی همراه با تعدادی چاه با فواصل تقریباً مساوی است که به منظور جمع‌آوری آب‌های شیرین زیرزمینی و هدایت و انتقال آن‌ها به سطح زمین توسط انسان حفر شده و آب آن برای مصارف کشاورزی، انسانی و ... به کار گرفته می‌شود.

۶. **دبی:** نام دیگر آن آبدهی می‌باشد و عبارت است از حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند و با رابطه  $Q = A \times V$  محاسبه می‌شود.

۷. **آبدهی پایه:** به بخشی از آب در رودخانه‌های دائمی که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه گفته می‌شود.

۸. **آبخوان:** لایه یا لایه‌هایی از رسوبات نفوذپذیر اشباع از آب در زیر زمین است که آب بتواند به آسانی در آن‌ها حرکت کند.

۹. **منطقه تهویه:** منطقه‌ای در زیر زمین است که منافذ و فضاهای خالی آن توسط آب و هوا پر شده است.