



۱۶ آبان ۱۴۰۳

دفترچه شماره ۳

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شماره ۹

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	ریاضی	زمین
گزینشگر	سجاد عظمتی	گلنوش شمش
ناظر علمی	داود بوالحسنی - محمد مصطفی ابراهیمی - نریمان فتح الهی	گلنوش شمش
مسئول آزمون	گروه ریاضی فیثاغورس	گلنوش شمش
پاسخنامه‌نویس	سجاد عظمتی، محمدامین کریمی	گلنوش شمش
طراحان	سجاد عظمتی، حسین شفیع‌زاده، مهرداد کیوان، علی اصغر شریفی، محمد مصطفی ابراهیمی، امیرحسام شکری، شاهین پروازی	گلنوش شمش
ویراستاران	میثم صمدی، محمدامین کریمی	گروه ویراستاری زیستاز

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

چاپ، تکثیر، انتشار و با استفاده از محتوای آزمون به هرنحوی و بدون اجازه (گروه آموزشی زیستاز) غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

ویژه کنکور ۱۴۰۴



# پاسخنامه ریاضی ۹

## آزمون مرحله پایه دوازدهم ۱۶ آبان ماه ۱۴۰۳

۸۶. اگر  $A = \left(\frac{2}{x+3} + \frac{1}{x-3}\right) \left(\frac{3x^2 - 27}{x^2 + 2x - 3}\right)$  تعریف شده باشد، حاصل تقسیم  $\frac{3}{x+3}$  بر  $A$  کدام است؟

- (۱) ۳      (۲)  $\frac{1}{3}$       (۳)  $-\frac{1}{3}$       (۴) -۳

پاسخ: گزینه ۲

$$A = \frac{2(x-3) + (x+3)}{(x+3)(x-3)} \times \frac{3(x^2-9)}{(x+3)(x-1)}$$

$$A = \frac{3(x-1)}{(x+3)(x-3)} \times \frac{3(x-3)(x+3)}{(x+3)(x-1)} = \frac{9}{x+3}$$

$$\frac{\frac{3}{x+3}}{A} = \frac{\frac{3}{x+3}}{\frac{9}{x+3}} = \frac{3}{9} \times \frac{x+3}{x+3} = \frac{1}{3}$$

بنابراین حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

۸۷. تست در تست حاصل عبارت با معنی  $\frac{2x^2 - x}{4x^2 - 1} + \frac{x-1}{2x+1} - \frac{2x+1}{2x-1}$  به صورت  $\frac{P(x)}{4x^2 - 1}$  است.  $P(x)$  کدام است؟ (انسانی ۱۳۹۸)

- (۱)  $-8x$       (۲)  $-4x$       (۳)  $-4x+1$       (۴)  $2x-3$

پاسخ: گزینه ۱

۸۷. ریشه دوم مثبت عبارت  $\frac{12}{\sqrt{\sqrt{4}-1} + \sqrt{\sqrt{16}-\sqrt{4}}} + 8$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{3}$       (۲)  $\sqrt{6} + \sqrt{2}$       (۳)  $4 + 2\sqrt{3}$       (۴)  $8 + 4\sqrt{3}$

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا مخرج کسر را ساده می‌کنیم:

$$\sqrt{\sqrt{4}-1} + \sqrt{\sqrt{4}(\sqrt{4}-1)} = \sqrt{\sqrt{4}-1}(1 + \sqrt{\sqrt{4}}) = \sqrt{\sqrt{4}-1}(1 + \sqrt{2}) = \sqrt{\sqrt{4}-1} \times \sqrt{(1 + \sqrt{2})^2} = \sqrt{(\sqrt{4}-1)(1 + \sqrt{2})^2}$$

$$= \sqrt{(\sqrt{4}-1)(\sqrt{4} + 1 + 2\sqrt{2})}$$

$$= \sqrt{\sqrt{16} + \sqrt{4} + 2\sqrt{8} - \sqrt{4} - 1 - 2\sqrt{2}} = \sqrt{3} \rightarrow \frac{12}{\sqrt{\sqrt{4}-1} + \sqrt{\sqrt{16}-\sqrt{4}}} + 8 = \frac{12}{\sqrt{3}} + 8 = 4\sqrt{3} + 8$$

$$4\sqrt{3} + 8 \xrightarrow{\text{ریشه دوم مثبت}} \sqrt{4\sqrt{3} + 8} = \sqrt{(\sqrt{6} + \sqrt{2})^2} = |\sqrt{6} + \sqrt{2}| = \sqrt{6} + \sqrt{2}$$

### درسنامه

قوانین رادیکال

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

اگر  $a$  عددی مثبت باشد، برای هر دو عدد طبیعی  $m$  و  $n$  داریم:

برای ساده کردن رادیکال‌ها (به شرط تعریف شدن)، از قوانین زیر استفاده می‌کنیم:

۱- وقتی دو رادیکال زیر هم باشند، فرجه‌ها می‌توانند با هم جابه‌جا شده یا در هم ضرب شوند.

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a} \quad \sqrt[4]{\sqrt[3]{5}} = \sqrt[3]{\sqrt[4]{5}} = \sqrt[12]{5}$$

$$\sqrt[mk]{\sqrt[an]{a}} = \sqrt[an]{a} \quad \sqrt[2]{\sqrt[3]{8}} = \sqrt[3]{\sqrt[2]{8}} = \sqrt[6]{8}$$

۲- فرجه و توان با هم ساده می‌شوند.

$$\sqrt[m]{\sqrt[an]{a}} = \sqrt[an]{a} \quad \sqrt[5]{\sqrt[6]{3}} = \sqrt[6]{\sqrt[5]{3}} = \sqrt[30]{3}$$

۳- یک عدد دلخواه را می‌توان در فرجه و توان ضرب کرد.

$$a\sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^n \times b} \quad 3\sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{3^4 \times 2} = \sqrt[4]{162}$$

۴- اگر عددی بخواهید وارد رادیکال شود، باید به توان فرجه برسد.

(تجربی ۱۳۹۹)

**تست در تست** حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} - 2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1}$  ، کدام است؟

(۱)  $1 + \sqrt{3}$       (۲)  $-1 + \sqrt{2}$       (۳)  $1 - \sqrt{2}$       (۴)  $\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$

**پاسخ: گزینه ۲**

**۸۸.** اگر  $abc = 2\sqrt[2]{2}$  آنگاه حاصل عبارت  $\sqrt{a}\sqrt{b}\sqrt{c} \times \sqrt{b}\sqrt{c}\sqrt{a} \times \sqrt{c}\sqrt{a}\sqrt{b}$  کدام است؟

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

**پاسخ: گزینه ۲**

$$\sqrt{\sqrt{a^f \times b^r \times c}} \times \sqrt{\sqrt{b^f \times c^r \times a}} \times \sqrt{\sqrt{c^f \times a^r \times b}}$$

$$\sqrt[4]{a^f \times b^r \times c} \times \sqrt[4]{b^f \times c^r \times a} \times \sqrt[4]{c^f \times a^r \times b}$$

$$\sqrt[4]{a^f \times b^r \times c^r} = \sqrt[4]{(abc)^r} = \sqrt[4]{\left(\frac{2\sqrt[2]{2}}{2}\right)^r} = \sqrt[4]{2^r} = 2$$

### درسنامه

**نکته** در اعداد رادیکالی تعریف شده زیر داریم:

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a} \quad \sqrt[m]{\sqrt[n]{\sqrt[k]{a^p}}} = \sqrt[mnk]{a^p}$$

**۸۹.** اگر  $A = \frac{\sqrt[2]{2} \times \sqrt[6]{3^5} \times \sqrt[5]{4}}{(6)^{15}}$  باشد، حاصل  $\frac{1}{A^{10} + 1}$  کدام است؟

(۱)  $2$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳)  $\frac{1}{4}$       (۴)  $\frac{3}{2}$

**پاسخ: گزینه ۳**

در صورت کسر همه فرجه‌ها را یکسان می‌کنیم تا بتوانیم رادیکال‌ها را در هم ضرب کنیم بنابراین خواهیم داشت:

$$A = \frac{\sqrt[2]{2} \times \sqrt[6]{3^5} \times \sqrt[5]{4}}{(6)^{15}} = \frac{\sqrt[30]{2^{15} \times 3^{25} \times 4^{6}}}{(6)^{15}} \Rightarrow A = \frac{\sqrt[30]{2^{22} \times 3^{22} \times 3^3}}{(6)^{15}} \Rightarrow A = \frac{\sqrt[30]{6^{22} \times 3}}{(6)^{15}}$$

$$\Rightarrow A = \frac{(6)^{\frac{11}{15}} \times (3)^{\frac{1}{15}}}{(6)^{\frac{11}{15}}} = (3)^{\frac{1}{15}} \Rightarrow \frac{1}{A^{15} + 1} = \frac{1}{(3^{\frac{1}{15}})^{15} + 1} = \frac{1}{4}$$

۹۰. از تساوی  $\sqrt[4]{28+16\sqrt{3}} = 1 + \sqrt[4]{x\sqrt{x}}$  مقدار  $x$  کدام گزینه است؟

- (۱)  $\sqrt{3}$       (۲) ۳      (۳) ۹      (۴)  $\sqrt[3]{3}$

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا سمت چپ تساوی را ساده می‌کنیم:

$$\sqrt[4]{28+16\sqrt{3}} = \sqrt[4]{(4+2\sqrt{3})^2} = \sqrt[4]{((1+\sqrt{3})^2)^2} = \sqrt[4]{(1+\sqrt{3})^4} = 1 + \sqrt{3} \quad (1)$$

سپس سمت راست تساوی را ساده می‌کنیم

$$1 + \sqrt[4]{x\sqrt{x}} = 1 + \sqrt[4]{\sqrt{x^3}} = 1 + \sqrt[4]{x^3} = 1 + \sqrt[4]{x} \quad (2)$$

$$1 + \sqrt{3} = 1 + \sqrt[4]{x} \Rightarrow \sqrt{3} = \sqrt[4]{x}$$

$$(\sqrt{3})^4 = x \Rightarrow x = 9$$

با مساوی هم قرار دادن رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

طرفین رابطه بالا را به توان ۴ می‌رسانیم.

۹۱. حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{75+16\sqrt{11}} - \sqrt{75-16\sqrt{11}}}{\sqrt{6-\sqrt{11}} + \sqrt{6+\sqrt{11}}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{14}$       (۲)  $\sqrt{2}$       (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       (۴)  $\frac{9\sqrt{14}}{7}$

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا عبارت صورت کسر را ساده می‌کنیم:

$$A = \sqrt{75+16\sqrt{11}} - \sqrt{75-16\sqrt{11}} = \sqrt{(8+\sqrt{11})^2} - \sqrt{(8-\sqrt{11})^2} = (8+\sqrt{11}) - (8-\sqrt{11}) = 2\sqrt{11}$$

حال عبارت مخرج کسر را ساده می‌کنیم:

$$B = \sqrt{6-\sqrt{11}} + \sqrt{6+\sqrt{11}} \Rightarrow B^2 = 6 - \sqrt{11} + 6 + \sqrt{11} + 2\sqrt{(6-\sqrt{11})(6+\sqrt{11})}$$

$$\Rightarrow B^2 = 12 + 2\sqrt{36-11} = 12 + 2(5) = 22 \Rightarrow B = \sqrt{22}$$

بنابراین حاصل کسر خواسته شده برابر است با:

$$\frac{A}{B} = \frac{2\sqrt{11}}{\sqrt{22}} = \frac{2\sqrt{11}}{\sqrt{2}\sqrt{11}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

۹۲. اگر  $a = \sqrt[4]{14-6\sqrt{5}}$  باشد، مقدار  $(a + \frac{2}{a} + 2)^2 (a + \frac{2}{a} - 2)^2$  کدام است؟

- (۱) ۹      (۲) ۱۶      (۳) ۲۵      (۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم  $14 - 6\sqrt{5} = (3 - \sqrt{5})^2$  و  $\frac{1}{3 - \sqrt{5}} = \frac{3 + \sqrt{5}}{4}$  است.

پس  $a = \sqrt[4]{14 - 6\sqrt{5}} = \sqrt{3 - \sqrt{5}}$  می‌باشد. حال داریم:

$$\left(a + \frac{2}{a} + 2\right)^2 \left(a + \frac{2}{a} - 2\right)^2 = \left(\left(a + \frac{2}{a}\right)^2 - 4\right)^2 = \left(a^2 + \frac{4}{a^2} + 4 - 4\right)^2 = \left(3 - \sqrt{5} + \frac{4}{3 - \sqrt{5}}\right)^2$$

$$= (3 - \sqrt{5} + 3 + \sqrt{5})^2 = 6^2 = 36$$

۹۳. اگر  $A = (\sqrt{3} - \sqrt{2})^{\sqrt{3}-1} \times (\sqrt{5} + 2\sqrt{6})^{\sqrt{3}+1}$  حاصل  $\frac{2}{\sqrt{5+A+4\sqrt{A+1}}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{3}-1$       (۲)  $2-\sqrt{2}$       (۳)  $\sqrt{2}-1$       (۴)  $\sqrt{3}-\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه ۲

می دانیم  $5+2\sqrt{6} = (\sqrt{3} + \sqrt{2})^2$  و  $\frac{1}{\sqrt{3}+1} = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$  است، پس:

$$A = (\sqrt{3} - \sqrt{2})^{\sqrt{3}-1} \times (\sqrt{5} + 2\sqrt{6})^{\sqrt{3}+1} = (\sqrt{3} - \sqrt{2})^{\sqrt{3}-1} \times (\sqrt{3} + \sqrt{2})^{\sqrt{3}-1} = (3-2)^{\sqrt{3}-1} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{2}{\sqrt{5+A+4\sqrt{A+1}}} = \frac{2}{\sqrt{6+4\sqrt{2}}} = \frac{2}{\sqrt{(2+\sqrt{2})^2}} = \frac{2}{2+\sqrt{2}} \times \frac{2-\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} = \frac{2(2-\sqrt{2})}{4-2} = 2-\sqrt{2}$$

۹۴. ساده شده عبارت  $\frac{1+\sqrt[3]{2}}{1+\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{4}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[3]{4}+1$       (۲)  $\sqrt[3]{4}-1$       (۳)  $\sqrt[3]{2}+1$       (۴)  $\sqrt[3]{2}-1$

پاسخ: گزینه ۲

به کمک اتحاد تفاضل مکعبات دو جمله ای، مخرج کسر را گویا می کنیم:

$$\frac{1+\sqrt[3]{2}}{1+\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{4}} \times \frac{1-\sqrt[3]{2}}{1-\sqrt[3]{2}} = \frac{(1+\sqrt[3]{2})(1-\sqrt[3]{2})}{(1)^3 - (\sqrt[3]{2})^3} = \frac{(1+\sqrt[3]{2})(1-\sqrt[3]{2})}{1-2} = -(1+\sqrt[3]{2})(1-\sqrt[3]{2}) = -(1-\sqrt[3]{4}) = \sqrt[3]{4}-1$$

۹۵. اگر  $A = \frac{2}{\sqrt[3]{3}-1} - \frac{1}{\sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{6}+\sqrt[3]{4}} - \sqrt[3]{2}$  حاصل  $\sqrt{A+2\sqrt[3]{3}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[3]{3}-1$       (۲)  $\sqrt[3]{3}+1$       (۳)  $\sqrt[3]{2}+1$       (۴)  $\sqrt[3]{2}-1$

پاسخ: گزینه ۳

مخرج کسرهای داده شده را به کمک اتحاد تفاضل مکعبات دو جمله ای، گویا می کنیم:

$$\frac{2}{\sqrt[3]{3}-1} \times \frac{\sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{3}+1}{\sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{3}+1} = \frac{2(\sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{3}+1)}{3-1} = \sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{3}+1$$

$$\frac{1}{\sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{6}+\sqrt[3]{4}} \times \frac{\sqrt[3]{3}-\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{3}-\sqrt[3]{2}} = \frac{\sqrt[3]{3}-\sqrt[3]{2}}{3-2} = \sqrt[3]{3}-\sqrt[3]{2}$$

اکنون حاصل عبارت را به دست می آوریم:

$$A = \frac{2}{\sqrt[3]{3}-1} - \frac{1}{\sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{6}+\sqrt[3]{4}} - \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{3}+1 - \sqrt[3]{3}+\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{9}+1$$

$$\Rightarrow \sqrt{A+2\sqrt[3]{3}} = \sqrt{\sqrt[3]{9}+1+2\sqrt[3]{3}} = \sqrt{(\sqrt[3]{3}+1)^2} = \sqrt[3]{3}+1$$

۹۶. وقتی که ساعت از ۷ صبح به ۲ و ۲۰ دقیقه بعد از ظهر تغییر می کند، عقربه ساعت شمار چند رادیان چرخیده است؟

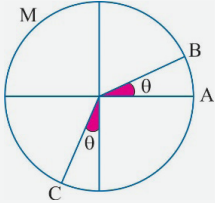
- (۱)  $\frac{7\pi}{6}$       (۲)  $\frac{11\pi}{9}$       (۳)  $\frac{\pi}{18}$       (۴)  $\frac{11\pi}{3}$

پاسخ: گزینه ۲

زاویه ای که در هر ساعت توسط نوک عقربه ساعت شمار طی می شود برابر  $\frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6}$  است، پس هنگامی که ساعت از ۷ به ۲ می رود، نوک

عقربه ساعت شمار  $\frac{7\pi}{6} = \frac{7\pi}{6} \times 7$  حرکت می کند. هنگامی که عقربه دقیقه شمار  $20^\circ$  دقیقه جلو می رود، ساعت شمار نیز  $\frac{\pi}{18} = \frac{\pi}{6} \times \frac{20}{60}$  جلو می روند. پس عقربه ساعت شمار در مجموع  $\frac{\pi}{18} + \frac{7\pi}{6} = \frac{11\pi}{9}$  جلو می رود.

۹۷. در شکل مقابل، طول کمان  $\widehat{BMC}$ ،  $25$  برابر طول کمان  $\widehat{AB}$  است. متمم زاویه  $\theta$  بر حسب درجه کدام است؟



- (۱)  $80^\circ$   
 (۲)  $75^\circ$   
 (۳)  $70^\circ$   
 (۴)  $65^\circ$

پاسخ: گزینه ۱

$$\widehat{BMC} = 25 \widehat{AB}$$

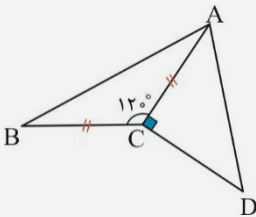
با توجه به صورت سوال داریم:

در ضمن می دانیم در هر دایره به شعاع  $R$ ، اگر  $L$  طول کمان روبه رو به زاویه مرکزی  $\theta$  باشد، آن گاه طول کمان از رابطه  $L = R\theta$  به دست می آید: پس:

$$R \left( \frac{3\pi}{2} - 2\theta \right) = 25R\theta \Rightarrow \frac{3\pi}{2} - 2\theta = 25\theta \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{18}$$

$$\text{پس: متمم زاویه } \theta \text{ برابر است با: } \frac{\pi}{2} - \theta = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{18} = \frac{8\pi}{18} = 80^\circ$$

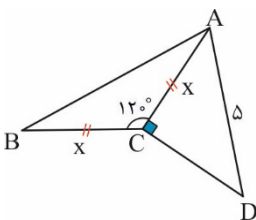
۹۸. در شکل مقابل اگر  $AC = BC$  و  $AD = 5$  و مساحت مثلث  $ABC$  برابر  $4\sqrt{3}$  باشد، مساحت مثلث  $ACD$  کدام است؟



- (۱) ۶  
 (۲) ۴  
 (۳) ۸  
 (۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۱

**پله اول:** می دانیم  $S_{ABC} = \frac{1}{2} \times AC \times BC \times \sin 120^\circ$  است و فرض می کنیم  $AC = BC = x$  است، پس:



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times x \times x \times \sin 120^\circ = \frac{1}{2} \times x^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} x^2$$

$$S_{\triangle ABC} = 4\sqrt{3} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{4} x^2 = 4\sqrt{3} \Rightarrow x = 4$$

**پله دوم:** با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث  $ACD$  داریم:

$$AD^2 = AC^2 + CD^2 \Rightarrow CD^2 = 5^2 - 4^2 = 9 \Rightarrow CD = 3$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2} \times AC \times CD \times \sin 90^\circ = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times 1 = 6$$

۹۹. اگر  $\tan \alpha$  و  $\cot \alpha$  ریشه های معادله  $x^2 - (m+3)x - 2m+9 = 0$  باشد، مقدار  $\frac{1}{\tan \alpha} + \frac{1}{\cot \alpha}$  کدام است؟

- (۱)  $4\sqrt{3}$  (۲)  $\frac{11}{2}$  (۳)  $3\sqrt{3}$  (۴) ۷

پاسخ: گزینه ۴

**پله اول:** چون حاصل ضرب ریشه های معادله  $x^2 - (m+3)x - 2m+9 = 0$  برابر  $P = x_1 x_2 = -2m+9$  است، پس:

$$-2m+9 = (\tan \alpha)(\cot \alpha) \Rightarrow -2m+9 = 1 \Rightarrow m = 4$$

**پله دوم:** حاصل جمع ریشه‌ها برابر  $S = -\frac{-(m+3)}{1} = m+3 = 7$  است، پس  $\tan \alpha + \cot \alpha = 7$  می‌باشد و داریم:

$$\frac{1}{\tan \alpha} + \frac{1}{\cot \alpha} = \cot \alpha + \tan \alpha = 7$$

**۱۰۰.** نقطه  $A(0,1)$  را روی دایره مثلثاتی در نظر بگیرید. این نقطه به اندازه  $\frac{14\pi}{3}$  روی دایره و در جهت مثبت مثلثاتی حول مبدأ دوران می‌کند. تا به نقطه  $A'$  برسیم. فاصله دو نقطه  $A$  و  $A'$  چقدر است؟

$\frac{2}{\sqrt{3}}$  (۱)
 $\frac{1}{\sqrt{3}}$  (۲)
 $2\sqrt{3}$  (۳)
 $\sqrt{3}$  (۴)

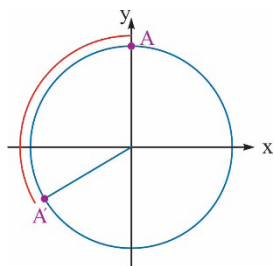
**پاسخ: گزینه ۴**

ابتدا زاویه  $\frac{14\pi}{3}$  را ساده می‌کنیم:

$$\frac{14\pi}{3} = 4\pi + \frac{2\pi}{3}$$

حالا برای این که نقطه  $A(0,1)$  را به اندازه  $\frac{14\pi}{3}$  در جهت مثلثاتی دوران دهیم، باید ابتدا  $4\pi$  یعنی ۲ دور کامل در جهت مثلثاتی

دوران کنیم که در این صورت به مکان اولیه  $A$  یعنی  $(0,1)$  می‌رسیم. سپس  $\frac{2\pi}{3}$  دیگر در جهت مثلثاتی حرکت کنیم، پس با فرض  $A'(x,y)$  داریم:



$$\begin{cases} x = \cos(\pi + \frac{\pi}{6}) = -\cos \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ y = \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) = -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس  $A'(-\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2})$  است. بنابراین  $AA'$  برابر است با:

$$AA' = \sqrt{\left(-\frac{\sqrt{3}}{2} - 0\right)^2 + \left(-\frac{1}{2} - 1\right)^2} = \sqrt{\frac{3}{4} + \frac{9}{4}} = \sqrt{3}$$

**۱۰۱.** اگر  $\frac{\pi}{2} < x < \pi$  و  $\frac{1 + \tan x}{\cot x} \times \frac{\sin x - \cos x}{\sin x} = 2$  باشد، مقدار  $\sin(\pi - x) - \cos(\frac{3\pi}{2} - x)$  کدام است؟

$-\sqrt{3}$  (۱)
 $-2\sqrt{3}$  (۲)
 $\sqrt{3}$  (۳)
 $2\sqrt{3}$  (۴)

**پاسخ: گزینه ۳**

**پله اول:** به جای  $\tan x$  می‌نویسیم  $\frac{\sin x}{\cos x}$  و به جای  $\cot x$  می‌نویسیم  $\frac{\cos x}{\sin x}$  و حاصل کسر  $\frac{1 + \tan x}{\cot x}$  را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{1 + \tan x}{\cot x} = \frac{1 + \frac{\sin x}{\cos x}}{\frac{\cos x}{\sin x}} = \frac{\frac{\cos x + \sin x}{\cos x}}{\frac{\cos x}{\sin x}} = \frac{\sin x (\cos x + \sin x)}{\cos^2 x}$$

**پله دوم:** حالا با توجه به تساوی  $\frac{1 + \tan x}{\cot x} \times \frac{\sin x - \cos x}{\sin x} = 2$  داریم:

$$\frac{\sin x (\cos x + \sin x)}{\cos^2 x} \times \frac{\sin x - \cos x}{\sin x} = 2 \Rightarrow \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\cos^2 x} = 2$$

$$\Rightarrow (1 - \cos^2 x) - \cos^2 x = 2 \cos^2 x \Rightarrow 4 \cos^2 x = 1 \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{4}$$

پله سوم: با توجه به رابطه  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  داریم:

$$\sin^2 x = 1 - \cos^2 x = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\frac{\pi}{2} < x < \pi} \sin x = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin(\pi - x) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = \sin x + \sin x = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

۱۰۲. اگر  $0 < x < \frac{\pi}{4}$  و  $\tan x - 2 \cot x = 1$  باشد، حاصل عبارت زیر کدام است؟  $\sin\left(\frac{9\pi}{2} + x\right) \cos\left(\frac{7\pi}{2} - x\right) - \tan\left(x - \frac{3\pi}{2}\right)$

۰/۱۸ (۴)

۰/۱ (۳)

۰/۴۴ (۲)

۰/۲۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

از تساوی  $\tan x - 2 \cot x = 1$  داریم:

$$\tan x - \frac{2}{\tan x} = 1 \Rightarrow \tan^2 x - \tan x - 2 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} \tan x = -1 \\ \tan x = 2 \end{cases}$$

چون  $0 < x < \frac{\pi}{4}$  پس  $\tan x = 2$  است. سایر نسبت‌های زاویه  $x$  را پیدا می‌کنیم:

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 1 + 2^2 = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{5} \xrightarrow{\sin^2 x + \cos^2 x = 1} \sin^2 x = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin x = \frac{2}{\sqrt{5}}, \cos x = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

حالا هر یک از نسبت‌های مثلثاتی را ساده می‌کنیم:

$$۱) \sin\left(\frac{9\pi}{2} + x\right) = \sin\left(4\pi + \frac{\pi}{2} + x\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = +\cos x$$

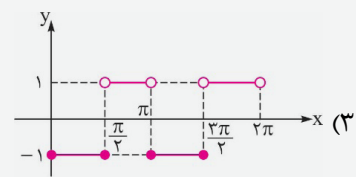
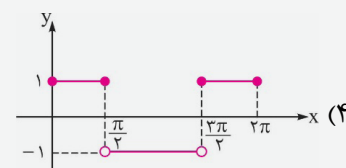
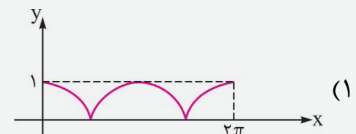
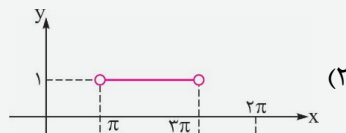
$$۲) \cos\left(\frac{7\pi}{2} - x\right) = \cos\left(2\pi + \frac{3\pi}{2} - x\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = -\sin x$$

$$۳) \tan\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) = -\tan\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = -(+\cot x) = -\cot x$$

پس حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$(\cos x)(-\sin x) + \cot x = \frac{1}{\sqrt{5}} \times \left(-\frac{2}{\sqrt{5}}\right) + \frac{1}{2} = \frac{-2}{5} + \frac{1}{2} = \frac{-4 + 5}{10} = \frac{1}{10} = ۰/۱$$

۱۰۳. نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} 1 & ; \cos x < 0 \\ -1 & ; \cos x \geq 0 \end{cases}$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

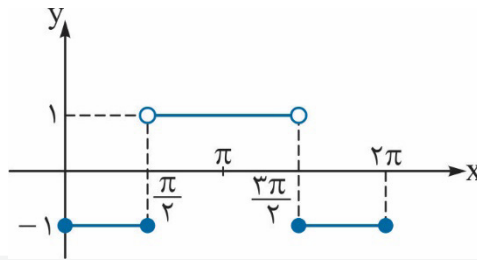


پاسخ: گزینه ۲

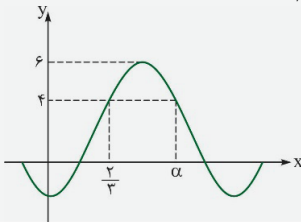
**پله اول:** می‌دانیم در بازه‌های  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  و  $\frac{3\pi}{2} \leq x \leq 2\pi$  رابطه  $\cos x \geq 0$  برقرار و در بازه  $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$  رابطه  $\cos x < 0$  برقرار است، پس:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & ; \cos x < 0 \\ -1 & ; \cos x \geq 0 \end{cases} = \begin{cases} 1 & ; \frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2} \\ -1 & ; 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \text{ یا } \frac{3\pi}{2} \leq x \leq 2\pi \end{cases}$$

**پله دوم:** حالا نمودار را رسم می‌کنیم:



**۱۰۴.** قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \cos(\pi x)$  به صورت مقابل است، مقدار  $f\left(\frac{-3}{4}\alpha\right)$  کدام است؟



- (۱) -۱
- (۲) ۳
- (۳) -۲
- (۴) ۶

**پاسخ: گزینه ۴**

**پله اول:** مینیمم تابع روی محور  $y$ ، قرار دارد پس  $b < 0$  است و در نتیجه  $a - b = 6$  است. در ضمن چون نمودار از نقطه  $\left(\frac{2}{3}, 4\right)$  می‌گذرد پس:

$$f\left(\frac{2}{3}\right) = 4 \Rightarrow a + \left(\frac{-b}{2}\right) = 4 \Rightarrow b = -4, a = 2$$

**پله دوم:** ماکزیمم تابع به ازای  $x = 1$  به دست می‌آید و چون ۱ وسط  $\frac{2}{3}$  و  $\alpha$  است پس:

$$\frac{\alpha + \frac{2}{3}}{2} = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{4}{3} \quad f\left(\frac{-3}{4}\alpha\right) = f(-1) = 2 - 4 \cos(-\pi) = 6$$

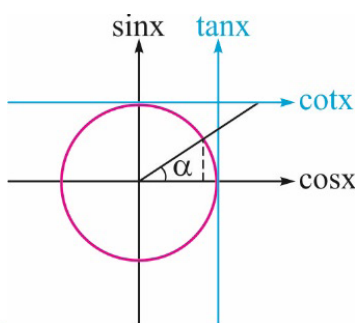
**۱۰۵.** اگر  $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$  باشد، مجموعه جواب نامعادله  $\frac{x^2 - (\tan \alpha + \cot \alpha)x + 1}{\sin^2 \alpha - x^2} > 0$  کدام است؟

- (۱)  $(-\sin \alpha, \sin \alpha) \cup (\tan \alpha, \cot \alpha)$
- (۲)  $(-\sin \alpha, \tan \alpha) \cup (\sin \alpha, \cot \alpha)$
- (۳)  $(-\sin \alpha, \cot \alpha) \cup (\tan \alpha, \sin \alpha)$
- (۴)  $(-\sin \alpha, -\tan \alpha) \cup (\sin \alpha, \cot \alpha)$

**پاسخ: گزینه ۱**

**سرنخ** با تعیین ریشه‌های صورت و مخرج کسر و تشخیص بزرگ و کوچک بودن ریشه‌ها عبارت‌ها را تعیین علامت می‌کنیم.

**پله اول:** در صورت کسر به جای عدد ۱ می‌نویسیم  $\tan \alpha \cdot \cot \alpha$  و داریم:




$$P(x) = \frac{x^2 - (\tan \alpha + \cot \alpha)x + \tan \alpha \cot \alpha}{\sin^2 \alpha - x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{(x - \tan \alpha)(x - \cot \alpha)}{(\sin \alpha - x)(\sin \alpha + x)} > 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cccccc} x & -\sin \alpha & \sin \alpha & \tan \alpha & \cot \alpha & \\ \hline p(x) & - & + & - & + & - \end{array}$$

پله دوم: بنابراین مجموعه جواب نامعادله به صورت بازه  $(-\sin \alpha, \sin \alpha) \cup (\tan \alpha, \cot \alpha)$  است.

$$\cot \alpha > \tan \alpha > \sin \alpha$$

**نکته**  وقتی  $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$  باشد، داریم:

## پاسخنامه زمین

# ۹

## آزمون مرحله پایه دوازدهم

### ۱۶ آبان ۱۴۰۳

۱۰۶. اگر در یک شبانه‌روز ۲۱۶ هزار مترمکعب آب با ۳۰ سرعت متر بر دقیقه از یک لوله افقی با قطر ۳۰۰ سانتیمتر خارج شود. آب در چه کسری از کل ظرفیت لوله جریان داشته است؟ (عدد پی ۳ است).

$\frac{6}{5}$  (۴)                       $\frac{5}{6}$  (۳)                       $\frac{27}{20}$  (۲)                       $\frac{20}{27}$  (۱)

پاسخ: گزینه ۱

آبدهی: سرعت حرکت آب در نقاط مختلف یک رود، متغیر است. اندازه‌گیری سرعت آب و آبدهی رود، به صورت روزانه و یا در دوره‌های زمانی طولانی‌تر و به روش‌های مختلف انجام می‌شود. با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، می‌توان مقدار آبدهی (دبی) را با استفاده از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$Q = A \times V$$

دبی بر حسب مترمکعب بر ثانیه: Q

A: مساحت سطح مقطع جریان آب بر حسب مترمربع

V: سرعت جریان آب بر حسب متر بر ثانیه

$$Q = 21600 \frac{\text{L}}{\text{day}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2/5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$V = 30 \frac{\text{m}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{مساحت سطح مقطع لوله} = \pi \times r^2 = 3 \times \left(\frac{150}{100}\right)^2 = 6/75 \text{m}^2$$

$$\text{مساحت سطح پر از آب در لوله} = A = \frac{Q}{V} = \frac{2/5}{0/5} = 5$$

$$\frac{\text{مساحت سطح پر از آب در لوله}}{\text{مساحت سطح مقطع لوله}} = \frac{5}{6/75} = \frac{20}{27}$$

**تست در تست** سرعت آب رودی به عرض ۱۲ متر و دبی ۶۰ مترمربع بر ثانیه برابر با ۵ متر بر ثانیه است. این رود در زمانی که از زیر پلی به عرض ۶ متر عبور می‌کند، ارتفاع آب ۲۵ سانتی‌متر بالا می‌آید. سرعت آب در زیر پل چند متر بر ثانیه می‌شود؟

$12(4)$                        $10(3)$                        $8(2)$                        $4(1)$

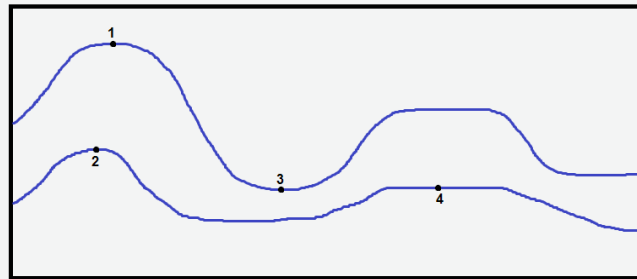
پاسخ: گزینه ۲

**تست در تست** لوله‌ای افقی به قطر ۲ متر آب سدی را به شهری می‌رساند اگر در حال حاضر لوله تا نیمه آب داشته باشد و آب با سرعت ۲ متر بر ثانیه در لوله جاری باشد دبی آب عبوری از لوله چند مترمکعب بر ثانیه است؟

$1/75(4)$                        $3/41(3)$                        $6/82(2)$                        $7/85(1)$

پاسخ: گزینه ۳

۱۰۷. در کدام نقطه از رودخانه انرژی آب زیاد است و شاهد فرسایش بستر و دیواره‌های روز هستیم؟



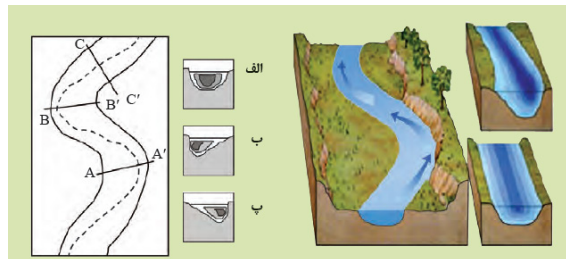
۲ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

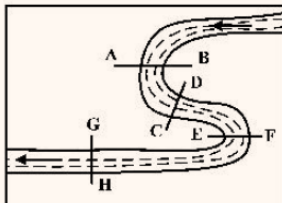
پاسخ: گزینه ۱



سرعت آب در نقاط مختلف یک رودخانه، متغیر است.

- |  |                     |  |
|--|---------------------|--|
| بیشترین سرعت ← در وسط و نزدیک سطح آب<br>کمترین سرعت ← در نزدیکی کف و دیواره‌های رودخانه به دلیل اصطکاک با کف، بستر | مستقیم<br>  رودخانه | - دارای انحنا<br>بیشترین سرعت ← بیشترین فرسایش ← دیواره مقعر (کاو)<br>کمترین سرعت ← بیشترین رسوب‌گذاری ← دیواره محدب (کوژ) |
|--|---------------------|--|

تست در تست نیم رخ عرضی بستر رود در محل کدام برش‌ها شباهت بیشتری به هم دارند؟



EF-AB (۱)

CD-AB (۲)

GH-CD (۳)

GH-EF (۴)

پاسخ: گزینه ۳

۱۰۸. در ارتباط با حوضه‌های آبریز ایران کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) حوضه آبریز دریای خزر با ۵ حوضه آبریز دیگر مرز مشترک دارد.
- (۲) آبدهی رود در حوضه دریاچه ارومیه، در بهار افزایش می‌یابد.
- (۳) رودهای حوضه دریای خزر در فصل تابستان آب ندارند.
- (۴) برای رودهای فلات ایران، آبدهی پایه تعریف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲



شکل مقابل، شش حوضه آبریز اصلی ایران را نشان می‌دهد. آبدهی رود، در بهار، به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی، افزایش می‌یابد. در ادامه در طول تابستان، معمولاً آبدهی رود کاهش می‌یابد. در مناطق مرطوب که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر، کم است، رودها از نوع دائمی هستند. در این رودها، بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه را تشکیل می‌دهد. آب این رودها، در زمانی که بارندگی نیست، از ذوب برف و یخ نواحی مرتفع و یا از ورود آب‌های زیرزمینی به داخل آن‌ها تأمین می‌شود. در مناطق گرم و خشک که مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است، بیشتر رودها، موقتی و فصلی هستند.

### ۱۰۹. رد پای از علم ژئوشیمی و مطالعات کلارک و رینگ وود در بررسی شاخه‌های علم زمین‌شناسی دیده می‌شود به جز:

- (۱) پترولوژی (۲) زمین‌شناسی اقتصادی (۳) سنگ‌شناسی (۴) زمین‌شناسی نفت

#### پاسخ: گزینه ۴

**سنگ‌شناسی (پترولوژی):** سنگ‌شناسی، شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتش‌فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین‌گرمایی، توسط پترولوژیست‌ها (سنگ‌شناسان) مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

زمین‌شناسی اقتصادی: زمین‌شناسانی که در موضوع زمین‌شناسی اقتصادی تخصص دارند، با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین، به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها و ... قرار دارند.

**زمین‌شناسی نفت:** زمین‌شناس نفت، از تخصص خود در شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق چند کیلومتری زمین استفاده می‌کند. همچنین مکان‌هایی که نفت می‌تواند در آنجا انباشته شود، شناسایی و مکان‌هایی از آن میدان نفتی را گازی که برای حفاری و استخراج نفت مناسب است را مشخص می‌کند.

**ژئوشیمی:** کلارک و محققان دیگر، مطالعات زیادی درباره ترکیب سیارات به ویژه زمین انجام دادند و یافته‌های آن‌ها، پایه علم ژئوشیمی امروزه را تشکیل داده است. مطالعه روی ترکیب سیارات که در واقع همان ترکیب تقریبی زمین است، تأثیر بسزایی در شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها دارد و همچنین توزیع نامساوی عناصر در زمین را بررسی می‌کند.

### تست در تست: شاخه زمین‌شناسی اقتصادی، بیشتر به کدام موضوع می‌پردازد؟

- (۱) چگونگی تشکیل عناصر و منابع روی زمین و سایر سیارات  
(۲) مشخص کردن منشأ و رده‌بندی عناصر اصلی اساسی  
(۳) شناسایی مکان‌هایی با ظرفیت بالای منابع انرژی  
(۴) مکان‌هایی با بی‌هنجاری مثبت ذخایر معدنی

#### پاسخ: گزینه ۴

### تست در تست: کدام مورد، توسط یک پترولوژیست مورد مطالعه قرار می‌گیرد؟

- (۱) چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق زمین  
(۲) شناسایی مکان‌هایی با ظرفیت بالای ذخایر معدنی  
(۳) شناسایی مناطقی با توانایی بالای انرژی زمین‌گرمایی  
(۴) فرایند انتقال، ته‌نشینی و تبدیل رسوب به سنگ‌های رسوبی

#### پاسخ: گزینه ۳

۱۱۰. چه تعداد از موارد زیر در لیگنیت بیشتر از بیتومینه است؟

مقدار آب، مقدار کربن دی اکسید، مقدار متان، تراکم، درصد کربن، توان تولید انرژی

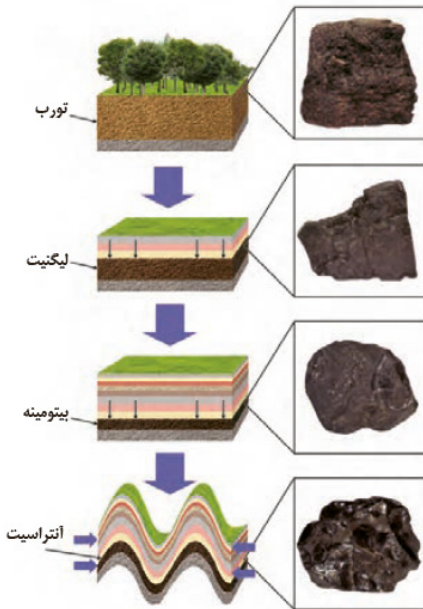
۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۱



شکل ۲-۲۱- مراحل تشکیل آنتراسیت (زغال رسیده)

در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فرار مانند کربن دی اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال‌سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود. در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال‌سنگ بهتر شود.

مقدار آب، مقدار کربن دی اکسید و مقدار متان در لیگنیت بیشتر از بیتومینه است. تراکم، درصد کربن و توان تولید انرژی در لیگنیت کمتر از بیتومینه است. مقدار کربن در هر دو یکسان است.

۱۱۱. در ارتباط با کانسنگ فلز مس کدام عبارت یا عبارت‌ها درست هستند؟

الف) کانه آن الزاماً کالکوپریت است.

ب) عیار عنصر مس در این کانسنگ‌ها کمتر از ۱ ppm است.

ج)  $FeS_4$  می‌تواند باطله این کانسنگ باشد.

۴) ج و ب

۳) ج

۲) الف و ب

۱) الف

پاسخ: گزینه ۳

کالکوپریت، به فرمول شیمیایی  $CuFeS_4$  مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است. در معادن مس، این کانی همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت  $FeS_2$  و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند. در کانسنگ استخراج شده از معدن، افزون بر کانه، کانی‌های باطله نیز وجود دارند. برای مثال در کانسارهای مس، عنصر مس در کانه‌های مختلفی مانند کالکوپریت و تعدادی کانه دیگر، یافت می‌شود. عیار عنصر مس در این کانسنگ‌ها کمتر از یک درصد است؛ بنابراین بیش از نودونه درصد کانسنگ استخراج شده، باطله است که باید از آن جدا شود.

تست در تست کدام مورد (موارد) درباره‌ی  $CuFeS_4$  درست تر است؟

ب: مهم‌ترین کانی آهن‌دار است.

الف: به آن کالکوسیت هم می‌گویند.

د: همراه با پیریت و کوارتز کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

ج: یکی از کانسنگ‌های فلز مس است.

۴) الف و ب و د

۳) ب و ج

۲) ج

۱) د

پاسخ: گزینه ۱

**۱۱۲. نام گذاری علمی کدام کانی به دلیل رنگ خاص آن بوده است؟**

- (۱) زمرد (۲) یاقوت (۳) زبرجد (۴) فیروزه

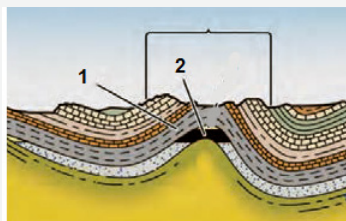
**پاسخ: گزینه ۳**

**زبرجد:** به نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین، زبرجد می‌گویند. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن الیوین گفته می‌شود.

**زمرد:** معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم که به رنگ سبز یافت می‌شود را زمرد نامند.

**یاقوت:** نام علمی آن کزندوم (اکسید آلومینیم) است. کانی کزندوم به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود، رنگ آبی آن یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می‌گویند. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد.

**فیروزه:** از گوهرهای قدیمی شناخته شده که دارای ترکیب فسفاتی است و برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید.

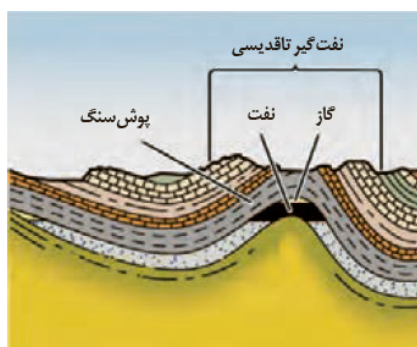
**۱۱۳. تصویر نشان دهنده یک نفتگیر از نوع ..... می‌باشد و شماره ..... همان ..... است.**


(۱) تاقدیسی-۱-سنگ مخزن

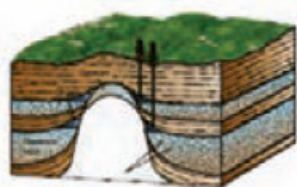
(۲) گنبد نمکی-۱-سنگ مخزن

(۳) تاقدیسی-۲-نفت

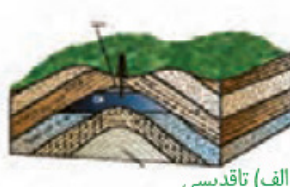
(۴) گنبد نمکی-۲-نفت

**پاسخ: گزینه ۳**


اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود، به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ یا شیل برسند، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نخواهند بود. این لایه نفوذناپذیر (پوش سنگ) جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرد و آن‌ها را در سنگ مخزن که یکی از اجزای نفت گیر است، به دام می‌اندازد. ویژگی مهم سنگ مخزن، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است؛ مانند: ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف های مرجانی). مخازن نفتی (نفت گیرها و تله‌های نفتی) دارای شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت می‌باشند. در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می‌شود. نفت گیرها انواع مختلفی دارند؛ مانند تاقدیسی، گسلی، گنبد نمکی، ریف مرجانی و ...



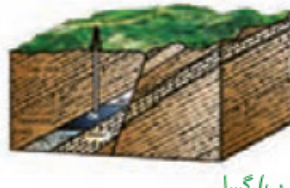
(پ) گنبد نمکی



(الف) تاقدیسی



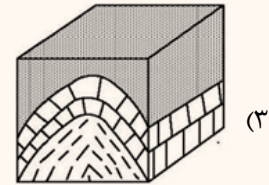
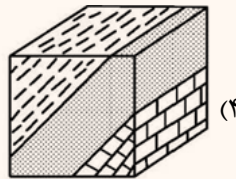
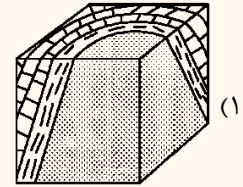
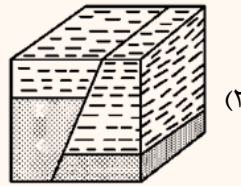
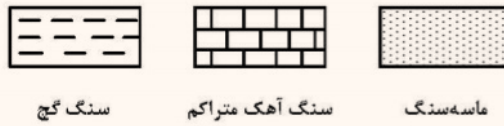
(ت) ریف (مرجانی)



(ب) گسلی

شکل ۱۹-۲. انواع تله‌های نفتی

**تست در تست** در یک منطقه نفت خیز سنگ های منطقه مانند کدام شکل باشند امکان وجود نفت بیشتر از بقیه است؟



پاسخ: گزینه ۲

۱۱۴. ترکیب شیمیایی کدام گوهر با بقیه متفاوت است؟



پاسخ: گزینه ۱

: یاقوت با نام علمی کزندوم و جنس اکسید آلومینیم است.



: عقیق کانی سیلیسی با ترکیب شیمیایی  $SiO_2$ .



: زمرد با نام علمی بریل معروف ترین و گران ترین سیلیکات بریلیم.



: زبرجد با نام علمی الیوین و سیلیکاتی است.



**تست در تست** ترکیب شیمیایی کدام کانی‌های قیمتی به هم نزدیک تر است؟

- (۱) کربنوم و زبرجد      (۲) عقیق و فیروزه      (۳) یاقوت و زمرد      (۴) عقیق و یاقوت

**پاسخ: گزینه ۴**


برای حل این تست ذهنیت طراح سمت ترکیب شیمیایی اکسیدی یاقوت و عقیق است: اکسید آلومینیوم و اکسید سیلیسیم

**۱۱۵. کنسانتره چگونه به دست می‌آید؟**

- (۱) از فراوری کانسنگ در کارخانه‌های کنار معادن      (۲) از فراوری کانه در کارخانه‌های کنار معادن  
(۳) از فراوری کانسنگ در کارخانه‌های ذوب      (۴) از فراوری کانه در کارخانه‌های ذوب

**پاسخ: گزینه ۱**

به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه آرایبی (فراوری) ماده معدنی گفته می‌شود که در کارخانه‌های کنار معادن انجام می‌شود. محصول نهایی (کنسانتره) که همان کانه جدا شده از کانسنگ می‌باشد، برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب، منتقل، یا به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می‌شود.

**نکته**  برخی از کانه‌ها به صورت آزاد هم یافت می‌شوند و نیاز به کانه آرایبی ندارند مانند طلا، نقره و مس.

**تست در تست** کدام کانه ممکن است نیاز به کانه آرایبی نداشته باشد؟

- (۱) گالن      (۲) مس      (۳) آلومینیوم      (۴) کریزوبریل

**پاسخ: گزینه ۲**