

۸۶. تاسی را سه بار متوالی پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه فقط سومی بزرگ‌تر از ۴ بیاید کدام است؟

$\frac{1}{27}$  (۴)       $\frac{8}{27}$  (۳)       $\frac{4}{27}$  (۲)       $\frac{1}{12}$  (۱)

۸۷. دو تاس را می‌اندازیم. اگر مجموع عددهای ظاهر شده ۸ باشد، احتمال اینکه حداکثر یکی از آنها ۴ باشد چقدر است؟

$\frac{4}{5}$  (۴)       $\frac{1}{5}$  (۳)       $\frac{1}{36}$  (۲)       $\frac{1}{9}$  (۱)

۸۸. در جعبه‌ای ۱۰ گوی آبی، ۸ گوی قرمز و چند گوی سبز وجود دارد. اگر به تصادف یک گوی از این جعبه خارج کنیم، احتمال سبز بودنش ۴۰ درصد است. تعداد گوی‌های سبز برابر است با:

$12$  (۴)       $10$  (۳)       $8$  (۲)       $4$  (۱)

۸۹. در خانواده‌ای احتمال تولد نوزاد دختر، ۳ برابر تولد نوزاد پسر است. چقدر احتمال دارد فرزند اول و دوم این خانواده هم جنس باشند؟

$\frac{9}{16}$  (۴)       $\frac{5}{16}$  (۳)       $\frac{5}{8}$  (۲)       $\frac{1}{16}$  (۱)

۹۰. سکه‌ای که احتمال «رو» آمدن آن  $\frac{2}{3}$  «پشت» آمدنش است را با دو تاس سالم پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه سکه «رو» و مجموع دو تاس ۷ بیاید چقدر است؟

$\frac{1}{12}$  (۴)       $\frac{1}{15}$  (۳)       $\frac{1}{10}$  (۲)       $\frac{1}{9}$  (۱)

۹۱. از میان نقاط روی خط زیر ۳ نقطه به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه این ۳ نقطه تشکیل مثلث دهند چقدر است؟



$\frac{2}{3}$  (۲)       $\frac{5}{6}$  (۱)  
 $\frac{5}{9}$  (۴)       $\frac{4}{9}$  (۳)

۹۲. تیراندازی از هر ۴ پرتاب خود، ۳ تایی آن را به هدف می‌زند. اگر تیرانداز تیر را به هدف بزند به او ۴ سکه پاداش می‌دهند و اگر به هدف نزند ۲ سکه جریمه می‌شود. احتمال اینکه تیرانداز بعد از دو پرتاب، ۲ سکه داشته باشد، چقدر است؟

$\frac{7}{16}$  (۴)       $\frac{9}{16}$  (۳)       $\frac{3}{8}$  (۲)       $\frac{3}{16}$  (۱)

۹۳. جعبه A شامل ۳ کارت سیاه و ۲ کارت سفید و جعبه B شامل ۴ کارت سفید و ۲ کارت سیاه است. به تصادف یک کارت از یکی از جعبه‌ها برمی‌داریم. احتمال اینکه کارت موردنظر سیاه باشد، چقدر است؟

$\frac{8}{15}$  (۴)       $\frac{7}{15}$  (۳)       $\frac{14}{15}$  (۲)       $\frac{1}{5}$  (۱)

۹۴. کارت‌هایی که عددهای اول کوچک‌تر از ۲۰ روی آنها نوشته شده را درون کیسه‌ای می‌ریزیم. یک کارت را از کیسه برداشته، عددش را یادداشت می‌کنیم و دوباره درون کیسه می‌اندازیم. سپس کارت دیگری انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه مجموع دو عدد زوج باشد، کدام است؟

$\frac{49}{64}$  (۴)       $\frac{1}{64}$  (۳)       $\frac{50}{64}$  (۲)       $\frac{7}{8}$  (۱)

۹۵. احتمال ابری بودن هوای شهری در یک روز  $\frac{2}{7}$  و احتمال وقوع جرم در همان شهر در هر روز  $\frac{6}{11}$  است. احتمال اینکه یک روز آفتابی و بدون جرم در این شهر داشته باشیم، چقدر است؟

$\frac{37}{77}$  (۴)       $\frac{71}{77}$  (۳)       $\frac{25}{77}$  (۲)       $\frac{12}{77}$  (۱)

۹۶. مربعی به ضلع ۴ سانتی‌متر مفروض است. نقطه‌ای داخل آن انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه فاصله این نقطه از هر ۴ رأس بیشتر از ۲ سانتی‌متر باشد، چقدر است؟

$1 - \frac{\pi}{8}$  (۴)       $\frac{\pi}{4}$  (۳)       $\frac{4 - 2\pi}{4}$  (۲)       $1 - \frac{\pi}{4}$  (۱)



۲۴۰. عکسی به ابعاد  $3 \times 4$  سانتی متر را با دستگاه فتوکپی بزرگ کرده ایم. اگر به طول عکس ۱۶ سانتی متر اضافه شده باشد، به عرض آن چند سانتی متر اضافه شده است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۱۰ (۲)

۱۲ (۱)



۲۴۱. در شکل مقابل مقدار  $x$  کدام است؟

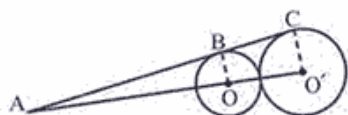
۳ (۲)

۲ (۱)

$\frac{5}{2}$  (۴)

$\frac{3}{2}$  (۳)

۲۴۲. در شکل زیر  $\overline{AC}$  بر هر دو دایره مماس است. اگر شعاع دایره‌ها ۱۰ و ۱۵ باشند، اندازه پاره خط  $OA$  کدام است؟

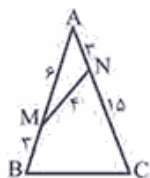


۳۰ (۲)

۴۰ (۱)

۴۵ (۴)

۵۰ (۳)



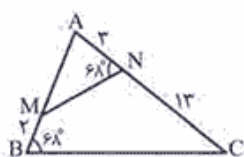
۲۴۳. در شکل مقابل مقدار  $BC$  کدام است؟

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)



۲۴۴. در شکل مقابل  $AM$  برابر است با:

۶ (۲)

۴ (۱)

۸ (۴)

۹ (۳)



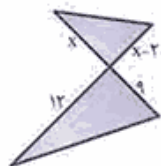
۲۴۵. در شکل مقابل نسبت  $\frac{S_{\Delta AEF}}{S_{\Delta ABC}}$  کدام است؟

$\frac{1}{25}$  (۲)

$\frac{1}{49}$  (۱)

$\frac{1}{36}$  (۴)

$\frac{1}{64}$  (۳)



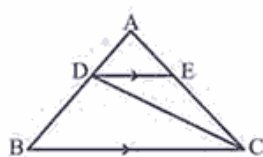
۲۴۶. در شکل مقابل دو مثلث متشابه اند. نسبت مساحت مثلث‌ها کدام است؟

$\frac{9}{16}$  (۲)

$\frac{4}{9}$  (۱)

$\frac{3}{4}$  (۴)

$\frac{2}{3}$  (۳)



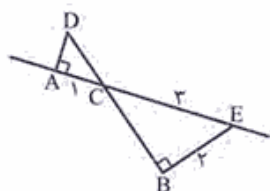
۲۴۷. در شکل مقابل  $\overline{AD} = 3\overline{BD}$ ؛ نسبت مساحت  $\Delta DBC$  به  $\Delta EDC$  کدام است؟

$\frac{1}{3}$  (۲)

$\frac{5}{3}$  (۱)

$\frac{9}{4}$  (۴)

$\frac{1}{5}$  (۳)



۲۴۸. در شکل مقابل اندازه پاره خط  $DC$  برابر است با:

$2\sqrt{5}$  (۲)

$\frac{\sqrt{5}}{2}$  (۱)

$\frac{2\sqrt{5}}{5}$  (۴)

$\frac{\sqrt{5}}{3}$  (۳)

۲۴۹. محیط مثلثی با ضلع‌های ۴، ۵ و ۸ چند برابر محیط مثلثی متشابه با ضلع‌های ۳، ۶ و  $x$  است؟

- (۱)  $\frac{3}{5}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{5}{3}$

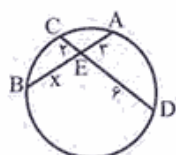
۲۵۰. در شکل مقابل مساحت قسمت رنگی چه کسری از مساحت مثلث  $ABC$  است؟

- (۱)  $\frac{6}{245}$  (۲)  $\frac{5}{217}$  (۳)  $\frac{7}{251}$  (۴)  $\frac{3}{127}$



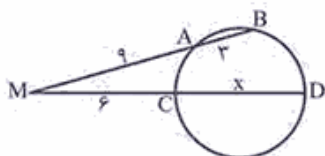
۲۵۱. در شکل مقابل مقدار  $x$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۹



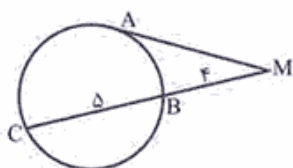
۲۵۲. در شکل مقابل مقدار  $x$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۹ (۴) ۱۱



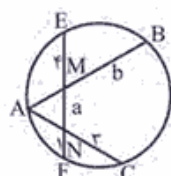
۲۵۳. در شکل مقابل  $\overline{MA}$  برابر است با:

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴)  $\frac{6}{5}$



۲۵۴.  $\triangle AMN$  متساوی‌الاضلاع است.  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰



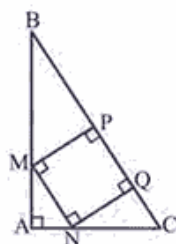
۲۵۵. در مستطیل زیر، طول سه برابر عرض است و نقاط  $C$  و  $D$  ضلع  $AB$  را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. کدام رابطه درست است؟

- (۱)  $\triangle EBD \sim \triangle EAF$  (۲)  $\triangle CDE \sim \triangle AED$  (۳)  $\triangle EBC \sim \triangle EBD$  (۴)  $\triangle EFA \sim \triangle ECB$

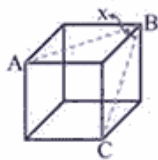


۲۵۶. چهارضلعی  $MNPQ$  مربع،  $BP = ۱۲$  و  $QC = ۷$  است. مساحت مربع چقدر است؟

- (۱) ۴۹ (۲) ۳۶ (۳) ۸۴ (۴) ۱۰۰



۶۱۸. در مکعب مقابل  $\widehat{X}$  چند درجه است؟



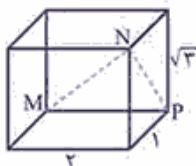
۴۵ (۲)

۳۰ (۱)

۶۰ (۴)

۹۰ (۳)

۶۱۹. در مکعب مستطیل مقابل  $\widehat{NMP}$  چند درجه است؟



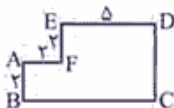
۴۵ (۲)

۶۰ (۱)

۱۲۰ (۴)

۹۰ (۳)

۶۲۰. حجم حاصل از دوران شکل مقابل حول ضلع AB کدام است؟



$216\pi$  (۲)

$188\pi$  (۱)

$196\pi$  (۴)

$194\pi$  (۳)

۶۲۱. مکعبی به ضلع ۵ سانتی‌متر داریم. این مکعب از ۱۲۵ مکعب به ضلع ۱ سانتی‌متر تشکیل شده است. اگر وجه‌های جانبی این مکعب را رنگ آمیزی کرده و سپس مکعب‌های کوچک را جدا سازیم، تعداد مکعب‌های کوچکی که حداقل یک وجه آنها رنگی شده برابر است با:

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

۶۲۲. حجم شکلی که گسترده آن به صورت مقابل است، برابر است با:



۷۲۹ (۲)

۲۱۶ (۱)

۶۴ (۴)

۲۷ (۳)

۶۲۳. شکل گسترده یک مخروط به صورت مقابل است. حجم این مخروط کدام است؟ ( $\pi \approx 3$ )



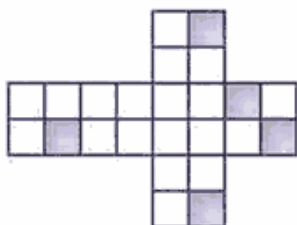
$100\sqrt{3}$  (۲)

$125\sqrt{3}$  (۱)

$1000\sqrt{3}$  (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۶۲۴. گسترده کدام مکعب زیر، به شکل مقابل است؟



۶۲۵. شکل مقابل، گسترده کدام یک از مکعب‌های زیر است؟



۷۸. گزینه «۲» حداقل دو فرزند از ۴ فرزند یعنی دو یا سه یا چهار

فرزند. متمم آن یعنی هیچ دو فرزند متولد یک ماه نباشند، یعنی ۴ فرزند متولد ماه‌های مختلف باشند؛ پس، از احتمال متمم استفاده می‌کنیم:

$$1 - \left( \frac{12 \times 11 \times 10 \times 9}{12 \times 12 \times 12 \times 12} \right) = 1 - \frac{55}{96} = \frac{41}{96}$$

۷۹. گزینه «۲»

احتمال ظاهر شدن عدد اول (۲ و ۳ و ۵)  $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

احتمال ظاهر شدن عدد زوج (۲ و ۴ و ۶)  $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

دومی زوج باشد و اولی اول باشد

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

۸۰. گزینه «۴» سعید خیس شود یعنی باران بیاید و او چتر نبرده

باشد؛ پس:

$$\frac{1}{4} \times \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$$

۸۱. گزینه «۳»

$$n(S) = \binom{10}{2} = 45$$

$$\xrightarrow{\text{یک کارت زوج و یک کارت فرد است}} n(A) = \binom{5}{1} \binom{5}{1} = 25$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{25}{45} = \frac{5}{9}$$

۸۲. گزینه «۲» متمم حداقل یکی مضرب ۳، یعنی هیچ‌کدام مضرب ۳

نباشند. مضرب ۳ نبودن یعنی ۱، ۲، ۴، ۵؛ پس:

$$P = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow P(A) = 1 - \left( \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \right) = \frac{5}{9}$$

دومی هم مضرب ۳ نباشد و اولی مضرب ۳ نباشد

۸۳. گزینه «۲»

$$n(S) = 6 \times 6 = 36$$

$$A = \{(2, 2), (2, 4), (4, 2), (4, 4)\} \Rightarrow n(A) = 4$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

۸۴. گزینه «۱» مستقل از یکدیگرند.

۸۵. گزینه «۱» مجموع عددهای ظاهر شده در پرتاب دو تاس

عددی طبیعی از ۲ تا ۱۲ است که در بین این عددها ۳، ۶، ۹ و ۱۲ مضرب ۳ هستند.

$$6: (1, 5), (5, 1), (2, 4), (4, 2), (3, 3)$$

$$9: (3, 6), (6, 3), (4, 5), (5, 4)$$

$$12: (6, 6)$$

$$\Rightarrow n(A) = 12 \Rightarrow P(A) = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

۸۶. گزینه «۲» بزرگ‌تر از ۴ آمدن یعنی ۵ و ۶ که احتمالش  $\frac{2}{6}$

یا همان  $\frac{1}{3}$  است:

سومی بزرگ‌تر از ۴ بیاید و دومی بزرگ‌تر از ۴ نیاید و اولی بزرگ‌تر از ۴ نیاید

$$\left( \frac{2}{3} \right) \times \left( \frac{2}{3} \right) \times \left( \frac{1}{3} \right)$$

$$= \frac{4}{27}$$

۸۷. گزینه «۴» حواستان باشد اینجا دیگر  $n(S) = 6 \times 6$

نیست. چون یک شرط وجود دارد. مجموع عددهای ظاهر شده ۸

است؛ یعنی:

$$S = \{(2, 6), (6, 2), (3, 5), (5, 3), (4, 4)\} \Rightarrow n(S) = 5$$

حداکثر یکی ۴ باشد، یعنی یا یکی ۴ باشد یا هیچ‌کدام ۴ نباشند که

۴ حالت است؛ پس:

$$n(A) = x \text{ و } n(S) = 10 + 8 + x = 18 + x \quad \text{۸۸. گزینه «۴»}$$

$$\frac{x}{18+x} = \frac{40}{100} = \frac{2}{5} \Rightarrow 5x = 2x + 36 \Rightarrow x = 12$$

۸۹. گزینه «۲» احتمال به دنیا آمدن دختر  $\frac{3}{4}$  و احتمال به

دنیا آمدن پسر  $\frac{1}{4}$  است. هم جنس بودن یعنی یا هر دو پسر باشند یا هر دو دختر:

$$\left( \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \right) + \left( \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \right) = \frac{1}{16} + \frac{9}{16} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

هر دو دختر یا هر دو پسر

۹۰. گزینه «۳»

A: سکه رو بیاید.

B: مجموع دو تاس ۷ باشد.

$$P(A) = \frac{2}{3} (1 - P(A)) \Rightarrow \frac{2}{3} P(A) = \frac{2}{3} \Rightarrow P(A) = \frac{2}{5}$$

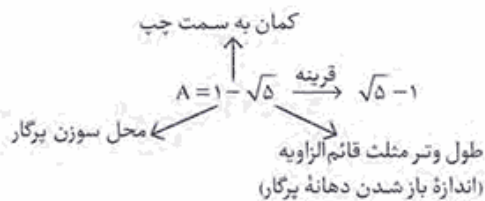
$$B = \{(1, 6), (6, 1), (2, 5), (5, 2), (3, 4), (4, 3)\} \Rightarrow P(B) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

$$\xrightarrow{\text{A و B مستقل اند}} P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{1}{6} \times \frac{2}{5} = \frac{1}{15}$$

گزینه ۱۴۱ «۳»

عددهایی که از طریق مثلث قائم الزاویه و کمان زدن به دست می آیند، معمولاً به صورت  $a \pm \sqrt{b}$  ( $a \in \mathbb{Z}, b \in \mathbb{N}$ ) هستند که در آن  $a$  محل قرارگیری سوزن برگار و  $\sqrt{b}$  شعاع کمان رسم شده (اندازه باز شدن دهانه برگار) است. اگر کمان به سمت راست زده شود، (+) و اگر کمان به سمت چپ زده شود، (-) به کار می رود.

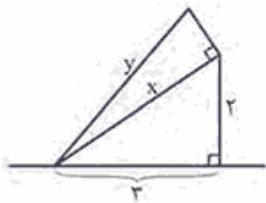
نکته



گزینه ۱۴۲ «۲»

$$3^2 + 2^2 = 13 \Rightarrow x = \sqrt{13} \Rightarrow 13 + 1^2 = 14 \Rightarrow y = \sqrt{14}$$

$$B = -3 + \sqrt{14}$$



البته در این سؤال عدد نظیر نقطه B مورد درخواست نیست. B از (-3) به اندازه شعاع کمان رسم شده (یعنی  $\sqrt{14}$ ) فاصله دارد. بنابراین فاصله آن از (-1) برابر  $\sqrt{14} - 2$  است.

گزینه ۱۴۳ «۲»

$$A = \sqrt{2}, AC = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8}$$

$$\Rightarrow D = \sqrt{2} - \sqrt{8}$$

شعاع کمان  $\rightarrow$  کمان به سمت چپ  $\rightarrow$  محل سوزن برگار

گزینه ۱۴۴ «۱»

$$\sqrt[4]{16} < \sqrt{21} < \sqrt[5]{25} \xrightarrow{\times(-1)} -5 < -\sqrt{21} < -4$$

$$\xrightarrow{-2} -7 < -2 - \sqrt{21} < -6$$

گزینه ۱۳۴ «۲» طبق اتحاد مزدوج:

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right)\left(1 + \frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{1}{3}\right)\left(1 + \frac{1}{3}\right)\left(1 - \frac{1}{4}\right)\left(1 + \frac{1}{4}\right)\dots\left(1 - \frac{1}{13}\right)\left(1 + \frac{1}{13}\right)$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{4}{4} \times \dots \times \frac{12}{13} \times \frac{13}{13} = \frac{1}{13}$$

گزینه ۱۳۵ «۳»

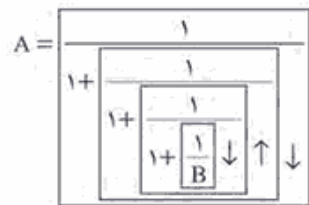
روش اول:  $\frac{(1+2+3+\dots+9) + (0/1+0/2+0/3+\dots+0/9)}{\frac{(1+9) \times 9}{2}} = \frac{45 + 0}{45} = 1$

روش دوم: چون عددها با فاصله ثابت (1/1) از هم هستند، می توان از فرمول زیر استفاده کرد. پس داریم:

$$\text{مجموع} = \frac{\text{تعداد} \times (\text{عدد آخر} + \text{عدد اول})}{2}$$

$$\text{مجموع} = \frac{(1/1 \times 9/9) \times 9}{2} = \frac{11 \times 9}{2} = 49/5$$

گزینه ۱۳۶ «۲»



$$\frac{2x-3}{x-1} - 1 = \frac{x-2}{14-2x} \Rightarrow \frac{x-2}{x-1} = \frac{x-2}{14-2x}$$

$$\Rightarrow x-1 = 14-2x \Rightarrow 3x = 15 \Rightarrow x = 5$$

گزینه ۱۳۷ «۲»

گزینه ۱۳۸ «۳»

$$\frac{2}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{5}{4} \times \frac{6}{5} \times \dots \times \frac{n+2}{n+1} = \frac{n+2}{2} = \frac{n}{2} + 1$$

گزینه ۱۳۹ «۳» گزینه ۱: مثال نقض عدد  $\pi$  است.

گزینه ۲: مثال نقض  $\sqrt{5}$  است.

گزینه ۳: توان صفر جواب می دهد.

گزینه ۴:  $\sqrt{7}$  گنگ است چون نمی توان آن را به صورت یک عدد «گویا» نوشت. بنابراین جمله نادرست است.

گزینه ۱۴۰ «۲»

$$\frac{x(\sqrt{5}+1)^2 - y(\sqrt{5}-1)^2}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)}$$

$$= \frac{x(5+1+2\sqrt{5}) - y(5+1-2\sqrt{5})}{5-1}$$

$$= \frac{6(x-y) + 2\sqrt{5}(x+y)}{4}$$

برای اینکه صورت کسر گویا شود، باید  $2\sqrt{5}$  از بین برود؛ پس باید  $x+y=0$  یا  $x=-y$  باشد.



بنابراین نمی‌تواند با ۱۲ و ۲۰ متناسب و در نتیجه مثلث‌ها متشابه باشند.

گزینه ۱:  $\frac{P}{P'} = 4 \Rightarrow k = 4 \Rightarrow \frac{S'}{S} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$

گزینه ۲:  $\frac{S}{S'} = \frac{1}{4} = k^2 \Rightarrow k = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

گزینه ۳:  $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

گزینه ۲۳۷ «۳» زاویه‌های حاده هر مثلث قائم‌الزاویه متمم

یکدیگرند؛ پس اگر زاویه حاده‌ای از یک مثلث با زاویه حاده‌ی مثلث

دیگر متمم باشد، زاویه‌های این دو مثلث با هم برابرند و در نتیجه

به حالت (ز ز) متشابه می‌شوند.

گزینه ۲۳۸ «۴» در گزینه ۱ و ۳ به زاویه‌های برابر و در گزینه ۲ به

ضلع‌های متناسب اشاره‌ای نشده است.

گزینه ۲۳۹ «۴»

گزینه ۱: مثلث قائم‌الزاویه‌ای که زاویه  $45^\circ$  داشته باشد،

متساوی‌الساقین است.

گزینه ۲: اگر دو زاویه برابر در هر دو مثلث رأس و یا مجاور ساق باشند

دو مثلث متشابه‌اند ولی اگر یکی متناظر رأس و دیگری متناظر زاویه

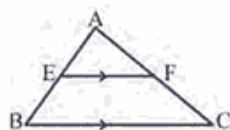
مجاور ساق باشد، ممکن است متشابه نباشند.

گزینه ۳: به تناسب بین ضلع‌ها اشاره‌ای نشده است.

گزینه ۲۴۰ «۱» عکس جدید متشابه عکس قدیم است.

طول جدید  $= 16 + 4 = 20$

$\frac{3}{4} = \frac{x}{20} \Rightarrow x = 15 \Rightarrow 15 - 3 = 12$



تالس  $EF \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \\ \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC} \end{cases}$

$\Rightarrow \frac{2x-1}{(2x-1)+(x+2)} = \frac{x+5}{6x+2} \Rightarrow \frac{2x-1}{2x+1} = \frac{x+5}{6x+2}$

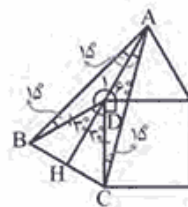
بعد از طرفین وسطین به معادله درجه دوم  $21x^2 - 25x - 14 = 0$

می‌رسیم که با جایگذاری گزینه‌ها مشخص می‌شود:  $x = 2$ .

گزینه ۲۴۱ «۱»

$\triangle ABC \cong \triangle FCE \Rightarrow \widehat{F} = \widehat{C}_1 \Rightarrow \widehat{A} + \widehat{F} = \widehat{C}_1 + \widehat{A} = x$  (زاویه خارجی ABC)

$\triangle EBC: x = \frac{180^\circ - 48^\circ}{2} = 66^\circ \Rightarrow \widehat{A} + \widehat{F} = 66^\circ$



گزینه ۲۳۳ «۳»

$\widehat{D}_1 = 36^\circ - (90^\circ + 60^\circ + 60^\circ) = 15^\circ$

$\Rightarrow \widehat{A}_1 = \widehat{B}_1 = 15^\circ \xrightarrow{\text{به همین ترتیب}} \widehat{A}_2 = \widehat{C}_2 = 15^\circ$

$\triangle ABD \cong \triangle ADC \Rightarrow \overline{AB} = \overline{AC}$

بنابراین پاره خط AD نیمساز زاویه رأس مثلث متساوی‌الساقین

ABC است؛ در نتیجه ارتفاع هم هست:

$\overline{AH} = \overline{AD} + \overline{DH} = 2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\right) = 2 + \sqrt{3}$

ضلع روبرو به زاویه  $60^\circ$  در مثلث قائم‌الزاویه، وتر است  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

$S_{ABC} = \frac{(2 + \sqrt{3}) \times 2}{2} = 2 + \sqrt{3}$

گزینه ۲۳۴ «۴» در این حالت زاویه‌ها با هم برابر نخواهند بود.

گزینه ۲۳۵ «۲» نسبت ضلع‌ها هم باید یکسان باشد که اشاره‌ای

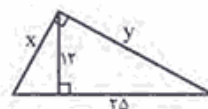
نشده است. در مورد گزینه ۳ به نکته زیر توجه کنید:

در مثلث قائم‌الزاویه با رسم ارتفاع وارد بر وتر:



$\begin{cases} \triangle ABH \sim \triangle ABC \\ \triangle ACH \sim \triangle ABC \\ \triangle ABH \sim \triangle ACH \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (\overline{AB})^2 = \overline{BH} \times \overline{BC} \\ (\overline{AC})^2 = \overline{CH} \times \overline{BC} \\ (\overline{AH})^2 = \overline{BH} \times \overline{HC} \end{cases}$

$\frac{1}{(\overline{AH})^2} = \frac{1}{(\overline{AB})^2} + \frac{1}{(\overline{AC})^2}$



گزینه ۲۳۶ «۴»

$\left. \begin{array}{l} \text{نکته سؤال ۲۳۵: } xy = 12 \times 25 = 300 \\ \text{قضیه فیثاغورس: } x^2 + y^2 = 25^2 = 625 \end{array} \right\} \Rightarrow x = 15, y = 20$

**نکته**

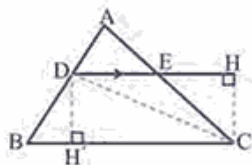
در دو مثلث متشابه با نسبت تشابه  $k$ ، نسبت میان‌های نظیر، نسبت ارتفاع‌های نظیر، نسبت نیمسازهای نظیر و نسبت محیط‌ها، برابر  $k$  اما نسبت مساحت‌ها برابر  $k^2$  است.

$$\triangle AEF \sim \triangle ABC \text{ (ز ز)} \Rightarrow k = \frac{x+2}{(x+2)+x} = \frac{6}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle AEF}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{6}{10}\right)^2 = 0.36$$

$$\frac{x}{12} = \frac{x-2}{9} \Rightarrow x=8 \Rightarrow k = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \text{ یا } \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{S}{S'} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \text{ یا } \left(\frac{3}{2}\right)^2$$



$$\frac{AD}{BD} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{2}{7} \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{DE}{BC} = \frac{2}{7}$$

$$\frac{S_{\triangle DBC}}{S_{\triangle EDC}} = \frac{\cancel{DH} \times BC}{\cancel{EH} \times DE} = \frac{8}{3}$$

$$\triangle BCE \sim \triangle ACD \text{ (ز ز)} \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{CD}{CE}$$

$$\sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{CD}{3} \Rightarrow CD = \frac{3 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

**گزینه ۲۴۶ «۱»**

**گزینه ۲۴۷ «۲»**

**گزینه ۲۴۸ «۴»**

**گزینه ۲۴۹ «۳»**

نسبت تشابه با توجه به عددهای موجود  $\frac{3}{4}$  یا  $\frac{4}{3}$  است.  $x$  در واقع ضلع متوسط است که البته به اندازه آن احتیاج نداریم.  $x$  نمی‌تواند ضلع بزرگ‌تر یا کوچک‌تر باشد، چون تناسب بین ضلع‌ها برقرار نمی‌شود.

**گزینه ۲۴۲ «۳»** شعاع دایره در نقطه تماس بر خط مماس عمود

است؛ پس  $OB \parallel O'C$  و در نتیجه طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{AO}{AO'} = \frac{OB}{O'C} \Rightarrow \frac{AO}{AO+25} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 3AO = 2AO + 50 \Rightarrow AO = 50$$

**گزینه ۲۴۳ «۳»**

$$\left. \begin{array}{l} \frac{AM}{AC} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3} \\ \frac{AN}{AB} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3} \\ \hat{A} = \hat{A} \text{ مشترک} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{دو ضلع متناسب و زاویه بین برابر} \\ \triangle AMN \sim \triangle ABC \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{1}{3} \Rightarrow BC = 12$$

**گزینه ۲۴۴ «۲»**

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{A} \text{ (مشترک)} \\ \hat{B} = \hat{N} = 68^\circ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{(ز ز)} \triangle AMN \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AM}{AC} = \frac{AN}{AB} \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{16} = \frac{3}{x+2} \Rightarrow x^2 + 2x = 48$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x - 48 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{تجزیه جمله مشترک}} (x+8)(x-6) = 0 \begin{cases} x = -8 \text{ (غ ق)} \\ x = 6 \end{cases}$$

**گزینه ۲۴۵ «۴»**

$$\text{قضیه تالس: } \frac{2x - \frac{1}{x}}{x+1} = \frac{x+2}{x} \Rightarrow 2x^2 - 7x - 4 = 0$$

**نکته**

معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  به شرط آنکه

$b^2 - 4ac > 0$ ، دو ریشه دارد که مقدار آنها طبق

رابطه زیر به دست می‌آید:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$2x^2 - 7x - 4 = 0 \begin{cases} a = 2 \\ b = -7 \Rightarrow b^2 - 4ac = 49 - 4(2)(-4) = 81 \\ c = -4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{7 \pm 9}{4} \begin{cases} 4 \\ -1 \end{cases} \text{ (غ ق)}$$







۸۴. در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، تشکیل آنیون تک‌اتمی پایدار دشوارتر و تشکیل کاتیون تک‌اتمی پایدار آسان‌تر است؟

- (۱)  $Na - 11$  (۲)  $P - 15$  (۳)  $Mg - 12$  (۴)  $O - 8$

۸۴. A عنصری با عدد اتمی ۱۲ و B عنصری با عدد اتمی ۸ است. ماده‌ای که از عنصر A و B ساخته می‌شود، کدام یک از خواص زیر را دارد؟

- (۱) در حالت جامد، رسانای الکتریکی است.  
 (۲) سخت و شکننده است.  
 (۳) نقطه ذوب و جوش بسیار پایینی دارد.  
 (۴) دارای فرمول  $A_2B$  است.

۸۵. نسبت نوع اتم به تعداد اتم در کدام گزینه از بقیه کمتر است؟

- (۱) سدیم فسفات  
 (۲) پتاسیم کلرات  
 (۳) آلومینیوم کرینات  
 (۴) منیزیم سولفات

۸۶. کدام ماده نسبت به بقیه پیوندهای قوی‌تری دارد؟

- (۱)  $MgCl_2$  (۲)  $CH_4$  (۳)  $NaBr$  (۴)  $HF$

۸۷. کدام یک از نمک‌های زیر سختی بیشتری دارد؟

- (۱)  $KBr$  (۲)  $CaF_2$  (۳)  $NaCl$  (۴)  $Al_2O_3$

۸۸. چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- الف) دلیل اصلی اینکه بلورهای یونی در اثر ضربه می‌شکنند و قطعه‌هایی با سطوح صاف از آنها جدا می‌شود، دفع بارهای همنام است.  
 ب) دلیل ریختن نمک روی برف‌های خیابان، جلوگیری از یخ زدن برف است.  
 پ) با افزودن ناخالصی به آب، دمای جوش آن افزایش و دمای انجماد آن کاهش می‌یابد.  
 ت) دمای جوش آب دریا از دمای جوش آب خالص و آب باران کمتر است.  
 ث) ترکیب‌های یونی بیشتر در واکنش‌های تجزیه شرکت می‌کنند.

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۸۹. کدام یک از عناصر زیر کمترین تمایل را به شرکت در پیوند کووالانسی دارد؟

- (۱)  $N$  (۲)  $O$  (۳)  $K$  (۴)  $Br$

۹۰. کدام گزینه پیوند کووالانسی قوی‌تری نسبت به بقیه دارد؟

- (۱)  $HCl$  (۲)  $HF$  (۳)  $HI$  (۴)  $HBr$

۹۱. در مولکول  $NH_3$ ، نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲) ۳ (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴) ۶

۹۲. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هیدروژن تنها نافلز کاتیونی است.  
 (۲)  $Cl^-$  و  $Na^+$  درصد قابل توجهی از ذره‌های حل شده در پلاسماي خون بدن انسان را تشکیل می‌دهند.  
 (۳) سرب پدید که جامد زرد رنگ یونی است، از یون‌های  $Pb^{2+}$  و  $I^-$  ساخته شده و فرمول آن  $PbI_2$  است.  
 (۴) دلیل افزودن اتیلن گلیکول (ضد یخ) به آب درون رادیاتور ماشین، افزایش نقطه انجماد آب است.



۹۳. هر یک از موارد از جدول M به ترتیب با کدام یک از موارد جدول N مرتبط است؟

ردیف	جدول M	ردیف	جدول N
الف	یک خانواده تک عضوی در جدول تناوبی است.	a	ایزوتوپ‌ها
ب	محلول آن جریان برق را از خود عبور می‌دهد.	b	سدیم کلرید که طی واکنشی گرماده تولید می‌شود.
پ	الکترون‌ها روی هسته سقوط می‌کنند.	c	گچ (کلسیم سولفات)
ت	این اتم‌ها، در یک خانه از جدول تناوبی قرار می‌گیرند.	d	مدل اتمی رادرفورد
ث	نوعی ماده غیرالکترولیت است.	e	هیدروژن

e, a, b, d, c (۴)

c, a, d, b, e (۳)

c, e, a, d, b (۲)

a, c, b, d, e (۱)

۹۴. در یک ترکیب مولکولی، فرمول مولکولی کدام اطلاعات را در اختیار ما قرار نمی‌دهد؟

- (۱) نوع عناصر سازنده مولکول  
(۲) تعداد واقعی اتم‌ها در مولکول سازنده یک ترکیب مولکولی  
(۳) تعداد عناصر سازنده مولکول  
(۴) شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر

۹۵. در کدام یک از وضعیت‌های زیر، جریان برق از ماده داخل ظرف عبور می‌کند؟



(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۹۶. یکی از عواملی که در رسانایی الکتریکی محلول‌های یونی تأثیر دارد، مقدار ماده جامد حل شده در حجم معینی از حلال است. هر چه ترکیب یونی بیشتری در حجم معینی از حلال حل شود، رسانایی الکتریکی محلول بیشتر می‌شود. کدام محلول زیر رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟

- (۲) ۲۰ سی سی آب مقطر با ۱۰ گرم نمک خوراکی  
(۴) ۱۰۰ سی سی آب مقطر با ۲۰ گرم نمک خوراکی

- (۱) ۴۰ سی سی آب مقطر با ۱۰ گرم نمک خوراکی  
(۳) ۶۰ سی سی آب مقطر با ۲۰ گرم نمک خوراکی

۹۷. کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر ترکیب یونی، یک نمک است.  
(۲) هر نمک، یک ترکیب یونی است.  
(۳)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  نوعی ترکیب یونی دارای فلز است.  
(۴)  $\text{HCl}$  پیوند یونی دارد.

۹۸. نام کدام ترکیب، نادرست نوشته شده است؟

- (۱)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ : کلسیم نترات  
(۲)  $\text{MgCO}_3$ : منیزیم کربنات  
(۳)  $\text{CuS}$ : مس (I) سولفید  
(۴)  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ : آمونیوم دی کرومات

۹۹. اگر فرمول مولکولی یک ترکیب آلی  $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6$  باشد، فرمول تجربی آن کدام است و چند درصد آن را کربن تشکیل می‌دهد؟

(O=۱۶, C=۱۲, H=۱)

- (۱)  $\text{CH}_2\text{O}$  (۴) ۴۰ -  
(۲)  $\text{CHO}$  (۲) ۳۰ -  
(۳)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  (۳) ۴۰ -  
(۴)  $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6$  (۴) ۳۵ -

۱۰۰. کدام ترکیب، خصلت کووالانسی بیشتری دارد؟

- (۱)  $\text{AlCl}_3$  (۱)  
(۲)  $\text{KCl}$  (۲)  
(۳)  $\text{BCl}_3$  (۳)  
(۴)  $\text{BaCl}_2$  (۴)

۱۰۱. کدام یک از عنصرهای زیر، در شرایط لازم، تعداد پیوند داتیو بیشتری می‌دهد؟

- (۱) S (۱۶)  
(۲) P (۱۵)  
(۳) Cl (۱۷)  
(۴) N (۷)





۵۶۵. کدام یک از ویژگی‌های زیر، نوعی سازش پرنندگان برای پرواز نیست؟

- (۱) داشتن پنجه‌های قوی  
(۲) استخوان‌های توخالی و محکم  
(۳) بدن دوکی شکل  
(۴) نداشتن مثانه

۵۶۶. کدام ویژگی، از تفاوت‌های خزندگان و پرنندگان نیست؟

- (۱) بدنی پوشیده از پر  
(۲) توانایی پرواز  
(۳) جذب اکسیژن در کیسه‌های هوا دار  
(۴) استخوان‌های توخالی

۵۶۷. کدام یک از موارد زیر، معیار طبقه‌بندی پرنندگان است؟

- (۱) جنس اسکلت  
(۲) بدنی پوشیده از پر  
(۳) نوع تنفس  
(۴) شکل منقار و پا

۵۶۸. نوزاد کدام گروه از جانداران زیر، درون تخم رشد نمی‌کند؟

- (۱) ماهی  
(۲) پلاتی‌پوس  
(۳) مار  
(۴) وال

۵۶۹. چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- (الف) نوزاد همه پستانداران، دوره جنینی خود را به طور کامل درون بدن مادر طی می‌کنند.  
(ب) نوزاد قورباغه تنفس پوستی دارد.  
(پ) جنین انسان از نظر غذایی به بدن مادر وابسته است.  
(ت) پستانداران در همه جای کره زمین وجود دارند.  
(ث) نوزاد همه پستانداران پس از تولد، از شیر مادر تغذیه می‌کنند.

- (۱) چهار  
(۲) سه  
(۳) دو  
(۴) یک

۵۷۰. معیار طبقه‌بندی کلی پستانداران چیست؟

- (۱) جثه بدن  
(۲) نوع محل زندگی  
(۳) چگونگی رشد جنین  
(۴) نوع تغذیه

۵۷۱. ساختار کلی دستگاه‌های بدن کدام گروه از جانداران زیر، شباهت بیشتری به هم دارد؟

- (۱) انسان، وال و پلاتی‌پوس  
(۲) شترمرغ، خفاش و قمری  
(۳) کوسه، وال و دلفین  
(۴) سمندر، تمساح و آفتاب‌پرست

۵۷۲. نوع تغذیه کدام یک از جانداران زیر با بقیه متفاوت است؟





گزینه ۹۰ «۲»

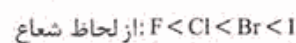
$$\text{جرم کربن در ترکیب} \times 100 = \frac{\text{جرم کل کربن}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100$$

$$= \frac{1 \times 12}{(1 \times 12) + (2 \times 1) + (1 \times 16)} \times 100 = \frac{12}{30} \times 100 = 40\%$$

گزینه ۱۰۰ «۳»



هرچه طول پیوند بیشتر باشد، پیوند ضعیف تر است (قدرت پیوند کمتر است) و برای شکستن آن به انرژی کمتری نیاز است.



در این سؤال، چون F شعاع کوچکتری دارد پس طول پیوند HF از بقیه کمتر است، بنابراین پیوند قوی تر است.

گزینه ۹۱ «۲»

$$\frac{\text{تعداد جفت الکترون های پیوندی}}{\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی}} = \frac{3}{1} = 3$$

گزینه ۹۲ «۴» دلیل افزودن ضد یخ به آب درون رادیاتور ماشین کاهش نقطه انجماد آب است، نه افزایش آن.

گزینه ۹۳ «۳»

هیدروژن یک خانواده تک عضوی در جدول تناوبی است. سدیم کلرید (NaCl) ترکیبی یونی است که محلول آن جریان برق را از خود عبور می دهد. طبق مدل اتمی رادرفورد، الکترون ها روی هسته سقوط می کنند. ایزوتوپ ها به دلیل داشتن عدد اتمی یکسان، در یک خانه از جدول تناوبی قرار می گیرند. گچ نوعی ماده غیرالکترولیت است که فرمول شیمیایی آن CaSO<sub>4</sub> است.

گزینه ۹۴ «۴»

شیوه اتصال اتم ها به یکدیگر در فرمول ساختاری مشخص می شود.

گزینه ۹۵ «۴»

باید ترکیب یونی باشد و در آب پراکنده شود. لازم به ذکر است که گزینه ۳ یک جامد یونی را نشان می دهد که نارساناست.

گزینه ۹۶ «۲»

غلظت نمک خوراکی حل شده در این گزینه از بقیه گزینه ها بیشتر است.

گزینه ۹۷ «۲»

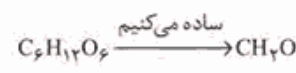
علت رد سایر گزینه ها: گزینه ۱: KOH یک ترکیب یونی است ولی باز محسوب می شود، نه نمک. گزینه ۳: NH<sub>4</sub>Cl فاقد فلز است. گزینه ۴: HCl پیوند کووالانسی دارد.

گزینه ۹۸ «۳»

نام درست گزینه ۳، مس (II) سولفید است.

گزینه ۹۹ «۱»

برای پیدا کردن فرمول تجربی، زیروندها را تا حد امکان، ساده می کنیم:



گزینه ۱۰۰ «۳» هرچه اختلاف الکترونگاتیوی دو عنصر کمتر باشد، خصلت کووالانسی پیوند بیشتر و خصلت یونی پیوند کمتر است و برعکس.

KCl و BaCl<sub>2</sub> پیوند یونی دارند، پس خصلت کووالانسی کمی دارند. BCl<sub>3</sub> و AlCl<sub>3</sub> پیوند کووالانسی دارند، اما از آن جایی که در جدول تناوبی B بالاتر از Al قرار دارد، پس اختلاف الکترونگاتیوی آن با Cl کمتر و خصلت کووالانسی آن بیشتر است.

گزینه ۱۰۱ «۳»

گزینه ۱۰۲ «۴» حداکثر تعداد پیوند داتیوی که یک عنصر می تواند در شرایط لازم در ترکیب های خود داشته باشد، برابر با تعداد جفت الکترون های ناپیوندی آن است.



Cl<sub>2</sub>، حداکثر ۳ پیوند داتیو می دهد. جفت الکترون های ناپیوندی

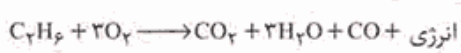
گزینه ۱۰۳ «۴» نام Ca(MnO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> کلسیم پرمنگنات است.

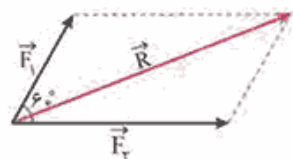
گزینه ۱۰۴ «۳» گزاره (ث): نفت پلیمر نیست و مخلوطی از هیدروکربن هاست.

گزینه ۱۰۵ «۳»

گزینه ۱۰۶ «۳» هنگام سوختن هیدروکربن ها، سه حالت رخ می دهد:

- اگر O<sub>2</sub> کافی باشد، سوختن کامل است و CO<sub>2</sub>، H<sub>2</sub>O و انرژی تولید می شوند.
- اگر O<sub>2</sub> ناکافی باشد، سوختن ناقص است و CO<sub>2</sub>، H<sub>2</sub>O، CO و انرژی تولید می شوند.
- اگر O<sub>2</sub> بسیار کم باشد، سوختن ناقص است و CO<sub>2</sub>، H<sub>2</sub>O، CO، C و انرژی تولید می شوند.





$$R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta$$

$$R^2 = 3^2 + 5^2 + 2 \times 3 \times 5 \times \frac{1}{2} = 49 \Rightarrow R = 7N$$

۱۴۰. گزینه «۳»

هرگاه بزرگی دو نیرو (بردار) با یکدیگر برابر باشد، بزرگی برآیند نیروها از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$R = 2F_1 \cos \frac{\theta}{2}$$

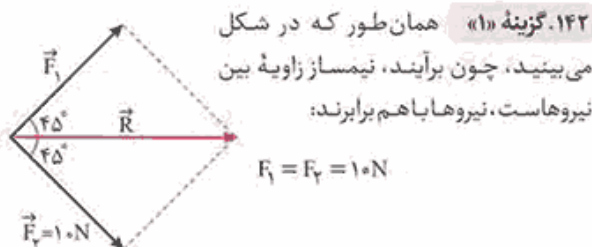
$$R = 2F_1 \cos \frac{\theta}{2} \Rightarrow \sqrt{3}F_1 = 2F_1 \cos \frac{\theta}{2}$$

$$\cos \frac{\theta}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{\theta}{2} = 30^\circ \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

۱۴۱. گزینه «۴»

$$R = 2F_1 \cos \frac{\theta}{2} \Rightarrow 5\sqrt{3} = 2F_1 \cos \frac{60^\circ}{2} = 2F_1 \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow F_1 = 5 \Rightarrow F_1 = F_2 = 5N$$



۱۴۲. گزینه «۱» همان طور که در شکل می‌بینید، چون برآیند، نیمساز زاویه بین نیروهاست، نیروها با هم برابرند:

$$F_1 = F_2 = 10N$$

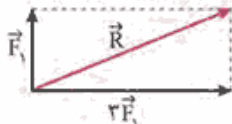
۱۴۳. گزینه «۴»

$$R^2 = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}, F_1 = 2F_2$$

$$\Rightarrow (2\sqrt{5})^2 = \sqrt{(2F_2)^2 + F_2^2} = \sqrt{5F_2^2}$$

$$\Rightarrow 9 \times 5 = 5F_2^2 \Rightarrow F_2 = 3N, F_1 = 2F_2 = 6N$$

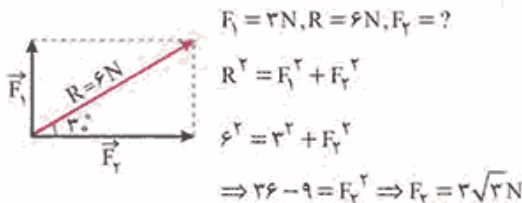
۱۴۴. گزینه «۲» بردار R برآیند دو بردار F1 و F2 = 2F1 است:



$$R = \sqrt{F_1^2 + 9F_1^2} \Rightarrow 4\sqrt{5} = \sqrt{10}F_1$$

$$\Rightarrow F_1 = \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}, F_2 = 2F_1 = 4\sqrt{2}$$

۱۳۸. گزینه «۴» به شکل توجه کنید. همان طور که می‌دانید، ضلع روبه‌رو به زاویه ۳۰° نصف وتر است؛ پس:



$$F_1 = 3N, R = 6N, F_2 = ?$$

$$R^2 = F_1^2 + F_2^2$$

$$6^2 = 3^2 + F_2^2$$

$$\Rightarrow 36 - 9 = F_2^2 \Rightarrow F_2 = 3\sqrt{3}N$$

۱۳۹. گزینه «۴»

اگر دو نیرو با یکدیگر زاویه  $\theta$  بسازند، ابتدا دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  را از یک نقطه رسم می‌کنیم. سپس با استفاده از دو نیرو، مطابق شکل زیر یک متوازی الاضلاع می‌سازیم. قطر مشخص شده در متوازی الاضلاع زیر، نیروی برآیند را نشان می‌دهد و مقدار آن از رابطه داده شده به دست می‌آید:



$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$$

جدول زیر، مقدار sin (سینوس) و cos (کسینوس) بعضی زاویه‌ها را نشان می‌دهد که در حل مسئله‌های فیزیک و ریاضی کاربرد دارند:

زاویه $\theta$	sin	cos
۰	۰	۱
۳۰°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
۳۷°	۰/۶	۰/۸
۴۵°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
۵۳°	۰/۸	۰/۶
۶۰°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$
۹۰°	۱	۰
۱۲۰°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{1}{2}$
۱۵۰°	$\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$
۱۸۰°	۰	-۱



۸۲. این جمله از چه کسی و درباره کیست؟ «او حتی در دشمنی خود نیز خلوص نیت داشت.»

- (۱) روبین وودزورت - امام خمینی(ره)  
 (۲) مشاور ارشد رئیس‌جمهور آمریکا - امام خمینی(ره)  
 (۳) روبین وودزورت - آیت‌الله خامنه‌ای  
 (۴) مشاور ارشد رئیس‌جمهور آمریکا - آیت‌الله خامنه‌ای

۸۳. هدایت و رهبری مردم در عصر غیبت برعهده ... است و چون ... رجوع به این افراد رجوع به طاغوت محسوب نمی‌شود.

- (۱) عالمان و دانشمندان دینی - فتواهای آنان برگرفته از قرآن و احادیث معصومین(ع) است  
 (۲) امامان معصوم(ع) - فتواهای آنان برگرفته از فرامین خداوند است  
 (۳) امامان معصوم(ع) - در علم خود معصوم‌اند  
 (۴) عالمان و دانشمندان دینی - در علم خود معصوم‌اند

## فصل سوم: راه و توشه

۸۴. پیامبر(ص) به یکی از اصحاب خود فرمود: «بسیار وضو بگیر تا ... و کسی که با وضو می‌خواهد، ...»

- (۱) نورانی شوی - خوابش برای او نماز می‌شود.  
 (۲) خدا بر عمرت بیفزاید - خوابش برای او نماز می‌شود.  
 (۳) نورانی شوی - عمرش طولانی می‌شود.  
 (۴) خدا بر عمرت بیفزاید - ثواب یک ختم قرآن دارد.

۸۵. وضو گرفتن در موارد زیر واجب است یا مستحب؟

«دست زدن به قرآن - رفتن به مسجد و حرم امامان(ع) - دست زدن به یکی از نام‌های خداوند»

- (۱) واجب - مستحب - واجب  
 (۲) مستحب - مستحب - واجب  
 (۳) مستحب - مستحب - مستحب  
 (۴) واجب - مستحب - مستحب

۸۶. اگر ندانیم یا فراموش کنیم که آبی نجس است و با همان آب نجس وضو بگیریم، وضوی ما ... است و آب‌ها به دسته تقسیم می‌شوند.

- (۱) باطل - دو  
 (۲) باطل - سه  
 (۳) صحیح - دو  
 (۴) صحیح - سه

۸۷. یکی از اقسام آب، آب ... است که در این قسم، آب ...

- (۱) مباح - باید برای خودمان باشد یا صاحب آن راضی باشد.  
 (۲) مضاف - با چیز دیگری مخلوط شده است.  
 (۳) مضاف - باید برای خودمان باشد یا صاحب آن راضی باشد.  
 (۴) مباح - با چیز دیگری مخلوط شده است.

۸۸. یکی از شرایط صحت وضو، خالص بودن آب است. به همین دلیل وضو گرفتن با ... موجب بطلان آن بوده و با آب‌هایی که در اماکن عمومی قرار دارند، ... است.

- (۱) گلاب - صحیح  
 (۲) گلاب - باطل  
 (۳) غصبی - صحیح  
 (۴) غصبی - باطل

۸۹. هنگام وضو گرفتن اگر ... نجس باشد، وضو اشکال دارد و لاک روی ناخن مبطل وضو ...

- (۱) هر جای بدن - است  
 (۲) هر جای بدن - نیست  
 (۳) عضوی از اعضای وضو - است  
 (۴) عضوی از اعضای وضو - نیست

۹۰. موالات در وضو به چه معناست و تقدم مسح پای چپ بر راست مغل کدام شرط از شرایط صحت وضوست؟

- (۱) پشت سرهم بودن کارهای وضو - موالات  
 (۲) به ترتیب بودن مراحل وضو - ترتیب  
 (۳) پشت سرهم بودن کارهای وضو - ترتیب  
 (۴) به ترتیب بودن مراحل وضو - موالات

۸۹. گزینۀ «۳» یکی از شرایط صحت وضو، پاک بودن اعضای وضو است و اگر چیزی مانع رسیدن آب به اعضای وضو شود، مثل لاک روی ناخن، وضو باطل می‌شود.

۹۰. گزینۀ «۳» موالات به این معناست که کارهای وضو را پشت سر هم انجام دهیم و بین آنها فاصله نیندازیم. تقدم مسح پای چپ بر راست مُخَلّ ترتیب وضو است.

۹۱. گزینۀ «۱»

۹۲. گزینۀ «۲» اگر ناخن فرد از حد معمول بلندتر باشد، باید چرک زیر آن را برای وضو برطرف کند.

۹۳. گزینۀ «۲» اگر بعد از وضو چیزی که مانع رسیدن آب است، در اعضای وضو ببیند و نداند موقع وضو بوده یا بعد پیدا شده، وضوی او صحیح است.

۹۴. گزینۀ «۴» سردی هوا در حالت عادی مانع وضو گرفتن نمی‌شود. اگر به حدی باشد که برای بدن ضرر جدی داشته باشد، باید به جای وضو تیمم کرد.

۹۵. گزینۀ «۱» پس از آنکه نیت کردیم، کف دو دست را با هم روی خاک پاک می‌زنیم. بعد صورت را مسح کرده و بعد پشت دست راست و در آخر پشت دست چپ را مسح می‌کنیم.

۹۶. گزینۀ «۳» خوردن و آشامیدن از مبطلات وضو یا تیمم نیست.

۹۷. گزینۀ «۱» تیمم وظیفه‌ای است که گاهی به جای وضو یا غسل انجام می‌شود.

۹۸. گزینۀ «۳» به خواب رفتن در صورتی موجب بطلان می‌شود که چشم نبیند و گوش نشنود. تیمم بر آسفالت صحیح نیست.

۹۹. گزینۀ «۴» بنا بر فتوای مراجع تقلید، مبطلات نماز دوازده چیز است.

۱۰۰. گزینۀ «۳» ۱: خوردن ذره‌های ریز غذا مبطل نیست. ۲: حرف زدن از روی فراموشی مبطل نیست.

۳: شک کردن در دو رکعت اول نمازهای چهاررکعتی مبطل است.

۱۰۱. گزینۀ «۲» اگر نمازگزار بین نماز متوجه شود که یکی از شرایط نماز از بین رفته، نمازش باطل است.

۱۰۲. گزینۀ «۲» روی گرداندن از قبله عمدی یا سهوی باشد مبطل نماز است ولی حرف زدن بین نماز از روی فراموشی یا بی‌توجهی موجب بطلان نماز نمی‌شود.

۷۷. گزینۀ «۳» پذیرفتن فتوای فقیه‌ای که برگرفته از قرآن و احادیث معصومین (ع) است، در واقع پذیرفتن سخنان امامان است و مخالفت با فقها مخالفت با احادیث معصومین (ع) است؛ به همین دلیل فقیهان نایب و جانشین امام زمان (عج) به‌شمار می‌روند.

۷۸. گزینۀ «۱» به رهبری و هدایت مردم جامعه توسط فقیه جامع‌الشرایط ولایت فقیه گفته می‌شود. ولی فقیه اسلام‌شناسی دانا، شجاع، مدیر و مدیر است که جامعه را اداره می‌کند.

۷۹. گزینۀ «۱» رویین وودزورث یکی از مشهورترین خبرنگاران آمریکاست که با امام خمینی (ره) ملاقاتی داشت و پس از آن، کتابی در این باره نوشت.

۸۰. گزینۀ «۲» مشاور ارشد رئیس‌جمهور آمریکا گفت: «دشمنی آیت‌الله خمینی با غرب برگرفته از تعالیم الهی او بود.»

۸۱. گزینۀ «۴» امام خمینی (ره) در برابر مردم محروم می‌گفت: «به من خدمتگزار بگویید بهتر است از اینکه مرا امام خود بنامید.»

۸۲. گزینۀ «۲» مشاور ارشد رئیس‌جمهور آمریکا (کسینجر) درباره‌ی ویژگی‌های امام خمینی (ره) گفت: «او حتی در دشمنی خود نیز خلوص نیت داشت.»

۸۳. گزینۀ «۱» در عصر غیبت امامان معصوم (ع)، هدایت و رهبری مردم بر عهده‌ی عالمان و دانشمندان دینی است و فتوای ایشان برگرفته از قرآن و احادیث معصومین (ع) است.

۸۴. گزینۀ «۲» پیامبر (ص) به یکی از اصحاب خود فرمودند: «بسیار وضو بگیر تا خداوند بر عمرت بیفزاید و کسی که با وضو بخوابد، بسترش تا صبح برای او مسجد خواهد بود و خوابش برای او نماز.»

۸۵. گزینۀ «۲» برای دست زدن به قرآن و به همراه داشتن آن، داشتن وضو مستحب است ولی برای دست زدن به آیات آن، واجب است.

۸۶. گزینۀ «۱» در این صورت وضوی ما باطل است. آب‌ها به دو دسته مطلق و مضاف تقسیم می‌شوند.

۸۷. گزینۀ «۲» آب‌ها دو قسم‌اند: مطلق و مضاف مباح بودن از شرایط وضو است.

۸۸. گزینۀ «۱» آب میوه و گلاب از آب‌های مضاف هستند و وضو گرفتن با آنها شرط مطلق بودن آب وضو را نقض می‌کند. وضو گرفتن با آب‌هایی که در اماکن عمومی قرار دارند نیز صحیح است.



## فصل اول: سیاره ما، زمین

۱. موقعیت مکانی یک پدیده به چه معناست؟

- ۱) مکان دقیق قرار گرفتن یک پدیده روی کره زمین
- ۲) فاصله مساوی قرار گرفتن مدارها از یکدیگر روی کره زمین
- ۳) مکان قرار گرفتن نصف النهارها روی کره زمین
- ۴) فاصله مساوی قرار گرفتن نصف النهارها از یکدیگر روی کره زمین

۲. کدام یک از سیاره‌های زیر، قمرهای بیشتری دارد؟

- ۱) بهرام (۲) کیوان (۳) تیر (۴) زمین

۳. نزدیک‌ترین سیاره به زمین کدام است؟

- ۱) تیر (۲) برجیس (۳) ناهید (۴) کیوان

۴. با توجه به نصف النهار مبدأ و خط استوا، ایران به ترتیب در کدام نیمکره‌ها قرار دارد؟

- ۱) شمالی - غربی (۲) شرقی - جنوبی (۳) غربی - شمالی (۴) شرقی - شمالی

۵. دریانوردان اولیه مسیر خود را چگونه پیدا می‌کردند؟

- ۱) با دنبال کردن ستاره‌ها (۲) با قطب‌نما و ستاره قطبی  
۳) با رادار و امواج دریایی (۴) با سامانه موقعیت‌یاب GPS

۶. مردم در آدیس‌آبابا و آنکارا به ترتیب رو به کدام سمت نماز می‌خوانند؟

- ۱) شمال غربی - جنوب (۲) شمال شرقی - شمال  
۳) شمال - جنوب (۴) جنوب - شمال



۷. مردم کدام شهر برای خواندن نماز باید بیشتر به سمت غرب متمایل شوند؟

- ۱) تبریز (۲) کرمانشاه (۳) ایلام (۴) بندرعباس

۸. گیرنده GPS روی کدام یک از موارد زیر نصب نمی‌شود؟

- ۱) اتومبیل (۲) ناوبری هواپیما (۳) گوشی موبایل (۴) مدار خورشید

۹. کدام گزینه درست است؟

- ۱) نصف النهار گرینویچ در ۰ تا ۱۸۰ درجه شرقی واقع شده است.  
۲) نصف النهارها از ۰ تا ۹۰ درجه شمالی کشیده شده‌اند.  
۳) نصف النهارها از ۰ تا ۱۸۰ درجه شرقی و ۰ تا ۱۸۰ درجه غربی درجه‌بندی شده‌اند.  
۴) نصف النهارها از ۰ تا ۹۰ درجه شمالی و ۰ تا ۹۰ درجه جنوبی درجه‌بندی شده‌اند.