



رشته ریاضی

پاسخنامه تشریحی

آزمون جامع صفر (تعیین سطح)

پایه دهم

مجمع فرہنگی آموزشی علامہ طباطبائی

سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۶

پنجشنبه ۲۵ / تیر / ۱۴۰۵

نام درس	تعداد سؤال	از ۱ تا ۶۵	زمان پیشنهادی
ریاضی	۳۰	از ۱ تا ۳۰	۱۲۰ دقیقه
علوم	۳۵	از ۳۱ تا ۶۵	

* دسترسی به کلید آزمون با اسکن بارکد موجود در بالای صفحه، پس از پایان آزمون امکان پذیر است

۱. پاسخ گزینه «۱»

$$\begin{aligned}
 & 3 - 3(1 - (2 - (3 - (\overbrace{4(-5+6)-4}^{\circ}) - 3) - 2) - 1) \times 4 - 4 \\
 & = 3 - 3 \times 0 \times 4 - 4 = -1
 \end{aligned}$$

۲. پاسخ گزینه «۳»

موارد «الف، ب و پ» همواره درست هستند. اما مورد «ت» درست نیست، به شکل زیر دقت کنید:

$$A = \{1, 2, 3\}, B = \{4, 5, 6\}$$

پس: $B \neq \emptyset, A \neq \emptyset$

۳. پاسخ گزینه «۲»

$$\left. \begin{array}{l}
 b=7 \quad a \in \{1, 2, \dots, 6\} \quad \text{حالت ۶} \\
 b=6 \quad a \in \{1, 2, \dots, 5\} \quad \text{حالت ۵} \\
 \vdots \\
 b=2 \quad a \in \{1\} \quad \text{حالت ۱}
 \end{array} \right\} \Rightarrow 6+5+4+\dots+1=21$$

کل حالت

$$\left. \begin{array}{l}
 \frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} \quad \text{۲ تکراری} \\
 \frac{1}{3} = \frac{2}{6} \quad \text{۱ تکراری} \\
 \frac{2}{3} = \frac{4}{6} \quad \text{۱ تکراری}
 \end{array} \right\} \Rightarrow 2+1+1=4 \quad \text{تکراری}$$

$$21 - 4 = 17$$

۴. پاسخ گزینه «۳»

همه حالت‌هایی که در آن بزرگ‌ترین عضو، دو برابر کوچک‌ترین عضو است، را فهرست می‌کنیم و در هر حالت تعداد زیرمجموعه‌ها را به دست می‌آوریم.

$$\text{حالت اول: } \{1, 2\} \rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^0 = 1$$

$$\text{حالت دوم: } \{2, O, 4\} \rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^1 = 2$$

$$\text{حالت سوم: } \{3, O, O, 6\} \rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^2 = 4$$

$$\text{حالت چهارم: } \{4, O, O, O, 9\} \rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^3 = 8$$

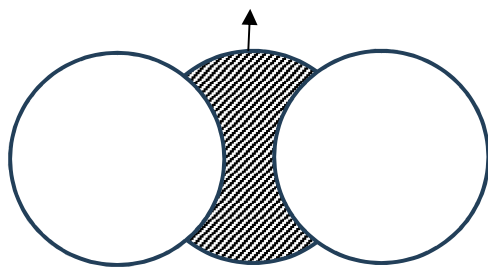
$$\text{حالت پنجم: } \{5, O, O, O, O, 10\} \rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^4 = 16$$

$$\text{حالت ششم: } \{6, O, O, O, O, 12\} \rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^5 = 32$$

$$\text{کل حالت‌ها} = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 = 63$$

$$(B-A) \cap (B-C)$$

۵. پاسخ گزینه «۲»



با توجه به نمودار ون مجموعه $(B-A) \cap (B-C)$ دارای ۳ عضو می‌باشد $\{۴, ۵, ۶\}$

پس: $۲^۳ = ۸$ زیرمجموعه دارد.

۶. پاسخ گزینه «۱»

احتمال آن که هر فرزند خانواده پسر یا دختر باشد، $\frac{1}{۲}$ است.

۷. پاسخ گزینه «۴»

$$\begin{array}{r} ۳ / \overline{۴۵} = ۳ / ۴۵۴۵۴۵۴۵... \\ + \quad ۲ / \overline{۵۲} = ۲ / ۵۲۲۲۲۲۲۲ \\ \hline A = ۵ / ۹۷۶۷۶... = ۵ / \overline{۹۷۶} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۰۰ A = ۵۹۷۶ / \overline{۷۶} \\ - \quad ۱۰ A = ۵۹ / \overline{۷۶} \\ \hline ۹۹۰ A = ۵۹۱۷ \Rightarrow A = \frac{۵۹۱۷}{۹۹۰} \end{array}$$

۸. پاسخ گزینه «۱»

$$b - a < 0 \Rightarrow |b - a| = a - b$$

$$۳b < 0 \Rightarrow |۳b| = -۳b$$

$$a > 0 \Rightarrow |a| = a$$

$$|b - a| - |۳b| - |a| = a - b - (-۳b) - (a) = a - b + ۳b - a = +۲b$$

۹. پاسخ گزینه «۲»

با توجه به اینکه $a + b = 0 \Rightarrow a = -b$ پس:

$$b < 0 < a < ۲ < c < ۳$$

پس:

$$\begin{aligned} & - \left| \overbrace{۴b - a - c}^{-} \right| + \left| \overbrace{c - ۳}^{-} \right| - ۲ \left| \overbrace{۴ - ۲a}^{+} \right| \\ & = ۴b - a - c - c + ۳ - ۸ + ۴a = ۴b - ۲c + ۳a - ۵ \end{aligned}$$

۱۰. پاسخ گزینه «۴»

می‌دانیم نسبت محیط دو مثلث با نسبت اضلاع برابر است، پس:

$$\frac{9+12+X}{24} = \frac{X}{10} \Rightarrow \frac{21+X}{24} = \frac{X}{10}$$

$$\Rightarrow 24X = 210 + 10X \Rightarrow 14X = 210 \Rightarrow X = \frac{210}{14} = 15$$

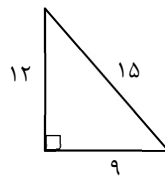
یعنی اضلاع مثلث اول ۹، ۱۲ و ۱۵ است که در رابطه فیثاغورس صدق می‌کنند:

$$15^2 = 225$$

$$9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225$$

پس مثلث اول قائم‌الزاویه است، بنابراین:

$$\text{مساحت} = \frac{9 \times 12}{2} = 54$$

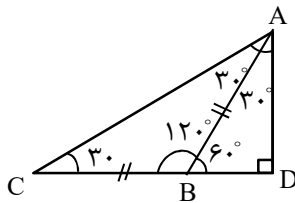


۱۱. پاسخ گزینه «۳»

با توجه به این که $126 = 2 \times 3^2 \times 7$ برای این که کسر $\frac{X}{126}$ متناوب باشد، X نمی‌تواند مضارب $3^2 \times 7 = 63$ یعنی ۶۳ و ۱۲۶ باشد.

پس X ، ۱۲۴ عدد می‌تواند اختیار کند.

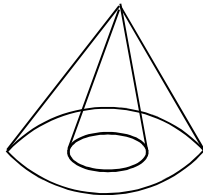
۱۲. پاسخ گزینه «۲»



$$AD = \sqrt{\frac{3}{2}} \times 2\sqrt{3} = 3$$

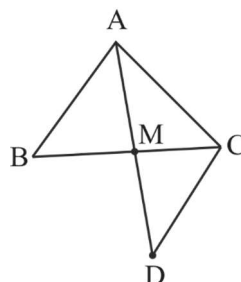
$$BD = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} = \sqrt{3} \Rightarrow BC = 3\sqrt{3}$$

حجم مخروطی به شعاع BD و ارتفاع AD - حجم مخروطی به شعاع DC و ارتفاع AD = حجم حاصل دوران



$$\begin{aligned} &= \frac{1}{3} \pi (3\sqrt{3})^2 (3) - \frac{1}{3} \pi (\sqrt{3})^2 (3) \\ &= 27\pi - 3\pi = 24\pi \end{aligned}$$

۱۳. پاسخ گزینه «۱»



۱۴. پاسخ گزینه «۱»

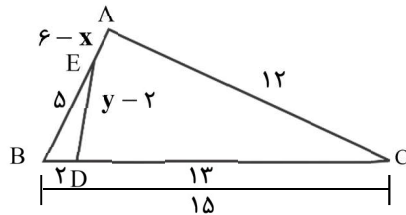
ابتدا حاصل کسر را به دست می آوریم:

$$A = \frac{\sqrt{\frac{2}{3}} - \sqrt{\frac{3}{2}}}{\sqrt{32} - \sqrt{18} + \sqrt{2}} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}}{4\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + \sqrt{2}} = \frac{\frac{2-3}{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}}{2\sqrt{2}} = \frac{-1}{\sqrt{2} \times \sqrt{3}} = \frac{-1}{4\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{-\sqrt{3}}{12}$$

پس حاصل برابر است با:

$$A + \frac{\sqrt{3}}{6} = \frac{-\sqrt{3}}{12} + \frac{\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{12}$$

۱۵. پاسخ گزینه «۲»



۱۶. پاسخ گزینه «۲»

صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب می کنیم:

$$\frac{2\sqrt{3}}{2\sqrt{3}-3} \times \frac{2\sqrt{3}+3}{2\sqrt{3}+3} = \frac{12+6\sqrt{3}}{12-9} = \frac{12+6\sqrt{3}}{3} = 4+2\sqrt{3}$$

۱۷. پاسخ گزینه «۳»

ابتدا عبارت را ساده می کنیم:

$$A = \frac{z^2 + yz - xz - xy}{y^2 + xy + yz + xz} = \frac{z(z+y) - x(z+y)}{y(y+x) + z(y+x)} = \frac{(z+y)(z-x)}{(y+x)(z+y)} = \frac{z-x}{y+x}$$

از طرفی می دانیم:

$$\begin{cases} x+y=5 \\ y+z=2 \end{cases} \quad \begin{array}{r} - \\ \hline x-z=3 \end{array}$$

$$A = -\frac{3}{5}$$

پس:

۱۸. پاسخ گزینه «۴»

$$3x^2 - ax + b + c - 1 + 2x = bx^2 - 3x + x^2 + 2$$

$$\Rightarrow 3x^2 + (-a+2)x + b+c-1 = (b+1)x^2 - 3x + 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b+1=3 \Rightarrow b=2 \\ -a+2=-3 \Rightarrow a=5 \\ b+c-1=2 \Rightarrow 2+c-1=2 \Rightarrow c=1 \end{cases}$$

$$2a+b-c=10+2-1=11$$

۱۹. پاسخ گزینه «۳»

$$a + \sqrt{a} = 1 \xrightarrow{\div \sqrt{a}} \sqrt{a} + 1 = \frac{1}{\sqrt{a}} \Rightarrow \sqrt{a} - \frac{1}{\sqrt{a}} = -1$$

به توان ۲

$$\xrightarrow{\quad} a + \frac{1}{a} - 2 = 1 \Rightarrow a + \frac{1}{a} = 3 \Rightarrow \frac{a^2 + 1}{a} = 3$$

۲۰. پاسخ گزینه «۴»

$$\begin{aligned} 4x^2 - y^2 + 6y - 4x - 8 &= 4x^2 - 4x + 1 - (y^2 - 6y + 9) \\ &= (2x-1)^2 - (y-3)^2 = (2x-1+y-3)(2x-1-y+3) \\ &= (2x+y-4)(2x-y+2) \end{aligned}$$

۲۱. پاسخ گزینه «۳»

$$x^4 - 6x^2 + 8 = (x^2 - 4)(x^2 - 2) = (x-2)(x+2)(x^2 - 2)$$

۲۲. پاسخ گزینه «۴»

$$2y - 5x + 4 = 0 \Rightarrow 2y = 5x - 4 \Rightarrow y = \frac{5}{2}x - 2$$

شیب مثبت است پس: خط / است.

عرض از مبدأ منفی است. پس محور y ها را در نقطه منفی قطع می کند.

۲۳. پاسخ گزینه «۱»

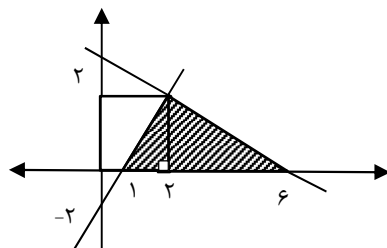
ابتدا طول از مبدأ، عرض از مبدأ و محل برخورد دو خط را پیدا می کنیم:

$$y - 2x + 2 = 0 \begin{cases} \text{طول از مبدأ: } 0 - 2x + 2 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ \text{عرض از مبدأ: } y - 0 + 2 = 0 \Rightarrow y = -2 \end{cases}$$

$$2y + x - 6 = 0 \begin{cases} \text{طول از مبدأ: } 0 + x - 6 = 0 \Rightarrow x = 6 \\ \text{عرض از مبدأ: } 2y + 0 - 6 = 0 \Rightarrow y = 3 \end{cases}$$

محل برخورد دو خط :

$$\begin{cases} y = 2x - 2 \\ 2y + x - 6 = 0 \Rightarrow 2(2x - 2) + x - 6 = 0 \Rightarrow 5x = 10 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow y = 2 \end{cases}$$



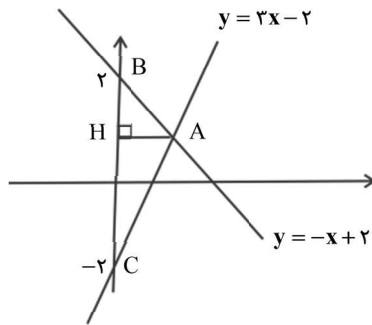
یعنی شکل به صورت زیر است:

$$= \frac{1}{2}(2)(5) = 5$$

مساحت خواسته شده

$$y + x + 3 = 0 \text{ معادله خط خواسته شده}$$

۲۴. پاسخ گزینه «۱»



ابتدا هر دو خط را در دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

مختصات نقطه A (محل برخورد دو خط) را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} y = 3x - 2 \\ y = -x + 2 \end{cases} \Rightarrow 3x - 2 = -x + 2$$

$$4x = 4$$

$$x = 1$$

$$AH = 1$$

پس:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}(AH)(BC) = \frac{1}{2}(1)(4) = 2$$

۲۵. پاسخ گزینه «۲»

$$A = \begin{bmatrix} a-2 \\ b+3 \end{bmatrix} \Rightarrow b+3=0 \Rightarrow b=-3$$

نقطه A روی محور x هاست، پس:

$$B = \begin{bmatrix} a+2 \\ b-1 \end{bmatrix} \Rightarrow a+2=0 \Rightarrow a=-2$$

نقطه B روی محور عرض هاست، پس:

پس مختصات نقاط A و B به صورت مقابل است:

$$A = \begin{bmatrix} -4 \\ 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ -3 \end{bmatrix}$$

خط گذرنده از AB:

$$\text{شیب} = \frac{0 - (-3)}{-4 - 0} = -\frac{3}{4}$$

$$y = -\frac{3}{4}x - 3 \Rightarrow 4y + 3x + 12 = 0$$

۲۶. پاسخ گزینه «۱»

$$\begin{array}{r|l} 3x^4 - 4x^3 + 2x^2 - x + 1 & x^2 - x + 1 \\ \hline -(3x^4 - 3x^3 + 3x^2) & 3x^2 - x - 2 \\ \hline -x^3 - x^2 - x + 1 & \\ \hline -(-x^3 + x^2 - x) & \\ \hline -2x^2 + 1 & \\ \hline -(-2x^2 + 2x - 2) & \\ \hline -2x + 3 & \end{array}$$

۲۷. پاسخ گزینه «۴»

قسمتهای «الف»، «ث» و «ج» عبارت گویا هستند.

۲۸. پاسخ گزینه «۴»

می‌دانیم اگر در کره‌ای بزرگ‌ترین مکعب ممکن را محاط کنیم، قطر کره و قطر مکعب با هم برابر است، از طرفی:

$$4\pi R^2 = 48\pi \Rightarrow R^2 = 12 \Rightarrow R = 2\sqrt{3}$$

پس: (قطر مکعبی به ضلع a برابر $a\sqrt{3}$ است.)

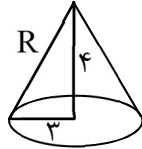
$$4\sqrt{3} = a\sqrt{3} \Rightarrow a = 4 \Rightarrow \text{قطر مکعب} = \text{قطر کره}$$

بنابراین قطر هر وجه مکعب برابر است با:

$$a\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

۲۹. پاسخ گزینه «۲»

ابتدا اندازه اجزای مخروط را به دست می آوریم:

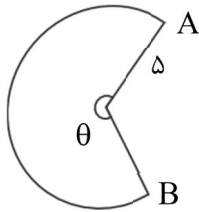


$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h \Rightarrow 12\pi = \frac{1}{3}\pi(3^2)(h) \Rightarrow h = 4$$

پس: $R = 5$

R همان شعاع قطاع است.

از طرفی طول کمان با محیط قاعده مخروط است، پس:



$$\widehat{AB} \text{ طول} = 2\pi(3) = 6\pi$$

$$\frac{\theta}{360} \times \text{محیط} = 6\pi \Rightarrow \frac{\theta}{360} \times 2\pi(5) = 6\pi$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{\theta}{360} = \frac{3}{5} \Rightarrow \theta = \frac{3}{5} \times 360 = 216^\circ$$

۳۰. پاسخ گزینه «۳»

$$\text{صورت عبارت: } \frac{2x-6}{2x^2-4x-6} - \frac{x+5}{x^2+4x-5} = \frac{2(x-3)}{2(x-3)(x+1)} - \frac{x+5}{(x+5)(x-1)}$$

$$= \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x-1} = \frac{x-1-x-1}{(x+1)(x-1)} = \frac{-2}{x^2-1}$$

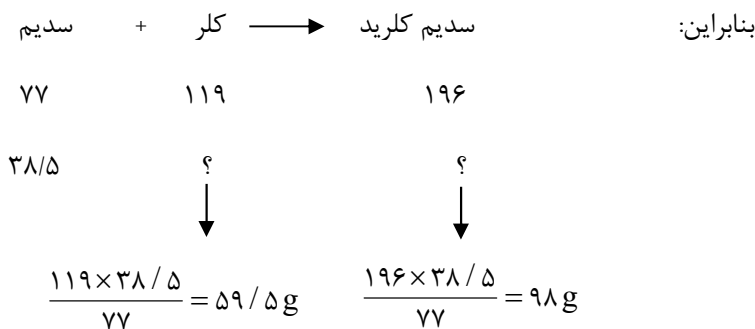
$$\text{مخرج عبارت: } \frac{2x+2}{x^2-1} - \frac{x+5}{x^2+6x+5} = \frac{2(x+1)}{(x-1)(x+1)} - \frac{x+5}{(x+5)(x+1)}$$

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

$$\text{حاصل عبارت} = \frac{\frac{-2}{x^2-1}}{\frac{x+3}{x^2-1}} = \frac{-2}{x+3}$$

۳۱. پاسخ گزینه «۳»

طبق قانون پایستگی جرم و مطابق اطلاعات داده شده؛ برای تولید ۱۹۶ گرم سدیم کلرید، به ۱۱۹ گرم کلر و ۷۷ گرم سدیم احتیاج داریم. ($196 - 119 = 77g$)



۳۲. پاسخ گزینه «۳»

عنصرهایی که در مدار آخرشان تعداد الکترون‌ها برابر باشد، در یک گروه قرار می‌گیرند و خواص شیمیایی تقریباً مشابهی دارند. برای این اساس تعداد الکترون‌های لایه آخر در اتم‌های A, B, C, D, E به ترتیب: ۳، ۲، ۴ و ۳ عدد است. پس فقط دو اتم B و E در یک گروه قرار می‌گیرند.

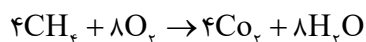
۳۳. پاسخ گزینه «۳»

واکنش‌پذیری فلزات از نیتروژن و اکسیژن بیش‌تر است. زیرا در غیر این صورت عنصر طلا که به فراوانی از آن استفاده می‌کنیم با اکسیژن و نیتروژن هوا که به ترتیب ۲۱٪ و ۷۸٪ هوا را می‌سازد، ترکیب می‌شد و ترکیبات دیگری از طلا به وجود می‌آمد. در ضمن با توجه به متنی که آورده‌ایم، نمی‌توانید قضاوتی درباره مقایسه میزان واکنش‌پذیری اکسیژن و نیتروژن داشته باشید.

۳۴. پاسخ گزینه «۳»

^{12}Mg در مدار آخر خود ۲ الکترون و ^{18}O در مدار آخر ۶ الکترون دارد. بنابراین ۲ الکترون بین آن دو اتم مبادله می‌شود.
 ^{11}Na در مدار آخر خود ۱ الکترون و ^{9}F در مدار آخر ۷ الکترون دارد. بنابراین ۱ الکترون بین آن دو اتم مبادله می‌شود.
 ^{3}Li در مدار آخر خود ۱ الکترون و ^{17}Cl در مدار آخر ۷ الکترون دارد. بنابراین ۱ الکترون بین آن دو اتم مبادله می‌شود.

۳۵. پاسخ گزینه «۳»



برای حل این تمرین، بدون موازنه کردن می‌توانیم بگوییم:

هر مولکول متان ۴ اتم هیدروژن دارد که برای تولید ۲ مولکول آب کافی است. بنابراین با سوختن ۴ مولکول، مولکول متان ۸ مولکول آب ساخته می‌شود.

۳۶. پاسخ گزینه «۳»

از آنجایی که نقطه جوش برخی از اجزای سازنده نفت خام به یکدیگر بسیار نزدیک است، نمی‌توان همه آن‌ها را کاملاً از هم جدا کرد. بلکه هر برش، شامل مخلوطی از چند هیدروکربن است که نقطه جوش نزدیک به هم دارند.

۳۷. پاسخ گزینه «۲»

پاسخ‌های «ب» و «ت» نادرست هستند. پاسخ قسمت «ب» عنصر کربن و پاسخ قسمت «ت» عنصر اکسیژن است.

۳۸. پاسخ گزینه «۴»

اتم A در لایه آخر خود ۷ الکترون دارد و یک نافلز است. (17Cl)

اتم B در لایه آخر خود ۱ الکترون دارد و یک فلز است. (11Na)

اتم C در لایه آخر خود ۲ الکترون دارد و یک فلز است. (12Mg)

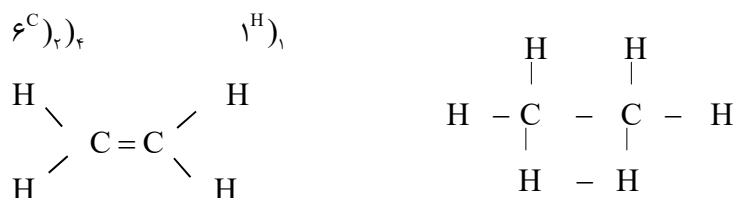
گزینه ۱ نادرست، زیرا ترکیب این دو اتم یونی خواهد بود. (NaCl)

گزینه ۲ نادرست، زیرا ترکیب این دو اتم نیز یونی است. (MgCl_2)

گزینه ۳ نادرست، زیرا دو فلز با یکدیگر ترکیب نمی‌شوند.

گزینه ۴ درست، زیرا از ترکیب اتم‌های B یا C با اتم A، ترکیبات یونی حاصل می‌شود و محلول ترکیبات یونی در آب، رسانای برق است.

۳۹. پاسخ گزینه «۳»



اتن (C_2H_4)

اتان (C_2H_6)

۱۲ = الکترون اشتراکی

۱۴ = الکترون اشتراکی

$$\text{نسبت الکترون اشتراکی} = \frac{14}{12} = \frac{7}{6}$$

۴۰. پاسخ گزینه «۳»

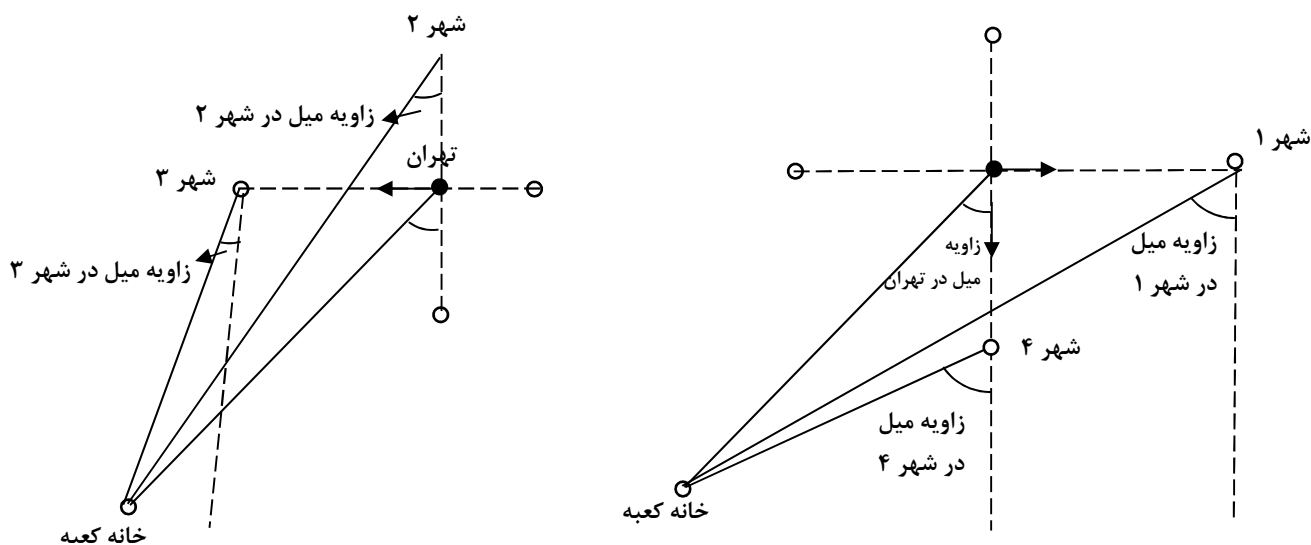
ده‌پا نوعی نرم‌تن و ماهی خاویار از نوع ماهی‌های غضروفی است. مارمولک از گروه سوسمارها، تمساح نوعی کروکودیل و سمندر نوعی دوزیست دم‌دار است. در ضمن قزل‌آلا از گروه ماهی‌های استخوانی، آفتاب‌پرست از گروه سوسمارها و قورباغه و وزغ از گروه دوزیستان بی‌دم هستند.

۴۱. پاسخ گزینه «۱»

در لایه‌های رسوبی بدون وارونگی، هر چه از لایه‌های پایین به بالا می‌آییم، فسیل‌ها ساختمان بدنی پیچیده‌تر و تنوع بیشتری پیدا می‌کنند. در رگه‌ی آذرین D به‌دلیل حرارت زیاد، فسیل یافت نمی‌شود، اما با توجه به این که این رگه، تمایل لایه‌ها را قطع کرده است، پس نسبت به بقیه جدیدتر است.

۴۲. پاسخ گزینه «۲»

زاویه میل قبله، زاویه بین خط جنوب و خطی است که ما را به خانه کعبه متصل می‌سازد. همان‌طور که در تصویر ملاحظه می‌شود، با حرکت به سمت شهرهای ۲ و ۳ زاویه میل کاهش و با حرکت به سمت شهرهای ۱ و ۴، این زاویه افزایش می‌یابد.



۴۳. پاسخ گزینه «۴»

نرم‌تنان در زندگی ما کاربردهای زیادی دارند. از صدف آن‌ها در تهیه ابزارهای تزئینی و صنایع دارویی، بهداشتی، تهیه نخ بخیه و تولید کلسیم قابل جذب استفاده می‌شود.

۴۴. پاسخ گزینه «۳»

فقط عبارت «ت» نادرست است، زیرا انتقال شیرۀ پرورده در آوندهای آبکش صورت می‌پذیرد. هر تار کشنده از طول شدن یکی از سلول‌های سطحی ریشه به وجود می‌آید. با آزمایش کاغذ کبالت کلرید متوجه می‌شویم، بیش‌تر روزنه‌ها در زیر برگ هستند. در ضمن هر سال آوندهای چوبی جدید بر روی آوندهای قبلی به وجود می‌آید و آوندهای قبلی بخشی از قطر ساقه می‌شوند.

۴۵. پاسخ گزینه «۱»

ماده وراثتی در باکتری‌ها، دارای پوشش نیست و از این جهت، به این جانداران پروکاریوت (پیش‌هسته‌ای) می‌گویند. اما در بقیۀ گروه‌های جانداران، این پوشش در اطراف ماده وراثتی وجود دارد و به آن‌ها یوکاریوت (هسته‌ای) گفته می‌شود. در مورد گزینه ۳، آغازیان و قارچ‌ها انواع پرسلولی و تک‌سلولی دارند و در مورد گزینه ۴، باکتری‌ها همانند گیاهان دیواره سلولی در اطراف سلول خود دارند.

۴۶. پاسخ گزینه «۴»

بررسی درستی عبارت‌ها:

(الف) درست، زیرا سرخس‌ها گیاهان آونددار هستند که با هاگ تولیدمثل می‌کنند.

(ب) درست، زیرا خزها گیاهان بدون آوندی هستند که با هاگ تولیدمثل می‌کنند.

(پ) درست، زیرا تمامی گیاهان گلدار یا نهان‌دانه دارای آوند هستند.

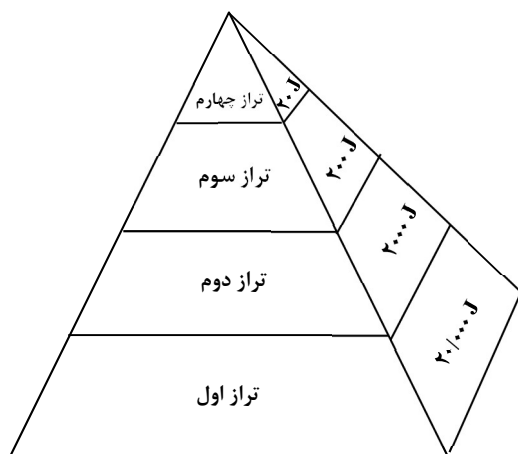
(ت) درست، زیرا گیاهان مخروطدار یا بازدانه، مانند گیاهان نهان‌دانه، به وسیله دانه زیاد می‌شوند.

۴۷. پاسخ گزینه «۴»

پلاناریا نوعی کرم پهن است. این گروه از کرم‌ها بدنی پهن با دستگاه عصبی و گوارش ساده دارند و مانند کیسه‌تنان، تنها یک راه برای ورود دارند ولی خروج مواد از سطح بدن آن‌ها انجام می‌شود.

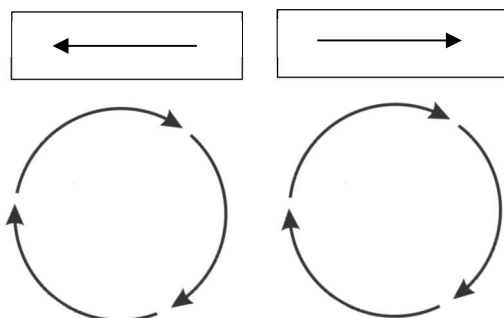
۴۸. پاسخ گزینه «۴»

در هرم ماده و انرژی، از هر تراز به تراز بعدی فقط ۱۰ درصد از ماده و انرژی به جانداران بعدی منتقل می‌شود. بنابراین انرژی موجود در تراز اول $20/000$ ژول بوده است.



۴۹. پاسخ گزینه «۲»

ورقه عربستان از میلیون‌ها سال پیش حرکت خود به سمت ورقه ایران را آغاز نموده است و فقط در صورتی این نوع حرکت (دورشونده) در ورقه‌ها امکان‌پذیر است که جریان همرفتی در زیر سنگ کره مطابق با شکل نمایش داده شده در گزینه ۲ باشد.



۵۰. پاسخ گزینه «۴»

شکل پا در یک پرنده، معرف نوع محل زندگی و شکل منقار، معرف نوع غذای حیوان است. بررسی جانوران و گیاهان امروزی منطقه، چیزی را اثبات نمی‌کند و جستجو برای یافتن فسیل‌های گیاهان و جانوران منطقه اطلاعات خیلی کمی در اختیار ما قرار می‌دهد.

۵۱. پاسخ گزینه «۳»

فقط عبارت «پ» نادرست است، زیرا واحد نجومی همان فاصله زمین تا خورشید است و مریخ با این که یک سیاره سنگی است، اما فاصله آن از خورشید بیش‌تر از یک واحد نجومی است. سیارک‌ها نیز بعد از مریخ قرار دارند و فاصله آن‌ها از خورشید بیش‌تر از یک واحد نجومی است، به همین دلیل عبارت «ب» درست است.

۵۲. پاسخ گزینه «۴»

جفت، اندامی است که در رحم پستانداران جفت‌دار تشکیل می‌شود و مواد غذایی و اکسیژن را از خون مادر می‌گیرد و به رگ‌های خونی بندناف می‌دهد. رحم محل رشد جنین در بدن پستانداران جفت‌دار است. داشتن غده‌های شیری ویژگی مشترک انواع پستانداران است، به‌طوری که حتی نوزاد پستانداران تخم‌گذار هم پس از خروج از تخم، از شیر مادر تغذیه می‌کند.

۵۳. پاسخ گزینه «۴»

تنوع زیستی‌ای که امروزه روی کره زمین وجود دارد، در طی میلیون‌ها سال شکل گرفته است. در طول عمر زمین عواملی مانند یخبندان یا سقوط شهاب‌سنگ، سبب از بین رفتن گونه‌ها و کاهش تنوع زیستی شده؛ اما امروزه فعالیت‌های انسانی مهم‌ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، رابطه کنه و انسان، نوعی همزیستی و از نوع انگلی است.

(۲) درست، درختان جنگل برای رسیدن به آب، مواد معدنی و نور خورشید، با هم رقابت دارند.

(۳) درست، کاهش یا افزایش تعداد شکارچیان به‌طور مستقیم با کاهش و افزایش جانورانی که شکار آن‌ها می‌شوند، در ارتباط است.

۵۴. پاسخ گزینه «۴»

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}}$$

$$120 = \frac{120}{\text{زمان}} \Rightarrow \text{زمان} = 12S$$

۱۰ : برای متحرک اول

$$8 = \frac{120}{\text{زمان}} \Rightarrow \text{زمان} = 15S$$

۸ : برای متحرک دوم

$$3S = 15 - 12 = \text{اختلاف زمانی}$$

$$24m = \text{مسافت} \Rightarrow \frac{\text{مسافت}}{3} : \text{مسافتی که متحرک دوم در } 3 \text{ ثانیه طی می‌کند}$$

۵۵. پاسخ گزینه «۱»

طولی که در ۱۴ ثانیه طی می‌شود:

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{14}$$

$$20 = \frac{\text{جابه‌جایی}}{14} \Rightarrow \text{جابه‌جایی} = 280m$$

از ۲۸۰ متر طولی که طی می‌شود، ۱۰ متر مربوط به خروج تدریجی تریلی از تونل است، بنابراین طول تونل ۲۷۰ متر است:

$$10 - 280 = 270m$$

۵۶. پاسخ گزینه «۴»

سرعت متحرک معرف نسبت جابه‌جایی به زمان است. در یک مسیر دایره‌ای مقدار جابه‌جایی، رفته رفته زیاد می‌شود و وقتی متحرک نیمی از مسیر دایره‌ای را طی کرد به حداکثر می‌رسد. سپس با نزدیک شدن متحرک به محل شروع حرکت، مقدار جابه‌جایی به تدریج کم می‌شود و سرانجام صفر می‌شود. با افزایش جابه‌جایی، مقدار سرعت زیاد می‌شود و با کاهش آن مقدار سرعت کاهش می‌یابد.

۵۷. پاسخ گزینه «۲»

در عبارت اول: نیروی کنش همان وزن ما است که از طرف زمین به ما وارد می‌شود و واکنش وزن ما به همان جسم اول یعنی زمین وارد می‌شود.

در عبارت دوم: اگر نیروهای وارد بر جسم در حال حرکت متوازن باشند؛ جسم در حال حرکت با سرعت ثابت به حرکت ادامه می‌دهد و اگر بخواهیم با شتاب ثابت به حرکت ادامه دهد، باید به آن نیروی خالص وارد شود.

۵۸. پاسخ گزینه «۳»

$$a = \frac{f}{m} \Rightarrow m = \frac{f}{a} \quad \text{ابتدا جرم جسم را به دست می‌آوریم:}$$

$$m = \frac{f}{a} \quad \text{بار اول}$$

$$m = \frac{\lambda + f}{2a} \quad \text{بار}$$

دوم

$$\frac{f}{a} = \frac{\lambda + f}{2a} \Rightarrow f \times 2 = \lambda + f$$

$$2f = \lambda + f$$

$$f = \lambda N$$

۵۹. پاسخ گزینه «۴»

جعبه در حال حرکت به بالا است و اصطکاک در خلاف جهت حرکت جعبه و رو به پایین است. ← شماره ۵

جهت نیروی وزن همواره به صورت عمودی به سمت مرکز زمین است. ← شماره ۶

نیروی عمودی سطح به صورت عمود بر سطح و به سمت خارج است. ← شماره ۴

۶۰. پاسخ گزینه «۱»

نیروسنج B فقط وزن جسم ۴ کیلوگرمی را نشان می‌دهد که ۴۰ N است:

$$W = m \times g = 4 \times 10 = 40 \text{ N}$$

اما نیروسنج A نیمی از وزن کلی را که به روی یکی از شاخه‌های طناب وارد می‌شود را تحمل می‌کند:

$$W = m \times g = 8 \times 10 = 80 \text{ N}$$

$$80 \div 2 = 40 \text{ N}$$

۶۱. پاسخ گزینه «۴»

با توجه به رابطه $LR = 2LE$ نتیجه می‌گیریم که مزیت مکانیکی این اهرم $\frac{1}{2}$ است:

$$A = \frac{LE}{LR} = \frac{LE}{2LE} = \frac{1}{2}$$

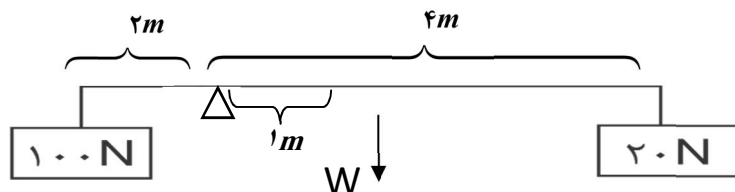
سپس نیروی محرک را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{R}{E} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{80}{E} \Rightarrow E = 160 \text{ N}$$

با توجه به رابطه $LE + LR > L$ نتیجه می‌گیریم که این اهرم از نوع سوم و شبیه اهرم‌هایی مانند جاروی فراشی، انبر زغال و استخوان ساعد است.

۶۲. پاسخ گزینه «۳»

وزن میله را با حرف W نمایش می‌دهیم. این نیرو به نقطهٔ وسط (یک‌متری تکیه‌گاه) وارد می‌شود، بنابراین:



$$f_l \times d_l = (w \times d_r) + (f_r \times d_r)$$

$$۱۰۰ \times ۲ = (w \times ۱) + (۲۰ \times ۴)$$

$$۲۰۰ = w + ۸۰$$

$$w = ۱۲۰ \text{ N}$$

۶۳. پاسخ گزینه «۴»

مطابق اصل پاسکال، فشار در دو قسمت برابر است:

$$P_l = P_r$$

$$\frac{F_l}{A_l} = \frac{F_r}{A_r} \Rightarrow \frac{۳۰۰}{۲ \times ۲ \times \pi} = \frac{F_r}{۱ \times ۱ \times \pi} \Rightarrow F_r = ۷۵ \text{ N}$$

۶۴. پاسخ گزینه «۱»

فقط عبارت «ت» ناردست است، زیرا وقتی از پایه نواری استفاده می‌کنیم؛ سطح تماس با زمین کاهش می‌یابد و در نتیجه فشار زیاد می‌شود و احتمال فرورفتن ساختمان در زمین و یا خارج شدن از حالت تعادل وجود دارد.

الف) درست، زیرا واشر سطح تماس با چوب را زیاد می‌کند و در نتیجه فشار روی چوب کم می‌شود و دیگر آسیب نمی‌بینند.

ب) درست، زیرا هر چه به سمت ارتفاعات می‌رویم، حجم هوای بالای سر کاهش می‌یابد و فشار کم می‌شود.

پ) درست، زیرا در نقاط هم‌تراز که فاصله آن‌ها از سطح آزاد مایع برابر باشد، فشار یکسان است.

۶۵. پاسخ گزینه «۲»

$$\frac{P_r}{P_l} = \frac{\frac{F}{a \times a \times \pi}}{\frac{۳a \times ۳a \times \pi}{F}} = \frac{۱}{۹}$$