



آزمون ۱۱ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت اول (۱۴۰۳/۰۱/۳۱)

علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ویژه پایه دوازدهم

ریاضیات

۱. گزینه ۲ درست است.

بهترین مقدار برای $a_3 = 1$ است. برای a_4 بهترین مقدار ۲ است. برای a_5 بهترین مقدار ۲- و برای a_6 بهترین مقدار ۱- است. پس کمترین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$4 + 5 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 = 21$$

۲. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\sqrt{6-\sqrt{11}} + \sqrt{6+\sqrt{11}}}{\sqrt{4+\sqrt{7}} - \sqrt{4-\sqrt{7}}} \xrightarrow{\times \sqrt{2}} \frac{\sqrt{12-2\sqrt{11}} + \sqrt{12+2\sqrt{11}}}{\sqrt{8+2\sqrt{7}} - \sqrt{8-2\sqrt{7}}} = \frac{\sqrt{(\sqrt{11}-1)^2} + \sqrt{(\sqrt{11}+1)^2}}{\sqrt{(\sqrt{7}+1)^2} - \sqrt{(\sqrt{7}-1)^2}} = \frac{(\sqrt{11}-1) + (\sqrt{11}+1)}{(\sqrt{7}+1) - (\sqrt{7}-1)} = \frac{2\sqrt{11}}{2} = \sqrt{11}$$

۳. گزینه ۳ درست است.

$f(x-1)$ را یک واحد به چپ انتقال دهیم $f(x)$ به دست می آید.

$$f(x) = \{(-2, 4), (1, 6), (2, 1), (4, 1)\}$$

پس تابع همانی $g(x)$ در دامنه مشترک همان $g(x) = \{(-2, -2), (1, 1), (2, 2), (4, 4)\}$ است. در نتیجه داریم:

$$f(x) + 2g(x) = \{(-2, 0), (1, 8), (2, 5), (4, 9)\}$$

۴. گزینه ۳ درست است.

اگر طول مستطیل را a و عرض مستطیل را b در نظر بگیریم، می دانیم که در مستطیل طلایی، همواره رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$$

پس داریم:

$$a^2 = ab + b^2 \Rightarrow a^2 - b^2 = ab \Rightarrow a^2 - b^2 = s$$

۵. گزینه ۲ درست است.

روابط بین ریشه ها به صورت زیر است:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = 2 \\ P = \alpha\beta = \frac{b}{a} \end{cases}$$

از طرفی β ریشه معادله است؛ بنابراین:

$$a\beta^2 - 2a\beta + b = 0 \xrightarrow{\div a} \beta^2 - 2\beta = \frac{-b}{a} = -P$$

$$2\alpha^2 + 2\beta^2 - 2\beta = 18 \Rightarrow 2(\alpha^2 + \beta^2) + \beta^2 - 2\beta = 18$$

$$\Rightarrow 2(S^2 - 2P) - \frac{b}{a} = 18 \Rightarrow 2(4 - 2P) - P = 18 \Rightarrow P = -2$$

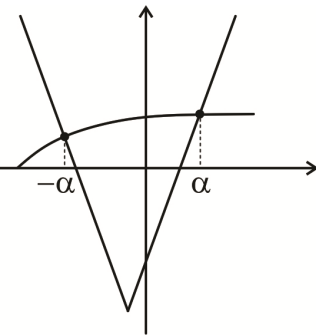
پس α و β ریشه های معادله $x^2 - 2x - 2 = 0$ هستند.

$$2x^2 - 4x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -4 \end{cases} \Rightarrow a - b = 6$$

۶. گزینه ۴ درست است.

$$4 + \sqrt{2x+a} = |4x+1| - 2 \Rightarrow \sqrt{2x+a} = |4x+1| - 6$$

$$\begin{cases} x < -\frac{1}{4} \Rightarrow 2x+a = (-4x-7)^2 \Rightarrow 16x^2 + 56x + 49 - a = 0 & (I) \\ x \geq -\frac{1}{4} \Rightarrow 2x+a = (4x-5)^2 \Rightarrow 16x^2 - 40x + 25 - a = 0 & (II) \end{cases}$$



$$\begin{aligned} \xrightarrow{(I) \ x=-\alpha} & \begin{cases} 16\alpha^2 - 56\alpha + 49 - a = 0 \\ 16\alpha^2 - 40\alpha + 25 - a = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{کم}} \alpha = 2 \Rightarrow a = 5 \\ \xrightarrow{(II) \ x=\alpha} & \end{aligned}$$

$$|2x-a| < a \Rightarrow |2x-5| < 5 \Rightarrow 0 < x < 5 \Rightarrow x = 1, 2, 3, 4$$

۷. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} (f+3g)(x) = x \\ (f-2g)(x) = k \end{cases} \xrightarrow{\text{کم}} \Delta g(x) = x - k$$

پس $g(x) = \frac{1}{\Delta}x - \frac{k}{\Delta}$ و در نتیجه:

$$f(x) = 2g(x) + k = \frac{2}{\Delta}x - \frac{2k}{\Delta} + k = \frac{2}{\Delta}x + \frac{3k}{\Delta}$$

از طرفی $f(-10) = g(-10)$ پس:

$$-2 - \frac{k}{\Delta} = -4 + \frac{3k}{\Delta} \Rightarrow k = \frac{\Delta}{2} \Rightarrow \begin{cases} f(x) = \frac{2}{\Delta}x + \frac{3}{2} \\ g(x) = \frac{1}{\Delta}x - \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$g^{-1} \circ f^{-1}(1/7) = g^{-1}\left(\frac{1}{7}\right) = \Delta$$

۸. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} f(g(x)) &= 3x+2 \\ g(h(x)) &= 2x-1 \end{aligned} \xrightarrow{x \rightarrow h(x)} f(g(h(x))) = 3h(x)+2$$

$$f(2x-1) = 3h(x)+2 \xrightarrow{x=1} f(1) = 3h(1)+2$$

$$\frac{f(1)-h(1)}{h(1)+1} = \frac{3h(1)+2-h(1)}{h(1)+1} = \frac{2h(1)+2}{h(1)+1} = 2$$

بنابراین:

۹. گزینه ۱ درست است.

از آنجا که f و g خطی هستند، داریم:

$$\begin{cases} f(x) = ax+b \\ g(x) = Ax+B \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(g(x)) = g(x+2) \\ g(f(x)) = f(x-1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a(2Ax+B) + b = A(x+2) + B \\ A(ax+b) + B = a(x-1) + b \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2Aa = A \\ 2Aa + (aB+b) = Ax + 2A + B \\ Aa = a \\ Ab + B = b - a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ A = 1 \\ B = -\frac{1}{2} \\ b = \frac{7}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(x) = \frac{2x+7}{4} \\ g(x) = \frac{2x-1}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{نقطه تلاقی}} (4/5, 4)$$

۱۰. گزینه ۲ درست است.

ابتدا توجه کنید که $[3x] > 1$ معادل با $3x \geq 2$ یا همان $x \geq \frac{2}{3}$ است و البته $[3x] \leq 1$ معادل با $x < \frac{2}{3}$ است. پس داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 2[x] - 3 & x \geq \frac{2}{3} \\ 1 - x & x < \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow$$

$$12 = (x-1)^2 \left[(x-1)^2 - 1 \right] \rightarrow 12 = (x-1)^4 - (x-1)^2$$

$$\frac{(x-1)^2 = t}{\rightarrow t^2 - t - 12 = 0 \rightarrow (t-4)(t+3) = 0} \rightarrow \begin{cases} (x-1)^2 = 4 \\ (x-1)^2 = -3 \end{cases} \quad \text{غ ق ق}$$

$$x-1 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -1 \end{cases} \rightarrow \text{جمع جوابها} = 2$$

۱۴. گزینه ۳ درست است.

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

معادله را ساده می کنیم:

$$5x^2 + 6x + 2 = k(2x^2 + 3x + 1)$$

$$(\Delta - 2k)x^2 + (6 - 3k)x + 2 - k = 0$$

ریشه ها برابر $\tan \alpha$ و $\cot \alpha$ است. پس ضرب ریشه ها برابر یک است.

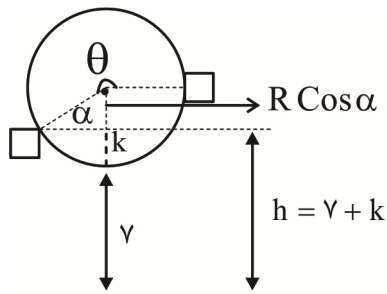
$$\frac{2-k}{\Delta-2k} = 1 \Rightarrow 2-k = \Delta-2k \Rightarrow k = 3 \Rightarrow -x^2 - 3x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = -3 \Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = -3 \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{3}$$

$$A = \sqrt{\Delta}(\sin \alpha + \cos \alpha) \Rightarrow A^2 = \Delta(1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha) = \Delta(1 - \frac{2}{3}) = \Delta(\frac{1}{3}) = \frac{\Delta}{3} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{\Delta}{3}}$$

۱۵. گزینه ۴ درست است.

باید θ را بر حسب زاویه حاده (کمتر از 90°) بنویسیم، زیرا می خواهیم $\sin \theta$ و $\cos \theta$ را پیدا کنیم:



$$\theta + \alpha = \frac{3\pi}{2} \rightarrow \alpha = \frac{3\pi}{2} - \theta$$

$$\frac{k=R-R \cos \alpha}{\rightarrow h=R+R-R \cos \alpha} \xrightarrow{R=\frac{r_0}{2}=10} \rightarrow h=17-10 \cos \alpha$$

$$\frac{\alpha=\frac{3\pi}{2}-\theta}{\rightarrow h=17-10 \cos(\frac{3\pi}{2}-\theta)}=17+10 \sin \theta$$

$$h=10 \sin \theta + 17$$

$$h=10 \sin(\frac{\pi t}{60}) + 17$$

زمان ثانیه	دوران
120 t	2π θ

$$\rightarrow \theta = \frac{\pi t}{60}$$

۱۶. گزینه ۱ درست است.

$$x^{2 \log^2 x} = 10 \cdot x^3 \xrightarrow{\text{از طرفین log می‌گیریم}} 2 \log^2 x \times \log x = \log 10 + \log x^3$$

$$2 \log^3 x - 3 \log x - 1 = 0 \xrightarrow{\log=t} 2t^3 - 3t - 1 = 0 \rightarrow \text{جمع ضرایب توان زوج} = \text{جمع ضرایب توان فرد}$$

$$\Rightarrow t = -1 \Rightarrow 2t^3 - 3t - 1 = 0 \Rightarrow \frac{t+1}{(2t^3 - 3t - 1)} \Rightarrow \underbrace{(t+1)}_{t=-1} \underbrace{(2t^3 - 3t - 1)}_{t^2+t_3=1} = 0$$

$$\begin{cases} t+1=0 \rightarrow t_1=-1 \rightarrow \log x_1=-1 \rightarrow \boxed{x_1=\frac{1}{10}} \\ 2t^3-3t-1=0 \rightarrow t_2+t_3=1 \rightarrow \log x_2+\log x_3=1 \rightarrow \log x_2 x_3=1 \end{cases}$$

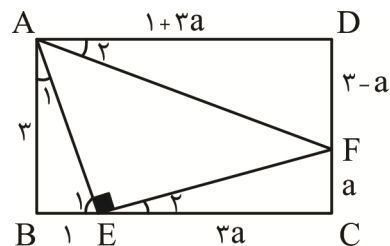
$$\Rightarrow \boxed{x_2 x_3 = 10}$$

$$x_1 x_2 x_3 = \frac{1}{10} \times 10 = 1 \quad \text{حاصل ضرب ریشه‌ها}$$

۱۷. گزینه ۴ درست است.

سه مثلث $\triangle ABE \sim \triangle ECF \sim \triangle ADF$ متشابه‌اند؛ زیرا:

$$\begin{aligned} \angle A_1 + \angle E_1 &= 90^\circ \Rightarrow \angle A_1 = \angle E_2 = \angle A_3 \\ \angle E_1 + \angle E_2 &= 90^\circ \\ \triangle ABE \sim \triangle ECF &\Rightarrow \frac{AB}{EC} = \frac{BE}{CF} \Rightarrow \frac{3}{EC} = \frac{1}{CF} \\ \Rightarrow EC = 3FC &\Rightarrow \begin{cases} CF = a \\ EC = 3a \end{cases} \end{aligned}$$



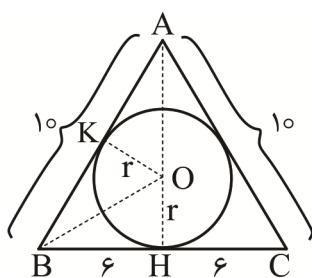
در نتیجه: $AD = 1 + 3a$ و $DF = 3 - a$

$$\begin{aligned} \triangle ECF \sim \triangle ADF &\Rightarrow \frac{EC}{AD} = \frac{CF}{DF} \Rightarrow \frac{3a}{1+3a} = \frac{a}{3-a} \Rightarrow \frac{3}{1+3a} = \frac{1}{3-a} \\ \Rightarrow 9-3a &= 1+3a \Rightarrow 6a=8 \Rightarrow a=\frac{4}{3} \end{aligned}$$

۱۸. گزینه ۱ درست است.

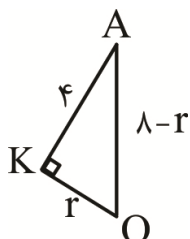
نمای روبه‌روی مخروط قائم و کره محاط شده در آن مطابق شکل زیر است. به روش‌های مختلف می‌توان شعاع دایره محاطی مثلث ABC را محاسبه کرد.

$$AH^2 = 10^2 - 6^2 \Rightarrow AH = 8 \quad \text{توجه کنیم که } \text{روش ۱:}$$



$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \cdot BC = \frac{1}{2} \times 8 \times 12 = 48$$

$$S = Pr \Rightarrow 48 = \frac{10+10+12}{2} \cdot r \Rightarrow 48 = 16r \Rightarrow r = 3$$



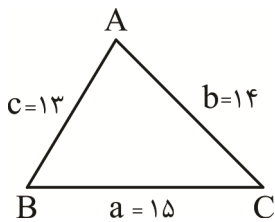
روش ۲: دو مثلث OBK و OBH هم‌نهشت‌اند.

پس $BK = BH = 6$ و $AK = 4$ و $AO = 8 - r$. در نتیجه

$$\begin{aligned} \triangle AOK : OA^2 &= OK^2 + AK^2 \Rightarrow (8-r)^2 = r^2 + 4^2 \\ \Rightarrow 64 - 16r &= 16 \Rightarrow r = 3 \end{aligned}$$

۱۹. گزینه ۳ درست است.

با استفاده از رابطه هرون مساحت مثلث را محاسبه می‌کنیم.



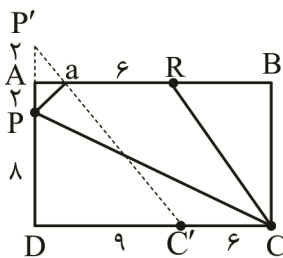
$$P = \frac{13+14+15}{2} = 21$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{21 \times 6 \times 7 \times 8} = 84$$

بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی متناظر ضلع BC یا رأس A است. از طرفی داریم:

$$S = (P-a)r_a \Rightarrow 84 = (21-15)r_a \Rightarrow 6r_a = 84 \Rightarrow r_a = 14$$

۲۰. گزینه ۲ درست است.



طول پاره‌خط PC برابر $\sqrt{15^2 + 8^2} = 17$ پس کافی است طول مسیر PQRC حداقل مقدار ممکن شود. بنابراین طبق مسائل هرون، نقطه C' را روی CD با برداری به طول ۶ انتقال می‌دهیم. نقطه P را نسبت به خط شامل AB بازتاب می‌دهیم تا نقطه P' حاصل شود. حداقل طول مسیر PQRC برابر با ۶ + P'C' است.

$$P'C' = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$$

پس حداقل طول مسیر PQRC برابر $15 + 6 = 21$ است و در نتیجه حداقل محیط چهارضلعی PQRC برابر $17 + 21 = 38$ است.

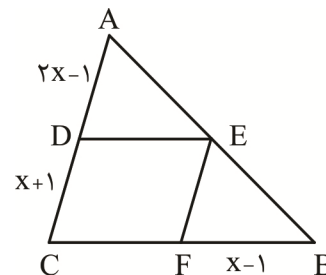
۲۱. گزینه ۴ درست است.

چون CDEF لوزی است، پس DE موازی با CB است و بنابر تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{AD}{AC} = \frac{DE}{CB} = \frac{AE}{AB}$$

$$\xrightarrow{CD=DE} \frac{2x-1}{3x} = \frac{x+1}{2x} \Rightarrow 4x^2 - 2x = 3x^2 + 3x$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x = 0 \Rightarrow x(x-5) = 0 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow \begin{cases} AD = 9 \\ DC = 6 \\ CB = 10 \end{cases}$$



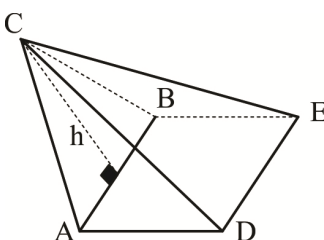
$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{AD}{AC}\right)^2 = \left(\frac{9}{15}\right)^2 = \frac{9}{25} (*) , \frac{S_{\triangle BEF}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{BF}{BC}\right)^2 = \left(\frac{4}{10}\right)^2 = \frac{4}{25} (**)$$

$$\Rightarrow \frac{S_{CDEF}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{S_{\triangle ABC} - (S_{\triangle ADE} + S_{\triangle BEF})}{S_{\triangle ABC}} = 1 - \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} - \frac{S_{\triangle BEF}}{S_{\triangle ABC}}$$

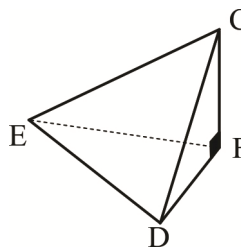
$$= 1 - \frac{9}{25} - \frac{4}{25} = \frac{12}{25} = \frac{48}{100}$$

↓
(*) , (**))

۲۲. گزینه ۲ درست است.



ساده‌تر این است که منشور را از نمای پهلوی نگاه کنیم. در این صورت منشور به دو هرم CABED (که قاعده‌اش مربع ABED و ارتفاع وارد بر آن، ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع CAB است که از C بر AB عمود می‌شود) و هرم CDEF (که قاعده‌اش مثلث متساوی‌الاضلاع DEF و ارتفاع وارد بر آن، CF است) تجزیه می‌شود. اگر اندازه ضلع مثلث ABC را برابر با a و ارتفاع آن را h بگیریم، داریم:



$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \Rightarrow V_{CABED} = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{قاعده}} \cdot h = \frac{1}{3} a^2 \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a^3\sqrt{3}}{6} \quad (1)$$

$$V_{CDEF} = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{قاعده}} \cdot CF = \frac{1}{3} \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \cdot a = \frac{a^3\sqrt{3}}{12} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{V_{CABED}}{V_{CDEF}} = \frac{\frac{a^3\sqrt{3}}{6}}{\frac{a^3\sqrt{3}}{12}} = \frac{12}{6} = 2$$

۲۳. گزینه ۴ درست است.

اگر $CD = x$ بگیریم، به کمک رابطه‌های طولی در دایره، خواهیم داشت:

$$EB \cdot EA = EC \cdot ED \Rightarrow 7 \times 16 = 8(8 + x)$$

$$\Rightarrow 112 = 64 + 8x \Rightarrow 8x = 48 \Rightarrow x = 6$$

از آنجا که ضلع‌های چهارضلعی $ABCD$ را می‌توان بر یک دایره مماس کرد، پس یک چهارضلعی محیطی است؛ در نتیجه اگر $BC = y$ بگیریم، باید داشته باشیم:

$$AD + BC = AB + CD \Rightarrow AD + y = 9 + 6 \Rightarrow AD = 15 - y \quad (*)$$

دوباره و بنابر رابطه‌های طولی، داریم:

$$FD \cdot FA = FC \cdot FB \Rightarrow 8(8 + (15 - y)) = 12(12 + y)$$

$$\Rightarrow 184 - 8y = 144 + 12y \Rightarrow 20y = 40 \Rightarrow y = 2$$

پس $BC = 2$ و $AD = 15 - 2 = 13$ و از این‌رو $AD - BC = 11$.

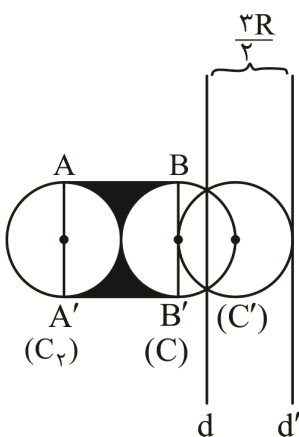
۲۴. گزینه ۱ درست است.

بنابر تمرین صفحه ۴۴ کتاب درسی هندسه ۲، ترکیب دو بازتاب متوالی نسبت به دو خط موازی، یک انتقال است با بردار $\vec{V}$ که طول $\vec{V}$ ، دو برابر فاصله دو خط است. در اینجا چون

دایره‌ها از مراکز هم می‌گذرند، پس فاصله دو خط d و d' برابر $R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$ است و

(C_p) ، انتقال یافته (C') به اندازه $2 \times \frac{3}{2}R = 3R$ به سمت چپ خواهد شد. یعنی (C) و

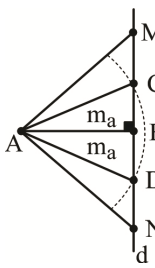
(C_p) مماس بیرونی خواهند بود و در نتیجه محیط ناحیه سایه‌خورده برابر می‌شود با مجموع اندازه‌های دو ضلع AB و $A'B'$ از مربع $ABB'A$ و مجموع طول‌های دو کمان AA' و BB' که هر کدام یک نیم‌دایره هستند. از این‌رو خواهیم داشت:



$$P = \text{محیط ناحیه} = 2AB + 2\pi R = 2(2R) + 2\pi R = 2R(2 + \pi) \xrightarrow{R=2\sqrt{3}} P = 4\sqrt{3}(2 + \pi)$$

۲۵. گزینه ۳ درست است.

پاره‌خط AB به اندازه ضلع معلوم رسم می‌کنیم و از نقطه B خطی عمود بر AB رسم می‌کنیم. و d می‌نامیم. از آنجا که میانه داده شده باید از رأس A بر نقطه‌ای از خط d (که شامل ضلع قائمه دیگر است) وارد شود کافی است دایره‌ای به مرکز A و با شعاع میانه m_a رسم کنیم تا در نقاط C و D با خط d برخورد کند. این نقاط، وسط‌های ضلع قائمه دیگر هستند و از این‌رو کافی است BC را از سمت C و D به اندازه خود امتداد دهیم تا به نقاط M و N برسیم. مثلث AMB ، پاسخ مسئله است (چون AMB و ANB هم‌نهشت هستند، آن‌ها را یکی می‌گیریم). وجود این پاسخ، بستگی به این دارد که آیا دایره به مرکز A و شعاع m_a خط d را قطع می‌کند یا نه. پس مسئله، حداکثر یک جواب دارد.



۲۶. گزینه ۳ درست است.

$$MN = |AC - AB| = 5 - 3 = 2$$

$$P = \frac{5+3+6}{2} = 7, S = \sqrt{7(2)(4)(1)} = 2\sqrt{14}$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{2\sqrt{14}}{7}, r_c = \frac{S}{P-6} = \frac{2\sqrt{14}}{7-6} = 2\sqrt{14}$$

$$\triangle OMH \sim \triangle O'NH \Rightarrow \begin{cases} H_1 = H_2 \\ M = N = 90^\circ \end{cases} \xrightarrow{ZZ} \frac{OM}{O'N} = \frac{MH}{NH} = \frac{\frac{2\sqrt{14}}{7}}{2\sqrt{14}} = \frac{1}{7}$$

$$\frac{MH}{NH} = \frac{1}{7} \rightarrow \frac{MH + NH}{NH} = \frac{8}{7} \Rightarrow NH = \frac{14}{8} = \frac{7}{4}$$

$$S_{NO'H} = \frac{1}{2} NH \times O'N = \frac{7}{4} \times 2\sqrt{14} \times \frac{1}{2} = \frac{7\sqrt{14}}{4}$$

۲۷. گزینه ۴ درست است.

$$\hat{A} = 120^\circ, BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cos A$$

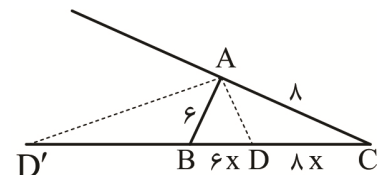
$$BC^2 = 36 + 64 - 2(6)(8)\left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$BC = \sqrt{148} = 2\sqrt{37}$$

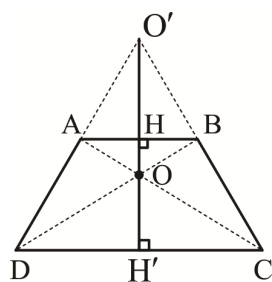
$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{6}{8} \Rightarrow \begin{cases} BD = 6x \\ CD = 8x \end{cases} \rightarrow BC = 6x + 8x = 2\sqrt{37} \rightarrow x = \frac{\sqrt{37}}{7}$$

$$\frac{D'B}{D'C} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \begin{cases} D'B = 6y \\ D'C = 8y \end{cases} \rightarrow D'C - D'B = 2y = 2\sqrt{37} \rightarrow y = \sqrt{37}$$

$$AD^2 + AD'^2 = DD'^2 = (y + 6x)^2 = (\sqrt{37} + \frac{6\sqrt{37}}{7})^2 = \frac{169}{49} \times 37 = 169 \left(\frac{37}{49}\right)$$



۲۸. گزینه ۲ درست است.



$$\triangle ABO \sim \triangle DOC \xrightarrow{ZZ} \frac{OH}{OH'} = \frac{AB}{DC} = \frac{4}{10}$$

$$\frac{OH}{OH'} = \frac{4}{10} \rightarrow \frac{OH}{OH + OH'} = \frac{4}{14} \rightarrow OH = \frac{12}{7}$$

$$\triangle O'AB \sim \triangle O'DC \rightarrow \frac{O'H}{O'H'} = \frac{AB}{DC} \rightarrow \frac{O'H}{O'H + 6} = \frac{4}{10} \rightarrow \frac{O'H}{6} = \frac{4}{6}$$

$$O'H = 4$$

$$S_{O'AOB} = \frac{1}{2} AB \times O'O = \frac{1}{2} \times (4) \left(4 + \frac{12}{7}\right) = \frac{80}{7}$$

۲۹. گزینه ۱ درست است.

$$\sim (p \Rightarrow q) \vee (p \wedge q) \equiv \sim (\sim p \vee q) \vee (p \wedge q)$$

$$\equiv (p \wedge \sim q) \vee (p \wedge q) \equiv p \wedge (\underbrace{\sim q \vee q}_T) \equiv p$$

۳۰. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم که: $p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv (p \wedge q) \Rightarrow r$ بنابراین:

$$(\sim p \vee q) \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv [(\sim p \vee q) \wedge q] \Rightarrow r \equiv q \Rightarrow r$$

اکنون اگر ارزش گزاره $q \Rightarrow r$ نادرست باشد، باید q درست و r نادرست باشد. بنابراین گزاره مرکب گزینه ۳، ارزش درست دارد.

۳۱. گزینه ۳ درست است.

برای افراز کردن مجموعه A به ۳ مجموعه طوری که a و b همواره در یک کلاس باشند حالت‌های زیر امکان‌پذیر است:
(الف) مجموعه A به یک مجموعه ۴ عضوی و دو مجموعه ۱ عضوی افراز شود. در این وضعیت a و b باید در کلاس ۴ عضوی باشند. بنابراین کافی است از میان عضوهای دیگر مجموعه A (یعنی c, d, e, f)، ۲ عضو انتخاب کنیم و به همراه a و b در کلاس ۴ عضوی قرار دهیم. عضوهای دیگر نیز به یک حالت در دو کلاس یک عضوی قرار می‌گیرند.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \binom{4}{2} \times 1 = 6 \times 1 = 6$$

(ب) مجموعه A به یک مجموعه ۳ عضوی، یک مجموعه ۲ عضوی و یک مجموعه ۱ عضوی افراز شود. در این وضعیت دو حالت امکان‌پذیر است:

۱- a و b در کلاس ۳ عضوی باشند. در این شرایط، کافی است که یک عضو از میان عضوهای دیگر انتخاب کنیم و سپس ۳ عضو دیگر را به یک کلاس ۲ عضوی و یک کلاس ۱ عضوی افراز کنیم.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \binom{4}{1} \times \frac{3!}{2!1!} = 4 \times 3 = 12$$

۲- a و b در کلاس ۲ عضوی باشند. در این شرایط فقط باید ۴ عضو دیگر را به یک کلاس ۳ عضوی و یک کلاس ۱ عضوی افراز کنیم.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \frac{4!}{3!1!} = 4$$

(پ) مجموعه A به سه کلاس ۲ عضوی افراز شود و a و b در یک کلاس باشند. در این شرایط، باید ۴ عضو دیگر را به دو کلاس ۲ عضوی افراز کنیم.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \frac{4!}{2!2!} = 3$$

$$6 + 12 + 4 + 3 = 25$$

بنابراین تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

۳۲. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} [A \cap (A - B)'] \cap [B \cap (A \cup B)'] &= [A \cap (A \cap B)'] \cap [B \cap (A \cup B)'] \\ &= [A \cap (A' \cup B)] \cap [B \cap (A \cup B)'] = [\underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cup (A \cap B)] \cap [(B \cap A) \cup \underbrace{(B \cap B')}_{\emptyset}] \\ &= (A \cap B)' \cap (A \cap B) = \emptyset \end{aligned}$$

۳۳. گزینه ۴ درست است.

$$S = \{10, 11, 12, \dots, 99\} \Rightarrow n(s) = 90$$

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} = 2k \Rightarrow n(n-1) = 4k$$

$$\Rightarrow n = 4q \quad \text{یا} \quad n-1 = 4q' \Rightarrow n = 4q \quad \text{یا} \quad n = 4q' + 1$$

$$10 \leq 4q \leq 99 \Rightarrow 3 \leq q \leq 24 \Rightarrow \text{تعداد} = 24 - 3 + 1 = 22$$

$$10 \leq 4q' + 1 \leq 99 \Rightarrow 9 \leq 4q' \leq 98 \Rightarrow 3 \leq q' \leq 24 \Rightarrow \text{تعداد} = 24 - 3 + 1 = 22$$

$$\Rightarrow n(A) = 22 + 22 = 44 \Rightarrow P(A) = \frac{44}{90} = \frac{22}{45}$$

۳۴. گزینه ۱ درست است.

$$P(A) + P(B) - 1 \leq P(A \cap B) \leq P(B)$$

نکته: اگر $P(B) \leq P(A)$ آنگاه:

$$P(A) = 0.8, P(B) = 0.6 \Rightarrow 0.8 + 0.6 - 1 \leq P(A \cap B) \leq 0.6$$

$$\Rightarrow 0.4 \leq P(A \cap B) \leq 0.6 \Rightarrow a = 0.4, b = 0.6 \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{0.6}{0.4} = 1.5$$

۳۵. گزینه ۲ درست است.

با توجه به فرض مسئله $P(3) = P(6) = \frac{1}{2}P(1) = \frac{1}{2}P(2) = \frac{1}{2}P(4) = \frac{1}{2}P(5)$ است. اگر فرض کنیم که

$P(3) = a$ خواهیم داشت:

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1 \Rightarrow 2a + 2a + a + 2a + 2a + a = 1$$

$$\Rightarrow 10a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{10}$$

$$P(\{1, 2, 3, 4\}) = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) = 2a + 2a + a + 2a = 7a = 7 \times \frac{1}{10} = \frac{7}{10}$$

پس:

۳۶. گزینه ۴ درست است.

$$P(A) = \frac{3}{7}, P(B) = \frac{3}{5}, P(A|B) = \frac{3}{14}$$

$$P(B'|A') = \frac{P(A' \cap B')}{P(A')} = \frac{P(A \cup B)'}{P(A)'} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(A)}$$

$$= \frac{1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))}{1 - P(A)}$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow P(A \cap B) = P(B)P(A|B) = \frac{3}{5} \times \frac{3}{14} = \frac{9}{70}$$

$$\Rightarrow P(B'|A') = \frac{1 - (\frac{3}{7} + \frac{3}{5} - \frac{9}{70})}{1 - \frac{3}{7}} = \frac{1 - \frac{30 + 42 - 9}{70}}{\frac{4}{7}} = \frac{1 - \frac{63}{70}}{\frac{4}{7}} = \frac{\frac{7}{70}}{\frac{4}{7}} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

۳۷. گزینه ۱ درست است.

$$\text{انتخاب مهره} \begin{cases} \xrightarrow{\{2,4\}} \text{دو تاس } \{(1,1), (1,2), \dots, (2,1), \dots, (6,6)\} \\ \xrightarrow{\{1,3,5\}} \text{سه تاس } \{(1,1,1), (1,1,2), \dots, (6,6,6)\} \end{cases}$$

$$P(\text{مجموع ۳} | \text{عدد زوج}) = \frac{P(\text{۳ مجموع و زوج})}{P(\text{۳ مجموع})} = \frac{\frac{2}{5} \times \frac{2}{36}}{(\frac{2}{5} \times \frac{2}{36}) + (\frac{3}{5} \times \frac{1}{216})}$$

$$= \frac{\frac{2}{5} \times \frac{12}{216}}{(\frac{2}{5} \times \frac{12}{216}) + (\frac{3}{5} \times \frac{1}{216})} = \frac{24}{24 + 3} = \frac{24}{27} = \frac{8}{9}$$

۳۸. گزینه ۳ درست است.

$$B \text{ فراوانی نسبی} = \frac{5+X}{2+(5+X)+(3+X)+2X} = \frac{5+X}{10+4X} = \frac{3}{10} \Rightarrow 30+12X=50+10X \Rightarrow 2X=20 \Rightarrow X=10$$

بنابراین داریم:

$$\alpha_D = \frac{2X}{10+4X} \times 360^\circ = \frac{20}{50} \times 360^\circ = 144^\circ$$

۳۹. گزینه ۲ درست است.

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{10}{3} \Rightarrow \frac{\sum x_i^2}{6} - 25 = \frac{10}{3} \Rightarrow \sum x_i^2 - 150 = 20 \Rightarrow \sum x_i^2 = 170$$

اگر داده‌های جدید پس از حذف ۶ را y_i بنامیم خواهیم داشت:

$$\sum y_i^2 = \sum x_i^2 - 6^2 = 170 - 36 = 134$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + 6}{6} = 5$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_5 = 30 - 6 = 24 \Rightarrow \bar{y} = \frac{24}{5} = 4.8$$

$$\Rightarrow \sigma_y^2 = \frac{\sum y_i^2}{5} - \bar{y}^2 = \frac{134}{5} - (4.8)^2 = 26.8 - 23.04 = 3.76$$

۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$\text{تعداد کل دانش‌آموزان} = 200 + 120 + 120 + 100 + 60 = 600 \Rightarrow \frac{30}{600} = \frac{x}{120} \Rightarrow x = 6$$

فیزیک

۴۱. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{98-89}{200} = \frac{9}{200} \frac{\text{kg}}{\text{day}}$$

$$\frac{9}{200} \frac{\text{kg}}{\text{day}} \times \frac{1000\text{g}}{\text{kg}} \times \frac{\text{day}}{24\text{h}} = \frac{15\text{g}}{8\text{h}} \xrightarrow{\times 5} \frac{75}{8} \frac{\text{g}}{\text{ساعت}}$$

(فیزیک ۱- فصل ۱)

۴۲. گزینه ۳ درست است.

جرم یخ ذوب شده را بر حسب گرم m می‌نامیم.

$$V_1 = \frac{m}{\rho} = \frac{m}{\frac{9}{10}} = \frac{10}{9}m$$

حجم یخ قبل ذوب شدن

$$V_2 = \frac{m}{\rho} = \frac{m}{1} = m$$

حجم یخ پس از ذوب شدن

$$\Delta V = V_2 - V_1 = m - \frac{10}{9}m = \frac{-m}{9} = 480 - 520 = -40 \rightarrow m = 360\text{g}$$

جرم یخ ذوب شده

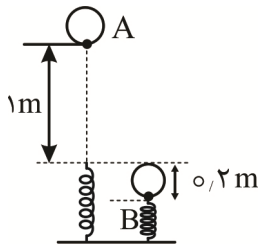
$$M = \rho V = \frac{9}{10} \times 520 = 468$$

جرم یخ اولیه

$$M - m = 468 - 360 = 108 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- فصل ۱)

۴۳. گزینه ۱ درست است.



$$W_{\text{net}} = \Delta K = K_B - K_A = 0 \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{هوا}} + W_{\text{فنر}} = 0$$

$$W_{\text{فنر}} = -mgh - W_{\text{هوا}} = -(3 \times 10 \times 1/2) - (-6) = -30 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- فصل ۳)

۴۴. گزینه ۱ درست است.

$$P = IA = 250 \times 2$$

$$P = \frac{33}{100} \times 250 \times 2$$

$$P = IV \rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{\frac{33}{100} \times 250 \times 2}{220} = 0.75 \text{ A}$$

(فیزیک ۱- فصل ۳)

۴۵. گزینه ۲ درست است.

$$V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m}{2.5} \rightarrow h_1 = \frac{V_1}{A} = \frac{m}{2.5A}$$

$$V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{3m}{5} \rightarrow h_2 = \frac{V_2}{A} = \frac{3m}{5A}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\frac{m}{2.5A}}{\frac{3m}{5A}} = \frac{5}{7.5} = \frac{2}{3}$$

$$h_1 + h_2 = 25 \rightarrow \begin{cases} h_1 = 10 \text{ cm} \\ h_2 = 15 \text{ cm} \end{cases}$$

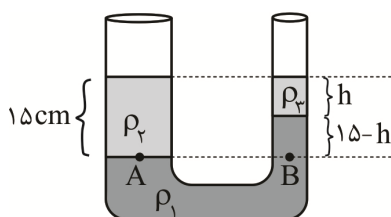
$$P_1 = \rho_1 g h_1 = 2500 \times 10 \times \frac{1}{10} = 2500 \text{ Pa}$$

$$P_2 = \rho_2 g h_2 = 5000 \times 10 \times \frac{15}{100} = 7500 \text{ Pa}$$

$$P_T = 2500 + 7500 = 10000 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱- فصل ۲)

۴۶. گزینه ۳ درست است.



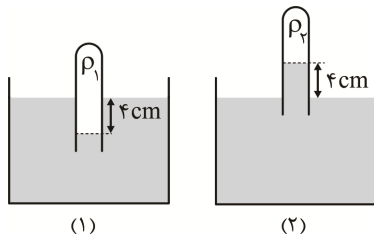
$$P_A = P_B \rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$\rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

$$2 \times 15 = 4(15 - h) + 1 \times h \rightarrow 30 = 60 - 3h \rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 2 \times 10 = 20 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- فصل ۲)



$$P_1 = P_o + ۴ = ۷۶ + ۴ = ۸۰ \text{ cmHg}$$

$$P_2 = P_o - ۴ = ۷۶ - ۴ = ۷۲ \text{ cmHg}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{۸۰}{۷۲} = \frac{۱۰}{۹}$$

۴۷. گزینه ۱ درست است.

(فیزیک ۱ - فصل ۲)

۴۸. گزینه ۱ درست است.

$$V = \frac{m}{\rho} \times \frac{۱۰۰ \text{ cm}}{m} = ۵۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\text{آهنگ خروج آب} = VA = ۵۰ \times ۲ = ۱۰۰ \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

$$\Delta t = \frac{\text{حجم مخزن}}{\text{آهنگ خروج آب}} = \frac{۳۰۰ \times ۱۰۰۰}{۱۰۰} = ۳۰۰۰ \text{ s} \xrightarrow{\div ۶۰} ۵۰ \text{ min}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲)

۴۹. گزینه ۲ درست است.

$$Q_1 = mL_f = ۲۴ \times ۳۳۶ = ۸۰۶۴$$

$$Q_2 = -mL_v - mc\Delta\theta = -m(۲۲۶۸ + ۴/۲ \times ۱۰۰) = -۲۶۸۸ m$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow ۸۰۶۴ - ۲۶۸۸ m = 0 \rightarrow m = \frac{۸۰۶۴}{۲۶۸۸} = ۳ \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۰. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta\theta = \frac{\Delta F}{9} = \frac{۵}{9} (۴۰ - ۱۳) = ۱۵^\circ \text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow ۳۰۰۰ = \frac{1}{2} \times c \times ۱۵ \rightarrow c = ۴۰۰ \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta V = V_o \beta \Delta\theta = ۲۰۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱ = ۲ \text{ mm}^3$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{۲}{۰.۵} = ۴ \text{ mm}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۲. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_o} \times ۱۰۰ = \frac{-\rho_o \beta \Delta\theta}{\rho_o} \times ۱۰۰ = -\beta \Delta\theta \times ۱۰۰ = -(۱۵ \times ۱۰^{-۵} \times (-۱۰)) \times ۱۰۰ = ۱۵ \times ۱۰^{-۲} = ۰.۱۵\%$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۳. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} \theta_1 = ۲۵^\circ \text{C}, x_1 = -۲۰ \\ \theta_2 = ۳۰^\circ \text{C}, x_2 = -۱۰ \end{cases}$$

رابطه بین دماها به صورت یک معادله خط راست است.

$$x = A\theta + B$$

$$A = \frac{\Delta x}{\Delta \theta} = \frac{10}{5} = 2 \rightarrow x = 2\theta + B$$

x_1 و θ_1 را در معادله صدق می دهیم.

$$-20 = 2(25) + B \rightarrow B = -70 \rightarrow x = 2\theta - 70$$

دمای آب جوش خالص در فشار یک جو 100°C است.

$$x = 2 \times 100 - 70 = 130^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱- فصل ۴)

۵۴. گزینه ۴ درست است.

با نزدیک شدن میله به کلاهک ابتدا بار منفی کلاهک به سمت ورقه ها می رود و تخلیه می شود. نزدیک تر شدن میله به کلاهک سبب رانش الکترون بیشتر از کلاهک به سمت ورقه ها و مثبت شدن کلاهک می شود.

(فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۵. گزینه ۲ درست است.

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow \epsilon_0 = \frac{q_1 q_2}{4\pi F r^2} \rightarrow \epsilon_0 \text{ یکای } = \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$$

(فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۶. گزینه ۴ درست است.

$$F_1 = \frac{k |q_A| |q_B|}{r^2} = \frac{kq^2}{r^2} \text{ حالت اول}$$

$$q'_A = q - \frac{20}{100}q = 0.8q \text{ حالت دوم}$$

$$q'_B = -q + \frac{20}{100}q = -0.8q$$

$$F_2 = \frac{k |q'_A| |q'_B|}{r^2} = \frac{k(0.8q)(0.8q)}{r^2} = 0.64F_1$$

نیروی ثانویه ۶۴ درصد نیروی اولیه است، یعنی ۳۶ درصد کاهش پیدا کرده است. (فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۷. گزینه ۲ درست است.

$$\vec{F} = \vec{E}q = -5000 \times 6 \times 10^{-6} = -3 \times 10^{-2} \text{ N } \vec{i}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{-3 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = -15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \vec{i}$$

$$d = \left| \frac{V_0}{2a} \right| = \frac{30 \times 30}{2 \times 15} = 30 \text{ m}$$

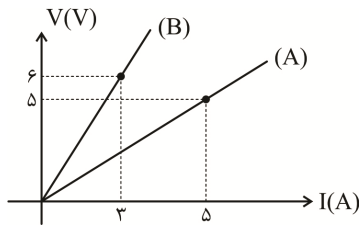
(فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۸. گزینه ۳ درست است.

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d} = \frac{4 \times 9 \times 10^{-12} \times 5 \times 10^{-4}}{10^{-3}} = 18 \times 10^{-12} = 18 \text{ pF}$$

(فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۹. گزینه ۱ درست است.



$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A}{I_A}}{\frac{V_B}{I_B}} = \frac{\frac{6}{5}}{\frac{6}{3}} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲- فصل ۲)

۶۰. گزینه ۳ درست است.

$$\varepsilon = \frac{W}{\Delta q} = \frac{4/8}{0/4} = 12V$$

$$\Delta u = W' = \varepsilon \Delta q = 12 \times 0/5 = +6J$$

(فیزیک ۲- فصل ۲)

۶۱. گزینه ۱ درست است.

$$R_1 = 2\Omega, V_1 = 6V \rightarrow I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{6}{2} = 3A \rightarrow V = \varepsilon - Ir \rightarrow 6 = \varepsilon - 3r$$

$$R_2 = 4\Omega, V_2 = 8V \rightarrow I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{8}{4} = 2A \rightarrow V = \varepsilon - Ir \rightarrow 8 = \varepsilon - 2r \rightarrow r = 2\Omega, \varepsilon = 12V$$

(فیزیک ۲- فصل ۲)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

$$R_A = \frac{V_A^2}{P_A} = \frac{220 \times 220}{100} = 22 \times 22\Omega$$

$$R_B = \frac{V_B^2}{P_B} = \frac{220 \times 220}{200} = 11 \times 22\Omega$$

$$R_T = R_A + R_B = 22 \times (11 + 22) = 22 \times 33$$

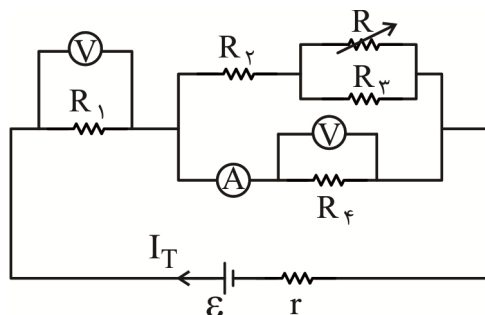
$$I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{220}{22 \times 33} = \frac{10}{33}$$

$$P'_A = R_A I_A^2 = (22 \times 22) \times \frac{10 \times 10}{33 \times 33} = \frac{400}{9}$$

(فیزیک ۲- فصل ۲)

۶۳. گزینه ۲ درست است.

با افزایش مقاومت رئوستا مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد.



$$I_T^{\downarrow} = \frac{\varepsilon}{R_T^{\uparrow} + r}$$

$$V_T^{\uparrow} = \varepsilon - I_T^{\downarrow} r$$

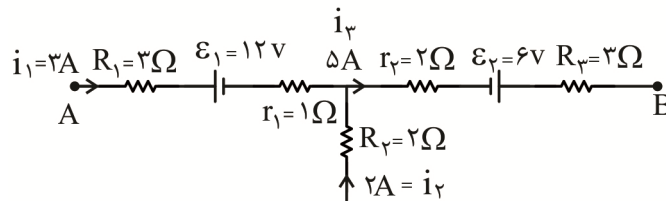
$$V_1^{\downarrow} = R_1 I_T^{\downarrow}$$

$$V_T^{\uparrow} = V_1^{\downarrow} + V_4^{\uparrow}$$

$$I_4^{\uparrow} = \frac{V_4^{\uparrow}}{R_4}$$

(فیزیک ۲- فصل ۲)

۷۰. گزینه ۴ درست است.



$$V_A - R_1 i_1 - \varepsilon_1 - r_1 i_1 - r_2 i_2 + \varepsilon_2 - R_3 i_3 = V_B$$

$$V_A - 9 - 12 - 3 - 10 + 6 - 15 = V_B$$

$$V_B - V_A = -43V$$

(فیزیک ۲ - فصل ۲)

۷۱. گزینه ۱ درست است.

$$\text{وزنه } P_1 = \frac{mg}{A} = \frac{200}{5 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^5 \text{ pa} \rightarrow \text{گاز } P = P_1 + P_0 = 5 \times 10^5 \text{ pa}$$

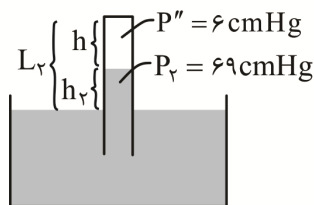
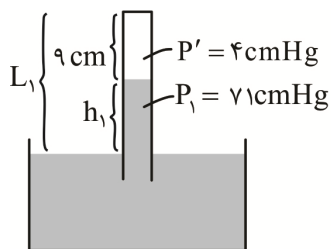
$$PV = nRT \rightarrow 5 \times 10^5 \times V = 0.02 \times 8 \times 300$$

$$V = \frac{0.16 \times 300}{5 \times 10^5} = \frac{0.48}{5} \times 10^{-3} \text{ m}^3 = \frac{0.48}{5} \times 10^3 \text{ cm}^3 = 96 \text{ cm}^3$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{96}{5} = 19.2 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۷۲. گزینه ۲ درست است.



$$h = \frac{4}{6} \times 9 = 6 \text{ cm}$$

$$h_1 = 75 - 4 = 71 \text{ cm}$$

$$L_1 = 71 + 9 = 80 \text{ cm}$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 = 75 - 80 = -5 \text{ cm}$$

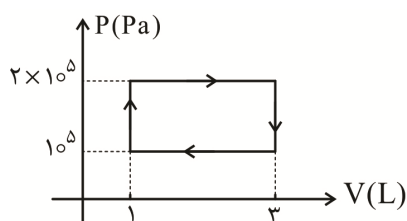
$$h_2 = 75 - 6 = 69 \text{ cmH}$$

$$L_2 = 69 + 6 = 75 \text{ cm}$$

لوله را باید ۵ cm پایین تر بیاوریم.

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۷۳. گزینه ۱ درست است.



$$Q = S = 10^5 \times (3 - 1) \times 10^{-3} = 200 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵)

۷۴. گزینه ۲ درست است.

$$P_1 = 2 + 1 = 3 \text{ atm} \quad P_2 = 1 + 1 = 2 \text{ atm}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{2 \times 27}{3 \times 27} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵)

۷۵. گزینه ۳ درست است.

$$W = -p\Delta V = -nR\Delta T = -2 \times 8 \times (+30) = -480 \text{ J}$$

$$W' = -W = 480 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵)

شیمی

۷۶. گزینه ۲ درست است.

در جدول تناوبی امروزی، عناصر براساس افزایش تدریجی عدد اتمی چیده شده‌اند. (شیمی ۱ - فصل ۱)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

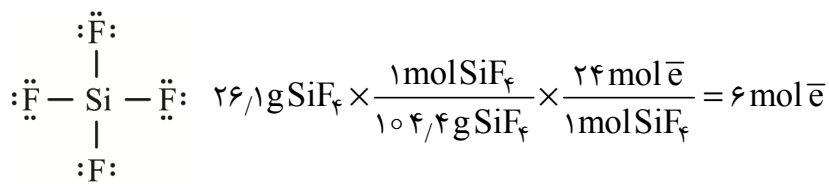
ابتدا جرم اتمی میانگین سیلیسیم را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M} = \frac{(28 \times 75) + (29 \times 10) + (30 \times 15)}{100} = 28.4$$

$$28.4 + 4(19) = 104.4 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی SiF_4 برابر است با:

در ساختار لوویس SiF_4 ، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی (۲۴ الکترون) وجود دارد.



(شیمی ۱ - فصل ۱)

۷۸. گزینه ۳ درست است.

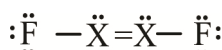
مورد اول نادرست است؛ زیرا اگر عنصر M در دوره ۴ و گروه ۶ قرار داشته باشد، آرایش الکترونی آن به صورت

$[\text{Ar}]3d^4 4s^1$ است؛ پس آرایش الکترونی یون M^{2+} به صورت $[\text{Ar}]3d^4$ خواهد بود.

مورد دوم درست است. در تبدیل A به A^{2+} ، یک الکترون از زیرلایه ۴s و یک الکترون هم از زیرلایه ۳d جدا می‌شود.

$n+1$ برای الکترون ۴s برابر ۴ و برای الکترون ۳d برابر ۵ است.

مورد سوم درست است. ساختار X_2F_4 به صورت زیر است:



مورد چهارم درست است. زیرلایه‌های ۳s و ۳p در دوره سوم و زیرلایه ۳d در دوره چهارم، الکترون می‌پذیرند.

(شیمی ۱ - فصل ۱)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

الف) درست است. آرایش $1s^2 2s^2 2p^6$ مربوط به گاز نجیب ^{10}Ne است. البته این آرایش می‌تواند مربوط به کاتیون‌های Na^+ ، Mg^{2+} و Al^{3+} و همچنین آنیون‌های F^- و O^{2-} و N^{3-} نیز باشد.

ب) نادرست است؛ زیرا طیف نشری خطی عناصر مختلف با هم تفاوت دارد و حتی در عناصر هم گروه هم تعداد و طول موج نوارهای رنگی اغلب متفاوت است.

پ) درست است. نماد تکنسیم، Tc است که در دوره پنجم جدول تناوبی قرار دارد.

ت) درست است. آرایش الکترونی کروم طبق قاعده آفبا $[\text{Ar}]3d^4 4s^2$ است، البته آرایش الکترونی کروم که طبق داده‌های طیف‌سنجی به‌دست آمده به‌صورت $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$ است، به همین دلیل، آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند. (شیمی ۱ - فصل ۱)

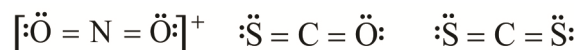
۸۰. گزینه ۱ درست است.

در دمای -148°C آرگون و کریپتون حالت گازی دارند و از مخلوط جدا می‌شوند، پس فقط زنون به حالت مایع باقی می‌ماند. (شیمی ۱ - فصل ۲)

۸۱. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول درست است. اسیدها باعث از بین رفتن رنگ سبز در برگ درختان می‌شوند.

عبارت دوم درست است. ساختار لوویس سه گونه به‌صورت زیر است:

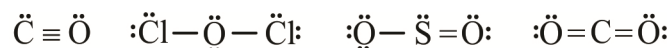


عبارت سوم درست است. پیوند $\ddot{\text{N}} \equiv \ddot{\text{N}}$ در N_2 استحکام زیادی دارد که یکی از مهم‌ترین دلایل واکنش‌پذیری کم گاز نیتروژن است.

عبارت چهارم درست است. تفاوت نقطه جوش $(-183^\circ\text{C})\text{O}_2$ و $(-112^\circ\text{C})\text{O}_3$ در شرایط یکسان بیشتر از تفاوت نقطه جوش $(-186^\circ\text{C})\text{Ar}$ و O_2 است. (شیمی ۱ - فصل ۲)

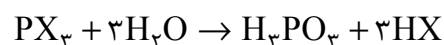
۸۲. گزینه ۲ درست است.

الف) اکسیژن می‌تواند در هر چهار حالت داده‌شده، شرکت کند.



ب) در فرآیند هابر برای جداسازی NH_3 از مخلوط به تفاوت نقطه جوش آن با گازهای H_2 و N_2 توجه می‌شود. (شیمی ۱ - فصل ۲)

۸۳. گزینه ۳ درست است.



$$22\text{g PX}_3 \times \frac{1\text{mol PX}_3}{(31 + 3x)\text{g}} \times \frac{3\text{mol HX}}{1\text{mol PX}_3} \times \frac{(1+x)\text{g HX}}{1\text{mol HX}} = 15\text{g} \Rightarrow X = 19\text{g.mol}^{-1}$$

پس PX_3 همان PF_3 و HX همان HF است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. بین مولکول‌های HF ، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد و HF با آب هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(۲) درست است. F_2 و H_2 حتی در دمای -200°C هم با هم واکنش می‌دهند و HF تولید می‌کنند، بنابراین در دمای اتاق هم این واکنش انجام‌پذیر است.

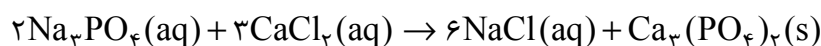
(۳) نادرست است. HF ، اسیدی ضعیف است و در محلول آبی آن بیشتر ذرات، مولکول‌های HF یونیده نشده است. البته به مقدار کم H^+ و F^- هم وجود دارد.

(۴) درست است. آنتالپی پیوند HF از آنتالپی پیوند $\text{F}-\text{F}$ بیشتر است. (شیمی ۱ - فصل ۲)

۸۴. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست است؛ زیرا یون Ca^{2+} به‌طور طبیعی در آب وجود دارد. اما برخی یون‌ها مانند F^- را در مراکز تأمین آب به آن می‌افزایند.
- (۲) نادرست است؛ زیرا در فرآیند اسمز، با گذشت زمان غلظت محلول غلیظ کاهش و در فرآیند اسمز معکوس با گذشت زمان غلظت محلول غلیظ افزایش می‌یابد.
- (۳) نادرست است؛ زیرا در نمودار انحلال‌پذیری گازها برحسب فشار، در جرم مولی نزدیک به هم شیب نمودار گازهای قطبی بیشتر از ناقطبی است.
- (۴) درست است. واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:



(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

فرمول شیمیایی یون کرومات به‌صورت CrO_4^{2-} و فرمول شیمیایی یون کلرات به‌صورت ClO_3^- است.

- آمونیوم کرومات: $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$

- سدیم کلرات: NaClO_3

- آمونیوم کلرات: NH_4ClO_3

(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

$$1430 = \frac{x}{5000} \times 10^6 \Rightarrow x = 715 \text{ g}$$

$$715 \text{ g (آ) ویتامین} \times \frac{1 \text{ mol (آ) ویتامین}}{X \text{ g (آ) ویتامین}} \times \frac{6102 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol (آ) ویتامین}} = 1.505 \times 10^{22}$$

$$X = 286 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۷. گزینه ۳ درست است.

برای استخراج منیزیم از آب دریا در مرحله نخست به آن یک ماده بازی مثل آهک می‌افزایند تا یون‌های Mg^{2+} به‌صورت $\text{Mg}(\text{OH})_2$ رسوب کنند. (شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۸. گزینه ۴ درست است.

معادله دو خط را با هم مساوی قرار می‌دهیم:

$$0.2\theta + 48 = 0.8\theta + 21 \Rightarrow \theta = 45^\circ \text{C}$$

انحلال‌پذیری نمک A را در دمای 45°C به‌دست می‌آوریم:

$$S = 0.8\theta + 21 \xrightarrow{\theta=45^\circ \text{C}} S = 57 \frac{\text{g}}{100 \text{ gH}_2\text{O}}$$

$$\text{جرم محلول سیرشده} = 100 + 57 = 157 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی نمک A در محلول سیرشده آن} = \frac{57 \text{ g}}{157 \text{ g}} \times 100 = 36.3\%$$

(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۹. گزینه ۱ درست است.

عناصر M و X به ترتیب Al و S هستند و شبه فلز و نافلز بین این دو عنصر به ترتیب Si و P است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. Al تمایل دارد الکترون از دست بدهد.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا نقطه جوش PH_3 از نقطه جوش NH_3 کمتر است.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا مجموع عدد اتمی این دو عنصر ۲۹ است. عدد اتمی آخرین فلز واسطه دوره چهارم ۳۰ است.

عبارت چهارم درست است. تفاوت شعاع Al و Si بیشتر از تفاوت شعاع Si و S است.

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۰. گزینه ۲ درست است.

$$80 \text{ g Cu} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} = 1 \text{ mol Cu}$$

فرض می‌کنیم n_1 مول Cu_2S و n_2 مول CuS داریم. با در نظر گرفتن ۲۰ درصد ناخالصی جرم مواد خالص اولیه ۸۸ گرم است.

$$\begin{cases} 160n_1 + 96n_2 = 88 \\ 2n_1 + n_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow n_1 = 0.25, n_2 = 0.5$$

اکنون می‌توان نسبت خواسته شده را حساب کرد:

$$\frac{\text{جرم CuS}}{\text{جرم Cu}_2\text{S}} = \frac{0.5 \times 96}{0.25 \times 160} = 1.2$$

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۱. گزینه ۳ درست است.

الف) نادرست است؛ زیرا از آهن مذاب در جوشکاری استفاده می‌شود.

ب) درست است.

پ) نادرست است؛ زیرا هیدروکربن‌های موجود در نفت خام از خانواده‌های مختلف مثل آلکان، آلکن و ... تشکیل شده‌اند.

ت) درست است. (شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

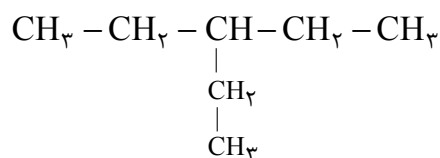
با توجه به ثابت بودن مقدار نظری واکنش، می‌توان رابطه زیر را نوشت:

$$\frac{\text{مقدار عملی ۲}}{\text{مقدار عملی ۱}} = \frac{\text{بازده درصدی ۲}}{\text{بازده درصدی ۱}} \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی ۲}}{\text{مقدار عملی ۱}} = \frac{80}{50} = 1.6$$

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

ساده‌ترین آلکانی که شاخه فرعی اتیل دارد، ترکیب ۳-اتیل پنتان است.

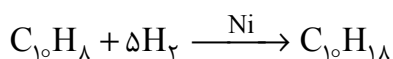


این ترکیب در مجموع ۲۲ پیوند کووالانسی و سه گروه CH_3 دارد.

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۴. گزینه ۲ درست است.

از آنجا که در ساختار نفتالن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد، داریم:



اگر آلکان در مجموع ۸ اتم کربن داشته باشد، فرمول مولکولی آن C_8H_{18} خواهد بود. «۲، ۲، ۳ - تری متیل پنتان» دارای چنین ویژگی است. (شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا انرژی گرمایی هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده جسم است.

(۲) نادرست است؛ زیرا گرمای ویژه یک ماده با تغییر جرم تغییر نمی‌کند.

(۳) نادرست است؛ زیرا انرژی گرمایی علاوه بر دما به جرم ماده هم بستگی دارد. (شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۶. گزینه ۲ درست است.

در بین موارد معرفی شده همه عوامل بر گرمای واکنش اثر دارند به جز کاتالیزگر

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۷. گزینه ۱ درست است.

$$Q = mc\Delta\theta = 2500 \times 4/2 \times 9/4 = 98700 J = 98.7 kJ$$

$$1 \text{ mol C} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{98.7 \text{ kJ}}{7.5 \times 10^8 \text{ g}} \times \frac{100}{50} = 394.8 \text{ kJ}$$

ΔH واکنش سوختن کربن -394.8 kJ است.

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۸. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست است.

$$(N-H) \text{ آنتالپی پیوند} = \frac{1176 \text{ kJ}}{3} = 392 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$(N-N) \text{ آنتالپی پیوند} = 1730 - 4(392) = 162 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

عبارت دوم درست است. با تشکیل دو پیوند $C-H$ ، 830 کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

عبارت سوم درست است.

$$672 \text{ mL CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22400 \text{ mL CH}_4} \times \frac{1660 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} = 49.8 \text{ kJ}$$

عبارت چهارم نادرست است.

$$C-N \text{ آنتالپی پیوند} = 2334 - [3(415) + 2(392)] = 305 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۹. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا ترکیب (I) گروه کتونی ندارد.

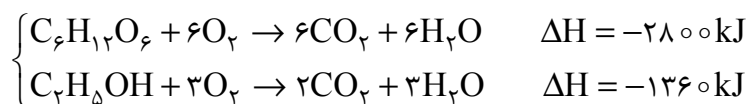
(۲) نادرست است؛ زیرا ترکیب (II) حلقه سیلکوهگزان ندارد.

(۳) نادرست است؛ زیرا ترکیب‌های (I) و (II) هم‌پار نیستند. فرمول مولکولی (I) $C_{13}H_{20}N_2O$ و فرمول مولکولی (II) $C_{14}H_{22}N_2O$ است.

(۴) درست است. ترکیب (II) دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است و ترکیب (I) دارای ۴ پیوند دوگانه است.

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.



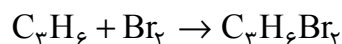
برای تعیین ΔH واکنش $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ لازم است واکنش دوم را معکوس و در عدد ۲ ضرب کنیم و با واکنش اول جمع کنیم. پس طبق قانون هس داریم:

$$\Delta H = (-2800) + (+2720) = -80 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

C_3H_6 با Br_2 واکنش می‌دهد اما C_2H_6 در واکنش با Br_2 شرکت نمی‌کند.



$$40 \text{ g Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6}{1 \text{ mol Br}_2} \times \frac{42 \text{ g C}_3\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6} = 10.5 \text{ g}$$

$$\text{جرم C}_3\text{H}_6 = 25.5 - 10.5 = 15 \text{ g}$$

بر اثر سوختن ۱ مول C_3H_6 ، ۲ مول CO_2 و بر اثر سوختن یک مول C_3H_6 ، ۳ مول CO_2 تولید می‌شود.

$$15 \text{ g C}_3\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6}{30 \text{ g C}_3\text{H}_6} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6} = 1 \text{ mol CO}_2$$

$$10.5 \text{ g C}_3\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6}{30 \text{ g C}_3\text{H}_6} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6} = 0.75 \text{ mol CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{1.75 \text{ mol}}{\frac{25}{60} \text{ min}} = 4.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

در سلولز، پلی‌سیانو اتن و پلی‌وینیل کلرید علاوه بر کربن و هیدروژن عنصر دیگر هم وجود دارد.

در تفلون اتم هیدروژن وجود ندارد.

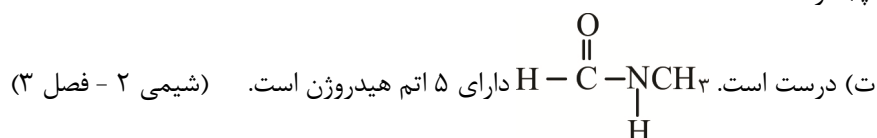
پروپن و پلی‌استیرن فقط از کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند. (شیمی ۲ - فصل ۳)

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

الف) نادرست است؛ زیرا پلی‌اتن سنگین، کدرتر از پلی‌اتن سبک است.

ب) درست است. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ به هر نسبتی در آب حل می‌شود، پس انحلال‌پذیری $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ در هگزان از انحلال‌پذیری $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ در آب کمتر است.

پ) درست است.

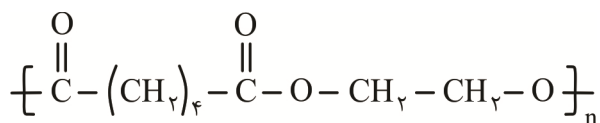


۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

الکل سازنده ترکیب (I)، ۱-پنتانول و اسید سازنده ترکیب (II) اتانوئیک اسید است، پس استر حاصل پنتیل اتانوات است که این ماده در موز وجود دارد و فرمول مولکولی آن $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ است. (شیمی ۲ - فصل ۳)

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

بر اثر واکنش $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ با پلیمر زیر با فرمول $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ تولید می‌شود.



(شیمی ۲ - فصل ۳)

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۰۱. گزینه ۳ درست است.

امیرالمؤمنین علی (ع) فرمودند: زیرک‌ترین انسان کسی است که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد. چون صبح تا شب به کار و زندگی پرداخت، در شب به خود برگردد و بگوید: ای نفس! امروز روزی بود که بر تو گذشت و دیگر باز نمی‌گردد.

پیامبر اکرم (ص) نیز در رابطه با محاسبه نفس فرمودند: «حَاسِبُوا أَنْفُسَكُمْ قَبْلَ أَنْ تُحَاسِبُوا: به حساب خود رسیدگی کنید قبل از اینکه به حساب شما برسند».

(دین و زندگی دهم - درس ۸ - صفحات ۱۰۱ و ۱۰۲)

۲۰۲. گزینه ۱ درست است.

در سوره آل عمران آیه ۳۱ می‌خوانیم: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ». بگو اگر خدا را دوست می‌دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد و گناهانتان را ببخشد و خداوند بسیار آمرزنده و مهربان است. پس بیان «فَاتَّبِعُونِي: از من پیروی کنید» را پیامبر اکرم (ص) به مردم بیان می‌کند و از ایشان می‌خواهد که از او (پیامبر) پیروی نمایند. خطر مهم ذکرشده در این آیه عدم پیروی از خداوند و پیامبر (ص) در عین ادعای دوستی با ایشان است که امام صادق (ع) در این مورد فرمودند: «مَا أَحَبَّ اللَّهُ مَنْ عَصَاهُ: کسی که از فرمان خدا سرپیچی می‌کند، او را دوست ندارد».

(دین و زندگی دهم - درس ۹ - صفحات ۱۱۳ و ۱۱۴)

۲۰۳. گزینه ۴ درست است.

مسافر، در صورتی می‌تواند روزه بگیرد و نمازش را تمام بخواند که مسافت رفت او کمتر از ۴ فرسخ باشد و مسافت رفت و برگشت او نیز کمتر از ۸ فرسخ باشد. دقت کنید که اگر مسافت رفت دقیقاً چهار فرسخ باشد هم نمی‌تواند روزه بگیرد همچنین اگر مجموع مسافت رفت و برگشت نیز دقیقاً هشت فرسخ باشد هم نمی‌تواند روزه بگیرد. در این گزینه مسافت رفت بیش از سه فرسخ نباشد یعنی کمتر از سه فرسخ است و مسافت رفت و برگشت نیز بیش از هفت فرسخ نباشد یعنی کمتر از هفت فرسخ باشد.

در سایر گزینه‌ها هم مسافت رفت، چهار فرسخ یا بیشتر است و هم مجموع رفت و برگشت، هشت فرسخ یا بیشتر است.

(دین و زندگی دهم - درس ۱۰ - ص ۱۳۱)

۲۰۴. گزینه ۱ درست است.

قرآن کریم در سوره احزاب آیه ۵۹ خطاب به پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «يَا أَيُّهَا النَّبِيُّ قُلْ لِّلْزَوَاجِ وَ بَنَاتِكَ وَ نِسَاءِ الْمُؤْمِنِينَ يُدْنِينَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلَابِيبِهِنَّ ذَلِكَ أَدْنَى أَنْ يُعْرَفْنَ فَلَا يُؤْذَيْنَ». «ای پیامبر، به زنان و دخترانت و به زنان مؤمنان بگو پوشش‌های خود را به خود نزدیک‌تر کنند، این برای آنکه به (عفاف) شناخته شوند و مورد آزار و اذیت قرار نگیرند، بهتر است».

مطابق این آیه شریفه دستور به رعایت حدود حجاب به پیامبر اکرم (ص) ابتدا در مورد خانواده ایشان «لِّلْزَوَاجِ وَ

بَنَاتِکَ» صادر شده است، سپس در مورد دیگران! (دین و زندگی دهم - درس ۱۲ - ص ۱۴۸)

۲۰۵. گزینه ۲ درست است.

امام علی (ع) فرمودند: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیارایی که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ خدا بروی» دقت کنید که مطابق این حدیث شریف، آراستن خود برای جلب توجه دیگران علت و سرچشمه و خاستگاه اعلان جنگ با خداوند است نه بازتاب و معلول و نتیجه آن!!

در حقیقت آراستگی برای جلب توجه دیگران همان تبرّج و افراط در آراستگی است که معلول و نتیجه ضعف و گسستگی رشته‌های عفاف در وجود انسان است. به عبارت دیگر به همان میزان که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم می‌شود نوع آراستگی و پوشش او باوقارتر می‌شود و به همان میزان نیز که رشته‌های عفاف انسان ضعیف و گسسته می‌شود آراستگی و پوشش او سبک‌تر و جنبه خودنمایی به خود می‌گیرد. (دین و زندگی دهم - درس ۱۱ - صفحات ۱۳۹ و ۱۴۰)

۲۰۶. گزینه ۳ درست است.

خواست فطری و طبیعی هر جوان، ازدواج با کسی است که قبل از ازدواج پاکدامنی خود را حفظ کرده و رابطه غیرشرعی با جنس مخالف نداشته است.

در سایر گزینه‌ها دقت کنید که انتخاب همسری که دارای روابط نامشروع پیش از ازدواج بوده یا در این روابط افراط و زیاده‌روی نکرده و یا اینکه اهل تبرّج بوده است را نمی‌توان خواست فطری دانست. (دین و زندگی یازدهم - درس ۱۲ - ص ۱۵۲)

۲۰۷. گزینه ۱ درست است.

آیه شریفه «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم... و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم» در مورد «شناخت ارزش انسان و ضرورت نفروختن خود به بهای اندک» است. از طرفی عبارت «بر بسیاری از مخلوقات...» به این معناست که برخی از انسان‌ها به دلیل بهره‌مندی از اختیار و انتخاب‌های نادرست خود ممکن است نسبت به برخی از موجودات حتی حیوانات دارای درجات پایین‌تری باشند.

حدیث شریف امام علی (ع): «إِنَّهُ لَيْسَ لِنَفْسِكُمْ ثَمَنٌ إِلَّا الْجَنَّةُ فَلَا تَبِعُوهَا إِلَّا بِهَا: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کمتر از آن نفروشید.»، نیز بیانگر این حقیقت است که انسان نباید خود را با کمتر از خداوند و بهشت جاویدان او معامله نماید. (دین و زندگی یازدهم - درس ۱۱ - ص ۱۴۰)

۲۰۸. گزینه ۴ درست است.

در قرآن برای توصیف انبیاء عبارات متعددی به کار رفته؛ ولی آنچه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «يُعَلِّمُهُمُ الْكِتَابَ وَ الْحِكْمَةَ وَ يُزَكِّيهِمْ» به آن‌ها کتاب و حکمت یاد می‌دهد و ایشان را پاک می‌کند» است که نشان می‌دهد کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است. (مهارت معلمی - فصل ۱ - صفحات ۱۶ و ۱۷)

۲۰۹. گزینه ۳ درست است.

یکی از کارهای خوب معلم و مربی، بلکه هر انسانی آن است که اگر چیزی را نمی‌داند، با کمال صراحت و صداقت بگوید: «نمی‌دانم»؛ پیامبر اکرم نیز مأمور بود که اگر چیزی را نمی‌داند، به آن اذعان کند: (قُلْ إِنْ أَنْزَرِي أَ قَرِيبٌ مَّا تُوعَدُونَ أَمْ يَجْعَلُ لَهُ رَبِّي أَمَدًا)؛ «بگو: من نمی‌دانم که آیا آنچه وعده داده می‌شوید نزدیک است، یا پروردگارم برای تحقق آن مدتی (طولانی) قرار می‌دهد.» آن حضرت گاهی در پاسخ سؤالات مردم می‌فرمود: «در این باره به من وحی نشده است صبر کنید تا حکم خدا ابلاغ شود.»

(مهارت معلمی - فصل ۳ - صفحات ۷۹ و ۸۰)

۲۱۰. گزینه ۲ درست است.

قرآن کریم درباره انبیاء الهی و ویژگی بسیار مهم مردمی بودن ایشان می‌فرماید: «وَيَمْشُونَ فِي الْأَسْوَاقِ» و در بازارها راه می‌رفتند. یعنی آنان پیوسته در میان مردم رفت و آمد داشتند تا مسائل آنان را از نزدیک درک کنند. (مهارت معلمی - فصل ۲ - ص ۴۴)

۲۱۱. گزینه ۲ درست است.

این بیت بیانگر ضرورت محبت و دلسوزی معلم برای شاگردان است. داشتن ارتباط صمیمی با شاگرد، از صفات خوب معلم و از رموز موفقیت اوست. یکی از راه‌های ایجاد صمیمیت محبت کردن است. خداوند متعال در خصوص پیامبرش می‌فرماید:

﴿لَقَدْ جَاءَكُمْ رَسُولٌ مِنْ أَنْفُسِكُمْ عَزِيزٌ عَلَيْهِ مَا عَنِتُّمْ حَرِيصٌ عَلَيْكُمْ بِالْمُؤْمِنِينَ رَؤُوفٌ رَحِيمٌ﴾: همانا پیامبری از خودتان به سوی شما آمده است که آنچه شما را برنجاند بر او سخت است، بر هدایت شما حریص و دلسوز، و به مؤمنان رئوف و مهربان است. این، بیانگر اوج محبت آن حضرت است که سبب جذب مردم می شد.

در مورد گزینه ۱ دقت کنید که مرتبط با شعر است اما آیه نیست و حدیث است در صورتی که در سؤال، آیه مرتبط با بیت خواسته شده بوده است. امام صادق می فرمود: «أَحَبُّ إِخْوَانِي إِلَى مَنْ أَهْدَى إِلَيَّ عُيُوبِي: بهترین دوست من کسی است که عیب مرا به من بگوید.» (مهارت معلمی - فصل ۲ - ص ۵۰)

۲۱۲. گزینه ۱ درست است.

از وظایف هر مربی و استاد آن است که واقع گرا باشد و نسل نو را نیز واقع گرا تربیت کند؛ نه خیال گرا، نه غرب گرا، نه شرق گرا، نه درون گرا، نه برون گرا، نه فردگرا و نه جمع گرا در آیه ۱۲۳ سوره نساء می خوانیم: «لَيْسَ بِأَمَانِيكُمْ وَ لَا أَمَانِي أَهْلِ الْكِتَابِ مَنْ يَعْمَلْ سُوءًا يُجْزَ بِهِ وَ لَا يَجِدْ لَهُ مِنْ دُونِ اللَّهِ وَلِيًّا وَ لَا نَصِيرًا: (پاداش و عقاب) به آرزوهای شما و آرزوهای اهل کتاب نیست هر که بدی کند بدان کیفر داده می شود و جز خدا، برای خویش سرپرست و یآوری نیابد.» (مهارت معلمی - فصل ۲ - صفحات ۶۰ و ۶۱)

۲۱۳. گزینه ۲ درست است.

نباید فقط نیاز مادی، ما را به هجرت وا دارد؛ زیرا قرآن از ذوالقرنین به این دلیل ستایش کرده است که علی رغم داشتن امکانات و رفاه، به خاطر مردم سفرهای زیادی کرد و خدمات تاریخی بسیاری از خود به جای گذاشت. قرآن در مورد بی نیازی او می فرماید: «إِنَّا مَكَّنَّا لَهُ فِي الْأَرْضِ وَآتَيْنَاهُ مِنْ كُلِّ شَيْءٍ سَبَبًا: همانا ما در زمین به او (ذوالقرنین) قدرت دادیم و از هر چیزی وسیله ای به او عطا کردیم.» (مهارت معلمی - فصل ۳ - صفحات ۸۶ و ۸۷)

۲۱۴. گزینه ۴ درست است.

بعد از شکست در جنگ احد، خداوند به اشرف مخلوقات می گوید: «با مردم مشورت کن»: ﴿وَ شَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ﴾ و در امور با آنان مشورت کن، پس هنگامی که تصمیم گرفتی، (قاطع باش و) بر خداوند توکل کن. به راستی که خداوند توکل کنندگان را دوست می دارد.

جالب آن است که شکست هم به خاطر نظر صحابه بود که گفتند به جای سنگرگیری در مدینه به استقبال دشمن برویم و به خاطر همین، به منطقه احد رفتند و در اثر نافرمانی و نزاع و سستی شکست خوردند. ولی قرآن با دستور به مشورت، این پیام را می دهد که نباید جامعه از برکات مشورت برای همیشه محروم بماند. (مهارت معلمی - فصل ۳ - صفحات ۹۶ و ۹۷)

۲۱۵. گزینه ۱ درست است.

معلم باید به انتقادهای گوش دهند؛ زیرا گوش ندادن به حقایق صفت کافران کوردل است: ﴿وَلَهُمْ آذَانٌ لَا يَسْمَعُونَ﴾: آنها گوش هایی دارند که با آن نمی شنوند. در قرآن کریم در مورد این رفتار ایشان می خوانیم: ﴿وَ إِذَا دُكِّرُوا لَا يَذْكُرُونَ﴾: و هنگامی که به آنها تذکر داده شود، پند نمی گیرند. (مهارت معلمی - فصل ۳ - ص ۱۰۱)

۲۱۶. گزینه ۳ درست است.

امام سجاد (ع) در دعای مکارم الاخلاق از خداوند می خواهد: «الْهِي أَنْطِقْنِي بِالْهُدَى وَ أَلْهِمْنِي النَّقْوَى: خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن.»

انسانی که به این مقام برسد، خدایی می شود و همین که خدایی شد می تواند همه امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به کار گیرد و انسان های خدایی تربیت کند. (مهارت معلمی - فصل ۱ - ص ۲۰)

۲۱۷. گزینه ۱ درست است.

در قرآن کریم می خوانیم: ﴿لَمْ تَقُولُوا مَا لَا تَفْعَلُونَ: چرا چیزی می گوید که به آن عمل نمی کنید؟﴾ همچنین می خوانیم: ﴿اتَّأْمُرُونَ النَّاسَ بِالْبِرِّ وَ تَنْسَوْنَ أَنْفُسَكُمْ﴾: آیا مردم را به نیکی سفارش می کنید در حالی که خودتان را فراموش کرده اید؟

در تاریخ می خوانیم که تعداد کسانی که با عمل پیامبر به اسلام گرویدند، بیش از کسانی که با سخنرانی به اسلام گرویدند. استادی موفق است که بصیرت جامع داشته باشد؛ یعنی هم نیاز جامعه را خوب بشناسد، هم ظرفیت ها و استعداد های مخاطب را بداند، و هم بر آنچه تدریس می کند تسلط و بصیرت کامل داشته باشد و تبلیغات او را به پوچی نکشاند. (مهارت معلمی - فصل ۳ - ص ۷۸)

۲۱۸. گزینه ۳ درست است.

اسلام به قدری برای آموزش ارزش قائل است که در مورد شکاری که توسط سگ آموزش دیده آورده می شود، می فرماید: «اگر سگ آموزش دیده، برای شما شکاری بیاورد، آن شکار برای شما حلال است.»
درست است که اسلام نسبت به حقوق حیوانات توصیه های فراوانی دارد اما این حدیث بیانگر اهمیت آموزش حتی در مورد آموزش به حیوانات است. (مهارت معلمی - فصل ۱ - ص ۲۶)

۲۱۹. گزینه ۴ درست است.

قرآن کریم گروهی را که به علم خود قانع بودند، توبیخ می کند و می فرماید: «ذَلِكَ مَبْلَغُهُمْ مِنَ الْعِلْمِ: آن، بهره ایشان از علم است.» یعنی ایشان بهره کم و ناچیزی از علم برده اند. مانند این تعبیر در آیه شریفه «فَرَحُوا بِمَا عِنْدَهُمْ مِنَ الْعِلْمِ: از آنچه از علم دارند، شادمانند» نیز آمده است. هم چنین در روایتی زیبا در مورد افرادی که به دنبال گسترش علم خود هستند می خوانیم: «أَعْلَمُ النَّاسِ مَنْ جَمَعَ عِلْمَ النَّاسِ إِلَى عِلْمِهِ؛ داناترین مردم کسی است که علم مردم را به علم خودش اضافه کند.»
(مهارت معلمی - فصل ۲ - ص ۳۹)

۲۲۰. گزینه ۲ درست است.

استادی موفق است که مخاطبین او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی ها نکند. خدای متعال به نوح (ع) فرمود: «إِنَّهُ لَيْسَ مِنْ أَهْلِكَ»: پسر تو به خاطر اعمال غیر صالحش از تو نیست. پس از این فرمان، نوح نبی (ع) که هدایتگر و معلم بشریت بود، با رعایت عدالت، پسر خود را متخلف اعلام نمود.
(مهارت معلمی - فصل ۲ - صفحات ۶۸ و ۶۹)

هوش و استعداد

متن اول:

۲۲۱. گزینه ۲ درست است.

۲۲۲. گزینه ۴ درست است.

۲۲۳. گزینه ۲ درست است.

۲۲۴. گزینه ۱ درست است.

متن دوم:

۲۲۵. گزینه ۱ درست است.

۲۲۶. گزینه ۲ درست است.

۲۲۷. گزینه ۴ درست است.

۲۲۸. گزینه ۳ درست است.

۲۲۹. گزینه ۲ درست است.

۲۳۰. گزینه ۱ درست است.

در طی حرکات پیاپی یکبار ساعتگرد به اندازه یک قاچ و سپس ساعتگرد سه قاچ حرکت می کند.

۲۳۱. گزینه ۴ درست است.

اعداد اول متوالی هستند.

۲۳۲. گزینه ۱ درست است.

فاصله ها به ترتیب هربار دو برابر شده اند: ۲، ۴، ۸، ۱۶

۲۳۳. گزینه ۱ درست است.

حاصل ضرب دو مربع چپ و دو مربع راست و دو مربع بالا را با هم جمع می کنیم.

۲۳۴. گزینه ۱ درست است.

اگر طول را X و عرض را Y بگیریم آنگاه داریم:
بنابراین عرض نصف طول است یعنی باید ۵۰ درصد از طول کم کنیم.

۲۳۵. گزینه ۱ درست است.

$$۵ \times \frac{n}{۱۰۰} \times x + x = ۲x \Rightarrow ۵n = ۱ \Rightarrow n = ۲۰$$

۲۳۶. گزینه ۴ درست است.

اگر پول نیما و نیکان و آراد به ترتیب Z, Y, X باشد:

$$۰/۱x + y = ۰/۲ \times ۰/۹x + z = x - ۰/۱x - ۰/۲ \times ۰/۹x$$

$$y + ۰/۱x = ۰/۷۲x \Rightarrow y = ۰/۶۲x$$

$$z + ۰/۱۸x = ۰/۷۲x \Rightarrow z = ۰/۵۴x \Rightarrow \frac{y}{z} = \frac{۳۱}{۲۷}$$

۲۳۷. گزینه ۱ درست است.

$$c(۴, ۱) \times c(۴, ۲) \times c(۳, ۱) \times c(۲, ۱) \times c(۱, ۱) = ۴ \times ۶ \times ۳ \times ۲ = ۱۴۴$$

۲۳۸. گزینه ۲ درست است.

$$۸ \times ۱۲ = ۹۶ \rightarrow ۶۹$$

$$۱۳ \times ۴ = ۵۲ \rightarrow ۲۵$$

۲۳۹. گزینه ۲ درست است.

۲۴۰. گزینه ۳ درست است.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



تشریحی

برگزاری آزمایشی شبه امتحانات نهایی

دروس عمومی و اختصاصی پایه دهم، یازدهم و دوازدهم



برگزاری آزمون تشریحی
قبل از امتحانات نهایی کشوری

- ✓ آشنایی با سطح علمی سؤالات و نحوه مطالعه کتب درسی جهت شرکت در امتحانات نهایی؛
- ✓ ارزیابی کیفی و کمی سطح آگاهی و آمادگی دانش‌آموزان؛

sanjesheducationgroup

صدای داوطلب ۰۲۱-۴۲۹۶۶

sanjeshserv

ثبت‌نام‌گروهی دبیرستان‌ها ۰۲۱-۸۸۸ ۴۴۷۹۱-۳

www.sanjeshserv.ir