



دفترچه پاسخ

آزمون ۲۳ تیر ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	مهرداد استقلالیان-محمدسجاد پیشوایی-سعید تن آرا-بهرام حلاج-سجاد داوطلب-سهیل ساسانی-حمید علیرزاده-نیما کدیوریان
هندسه و آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب-حسین حاجیلو-سیدمحمدرضا حسینی-فرد-افشین خاصه-خان-فرزانه خاکپاش-مسعود خندانی-سوگند روشنی-سهام مجیدی-پور-نیلوفر مهدوی-سرژ یقیازاریان-تبریزی
فیزیک	خسرو ارغوانی-فرد-زهره آقامحمدی-امیرعلی حاتم-خانی-محمدعلی راست-پیمان-مصطفی کیانی-فاروق مردانی-مجتبی نکونیان
شیمی	علی جدی-امیر حاتمیان-امید رضوانی-مرتضی زارعی-محمدرضا زهره-وند-عادل زواره-محمدی-مسعود طبرسا-اکبر هنرمند

گروه علمی اختصاصی

نام درس	ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینه‌گر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	محمدرضا راسخ	مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی	امیر حاتمیان محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مستندسازی	سمیه اسکندری	علیرضا همایون‌خواه	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید اختصاصی

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار و صفحه‌آرا	فرزانه فتح اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



حسابان ۱

گزینه ۲

(کتاب آبی جامع مسابان)

سمت چپ، مجموع n جمله اول یک دنباله هندسی با قدر نسبت a و جمله اول (1) است. بنابراین:

$$\begin{aligned} \frac{1-a^n}{1-a} &= (1+a)(1+a^2)\dots(1+a^4) \\ \Rightarrow 1-a^n &= (1-a)(1+a)(1+a^2)(1+a^4)(1+a^8) \\ \Rightarrow 1-a^n &= 1-a^{16} \Rightarrow n=16 \end{aligned}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

گزینه ۱

(سعید تن آرا)

اگر فرض کنیم α و β ریشه‌های معادله $2x^2 + ax + b = 0$ باشند، $\alpha + 2$ و $\beta + 2$ ریشه‌های معادله $2x^2 - 5bx + a = 0$ خواهند بود. در معادله اول داریم:

$$S_1 = \alpha + \beta = -\frac{a}{2} \quad \text{و} \quad P_1 = \alpha\beta = \frac{b}{2}$$

و در معادله دوم داریم:

$$S_2 = (\alpha + 2) + (\beta + 2) = \frac{\Delta b}{2} \quad \text{و} \quad P_2 = (\alpha + 2)(\beta + 2) = \frac{a}{2}$$

بنابراین:

$$\begin{aligned} S_2 = \alpha + \beta + 4 &= \frac{\Delta b}{2} = \frac{\alpha + \beta - \frac{a}{2}}{2} \rightarrow \\ -\frac{a}{2} + 4 &= \frac{\Delta b}{2} \rightarrow \boxed{a + \Delta b = 8} \\ P_2 = \alpha\beta + 2(\alpha + \beta) + 4 &= \frac{a}{2} \\ \frac{\alpha + \beta - \frac{a}{2}}{\alpha\beta = \frac{b}{2}} &\rightarrow \frac{b}{2} + 2(-\frac{a}{2}) + 4 = \frac{a}{2} \rightarrow \boxed{3a - b = 8} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} a + \Delta b = 8 \\ 3a - b = 8 \end{cases} \rightarrow a = 3, b = 1 \rightarrow a + b = 4$$

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

گزینه ۳

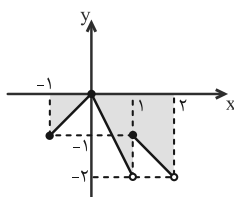
(کتاب آبی جامع مسابان)

تابع را به صورت چندضابطه‌ای نوشته و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} -1 \leq x < 0 & \xrightarrow{|x|=-1} y = -x - 2(-x) = x \\ 0 \leq x < 1 & \xrightarrow{|x|=0} y = 0 - 2x = -2x \\ 1 \leq x < 2 & \xrightarrow{|x|=1} y = x - 2x = -x \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x & , -1 \leq x < 0 \\ -2x & , 0 \leq x < 1 \\ -x & , 1 \leq x < 2 \end{cases}$$

مساحت ناحیه سایه زده شده برابر است با:



$$S = \frac{1 \times 1}{2} + \frac{1 \times 2}{2} + \frac{1(1+2)}{2} = \frac{1}{2} + \frac{2}{2} + \frac{3}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

گزینه ۱

(کتاب آبی جامع مسابان)

با توجه به نمودار داریم:

$$\begin{cases} f^{-1}(0) = b \Rightarrow f(b) = 0 \\ f^{-1}(a) = \frac{1}{4} \Rightarrow f(\frac{1}{4}) = a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{b} - \frac{1}{b} = 0 \Rightarrow b = 1 \\ \sqrt{\frac{1}{4}} - \frac{1}{\frac{1}{4}} = a \Rightarrow a = \frac{1}{2} - 4 = -\frac{7}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b = -\frac{7}{2} + 1 = -\frac{5}{2}$$

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۱)

گزینه ۴

(مهمربار پیشوایی)

ابتدا برد تابع $g(x)$ را می‌یابیم:

$$-1 < [\cos x] - \cos x \leq 0 \Rightarrow R_g = (-1, 0]$$

چون تابع f در بازه $(-1, 0)$ اکیداً یکنواست، با قراردادی ابتدا و انتهای آن در تابع f ، برد تابع $f \circ g$ آن را به دست می‌آوریم:

$$f(-1) = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$f(0) = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{پس } R_{f \circ g} = \left[\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \text{ است.}$$

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

گزینه ۳

(کتاب آبی جامع مسابان)

برای تعیین نقاط تلاقی دو نمودار باید معادله زیر را

$$\log_6(x^3 - 2x^2 - 2x + 1) = 1 + \log_6(x + 1) \quad \text{حل کنیم}$$

$$\log_6(x^3 - 2x^2 - 2x + 1) - \log_6(x + 1) = 1$$

$$\log_6 \frac{x^3 - 2x^2 - 2x + 1}{x + 1} = 1 \Rightarrow \frac{x^3 - 2x^2 - 2x + 1}{x + 1} = 6$$

با تجزیه صورت کسر داریم:

$$\begin{aligned} (x^3 + 1) - 2x(x + 1) &= (x + 1)(x^2 - x + 1) - 2x(x + 1) \\ &= (x + 1)(x^2 - 3x + 1) \end{aligned}$$



توجه شود که چون $\frac{\pi}{8}$ کمانی در ناحیه اول است، پس $\sin \frac{\pi}{8}$ مثبت است.

$$A = \frac{1}{4} \sin \frac{\pi}{8} = \frac{1}{4} \times \frac{\sqrt{2}-\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{2}}{8}$$

(مسایان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(کتاب آبی جامع مسایان)

۹- گزینه «۱»

ابتدا توجه کنید که $2 \sin^2 \frac{x}{2} = 1 - \cos x$ ، پس:

$$\sqrt{1 - \cos x} = \sqrt{2} \left| \sin \frac{x}{2} \right|$$

اگر $x \rightarrow 0^-$ ، آنگاه $\sin \frac{x}{2} < 0$ و در نتیجه $\left| \sin \frac{x}{2} \right| = -\sin \frac{x}{2}$ ، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{1 - \cos x}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{-\sqrt{2} \sin \frac{x}{2}}$$

مزدوج صورت را در صورت و مخرج کسر ضرب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{-\sqrt{2} \sin \frac{x}{2}} \times \frac{\sqrt{2+3x} + \sqrt{2-x}}{\sqrt{2+3x} + \sqrt{2-x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(2+3x) - (2-x)}{(-\sqrt{2} \sin \frac{x}{2})(\sqrt{2+3x} + \sqrt{2-x})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{4x}{(-\sqrt{2} \sin \frac{x}{2})(\sqrt{2+3x} + \sqrt{2-x})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{4}{-\sqrt{2}} \times \frac{x}{\sin \frac{x}{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2+3x} + \sqrt{2-x}}$$

با توجه به اینکه $\lim_{\alpha \rightarrow 0} \frac{\alpha}{\sin \alpha} = 1$ ، حاصل حد اخیر برابر است با:

$$\frac{4}{-\sqrt{2}} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{2\sqrt{2}} = -2$$

(مسایان ۱- فر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۳)

(کتاب آبی جامع مسایان)

۱۰- گزینه «۴»

ابتدا حد چپ تابع را می‌یابیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} [-x] = [-(1^-)] = [-0.99] = -1$$

از آنجا که تابع g در $x=1$ پیوستگی چپ ندارد، بنابراین مقدار تابع g در

$$g(1) = f(1) \neq -1 \quad x=1 \text{ نباید برابر با } -1 \text{ باشد، یعنی:}$$

بنابراین $f(x)$ می‌تواند گزینه (۴) باشد.

(مسایان ۱- فر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{(x^2-3x+1)(x^2-3x+1)}{x^2+1} = 6$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x + 1 = 6 \Rightarrow x^2 - 3x - 5 = 0$$

$$\Rightarrow x_1, x_2 = \frac{3 \pm \sqrt{9+20}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{29}}{2}$$

از میان دو جواب به دست آمده، جواب $\frac{3 - \sqrt{29}}{2}$ از -1 کوچکتر است

و $\log_e(x+1)$ به ازای آن تعریف نمی‌شود. بنابراین معادله فقط یک ریشه دارد و دو نمودار یکدیگر را تنها در یک نقطه به طول مثبت قطع می‌کنند.

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۷- گزینه «۱»

(مهردار استقلالیان)

$$\tan 37^\circ = \cot 53^\circ = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan 53^\circ = \frac{4}{3}$$

$$1 + \tan^2 53^\circ = \frac{1}{\cos^2 53^\circ} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\cos^2 53^\circ} \Rightarrow \cos 53^\circ = \frac{3}{5}$$

$$= \frac{\sin(6\pi - 53^\circ) + \tan(2\pi + 37^\circ) - \sin(9\pi + 53^\circ)}{\tan^2(5\pi + 53^\circ) - \cos(5\pi - 53^\circ)}$$

$$= \frac{-\sin 53^\circ + \tan 37^\circ + \sin 53^\circ}{\tan^2 53^\circ + \cos 53^\circ} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{16}{9} + \frac{3}{5}} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{107}{45}} = \frac{3 \times 45}{4 \times 107} = \frac{135}{428}$$

$$= \frac{3 \times 45}{4 \times 107} = \frac{135}{428}$$

(مسایان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۸- گزینه «۳»

(سپار داوطلب)

برای حل سؤال از فرمول مثلثاتی $\tan x + \cot x = \frac{2}{\sin 2x}$ استفاده

می‌کنیم:

$$A = \frac{\cos 2x}{\tan x + \cot x} = \frac{\cos 2x}{\frac{2}{\sin 2x}} = \frac{\sin 2x \cdot \cos 2x}{2} = \frac{1}{4} \sin 4x$$

حال به ازای $x = \frac{\pi}{32}$ خواهیم داشت:

$$A = \frac{1}{4} \sin\left(4 \times \frac{\pi}{32}\right) = \frac{1}{4} \sin \frac{\pi}{8}$$

حال برای محاسبه مقدار $\sin \frac{\pi}{8}$ از فرمول مثلثاتی $\sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$

استفاده می‌کنیم:

$$\sin^2 \frac{\pi}{8} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{2}}{4} \Rightarrow \sin \frac{\pi}{8} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{2}$$



هندسه ۲

۱۱- گزینه «۳»

(افشین فاضله‌فان)

فرض کنید $\widehat{BC} = 2x$ باشد. در این صورت داریم:

$$AB \parallel DC \Rightarrow \widehat{AD} = \widehat{BC} = 2x \Rightarrow \widehat{AB} = \frac{3}{4}\widehat{AD} = 3x$$

AC قطر دایره است، بنابراین داریم:

$$\widehat{AB} + \widehat{BC} = 180^\circ \Rightarrow 3x + 2x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 5x = 180^\circ \Rightarrow x = 36^\circ$$

$$\widehat{BAC} = \frac{\widehat{BC}}{2} = \frac{2 \times 36^\circ}{2} = 36^\circ$$

(هنرسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۲- گزینه «۲»

(فرزانه فاکپاش)

شعاع هر دایره عددی مثبت است، بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} R > 0 &\Rightarrow 3m + 7 > 0 \Rightarrow m > -\frac{7}{3} \\ R' > 0 &\Rightarrow 1 - m > 0 \Rightarrow m < 1 \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} -\frac{7}{3} < m < 1 \quad (1)$$

شرط متداخل بودن دو دایره C و C' آن است که $|R - R'| < OO'$.

بنابراین داریم:

$$|R - R'| > OO' \Rightarrow |(3m + 7) - (1 - m)| > 2$$

$$\Rightarrow |4m + 6| > 2 \Rightarrow \begin{cases} 4m + 6 > 2 \Rightarrow 4m > -4 \Rightarrow m > -1 \\ 4m + 6 < -2 \Rightarrow 4m < -8 \Rightarrow m < -2 \end{cases} \quad (2)$$

اشتراک جواب‌های (۱) و (۲) به صورت بازه $\left(-\frac{7}{3}, -2\right) \cup (-1, 1)$ است و در نتیجه تنها به ازای عدد صحیح $m = 0$ ، دو دایره متداخل‌اند.

(هنرسه ۲- دایره؛ صفحه ۲۰)

۱۳- گزینه «۱»

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس خارج به شعاع‌های R و R'.

برابر $2\sqrt{RR'}$ است، بنابراین داریم:

$$AB = CD = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{6 \times 2} = 4\sqrt{3}$$

اندازه مماس‌های رسم شده از یک نقطه خارج یک دایره بر آن دایره، برابر

یکدیگرند، پس داریم:

$$\left. \begin{aligned} MA = MT \\ MB = MT \end{aligned} \right\} \Rightarrow MT = \frac{MA + MB}{2} = \frac{AB}{2} = 2\sqrt{3}$$

$$\left. \begin{aligned} ND = NT \\ NC = NT \end{aligned} \right\} \Rightarrow NT = \frac{ND + NC}{2} = \frac{CD}{2} = 2\sqrt{3}$$

$$MN = MT + NT = 2\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

(هنرسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۱۴- گزینه «۳»

(امیرحسین ایوب‌میوب)

اگر r شعاع دایره محاطی داخلی و r_a, r_b, r_c شعاع دایره‌های محاطی

خارجی مثلث ABC باشند، آن‌گاه داریم:

$$\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{1}{r} \Rightarrow r = 1$$

اگر h_a, h_b, h_c طول ارتفاع‌های این مثلث باشند، آن‌گاه داریم:

$$\frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{1}{h_a} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{h_a} = 1 - \frac{7}{12} = \frac{5}{12} \Rightarrow h_a = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$$

(هنرسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۲۹ و ۳۰)

۱۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

بازتاب نسبت به خط L_7 ، قطاع هاشورخورده را در جایگاه (۳) و سپسبازتاب نسبت به خط L_1 ، آن را در جایگاه (۴) قرار می‌دهد.

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۱۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

طبق تعریف تجانس داریم:

$$\left. \begin{aligned} OA' = k_1 \times OA \\ OA'' = k_2 \times OA \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{OA'}{OA''} = \frac{k_1}{k_2} \Rightarrow OA' = \frac{k_1}{k_2} \times OA''$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)



۱۷- گزینه «۲»

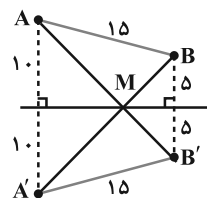
(کتاب آبی)

با توجه به مسأله اول هرون، برای پیدا کردن طول حداقل مسیر $AM + MB$ ،

قرینه دو نقطه A و B را نسبت به خط d پیدا می‌کنیم. چهارضلعی $ABB'A'$

یک دوزنقه متساوی‌الساقین است. با توجه به برابری $AM = A'M$ خواهیم

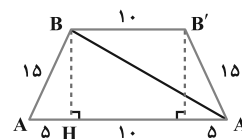
داشت:



$$AM + MB = A'M + MB = A'B$$

بنابراین مسئله، تبدیل می‌شود به پیدا کردن قطر دوزنقه متساوی‌الساقینی که

قاعده‌های آن ۱۰ و ۲۰ و ساق آن ۱۵ واحد است.



مطابق شکل در مثلث ABH داریم:

$$BH = \sqrt{AB^2 - AH^2} = \sqrt{15^2 - 5^2} = \sqrt{200}$$

هم‌چنین در مثلث $A'BH$ داریم:

$$A'B = \sqrt{BH^2 + A'H^2} = \sqrt{200 + 225} = \sqrt{425} = 5\sqrt{17}$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه ۵۴)

۱۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

طبق قضیه استوارت در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 \times DC + AC^2 \times BD = AD^2 \times BC + BD \times DC \times BC$$

$$\Rightarrow 49 \times 6 + 64 \times 3 = AD^2 \times 9 + 3 \times 6 \times 9$$

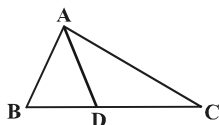
$$\Rightarrow 9AD^2 = 324 \Rightarrow AD^2 = 36 \Rightarrow AD = 6$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه ۶۹)

۱۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

اگر D پای نیمساز داخلی زاویه A روی ضلع BC باشد، آن‌گاه:



$$AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot DC \quad (*)$$

بیان این که «اگر فرض شود در مثلثی مجذور طول نیمساز داخلی زاویه A برابر با

حاصل‌ضرب اضلاع آن زاویه است»، به زبان ریاضی به‌صورت

$AD^2 = AB \cdot AC$ است. از مقایسه این تساوی با قضیه $(*)$ داریم:

$$\begin{cases} AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot DC \\ AD^2 = AB \cdot AC \end{cases} \Rightarrow BD \cdot DC = 0 \quad (**)$$

از تساوی $(**)$ می‌توان نتیجه گرفت که $BD = 0$ یا $CD = 0$ که چنین

چیزی غیرممکن است. زیرا هیچ‌گاه نقطه D نمی‌تواند بر B یا C منطبق شود، از

آن‌جا که فرض اولیه ما را به نتیجه نادرست رساند، می‌توان نتیجه گرفت که فرض

اولیه نادرست بوده است.

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه ۷۱)

۲۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا با استفاده از قضیه هرون مساحت مثلث را به‌دست می‌آوریم:

$$P = \frac{a+b+c}{2} = \frac{4+5+7}{2} = 8$$

$$\Rightarrow S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

$$= \sqrt{8(8-4)(8-5)(8-7)} = 4\sqrt{6}$$

خواسته مسئله طول بلندترین ارتفاع مثلث است که بر کوچک‌ترین ضلع

مثلث $(a = 4)$ وارد می‌شود.

$$S = \frac{a \times h_a}{2} \Rightarrow 4\sqrt{6} = \frac{4 \times h_a}{2} \Rightarrow h_a = 2\sqrt{6}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)



آمار و احتمال

۲۱- گزینه «۲»

(سولندر روشنی)

الف) عددی حقیقی مانند X وجود ندارد که تمام اعداد حقیقی بزرگتر یا مساوی آن باشند، بنابراین گزاره «الف» نادرست است.

ب) عددی حقیقی مانند X وجود ندارد که مجموع آن با هر عدد حقیقی دیگر برابر صفر باشد، پس گزاره «ب» نادرست است.

ج) رابطه درست است زیرا:

$$\begin{aligned} [(p \Rightarrow q) \wedge \sim q] \Rightarrow \sim p &\equiv [(\sim p \vee q) \wedge \sim q] \Rightarrow \sim p \\ &\equiv [(\sim p \wedge \sim q) \vee \underbrace{(q \wedge \sim q)}_F] \Rightarrow \sim p \equiv (\sim p \wedge \sim q) \Rightarrow \sim p \\ &\equiv \sim (\sim p \wedge \sim q) \vee \sim p \equiv (p \vee q) \vee \sim p \equiv \underbrace{(p \vee \sim p)}_T \vee q \equiv T \end{aligned}$$

(د) رابطه درست است زیرا:

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

$$\equiv p \wedge \sim q$$

(آمار و احتمال، آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۶ تا ۱۵)

۲۲- گزینه «۴»

(سولندر روشنی)

$$\begin{aligned} (A - B) \cup [(B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B)] \\ = (A \cap B') \cup [(B' \cup C') \cap ((B' \cup A) \cap B')] \\ \text{جذب: } B' \\ = (A \cap B') \cup [(B' \cup C') \cap B'] = (A \cap B') \cup B' = B' \end{aligned}$$

که طبق مطلوب سؤال آن متمم آن مجموعه B است.

(آمار و احتمال، آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

۲۳- گزینه «۱»

(سولندر روشنی)

مضارب طبیعی عدد ۷ که کوچکتر از ۴۰ باشند عبارتند از: $A = \{7, 14, 21, 28, 35\}$ و چون باید زیرمجموعه شامل عدد ۷، سه عضوی باشد، یکی از حالت‌های زیر اتفاق می‌افتد.

$$\binom{4}{2} \binom{2}{2} = 6$$

عدد ۷

۲ عضو	۲ عضو
-------	-------

(الف)

$$\frac{\binom{4}{2} \binom{2}{1} \binom{1}{1}}{2!} = 6$$

عدد ۷

۲ عضو	۱ عضو	۱ عضو
-------	-------	-------

(ب)

$$\Rightarrow 6 + 6 = 12$$

(آمار و احتمال، آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه ۲۱)

۲۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

$P(a)$ ، $P(b)$ و $P(c)$ ، یک دنباله هندسی تشکیل می‌دهند، بنابراین اگر قدرنسبت دنباله را برابر q فرض کنیم، آنگاه داریم:

$$P(a) = \frac{1}{4}, P(b) = \frac{1}{4}q, P(c) = \frac{1}{4}q^2$$

$$P(a) + P(b) + P(c) = 1 \Rightarrow \frac{1}{4} + \frac{1}{4}q + \frac{1}{4}q^2 = 1$$

$$\Rightarrow q^2 + q - 1 = 0 \Rightarrow q = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} q = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \\ q = \frac{-\sqrt{5}-1}{2} < 0 \text{ غ.ق.} \end{cases} \quad (\text{مقدار احتمال یک پیشامد نمی‌تواند منفی باشد.})$$

$$P(b) = \frac{1}{4}q = \frac{1}{4} \times \frac{\sqrt{5}-1}{2} = \frac{\sqrt{5}-1}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۲۵- گزینه «۲»

(سیرمحمدرضا حسینی فرد)

ابتدا جدول ارزش گزاره‌ها را رسم می‌کنیم.

p	q	$\sim p$	$p \Rightarrow q$	$\sim p \vee q$	$\sim p \Leftrightarrow q$	$\sim p \wedge q$
د	د	ن	د	د	ن	ن
د	ن	ن	ن	ن	د	ن
ن	د	د	د	د	د	د
ن	ن	د	د	د	ن	ن

تنها در ردیف اول جدول، ارزش هر دو گزاره p و q درست است، پساحتمال درست بودن دو گزاره p و q در صورت درستی هر کدام از گزاره‌های

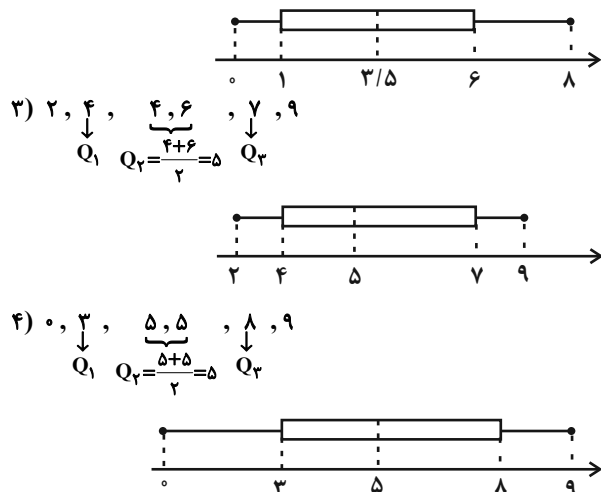
$p \Rightarrow q$ یا $\sim p \vee q$ (این دو گزاره هم‌ارز هستند)، برابر $\frac{1}{3}$ و در صورت

درستی گزاره $\sim p \wedge q$ ، برابر صفر است. در صورت درستی گزاره

$p \Leftrightarrow q$ ، امکان درست بودن هر دو گزاره p و q وجود ندارد و احتمال

آن نیز برابر صفر است.

(آمار و احتمال، احتمال، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)



(آمار و احتمال، آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

(کتاب آبی)

۲۹- گزینه «۴»

با توجه به این که از بین ۴۵۰ نفر، قرار است یک نمونه ۳۰ تایی انتخاب کنیم، پس از میان هر ۱۵ نفر، دقیقاً یک نفر باید انتخاب شود. از آن جا که باقی مانده تقسیم ۸۲ بر ۱۵، برابر ۷ است، پس اعداد انتخابی به صورت $15k + 7$ ($k \in \mathbb{Z}, 0 \leq k \leq 29$) می‌باشند که در نتیجه عدد ۴۰۲ نمی‌تواند در میان اعداد انتخابی قرار گیرد.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(کتاب آبی)

۳۰- گزینه «۳»

واریانس جامعه برابر ۸۱ است، پس انحراف معیار برابر است با:

$$\sigma = \sqrt{81} = 9$$

اگر نمونه‌ای تصادفی به اندازه n در اختیار داشته باشیم و μ میانگین جامعه باشد، با اطمینان بیش از ۹۵ درصد می‌توانیم بگوییم:

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$

بنابراین:

$$\text{طول بازه اطمینان} = \frac{4\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 32/75 - 26/75 = \frac{4 \times 9}{\sqrt{n}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} = \frac{4 \times 9}{6} = 6 \Rightarrow n = 36$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۲۶- گزینه «۳»

(سولگر، روشنی)

اگر پیشامدهای واکسن نزدن، تزریق یک دوز واکسن و تزریق دو دوز واکسن را به ترتیب با B_1 ، B_2 و B_3 و پیشامد ابتلا به کرونا را با A نمایش دهیم، آن گاه داریم:

$$P(B_1) + P(B_2) + P(B_3) = 1 \Rightarrow 6x + 2x + 3x = 1$$

$$\Rightarrow 11x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{11}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P(B_1) = \frac{6}{11} \\ P(B_2) = \frac{2}{11} \\ P(B_3) = \frac{3}{11} \end{cases}$$

$$P(B_2 | A) = \frac{P(B_2)P(A | B_2)}{P(A)}$$

حال طبق قانون بیز داریم:

$$= \frac{\frac{2}{11} \times \frac{10}{100}}{\frac{6}{11} \times \frac{45}{100} + \frac{2}{11} \times \frac{22}{100} + \frac{3}{11} \times \frac{10}{100}}$$

$$= \frac{30}{270 + 44 + 30} = \frac{30}{344} = \frac{15}{172}$$

(آمار و احتمال، احتمال؛ صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۲۷- گزینه «۴»

(افشین فاضل‌شان)

$$\text{واریانس اولیه} = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{24} - \bar{x})^2}{24} = 5$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{24} - \bar{x})^2 = 120$$

با افزودن داده‌ای برابر با میانگین به ۲۴ داده اولیه، میانگین داده‌ها تغییر نمی‌کند.

$$\text{واریانس جدید} = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{24} - \bar{x})^2 + (\bar{x} - \bar{x})^2}{25}$$

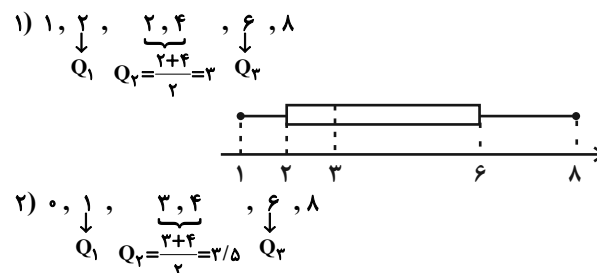
$$= \frac{120 + 0}{25} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{4}{5} = 0.8$$

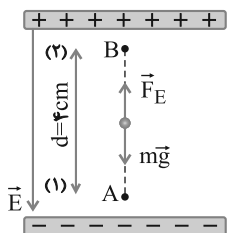
(آمار و احتمال، آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۲۸- گزینه «۱»

(نیلوغر مهوری)

داده‌های هر گزینه را مرتب کرده سپس نمودار جعبه‌ای هر یک را بررسی می‌کنیم.





$$E = 1/2 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$W_{mg} = mgd \cos \theta = 1 \times 10^{-11} \times 10 \times 4 \times 10^{-2} \times \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow W_{mg} = -4 \times 10^{-12} J$$

$$W_E = F_E d \cos \theta = |q| E d \cos \theta$$

$$\Rightarrow W_E = 1 \times 10^{-15} \times 1/2 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-2} \times \cos 0^\circ$$

$$\Rightarrow W_E = 4/8 \times 10^{-12} J$$

$$W_t = W_E + W_{mg} = 4/8 \times 10^{-12} + (-4 \times 10^{-12})$$

$$\Rightarrow W_t = 0/8 \times 10^{-12} J$$

$$W_t = K_B - K_A \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m v_B^2 - 0$$

$$\Rightarrow 0/8 \times 10^{-12} = \frac{1}{2} \times 10^{-11} \times v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 0/16$$

$$\Rightarrow v_B = 0/4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

گزینه «۳» - ۳۴

(مبتنی نگویند)

ابتدا شکل ساده شده‌ای از مدار الکتریکی را رسم می‌کنیم و سپس با استفاده

از رابطه انرژی الکتریکی مصرف شده، مقاومت R_1 را می‌یابیم.

فیزیک ۲

گزینه «۱» - ۳۱

(کتاب فیزیک کنکور ریاضی)

با توجه به سری (الکتریسیته مالشی) داده شده، با مالش جسم A به C، بار مثبت و C بار منفی پیدا خواهند کرد؛ یعنی الکترون‌ها از A به C منتقل شده‌اند. (رد گزینه‌های «۲» و «۴»)

$$C \text{ مقدار بار } = 17/6 \times 10^{-19} C \Rightarrow q_C = -17/6 \times 10^{-19} C$$

$$q_C = -ne \Rightarrow -17/6 \times 10^{-19} C = n(-1/6 \times 10^{-19}) \Rightarrow n = 11$$

پس ۱۱ الکترون از A به C منتقل شده است.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳ تا ۵)

گزینه «۴» - ۳۲

(مهم‌علی راست‌پیمان)

با توجه به نیروی وارد بر بار ۴ میکروکولنی، بزرگی میدان الکتریکی را می‌توان در نقطه M، در فضای بین دو صفحه محاسبه کرد.

$$E = \frac{F}{|q|} \Rightarrow E = \frac{0/2}{4 \times 10^{-6}} \Rightarrow E = 5 \times 10^4 \frac{V}{m}$$

اختلاف پتانسیل دو صفحه A و B:

$$V_A - V_B = Ed \Rightarrow V_A - 0 = 5 \times 10^4 \times 4 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow V_A = 2000 V$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

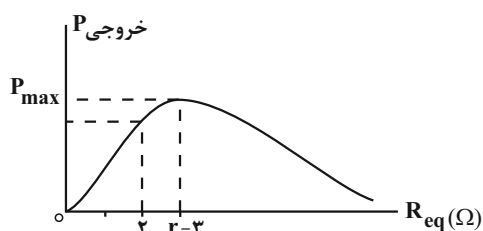
گزینه «۲» - ۳۳

(کتاب فیزیک کنکور ریاضی)

در این جابه‌جایی دو نیرو بر ذره وارد می‌شود، نیروی وزن و نیروی الکتریکی. چون ذره دارای بار منفی است، نیروی الکتریکی در خلاف جهت خط‌های میدان و رو به بالا است. کار این دو نیرو را تعیین کرده و سپس از قضیه کار - انرژی جنبشی، تندی ذره را در نقطه B به دست می‌آوریم:



می‌بینیم مقاومت معادل مدار می‌تواند از حداقل ۲Ω به حداکثر ۳Ω برسد. با توجه به این که وقتی مقاومت معادل مدار برابر مقاومت درونی باتری می‌شود، توان خروجی باتری به بیشینه مقدار خود می‌رسد، لذا، با افزایش مقاومت رثوستا، مقاومت معادل مدار نیز افزایش می‌یابد و حداکثر به $R_{eq} = r = ۳\Omega$ می‌رسد. بنابراین توان خروجی مولد پیوسته افزایش می‌یابد.



اگر به نمودار توان خروجی مولد برحسب مقاومت معادل مدار که در بالا رسم شده است دقت کنید، نشان می‌دهد با افزایش مقاومت معادل از ۲Ω به ۳Ω توان خروجی باتری نیز افزایش می‌یابد.

دقت کنید، چون مقاومت رثوستا به حداکثر مقدار خود می‌رسد، لذا مقاومت معادل نمی‌تواند از ۳Ω بیشتر شود. در صورتی که مقاومت معادل از حداقل ۲Ω به حداکثر، بیشتر از ۳Ω می‌رسید، توان خروجی باتری، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یافت.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۷۷)

۳۶- گزینه «۱» (کتاب فیزیک کتلور ریاضی)

با افزایش شدت نور، بر تعداد حامل‌های بار الکتریکی LDR که از نیم‌رسانای خالص (مانند سیلیسیم) ساخته شده، افزوده شده و در نتیجه از مقاومت الکتریکی آن کاسته می‌شود.

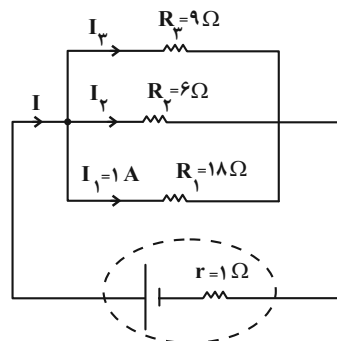
دقت کنید که کاهش مقاومت به صورت غیرخطی می‌باشد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه ۵۹)

۳۷- گزینه «۴» (فازوقی مردانی)

طبق رابطه میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله داریم:

$$B_A = \frac{\mu_0 N_A I_A}{L_A}$$



$$U = R_1 I_1^2 t = \frac{U = 12/96 \times 10^3 \text{ J}}{I_1 = 1 \text{ A}, t = 12 \text{ min} = 720 \text{ s}} \rightarrow 12/96 \times 10^3 = R_1 \times 1^2 \times 720$$

$$\Rightarrow R_1 = 18\Omega$$

اکنون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 را که با اختلاف پتانسیل دو سر مولد یکسان است، به دست می‌آوریم:

$$V = V_1 = R_1 I_1 = 18 \times 1 \Rightarrow V = 18 \text{ V}$$

در نهایت با محاسبه مقاومت معادل مقاومت‌های موازی و استفاده از رابطه

$$V = \frac{R_{eq} \cdot \mathcal{E}}{R_{eq} + r}, \text{ نیروی محرکه مولد را پیدا می‌کنیم:}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{18} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9} = \frac{1+3+2}{18} \Rightarrow R_{eq} = 3\Omega$$

$$V = \frac{R_{eq} \mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 18 = \frac{3\mathcal{E}}{3+1} \Rightarrow \mathcal{E} = 24 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۷۷)

۳۵- گزینه «۱» (امیرعلی خاتم‌فانی)

می‌دانیم مقاومت رثوستا بین صفر تا بی‌نهایت تغییر می‌کند. بنابراین ابتدا حداکثر و حداقل مقاومت معادل مدار را می‌یابیم. برای مقاومت‌های موازی ۱Ω و رثوستا (R) داریم:

$$\begin{cases} R = 0 \Rightarrow \frac{1}{R'} = 1 + \frac{1}{0} \Rightarrow \frac{1}{R'} = 1 + \infty \\ \frac{1}{R'} = \frac{1}{1} + \frac{1}{R} \Rightarrow R' = \frac{1}{1 + \infty} = 0 \\ R = \infty \Rightarrow \frac{1}{R'} = 1 + \frac{1}{\infty} \Rightarrow \frac{1}{R'} = 1 + 0 \Rightarrow R' = 1\Omega \end{cases}$$

$$R_{eq(\min)} = 0 + 2 = 2\Omega, \quad R_{eq(\max)} = 1 + 2 = 3\Omega$$



بنابراین داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \frac{1/7 \times 10^{-8} \times 12 \times 10^{-2}}{12 \times 10^{-6}} = 1/7 \times 10^{-4} \Omega$$

$$\varepsilon = RI = 1/7 \times 10^{-4} \times 0/2 = 34 \times 10^{-6} V$$

اکنون داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -A \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad A = \pi r^2 = 3 \times (2 \times 10^{-2})^2 = 12 \times 10^{-4} m^2$$

$$34 \times 10^{-6} = -12 \times 10^{-4} \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{34 \times 10^{-6}}{12 \times 10^{-4}}$$

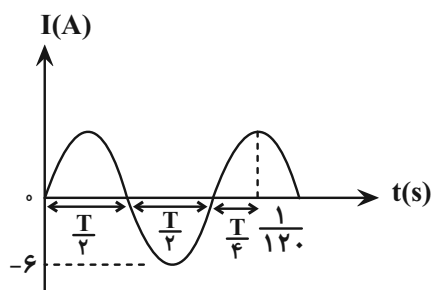
$$= 2/8 \times 10^{-2} = 0/28 \frac{T}{s}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶)

(القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

(فسرو ارغوانی فرد)

۴- گزینه «۴»

با توجه به نمودار، ابتدا T را می‌یابیم:

$$\frac{\Delta T}{4} = \frac{1}{120} \Rightarrow T = \frac{1}{150} s$$

$$\frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1/150} = 300\pi \frac{rad}{s}$$

حال طبق رابطه جریان متناوب، داریم:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t = 6 \sin 300\pi t$$

$$\xrightarrow{t = \frac{1}{120} s} I = 6 \sin(300\pi \times \frac{1}{120}) = 6 \sin(\frac{\pi}{4})$$

$$= 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} A$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵)

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 100 \times 20}{1} = 8\pi \times 10^{-4} T = 8\pi G \quad \leftarrow \text{جهت } \vec{B}_A$$

$$B_B = \frac{\mu_0 N B I_B}{L_B}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 125 \times 8}{1} = 4\pi \times 10^{-4} T = 4\pi G \quad \rightarrow \text{جهت } \vec{B}_B$$

جهت میدان مغناطیسی برآیند

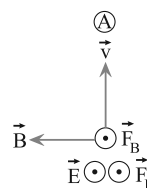
$$B_T = B_A - B_B = 8\pi - 4\pi \Rightarrow B_T = 4\pi G$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(کتاب فیزیک کلاور ریاضی)

۳۸- گزینه «۱»

بزرگی نیروی خالص از طرف میدان مغناطیسی و الکتریکی زمانی بیشینه است که این دو نیرو هم‌راستا و هم‌جهت باشند با توجه به این که جهت میدان الکتریکی برون‌سو است نیروی حاصل از میدان الکتریکی نیز برون‌سو خواهد بود بنابراین می‌بایست نیروی حاصل از میدان مغناطیسی نیز برون‌سو باشد.



که با توجه به جهت میدان مغناطیسی (که به طرف چپ است) جهت سرعت ذره باردار الزاماً می‌بایست به طرف بالا (جهت A) باشد.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

(کتاب فیزیک کلاور ریاضی)

۳۹- گزینه «۱»

در این مسئله، بر حلقه‌ای میدان مغناطیسی \vec{B} به‌طور عمود اعمال می‌شود، می‌خواهیم آهنگ تغییر میدان مغناطیسی $(\frac{\Delta B}{\Delta t})$ را که جریان $0/2 A$ در حلقه القا می‌کند، به‌دست آوریم.

برای حل باید از رابطه نیروی محرکه القایی $\bar{\varepsilon}$ استفاده کنیم. برای این کارابتدا باید مقاومت سیم را از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ بیابیم.

$$L = 2\pi r = 2 \times (3) \times 2 = 12 cm = 0/12 m$$

$$A = \pi r^2 \quad r = 2 mm = 2 \times 10^{-3} m \rightarrow A = 3 \times (2 \times 10^{-3})^2$$

$$= 12 \times 10^{-6} m^2$$



شیمی ۲

گزینه «۱» - ۴۱

(معمرد رضا زهره‌وند)

عنصر C: کربن به صورت گرافیت رسانایی الکتریکی دارد.

عنصر Si: سیلیسیم یک شبه فلز است و الکترون به اشتراک می‌گذارد.

عنصر Sn: قلع یک فلز است و سطح صیقلی دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه ۹)

گزینه «۲» - ۴۲

(کتاب جامع)

در مورد آ: در واکنش‌هایی که به طور طبیعی انجام می‌شوند واکنش‌پذیری

فرآورده‌ها از واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

پس واکنش‌پذیری Fe از واکنش‌پذیری Ti کمتر است همچنین

واکنش‌پذیری Fe از Na نیز کمتر است.

در مورد ب: واکنش $\text{TiCl}_4 + \text{Na} \rightarrow \text{NaCl} + \text{Ti}$ انجام‌پذیر است.

در مورد پ: در واکنش‌های انجام‌پذیر، پایداری فرآورده‌ها بیشتر از پایداری

واکنش‌دهنده‌هاست بنابراین Fe از Na پایدارتر است.

در مورد ت: در واکنش $\text{TiCl}_4 + 4\text{Na} \rightarrow 4\text{NaCl} + \text{Ti}$ مجموعضرایب برابر ۱۰ و در واکنش $\text{FeO} + 2\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{Fe}$ مجموع

ضرایب برابر ۵ است.

در مورد ث: استخراج Ti از استخراج آهن دشوارتر است زیرا واکنش‌پذیری

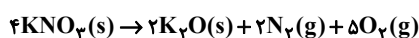
Ti بیشتر از واکنش‌پذیری Fe است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

گزینه «۳» - ۴۳

(مسعود طبرسا)

ابتدا واکنش را موازنه کنید:



میزان تجزیه شدن همان بازده واکنش است. در این مسئله بازده ۷۵٪ است.

$$\frac{30}{3\text{gKNO}_3} \times \frac{\text{خالص } 80\text{gKNO}_3}{100\text{gKNO}_3} \times \frac{1\text{molKNO}_3}{100\text{gKNO}_3}$$

$$\times \frac{2\text{mol}(\text{N}_2, \text{O}_2)}{4\text{molKNO}_3} \times \frac{25\text{L}(\text{N}_2, \text{O}_2)}{1\text{mol}(\text{N}_2, \text{O}_2)} = 10 / 5\text{L}(\text{N}_2, \text{O}_2)$$

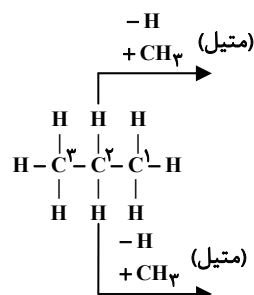
$$\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{\text{حجم عملی } (\text{N}_2, \text{O}_2)}{10 / 5} \times 100$$

$$\Rightarrow (\text{N}_2, \text{O}_2) = 7 / 875\text{L}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه ۲۳)

گزینه «۳» - ۴۴

(کتاب جامع)

سومین عضو آلکان‌ها، پروپان (C_3H_8) است.



$$2000g \times 1^\circ C \times (\theta - 20) + 1000g \times 4^\circ C \times (\theta - 125) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^3 (\theta - 20) + (\theta - 125) = 0 \Rightarrow 21\theta - 525 = 0 \Rightarrow \theta = 25^\circ C$$

هرگاه دو جسم با دو دمای مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند، مقدار

گرمایی که جسم داغ از دست می‌دهد برابر مقدار گرمایی است که جسم

سرد دریافت می‌کند تا در نهایت دمای دو جسم برابر شود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

(کتاب جامع)

۴۶- گزینه «۱»



$$\Delta H = [\Delta H_{C=C} + \Delta H_{O-H}] - [\Delta H_{C-C} + \Delta H_{C-O} + \Delta H_{C-H}]$$

$$-50 = (610 + x) - (350 + 360 + 410) \Rightarrow x = 460$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

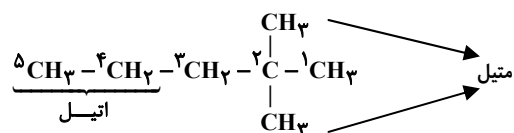
(عارل زواره‌ممدی)

۴۷- گزینه «۲»

گشنیز: عامل الکلی - زردچوبه: عامل کتونی - میخک: عامل کتونی

رازیانه: عامل اتری - دارچین: عامل آلدهیدی - بادام: عامل آلدهیدی

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)



نام ترکیب جدید، «۲، ۲- دی‌متیل پنتان» با فرمول مولکولی C_8H_{18}

است. جرم مولی ترکیب برابر است با:

$$(100 : g.mol^{-1} = 7 \times 12 + 16 \times 1)$$
 و جرم مولی ترکیب اولیه برابر است با:

$$(44 : g.mol^{-1} = 3 \times 12 + 8 \times 1)$$
 که اختلاف این دو مقدار برابر با

$$56 g.mol^{-1} \text{ است.}$$

اختلاف تعداد اتم‌های موجود در ساختار جدید، با تعداد اتم‌های هیدروژن

موجود در نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر ۱۵ است.

مطابق ساختار جدید، کربن شماره ۲، با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی

ندارد.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹ و ۴۲)

(امیر رضوانی)

۴۵- گزینه «۲»

مجموع گرمایی که کاسه داغ آهنی از دست می‌دهد و گرمایی که آب درون

کاسه دریافت می‌کند برابر صفر است.

$$Q_{آب} + Q_{آهن} = 0$$

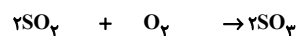
$$(m_{آب} \times c_{آب} \times \Delta\theta_{آب}) + (m_{آهن} \times c_{آهن} \times \Delta\theta_{آهن}) = 0$$



۴۸- گزینه «۴»

(کتاب جامع)

مقدار اولیه O_2 را a در نظر می گیریم. با توجه به این که مقدار مصرفی مواد واکنش دهنده در واکنش را نمی دانیم، از پارامتر x استفاده می کنیم، اما باید به این نکته هم توجه داشته باشیم که واکنش دهنده ها به نسبت ضرایب استوکیومتری با هم واکنش می دهند، پس اگر فرض کنیم که x مول از O_2 در واکنش مصرف می شود، هم زمان $2x$ مول از SO_2 هم در واکنش مصرف خواهد شد و $2x$ مول نیز SO_3 تولید خواهد شد.



$2x$ $a-x$ $10-2x$: مول های ثانویه

در رابطه بالا، دو پارامتر a و x مجهول هستند، می توانیم مقدار x را با استفاده از سرعت واکنش به دست آوریم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{SO_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{SO_3} = 2 \times \bar{R}_{\text{واکنش}} = 2 \times 0.02 = 0.04 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{SO_3} = 0.04 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 1 \text{ L} = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{SO_3} = + \frac{\Delta n_{SO_3}}{\Delta t} = \frac{\text{تعداد مول } SO_3 \text{ تولید شده}}{\Delta t} \Rightarrow 0.04 = \frac{2x}{50}$$

$$\Rightarrow 2x = 50 \times 0.04 = 2 \Rightarrow x = 1 \text{ mol}$$

اکنون که مقدار x را به دست آوردیم، می توانیم با استفاده از معادله زیر، مقدار پارامتر a را تعیین نماییم:

$$13 = 10 + a - x \Rightarrow 13 = 10 + a - 1 \Rightarrow a = 4 \text{ mol}$$

با در دست داشتن x و a ، درصد مصرف O_2 در واکنش به صورت زیر محاسبه می شود:

$$O_2 \text{ درصد مصرف} = \frac{\text{تعداد مول } O_2 \text{ مصرف شده}}{\text{تعداد مول } O_2 \text{ اولیه}} \times 100 = \frac{x}{a} \times 100$$

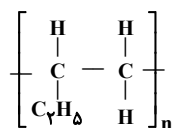
$$= \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۰ تا ۹۱)

(کتاب جامع)

۴۹- گزینه «۲»

در اثر پلیمری شدن، باید پیوند دوگانه باز شود و با مولکول های دیگر واکنش دهد. پس ساختار را طوری رسم می کنیم که دو سوی پیوند دوگانه، باز باشد:



(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان ناپذیر: صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۴ و ۱۲۰)

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۹)

۵۰- گزینه «۲»

ΔH واکنش =

(مجموع آنتالپی پیوند فرآورده ها) - (مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها)

$$\Delta H \text{ واکنش} = [\Delta H_{(N \equiv N)} + 2 \times \Delta H_{(H-H)}] - [\Delta H_{(N-N)} + 4 \Delta H_{(N-H)}]$$

$$\Delta H \text{ واکنش} = [(941) + 2(435)] - [(159) + 4(389)] = 96 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 3/01 \times 10^{25} \text{ H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{6/02 \times 10^{23} \text{ H}_2} \times \frac{96 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2} = 2400 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۶۶ تا ۶۸)



ریاضی ۱

گزینه «۴» - ۵۱

(کتاب آبی آمار و احتمال و ریاضیات گسسته)

ابتدا از بین ۸ مدرسه، ۲ مدرسه را انتخاب می‌کنیم و سپس از میان ۶ دانش‌آموز هر مدرسه، ۲ نفر را انتخاب می‌نماییم. تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\binom{8}{2} \times \binom{6}{2} = 28 \times 15 = 420$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

گزینه «۳» - ۵۲

(کتاب آبی آمار و احتمال و ریاضیات گسسته)

برای این که عدد رو شده در هر پرتاب، کوچک‌تر از اعداد رو شده پرتاب‌های قبل باشد، ابتدا از میان اعداد ۱ تا ۶، سه عدد را به‌طور تصادفی انتخاب می‌کنیم. حال در میان سه عدد متمایز انتخاب شده، کافی است اعداد را به‌ترتیب از بزرگ به کوچک، به پرتاب‌های اول، دوم و سوم اختصاص دهیم تا حالت مورد نظر مسئله تأمین شود. بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

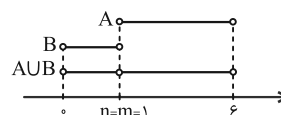
$$P(A) = \frac{\binom{6}{3}}{6 \times 6 \times 6} = \frac{20}{216} = \frac{5}{54}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال؛ صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

گزینه «۱» - ۵۳

(کتاب آبی جامع مسابان)

با توجه به اطلاعات مسئله، دو بازه باید به‌صورت زیر باشند:



$$n + m = 1 + 1 = 2$$

بنابراین:

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۳ تا ۵)

گزینه «۴» - ۵۴

(نیماکریوریان)

ابتدا فرجه‌ها را یکسان می‌کنیم تا بتوانیم رادیکال‌ها را در هم ضرب کنیم. بنابراین خواهیم داشت:

$$A = \frac{\sqrt[4]{2} \times \sqrt[5]{3^4} \times 2}{\sqrt[5]{6^4}} = \frac{\sqrt[20]{2^5 \times 3^{16} \times 2^{20}}}{\sqrt[20]{6^{16}}} =$$

$$\frac{\sqrt[20]{(2^{16} \times 3^{16}) \times 2^{20}}}{\sqrt[20]{6^{16}}} = \frac{2^{20} \times 3^{16}}{6^{16}} = 2^{20}$$

$$\frac{128}{A^{20}} = \frac{128}{\left(\frac{2^{20}}{6^{16}}\right)^{20}} = \frac{128}{2^{40}} = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸ و ۶۳ تا ۶۶)

گزینه «۲» - ۵۵

(سهیل ساسانی)

معلوم است که باید معادله $f(x) = 1$ را حل کنیم و نقطه تلاقی با طول مثبت را m بنامیم. اما قبل از آن باید معادله $f(x)$ را بنویسیم. صفرهای تابع، ۱ و -۳ هستند و نقطه $(-1, -2)$ در تابع صدق می‌کند پس داریم:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$\longrightarrow y = a(x + 3)(x - 1) \xrightarrow{(-1, -2)}$$

$$-2 = a(2)(-2) \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

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

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} x^2 + 2x - 3 = 2 \Rightarrow x^2 + 2x - 5 = 0$$

$$\Delta = 4 + 20 = 24$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{24}}{2} = -1 \pm \sqrt{6} \xrightarrow{m > 0} \boxed{\sqrt{6} - 1 = m}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

گزینه «۳» - ۵۶

(بهرام فلاج)

در این گونه نامعادلات باید حاصل کسر به ازای ابتدا و انتهای بازه جواب، برابر با ابتدا یا انتهای محدوده گفته شده باشد، پس دو حالت وجود دارد:

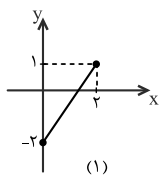
$$\xrightarrow{\text{حالت ۱}} \begin{cases} \frac{3a+2}{3b-3} = -1 \Rightarrow 3a+2b = 1 \\ \frac{6a+2}{6b-3} = 5 \Rightarrow 6a-20b = -17 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -\frac{7}{36}, b = \frac{19}{36} \rightarrow b - a = \frac{13}{18}$$

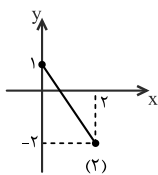


گزینه «۲» - ۵۸

(کتاب آبی جامع مسابان)

نمودار تابع خطی با دامنه $[0, 2]$ و برد $[-2, 1]$ به دو حالت زیر می‌تواند باشد:

(۱)



(۲)

در نمودار (۱)، نقاط $(0, -2)$ و $(2, 1)$ روی خط قرار دارند، بنابراین:

$$y - 1 = \frac{1 - (-2)}{2 - 0}(x - 2) \Rightarrow f(x) = \frac{3}{2}x - 2$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} - 2 = -1$$

در نمودار (۲)، نقاط $(0, 1)$ و $(2, -2)$ روی خط قرار دارند، بنابراین:

$$y - 1 = \frac{-2 - 1}{2 - 0}(x - 0) \Rightarrow f(x) = \frac{-3}{2}x + 1$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{-3}{2} \times \frac{2}{3} + 1 = 0$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۰۳)

گزینه «۲» - ۵۹

(عمید علیراز)

$$\frac{S_{ABC}}{S_{ABD}} = \frac{2\sqrt{6}}{3} \rightarrow \frac{\frac{1}{2} \times AB \times 8 \times \sin 60^\circ}{\frac{1}{2} \times AB \times 6 \times \sin \alpha} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{6 \sin \alpha} = \frac{2\sqrt{6}}{3} \rightarrow \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{\sqrt{2}}{1} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

گزینه «۴» - ۶۰

(کتاب آبی جامع مسابان)

$$\cos x \sqrt{1 + \tan^2 x} = 1 \Rightarrow \cos x \sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\cos x}{|\cos x|} = 1 \Rightarrow |\cos x| = \cos x \Rightarrow \cos x > 0$$

(I) انتهای کمان x در ناحیه اول یا چهارم است.

$$\frac{\tan x}{1 + 2 \cos x} < 0 \xrightarrow{\cos x > 0} \tan x < 0$$

(II) انتهای کمان x در ناحیه دوم یا چهارم است.اشتراک (I)، (II) → انتهای کمان x در ناحیه چهارم است.

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

$$\Rightarrow -1 < \frac{-\frac{7}{36}x + 2}{\frac{19}{36}x - 3} < 5$$

$$\xrightarrow{\text{به طول مثال } x=0} -1 < -\frac{2}{3} < 5 \text{ (مورد قبول)}$$

$$\xrightarrow{\text{حالت ۲}} \begin{cases} 3a + 2 = 5 \Rightarrow 3a - 15b = -17 \\ 6a + 2 = -1 \Rightarrow 6a + 6b = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -\frac{29}{36}, b = \frac{35}{36} \rightarrow b - a = \frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow -1 < \frac{-\frac{29}{36}x + 2}{\frac{35}{36}x - 3} < 5$$

$$\Rightarrow \xrightarrow{x=0} -1 < -\frac{2}{3} < 5 \text{ (مورد قبول)}$$

حاصل $b - a$ در حالت اول و دوم به ترتیب $\frac{16}{9}$ و $\frac{13}{18}$ است که حالت

اول کمتر است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱)

گزینه «۲» - ۵۷

(کتاب آبی جامع مسابان)

برای آنکه رابطه A یک تابع باشد، باید در آن هیچ دو زوج مرتب متمایزی،

مؤلفه اول برابر نداشته باشند، بنابراین:

$$(3, m^2) = (3, m + 2) \Rightarrow m^2 = m + 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (m - 2)(m + 1) = 0 \Rightarrow m = 2, m = -1$$

با جایگذاری این مقادیر m و تشکیل رابطه داریم:

$$(1) m = -1$$

$$\Rightarrow A = \{(3, 1), (2, 1), (-3, -1), (-2, -1), (3, 1), (-1, 4)\}$$

پس به ازای $m = -1$ تابع است.

$$\Rightarrow A = \{(3, 4), (2, 1), (-3, 2), (-2, 2), (3, 4), (2, 4)\}$$

پس به ازای $m = 2$ تابع نیست. بنابراین فقط $m = -1$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)



هندسه ۱

۶۱- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

قضیه‌ای را می‌توان به صورت دو شرطی نوشت که عکس آن نیز خود یک قضیه باشد (عکس قضیه نیز درست باشد). از طرفی عکس هر قضیه با جابه‌جایی فرض و حکم آن قضیه نوشته می‌شود.

گزینه «۱»: عکس قضیه: «اگر در دو مثلث، زوایا نظیر به نظیر برابر یکدیگر باشند، آن‌گاه آن دو مثلث هم‌نهشت هستند».

عکس قضیه درست نیست. مثلاً هر دو مثلث متساوی‌الاضلاع دلخواه هم‌نهشت نیستند.

گزینه «۲»: عکس قضیه: «اگر یک چهارضلعی متوازی‌الاضلاع باشد، آن‌گاه چهارضلعی لوزی است».

عکس قضیه درست نیست. اگر در یک متوازی‌الاضلاع، اضلاع مجاور برابر هم نباشند، آن متوازی‌الاضلاع، لوزی نیست.

گزینه «۳»: عکس قضیه: «اگر دو مثلث محیط برابر باشند، آن‌گاه هم‌نهشت هستند».

عکس قضیه درست نیست. مثلاً دو مثلث یکی به اضلاع ۳، ۴ و ۵ و دیگری به اضلاع ۴، ۴ و ۴، محیط برابر دارند ولی هم‌نهشت نیستند.

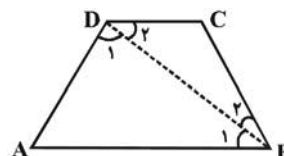
گزینه «۴»: عکس قضیه: «اگر ارتفاع‌های وارد بر دو ضلع مثلثی برابر باشند، آن دو ضلع نیز برابرند».

عکس قضیه درست است.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه ۲۵)

۶۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



$$\left. \begin{aligned} AB > AD &\Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{B}_1 \\ BC > CD &\Rightarrow \hat{D}_2 > \hat{B}_2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \hat{D}_1 + \hat{D}_2 > \hat{B}_1 + \hat{B}_2 \Rightarrow \hat{D} > \hat{B} \quad (1)$$

$$\hat{C} > \hat{A} \quad (2)$$

به همین ترتیب ثابت می‌شود که:

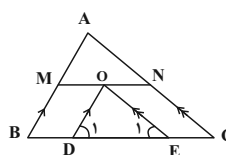
$$\xrightarrow{(2), (1)} \hat{C} + \hat{D} > \hat{A} + \hat{B}$$

$$\Rightarrow \hat{C} + \hat{D} > 180^\circ$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۶۳- گزینه «۱»

(مسعود خدرانی)



$$\Delta ABC: \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = 1 \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} MN \parallel BC$$

$$\Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow MN = \frac{1}{2} BC \quad (1)$$

$$\left. \begin{aligned} OD \parallel AB, \text{ مورب } BD &\Rightarrow \hat{B} = \hat{D}_1 \\ OE \parallel AC, \text{ مورب } CE &\Rightarrow \hat{C} = \hat{E}_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta ODE \sim \Delta ABC$$

$$\Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{OD}{AB} \quad (*)$$

$$\Rightarrow OD = BM \quad \text{چهارضلعی MODB متوازی‌الاضلاع است}$$

$$\Rightarrow OD = \frac{1}{2} AB$$

$$\Rightarrow \frac{OD}{AB} = \frac{1}{2} \xrightarrow{(*)} \frac{DE}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow DE = \frac{1}{2} BC \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{DE}{MN} = 1$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۶۴- گزینه «۳»

(سوام میبری پور)

با توجه به شکل و از اینکه $\hat{BDF} = \hat{FEC}$ و $\hat{DFB} = \hat{EFC}$ ، دو مثلث

DFB و EFC بنا به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند که با نوشتن

$$\frac{EC}{DB} = \frac{FC}{BF} \Rightarrow \frac{5}{DB} = \frac{4}{8} \Rightarrow DB = 10$$

نسبت تشابه اضلاع داریم:

از طرف دیگر دو مثلث ADC و AEB نیز بنا به حالت تساوی دو زاویه

متشابه‌اند، زیرا $\hat{A} = 90^\circ$ مشترک و $\hat{AEB} = \hat{ADC}$ است. با نوشتن

نسبت تشابه اضلاع در این دو مثلث و با فرض $AE = x$ داریم:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AE}{AD} \Rightarrow \frac{12}{8} = \frac{x}{5} \Rightarrow x^2 + 5x - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (x+8)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -8 \text{ غق ق} \\ x = 3 \Rightarrow AE = 3 \end{cases}$$

بنابراین $AB = 12$ و $AC = 8$ است. با نوشتن رابطه فیثاغورس در مثلث

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 12^2 + 8^2 = 208$$

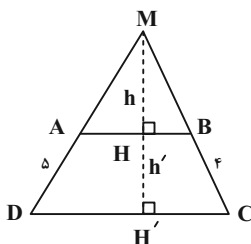
داریم:

$$\Rightarrow BC = \sqrt{208} = 4\sqrt{13}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۶۵- گزینه «۴»

(افشین فاضله‌شان)





(کتاب آبی)

۶۸- گزینه «۱»

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 9 = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 20 = b + 2i \Rightarrow b \text{ زوج}$$

از فرض سؤال خواهیم داشت: $i \geq 3$ و $b \geq 5$. پس:

$$20 = b + 2i \xrightarrow{b \geq 5, i \geq 3} b = 6, 8, 10, 12, 14$$

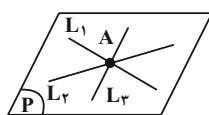
b	6	8	10	12	14
i	7	6	5	4	3

(هنر سه ۱- پندرضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

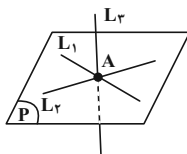
(مسین عابیلو)

۶۹- گزینه «۲»

اگر خط L_3 ، دو خط L_1 و L_2 را در نقطه مشترک آنها یعنی نقطه A قطع کند، آن‌گاه سه خط از یک نقطه می‌گذرند. اگر خط L_3 در صفحه A گذرنده از دو خط متقاطع L_1 و L_2 قرار داشته باشد، یک صفحه شامل این سه خط وجود دارد (شکل ۱) و در صورتی که خط L_3 در داخل صفحه A گذرنده از دو خط L_1 و L_2 قرار نداشته باشد، هیچ صفحه‌ای شامل این سه خط وجود ندارد (شکل ۲).



شکل ۱



شکل ۲

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(امیرمسین ابومصوب)

۷۰- گزینه «۲»

برای اینکه نمای راست مورد نظر دیده شود، کافی است ۳ مکعب کوچک بالاترین ردیف، تمام ۶ مکعب کوچک ردیف دوم از بالا و ۳ مکعب کوچک واقع در ردیف دوم از جلو و ردیف سوم از بالا را به طور کامل برداریم. بنابراین حداقل تعداد مکعب‌های برداشته شده، برابر $3 + 6 + 3 = 12$ است.

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

دو مثلث MAB و MCD متشابه‌اند و نسبت ارتفاع‌ها در این دو مثلث برابر نسبت تشابه است، پس داریم:

$$\frac{MH}{MH'} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{h}{h+h'} = \frac{6}{9}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{h}{h'} = \frac{6}{3} = 2$$

$$\frac{S_{MAB}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2}h \times AB}{\frac{1}{2}h'(AB+CD)} = \frac{h}{h'} \times \frac{AB}{AB+CD} = 2 \times \frac{6}{6+9} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۵)

(کتاب آبی)

۶۶- گزینه «۴»

$$(n+1) + \frac{(n+1)(n-2)}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{2n(2n-3)}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2n+2+n^2-n-2}{2} = \frac{2n^2-3n}{2}$$

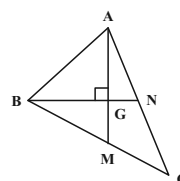
$$\Rightarrow n^2+n = 2n^2-3n \Rightarrow n^2-4n = 0$$

$$\Rightarrow n(n-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \\ n = 4 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی‌ها: صفحه ۵۵)

(امیرمسین ابومصوب)

۶۷- گزینه «۲»



از برخورد ۳ میانه هر مثلث، ۶ مثلث کوچک ایجاد می‌شود که مساحت آنها برابر است، پس مطابق شکل داریم:

$$S_{BMG} = \frac{1}{6} S_{ABC} = \frac{1}{6} \times 36 = 6$$

از طرفی در هر مثلث میانه‌ها یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند،

$$BG = \frac{2}{3} BN = \frac{2}{3} \times 6 = 4$$

بنابراین داریم:

$$S_{BMG} = \frac{1}{2} BG \times GM \Rightarrow 6 = \frac{1}{2} \times 4 \times GM \Rightarrow GM = 3$$

$$\Delta BMG : BM^2 = BG^2 + GM^2 = 4^2 + 3^2 = 25 \Rightarrow BM = 5$$

$$\Rightarrow BC = 2 \times 5 = 10$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی‌ها: صفحه ۶۷)



فیزیک ۱

گزینه «۳» - ۷۱

(زهرة آقاممدری)

با توجه به اینکه جرم مایع ۴ / ۰ برابر جرم فلز است، داریم:

$$m_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{فلز}} = 0 / 4 m_{\text{مایع}} \quad (*)$$

حجم ماده سازنده کره (حفره - $V_{\text{کره}}$) برابر است با:

$$V_{\text{مایع}} = \frac{4}{3} \pi R_{\text{حفره}}^3 = 4 \times 2^3 = 32 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{ماده سازنده}} = \frac{4}{3} \pi (R_{\text{کره}}^3 - R_{\text{حفره}}^3) = 4 \times (3^3 - 2^3) = 4 \times 19 \text{ cm}^3$$

با استفاده از رابطه (*) داریم:

$$V_{\text{مایع}} \rho_{\text{مایع}} = V_{\text{ماده سازنده کره}} \rho_{\text{کره}} \rightarrow 0 / 4 \rho_{\text{کره}} = V_{\text{ماده سازنده کره}} \rho_{\text{کره}} \quad (*)$$

$$\rho_{\text{کره}} = \frac{5 / 7 \times 32}{0 / 4 \times 4 \times 19} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

گزینه «۳» - ۷۲

(کتاب فیزیک کنکور ریاضی)

وقتی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه بیش‌تر از نیروی

هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع باشد (مانند آب و شیشه) مایع در لوله

بالتر از سطح مایع درون ظرف بوده و سطح آن به شکل فرورفته درمی‌آید.

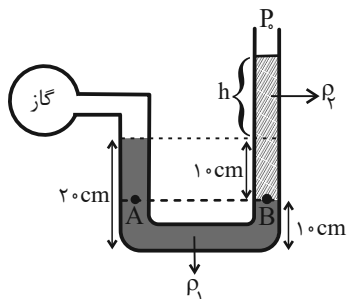


(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۵ تا ۳۲)

گزینه «۳» - ۷۳

(مصطفی کیانی)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_l g h_1 = \rho_r g h_2 + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_r g h_2 - \rho_l g h_1$$

$$\Rightarrow P_g = \rho_r g h_2 - \rho_l g h_1 \xrightarrow{P_g = 1/7 \text{ kPa} = 1/7 \times 10^3 \text{ Pa}}$$

$$\Rightarrow 1/7 \times 10^3$$

$$= 1/7 \times 10^3 \times 10 \times (0/1 + h) - 6/8 \times 10^3 \times 10 \times 0/1$$

$$\Rightarrow 17 \times 10^3 \times (0/1 + h) = 8 \times 10^3$$

$$\Rightarrow 0/1 + h = 0/5 \Rightarrow h = 0/4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

گزینه «۴» - ۷۴

(کتاب فیزیک کنکور ریاضی)

دقت کنید که چون کار نیروی \vec{F}_1 ، نصف کار کل و کار نیروی \vec{F}_2 ، از نصف کار

کل بیشتر است، نتیجه می‌گیریم که یک نیروی اصطکاک در خلاف جهت حرکت

وجود دارد، زیرا اگر اصطکاک نبود، مجموع کار نیروی \vec{F}_1 و کار نیروی \vec{F}_2 الزاماًباید برابر با W_f ، (کار کل) می‌شد. بنابراین نیروهای وارد بر جسم به صورت

شکل زیر می‌باشد:



$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow mgh + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times 300 - 135000 = \frac{1}{2}m \times (40^2 - 10^2)$$

$$\Rightarrow 3000m - 135000 = 750m \Rightarrow 2250m = 135000$$

$$\Rightarrow m = 60 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)

(کتاب فیزیک کنکور ریاضی)

۷۶- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه بین مقیاس دمای فارنهایت و سلسیوس، داریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta F = F_2 - F_1 = 27^\circ F}{\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 4\theta_1 - \theta_1 = 3\theta_1}$$

$$27 = \frac{9}{5} \times 3\theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 5^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

(زهره آقاممیری)

۷۷- گزینه «۲»

چون پس از تعادل گرمایی یخ ذوب نشده داریم، بنابراین دمای تعادل صفر

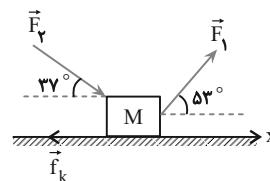
درجه سلسیوس است و می‌توان نوشت:

$$\boxed{0^\circ \text{C یخ}} \xrightarrow{Q_f = m_f L_f} \boxed{0^\circ \text{C آب}}$$

$$\boxed{50^\circ \text{C آب}} \xrightarrow{Q = m_1 c \Delta\theta} \boxed{0^\circ \text{C آب}}$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow m_1 c \Delta\theta + m_f L_f = 0 \Rightarrow \frac{c = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}, L_f = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}}{\Delta\theta = 0 - 50 = -50^\circ \text{C}}$$

$$m_1 \times 4/2 \times (-50) + m_f \times 336 = 0 \Rightarrow m_1 = 1/6 m_f \quad (1)$$



حال به کمک داده‌های مسئله داریم:

$$W_{F_1} = \frac{1}{2} W_t \xrightarrow{W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k}}$$

$$W_{F_1} = \frac{1}{2} (W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k}) \Rightarrow 2W_{F_1} = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k}$$

$$\Rightarrow W_{F_1} = W_{F_2} + W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = W_{F_1} - W_{F_2} \quad (1)$$

از طرفی می‌دانیم که $W_{F_2} = \frac{5}{6} W_t$ ، بنابراین:

$$W_{F_2} = \frac{5}{6} W_t \Rightarrow W_{F_2} = \frac{5}{6} (W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k})$$

$$\Rightarrow 6W_{F_2} = 5W_{F_2} + 5(W_{F_1} + W_{f_k}) \Rightarrow W_{F_2} = 5(W_{F_1} + W_{f_k})$$

در ادامه به کمک تساوی (۱) خواهیم داشت:

$$W_{F_2} = 5(W_{F_1} + W_{f_k} - W_{F_2}) \Rightarrow W_{F_2} = 10W_{F_1} - 5W_{F_2}$$

$$\Rightarrow 6W_{F_2} = 10W_{F_1} \xrightarrow{\frac{W_{F_2} = F_2 d \cos 37^\circ}{W_{F_1} = F_1 d \cos 53^\circ}}$$

$$6 \times F_2 \times d \times \cos 37^\circ = 10 \times F_1 \times d \times \cos 53^\circ$$

$$\Rightarrow 6F_2 \times 0/8 = 10F_1 \times 0/6 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

(مصطفی کیانی)

۷۵- گزینه «۱»

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، داریم:





هم حجم را به دست می آوریم. دقت کنید، فرایند AB هم دما، فرایند BC

هم حجم و فرایند CA بی دررو است. در ضمن در فرایند هم حجم $W = 0$ و

در فرایند بی دررو $Q = 0$ می باشد. در این چرخه چون $V_A > V_C$ است،

$$W_{CA} < 0 \text{ می باشد.}$$

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA}$$

$$\frac{\Delta U_{\text{چرخه}}}{\Delta U_{AB}} = \frac{0}{0} \Rightarrow 0 = 0 + W_{BC} + Q_{BC} + W_{CA} + Q_{CA}$$

$$\frac{W_{BC} = 0, Q_{CA} = 0}{W_{CA} = -160 \text{ J}} \Rightarrow 0 = 0 + Q_{BC} - 160 + 0 \Rightarrow Q_{BC} = 160 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۰)

(کتاب فیزیک کتلور ریاضی)

۸۰- گزینه «۳»

این طرحواره متعلق به یخچال است، زیرا دستگاه در حال دریافت کار از

محیط است. همان طور که می دانیم یخچال توسط کاری که از محیط دریافت

می کند گرمای $Q_L > 0$ را از منبع دما پایین (A) دریافت کرده و گرمای

$Q_H < 0$ را به محیط بیرون (منبع دما بالا B) می دهد. در یخچال ها قانون

اول ترمودینامیک به صورت مقابل نوشته می شود:

$$|Q_H| - Q_L - W = 0$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه ۱۴۷)

از طرف دیگر، چون مجموع آب حاصل از ذوب یخ و آب موجود در ظرف

برابر 650 g است، لذا می توان نوشت:

$$m_1 + m_2 = 650 \text{ g} (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{1/6 m_2 + m_2 = 650} \Rightarrow 2/6 m_2 = 650$$

$$\Rightarrow m_2 = 250 \text{ g}, m_1 = 1/6 \times 250 = 400 \text{ g}$$

در نهایت، درصد یخ ذوب شده برابر است با:

$$\text{درصد یخ ذوب شده} = \frac{m_2}{m_{\text{یخ}}} \times 100 = \frac{250}{500} \times 100 = 50\%$$

(فیزیک ۱، دما و گرما: صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

(کتاب فیزیک کتلور ریاضی)

۷۸- گزینه «۳»

با استفاده از قانون گازهای کامل، می توان نوشت:

$$PV = nRT \Rightarrow P\Delta V = nR\Delta T$$

$$\Rightarrow 1/5 \times 10^5 \times (-4 \times 10^{-3}) = 3 \times 8 \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = -25 \text{ K} = -25^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه های ۱۲۲ و ۱۲۳)

(مصطفی کیانی)

۷۹- گزینه «۱»

می دانیم در یک چرخه کامل و در فرایند هم دما $\Delta U = 0$ است، با توجه به

این که $\Delta U = Q + W$ است، به صورت زیر گرمای مبادله شده در فرایند



شیمی ۱

۸۱- گزینه «۳»

(علی باری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: جرم اتمی میانگین یک عنصر را می‌توان با استفاده از اطلاعات

موجود در جدول دوره‌ای به دست آورد.

گزینه «۲»: جرم هر پروتون، 1.0073 amu است.

گزینه «۴»: بعضی از ردیف‌های جدول دوره‌ای، کمتر و یا بیش‌تر از ۸ گروه

دارند.

(شیمی ۱- کیهان زارگانه القباوی هستی: صفحه‌های ۹ تا ۱۵)

۸۲- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

$$A_1 X + \begin{cases} n - p = 2(+1) \Rightarrow n = 2 + p \\ \text{جرم} = \text{جرم پروتون} + \text{جرم نوترون} \end{cases} = p + (2 + p) = 2p + 2$$

$$A_2 X^{2+} + \begin{cases} n' - p = 2(2) \Rightarrow n' = 4 + p \\ \text{جرم} = p + (4 + p) = 2p + 4 \end{cases}$$

$$A_3 X^{3+} + \begin{cases} n'' - p = 2(3) \Rightarrow n'' = 6 + p \\ \text{جرم} = p + (6 + p) = 2p + 6 \end{cases}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{[(2p+2) \times 25] + [(2p+4) \times 50] + [(2p+6) \times 25]}{100}$$

$$= 2p + 4 = 52 \Rightarrow p = 24$$

(شیمی ۱- کیهان زارگانه القباوی هستی: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۸۳- گزینه «۳»

(امیر خاتمیان)

جرم آمونیاک را x گرم و جرم متان را $(20 - x)$ گرم در نظر می‌گیریم:

$$? g H = x g NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 g NH_3} \times \frac{3 \text{ mol } H}{1 \text{ mol } NH_3} \times \frac{1 g H}{1 \text{ mol } H} = \frac{3}{17} x g H$$

$$? g H = (20 - x) g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{4 \text{ mol } H}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{1 g H}{1 \text{ mol } H}$$

$$= \frac{(20 - x)}{4} g H$$

$$\frac{3}{17} x + \frac{1}{4} (20 - x) = 4 \Rightarrow x = 13/6 g \text{ جرم آمونیاک}$$

$$\text{جرم متان } 20 - 13/6 = 6/4 g$$

$$? \text{ اتم } C = 6/4 g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{1 \text{ mol } C}{1 \text{ mol } CH_4}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ اتم } C}{1 \text{ mol } C} = 2/40 \times 10^{23} \text{ اتم } C$$

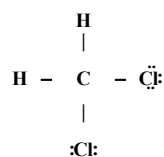
(شیمی ۱- کیهان زارگانه القباوی هستی: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۸۴- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

فرمول دی‌کلرومتان به صورت CH_2Cl_2 است و ساختار لوویس آن به صورت

مقابل است.



در این ترکیب ۴ جفت الکترون پیوندی و ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود

دارد.

(شیمی ۱- کیهان زارگانه القباوی هستی: صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)



۸۵- گزینه «۲»

(مرتضی زارعی)

در سؤال اشاره شده است که عناصر A, E, X, Y, D از عناصر اصلی می باشد پس جزء واسطه ها نیستند. بررسی عبارت ها:

عبارت اول: در ترکیب AE که مجموع قدر مطلق بار آن ۲ است پس A^{+} و E^{-} می باشد که قطعاً A از گروه ۱ و E از گروه ۱۷ بوده و یون حاصل از آن ها به آرایش گاز نجیب می رسد.

عبارت دوم: ترکیب XY نمی تواند کلسیم فسفید باشد چون Ca^{2+} و P^{3-} و مجموع قدرمطلق بارهای آن برابر ۵ است.

هم چنین می تواند X^{+} و Y^{3-} باشد که باز هم کلسیم فسفید نخواهد بود. عبارت سوم: اگر کاتیون و آنیون DZ هم الکترون باشد با توجه به اینکه عناصر اصلی چهار تناوب اول هستند D^{3+} همان Al^{3+} بوده و Z^{3-} همان N^{3-} است و بین آن ها $5 = (13 - 7) - 1$ عنصر وجود دارد. عبارت چهارم: در تمام ترکیبات یونی مجموع بار الکتریکی کاتیون ها و آنیون ها برابر است.

(شیمی ۱- کیهان، زاگله الفبای هستی، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۸۶- گزینه «۲»

(کتاب جامع)

نام صحیح ترکیب هایی که به درستی نام گذاری نشده اند، عبارت اند از:

CO: کربن مونوکسید

SO_3 : گوگرد تری اکسید

N_2O : دی نیتروژن مونوکسید

CS_2 : کربن دی سولفید

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۸۷- گزینه «۲»

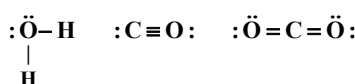
(آلبر هنرمند)

بررسی عبارت ها:

آ) در بین فراورده های حاصل از سوختن آن ها، H_2O و CO_2 ، گاز گلخانه ای محسوب می شوند اما CO و SO_2 گاز گلخانه ای محسوب نمی شوند.

ب) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم گاز طبیعی بیشتر از یک گرم بنزین است.

پ) فراورده های مشترک حاصل از سوختن سوخت های فسیلی، H_2O ، CO و CO_2 هستند که به ترتیب ۲، ۳ و ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

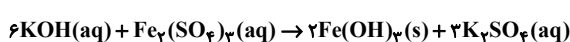


ت) کم آلاینده ترین سوخت ها (هیدروژن) از مجموع قیمت سایر سوخت های فسیلی گران تر است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۸۸- گزینه «۲»

(کتاب جامع)



$$?g\text{Fe}(\text{OH})_3 = 300\text{mL KOH} \times \frac{2\text{mol KOH}}{1000\text{mL KOH}}$$

$$\times \frac{2\text{mol Fe}(\text{OH})_3}{6\text{mol KOH}} \times \frac{107g\text{Fe}(\text{OH})_3}{1\text{mol Fe}(\text{OH})_3} = 214g\text{Fe}(\text{OH})_3$$

$$?mol\text{K}_2\text{SO}_4 = 300\text{mL KOH} \times \frac{2\text{mol KOH}}{1000\text{mL KOH}}$$

$$\times \frac{3\text{mol K}_2\text{SO}_4}{6\text{mol KOH}} = 0.3\text{mol K}_2\text{SO}_4$$

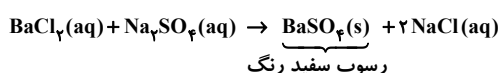
$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.3\text{mol}}{0.5\text{L}} = 0.6\text{mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه های ۹۸ تا ۱۰۰)

۸۹- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها به واکنش دهنده ها برابر $\frac{3}{4}$ می باشد.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۲»: تصاویر (۱) تا (۴) به ترتیب محلول سدیم سولفات، محلول باریم کلرید، رسوب باریم سولفات و محلول سدیم کلرید را نمایش می دهند.

گزینه «۳»: طی واکنش، رسوب باریم سولفات ایجاد می شود. از این واکنش می توان برای شناسایی یون Ba^{2+} در محلول های آبی استفاده کرد.

گزینه «۴»: رنگ رسوب های نقره کلرید و باریم سولفات سفید می باشد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

۹۰- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت ها:

آ) نادرست: در روش تقطیر برخلاف دو روش دیگر علاوه بر میکروبها، ترکیب های آلی فرار نیز در آب باقی می ماند.

ب) درست است.

پ) درست: هرچه گشتاور دو قطبی کمتر باشد انحلال پذیری در هگزان که مولکولی ناقطبی است بیشتر خواهد بود.

ت) درست است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه های ۱۰۷، ۱۱۲، ۱۱۸ تا ۱۲۰)