



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی

(آزمون هدیه)

۱۳ تیر ۱۴۰۴

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
درس اختصاصی	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۵	۳۰
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
	فیزیک (۱)	۲۰	۳۱-۵۰	۸-۱۱	۳۰
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۲-۱۵	۲۰
جمع کل		۷۰	۱-۷۰	۳-۱۵	۹۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



ریاضی (۱)

۳۰ دقیقه

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

۱- در صورتی که مجموعه مرجع را اعداد صحیح کوچکتر از ۱۰۰۰ در نظر بگیریم، متهم چند تا از

مجموعه‌های زیر متناهی است؟

(ب) اعداد نامثبت

(الف) اعداد زوج مثبت

(پ) اعدادی که مربع‌شان از خودشان بزرگتر است. (ت) اعدادی که مجذورشان مثبت است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲- در یک کلاس نیمی از دانش‌آموزان عضو تیم بسکتبال و $\frac{1}{3}$ دانش‌آموزان عضو تیم تنیس هستند. اگر در این کلاس ۵ نفر عضو هر دو تیم

بوده و ۸ نفر عضو هیچ تیمی نباشند، چند نفر در این کلاس فقط در یک تیم عضو می‌باشند؟

(۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۵

۳- عدد $2a+1$ در بازه $(-2a+1, 3a-1)$ واقع است. حدود a کدام است؟(۱) $(2, +\infty)$ (۲) $(-2, +\infty)$ (۳) $(-\infty, 2)$ (۴) $(-\infty, -2)$

۴- در دنباله درجه دوم ۸، ۱۴، ۲۲، ... کدام گزینه حاصل جمع جملات شانزدهم و چهارم می‌باشد؟

(۱) ۳۳۰ (۲) ۳۳۲ (۳) ۳۴۲ (۴) ۳۴۰

۵- مجموع دو عدد مثبت، ۱۰ و تفاضل واسطه هندسی از واسطه حسابی آن دو عدد، برابر ۲ است. اختلاف این دو عدد کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۴

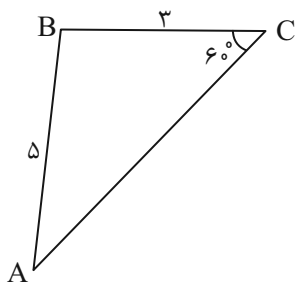
۶- در شکل زیر مقدار $\sin \hat{A}$ کدام است؟

$$\frac{3\sqrt{3}}{10} \quad (۱)$$

$$\frac{15\sqrt{3}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{6\sqrt{3}}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{5} \quad (۴)$$





۷- اگر $\sin \alpha = -1/5$ و انتهای کمان α در ربع چهارم دایره مثلثاتی قرار گرفته باشد، حاصل عبارت $A = \frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{4 \tan^2 \alpha}$

کدام است؟

(۴) $\frac{-20}{117}$

(۳) $\frac{-45}{13}$

(۲) $\frac{-13}{45}$

(۱) $\frac{-5}{117}$

۸- اگر $-1 < a < 0$ باشد، چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(پ) $0 < \sqrt[3]{-a} < \sqrt{-a}$

(ب) $a^5 < a^3$

(الف) $\frac{1}{|a|} > a^2$

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۹- حاصل عبارت $-\sqrt[3]{x} \times x \sqrt{-x^3}$ کدام است؟

(۴) جواب حقیقی ندارد.

(۳) $-\sqrt[4]{x^{27}}$

(۲) $\sqrt[4]{-x^{27}}$

(۱) $-\sqrt[4]{-x^{27}}$

۱۰- اگر $x + \frac{1}{x} = 3$ باشد، حاصل $A = \sqrt{\frac{x^2}{1+x^4}}$ کدام است؟

(۴) $\sqrt{2}$

(۳) $\frac{1}{\sqrt{7}}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۱) $\sqrt{3}$

۱۱- در حل معادله $x^2 + 4x - 6 = 0$ به روش مربع کامل، به تساوی $(x+a)^2 = k$ می‌رسیم. مقدار $a+k$ کدام است؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۲

(۲) ۱۱

(۱) ۱۰

۱۲- خط $x=2$ محور تقارن سهمی $y = ax^2 + 2x + 3$ است. مقدار a کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) -۲

(۲) -۱

(۱) ۱

۱۳- اگر بازه $[a, b]$ مجموعه جواب نامعادله $2x^2 \leq 5x - 2$ باشد، حاصل $2a + b$ کدام است؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) -۳

(۱) -۲

۱۴- چه تعداد از روابط زیر بیانگر یک تابع هستند؟

(الف) رابطه‌ای که به یک رنگ چشم، افراد را نسبت می‌دهد.

(ب) رابطه‌ای که به ریشه‌های دوم یک عدد خود عدد را نسبت می‌دهد.

(پ) رابطه‌ای که به یک دمای هوا در یک لحظه خاص، شهرها را نسبت می‌دهد.

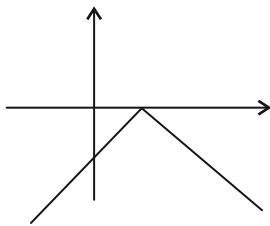
(ت) رابطه‌ای که به رأس یک سهمی در صفحه مختصات سهمی را نسبت می‌دهد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵- اگر تابع $f = \{(a, 2), (a+2, 6), (-3, -9)\}$ یک تابع خطی با ضابطه $f(x) = mx + h$ باشد، حاصل $a + h$ کدام است؟

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

۱۶- نمودار تابع $f(x)$ به صورت مقابل است. ضابطه $f(x)$ کدام می‌تواند باشد؟



(۱) $f(x) = -|x| + 2$

(۲) $f(x) = -|x| - 2$

(۳) $f(x) = -|x - 2|$

(۴) $f(x) = -|x + 2|$

۱۷- رضا برای انتخاب سؤال تستی از بین فصل‌های ۱ تا ۴، می‌خواهد یک سؤال انتخاب کند. اگر از فصل اول، ۴ تست، از فصل دوم ۲ تست، از فصل سوم ۵ تست و از فصل چهارم ۳ تست پیش روی او باشد، به چند حالت می‌تواند سؤال را انتخاب کند؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۷۰ (۳) ۱۴ (۴) ۴

۱۸- با حروف کلمه «صندلی» چند کلمه ۵ حرفی و بدون تکرار می‌توان نوشت، به طوری که حرف اول آنها نقطه‌دار باشد؟

(۱) ۴۸ (۲) ۳۲ (۳) ۲۴ (۴) ۵۴

۱۹- در یک نظرسنجی از گروهی از دانش‌آموزان ۷۰٪ به کلاس حضوری و ۴۰٪ به کلاس آنلاین و ۳۰٪ به هر دو نوع تمایل دارند، احتمال آنکه

دانش‌آموزی حداقل به یکی از دو نوع کلاس تمایل نداشته باشد کدام است؟

(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۲۰- در یک خانواده ۵ فرزندی با کدام احتمال تعداد فرزندان پسر بیشتر از تعداد فرزندان دختر نیست؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۵ دقیقه

کل کتاب

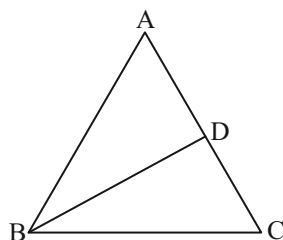
صفحه‌های ۹ تا ۹۶

هندسه (۱)

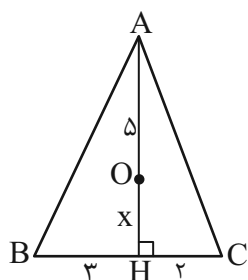
۲۱- فاصله نقطه A از خط d برابر ۶ است. چند نقطه می‌توان یافت که از خط d به فاصله ۴ و از نقطه A به فاصله ۱۰ باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲- در شکل مقابل $AB = AC$ و $\hat{A} = 20^\circ$ است. اگر $AD = BC$ باشد، اندازه زاویه $\hat{BDC}$ کدام است؟

(۱) 24° (۲) 30° (۳) 36° (۴) 45°

۲۳- در شکل مقابل O نقطه هم‌رسي ارتفاع‌های مثلث است. اندازه ارتفاع AH کدام است؟



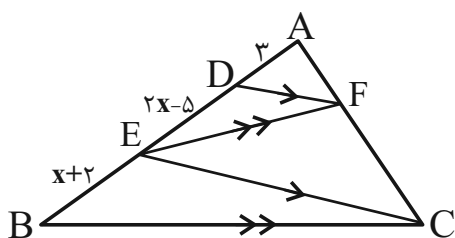
(۱) ۹

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

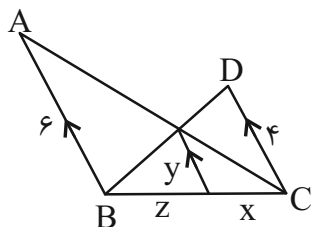
۲۴- در شکل زیر حاصل $\frac{EF}{BC}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۲۵- اگر $\frac{y}{x} = \frac{4x-4y}{3} = \frac{4}{9}$ ، آنگاه واسطه هندسی بین x و y کدام است؟

(۴) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{5}{16}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۱) $\frac{5}{2}$

۲۶- با توجه به شکل مقابل، حاصل $\frac{z}{x} + y$ کدام است؟



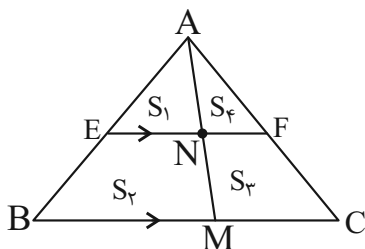
(۱) $\frac{2}{4}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{3}{9}$

(۴) $\frac{3}{6}$

۲۷- در شکل زیر $EF \parallel BC$ است. اگر $S_1 = 3$ ، $S_2 = 4$ و $S_4 = 12$ باشند، نسبت مساحت مثلث AEF به مساحت ذوزنقه EFBC کدام است؟



(۱) $\frac{1}{65}$

(۲) $\frac{1}{7}$

(۳) $\frac{1}{75}$

(۴) $\frac{1}{8}$

۲۸- در یک n ضلعی، با اضافه شدن $\frac{n}{3}$ ضلع دیگر، تعداد قطرهای آن دو برابر می‌شود. اگر $\frac{n}{3}$ ضلع کم شود، چند قطر از تعداد قطرهای کم می‌شود؟

(۴) ۹

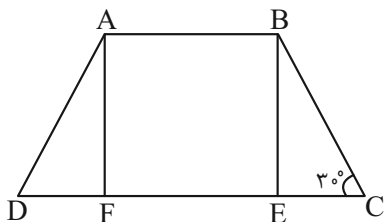
(۳) ۱۸

(۲) ۲۷

(۱) ۳۵

۲۹- مطابق شکل ABCD یک ذوزنقه متساوی الساقین و چهارضلعی ABEF یک مربع است. اگر مساحت این مربع ۹ باشد محیط ذوزنقه

کدام است؟



(۱) $15 + 6\sqrt{3}$

(۲) $18 + 6\sqrt{3}$

(۳) $15 + 2\sqrt{3}$

(۴) $18 + 2\sqrt{3}$

۳۰- کدام بیان نادرست است؟

(۱) اگر دو صفحه بر هم عمود باشند، هر خط عمود بر یکی، با دیگری موازی است.

(۲) اگر دو صفحه، بر یک صفحه عمود باشند، با یکدیگر موازی‌اند.

(۳) اگر دو صفحه موازی باشند، هر صفحه‌ای که یکی از دو صفحه را قطع کند دیگری را نیز قطع می‌کند.

(۴) از هر نقطه خارج یک صفحه، فقط یک صفحه موازی با آن صفحه می‌توان رسم کرد.



۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

۳۱- یک استخر خالی توسط شلنگی که از آن آب با آهنگ $2 \times 10^4 \frac{\text{mm}^3}{\text{ds}}$ خارج می‌شود، در مدت ۱۰ ساعت

کاملاً پر می‌شود. اگر بخواهیم این استخر در مدت زمان ۵ ساعت پر شود، آهنگ خروجی آب از شلنگ باید چند لیتر بر دقیقه باشد؟

۶ (۴)

۱۲ (۳)

۲۰ (۲)

۲۴ (۱)

۳۲- یکای $\mu\text{g} \frac{(\text{mm})^2}{(\text{ns})^2}$ معادل کدام یک از واحدهای زیر است؟

۱kJ (۴)

۱J (۳)

۱kPa (۲)

۱Pa (۱)

۳۳- ۴۵g از مایعی با چگالی $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با ۱۰۰g از مایعی با چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ روی ۳۰g مایع با چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم. اگر در طی این

فرایند، ۴٪ از حجم مخلوط معادل ۷ گرم بخار شود، چگالی مخلوط باقی‌مانده چند گرم بر سانتی‌مترمکعب است؟

۳/۶۵ (۴)

۳/۵ (۳)

۳/۳۶ (۲)

۲/۵ (۱)

۳۴- «در دو ظرف مشابه A و B به‌ترتیب شیشه‌ طبیعی مایع و فلزی مایع وجود دارد. اگر دو ظرف به سرعت سرد شوند، در ظرف A یک

جامد ... و در ظرف B یک جامد ... تشکیل می‌شود. حال اگر فلز داخل ظرف B را تا دمای معینی گرم کنیم، یک ساختار ... به‌وجود

می‌آید.» کدام گزینه از راست به چپ، جاهای خالی را به‌درستی پر می‌کند؟

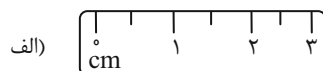
(۲) آمورف - آمورف - آمورف

(۱) بلورین - آمورف - بلورین

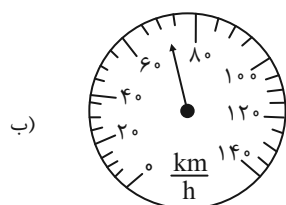
(۴) آمورف - آمورف - بلورین

(۳) آمورف - بلورین - بلورین

۳۵- مطابق شکل زیر، دقت اندازه‌گیری خط‌کش و تندی‌سنج اتومبیل به‌ترتیب از راست به چپ چند dm و حدوداً چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟



۱۳۸/۵، ۰/۰۵ (۱)

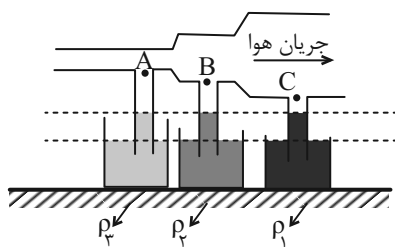


۱۳۸/۵، ۰/۵ (۲)

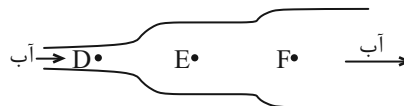
۴۱۶/۵، ۰/۰۵ (۳)

۴۱۶/۵، ۰/۵ (۴)

۳۶- مطابق شکل زیر، کدام گزینه مقایسه درستی از فشار نقاط (شکل ۱) و چگالی مایعات (شکل ۲) انجام داده است؟



شکل (۲)



شکل (۱)

(۲) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$ و $P_D < P_E < P_F$

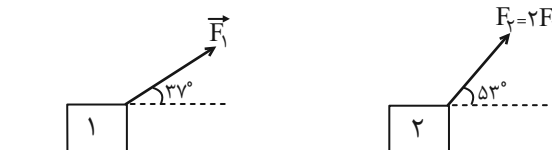
(۱) $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$ و $P_D > P_E > P_F$

(۴) $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$ و $P_D < P_E < P_F$

(۳) $\rho_3 < \rho_2 < \rho_1$ و $P_D > P_E > P_F$

۳۷- دو جسم با جرم‌های یکسان روی سطحی تحت اثر دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ مطابق شکل جابه‌جا می‌شوند. اگر کار کل وارد بر جسم در دو حالت

یکسان باشد، جابه‌جایی جسم (۲) چند برابر جابه‌جایی جسم (۱) است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ ، $\sin 53^\circ = 0/8$ و از باقی نیروها صرف‌نظر شود).



(۱) $\frac{3}{8}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{8}{3}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۳۸- دو کره A و B هم‌جنس و هم‌اندازه هستند. درون کره A یک حفره بسته وجود دارد، در حالی که کره B توپُر است. این دو کره را

درون آب می‌اندازیم و این دو کره بر روی سطح آب شناور می‌شوند. کدام مقایسه در رابطه با نیروی شناوری وارد بر آن‌ها صحیح است؟ (F_b نیروی شناوری)

(۲) $F_{bA} = F_{bB}$

(۱) $F_{bA} > F_{bB}$

(۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

(۳) $F_{bA} < F_{bB}$

۳۹- اگر تندی یک جسم به جرم 5 kg ، $8\frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش یابد، کدام گزینه در مورد کار کل انجام شده روی جسم درست است؟ (درست‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

(۴) قابل محاسبه نیست.

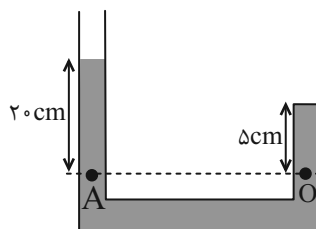
(۳) $W_t < 160\text{ J}$

(۲) $W_t \geq 80\text{ J}$

(۱) $W_t \geq 160\text{ J}$

۴۰- درون ظرفی مطابق شکل زیر، که شاخه سمت راست آن مسدود می‌باشد، جیوه با چگالی $\frac{4}{3} \times 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ریخته شده است. اگر فشار هوا

100 kPa باشد، فشار در نقطه O چند پاسکال است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) $1/272 \times 10^4$

(۲) $1/272 \times 10^5$

(۳) $2/272 \times 10^4$

(۴) $2/272 \times 10^5$

۴۱- بسکتبالیستی با قد $۲/۱\text{m}$ دقیقاً از بالای سر خود با تندی $۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$ توپ را به سمت سبد که در ارتفاع $۳/۲$ قرار دارد، پرتاب می‌کند. اگر جرم

توپ ۲۳۲۰g باشد، تندی توپ در زمان ورود به سبد چند متربرثانیه است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود).

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

۴۲- از یک بالون که با سرعت $۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال پرواز است بسته‌ای به جرم ۲۰kg رها می‌شود و با تندی $۱۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی یک ترامبولین فنری می‌افتد و

آن را به بیشترین مقدار ممکن فشرده می‌کند و باعث ذخیره ۳۵۵۰J انرژی در آن می‌شود. اگر ارتفاع بالون از محل ترامبولین فنری ۳۰ متر

باشد، اندازه نیروی مقاومت هوا چند نیوتن است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

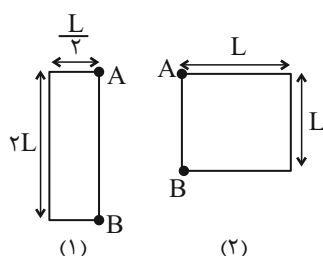
- (۱) ۹۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۵ (۴) ۴۵

۴۳- اگر دمای مقداری آب را از ۱۵ درجه سانتی‌گراد به ۲ درجه سانتی‌گراد برسانیم، چگالی آن

(۱) کاهش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴۴- شکل زیر دو صفحه فلزی هم‌جنس و هم‌دما را نشان می‌دهد. اگر دمای هر دو صفحه را به اندازه یکسان افزایش دهیم، کدام گزینه ارتفاع



(AB) و مساحت نهایی دو صفحه فلزی را درست نشان می‌دهد؟

(۱) ارتفاع (۲) < ارتفاع (۱) و مساحت (۲) < مساحت (۱)

(۲) ارتفاع (۲) = ارتفاع (۱) و مساحت (۲) = مساحت (۱)

(۳) ارتفاع (۲) > ارتفاع (۱) و مساحت (۱) < مساحت (۲)

(۴) ارتفاع (۱) < ارتفاع (۲) و مساحت (۲) = مساحت (۱)

۴۵- در یک آزمایشگاه، دماسنج فارنهایت و سلسیوس اعداد یکسان و برابری را نشان می‌دهند. اگر دمای آزمایشگاه برحسب سلسیوس و فارنهایت

و کلون را با θ ، F و T نمایش دهیم، حاصل عبارت $F + \theta + T$ چقدر خواهد شد؟

- (۱) $+۴۰$ (۲) -۸۰ (۳) ۲۳۳ (۴) ۱۵۳

۴۶- پمپ آبی در هر دقیقه ۴ متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان

ورودی پمپ ۲۵ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و سرعت ثابت است).

(۴) ۸۰

(۳) ۴۰

(۲) ۶۴

(۱) ۳۲

۴۷- می‌دانیم که گرمای ویژه آلومینیوم بیشتر از مس است. دو قطعه آلومینیومی و مسی به جرم و دمای برابری را با هم درون آب فرو می‌بریم.

پس از برقراری تعادل گرمایی، کدام مورد رخ می‌دهد؟

(۱) اندازه تغییر دمای هر دو یکسان است.

(۲) اندازه تغییر دمای آلومینیوم از مس بیشتر خواهد بود.

(۳) اندازه تغییر دمای مس از آلومینیوم بیشتر خواهد بود.

(۴) به دلیل کمبود داده‌های سؤال، اظهارنظر قطعی ممکن نیست.

۴۸- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

الف) در هر فرایند انتقال گرما ممکن است حداقل یک و حداکثر دو سازوکار انتقال داشته باشند.

ب) در نافلزات گرما از طریق ارتعاش اتم‌ها انتقال می‌یابد.

ج) اجسام فقط در حالت داغ (دمای بالا) از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱) ۲

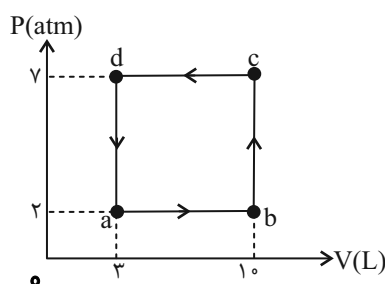
۴۹- دمای ۲۵g گاز کامل نیتروژن در فشار ثابت از $37^\circ C$ به $237^\circ C$ می‌رسد. کار انجام شده روی این گاز چند کیلوژول است؟

$$(R = 8 \frac{J}{mol.K} \text{ و } M_{N_2} = 15 \frac{g}{mol})$$

(۴) $-\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۲) $-\frac{8}{3}$ (۱) $\frac{8}{3}$

۵۰- گازی چرخه ترمودینامیکی فرضی در شکل نشان داده شده را می‌پیماید. اندازه گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در چرخه چند ژول

است؟

(۱) $1/5 \times 10^3$ (۲) 3×10^3 (۳) $3/5 \times 10^3$ (۴) 7×10^3



شیمی (۱)

۲۰ دقیقه

کل کتاب
صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

۵۱- کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

(الف) در لیتیم برخلاف ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، اتم دارای نوترون بیشتر، پایدارتر است.

(ب) منیزیم فلزی است که سه نوع ایزوتوپ از آن در طبیعت شناخته شده است.

(پ) هر چند ${}^3\text{H}_2\text{O}$ نسبت به ${}^1\text{H}_2\text{O}$ از لحاظ هسته‌ای ناپایدارتر است، اما از لحاظ شیمیایی پایداری یکسانی دارند.

(ت) شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که از یک اتم تشکیل شده باشد.

(۱) الف - ت (۲) ب - ت (۳) الف - ب - پ (۴) الف - ب - ت

۵۲- نیم‌عمر یک رادیوایزوتوپ برابر ۱ دقیقه می‌باشد. اگر طی مدت ۵ دقیقه جرم این رادیوایزوتوپ $9/6875$ گرم کاهش یابد، میزان کاهش جرم

این ایزوتوپ در دقیقه آخر بر حسب گرم کدام است؟

(۱) $0/3125$ (۲) $0/125$ (۳) $0/625$ (۴) $1/25$

۵۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) اکثر عناصر در دوره دوم جدول تناوبی نماد تک‌حرفی دارند.

(۲) تعداد عناصر تک‌حرفی دوره سوم با تفاوت شمار پروتون و نوترون‌های ایزوتوپ طبیعی منیزیم که کم‌ترین فراوانی را دارد برابر است.

(۳) ایزوتوپ‌های اتمی‌هایی با Z یکسان ولی A متفاوت هستند که به صورت اتم‌هایی با جرم متفاوت در تمامی نمونه‌های طبیعی از یک عنصر

مشاهده می‌شوند.

(۴) استفاده از ایزوتوپ‌های سبک‌تر یک عنصر می‌تواند موجب شدیدتر شدن واکنش شیمیایی شود.

۵۴- شمار الکترون‌ها در $0/04$ مول از یون ${}^{65}\text{Zn}^{+2}$ چند برابر شمار نوترون‌ها در $6/02 \times 10^{21}$ اتم از عنصر ${}^{51}\text{V}$ است؟(۱) $0/25$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $0/5$

۵۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

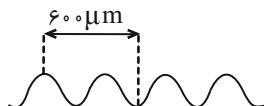
- میزان انحراف نور در منشور با طول موج نور، رابطه عکس دارد.

- رنگ شعله ترکیبات سدیم، زرد است و در داخل لامپ‌های بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها، سدیم کلرید به حالت بخار وجود دارد.

- موج الکترومغناطیسی با شکل روبه‌رو با چشم انسان قابل رویت است.

- تعداد خطوط طیف نشری خطی هر عنصر با عدد اتمی آن رابطه مستقیم دارد.

- طیف نشری خطی هیدروژن همانند لیتیم دارای ۴ رنگ در ناحیه مرئی است و قرمز رنگ مشترک هر دو است.



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۶- کدام موارد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را بهدرستی تکمیل می کنند؟

زیرلایه با ...

(آ) $n+l=5$ ، شامل d, f, p, s می باشد.

(ب) $l=2$ از لایه دوم به بعد شروع به پر شدن می کند.

(پ) $l=1$ حداکثر ۶ الکترون می تواند در خودش جای دهد.

(ت) $n+l=1$ فقط می تواند در لایه اول وجود داشته باشد.

(۱) ب، پ (۲) آ، ت (۳) ب، ت (۴) آ، پ و ت

۵۷- در فرمول کدام ترکیب زیر نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها کوچکتر است؟

(۱) کلسیم نیتريد (۲) آلومینیم فلوئورید (۳) سدیم سولفید (۴) منیزیم برمید

۵۸- با توجه به جدول داده شده که نقطه جوش ماده های متفاوت را نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟ (نماد مواد فرضی است.)

ماده	نقطه جوش (°C)
A	-۱۹۶
B	-۱۸۳
C	-۱۸۶
D	-۲۶۹

(۱) اگر دو ماده A و B در دمای -190°C باشند، هر دو به حالت مایع خواهند بود.

(۲) جداسازی دو ماده B و C به طور خالص دشوار نیست.

(۳) از میان آنها، ماده D، آسان تر مایع می شود.

(۴) اگر مخلوط ماده های A، B و C تا دمای -195°C گرم شود، A از B و C جدا می شود.

۵۹- در چند مورد نام یا فرمول شیمیایی ترکیبات نادرست است؟

الف) Zn_2O_3 روی (III) اکسید (ب) N_2S_5 دی نیتروژن پنتااکسیژن

(پ) ScCl_4 اسکاندیم دی کلرید (ت) Mn_3P_4 منیزیم فسفید

ث) CuS مس سولفید (ج) Ca_3N_2 کلسیم (II) نیتريد

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) طول موج نور حاصل از نخستین مرحله تهیه سولفوریک اسید در صنعت، از طول موج نور حاصل از سوختن گرد آهن کوتاه تر است.

(۲) سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن یک ماده با اکسیژن به کندی واکنش می دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به شکل گرما و

نور آزاد می شود.

(۳) فراورده های سوختن کامل گاز شهری، گاز کربن دی اکسید و بخار آب است و رنگ شعله در این نوع از سوختن، آبی می باشد.

(۴) در اثر سوختن ناقص، گازی ۲ اتمی تولید می شود که میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

۶۱- کدام یک از عبارتهای بیان شده درباره نیتروژن صحیح نیست؟

- (۱) برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی، از فرم گاز آن در بسته‌بندی‌ها استفاده می‌شود.
- (۲) تبدیل شدن آن به فرم قابل جذب توسط گیاه، به دخالت جانداران ذره‌بینی نیاز دارد.
- (۳) تهیه نمونه خالص از آن، طی فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع در مقایسه با آرگون، دشوارتر است.
- (۴) نمونه‌های بیولوژیک مورد استفاده در پزشکی را می‌توان در ظرف حاوی آن نگهداری کرد.

۶۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب، مرجان‌ها با اسکلت آهکی به دلیل افزایش خاصیت بازی آب از بین می‌روند.
- (۲) از گاز آرگون در جوشکاری استفاده می‌شود.
- (۳) سوختن منیزیم با ایجاد نور سفید همراه است و اکسید حاصل می‌تواند باعث کاهش pH آب شود.
- (۴) از سوختن کامل گاز شهری گاز بی‌رنگ، بی‌بو و سمی کربن مونوکسید تولید می‌شود.

۶۳- در کدام گزینه جاهای خالی به ترتیب از راست به چپ به‌درستی کامل می‌شوند؟

الف) نماد $\xrightarrow{2\text{atm}}$ در یک واکنش شیمیایی نشان‌دهنده فشار انجام واکنش است.

ب) گرما دادن به شکر باعث تغییر می‌شود.

پ) در معادله نوشتاری معادله نمادی، فرمول شیمیایی مواد نشان داده

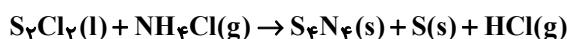
(۱) تولیدی بر اثر - شیمیایی - برخلاف - نمی‌شود.

(۲) مورد نیاز برای - فیزیکی - مانند - می‌شود.

(۳) تولیدی بر اثر - فیزیکی - مانند - می‌شود.

(۴) مورد نیاز برای - شیمیایی - برخلاف - نمی‌شود.

۶۴- در واکنش زیر، پس از موازنه، ضریب استوکیومتری فراورده گازی چند برابر ضریب استوکیومتری ماده تک عنصری است؟



(۴) ۲

(۳) ۴

(۲) ۸

(۱) ۳

۶۵- اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $\text{X}_3(\text{PO}_4)_2$ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و

این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

(۲) ۸, X_2N_3 , XS

(۱) ۸, $\text{X}(\text{NO}_3)_3$, XSO_4

(۴) ۲, X_3N_2 , XS

(۳) ۲, XNO_2 , $\text{X}(\text{SO}_4)_2$

۶۶- کدام گزینه به درستی ذکر نشده است؟

- (۱) در مخلوط ضد یخ، خواصی مانند رنگ و غلظت در سرتاسر آن یکنواخت است.
 - (۲) در مخلوط گلاب، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکنواخت است.
 - (۳) خواص مخلوطها تنها به خواص حلال و مقدار آن بستگی دارد.
 - (۴) هوایی که تنفس می‌کنیم، مخلوطی از گازها و سرم فیزیولوژی، محلول نمک طعام در آب است.
- ۶۷- در بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، کدام یک کمترین دمای جوش را دارد؟

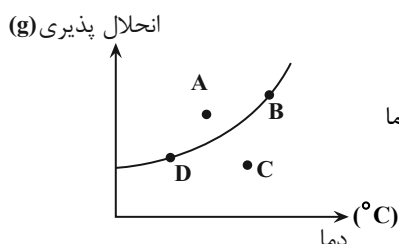
HI (۴)

HBr (۳)

HCl (۲)

HF (۱)

۶۸- با توجه به نمودار مقابل، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) انحلال‌پذیری این نمک در آب برخلاف انحلال‌پذیری نمک لیتیم سولفات در آب با افزایش دما افزایش می‌یابد.

- (۲) در نقطه A همانند D، مقدار حل شونده به‌ترتیب برابر مقدار انحلال‌پذیری در دمای نقاط A و D است.

- (۳) در ادرار افراد مبتلا به سنگ کلیه مقدار نمک‌های کلسیم‌دار می‌تواند مانند نقطه A باشد.

- (۴) در نقطه C مقدار حل شونده کمتر از مقدار انحلال‌پذیری آن ماده در دمای آن نقطه است.

۶۹- به ۵۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید چند گرم KOH جامد و خالص به همراه ۲۰ گرم آب اضافه کنیم تا به محلول ۴۰ درصد جرمی تبدیل شود؟

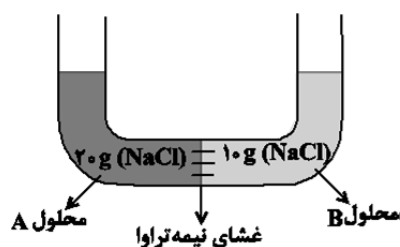
۳۰ (۴)

۳ (۳)

۲۰ (۲)

۲ (۱)

۷۰- شکل زیر دو محلول A و B با حجم‌های یکسان را نشان می‌دهد که توسط غشای نیمه‌تراوا از یکدیگر جدا شده‌اند. اگر این غشاء فقط اجازه عبور مولکول‌های آب را بدهد، با گذشت زمان غلظت دو محلول چه تغییری می‌کند؟



- (۱) غلظت هیچکدام تغییر نمی‌کند.

- (۲) غلظت هر دو محلول کاهش می‌یابد.

- (۳) غلظت A کاهش و B افزایش می‌یابد.

- (۴) غلظت B کاهش و A افزایش می‌یابد.



پدید آورندگان آزمون ۱۳ تیر

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱)	بهرام حلاج - رضا سیدنجفی - محسن اسماعیل پور - علی اصغر شریفی - شاهین پروازی - مسعود برملا - امیر مال میر - محمد حمیدی - علی آزاد - تیما رضایی - محمد مهدی بهمن دوست
هندسه (۱)	محمد قرچیان - محمد حمیدی - حمیدرضا دهقان - امیر مال میر - نریمان فتح الهی - ابراهیم نجفی
فیزیک (۱)	میلاد طاهر عزیزی - شهریار زینالی - مجید میرزایی - محمد خیری - محمد جواد نکوئی - مرتضی مرتضوی - حمیدرضا سهرابی - آرمین راسخی - امیر محمد زمانی - محمد خیری مظفری - علیرضا میرباقری
شیمی (۱)	امیر حسین طاهری نژاد - سیدرضا رضوی - فرزین فتحی - رسول عابدینی زواره - مجتبی اسدزاده - کامران جعفری - امیر محمد کنگرانی - علیرضا رضایی سراب - میثم کوثری لنگری - هادی مهدی زاده - محمد فائز نیا - میلاد شیخ الاسلامی - جواد سوری لکی - سید رحیم هاشمی دهکردی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	رضا سیدنجفی	مهدی بحر کاظمی - کیارش صانعی	سمیه اسکندری
هندسه (۱)	مهدی بحر کاظمی	کیارش صانعی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱)	کیارش صانعی	مهدی بحر کاظمی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱)	فرزین فتحی	مهدی بحر کاظمی - کیارش صانعی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروفنگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



ریاضی (۱)

۱- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

به بررسی هر کدام از موارد می‌پردازیم:

الف) متمم این مجموعه کل اعداد صحیح منفی و صفر و اعداد فرد مثبت است. ← نامتناهی

ب) متمم این مجموعه اعداد طبیعی از ۱ تا ۹۹۹ است. ← متناهی

پ) خود این مجموعه شامل کل اعداد صحیح منفی و اعداد صحیح بیش از ۱ است؛ پس متمم این مجموعه $\{0, 1\}$ می‌باشد. ← متناهی

ت) متمم مجموعه $\{0\}$ می‌باشد. ← متناهی

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ و ۵ تا ۱۰ کتاب درسی)

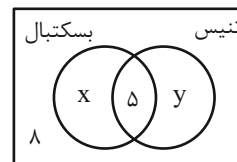
۲- گزینه «۴»

(رضا سیدنیقی)

در نمودار ون زیر فرض می‌کنیم که x نفر فقط عضو تیم بسکتبال و y

نفر فقط عضو تیم تنیس هستند، می‌دانیم که $\frac{1}{2}$ کلاس عضو تیم

بسکتبال هستند بنابراین:



$$\frac{x+5}{x+5+y+8} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x+10 = x+5+y+8$$

$$\Rightarrow x-y=3 \quad (1)$$

و از طرفی نیز $\frac{1}{3}$ کلاس عضو تیم تنیس هستند، پس:

$$\frac{y+5}{x+5+y+8} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3y+15 = x+5+y+8$$

$$\Rightarrow 2y-x=-2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} y=1, \quad x=4$$

در نتیجه تعداد نفراتی که فقط عضو یک تیم می‌باشند، برابر است با:

$$x+y=5$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

۳- گزینه «۱»

(مفسر اسماعیل پور)

$$-2a+1 < 2a+1 < 3a-1$$

$$\begin{cases} -2a+1 < 2a+1 \Rightarrow -4a < 0 \Rightarrow a > 0 \\ 2a+1 < 3a-1 \Rightarrow a > 2 \end{cases}$$

با اشتراک گرفتن از محدوده‌های به دست آمده، $a > 2$ خواهد بود.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ تا ۵ کتاب درسی)

۴- گزینه «۴»

(علی اصغر شریفی)

$$\text{جمله } n\text{ام} = an^2 + bn + c$$

$$n=1: a+b+c=8 \quad (I)$$

$$n=2: 4a+2b+c=14 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{II, I} 3a+b=6 \xrightarrow{\times 2} 6a+2b=12 \quad \text{از هم کم می‌کنیم}$$

$$n=3: \underbrace{9a+3b+c}_{18} = 22 \Rightarrow c=4$$

$$\xrightarrow{I, II} \begin{cases} a+b=4 \\ 4a+2b=10 \end{cases} \Rightarrow a=1, b=3$$

$$\text{جمله } n\text{ام} = n^2 + 3n + 4$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{جایگذاری } n=16 \rightarrow a_{16} = 308 \\ \text{جایگذاری } n=4 \rightarrow a_4 = 32 \end{array} \right\} \Rightarrow a_{16} + a_4 = 308 + 32 = 340$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰ کتاب درسی)

۵- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

می‌دانیم واسطه حسابی و هندسی دو عدد مثبت a و b ، به ترتیب

$$\frac{a+b}{2} \quad \text{و} \quad \sqrt{ab} \quad \text{است.}$$

$$\begin{cases} \frac{a+b}{2} - \sqrt{ab} = 2 \Rightarrow \frac{10}{2} - \sqrt{ab} = 2 \Rightarrow -\sqrt{ab} = -3 \Rightarrow ab=9 \\ a+b=10 \end{cases}$$

حالا داریم $(a+b)^2 = 10^2$ و از طرفین تساوی $-4ab$ را کم

می‌کنیم:



(امیر مال میر)

۸- گزینه «۲»

فقط مورد الف صحیح است.

$$\text{الف) } -1 < a < 0 \Rightarrow 0 < a^2 < 1 \Rightarrow 0 < |a| < 1 \Rightarrow \frac{1}{|a|} > 1 \Rightarrow \frac{1}{|a|} > a^2$$

$$\text{ب) } -1 < a < 0 \Rightarrow a^3 < a^5$$

$$\text{پ) } -1 < a < 0 \Rightarrow 0 < -a < 1 \Rightarrow 0 < \sqrt{-a} < \sqrt[3]{-a}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

(مهمیر مییری)

۹- گزینه «۱»

حدود x کوچکتر یا مساوی صفر است و داریم:

$$\begin{aligned} -\sqrt{x} \times x \sqrt{-x^3} &= -\sqrt{x^2 \times (-x)^3} \times (-\sqrt{x}) \\ &= -\sqrt{-x^5} \times (-\sqrt{x}) = -\sqrt[4]{-(x^5)^2 \times x^2} = -\sqrt[4]{-x^{12}} \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸ کتاب درسی)

(رشا سیرنقی)

۱۰- گزینه «۳»

در ابتدا طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} x + \frac{1}{x} = 3 &\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 9 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 7 \\ \Rightarrow \frac{x^4 + 1}{x^2} = 7 &\Rightarrow \frac{x^4}{1 + x^4} = \frac{1}{7} \end{aligned}$$

$$A = \sqrt{\frac{x^2}{1+x^4}} = \sqrt{\frac{1}{7}} = \frac{1}{\sqrt{7}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵ کتاب درسی)

(رشا سیرنقی)

۱۱- گزینه «۳»

برای حل معادله $x^2 + 4x - 6 = 0$ به روش مربع کامل خواهیم داشت:

$$x^2 + 4x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 + 4x = 6 \Rightarrow x^2 + 4x + 4 = 6 + 4$$

$$\Rightarrow (x+2)^2 = 10$$

$$a^2 + b^2 + 2ab = 100 \xrightarrow{-4ab} a^2 + b^2 - 2ab = 100 - 4ab$$

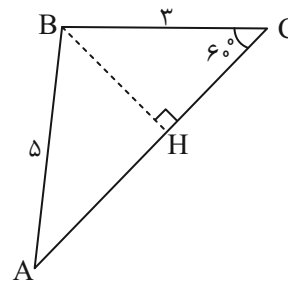
$$\Rightarrow (a-b)^2 = 100 - 36 = 64$$

$$\Rightarrow |a-b| = \sqrt{64} = 8$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

(مسعود برملا)

۶- گزینه «۱»



از رأس B ، ارتفاع وارد بر ضلع AC را رسم می‌کنیم و آن را BH می‌نامیم.

$$\text{در مثلث } BHC: \sin 60^\circ = \frac{BH}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH}{3} \Rightarrow BH = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{در مثلث } AHB: \sin \hat{A} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{2}}{5} = \frac{3\sqrt{3}}{10}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(مسعود برملا)

۷- گزینه «۱»

$$\sin \alpha = -\frac{3}{2} \cos \alpha \xrightarrow{+\cos \alpha} \tan \alpha = \frac{-3}{2}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \frac{9}{4}} = \frac{4}{13}$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{4}{13} = \frac{9}{13}$$

$$A = \frac{\frac{4}{13} - \frac{9}{13}}{4(-\frac{3}{4})} = \frac{\frac{-5}{13}}{-3} = \frac{-5}{117}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)



(ب) یک عدد مشخص ریشهٔ دوم یک عدد منحصر به فردی است پس تابع است. ✓
(پ) یک عدد دما در یک لحظه می‌تواند مربوط به چندین شهر باشد پس تابع نیست. ✗

(ت) یک نقطه در سهمی به عنوان رأس می‌تواند مربوط به بی‌شمار سهمی مختلف باشد پس تابع نیست. ✗

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

(علی‌آزاد)

۱۵- گزینهٔ «۲»

ابتدا شیب تابع خطی را به‌دست می‌آوریم:

$$(a, 2), (a+2, 6) \Rightarrow \xrightarrow{\text{شیب خط } m} \frac{6-2}{a+2-a} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x + h$$

$$f(-3) = -9 \Rightarrow 2(-3) + h = -9 \Rightarrow h = -3$$

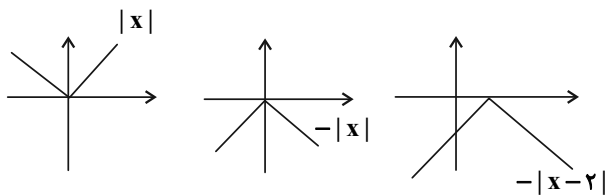
$$\Rightarrow f(x) = 2x - 3 \Rightarrow f(a) = 2 \Rightarrow 2a - 3 = 2 \Rightarrow a = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow a + h = \frac{5}{2} - 3 = -\frac{1}{2}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

(مفسر اسماعیل‌پور)

۱۶- گزینهٔ «۳»



(تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

(مسعود برملا)

۱۷- گزینهٔ «۳»

انتخاب یک سؤال یعنی یک سؤال از فصل اول یا یک سؤال از فصل دوم و ... طبق اصل جمع داریم:

$$4 + 2 + 5 + 3 = 14$$

(شمارش، برون‌شماردن، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰ کتاب درسی)

با توجه به خواستهٔ سؤال $(x+a)^2 = k$ بنابراین: $\left. \begin{matrix} a=2 \\ k=10 \end{matrix} \right\}$ در

$$a+k=12$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

(رضا سیدنقی)

۱۲- گزینهٔ «۴»

می‌دانیم که معادلهٔ خط محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ برابر

$$\text{با } x = -\frac{b}{2a} \text{ می‌باشد، بنابراین در سهمی } y = ax^2 + 2x + 3$$

توجه به اینکه $x=2$ محور تقارن آن است داریم:

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

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

(رضا سیدنقی)

۱۳- گزینهٔ «۴»

$$2x^2 - 5x + 2 \leq 0$$

خواهیم داشت:

$$\text{به کمک تجزیه داریم: } (2x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = 2 \end{cases}$$

سپس جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

x	$\frac{1}{2}$	2
$2x^2 - 5x + 2$	+	-

$$\Rightarrow [a, b] = \left[\frac{1}{2}, 2\right] \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ b = 2 \end{cases}$$

بنابراین $x \in \left[\frac{1}{2}, 2\right]$ ، آنگاه:

$$\text{در نتیجه } 2a + b = 3$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱ کتاب درسی)

(بهرام علاج)

۱۴- گزینهٔ «۲»

به بررسی هر مورد می‌پردازیم:

الف) یک رنگ چشم می‌تواند متعلق به چندین فرد باشد پس تابع نیست. ✗

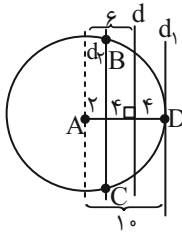


هندسه (۱)

(معمّر قرقچیان)

۲۱- گزینه ۴

مجموعه نقاطی که فاصله آن‌ها از خط d برابر ۴ می‌باشد دو خط موازی با خط d است؛ یعنی d_1 و d_2 . مجموعه نقاطی که فاصله آن‌ها از A برابر ۱۰ است، دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۱۰ است. محل تلاقی خطوط d_1 و d_2 با دایره جواب مورد نظر است، یعنی نقاط B, C, D .



(ترسیم‌های هنر سی و استرلال، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶ کتاب درسی)

(معمّر ممیری)

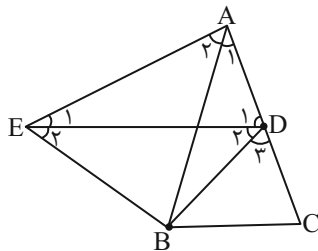
۲۲- گزینه ۲

در مثلث $\triangle ABC$:

$$\hat{B} = \hat{C} \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - 20^\circ = 160^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C} = \hat{B} = 80^\circ$$

مثلث متساوی‌الاضلاع $\triangle ABE$ را روی ضلع AB می‌سازیم.



$$AE = BE = AB$$

سپس از E به D وصل می‌کنیم.

$$\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 20^\circ + 60^\circ = 80^\circ$$

$$\begin{cases} AE = AB \\ \hat{EAD} = \hat{B} = 80^\circ \\ AD = BC \end{cases}$$

بنا به حالت دو ضلع و زاویه بین، دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle AED$

هم‌نهشت‌اند.

$$\Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{A}_1 = 20^\circ \Rightarrow \hat{E}_2 = 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$$

۱۸- گزینه ۱

(نیمه رشایی)

حروف «ن» و «ی» اگر در ابتدای کلمه قرار بگیرند، نقطه‌دار هستند. پس به کمک اصل ضرب، داریم:

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 2 \\ \hline & & & & \end{matrix} = 48$$

ن-ی

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

(بهره ۴/علاج)

۱۹- گزینه ۳

در صورتی که کلاس حضوری را A و کلاس مجازی را B در نظر بگیریم داریم:

$$P(A) = 0/7, P(B) = 0/4, P(A \cap B) = 0/3$$

پیشامد اینکه حداقل یکی از A یا B اتفاق نیفتد همان $(A \cap B)'$ می‌باشد پس داریم:

$$P(A \cap B)' = 1 - P(A \cap B) = 1 - 0/3 = 0/7$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

(معمّر معری بهمن دوست)

۲۰- گزینه ۴

در خانواده ۵ فرزندی، زمانی تعداد پسرها بیشتر از تعداد دخترها نیست که تعدادشان صفر، ۱ یا ۲ باشد، پس:

$$n(S) = 2^5 = 32$$

$$n(A) = \binom{5}{0} + \binom{5}{1} + \binom{5}{2} = 1 + 5 + 10 = 16$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)



(امیر مالیر)

۲۴- گزینه «۱»

$$\triangle AEC : DF \parallel EC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AF}{AC} = \frac{AD}{AE} = \frac{DF}{EC} \quad (1)$$

$$\triangle ABC : EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AF}{AC} = \frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{AF}{AC} = \frac{AD}{AE} = \frac{AE}{AB} = \frac{DF}{EC} = \frac{EF}{BC}$$

$$AE^2 = AD \times AB$$

$$(2x-2)^2 = 2(3x) \Rightarrow 4x^2 - 8x + 4 = 6x$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 14x + 4 = 0$$

$$(2x)^2 - \frac{14}{2}(2x) + 4 = 0 \Rightarrow (2x-8)(2x-\frac{1}{2}) = 0 \quad \begin{cases} \text{غ ق } x = \frac{1}{4} \\ \text{یا} \\ x = 4 \end{cases}$$

$$\frac{EF}{BC} = \frac{AE}{AB} = \frac{2x-2}{3x} \xrightarrow{x=4} \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۲۵- گزینه «۲»

$$\begin{cases} \frac{y}{x} = \frac{4}{9} \Rightarrow 4x = 9y \\ \frac{4x-4y}{3} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9x-9y = 3 \end{cases} \Rightarrow 9x-4x = 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{5} \\ y = \frac{4}{15} \end{cases} \Rightarrow \text{واسطه هندسی: } \sqrt{\frac{3}{5} \times \frac{4}{15}} = \sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه ۳۳ کتاب درسی)

(نریمان فتح‌اللهی)

۲۶- گزینه «۳»

با استفاده از قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{x}{BC} = \frac{y}{6} \quad (1)$$

$$DE = AC = AB = EB$$

مثلث EDB متساوی‌الساقین $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \hat{D}_2 = \frac{180^\circ - 40^\circ}{2} = \frac{140^\circ}{2} = 70^\circ, \hat{D}_1 = 80^\circ$$

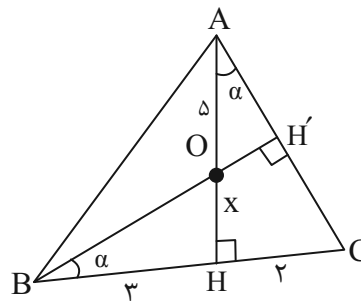
$$\hat{D}_3 = 180^\circ - (70^\circ + 80^\circ) = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ \quad \text{در نتیجه:}$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۲»

(عمیدرضا دهقان)

ارتفاع BH' را رسم می‌کنیم که از نقطه O می‌گذرد. در دو مثلث

قائم‌الزاویه $\triangle AHC$ و $\triangle BH'C$ داریم:

$$\begin{aligned} \triangle AHC : \hat{HAC} + \hat{C} + 90^\circ &= 180^\circ \Rightarrow \hat{HAC} = \hat{CBH}' = \alpha \\ \triangle BH'C : \hat{CBH}' + \hat{C} + 90^\circ &= 180^\circ \end{aligned}$$

$$\triangle BHO : \tan \alpha = \frac{OH}{BH} = \frac{x}{3}$$

$$\triangle AHC : \tan \alpha = \frac{HC}{AH} = \frac{2}{x+5}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{2}{x+5} \Rightarrow x^2 + 5x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x+6)(x-1) = 0 \quad \begin{cases} \text{ق ق } x = 1 \\ \text{غ ق } x = -6 \end{cases}$$

$$AH = AO + x = 5 + 1 = 6$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۴ کتاب درسی)



تعداد قطرهای n ضلعی $2 \times =$

$$\frac{\frac{4}{3}n(\frac{4}{3}n-3)}{2} = \frac{2n(n-3)}{2} \Rightarrow \frac{4}{3}n(\frac{4}{3}n-3) = 2n(n-3)$$

$$\frac{16}{9}n^2 - 4n = 2n^2 - 6n \Rightarrow \frac{2}{9}n^2 = 2n \Rightarrow \begin{cases} n=0 \times \\ n=9 \checkmark \end{cases}$$

$$n=9 \Rightarrow \frac{n}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

بنابراین تفاضل تعداد قطرهای ۹ ضلعی و ۶ ضلعی برابر است با:

$$\frac{9(9-3)}{2} - \frac{6(6-3)}{2} = 27 - 9 = 18$$

(پنر ضلعی ها، صفحه ۵۵ کتاب درسی)

(عمیدرضا دهقان)

۲۹- گزینه «۲»

چهارضلعی $ABEF$ مربعی به ضلع AB است. پس:

$$S=9=AB^2 \Rightarrow AB=3 \Rightarrow BE=AF=EF=3$$

در مثلث BEC ضلع روبه‌رو به زاویه 30° نصف وتر است در نتیجه:

$$BE = \frac{BC}{2} \Rightarrow 3 = \frac{BC}{2} \Rightarrow BC = AD = 6$$

در مثلث BEC ، EC ضلع روبه‌رو به زاویه 60° است، پس:

$$EC = \frac{\sqrt{3}}{2} BC$$

$$EC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \Rightarrow DF = 3\sqrt{3}$$

$$\text{محیط دوزنقه} = AB + BC + DC + AD = 18 + 6\sqrt{3}$$

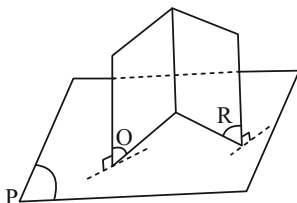
(پنر ضلعی ها، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی)

(ابراهیم نبغی)

۳۰- گزینه «۲»

اگر دو صفحه، بر یک صفحه عمود باشند، نمی‌توان نتیجه گرفت که با هم

موازی‌اند، چون ممکن است مانند شکل زیر متقاطع باشند:



(تقسیم فضایی، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶ کتاب درسی)

از طرفی با استفاده از قضیه تالس در مثلث BCD داریم:

$$\frac{z}{BC} = \frac{y}{4} \quad (2)$$

$$(x+z) = BC$$

با جمع طرفین تساوی‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{x}{BC} + \frac{z}{BC} = \frac{y}{6} + \frac{y}{4} \Rightarrow \frac{x+z}{BC} = \frac{10y}{24} = 1 \Rightarrow y = \frac{12}{5} = 2.4$$

$$\begin{cases} (1) \rightarrow x = \frac{2}{5}BC \\ (2) \rightarrow z = \frac{3}{5}BC \end{cases} \Rightarrow \frac{z}{x} + y = \frac{3}{2} + 2.4 = 3.9$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶ کتاب درسی)

(امیر مالمیر)

۲۷- گزینه «۳»

با توجه به $EF \parallel BC$ داریم:

$$\Delta AEN \sim \Delta BM \Rightarrow \frac{S_1}{S_1 + S_2} = \left(\frac{AN}{AM}\right)^2$$

$$\Delta ANF \sim \Delta MC \Rightarrow \frac{S_2}{S_2 + S_3} = \left(\frac{AN}{AM}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_1}{S_1 + S_2} = \frac{S_2}{S_2 + S_3} \xrightarrow{\text{تفصیل در مخرج}} \frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{12}{S_3} \Rightarrow S_3 = 16$$

$$\frac{S_{\Delta AEF}}{S_{BEFC}} = \frac{S_1 + S_2}{S_2 + S_3} = \frac{3 + 12}{4 + 16} = \frac{15}{20} = 0.75$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹ کتاب درسی)

(نریمان فتح‌اللهی)

۲۸- گزینه «۳»

$$\text{تعداد قطرهای } n \text{ ضلعی} : \frac{n(n-3)}{2}$$

$$\text{تعداد قطرهای } \left(n + \frac{n}{3}\right) \text{ ضلعی} : \frac{\frac{4}{3}n(\frac{4}{3}n-3)}{2}$$

$$\text{تعداد قطرهای } \left(n + \frac{n}{3}\right) \text{ ضلعی}$$



فیزیک (۱)

۳۱- گزینه «۱»

(میلار طاهر عزیزی)

ابتدا آهنگ خروج آب را به لیتر بر دقیقه یا لیتر بر ساعت تبدیل می‌کنیم و پس از آن با توجه به مدت زمان پر شدن استخر، آهنگ خروجی آن را حساب می‌کنیم.

$$2 \times 10^4 \frac{\text{mm}^3}{\text{ds}} \times \frac{10 \text{ ds}}{1 \text{ s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^6 \text{ mm}^3} = 720 \frac{\text{L}}{\text{h}}$$

$$V_{\text{حجم}} = 720 \times 10 = 7200 \text{ L}$$

در نهایت آهنگ خروج آب را به دست می‌آوریم:

$$\text{آهنگ} = \frac{7200 \text{ L}}{30 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 20 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۴»

(شهریار زینالی)

$$\frac{\mu\text{g} \times (\text{mm})^2}{(\text{ns})^2} = \frac{10^{-9} \text{ kg} \times 10^{-6} \text{ m}^2}{(10^{-9} \text{ s})^2}$$

$$= \frac{10^{-15} \text{ kg.m}^2}{10^{-18} \text{ s}^2} = 10^3 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} = 10^3 \text{ J} = 1 \text{ kJ}$$

$$(1) \text{ J} = \text{N.m} = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \times \text{m} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

$$(2) \text{ Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ تا ۱۳ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۳»

(مبیر میرزایی)

از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \frac{m_3}{\rho_3} = \frac{45}{3} + \frac{100}{5} + \frac{30}{2} = 50 \text{ cm}^3$$

چون ۴٪ از حجم مخلوط تبخیر می‌شود، پس حجم باقی‌مانده برابر با $0.96 \times 50 \text{ cm}^3$ است.

$$m_{\text{مخلوط}} = m_1 + m_2 + m_3 = 45 + 100 + 30 = 175 \text{ g}$$

چون ۷ گرم از مواد تبخیر می‌شود، پس جرم باقی‌مانده برابر با $175 - 7 = 168 \text{ g}$ است.

$$\rho_{\text{مخلوط باقی‌مانده}} = \frac{168}{0.96 \times 50} = 3.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۴»

(مبیر میرزایی)

ماهیت شیشه طبیعی، آمورف است. فلزات اگر مایع باشند و به سرعت سرد شوند؛ جامد آمورف به وجود می‌آید. حال اگر فلزات را گرم کنیم و ذوب شوند، دوباره ساختار بلورین خود را پیدا می‌کنند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۱»

(مهمر فیری)

دقت اندازه‌گیری، کوچک‌ترین مقدار قابل اندازه‌گیری توسط وسیله است.

الف) دقت اندازه‌گیری خط‌کش: 0.5 cm

$$0.5 \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ dm}}{10^{-1} \text{ m}} = 0.5 \text{ dm}$$

ب) دقت اندازه‌گیری تندی اتومبیل:

$$\text{دقت اندازه‌گیری: } \frac{20 \text{ km}}{4 \text{ h}} = 5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$= 5 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{5 \times 1000 \text{ cm}}{36} = 5 \times \frac{250}{9}$$

$$= 138.8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۴»

(مهمر پیوار نکونئی)

شکل (۱): طبق اصل برنولی در مایعات، آهنگ جریان شاره برای تمام

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3$$

مقاطع لوله یکسان است:



$$v_2^2 - v_1^2 = (v_2 - v_1)(v_2 + v_1)$$

که v_1 و v_2 تندی جسم می‌باشند. چون تندی جسم $\frac{m}{s}$

افزایش یافته است؛ پس $v_2 - v_1 = \frac{m}{s}$ است و تندی $v_2 + v_1$

باید بزرگتر یا مساوی $\frac{m}{s}$ باشد، پس داریم:

$$v_2 + v_1 \geq \frac{m}{s}$$

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_2 - v_1)(v_2 + v_1)$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times (v_2 + v_1) \geq \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times 8 = 160$$

$$\Rightarrow W_t \geq 160 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴ کتاب درسی)

(عمیدرضا سهرابی)

۴- گزینه «۲»

در شاخه سمت چپ نقطه A را هم‌تراز با نقطه O در نظر می‌گیریم.

$$P_O = P_A = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow P_O = 1.05 + 1/36 \times 10^4 \times 10 \times 0/2 = 1/222 \times 10^5 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰ کتاب درسی)

(آرمین راسفی)

۴۱- گزینه «۱»

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2 \xrightarrow{\text{جرم فاکتور حذف می‌شود}}$$

$$\frac{1}{2} (5)^2 + 10 \times 2/1 = \frac{1}{2} v_2^2 + 10 \times 3/2$$

$$\Rightarrow 12/5 + 21 = \frac{1}{2} v_2^2 + 32 \Rightarrow v_2 = \sqrt{3} \frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه ۶۸ کتاب درسی)

(امیرمهر زمانی)

۴۲- گزینه «۱»

چون نیروی اتلافی داریم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$W_f = E_2 - E_1$$

پس در هر کدام از مقاطع که تندی سیال کمتر باشد، فشار بیشتری دارد:

$$P_F > P_E > P_D$$

شکل (۲) هرچه تندی عبور جریان هوا (گاز) در یک نقطه بیشتر باشد،

فشار در آن نقطه کمتر است. $P_C > P_B > P_A$

$$P_0 = \rho_1 gh_1 + P_C = \rho_2 gh_2 + P_B = \rho_3 gh_3 + P_A$$

$$\frac{P_C > P_B > P_A}{h_1 = h_2 = h_3} \rightarrow \rho_3 gh > \rho_2 gh > \rho_1 gh \Rightarrow \rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷ کتاب درسی)

(مرتضی مرتضوی)

۳۷- گزینه «۴»

$$W_{F_1} = W_{F_2}$$

$$\Rightarrow F_1 d_1 \cos \theta_1 = F_2 d_2 \cos \theta_2$$

$$\Rightarrow F_1 d_1 \cos 37^\circ = (2F_2) d_2 \cos 53^\circ$$

$$\Rightarrow d_1 (0/8) = 2d_2 (0/6)$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{0/8}{2(0/6)} = \frac{2}{3}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۰ کتاب درسی)

(عمیدرضا سهرابی)

۳۸- گزینه «۳»

در حالتی که هر دو کره روی سطح آب شناور می‌شوند، نیروی شناوری

وارد بر آن‌ها برابر وزنشان است. چون وزن کره توپر B بیشتر از وزن

کره A است، پس $F_{bB} > F_{bA}$ است و گزینه «۳» درست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳ کتاب درسی)

(مهد میرزائی)

۳۹- گزینه «۱»

از قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

طبق اتحاد مزدوج داریم:



(مرتبی مرفی)

۴۴- گزینه «۴»

$$\left. \begin{aligned} \Delta L &= \alpha L \Delta \theta \\ L_{(AB)(1)} &> L_{(AB)(2)} \end{aligned} \right\} \frac{\Delta \theta_1 = \Delta \theta_2}{\alpha_1 = \alpha_2} \rightarrow \Delta L_{(AB)1} > \Delta L_{(AB)2}$$

ارتفاع نهایی (۲) > ارتفاع نهایی (۱)

$$\begin{cases} A_{(1)} = 2L \times \frac{L}{2} = L^2 \\ A_{(2)} = L \times L = L^2 \end{cases}$$

$$\Delta A = 2\alpha A \Delta \theta \xrightarrow{\frac{\Delta \theta_1 = \Delta \theta_2}{\alpha_1 = \alpha_2, A_1 = A_2}} \Delta A_2 = \Delta A_1$$

مساحت نهایی (۱) = مساحت نهایی (۲)

(دما و گرما، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴ کتاب درسی)

(معمد فیری مقفیری)

۴۵- گزینه «۴»

دماسنج فارنهایت (F) و سلسیوس (θ) در دمایی که عدد یکسان

نشان می‌دهند را داریم:

$$F = \theta \xrightarrow{F = \frac{9}{5}\theta + 32} \frac{9}{5}\theta + 32 = \theta$$

$$\Rightarrow \theta = -40^\circ C \Rightarrow F = -40^\circ F$$

حالا دمای آزمایشگاه را برحسب کلون هم حساب می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = -40 + 273 = 233K$$

حالا که هر سه عدد F، θ و T به‌دست آمدند، داریم:

$$F + \theta + T = (-40) + (-40) + (233) = +153$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵ کتاب درسی)

(معمد رضا سهرابی)

۴۶- گزینه «۲»

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1000 = \frac{m}{4} \Rightarrow m = 4000kg$$

$$\Rightarrow P_{\text{توان خروجی پمپ}} = \frac{mgh}{t} = \frac{4000 \times 10 \times 24}{60} = 16000W = 16kW$$

$$\text{بازده پمپ} = \frac{P_{\text{خروجی (مفید)}}}{P_{\text{ورودی (کل)}}} \times 100 = \frac{16kW}{25kW} \times 100 = 64\%$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۶ کتاب درسی)

در حالت اول (هنگام رها شدن از بالون): انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی

جنبشی داریم:

در این حالت چون جسم از بالون در حال حرکت رها می‌شود تندی جسم با بالون برابر است.

$$E_1 = U_{\text{گرانشی}} + K = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$= (20 \times 10 \times 30) + \left(\frac{1}{2} \times 20 \times (5)^2\right) = 6000 + 250 = 6250J$$

در حالت دوم (هنگامی که ترامبولین فنری را به بیشترین مقدار ممکن فشرده کرده):

در این حالت چون ترامبولین به بیشترین مقدار ممکن فشرده شده است پس تندی آن صفر است. و فقط انرژی پتانسیل کشسانی داریم:

$$E_2 = U_{\text{کشسانی}} = 3550J$$

$$W_f = E_2 - E_1 = 3550 - 6250 = -2700J$$

در نهایت اندازه نیروی مقاومت هوا را به‌دست می‌آوریم:

$$W_f = fd \cos 180^\circ$$

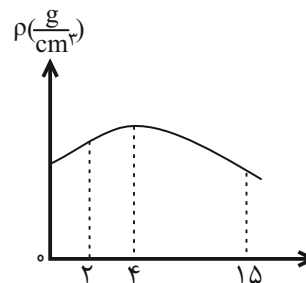
$$-2700 = f \times 30 \times -1$$

$$f = 90N$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ کتاب درسی)

(معمد پرواز نکونی)

۴۳- گزینه «۴»



همان‌طور که طبق نمودار مشخص است با کاهش دما از ۱۵°C به

۲°C، چگالی آب ابتدا تا ۴°C افزایش و سپس از ۴°C تا ۲°C

کاهش می‌یابد.

(دما و گرما، صفحه ۹۵ کتاب درسی)



Q منفی است یعنی گاز به محیط گرما داده است.

$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q = -W = -3/5 \times 10^3 \text{ J} \Rightarrow |Q| = 3/5 \times 10^3 \text{ J}$$

بنابراین گرمای مبادله شده بین گاز و محیط $3/5 \times 10^3 \text{ J}$ است.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

شیمی (۱)

۵۱- گزینه «۳»

(امیرمسین طاهری نژاد)

به تحلیل موارد می‌پردازیم:

الف) با توجه به کتاب درسی فراوانی ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ از ${}^7\text{Li}$ بیشتر بوده و لذا برخلاف ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن با افزایش نوترون ایزوتوپ پایدارتر شده است. ✓

ب) مطابق شکل صفحه ۵ کتاب درسی در نمونه طبیعی منیزیم ۳ نوع ایزوتوپ قابل مشاهده است. ✓

پ) ${}^3\text{H}_2\text{O}$ نسبت به ${}^1\text{H}_2\text{O}$ از نظر هسته‌ای ناپایدارتر است، اما چون ایزوتوپ‌ها از لحاظ شیمیایی ویژگی یکسانی دارند، پایداری شیمیایی آنها یکسان است. ✓

ت) شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده باشد. ×

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۱»

(سیدرضا رضوی)

کافی است جرم اولیه رادیوایزوتوپ را X گرم و جرم نهایی را $(X - 9/6875)$ گرم در نظر بگیریم.

$$X \xrightarrow{\text{دقیقه اول}} \frac{X}{2} \xrightarrow{\text{دقیقه دوم}} \frac{X}{4} \xrightarrow{\text{دقیقه سوم}} \frac{X}{8} \xrightarrow{\text{دقیقه چهارم}} \frac{X}{16} \xrightarrow{\text{دقیقه پنجم}} \frac{X}{32} = X - 9/6875$$

$$\Rightarrow X = 10 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{X}{16} = \frac{10}{16} \\ \frac{X}{32} = \frac{10}{32} \end{cases}$$

۴۷- گزینه «۱»

(مهمرب قیری مقفیری)

بعد از برقراری تعادل گرمایی، همه اجسامی که در ارتباط گرمایی با هم بوده‌اند، هم‌دما می‌شوند و با توجه به اینکه این دو قطعه از قبل هم‌دما بوده‌اند، پس تغییر دمای آنها نیز برابر و یکسان است.

(دما و گرما، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۲»

(آرمین راسفی)

الف) نادرست، طبق متن صفحه ۱۱۱ ممکن است هر سه روش دخالت داشته باشند.

ب) درست، صفحه ۱۱۲ شکل ۴-۲۶

ج) نادرست، صفحه ۱۱۵ کتاب درسی اجسام در هر دمایی از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۵ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۲»

(علیرضا میرباقری)

$$PV = nRT \Rightarrow P\Delta V = nR\Delta T \Rightarrow P\Delta V = \left(\frac{m}{M_{N_2}}\right)R\Delta T$$

$$\Rightarrow P\Delta V = \left(\frac{25}{15}\right) \times 8 \times 200 = \frac{5}{3} \times 1600 = \frac{8000}{3} = \frac{8}{3} \text{ kJ}$$

$$\xrightarrow{\Delta V > 0} W = -\frac{8}{3} \text{ kJ}$$

کار انجام شده روی گاز

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۳»

(همیدرضا سهرابی)

اندازه کار انجام شده روی گاز برابر با مساحت سطح داخل چرخه است.

$$|W| = S_{abcd} = (7-2) \times 10^5 \times (10-3) \times 10^{-3} \\ = 35 \times 10^2 \text{ J} = 3/5 \times 10^3 \text{ J}$$

چون چرخه در صفحه $P-V$ پادساعتگرد است، بنابراین

$$W = +3/5 \times 10^3 \text{ J} \text{ است و با توجه به اینکه } \Delta U = 0 \text{ است علامت}$$



(مجتبی اسدزاده)

۵۵- گزینه «۲»

موارد دوم، سوم و چهارم نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: داخل لامپ‌ها، بخار سدیم وجود دارد و نه بخار سدیم کلرید!

مورد سوم: با توجه به شکل:

$$1/\lambda = 600 \mu\text{m} \Rightarrow \lambda = \frac{600}{1/\lambda} = 400 \mu\text{m}$$

$$\Rightarrow 400 \mu\text{m} \times \frac{10^3 \text{ nm}}{1 \mu\text{m}} = 4 \times 10^5 \text{ nm}$$

طول موج امواج مرئی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

مورد چهارم: تعداد خطوط ظاهر شده در طیف نشری خطی عنصر، هیچ

ارتباطی با عدد اتمی آن ندارد.



(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳ کتاب درسی)

(کامران جعفری)

۵۶- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

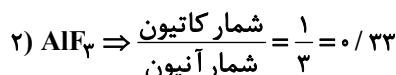
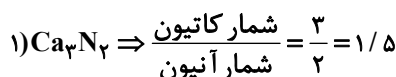
(آ) درست- $n+l=5$ شامل $5s=(5+0)$ و $4p=(4+1)$ و $3d=(3+2)$ می‌باشد.(ب) نادرست- $l=2$ مربوط به لایه سوم یا $n=3$ و بالاتر می‌باشد.(پ) درست- $l=1$ ، زیرلایه p است که حداکثر ۶ الکترون می‌پذیرد.(ت) درست- $n+l=1$ شامل $1s$ می‌باشد که فقط در لایه اول وجود دارد.

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰ کتاب درسی)

(امیرمهر کنگرانی)

۵۷- گزینه «۲»

فرمول شیمیایی و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها عبارتند از:



$$\frac{10}{16} - \frac{10}{32} = \frac{10}{32} = 0/3125 \text{ g}$$

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه ۶ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از ۸ عنصر موجود در دوره دوم، ۵ عنصر نماد تک‌حرفی دارند.

گزینه «۲»: در دوره سوم فقط دو عنصر P و S به صورت تک‌حرفی‌اند

و ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ کم‌ترین فراوانی را در بین ایزوتوپ‌های منیزیم دارد که

تفاوت شمار نوترون و پروتون آن برابر یک است.

گزینه «۳»: اغلب نمونه‌های طبیعی عنصرها دارای ایزوتوپ‌های مختلف

است. (تمامی نادرست است.)

گزینه «۴»: ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی

دارند و تغییری در شدت واکنش ایجاد نمی‌کنند.

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۵، ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

هر مول یون ${}^{65}_{30}\text{Zn}^{2+}$ دارای ۲۸ مول الکترون است.هر مول ${}^{51}_{23}\text{V}$ دارای $(51-23=28)$ مول نوترون است.

$$? \text{ mol n} = 6/02 \times 10^{21} \text{ atom V} \times \frac{1 \text{ mol V}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom V}}$$

$$\times \frac{28 \text{ mol n}}{1 \text{ mol V}} = 0/28 \text{ mol n}$$

$$? \text{ mole}^- = 0/04 \text{ mol Zn}^{2+} \times \frac{28 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Zn}^{2+}} = 1/12 \text{ mole}^-$$

$$\text{نسبت شمار خواسته شده} = \frac{1/12 \text{ mol}}{0/28 \text{ mol}} = 4$$

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۵ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)



۶۰- گزینه ۲»

(هاری مهری زاده)

سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به شکل گرما و نور آزاد می‌شود.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰ کتاب درسی)

۶۱- گزینه ۳»

(مهمر فائزینیا)

نقطه جوش اکسیژن و آرگون خیلی به هم نزدیک بوده و لذا از طریق تقطیر جزء به جزء با فاصله اندکی از هوای مایع جدا می‌شوند. در نتیجه تهیه نمونه خالص از آرگون در مقایسه با نیتروژن، دشوارتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: امروزه در صنعت با بسته‌بندی مناسب، می‌توان زمان ماندگاری مواد غذایی را افزایش داد. به همین منظور در بسته‌بندی برخی مواد خوراکی از گاز نیتروژن استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

گزینه «۴»: برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی از ظرف‌های حاوی نیتروژن مایع استفاده می‌کنند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳ کتاب درسی)

۶۲- گزینه ۲»

(هاری مهری زاده)

یکی از کاربردهای آرگون ایجاد محیط بی‌اثر هنگام جوشکاری است.

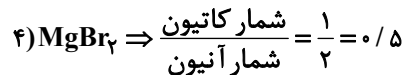
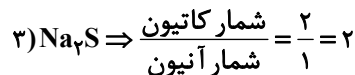
(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱ کتاب درسی)

۶۳- گزینه ۴»

(میلاد شیخ‌الاسلامی)

بررسی عبارت‌ها:

الف) نماد $\xrightarrow{2.0\text{atm}}$ در یک واکنش نشان‌دهنده فشاری است که واکنش موردنظر در آن انجام می‌شود. (فشار مورد نیاز)



(کیوان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

۵۸- گزینه ۴»

(علیرضا رضایی سراب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دمای -190°C ، A به صورت گاز است اما B به صورت مایع است.

گزینه «۲»: خالص‌سازی ماده‌های B و C به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش، دشوار است.

گزینه «۳»: ماده D، دشوارتر مایع می‌شود زیرا نقطه جوش آن کمتر است.

گزینه «۴»: در دمای -195°C ، A به صورت گاز است؛ در حالی که B و C به صورت مایع هستند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳ کتاب درسی)

۵۹- گزینه ۴»

(میثم کوثری لنگری)

همه موارد نادرست هستند.

الف) ZnO روی اکسیدب) N_2S_5 دی‌نیتروژن پنتا سولفیدپ) SeCl_4 اسکاندیم کلریدت) Mn_2P_2 منگنز (II) فسفیدث) CuS مس (II) سولفیدج) Ca_3N_2 کلسیم نیتريد

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ کتاب درسی)



۶۷- گزینه «۲»

(سیدرهم هاشمی دهری)

مقایسه دمای جوش ترکیب‌های هیدروژن دار عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای به صورت $\text{HF} > \text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$ است. در بین مولکول‌های هیدروژن فلئورید (HF)، پیوندهای هیدروژنی وجود دارد که از سایر نیروهای بین مولکولی قوی‌تر هستند به این سبب دمای جوش بالاتری از سایر ترکیبات هیدروژن دار عناصر هم گروه خود دارد.

در بین ۳ ترکیب دیگر که هر ۳ از مولکول‌های قطبی ساخته شده‌اند، HCl کمترین جرم مولی را دارد؛ بنابراین نیروهای بین مولکولی ضعیف‌تری داشته و دمای جوش پایین‌تری دارد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۲»

(هادی مهری زاده)

در نقطه A، مقدار حل شونده بیشتر از مقدار انحلال‌پذیری در دمای معین است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۴»

(سیدرهم هاشمی دهری)

$$20 = \frac{\text{gKOH اولیه}}{50} \times 100 \Rightarrow \text{gKOH اولیه} = 10\text{g}$$

$$40 = \frac{(10 + x)}{(50 + 20 + x)} \times 100 \Rightarrow x = 30\text{g KOH}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با انجام فرایند اسمز آب از محلول رقیق‌تر به سمت محلول غلیظ‌تر حرکت می‌کند. چون غلظت محلول B کم‌تر از A است پس مولکول‌های آب از محلول B خارج شده و با عبور از غشاء وارد محلول A می‌شوند و به تدریج غلظت B افزایش و A کاهش می‌یابد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸ کتاب درسی)

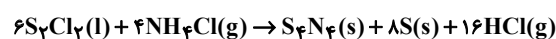
ب) هنگامی که به شکر گرما داده می‌شود، دچار تغییر شیمیایی شده و رنگ آن تغییر می‌کند.

پ) در معادله نمادی علاوه بر فرمول شیمیایی مواد، حالت فیزیکی مواد و همچنین شرایط انجام واکنش نیز می‌توان نشان داده شود؛ در حالی- که در معادله نوشتاری تنها اسم مواد شرکت‌کننده در واکنش نوشته می‌شود.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۴»

(پور سوری‌کی)

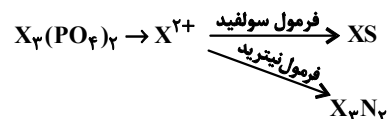


فرآورده گازی HCl با ضریب ۱۶ و تنها ماده تک عنصری S با ضریب ۸ است، پس نسبت آن‌ها برابر ۲ می‌شود.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



باتوجه به بار یون X، می‌تواند در گروه دوم جدول تناوبی باشد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۳»

(مهمر فائز نیا)

در مخلوط‌های همگن یا محلول (مانند گلاب، ضد یخ، سرم فیزیولوژی و هوا) حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی (مانند رنگ، غلظت، بو و ...) در سرتاسر آن یکنواخت است. خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل شونده و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی)