



دفترچه سؤال

پایه دهم ریاضی
۷ فروردین ماه ۱۴۰۲

مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال‌های آزمون: ۷۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی	
اختصاصی	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۰ دقیقه	
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶	۱۵ دقیقه	
	فیزیک (۱)	طراحی آشنا	۲۰	۳۱-۵۰	۸	۳۵ دقیقه
		شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۲	۲۵ دقیقه

مراحم

ریاضی (۱)	مسعود برملا- ابراهیم نجفی- کیان کریمی خراسانی- نریمان فتح‌اللهی- علی آزاد- بهرام جلاج- علی سرآبادانی- حمید علیزاده- محمد قرقچیان- محمد ابراهیم توننده جانی- امیر زراندوز- مسعود غزالی‌بینا- عاطفه خان‌محمدی- نیما خانعلی‌پور
هندسه (۱)	فرزانه خاکپاش- امیرحسین ابومحبوب- سهام مجیدی‌پور- محمد بحیرایی- محمدطاهر شعاعی- مهدی نیک‌زاد
فیزیک (۱)	عبدالرضا امینی‌نسب- حمید زرین‌کفش- محمد بهلولی- مصطفی کیانی- هاشم زمانیان- بهنام شاهنی- شهرام آموزگار- امیرمحمدی انزابی
شیمی (۱)	طاهره خشک‌دامن- یاسر علیشانی- علیرضا شیخ‌الاسلامی- مجتبی عبادی- علی افخمی‌نیا- عباس مطبوعی- اعظم نوری- صنعا نادری- محمد حمیدی- علیرضا رضائی- بهزاد تقی‌زاده- سهراب صادقی‌زاده- امیر حاتمیان- علی فرزادتبار- ناهید اشرفی- مجتبی اسدزاده- علیرضا قنبرآبادی- هادی عبادی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه خان‌محمدی	مهرداد ملوندی- علی مرشد- رضا سیدنجفی- حنا عابدینی	الهه شهبازی
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی- حنا عابدینی	سرژ یقیازاریان‌تبریزی
فیزیک (۱)	حمید زرین‌کفش	زهره آقامحمدی- بابک اسلامی- امیرمحمدی انزابی	احسان صادقی
شیمی (۱)	علی افخمی	سیدمحمدحسن معروفی- سروش عبادی- ایمان حسین‌نژاد	سیدامیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی‌فرد
مسئول دفترچه	هانیه شکرانی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه، محیا اصغری
	مسئول دفترچه اختصاصی: سیدامیرحسین مرتضوی
ناظر چاپ	حمید عباسی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام) تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳-۰۲۱



ریاضی (۱)

۳۰ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /

مثلثات/توانهای گویا و

عبارت‌های جبری /

معادله‌ها و نامعادله‌ها

فصل ۱ تا فصل ۳ و فصل ۴ تا

پایان معادله درجه دوم و

روش‌های مختلف حل آن

صفحه‌های ۱ تا ۷۷

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- اگر $A = \{-x^2 + 1 \mid x \in \mathbb{Z}, |x| \leq 2\}$ و $\frac{2y+1}{3} \in [-5, 1)$ و مجموعه مقادیر صحیح y را با B

نشان دهید، مجموعه $B - A$ چند عضو بزرگتر از -6 دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۲- اعداد a ، b و c به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی‌اند که مجموع آن‌ها برابر ۱۵ است. اگر اعداد a ، b و c به ترتیب تشکیل

یک دنباله حسابی دهند، چند مقدار ممکن برای عبارت $b + c$ وجود دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳- اگر $\frac{\sin^2 \theta - \cos^2 \theta}{1 - 2 \sin \theta \cos \theta} = 4$ ، مقدار $\tan \theta$ کدام است؟

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

۴- ریشه سوم عدد a با دو برابر ریشه پنجم a برابر است. ریشه پنجم a^2 ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۳۲

۵- اگر ریشه چهارم عدد a ، $\sqrt[4]{2}$ برابر ریشه سوم عدد b باشد، نسبت ریشه سوم عدد a به ریشه نهم عدد b چند برابر ریشه سوم عدد b

خواهد بود؟ ($a, b > 0$)

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt[3]{2}$ (۴) $\sqrt[3]{2}$

۶- حاصل عبارت $A = \sqrt[3]{\left(\frac{1}{\sqrt{2}} - 2\right)^6} \sqrt{\left(\frac{9}{2} + 2\sqrt{2}\right)}$ کدام است؟

- (۱) $-\sqrt[3]{\frac{7}{2}}$ (۲) $\sqrt[3]{\frac{7}{2}}$ (۳) $-\sqrt[3]{\frac{49}{4}}$ (۴) $\sqrt[3]{\frac{49}{4}}$

۷- اگر $-1 < x < 0$ و $\frac{1}{1 + \frac{x}{x^2 + 1}} = \frac{3}{2}$ باشد، حاصل $\frac{x^3}{x^6 - 1}$ کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{5}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{40}$ (۳) ۱۸ (۴) $\frac{1}{18}$

۸- اگر $x = 2$ یکی از ریشه‌های معادله $x^3 - 4x + ax^2 - 12 = 0$ باشد، مجموع دو ریشه دیگر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۵ (۴) -۵

۹- اگر مربع عدد طبیعی x را با نصف و ثلث x جمع کنیم و بر ۳ تقسیم کنیم، خارج قسمت یک واحد از دو برابر عدد x بیشتر است.

چنانچه باقی‌مانده این تقسیم ۲ باشد، x کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۱۰- وسط یک زمین مستطیل شکل به ابعاد $x+6$ و $x+4$ ، یک ساختمان مستطیل شکل به ابعاد $x+5$ و $x+3$ ساخته‌ایم. اگر مساحت

باقیمانده زمینی که دور ساختمان قرار دارد بزرگتر از ۲۷ باشد، x کدام می‌تواند باشد؟

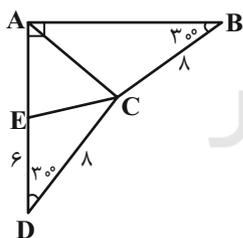
- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۱- در یک دنباله حسابی صعودی، حاصل ضرب جمله اول و جمله پنجم برابر ۵۵- و حاصل ضرب جمله دوم و جمله ششم برابر ۱۵- است. اگر

نسبت جمله ششم به جمله اول دنباله برابر ۳- باشد، حاصل ضرب جمله سوم و جمله چهارم، کدام است؟

- (۱) -۲۱ (۲) -۱۸ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

۱۲- در شکل زیر مساحت مثلث ABC کدام است؟ ($DE = 6$)



(۱) $2 + 2\sqrt{3}$

(۲) $4 + 4\sqrt{3}$

(۳) $6 + 6\sqrt{3}$

(۴) $8 + 8\sqrt{3}$

۱۳- اگر زاویه α در ربع سوم باشد و انتهای کمان مربوط به آن، نقطه‌ای به طول $\frac{-2}{\sqrt{5}}$ باشد، مقدار $\sin \alpha + \cos \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{-3}{\sqrt{5}}$ (۲) صفر (۳) $\frac{-1}{\sqrt{5}}$ (۴) $\frac{4}{\sqrt{5}}$

۱۴- اگر $0 < a < 1$ باشد، حاصل عبارت $A = |a - \sqrt{a}| + \sqrt{(\sqrt{a} - a)^2} + \sqrt[3]{(a - \sqrt{a})^3}$ کدام است؟

- (۱) $a - \sqrt{a}$ (۲) $\sqrt{a} - a$ (۳) $3(\sqrt{a} - a)$ (۴) $3(a - \sqrt{a})$

۱۵- اگر a عددی مخالف صفر و $a - |a| = 0$ باشد، آنگاه کدام یک از اعداد زیر در نامساوی $\sqrt[4]{a} < \sqrt[3]{a}$ صدق نمی‌کند؟

$$\sqrt[4]{56} \quad (۲) \qquad \sqrt[4]{22/5} \quad (۱)$$

$$\sqrt[3]{7} \quad (۴) \qquad \sqrt[3]{5/94} \quad (۳)$$

۱۶- گویا شده کسر $\frac{-11}{4\sqrt[3]{4} + 3\sqrt[3]{16} + 9}$ کدام است؟

$$2\sqrt[3]{16} - 1 \quad (۲) \qquad \sqrt[3]{4} - 9 \quad (۱)$$

$$3 - 2\sqrt[3]{4} \quad (۴) \qquad \sqrt[3]{16} - 3 \quad (۳)$$

۱۷- به ازای کدام مقدار n ، تساوی $\frac{\sqrt[10]{32}}{\sqrt[4]{4} \times \sqrt[10]{8}} = \sqrt[10]{2}$ برقرار است؟

$$24 \quad (۴) \qquad 18 \quad (۳) \qquad 12 \quad (۲) \qquad 6 \quad (۱)$$

۱۸- اگر بخواهیم معادله $2x(x + \frac{1}{12}) = \frac{5}{12}$ را به روش مربع کامل حل کنیم، چه عددی باید به طرفین معادله اضافه کنیم؟

$$\frac{1}{24^2} \quad (۲) \qquad \frac{1}{12^2} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{48^2} \quad (۴) \qquad \frac{1}{8^2} \quad (۳)$$

۱۹- اگر حاصل ضرب دو عدد مثبت با اختلاف ۱ واحد، دو برابر مجموع آن دو عدد باشد، نسبت عدد بزرگتر به کوچکتر کدام است؟

$$\frac{\sqrt{3}+1}{2} \quad (۲) \qquad \frac{\sqrt{17}+1}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} + 1 \quad (۴) \qquad \frac{\sqrt{5}}{4} + 1 \quad (۳)$$

۲۰- اگر دو معادله $x^2 - x + a = 0$ و $x^2 + 4x + 1 - a = 0$ دارای یک ریشه مشترک باشند، مجموع ریشه‌های غیرمشترک این دو معادله کدام

می‌تواند باشد؟

$$2 \quad (۴) \qquad -2 \quad (۳) \qquad 1 \quad (۲) \qquad -3 \quad (۱)$$

۱۵ دقیقه

هندسه (۱)

ترسیم‌های هندسی و استدلال /

قضیه تالس، تشابه و

کاربردهای آن

فصل ۱ و فصل ۲

مفهمه‌های ۹ تا ۵۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های هندسه (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
 از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
 عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟
 هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- دو دایره به مراکز A و B یکدیگر را در نقاط C و D قطع کرده‌اند. کدام یک از گزینه‌های زیر همواره درست است؟

(۱) AB عمودمنصف CD است. (۲) CD عمودمنصف AB است.

$$\widehat{CAD} = \widehat{CBD} \quad (۴)$$

$$AB = CD \quad (۳)$$

۲۲- کدام یک از قضیه‌های زیر را می‌توان به صورت یک قضیه دو شرطی نوشت؟

(۱) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، آن‌گاه زوایای آن‌ها نظیر به نظیر برابر یکدیگرند.

(۲) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آن‌گاه آن چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است.

(۳) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، آن‌گاه محیط‌های برابر دارند.

(۴) اگر دو ضلع مثلثی برابر یکدیگر باشند، ارتفاع‌های وارد بر آن‌ها نیز برابر یکدیگرند.

۲۳- در مثلث ABC به اضلاع $AC = ۱۰$ و $AB = ۳$ و میانه $BM = ۴$ ، محل برخورد ارتفاع‌های مثلث کجا قرار دارد؟

(۱) درون مثلث (۲) بیرون مثلث

(۳) روی یکی از رئوس مثلث (۴) روی ضلع بزرگتر مثلث

۲۴- در مثلث ABC ، $\hat{A} > \hat{C} > \hat{B}$ و $\hat{A} = ۲\hat{B}$ است. اگر AD نیمساز داخلی زاویه A باشد، کدام نامساوی همواره درست است؟

$$AC > CD > AD \quad (۱)$$

$$AC > AD > CD \quad (۲)$$

$$AD > AC > CD \quad (۳)$$

$$CD > AC > AD \quad (۴)$$

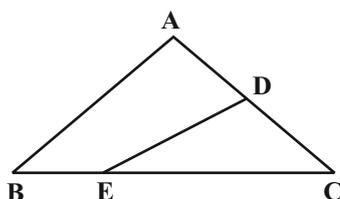
۲۵- در شکل زیر اگر $AD = ۲CD$ و $CE = ۳BE$ باشد، نسبت مساحت مثلث CDE به مساحت چهارضلعی $ADEB$ کدام است؟

$$\frac{۹}{۱۶} \quad (۱)$$

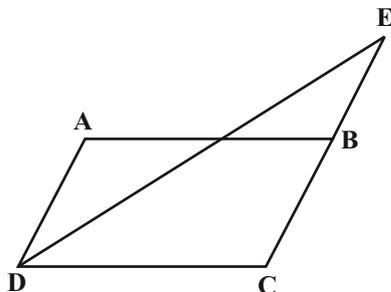
$$\frac{۲}{۳} \quad (۲)$$

$$\frac{۹}{۱۱} \quad (۳)$$

$$\frac{۵}{۷} \quad (۴)$$



۲۶- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، $AD = ۸$ و $CD = ۱۳$ است. اگر DE نیمساز زاویه D باشد، طول پاره‌خط BE کدام است؟



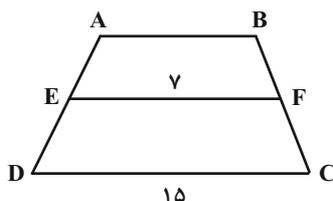
۴ (۱)

۵ (۲)

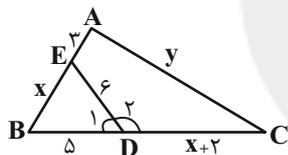
۶ (۳)

۷ (۴)

۲۷- در شکل زیر $AB \parallel EF \parallel DC$ و $\frac{BF}{BC} = \frac{۱}{۳}$ است. مساحت دوزنقه $ABCD$ چند برابر مساحت دوزنقه $ABFE$ است؟

 $\frac{۳۶}{۵}$ (۲) $\frac{۲۷}{۵}$ (۱) $\frac{۴۰}{۹}$ (۴) $\frac{۲۰}{۹}$ (۳)

۲۸- در شکل زیر اگر $\widehat{A} + \widehat{D} = ۱۸۰^\circ$ باشد، مقدار $۲x - y$ کدام است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

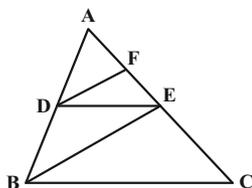
۴ (۳)

۵ (۴)

۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\widehat{A} = ۹۰^\circ$)، $AB = ۸$ و $AC = ۶$ است، اگر ارتفاع وارد بر وتر بوده و عمودمنصف ضلع AB ، ضلع BC را در نقطه D قطع می‌کند. طول پاره‌خط DH کدام است؟

 $\frac{۱}{۶}$ (۴) $\frac{۱}{۵}$ (۳) $\frac{۱}{۴}$ (۲) $\frac{۱}{۲}$ (۱)

۳۰- در شکل زیر $DE \parallel BC$ و $DF \parallel BE$ است. اگر $۲AF = ۳FE$ باشد، مساحت مثلث DEF چه کسری از مساحت مثلث BEC است؟

 $\frac{۹}{۲۵}$ (۱) $\frac{۴}{۹}$ (۲) $\frac{۴}{۲۵}$ (۳) $\frac{۹}{۱۶}$ (۴)

۳۵ دقیقه

فیزیک (۱)

فیزیک و اندازه‌گیری /
ویژگی‌های فیزیکی مواد /
کار، انرژی و توان
فصل‌های ۱، ۲ و فصل ۳ تا
پایان پایستگی انرژی مکانیکی
صفحه‌های ۱ تا ۷۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز
---------------------	--------------------------------------

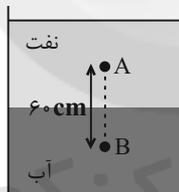
۳۱- کدام گزینه برحسب یکای پاسکال، عدد بزرگتری را نشان می‌دهد؟

- (۱) $10^{-5} \frac{\mu\text{g}}{\text{mm}\cdot\text{ns}^2}$ (۲) $10^{-4} \frac{\text{mg}}{\text{cm}\cdot\mu\text{s}^2}$
- (۳) $10^4 \frac{\text{Mg}}{\text{dm}\cdot\text{ms}^2}$ (۴) $10^5 \frac{\text{hg}}{\text{dam}\cdot\text{cs}^2}$

۳۲- آلیاژی از دو فلز با چگالی‌های $\rho_A = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_B = 20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. اختلاف حجم فلزهای A و B در آلیاژ 16cm^3 می‌باشد. اگر چگالی آلیاژ $15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، در این صورت اختلاف جرم دو فلز A و B داخل آلیاژ کدام است؟ (در اثر اختلاط فلزها، تغییر حجم رخ نمی‌دهد.)

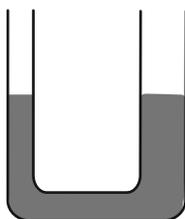
- (۱) ۱۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۴۰ (۴) صفر

۳۳- در شکل زیر، آب و نفت داخل یک ظرف استوانه‌ای به حال تعادل قرار دارند. اگر اختلاف فشار دو نقطه A و B داخل دو مایع $5/5 \text{ kPa}$ باشد، در این صورت فاصله نقطه A از مرز مشترک دو مایع چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

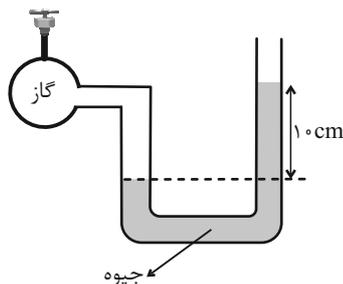
۳۴- در یک لوله U شکل که مساحت قاعده لوله سمت راست و چپ آن به ترتیب 5cm^2 و 3cm^2 است، مطابق شکل، جیوه در حال تعادل قرار دارد. در لوله سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا پس از ایجاد تعادل، سطح جیوه در لوله سمت راست $1/5$ سانتی‌متر بالا رود؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

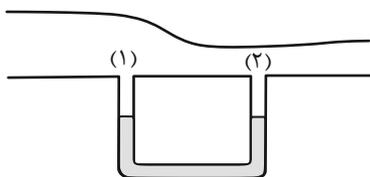
- (۱) $163/2$ (۲) $81/6$ (۳) $61/2$ (۴) $122/4$

۳۵- در شکل زیر، فشار هوای محل آزمایش 75cmHg است. اگر به وسیلهٔ مکنده‌ای، فشار گاز داخل مخزن را 20% درصد کاهش دهیم، در این صورت فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه خواهد شد؟



- (۱) ۳ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴) ۷

۳۶- مقداری مایع در یک لوله U شکل قرار دارد و ارتفاع آن در هر دو لوله با هم برابر است. اگر هوا در کانال بالای لوله با تندی نسبتاً زیاد جریان پیدا کند، به دلیل بیشتر بودن ... در بالای لوله ...، ارتفاع مایع در این لوله ... از دیگری خواهد بود.



(۱) تندی - (۲) - کمتر

(۲) تندی - (۱) - بیشتر

(۳) فشار - (۲) - بیشتر

(۴) فشار - (۱) - کمتر

۳۷- جسمی در مسیری مستقیم با تندی v در حال حرکت است. اگر تندی این جسم $12 \frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۶۹ درصد افزایش می‌یابد. v چند متر بر ثانیه است؟

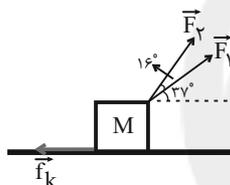
۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۳۸- در شکل زیر، جسمی روی سطح افقی در راستای محور x به مقدار معینی جابه‌جا می‌شود. اگر کار انجام شده توسط نیروی \vec{F}_1 ، ۸۰ درصد کار کل و کار انجام شده توسط نیروی \vec{F}_2 ، ۳۰ درصد کار کل باشد، در این صورت بزرگی نیروی اصطکاک چند درصد بزرگی نیروی \vec{F}_1

است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

۱۰ (۱)

۱۵ (۲)

۲۰ (۳)

۲۵ (۴)

۳۹- جسمی به جرم 100 kg با تندی اولیه v در حال حرکت است. با انجام دادن کار کل W_1 روی جسم، تندی آن $5 \frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد، سپس در مرحله دوم با انجام کل کار W_2 روی جسم، تندی آن مجدد $10 \frac{m}{s}$ دیگر افزایش پیدا می‌کند. اگر $\frac{W_2}{W_1} = 4$ باشد، در این صورت

اختلاف W_2 و W_1 چند کیلوژول است؟

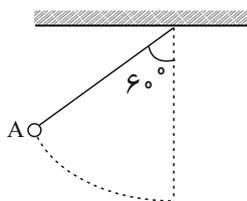
۲۲/۵ (۴)

۷/۵ (۳)

۱۱/۲۵ (۲)

۳/۷۵ (۱)

۴۰- مطابق شکل زیر، گلوله آونگ از نقطه A رها می‌شود. هنگامی که نخ آونگ با راستای قائم به ترتیب زاویه‌های 53° و 37° می‌سازد، تندی

گلوله آونگ v_1 و v_2 است. حاصل $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ و اتلاف انرژی نداریم).(۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $2\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$



آزمون (آشنا) - پاسخ دادن به این سؤالات اجباری است و در تراز کل شما تأثیر دارد.

۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

$$2 \times 10^{-12} \text{ pm} = 2 \times 10^{-24} \text{ m} \quad (2)$$

$$2 \times 10^8 \text{ km} = 2 \times 10^2 \text{ Gm} \quad (1)$$

$$3/5 \times 10^9 \text{ Gm} = 35 \times 10^{19} \text{ mm} \quad (4)$$

$$35 \times 10^3 \text{ Tm} = 0/35 \times 10^{17} \text{ m} \quad (3)$$

۴۲- شعاع یک کره فلزی ۵ سانتی‌متر، جرم آن ۱۰۸۰ گرم و چگالی ماده سازنده آن $\frac{2}{7} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر درون این کره یک حفره وجود داشته باشد، حجم

این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi = 3$)

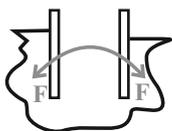
۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۴۳- شکل زیر، می‌تواند نشان دهنده یک لوله شیشه‌ای در درون باشد که در آن نیروی هم‌چسبی از نیروی دگرچسبی است.



(۲) آب - کم‌تر

(۱) جیوه - کم‌تر

(۴) آب - بیش‌تر

(۳) جیوه - بیش‌تر

۴۴- مایعی به چگالی $\frac{2}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را تا ارتفاع $2/72$ متر در ظرفی ریخته‌ایم. اگر فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار کلی وارد بر کف ظرف محتوی مایع

برحسب سانتی‌متر جیوه کدام است؟ (چگالی جیوه $\frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.)

۸۰ (۴)

۹۶ (۳)

۱۱۶ (۲)

۱۳۰/۴ (۱)

۴۵- در شکل زیر، حجم و ارتفاع آب در دو ظرف مشابه و پر از آب با هم برابر است. اگر نیرویی که طرف‌ها به سطح افقی وارد می‌کنند، به ترتیب F_1 و F_2 و فشار

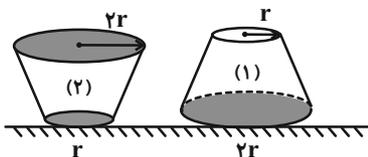
آب در کف طرف‌ها به ترتیب P_1 و P_2 باشد، کدام رابطه درست است؟ (جرم طرف‌ها با هم برابر است.)

$$P_1 = \frac{1}{4} P_2, F_1 = F_2 \quad (1)$$

$$P_1 = P_2, F_1 = 4F_2 \quad (2)$$

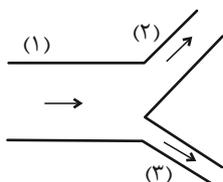
$$P_1 = P_2, F_1 = F_2 \quad (3)$$

$$P_1 = 4P_2, F_1 = \frac{1}{4} F_2 \quad (4)$$



۴۶- مطابق شکل زیر، آب با آهنگ $36 \frac{L}{min}$ با جریانی افقی و پایا از لوله (۱) عبور می‌کند. اگر تندی آب در لوله (۲)، دو برابر تندی آب در لوله (۳) باشد،

آهنگ شارش آب در لوله (۳) چند لیتر بر دقیقه است؟ ($D_2 = 2D_3$ و D قطر لوله است).



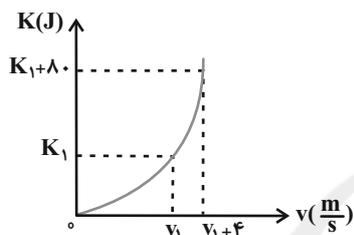
۷/۲ (۱)

۴ (۲)

۳۲ (۳)

۱۲ (۴)

۴۷- در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم $2/5$ کیلوگرم بر حسب تندی آن نشان داده شده است. v_1 چند متر بر ثانیه است؟



۲ (۱)

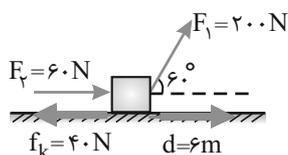
۶ (۲)

۱۰ (۳)

۱۶ (۴)

۴۸- مطابق شکل به جسمی به جرم 40 kg که بر روی سطحی افقی قرار دارد، نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 و نیروی اصطکاک \vec{f}_k وارد می‌شود و جسم 6 متر روی

سطح افقی جابه‌جا می‌شود. کار کل انجام شده بر روی جسم طی این جابه‌جایی چند ژول است؟



۱۲۰۰ (۱)

۷۲۰ (۲)

۴۸۰ (۳)

۳۶۰ (۴)

۴۹- چتربازی از ارتفاع 800 متری از حال سکون رها می‌شود. جرم چترباز به همراه چترش 80 kg است. اگر او با تندی $5 \frac{m}{s}$ به زمین برسد، کار نیروی



مقاومت هوا در مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

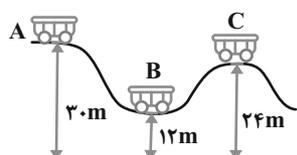
-۶۲۵ (۲)

-۶۳۹ (۱)

-۶۸۵ (۴)

-۶۷۵ (۳)

۵۰- در شکل زیر، اصطکاک ناچیز است و ارابه بدون تندی اولیه از نقطه A رها می‌شود. نسبت تندی ارابه در نقطه B به تندی آن در نقطه C کدام است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

 $\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴)

۲۵ دقیقه

شیمی (۱)

کیهان زادگاه الفبای هستی /

دبای گاه) در زندگی

فصل ۱ و فصل ۲ تا پایان رفتار

اکسیدهای فلزی و نافلزی

صفحه‌های ۴۱ تا ۶۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
 از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
 عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟
 هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۵۱- در اتم فرضی ${}^{210}\text{X}$ تعداد نوترون‌ها از دو برابر شمار پروتون‌ها ۴۵ واحد کمتر است. یون X^{2+} چند الکترون دارد؟

۸۷ (۴)

۸۵ (۳)

۸۳ (۲)

۸۱ (۱)

۵۲- کدام ویژگی برای عنصر یا ماده داده شده درست است؟

(۱) تکنسیم (${}^{99}\text{Tc}$): می‌توان آن را برای مدت طولانی در ظرف‌های مناسب نگهداری کرد.

(۲) ایزوتوپ اورانیم ${}^{238}\text{U}$: اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

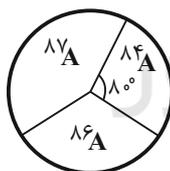
(۳) گلوکز نشان‌دار: برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود.

(۴) رادیوایزوتوپ فسفر: در ایران تولید می‌شود و کاربردهایی در پزشکی و کشاورزی دارد.

۵۳- عنصر ${}^{37}\text{A}$ دارای سه ایزوتوپ ${}^{84}\text{A}$ ، ${}^{86}\text{A}$ ، ${}^{87}\text{A}$ است و اگر فراوانی ایزوتوپ‌های این عنصر با زاویه آن در نمودار دایره‌ای زیر متناسب

باشد. زاویه مربوط به ${}^{87}\text{A}$ چند برابر زاویه مربوط به ${}^{86}\text{A}$ است؟ (جرم اتمی و عدد جرمی را تقریباً یکسان در نظر بگیرید. جرم اتمی

میانگین ${}^{37}\text{A}$ برابر با ۸۶amu است.)



(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{3}{4}$

۵۴- در چند گرم متانول (CH_3OH)، $48/16 \times 10^{22}$ اتم H وجود دارد؟ ($\text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

۱۲/۸ (۴)

۹/۶ (۳)

۳/۲ (۲)

۶/۴ (۱)

۵۵- مجموع تعداد پیوندهای دوگانه در ساختارهای زیر کدام است؟

$\text{SO}_3, \text{SO}_2, \text{HCN}, \text{CO}, \text{SiBrCl}_3, \text{NO}_2\text{Cl}, \text{POCl}_3$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) جدول دوره‌ای (تناوبی) امروزی، براساس افزایش عدد جرمی سازماندهی شده است.
 (۲) تقریباً ۲۲ درصد عناصر شناخته شده، ساختگی هستند.
 (۳) در جدول دوره‌ای امروزی، 120° عنصر در ۷ دوره و ۱۸ گروه جای گرفته‌اند.
 (۴) در جدول دوره‌ای، هر ردیف افقی شامل عناصری با خواص شیمیایی مشابه است.

۵۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) اگر یون X^{2+} دارای ۲۴ الکترون باشد، عنصر X با عنصر Y هم‌دوره است.

(ب) آرایش الکترونی A^{2+} و B^{2+} به زیرلایه d ختم می‌شود.

(پ) با بزرگتر شدن عدد کوانتومی اصلی، اختلاف سطح انرژی دو تراز انرژی متوالی کمتر می‌شود.

(ت) عنصر X از عناصر دسته p است و در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۸- نسبت تعداد نامگذاری درست به تعداد نامگذاری نادرست ترکیب‌های زیر، در کدام گزینه آمده است؟

(الف) OCl_4 : دی‌کلرواکسید (ب) AIP : آلومینیم (III) فسفید

(پ) PCl_5 : فسفر پنتاکلرید (ت) CrO : کروم (I) اکسید

(ث) NF_3 : نیتروژن تری‌فلوئورید (ج) CaO : کلسیم اکسید

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۵

۵۹- کدام مقایسه برای زمان ماندگاری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن درست است؟

(۱) $^1H > ^4H > ^6H > ^7H$ (۲) $^4H > ^5H > ^6H > ^7H$

(۳) $^4H < ^5H < ^6H < ^7H$ (۴) $^6H < ^7H < ^4H < ^5H$

۶۰- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

(آ) میزان انحراف نور زرد رنگ نسبت به نور آبی رنگ، هنگام عبور از منشور بیشتر است.

(ب) ریزموج‌ها، نسبت به پرتوهای فرسرخ، طول موج کوتاه‌تری دارند.

(پ) دمای شعله زرد رنگ، نسبت به دمای ششوار صنعتی، بالاتر است.

(ت) تفاوت طول موج پرتو گسیل شده از کنترل تلویزیون با نور قرمز نسبت به تفاوت طول موج آن با نور آبی بیشتر است.

- (۱) ب، پ، ت (۲) آ، ب، ت (۳) تنها ب، پ (۴) تنها آ، ت

۶۱- در برج تقطیر هنگام ... کردن هوای مایع، ... بعد از ...، در دمای ... کلوین از هوای مایع خارج می‌شود.

(۱) سرد - اکسیژن - آرگون - ۴

(۲) گرم - آرگون - نیتروژن - ۸۷

(۳) سرد - هلیوم - نیتروژن - ۹۰

(۴) گرم - اکسیژن - نیتروژن - ۷۷

۶۲- از کاربردهای گازی از هواکره که جانداران ذره‌بینی، آن را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند، می‌توان به ... و ... اشاره کرد.

(۱) خنک کردن دستگاه MRI - پر کردن تایر خودروها

(۲) محیط بی‌اثر در جوشکاری - ساخت لامپ رشته‌ای

(۳) کپسول غواصی - صنعت سرماسازی

(۴) بسته‌بندی مواد خوراکی - نگهداری نمونه‌های بیولوژیک

۶۳- نسبت مجموع $n+1$ سی‌وسومین الکترون اتم A به مجموع $n+1$ الکترون‌های ظرفیتی اتم B که در دوره چهارم جدول تناوبی قرار

داشته و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

(۱) $\frac{5}{26}$ (۲) $\frac{5}{27}$ (۳) $\frac{5}{28}$ (۴) $\frac{5}{31}$

۶۴- اگر جرم یک الکترون به تقریب $\frac{1}{1800}$ جرم یک پروتون یا یک نوترون باشد. به ترتیب از راست به چپ نسبت جرم نوترون به جرم پروتون و

نسبت جرم الکترون‌ها به جرم نوترون‌ها موجود در اتم Z_X به تقریب در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) ۱ و $\frac{1}{3600}$ (۲) ۲ و $\frac{1}{5400}$ (۳) ۱ و $\frac{1}{5400}$ (۴) ۲ و $\frac{1}{3600}$

۶۵- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

(آ) آلاینده‌های عامل ایجاد باران اسیدی هواکره، به‌طور عمده شامل N_2O و SO_2 هستند که هنگام بارش در آب حل می‌شوند.

(ب) برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها از آهک استفاده می‌شود.

(پ) مرجان‌ها با افزایش مقدار CO در آب از بین می‌روند.

(ت) از واکنش تمامی اکسیدهای نافلزی با آب، اسید تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

آزمون شناختی ۷ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه تشریحی را مطالعه فرمائید. توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. کدام گزینه درست است؟

۱. توانایی شناختی ما ذاتی است و نمی‌تواند با تمرین تغییر کند.
۲. توانایی شناختی ما تقویت‌پذیر است و می‌تواند با تمرین بهتر شود.
۳. هیچ‌کدام
۴. نمی‌دانم

۲۶۲. کدام سوال را برای یادگیری مفید می‌دانید؟

۱. "چه چیزی می‌دانم؟" قبل از مطالعه
۲. "چه چیزی می‌خواهم بدانم؟" قبل از مطالعه
۳. "چه چیزی یادگرفتم؟" پس از مطالعه
۴. همه موارد

۲۶۳. کدام یک از موارد زیر در مورد آزمون صحیح است؟

۱. موجب آگاهی ما از وضعیت یادگیری خودمان می‌شود.
۲. مروری بر مطالب درسی است.
۳. باعث افزایش انگیزه برای یادگیری می‌شود.
۴. همه موارد

۲۶۴. کدام مورد به عنوان انگیزاننده مطالعه مفید است؟

۱. خیال‌پردازی در مورد هدف آینده
۲. پایش مستمر پیشرفت خود بر اثر تلاش
۳. هر دو مورد
۴. هیچ‌کدام

۲۶۵. کدام یک از مراحل زیر برای حل یک مساله / مشکل کمک کننده است؟

۱. نوشتن ابعاد مختلف مساله
۲. نوشتن کلیه راه‌حل‌های ممکن
۳. ارزش‌گذاری راه‌حل‌ها
۴. همه موارد

۲۶۶. کدام راه حل را برای مدیریت موانع قابل پیش‌بینی در برنامه‌ریزی مناسب می‌دانید؟

۱. برنامه‌ریزی مجدد
۲. تعیین پاسخ‌های احتمالی قبل از شروع برنامه
۳. انکار مانع
۴. تسلیم شدن در برابر مانع

۲۶۷. کدام مورد موجب سازگاری با شرایط جدید می‌شود؟

۱. استقبال از یادگیری جدید
۲. تلاش برای حفظ منطقه امن اطراف خود
۳. مقاومت به تغییر
۴. همه موارد

۲۶۸. در شرایط غیر قابل پیش‌بینی کدام مورد را مفید می‌دانید؟

۱. یادگیری از دیگران
۲. پیدا کردن نکات مثبت شرایط جدید
۳. ارزشمند دانستن خطاها
۴. همه موارد

۲۶۹. کدام گزینه در مورد خواندن چند موضوع درسی در یک روز درست است؟

۱. مناسب نیست چون تمرکز ما را به هم می‌ریزد.
۲. مناسب است چون موجب انعطاف ما در یادگیری می‌شود.
۳. فرقی ندارد
۴. نمی‌دانم

۲۷۰. یکی از گزینه‌های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.
۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.
۳. هر دو
۴. هیچ‌کدام

۱- گزینه «۱»

(مسعود برملا)

$$A = \{-3, 0, 1\}$$

$$-5 \leq \frac{2y+1}{3} < 1 \Rightarrow -15 \leq 2y+1 < 3 \Rightarrow -8 \leq y < 1$$

$$y \in Z : B = \{-8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0\}$$

$$B - A = \{-8, -7, -6, -5, -4, -2, -1\}$$

مجموعه $B - A$ چهار عضو بزرگتر از -6 دارد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

۳- گزینه «۴»

(کیان کریمی فراسانی)

توجه کنید که $1 - 2 \sin \theta \cos \theta = (\sin \theta - \cos \theta)^2$ پس:

$$\frac{\sin^2 \theta - \cos^2 \theta}{1 - 2 \sin \theta \cos \theta} = 4 \Rightarrow \frac{(\sin \theta - \cos \theta)(\sin \theta + \cos \theta)}{(\sin \theta - \cos \theta)^2} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta - \cos \theta} = 4 \Rightarrow \sin \theta + \cos \theta = 4(\sin \theta - \cos \theta)$$

$$\Rightarrow 5 \cos \theta = 3 \sin \theta \Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{5}{3} = \tan \theta$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(نریمان فتح‌اللهی)

۴- گزینه «۳»

$$\sqrt[3]{a} = 2\sqrt[5]{a} \xrightarrow{\text{به توان ۱۵}} a^5 = 2^{15} a^3$$

$$a^2 = 2^{15} \xrightarrow{\sqrt[5]{\quad}} \sqrt[5]{a^2} = \sqrt[5]{2^{15}} = 2^3 = 8$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

(علی آژاد)

$$\sqrt[4]{a} = \sqrt[4]{2} \times \sqrt[3]{b} \xrightarrow{\text{به توان ۴}} a = 2b^{\frac{4}{3}}$$

$$\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[9]{b}} = \frac{a^{\frac{1}{3}}}{b^{\frac{1}{9}}} = \frac{(2b^{\frac{4}{3}})^{\frac{1}{3}}}{b^{\frac{1}{9}}} = \frac{2^{\frac{1}{3}} \times b^{\frac{4}{9}}}{b^{\frac{1}{9}}} = \sqrt[3]{2b^{\frac{1}{3}}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱ کتاب درسی)

 ۴ ✓ ۳ ۲ ۱

۷- گزینه ۲»

(بهره ۳ ملاحظ)

با ساده‌سازی اطلاعات مسأله داریم:

$$\frac{1}{1 + \frac{x}{x^2 + 1}} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{معکوس}} 1 + \frac{x}{x^2 + 1} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{x}{x^2 + 1} = \frac{-1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{x^2 + 1}{x} = x + \frac{1}{x} = -3 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 9$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 7$$

حال برای محاسبه $x - \frac{1}{x}$ داریم:

$$\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 = 5 \xrightarrow{x - \frac{1}{x} > 0} x - \frac{1}{x} = \sqrt{5}$$

پس داریم:

$$A = \frac{x^3}{x^6 - 1} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{1}{A} = \frac{x^6 - 1}{x^3} = x^3 - \frac{1}{x^3}$$

$$= \left(x - \frac{1}{x}\right)^3 + 3\left(x - \frac{1}{x}\right) = 5\sqrt{5} + 3\sqrt{5} = 8\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{8\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{40}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

۸- گزینه «۴»

(علی سرآبادانی)

$$x^3 - 4x + ax^2 - 12 = 0 \xrightarrow{x=2} 8 - 8 + 4a - 12 = 0 \Rightarrow a = 3$$

$$x^3 - 4x + 3x^2 - 12 = 0$$

$$\Rightarrow x^3 + 3x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$\Rightarrow x^2(x+3) - 4(x+3) = 0$$

$$\Rightarrow (x+3)(x^2 - 4) = 0$$

$$\Rightarrow (x+3)(x-2)(x+2) = 0 \begin{cases} x_1 = -3 \\ x_2 = 2 \\ x_3 = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_3 = -3 - 2 = -5$$

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

۴ ✓

۳

۲

۱

(عمید علیزاده)

۹- گزینه «۱»

$$x^2 + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} \Big| \frac{3}{1+2x}$$

سایت کنکور

$$x^2 + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 3(1+2x) + 2 \Rightarrow x^2 + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5 + 6x$$

$$\xrightarrow{\times 6} 6x^2 + 3x + 2x = 30 + 36x$$

$$\Rightarrow 6x^2 - 33x - 30 = 0 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{31 \pm 41}{12} \begin{cases} \text{قق ۶} \\ -5 \\ 6 \end{cases}$$

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

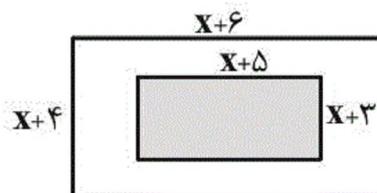
۴

۳

۲

۱ ✓

(مهمتر قرقیان)



$$\text{مساحت زمین} : (x+6)(x+4) = x^2 + 10x + 24$$

$$\text{مساحت ساختمان} : (x+5)(x+3) = x^2 + 8x + 15$$

$$\text{مساحت دور ساختمان} : (x^2 + 10x + 24) - (x^2 + 8x + 15) = 2x + 9$$

$$2x + 9 > 27 \Rightarrow 2x > 18 \Rightarrow x > 9$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(مهمتر ابراهیم توزنده جانی)

۱۱- گزینه «۴»

$$\begin{cases} a_1(a_1 + 4d) = -55 \\ (a_1 + d)(a_1 + 5d) = -15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1^2 + 4a_1d = -55 \\ a_1^2 + 6a_1d + 5d^2 = -15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2a_1d + 5d^2 = 40$$

$$\frac{a_6}{a_1} = -3 \Rightarrow \frac{a_1 + 5d}{a_1} = -3 \Rightarrow 4a_1 + 5d = 0 \Rightarrow a_1 = -\frac{5}{4}d$$

$$2a_1d + 5d^2 = 40 \Rightarrow -\frac{5}{2}d^2 + 5d^2 = 40 \Rightarrow \frac{5}{2}d^2 = 40$$

$$d = +4$$

چون دنباله صعودی است داریم:

$$a_1 = -\frac{5}{4}d = -\frac{5}{4} \times 4 = -5$$

بنابراین:

$$\begin{aligned} \Rightarrow a_3 a_6 &= (a_1 + 2d)(a_1 + 3d) = (-5 + 8)(-5 + 12) \\ &= 3 \times 7 = 21 \end{aligned}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۳- گزینه ۱»

(امیر زراندوز)

اگر نقطه انتهایی کمان مربوط به α را با P نمایش دهیم داریم:

$$P\left(\frac{-2}{\sqrt{5}}, y\right)$$

حالا به کمک قضیه فیثاغورس خواهیم داشت:

$$x^2 + y^2 = r^2 \Rightarrow \left(\frac{-2}{\sqrt{5}}\right)^2 + y^2 = 1^2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} + y^2 = 1 \Rightarrow y^2 = 1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow y = \pm \sqrt{\frac{1}{5}} = \pm \frac{1}{\sqrt{5}} \xrightarrow{\text{در ربع سوم است}} y = \frac{-1}{\sqrt{5}}$$

ضمناً y همان $\sin \alpha$ است لذا داریم:

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{5}} + \left(\frac{-2}{\sqrt{5}}\right) = \frac{-3}{\sqrt{5}}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱✓

(مسعود برملا)

۱۴- گزینه ۲»

به ازای $0 < a < 1$ داریم: $a < \sqrt{a}$ ، پس:

$$\begin{aligned} A &= |a - \sqrt{a}| + \sqrt{(\sqrt{a} - a)^2} + \sqrt[3]{(a - \sqrt{a})^3} \\ &= -a + \sqrt{a} + \sqrt{a} - a + a - \sqrt{a} = \sqrt{a} - a \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

۱۵- گزینه ۳»

(مهدی ابراهیم توژنره بانی)

از اینکه a مخالف صفر و $|a| = a$ می‌باشد، نتیجه می‌گیریم $a > 0$ است و چون $\sqrt[5]{a} < \sqrt[3]{a}$ می‌باشد، پس a بزرگتر از ۱ خواهد بود.در بین گزینه‌ها تنها $\sqrt[3]{0/94}$ کوچکتر از ۱ است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

۱۶- گزینه «۳»

(مسعود غزالی بینا)

$$4\sqrt[3]{4} + 3\sqrt[3]{16} + 9 = \frac{\sqrt[3]{4^4}}{a^2} + \frac{3\sqrt[3]{4^2}}{ab} + \frac{3^2}{b^2}$$

$$\Rightarrow a^2 = \sqrt[3]{4^4} \Rightarrow a = (4^3)^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{3}{2}} = \sqrt[3]{4^2} = \sqrt[3]{16}, b = 3$$

$$\Rightarrow \frac{-11}{4\sqrt[3]{4} + 3\sqrt[3]{16} + 9} \times \frac{(\sqrt[3]{16} - 3)}{(\sqrt[3]{16} - 3)}$$

$$= \frac{-11(\sqrt[3]{16} - 3)}{-11} = \sqrt[3]{16} - 3$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

۱۷- گزینه «۲»

(کیان کریمی فراسانی)

$$\frac{\sqrt[10]{32}}{\sqrt[4]{4} \times \sqrt[10]{8}} = \frac{\sqrt[10]{2^5}}{\sqrt[4]{2^2} \times \sqrt[10]{2^3}} = \frac{2^{\frac{5}{10}}}{2^{\frac{2}{4}} \times 2^{\frac{3}{10}}}$$

$$= \frac{2^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{2}} \times 2^{\frac{1}{10}}} = \frac{1}{2^{\frac{1}{10}}} = \frac{1}{2^{\frac{1}{12}}} \Rightarrow n = 12$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

۱۸- گزینه «۲»

(عاطفه فان‌مهمری)

می‌توان نوشت:

$$2x(x + \frac{1}{12}) = \frac{5}{12} \Rightarrow 2x^2 + \frac{1}{6}x = \frac{5}{12}$$

$$\xrightarrow{\div 2} x^2 + \frac{1}{12}x = \frac{5}{24} (*)$$

به دو طرف تساوی، مربع نصف ضریب x یعنی $(\frac{1}{24})^2$ را اضافه می‌کنیم.

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

۴

۳

۲✓

۱

(نیما فاعلی پور)

$$k(k+1) = 2(2k+1)$$

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

$$\Delta = 9 - 4(1)(-2) = 17 \Rightarrow \begin{cases} k_1 = \frac{3 + \sqrt{17}}{2} \text{ قق} \\ k_2 = \frac{3 - \sqrt{17}}{2} < 0 \text{ قق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{عدد کوچکتر} = \frac{3 + \sqrt{17}}{2} \\ \text{عدد بزرگتر} = \frac{5 + \sqrt{17}}{2} \end{cases}$$

نسبت مورد نظر: $\frac{5 + \sqrt{17}}{3 + \sqrt{17}} \times \frac{3 - \sqrt{17}}{3 - \sqrt{17}} = \frac{15 - 17 - 2\sqrt{17}}{9 - 17}$

$$= \frac{-2 - 2\sqrt{17}}{-8} = \frac{\sqrt{17} + 1}{4}$$

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

۴

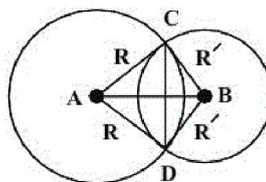
۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

(فهرزانه فاکپاش)



مطابق شکل دو دایره به مراکز A و B، یکدیگر را در دو نقطه C و D قطع کرده‌اند. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{array}{l} AC = AD = R \Rightarrow \text{روی عمود منصف CD است} \\ BC = BD = R' \Rightarrow \text{روی عمود منصف CD است} \end{array} \right\} \text{AB عمود منصف CD است}$$

تذکر: گزینه‌های «۲» و «۴» در صورتی درست هستند که شعاع دو دایره برابر باشد.

(ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

۲۲- گزینه «۴»

(امیر حسین 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، زوایای 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 داشته 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.

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۲۵ کتاب درسی)

سایت کنکور

۱

۲

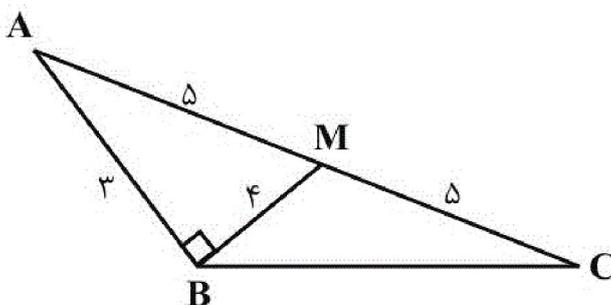
۳

۴ ✓

۲۳- گزینه ۲»

(سوم میبیری پور)

با توجه به شکل مشاهده می‌کنیم که بین اضلاع مثلث ABM رابطه فیثاغورس برقرار است، پس $\hat{A}BM = 90^\circ$ و در نتیجه زاویه ABC یک زاویه باز است. بنابراین ارتفاع‌های مثلث ABC در نقطه‌ای بیرون از مثلث هم‌رس‌اند.



(ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه ۱۹ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

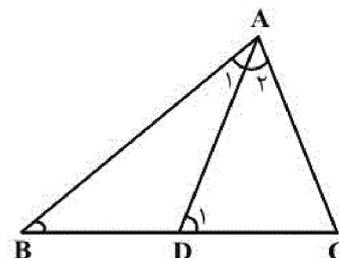
۱

(امیرحسین ابومحبوب)

۲۴- گزینه ۲»

$$\hat{C} > \hat{B} \Rightarrow \hat{C} > \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow \hat{C} > \hat{A}_1$$

$$\xrightarrow{\Delta ADC} AD > CD \text{ رد گزینه‌های ۱ و ۴}$$



$$\Delta ADB: \hat{D}_1 \text{ زاویه خارجی است} \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{B}$$

$$\Rightarrow \hat{D}_1 = \frac{\hat{A}}{2} + \frac{\hat{A}}{2} = \hat{A} \xrightarrow{\hat{A} > \hat{C}} \hat{D}_1 > \hat{C}$$

$$\xrightarrow{\Delta ADC} AC > AD \text{ رد گزینه ۳}$$

$$(1), (2) \Rightarrow AC > AD > CD$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲ کتاب درسی)

۴

۳

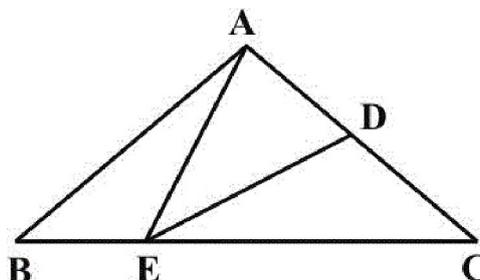
۲✓

۱

۲۵ - گزینه «۳»

(فهرزانه فاکپاش)

اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعده مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با نسبت اندازه قاعده‌های آن‌هاست، بنابراین داریم:



$$\frac{S_{CDE}}{S_{ADE}} = \frac{CD}{AD} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{S_{CDE}}{S_{AEC}} = \frac{3}{5} \quad (1)$$

$$\frac{S_{AEC}}{S_{AEB}} = \frac{CE}{BE} = \frac{3}{1} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{S_{AEC}}{S_{ABC}} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{S_{CDE}}{S_{AEC}} \times \frac{S_{AEC}}{S_{ABC}} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{S_{CDE}}{S_{ABC}} = \frac{9}{20}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{S_{CDF}}{S_{ADEB}} = \frac{9}{11}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

۴

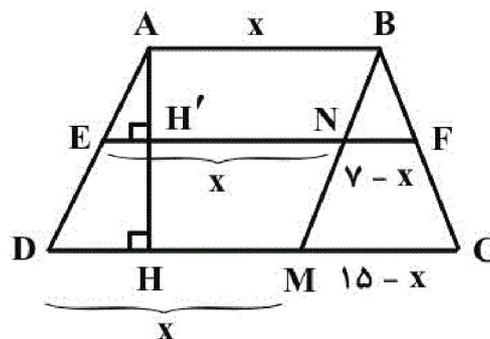
۳ ✓

۲

۱

(سوال ۴ میبیدی پور)

ابتدا طول قاعده AB را می‌یابیم. از نقطه B ، پاره خط BM را موازی با AD رسم می‌کنیم. تعمیم قضیه تالس را در مثل BMC می‌نویسیم:



$$\frac{BF}{BC} = \frac{NF}{MC} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{7-x}{15-x} \Rightarrow 21 - 3x = 15 - x \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3$$

$$\triangle ADH : EH' \parallel DH \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AH'}{AH} = \frac{AE}{AD} = \frac{BF}{BC} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{ABFE}} = \frac{\frac{1}{2}(AB+CD)AH}{\frac{1}{2}(AB+EF)AH'} = \frac{(3+15)}{(3+7)} \times 3 = \frac{18}{10} \times 3 = \frac{27}{5}$$

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

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

(معمد بقیرایی)

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{A} + \widehat{D}_2 = 180^\circ \\ \widehat{D}_1 + \widehat{D}_2 = 180^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{A} = \widehat{D}_1$$

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{A} = \widehat{D}_1 \\ \widehat{B} = \widehat{B} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle DBE \Rightarrow \frac{AB}{DB} = \frac{AC}{DE} = \frac{BC}{BE}$$

$$\Rightarrow \frac{x+3}{5} = \frac{y}{6} = \frac{x+7}{x}$$

$$\frac{x+3}{5} = \frac{x+7}{x} \Rightarrow x^2 + 3x = 5x + 35 \Rightarrow x^2 - 2x - 35 = 0$$

$$\Rightarrow (x-7)(x+5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 7 \\ x = -5 \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$\frac{y}{6} = \frac{x+3}{5} \xrightarrow{x=7} \frac{y}{6} = \frac{10}{5} = 2 \Rightarrow y = 12$$

$$2x - y = 14 - 12 = 2$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

۳۱- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، یکای همه گزینه‌ها را بر حسب پاسکال

به دست می‌آوریم:

گزینه «۱»

$$10^{-5} \frac{\mu\text{g}}{\text{mm} \cdot \text{ns}^2} = 10^{-5} \frac{\mu\text{g}}{\text{mm} \cdot \text{ns}^2} \times \frac{10^{-6} \text{g}}{1 \mu\text{g}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} \times \frac{1 \text{mm}}{10^{-3} \text{m}} \times \frac{1 \text{ns}^2}{10^{-18} \text{s}^2}$$

$$= \frac{10^{-5} \times 10^{-6}}{10^3 \times 10^{-3} \times 10^{-18}} \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 10^7 \text{Pa}$$

گزینه «۲»

$$10^{-4} \frac{\text{mg}}{\text{cm} \cdot \mu\text{s}^2} = 10^{-4} \frac{\text{mg}}{\text{cm} \cdot \mu\text{s}^2} \times \frac{10^{-3} \text{g}}{1 \text{mg}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} \times \frac{1 \text{cm}}{10^{-2} \text{m}} \times \frac{1 \mu\text{s}^2}{10^{-12} \text{s}^2}$$

$$= \frac{10^{-4} \times 10^{-3}}{10^3 \times 10^{-2} \times 10^{-12}} \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 10^4 \text{Pa}$$

گزینه «۳»

$$10^4 \frac{\text{Mg}}{\text{dm} \cdot \text{ms}^2} = 10^4 \frac{\text{Mg}}{\text{dm} \cdot \text{ms}^2} \times \frac{10^6 \text{g}}{1 \text{Mg}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} \times \frac{1 \text{dm}}{10^{-1} \text{m}} \times \frac{1 \text{ms}^2}{10^{-6} \text{s}^2}$$

$$= \frac{10^4 \times 10^6}{10^3 \times 10^{-1} \times 10^{-6}} \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 10^{14} \text{Pa}$$

گزینه «۴»

$$10^5 \frac{\text{hg}}{\text{dam} \cdot \text{cs}^2} = 10^5 \frac{\text{hg}}{\text{dam} \cdot \text{cs}^2} \times \frac{10^2 \text{g}}{1 \text{hg}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} \times \frac{1 \text{dam}}{10 \text{m}} \times \frac{1 \text{cs}^2}{10^{-4} \text{s}^2}$$

$$= \frac{10^5 \times 10^2}{10^3 \times 10 \times 10^{-4}} \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 10^7 \text{Pa}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۳۲- گزینه «۴»

(ممید زرین کفش)

دقت کنید که چون چگالی آلیاژ از میانگین چگالی‌های فلزهای A و B

$$\left(\frac{\rho_A + \rho_B}{2} = 16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right) \text{ کمتر است، لذا حجم فلز با چگالی کمتر یعنی}$$

فلز A در داخل آلیاژ بیشتر است. در نتیجه داریم:

$$V_A = V_B + 16(\text{cm}^3) \quad (1)$$

حال با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \quad m = \rho V \rightarrow$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \quad \begin{array}{l} \rho_A = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ \rho_B = 20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{array}$$

$$15 = \frac{12V_A + 20V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 12V_A + 20V_B = 15V_A + 15V_B$$

$$\Rightarrow 5V_B = 3V_A \Rightarrow V_B = \frac{3}{5}V_A \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} V_A = \frac{3}{5}V_A + 16 \Rightarrow \frac{2}{5}V_A = 16$$

$$\Rightarrow V_A = 40 \text{cm}^3, V_B = 24 \text{cm}^3$$

حال اختلاف جرم فلزهای به کار رفته در آلیاژ برابر است با:

$$m_A - m_B = \rho_A V_A - \rho_B V_B$$

$$= 12 \times 40 - 20 \times 24 = 480 - 480 = 0$$

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

۴ ✓

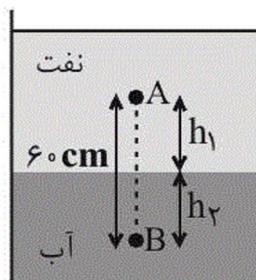
۳

۲

۱

(معمد بعلولی)

با توجه به شکل و رابطه فشار مایعات بر حسب عمق آن‌ها، داریم:



$$P_B - P_A = \rho_{\text{نفت}} h_1 + \rho_{\text{آب}} g h_2$$

$$\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$5/5 \times 10^3 = 800 \times 10 \times h_1 + 1000 \times 10 \times h_2$$

$$\Rightarrow 8h_1 + 10h_2 = 5/5 \quad (1)$$

از طرفی فاصله دو نقطه A و B برابر است با:

$$h_1 + h_2 = 0.6 \text{ m} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} 8h_1 + 10h_2 = 5/5 \\ h_1 + h_2 = 0.6 \end{cases} \xrightarrow{\times(-10)} \begin{cases} 8h_1 + 10h_2 = 5/5 \\ -10h_1 - 10h_2 = -6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -2h_1 = -0.5 \Rightarrow h_1 = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

$$h_2 = 0.35 \text{ m} = 35 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

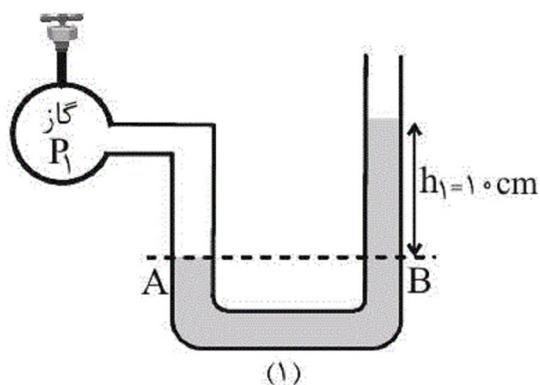
۴

۳

۲ ✓

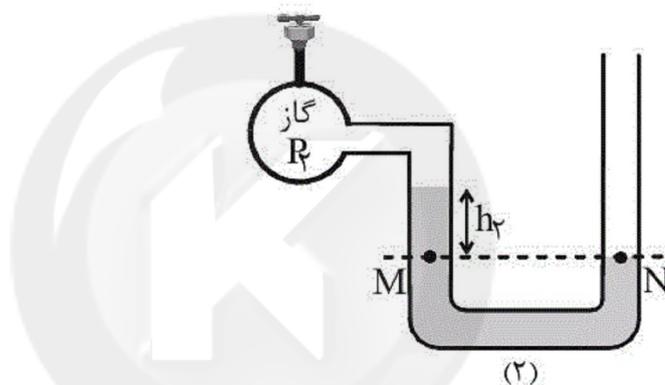
۱

حالت اول:



$$(P_{\text{گاز}})_1 = P_{\text{جیوه}} + P_0$$

حالت دوم:



$$(P_{\text{گاز}})_2 = \frac{1}{\rho} (P_{\text{گاز}})_1 = \frac{1}{\rho} (P_{\text{جیوه}} + P_0) = \frac{1}{\rho} P_{\text{جیوه}} + \frac{1}{\rho} P_0$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای در حالت دوم } (P_g)_2 = (P_{\text{گاز}})_2 - P_0 = \left(\frac{1}{\rho} P_{\text{جیوه}} + \frac{1}{\rho} P_0 \right) - P_0$$

$$= \frac{1}{\rho} P_{\text{جیوه}} - \frac{1}{2} P_0$$

$$(P_g)_2 = \frac{1}{\rho} \times 10 - \frac{1}{2} \times 75 = -7 \text{ cmHg}$$

لذا فشار پیمانه‌ای گاز در حالت دوم برابر -7 cmHg است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۳۶- گزینه «۴»

(بهنام شاهنی)

با برقراری جریان هوا در کانال بالای لوله‌ها، طبق معادله پیوستگی، چون سطح مقطع جریان عبور هوا از بالای لوله (۲) کمتر است، لذا تندی جریان عبور هوا بیشتر است و در نتیجه طبق اصل برنولی، فشار در بالای لوله (۲) کمتر خواهد شد. لذا به دلیل به وجود آمدن اختلاف فشار در بالای لوله‌های (۱) و (۲)، ارتفاع مایع در لوله (۲) افزایش می‌یابد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

۳۷- گزینه «۴»

(شهرام آموزگار)

با توجه به رابطه انرژی جنبشی و نوشتن آن به صورت مقایسه‌ای داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \quad \begin{matrix} m_2 = m_1, v_2 = v_1 + 12 \left(\frac{m}{s}\right) \\ K_2 = K_1 + \frac{69}{100}K_1 = \frac{169}{100}K_1 \end{matrix}$$

$$\frac{169}{100} = \left(\frac{v+12}{v}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{v+12}{v} = \frac{13}{10}$$

$$\Rightarrow 10(v+12) = 13v \Rightarrow 10v + 120 = 13v$$

$$\Rightarrow 3v = 120 \Rightarrow v = 40 \frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

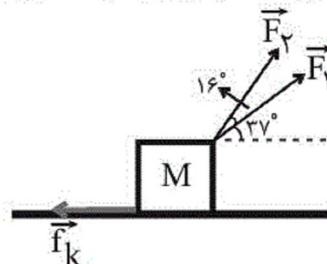
۱

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به رابطه کار نیروی ثابت داریم:

$$W_{F_1} = 0.8 W_t \quad (1)$$

$$W_{F_2} = 0.3 W_t \quad (2)$$



$$\frac{F_1}{F_2} \times \frac{d_1}{d_2} \times \frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2} = \frac{0.8 W_t}{0.3 W_t} \quad \frac{d_1 = d_2}{\theta_1 = 37^\circ, \theta_2 = 55^\circ}$$

$$\frac{F_1}{F_2} \times 1 \times \frac{0.8}{0.6} = \frac{0.8}{0.3} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = 2 \Rightarrow F_2 = \frac{1}{2} F_1 \quad (3)$$

حال با توجه به یکی از رابطه‌های (۱) یا (۲) داریم:

$$W_{F_1} = 0.8 W_t \Rightarrow W_{F_1} = 0.8 (W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k})$$

$$\Rightarrow 0.2 W_{F_1} = 0.8 (W_{F_2} + W_{f_k}) \Rightarrow W_{F_1} = 4 W_{F_2} + 4 W_{f_k}$$

$$\Rightarrow F_1 d \cos 37^\circ = 4 F_2 d \cos 55^\circ + 4 f_k d \cos 18^\circ$$

$$\Rightarrow F_1 \times 0.8 = 4 F_2 \times 0.6 + 4 f_k \times (-1)$$

$$\Rightarrow f_k = 0.6 F_2 - 0.2 F_1 \xrightarrow{(3)}$$

$$f_k = 0.6 \times \frac{1}{2} F_1 - 0.2 F_1 = 0.3 F_1 - 0.2 F_1 = 0.1 F_1$$

$$\Rightarrow \frac{f_k}{F_1} = 0.1 \xrightarrow{\text{تبدیل به درصد}} \frac{f_k}{F_1} \times 100 = 10\%$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

۴۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$\begin{aligned} 3/5 \times 10^9 \text{ Gm} &= 3/5 \times 10^9 \text{ Gm} \times \frac{10^9 \text{ m}}{1 \text{ Gm}} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \\ &= 35 \times 10^{20} \text{ mm} \end{aligned}$$

سایر گزینه‌ها، تساوی درستی را نشان می‌دهند.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

 ۴ ۳ ۲ ۱

۴۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با داشتن جرم و چگالی کره فلزی، می‌توانیم حجم واقعی فلز استفاده شده در ساخت کره فلزی را به دست آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \frac{m=1080 \text{ g}}{\rho=2/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{1080}{2/7} = 400 \text{ cm}^3$$

حجم ظاهری کره فلزی برابر است با:

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

حجم حفره درون کره فلزی و درصد حجمی آن برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 500 - 400 = 100 \text{ cm}^3$$

$$\text{درصد حجم حفره} = \frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$$

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

 ۴ ۳ ۲ ۱

۴۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

چنانچه نیروی دگرچسبی بین مولکولها مایع و مولکولهای شیشه کم تر از نیروی هم چسبی بین خود مولکولهای مایع باشد، مایع شیشه را تر نمی کند و مانند شکل صورت سؤال، سطح آن در لوله موئین پایین تر از سطح آزاد مایع قرار می گیرد، بنابراین مایع درون ظرف می تواند جیوه باشد. دقت کنید که سطح داخلی لوله موئین نیروی F را به جیوه وارد می کند و باعث پایین رفتن جیوه در نزدیکی دیواره لوله می شود.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

۴۴- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

چون صورت سؤال فشار کل را بر حسب سانتی متر جیوه از ما خواسته است، ابتدا باید محاسبه کنیم که فشار ستونی از مایعی به ارتفاع $2/72 \text{ m}$ و چگالی

$$2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ معادل با چند سانتی متر جیوه است:}$$

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow (\rho gh)_{\text{جیوه}} = (\rho gh)_{\text{مایع}}$$

$$\xrightarrow{\text{g ساده می شود}} (\rho h)_{\text{جیوه}} = (\rho h)_{\text{مایع}}$$

$$\xrightarrow{\rho_{\text{مایع}} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_{\text{مایع}} = 2/72 \text{ m}}$$

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$13/6 \times h_{\text{جیوه}} = 2 \times 2/72 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0/4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

دقت کنید چون در سمت راست تساوی یکای مایع h را بر حسب متر جایگزین

کردیم، جیوه h بر حسب متر به دست آمد. حال برای محاسبه فشار کل وارد بر

$$P_{\text{کل}} = P_0 + P_{\text{مایع}} \quad \text{کف ظرف می نویسیم:}$$

با جایگزین کردن فشارها بر حسب سانتی متر جیوه داریم:

$$\xrightarrow{\begin{matrix} P_0 = 76 \text{ cmHg} \\ P_{\text{مایع}} = 40 \text{ cmHg} \end{matrix}} P_{\text{کل}} = 40 + 76 = 116 \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

۴۵- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

فشار ناشی از مایع در عمق h از یک مایع از رابطه $P = \rho gh$ به دست می‌آید. از آن جا که جنس هر دو مایع و عمق آن‌ها در هر دو ظرف یکسان

$$\text{می‌باشد، فشار وارد بر کف ظرف‌ها با هم برابر است. } (P_1 = P_2)$$

از طرفی چون حجم هر دو ظرف یکسان است (عمق و سطح مقطع‌های یکسان دارند) جرم آب در هر دو ظرف برابر است. پس نیرویی که هر دو

$$\text{ظرف به سطح افقی وارد می‌کنند، با هم برابر است. } (F_1 = F_2)$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

۴

۳✓

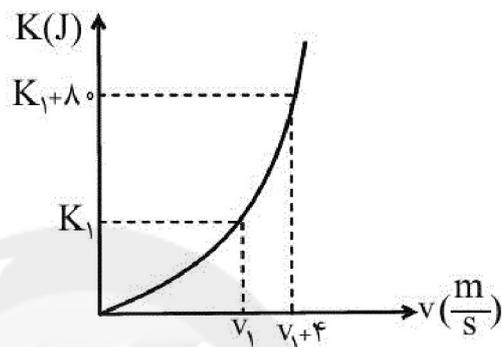
۲

۱

۴۷ - گزینه ۲»

(کتاب آبی)

طبق رابطه انرژی جنبشی و با توجه به نمودار، داریم:



$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2/5 \times v_1^2 \Rightarrow K_1 = 1/25 v_1^2 \quad (1)$$

$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow K_1 + 80 = \frac{1}{2} \times 2/5 \times (v_1 + 4)^2$$

$$= 1/25 \times (v_1^2 + 8v_1 + 16) \Rightarrow K_1 = 1/25 v_1^2 + 10v_1 + 20 - 80$$

$$\Rightarrow K_1 = 1/25 v_1^2 + 10v_1 - 60 \quad (2)$$

$$(1) = (2) \Rightarrow 1/25 v_1^2 = 1/25 v_1^2 + 10v_1 - 60 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

کار هر نیرو را طی این جابه‌جایی به دست می‌آوریم و در نهایت با یکدیگر

جمع می‌کنیم. داریم:

$$\begin{cases} W_{F_1} = F_1 d \cos 60^\circ = 200 \times 6 \times \frac{1}{2} = 600 \text{ J} \\ W_{F_2} = F_2 d \cos 0^\circ = 60 \times 6 \times 1 = 360 \text{ J} \\ W_{f_k} = f_k d \cos 180^\circ = 40 \times 6 \times (-1) = -240 \text{ J} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k} = 600 + 360 + (-240)$$

$$\Rightarrow W_t = 720 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

۴۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

نیروی وزن (mg) و نیروی مقاومت هوا (R) روی چترباز کار انجام

می‌دهند. بنابراین طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_R = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow mgh + W_R = \frac{1}{2}mv_2^2 - 0$$

$$\Rightarrow W_R = \frac{1}{2} \times 80 \times 5^2 - 80 \times 10 \times 800 \Rightarrow W_R = -639000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow W_R = -639 \text{ kJ}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

«ظاهره فشک زامن»

۵۱- گزینه «۲»

$$p + n = 210 \quad n = 2p - 45$$

$$p + (2p - 45) = 210$$

$$3p = 255 \rightarrow p = 85$$

$$X^{2+} \rightarrow e = 85 - 2 = 83$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی) (کیهان، زارگانه الفبای هستی)

۴

۳

۲ ✓

۱

«یاسر عیشائی»

۵۲- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نیم عمر $^{99}_{43}\text{Tc}$ کم است، پس نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

گزینه «۲»: از ایزوتوپ $^{235}_{92}\text{U}$ اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: از گلوکز نشان‌دار برای تشخیص توده سرطانی در بدن انسان استفاده می‌شود.

(صفحه‌های ۷ تا ۹ کتاب درسی) (کیهان، زادگاه الفبای هستی)

۴ ✓

۳

۲

۱

«مبتنی عباری»

۵۴- گزینه «۱»

$$? \text{gCH}_3\text{OH} = 48 / 16 \times 10^{22} \text{ atom H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom H}} \times$$

$$\frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{4 \text{ mol H}} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 6 / 4 \text{ g CH}_3\text{OH}$$

(صفحه‌های ۱۷ و ۱۸ کتاب درسی) (کیهان، زادگاه الفبای هستی)

۴

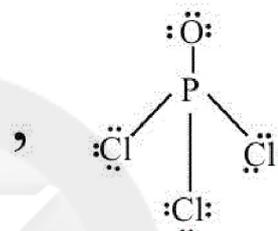
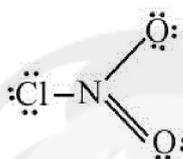
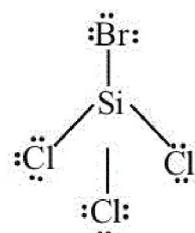
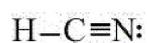
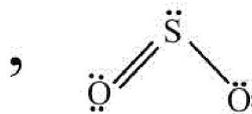
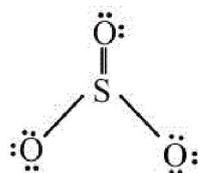
۳

۲

۱ ✓

ساختار لوویس مولکول‌های داده شده مطابق زیر است. هریک از

مولکول‌های SO_2 , SO_3 , NO_2 , Cl یک پیوند دوگانه دارند.



(صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ کتاب درسی) (رد پای گازها در زندگی)

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

۵۶- گزینه ۲»

«عباس مطبوعی»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱»: جدول دوره‌ای (تناوبی) امروزی، براساس افزایش عدد اتمی سازماندهی شده است.

گزینه ۲»: از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۲۶ عنصر ساختگی است:

$$\frac{26}{118} \times 100 \approx 22$$

گزینه ۳»: در جدول دوره‌ای، ۱۱۸ عنصر در ۷ دوره و ۱۸ گروه جای گرفته‌اند.

گزینه ۴»: به‌طور کلی در جدول دوره‌ای امروزی، هر گروه شامل عناصری با خواص شیمیایی مشابه است.

(صفحه‌های ۷، ۱۰ تا ۱۲ کتاب درسی) (کیوان، زاگراه الفبای هستی)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

نام گذاری پ، ث و ج درست‌اند.

بررسی نامگذاری نادرست:

الف) نام صحیح ترکیب موردنظر اکسیژن دی کلرید است.

ب) آلومینیم تک ظرفیتی است، پس نوشتن عدد رومی برای نام یون آن نادرست است.

ت) نام ترکیب CrO ، کروم (II) اکسید است.

(صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۵۳ تا ۵۵ کتاب درسی) (ترکیبی)

 ۴

 ۳

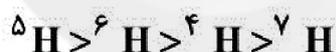
 ۲

 ۱

${}^4\text{H}$ از ایزوتوپ‌های بسیار ناپایدار ساختگی هیدروژن است و نیم‌عمر

آن فقط از ${}^7\text{H}$ بیشتر است.

ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های مصنوعی هیدروژن:



(صفحه ۶ کتاب درسی) (کیهان، زاگله الفبای هستی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

مورد آ) میزان انحراف نور پس از عبور از منشور با طول موج رابطه

عکس دارد، پس نور آبی انحراف بیشتری دارد.

مورد ب) طول موج ریزموج‌ها، بلندتر از پرتوهای فروسرخ است.

مورد پ) هرچه طول موج نور در شعله، کوتاه‌تر باشد، دمای شعله بیشتر

است. پرتوی شعله، زرد رنگ و پرتو سشوار صنعتی قرمز رنگ است.

مورد ت) پرتو گسیل شده از کنترل تلویزیون در ناحیه فروسرخ است؛

بنابراین تفاوت طول موج آن با نور قرمز نسبت به تفاوت طول موج آن

با نور آبی کمتر است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی) (کیهان، زادگاه الفبای هستی)

۴

۳

۲✓

۱

سایت کنکور

۶۱- گزینه ۲»

«بهزاد تقی زاره»

در هنگام گرم کردن هوای مایع گازهای زیر به ترتیب از هوای مایع خارج می‌شوند:

گاز	نقطه جوش (°C)	نقطه جوش (K)
نیتروژن	-۱۹۶	۷۷
آرگون	-۱۸۶	۸۷
اکسیژن	-۱۸۳	۹۰

(صفحه ۵۰ کتاب درسی) (رد پای گازها در زندگی)

۴

۳

۲✓

۱

۶۲- گزینه ۴»

«بهزاد تقی زاره»

نیتروژن توسط جانداران ذره‌بینی برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌شود که از کاربردهای آن می‌توان بسته‌بندی مواد غذایی، پر کردن تایر خودروها و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک پزشکی اشاره کرد.

(صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱ کتاب درسی) (رد پای گازها در زندگی)

۴✓

۳

۲

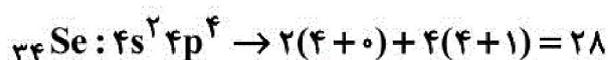
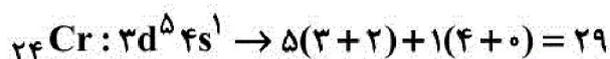
۱

۶۳- گزینه «۳»

«سهراب صادقی زاده»

سی و سومین الکترون اتم هر عنصری در زیرلایه np قرار دارد که مجموع $n+l$ آن برابر $5 = 4+1$ است.

عناصر دوره چهارم جدول تناوبی که دارای ۶ الکترون ظرفیتی اند، Cr و Se است که آرایش لایه ظرفیت آن‌ها به شکل زیر است:



(صفحه‌های ۲۷ تا ۳۳ کتاب درسی) (کیهان، زادگاه الغبای هستی)

۴

۳✓

۲

۱

۶۴- گزینه «۴»

«امیر هاتمیان»

چون جرم یک پروتون به تقریب برابر جرم یک نوترون است، در نتیجه از آن جایی که در این اتم تعداد نوترون‌ها، ۲ برابر تعداد پروتون‌ها است،

پس داریم:

$${}^Z_Z X \begin{cases} \text{تعداد } p = Z \\ \text{تعداد } n = 2Z \end{cases}$$

$$(جرم پروتون) m_p = 2m_n \Rightarrow \frac{m_n}{m_p} = 2$$

$$\frac{\text{جرم الکترون } (m_e)}{\text{جرم نوترون } m_n} = \frac{1}{1800} \frac{m_p}{2m_p} = \frac{1}{3600}$$

(صفحه‌های ۵ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی) (کیهان، زادگاه الغبای هستی)

۴✓

۳

۲

۱

۶۵- گزینه «۳»

«علی غرزدنبار»

بررسی عبارت‌های نادرست:

ا) آلاینده‌های عامل ایجاد باران اسیدی هواکره به‌طور عمده شامل

NO_2 و SO_2 هستند که هنگام بارش در آب حل می‌شوند.

ب) مرجان‌ها با افزایش مقدار CO_2 در آب از بین می‌روند.

ت) از واکنش اغلب اکسیدهای نافلز با آب، اسید تولید می‌شود.

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

۴

۳✓

۲

۱

«ناهد اشرفی»

۶۶- گزینه «۳»

عبارت‌های آ، ب و پ درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (ت): بین این دو عنصر، ۱۸ عنصر دیگر وجود دارد.

عبارت (ث): عنصرهای یک گروه خواص شیمیایی مشابه دارند اما

خواص فیزیکی آن‌ها می‌تواند کاملاً متفاوت باشد.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی) (کیهان، زادگاه الغبای هستی)

۴

۳✓

۲

۱

حداکثر ۸ الکترون در لایه دوم وجود دارد و زیرلایه‌ای که حداکثر

گنجایش ده الکترون دارد، زیرلایه d با $l=۲$ است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: تعداد الکترون‌ها در هر زیرلایه از رابطه $۲l+۱$ به دست

می‌آید.

گزینه «۳»: لایه الکترونی دوم دارای زیرلایه‌هایی با $l=۰$ و $l=۱$

است.

گزینه «۴»: حداکثر تعداد الکترون‌ها در لایه الکترونی سوم برابر ۱۸

سایت کنکور

است و تعداد عناصر دوره سوم جدول تناوبی برابر ۸ است.

(صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۰ کتاب درسی) (کیهان، زادگاه الفبای هستی)

۴

۳

۲

۱

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد اول: انرژی جذب و نشر شده الکترون با هم برابر است، به شرط

اینکه جذب و نشر در لایه‌های یکسانی انجام شود.

مورد دوم: اختلاف تراز انرژی لایه دوم و سوم کمتر از اختلاف انرژی

لایه اول و دوم است؛ بنابراین طول موج پرتو حاصل از انتقال

$n = 3 \rightarrow n = 2$ بلندتر است.

مورد چهارم: اتم در حالت برانگیخته، انرژی زیاد و پایداری کمی دارد.

(صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی) (کیهان، زاگله القباوی هستی)

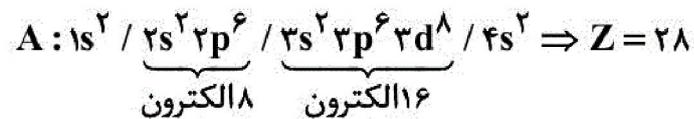
۴

۳

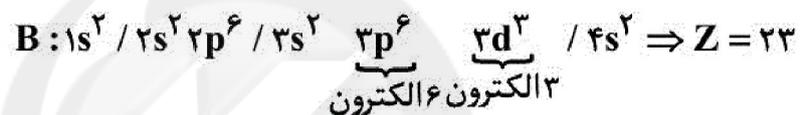
۲

۱ ✓

(I) در اتم A:

الکترون‌های لایه $n=2$ نصف الکترون‌های لایه $n=3$ است.

۲۸ = عدد اتمی = پروتون‌ها = شمار ذرات زیراتمی درون هسته اتم A

(II) در اتم B: زیرلایه با عدد کوانتومی $l=2$ و $n=3$ $3d$ 

(III) نخستین عنصری که تعداد الکترون‌های لایه سوم آن به ۱۸

می‌رسد، عنصر 29 Cu است، پس داریم:

اختلاف عدد اتمی عنصر مورد نظر و تعداد الکترون‌های موجود در

زیرلایه‌های $n+1=4$ در عنصر 29 Cu :

$$23 - 7 = 16$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{28}{16} = 1/75$$

(صفحه‌های ۲۷ تا ۳۳ کتاب درسی) (کیهان، زادگاه الفبای هستی)



سایت کنکور