



دفترچه سؤال

پایه دهم ریاضی

۱۸ آذر ماه ۱۴۰۱

مدت پاسخگویی: ۱۱۵ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۸۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)	
اختصاصی	ریاضی (۱) - عادی	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۵ دقیقه	
	ریاضی (۱) - موازی	۲۰	۲۱-۴۰	۶	۳۵ دقیقه	
	هندسه (۱)	طراحی	۲۰	۴۱-۶۰	۹	۳۰ دقیقه
		آشنا				
	فیزیک (۱)		۲۰	۶۱-۸۰	۱۱	۳۰ دقیقه
	شیمی (۱) - عادی		۲۰	۸۱-۱۰۰	۱۵	۲۰ دقیقه
شیمی (۱) - موازی		۲۰	۱۰۱-۱۲۰	۱۹	۲۰ دقیقه	

طراحان

ریاضی (۱)	محمد امین اقبال احمدی-افشین خاصه خان- بهنام کلاهی- مسعود مهدوی - علی آزاد- حمید علیزاده- میلاد منصوری-بهرام حلاج- احمد مهرابی- محمد ابراهیم توننده جانی- علی سرآبادانی - سعید ذبیح زاده روشن-میثم بهرامی جویا- امیرمحمودیان- محمد حمیدی-اسماعیل میرزایی
هندسه (۱)	علی فتح آبادی-محمد کریمی-مهرداد ملوندی - فرزانه خاکپاش - امیرحسین ابومحبوب
فیزیک (۱)	علی گل محمدی رامشه- احمد مرادی پور- محمدجوادسورچی- صفیه آملی- سینا عزیزی
شیمی (۱)	امیر حاتمیان- علیرضا جلیلی- ناهید اشرفی- میرحسن حسینی- آروین شجاعی- صنمان نادری- حسین معدن‌دار آرنی- هادی حاجی‌نژادیان- سهراب صادقی‌زاده- سروش عبادی- علیرضا رضائی- میلاد عزیزی- علی مؤیدی- مرتضی زارعی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه خان محمدی	مهرداد ملوندی- علی مرشد	الهه شهبازی
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی- سجاد محمدنژاد	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱)	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی- امیرمحمودی انزابی	نگین کنعانی
شیمی (۱)	علی علمداری	سیدعلی موسوی فرد- ایمان حسین‌نژاد - متین قبری- سیدامیرحسین مرتضوی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	منا باجلان
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه اختصاصی: الهه شهبازی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌باری
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: ۶۴۶۳-۰۲۱



ریاضی (۱) عادی

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

۳۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /
مثلثات / توان‌های گویا و
عبارت‌های جبری
صفحه‌های ۱ تا ۵۳

۱- اگر $(ax+1, -x)$ مشخص‌کننده یک بازه اعداد حقیقی نباشد، حداقل مقدار x کدام است؟ ($a > 0$)

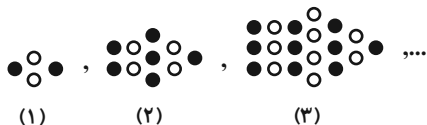
$$\frac{-1}{a+1} \quad (2)$$

$$\frac{1}{a+1} \quad (1)$$

$$\frac{1}{a-1} \quad (4)$$

صفر (۳)

۲- در شماره دهم الگوی زیر، چند دایره توپر وجود دارد؟



$$75 \quad (2)$$

$$70 \quad (1)$$

$$86 \quad (4)$$

$$81 \quad (3)$$

۳- در یک دنباله هندسی غیرثابت، سه برابر جمله دوم، دو برابر جمله پنجم و جمله هشتم می‌توانند به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند. بزرگ‌ترین این سه عدد چند برابر کوچک‌ترین آن‌ها است؟

$$6 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$9 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، حاصل عبارت $(\sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C})^{\circ}$ کدام است؟

$$88 \quad (2)$$

$$32 \quad (1)$$

$$1048 \quad (4)$$

$$1024 \quad (3)$$

۵- شخصی نردبانی را با زاویه 45° نسبت به سطح زمین به دیواری تکیه می‌دهد اما به دلیل دسترسی نداشتن به نقطه دلخواه، زاویه نردبان با سطح

زمین را 15° افزایش می‌دهد و با این کار می‌تواند به ارتفاعی به اندازه ۶ متر بالاتر از حالت قبلی دست یابد. طول نردبان کدام است؟

$$\left(\frac{1}{\sqrt{a+1}-\sqrt{a}} = \sqrt{a+1} + \sqrt{a}\right)$$

$$12(\sqrt{3} + \sqrt{2}) \quad (2)$$

$$6(\sqrt{3} + \sqrt{2}) \quad (1)$$

$$12(\sqrt{3} - \sqrt{2}) \quad (4)$$

$$6(\sqrt{3} - \sqrt{2}) \quad (3)$$

6- اگر $\sin \alpha \times \cos \alpha > 0$ و $\cot \alpha \times \sin \alpha < 0$ باشد، انتهای کمان زاویه α در کدام ناحیه قرار دارد؟

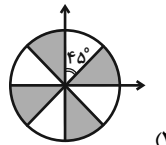
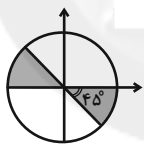
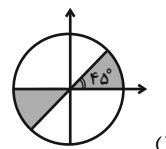
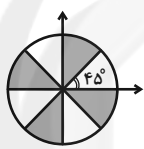
- (1) ربع اول
(2) ربع دوم
(3) ربع سوم
(4) ربع چهارم

7- خط $y = mx + \frac{y}{\lambda}$ با جهت مثبت محور طولها زاویه α می‌سازد. اگر $\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{3 \sin \alpha - \cos \alpha} = 3$ باشد و این خط از نقطه $A \left(\frac{3}{5}, k \right)$ عبور کند، مقدار k

کدام است؟

- (1) 1
(2) $1/25$
(3) $1/5$
(4) $1/75$

8- در کدام دایره مثلثاتی، ناحیه رنگی، جواب نامعادله $\cot x (\sin^2 x - \cos^2 x) > 0$ را نشان می‌دهد؟



9- ریشه سوم معکوس عبارت $A = \frac{\sqrt[3]{192} + \sqrt[3]{3000} - \sqrt[3]{1029}}{\sqrt[3]{81}}$ چند برابر $\sqrt[3]{21}$ است؟

- (1) $\sqrt[3]{49}$
(2) $\sqrt[3]{7}$
(3) $\frac{1}{\sqrt[3]{49}}$
(4) $\frac{1}{\sqrt[3]{7}}$

10- اگر $\tan^2 \theta + \cos^2 \theta = 2a - 1$ و $\tan^2 \theta - \cos^2 \theta = 2b - 1$ باشند، آنگاه کدام گزینه درست است؟ ($a \neq b$)

- (1) $a^2 - b^2 = 1$
(2) $a^2 + b^2 = 1$
(3) $a^2 - b^2 = 4$
(4) $a^2 + b^2 = 4$

۱۱- مجموعه A دارای ۲۰ عضو و مجموعه B دارای ۱۵ عضو و $A \cup B$ دارای ۳۰ عضو می‌باشد. چند عضو دقیقاً به یکی از دو مجموعه A یا B تعلق دارد؟

(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۲۵

(۴) ۱۰

۱۲- در دنباله حسابی با جمله n ام t_n ، حاصل $\frac{5t_6 + 7t_9 - 3t_4}{3}$ کدام است؟

(۱) $3t_{25}$

(۲) $3t_9$

(۳) $3t_8$

(۴) $3t_{24}$

۱۳- اعداد x ، y و z سه جمله متوالی از دنباله حسابی‌اند. مجذور واسطه هندسی 3^x و 3^y کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۸۱

(۳) $\frac{1}{9}$

(۴) ۹

۱۴- اگر حاصل ضرب پانزده جمله اول از یک دنباله هندسی برابر با ۱۰۰ باشد، جمله هشتم این دنباله کدام است؟

(۱) $\sqrt[15]{100}$

(۲) $\frac{100}{15}$

(۳) 100^{15}

(۴) ۱۰۰

۱۵- نقطه $A(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$ را روی دایره مثلثاتی یکبار به اندازه 90° پادساعتگرد حرکت می‌دهیم تا به نقطه B برسیم و بار دیگر نقطه A را نسبت

به نیمساز ناحیه اول و سوم قرینه می‌کنیم تا به نقطه C برسیم. مساحت مثلث ABC چند واحد مربع است؟

(۱) $\sqrt{2}$

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴

۱۶- اگر $\cos x = \frac{2a}{1+a^2}$ باشد، آنگاه محدوده تغییرات a کدام است؟

(۱) $(-1, 1)$

(۲) $(0, \infty)$

(۳) $(-\infty, 0)$

(۴) $(-\infty, +\infty)$

١٧- برای دو زاویه a و b شرایط زیر را داریم. a و b کدام گزینه می‌تواند باشد؟

١) $\sin a > \sin b$

٢) $\cos a < \cos b$

٣) $\sin b < \cos b$

(٢) $a = 200^\circ$ و $b = 70^\circ$

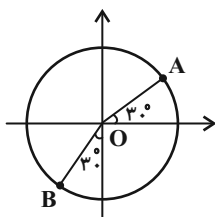
(١) $a = 140^\circ$ و $b = 40^\circ$

(٤) $a = 200^\circ$ و $b = 250^\circ$

(٣) $a = 110^\circ$ و $b = 70^\circ$

١٨- شکل زیر یک دایره مثلثاتی غیراستاندارد به مرکز O و شعاع R می‌باشد در صورتی که مختصات نقطه A متناظر با زاویه 30° به صورت

$A \left(\frac{2\sqrt{3}-3}{4}, \frac{-5}{2-2\sqrt{3}} \right)$ و مختصات نقطه B متناظر با زاویه 240° به صورت $B \left(\frac{-5}{2-2\sqrt{3}}, \frac{-5}{2-2\sqrt{3}} \right)$ باشد، حاصل $\alpha + \beta + R$ کدام است؟



(١) ٥

(٢) ٣

(٤) ٢

(٣) ٤

١٩- چه تعداد از تساوی‌های زیر اتحاد هستند؟ (عبارت‌ها تعریف شده هستند).

الف) $\sin^2 3x + \cos^2 3x = 1$ (ب) $\frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = 2 \cos^2 x - 1$ (ج) $\tan^2 x + \cot^2 x = 2$

(٢) ٣

(١) ٢

(٤) ١

(٣) صفر

٢٠- عدد $\sqrt[5]{-641}$ بین کدام دو عدد صحیح قرار دارد؟

(٢) -٣ و -٤

(١) -٢ و -٣

(٤) -٥ و -٦

(٣) -٤ و -٥



ریاضی (۱) - موزی

سؤال‌های ویژه دانش‌آموزانی که از برنامه‌آزمون‌ها عقب‌تر هستند.

۳۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /

مثلثات

صفحه‌های ۱ تا ۴۱

۲۱- اگر $[ax+1, -x]$ مشخص‌کننده یک بازه اعداد حقیقی نباشد، حداقل مقدار x کدام است؟ ($a > 0$)

- (۱) $\frac{1}{a+1}$
- (۲) $\frac{-1}{a+1}$
- (۳) صفر
- (۴) $\frac{1}{a-1}$

۲۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر برای دو مجموعه A و B قطعاً درست است؟

(الف) اگر A و B نامتناهی باشند، $A-B$ قطعاً متناهی است.

(ب) اگر A و B نامتناهی باشند، $A'-B'$ قطعاً متناهی است.

(ج) اگر A متناهی و B نامتناهی باشد، $A-B'$ قطعاً متناهی است.

- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۱
- (۴) صفر

۲۳- در دنباله حسابی ۲۹، ۱۱، ۵، ۲، اعداد اول فرد را جدا کرده و (با همین ترتیب) دنباله‌ای جدید می‌سازیم. اگر این دنباله را بدون توجه به اول بودن سایر جملات ادامه دهیم، جمله بیستم دنباله جدید کدام است؟

- (۱) ۸۹
- (۲) ۱۱۹
- (۳) ۱۰۹
- (۴) ۵۹

۲۴- در یک دنباله هندسی غیرثابت، سه برابر جمله دوم، دو برابر جمله پنجم و جمله هشتم می‌توانند به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند. بزرگ‌ترین این سه عدد چند برابر کوچک‌ترین آن‌ها است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۲
- (۴) ۹

۲۵- چهار عدد تشکیل دنباله هندسی می‌دهند. مجموع اعداد ردیف فرد ۸ و مجموع اعداد ردیف زوج 2^0 می‌باشد. جمله اول کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{21}$
- (۲) $\frac{32}{29}$
- (۳) $\frac{8}{29}$
- (۴) $\frac{32}{21}$

۲۶- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، حاصل عبارت $(\sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C})^0$ کدام است؟

- (۱) ۳۲
- (۲) ۸۸
- (۳) ۱۰۲۴
- (۴) ۱۰۴۸

۲۷- شخصی نردبانی را با زاویه 45° نسبت به سطح زمین به دیواری تکیه می‌دهد اما به دلیل دسترسی نداشتن به نقطه دلخواه، زاویه نردبان با سطح

زمین را 15° افزایش می‌دهد و با این کار می‌تواند به ارتفاعی به اندازه ۶ متر بالاتر از حالت قبلی دست یابد. طول نردبان کدام است؟

$$\left(\frac{1}{\sqrt{a+1}-\sqrt{a}}\right) = \sqrt{a+1} + \sqrt{a}$$

- (۱) $6(\sqrt{3} + \sqrt{2})$
- (۲) $12(\sqrt{3} + \sqrt{2})$
- (۳) $6(\sqrt{3} - \sqrt{2})$
- (۴) $12(\sqrt{3} - \sqrt{2})$

۲۸- اگر $\sin \alpha \times \cos \alpha > 0$ و $\cot \alpha \times \sin \alpha < 0$ باشد، انتهای کمان زاویه α در کدام ناحیه قرار دارد؟

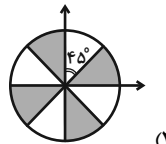
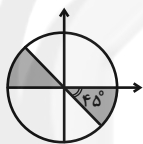
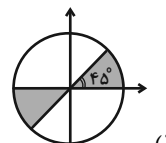
- (۱) ربع اول
(۲) ربع دوم
(۳) ربع سوم
(۴) ربع چهارم

۲۹- خط $y = mx + \frac{y}{8}$ با جهت مثبت محور طولها زاویه α می‌سازد. اگر $\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{3 \sin \alpha - \cos \alpha} = 3$ باشد و این خط از نقطه $A \left(\frac{3}{5}, k \right)$ عبور کند، مقدار k

کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) $1/25$
(۳) $1/5$
(۴) $1/75$

۳۰- در کدام دایره مثلثاتی، ناحیه رنگی، جواب نامعادله $\cot x (\sin^2 x - \cos^2 x) > 0$ را نشان می‌دهد؟

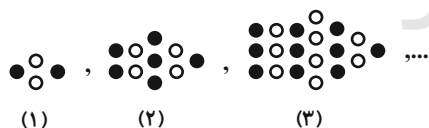


۳۱- مجموعه A دارای ۲۰ عضو و مجموعه B دارای ۱۵ عضو و $A \cup B$ دارای ۳۰ عضو می‌باشد. چند عضو دقیقاً به یکی از دو مجموعه A یا B تعلق

دارد؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۲۰
(۳) ۲۵
(۴) ۱۰

۳۲- در شماره دهم الگوی زیر، چند دایره توپر وجود دارد؟



- (۱) ۷۰
(۲) ۷۵
(۳) ۸۱
(۴) ۸۶

۳۳- در دنباله حسابی با جمله n ام t_n ، حاصل $\frac{5t_6 + 7t_9 - 3t_4}{3}$ کدام است؟

- (۱) $3t_{25}$
(۲) $3t_9$
(۳) $3t_8$
(۴) $3t_{24}$

۳۴- اعداد x ، 1 و y سه جمله متوالی از دنباله حسابی‌اند. مجذور واسطه هندسی 3^x و 3^y کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۸۱
(۳) $\frac{1}{9}$
(۴) ۹

۳۵- اگر حاصل ضرب پانزده جمله اول از یک دنباله هندسی برابر با ۱۰۰ باشد، جمله هشتم این دنباله کدام است؟

$$\frac{100}{15} \quad (2) \quad \sqrt[15]{100} \quad (1)$$

$$100 \quad (4) \quad 100^{15} \quad (3)$$

۳۶- در لوزی ABCD، داریم $CD = \frac{7}{2}$ و $\cos \hat{A} = \frac{3}{7}$ ؛ مساحت لوزی کدام است؟

$$7\sqrt{10} \quad (2) \quad \frac{7\sqrt{10}}{2} \quad (1)$$

$$7 \quad (4) \quad \frac{7}{2} \quad (3)$$

۳۷- نقطه $A(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$ را روی دایره مثلثاتی یکبار به اندازه 90° پادساعتگرد حرکت می‌دهیم تا به نقطه B برسیم و بار دیگر نقطه A را نسبت

به نیمساز ناحیه اول و سوم قرینه می‌کنیم تا به نقطه C برسیم. مساحت مثلث ABC چند واحد مربع است؟

$$1 \quad (2) \quad \sqrt{2} \quad (1)$$

$$4 \quad (4) \quad 2 \quad (3)$$

۳۸- اگر بیشترین و کمترین مقدار عبارت $\frac{2}{a+b \cos x}$ وقتی x متغیر است، به ترتیب ۲ و ۱ باشد، حاصل $(a^2 - b)$ کدام است؟ ($a, b > 0$)

$$\frac{11}{4} \quad (2) \quad \frac{7}{2} \quad (1)$$

$$\frac{11}{2} \quad (4) \quad \frac{7}{4} \quad (3)$$

۳۹- برای دو زاویه a و b شرایط زیر را داریم. a و b کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱) $\sin a > \sin b$

۲) $\cos a < \cos b$

۳) $\sin b < \cos b$

$$a = 200^\circ \text{ و } b = 7^\circ \quad (2)$$

$$a = 140^\circ \text{ و } b = 40^\circ \quad (1)$$

$$a = 200^\circ \text{ و } b = 25^\circ \quad (4)$$

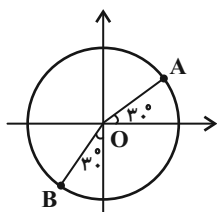
$$a = 110^\circ \text{ و } b = 7^\circ \quad (3)$$

۴۰- شکل زیر یک دایره مثلثاتی غیراستاندارد به مرکز $O \begin{vmatrix} \alpha \\ \beta \end{vmatrix}$ و شعاع R می‌باشد در صورتی که مختصات نقطه A متناظر با زاویه 30° به صورت

$$\text{مختصات نقطه B متناظر با زاویه } 240^\circ \text{ به صورت } B \begin{vmatrix} -5 \\ 2 - 2\sqrt{3} \end{vmatrix} \text{ باشد، حاصل } \alpha + \beta + R \text{ کدام است؟}$$

$$3 \quad (2) \quad 5 \quad (1)$$

$$2 \quad (4) \quad 4 \quad (3)$$





۱۵ دقیقه

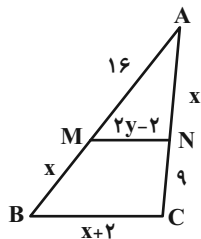
ترسیم‌های هندسی و
استدلال / قضیه تالس، تشابه و
کاربردهای آن
صفحه‌های ۹ تا ۳۷

هندسه (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس 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

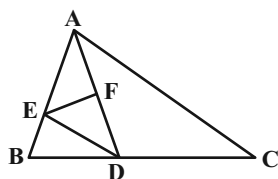
۴۱- در شکل زیر اگر $MN \parallel BC$ باشد، حاصل $x + y$ کدام است؟

۱۶ (۲) ۱۵ (۱)

۱۸ (۴) ۱۷ (۳)

۴۲- اگر x, y, z سه عدد حقیقی و $\frac{2x-2}{3} = \frac{2y+2}{5} = \frac{z}{4}$ باشد، حاصل $\frac{x+y}{z}$ کدام است؟۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

۴ (۴) ۲ (۳)

۴۳- در شکل زیر نقاط D و F به ترتیب وسط BC و AD قرار دارند و $AE = 4BE$ است. مساحت مثلث DEF چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟ $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{6}$ (۳)۴۴- در شکل زیر اگر $DE \parallel BC$ ، $BE \parallel DF$ ، $AC = 4$ و $CE = 6$ باشد، طول پاره‌خط EF کدام است؟

۱۰ (۲) ۹ (۱)

۱۵ (۴) ۱۲ (۳)

۴۵- در دوزنقه شکل مقابل، $EF \parallel AB$ است. طول پاره‌خط MN کدام است؟

۴/۵ (۲) ۴ (۱)

۶ (۴) ۵ (۳)

۴۶- در مثلث ABC، $a = 12$ و $b = 9$ است. اگر طول ارتفاع وارد بر ضلع AB، برابر مجموع نصف اندازه ارتفاع وارد بر ضلع AC و دو برابر اندازه ارتفاع

وارد بر ضلع BC باشد، آن‌گاه طول ضلع AB کدام است؟

۶ (۲) ۴/۵ (۱)

۹ (۴) ۷/۵ (۳)



۴۷- چه تعداد از جمله‌های زیر را می‌توان در جای خالی در عبارت «یک چهارضلعی لوزی است اگر و تنها اگر ...» قرار داد تا این عبارت به یک گزاره دو شرطی تبدیل شود؟

(الف) قطرهای آن بر هم عمود باشند.

(ب) قطرهای آن منصف یکدیگر باشند.

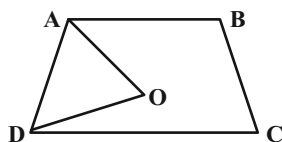
(پ) قطرهای آن نیمسازهای زوایای چهارضلعی باشند.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۴۸- در شکل زیر چهارضلعی $ABCD$ ، دوزنقه متساوی‌الساقین به ارتفاع ۵ و طول ساق ۸ است. اگر AO و DO نیمسازهای زوایای داخلی A و D باشند،

مساحت مثلث OAD کدام است؟



(۱) ۱۰ (۲) ۱۵

(۳) ۲۰ (۴) ۲۴

۴۹- در مثلث ABC ، نیمساز داخلی زوایای B و C یکدیگر را در نقطه O قطع می‌کنند. اگر $\hat{B}OC = 135^\circ$ و $BO > CO$ باشد، آن‌گاه کدام رابطه بین

اضلاع مثلث برقرار است؟

(۱) $BC > AB > AC$ (۲) $BC > AC > AB$

(۳) $AB > AC > BC$ (۴) $AC > AB > BC$

۵۰- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 55^\circ$ و P نقطه تقاطع نیمسازهای داخلی \hat{A} و \hat{C} است. از خط‌هایی موازی اضلاع AB و BC رسم می‌کنیم تا آن‌ها را در

نقاط K و L قطع کنند. اگر $KL \parallel AC$ ، اندازه زاویه B چند درجه است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۵۵

(۳) ۶۵ (۴) ۷۰

هندسه (۱) - سوالات آشنا

۵۱- روی محیط مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) نقطه‌ای وجود دارد که از رأس‌های B و C به فاصله ۵ سانتی‌متر و از رأس A به فاصله ۳ سانتی‌متر

قرار دارد. اندازه وتر این مثلث کدام است؟

(۱) $3\sqrt{20}$ (۲) $4\sqrt{5}$ (۳) ۲۰ (۴) $5\sqrt{20}$

۵۲- عمودمنصف پاره‌خط AB را رسم می‌کنیم تا دایره به مرکز A و شعاع AB را در دو نقطه M و N قطع کند، چهارضلعی $AMBN$ یک ... است

که ... است.

(۱) متوازی‌الاضلاع - زاویه بین قطرهای آن 60° (۲) لوزی - زاویه بزرگ‌تر آن 120°

(۳) متوازی‌الاضلاع - ضلع بزرگ‌تر آن دو برابر ضلع کوچک‌تر (۴) لوزی - قطر بزرگ‌تر آن دو برابر قطر کوچک‌تر

۵۳- ارتفاع‌های مثلث ABC در نقطه H درون این مثلث هم‌رس هستند. اگر $\widehat{BHC} = 110^\circ$ و $BH = AH$ ، آنگاه اندازه کوچکترین زاویه مثلث ABC کدام است؟

- (۱) 50° (۲) 60° (۳) 40° (۴) 70°

۵۴- با کدام سه طول داده شده می‌توان مثلث ساخت؟ ($a, b, c > 0$)

- (۱) $a + b + 1, b, a$ (۲) $a + b, b + 1, a + 1$
 (۳) $2a^2 + 3a + 1, (a + 1)^2, a^2$ (۴) $3a, 2a, a - 2$

۵۵- کدام گزینه در مورد مثال نقض صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) اگر در مورد یک حکم کلی نتوانیم مثال نقض بیاوریم، نمی‌توانیم در مورد درستی آن نتیجه‌ای بگیریم.
 (۲) به مثالی که نشان می‌دهد یک حکم کلی نادرست است، مثال نقض گفته می‌شود.
 (۳) نتایج حاصل از این نوع استدلال به عنوان یک قضیه مطرح می‌شود.
 (۴) احکامی وجود دارند که برای رد آن‌ها بیش از یک مثال نقض وجود دارد.

۵۶- در مثلث ABC ، طول اضلاع $a = 4$ ، $b = 6$ و $c = 8$ می‌باشد. حاصل $\frac{h_a}{h_b} + \frac{h_c}{h_b}$ کدام است؟

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

۵۷- نقطه I درون مثلث ABC به طول اضلاع ۵، ۶ و ۷ از سه ضلع آن به یک فاصله است. فاصله I تا ضلع بزرگ‌تر چند برابر طول ارتفاع وارد بر این ضلع است؟

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{7}{9}$ (۳) $\frac{7}{18}$ (۴) $\frac{3}{14}$

۵۸- چند مثلث متفاوت به طول اضلاع ۳، ۶ و x وجود دارد، به طوری که طول یکی از اضلاع آن، واسطه هندسی طول‌های دو ضلع دیگر باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۹- در دوزنقه‌ای اندازه قاعده‌ها ۹ و ۴ واحد و طول ساق‌ها ۶ و ۵ واحد است. محیط مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون دوزنقه تشکیل شود، کدام است؟

- (۱) $11/5$ (۲) $11/6$ (۳) $12/2$ (۴) $12/8$

۶۰- سایه شخصی به قد $1/8$ متر روی امتداد سایه یک ساختمان قرار گرفته و نوک سایه‌های آن‌ها برهم‌منطبق است. اگر سایه شخص ۴ متر و فاصله شخص تا

پای ساختمان ۱۶ متر باشد، ارتفاع ساختمان چقدر است؟

- (۱) $5/4$ (۲) $7/2$ (۳) ۹ (۴) $10/8$



فیزیک (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس 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

۳۰ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری /
ویژگی‌های فیزیکی مواد
صفحه‌های ۱ تا ۵۲

۶۱- خودرویی که در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، ترمز کرده و پس از طی مسافتی متوقف می‌شود. برای مدل‌سازی این پدیده، کدام یک از موارد زیر

نامناسب است؟

(۱) با صرف‌نظر کردن از اندازه و شکل خودرو، آن را به صورت یک جسم نقطه‌ای (ذره) در نظر می‌گیریم.

(۲) از نیروی مقاومت هوا به خودرو صرف‌نظر می‌کنیم.

(۳) از اصطکاک بین خودرو و سطح زمین صرف‌نظر می‌کنیم.

(۴) از چرخش چرخ‌های خودرو صرف‌نظر می‌کنیم.

۶۲- اگر در رابطه $A = Bv^{\gamma} + FC$ ، A انرژی مصرفی جسم، v تندی جسم و F نیروی خالص وارد بر جسم باشد، یکای کمیت $\frac{B}{C}$ با کدام گزینه برابر است؟

(ثانیه: s ، نیوتون: N و پاسکال: Pa)

$$\frac{Pa}{s^2} \quad (۴)$$

$$Pa \times s^2 \quad (۳)$$

$$\frac{N}{s^2} \quad (۲)$$

$$N \cdot s^2 \quad (۱)$$

۶۳- از شلنگی، در هر ثانیه 15 cm^3 آب خارج می‌شود. آهنگ خروج آب از این شلنگ به صورت نمادگذاری علمی چند لیتر بر دقیقه است؟

$$0.9 \times 10^{-1} \quad (۴)$$

$$9 \times 10^{-2} \quad (۳)$$

$$9 \times 10^{-1} \quad (۲)$$

$$0.9 \quad (۱)$$

۶۴- دقت اندازه‌گیری یک ترازوی دیجیتال 0.01 g است. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نتیجه اندازه‌گیری به وسیله این ترازو باشد؟

$$4/2 \times 10^{-4} \text{ Mg} \quad (۴)$$

$$5/21 \times 10^3 \text{ mg} \quad (۳)$$

$$4/2 \times 10^{-3} \text{ dg} \quad (۲)$$

$$5/21 \times 10^2 \text{ } \mu\text{g} \quad (۱)$$

۶۵- اگر در دمای ثابت، ابعاد استوانه‌ای را ۴ برابر کرده و حفره‌ای به اندازه نصف حجم اولیه‌اش در آن ایجاد کنیم، چگالی ماده سازنده آن چند برابر می‌شود؟

$$16 \quad (۴)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۶۶- کره فلزی توپری به جرم 80 g را درون یک ظرف استوانه‌ای به ارتفاع 40 cm که پر از آب است، به طور کامل فرو می‌بریم. اگر سطح مقطع ظرف 50 cm^2

باشد و پس از مدتی، کره را به آرامی و بدون خارج شدن مایع از ظرف بیرون آوریم، ارتفاع آب درون ظرف چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(\rho_{\text{فلز}} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

$$16 \quad (۴)$$

$$24 \quad (۳)$$

$$3/2 \quad (۲)$$

$$36/8 \quad (۱)$$

۶۷- قطعه یخی به جرم $3/6 \text{ kg}$ درون ظرف عایقی قرار دارد. اگر 20% درصد جرم این قطعه یخ ذوب شود، حجم مخلوط چند درصد تغییر می‌کند؟

$$\left(\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- ۱ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۱۵

۶۸- جرم کره توپری به شعاع R و چگالی ρ با جرم کره دیگری به شعاع $2R$ و چگالی $\frac{\rho}{3}$ برابر است. چند درصد از حجم کره با چگالی $\frac{\rho}{3}$ توخالی است؟

- ۱ (۲) ۸۰ (۳) $62/5$ (۴) ۵۲

۶۹- کدام یک از موارد زیر درست است؟

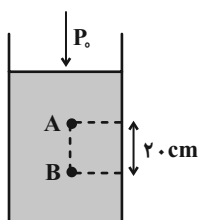
(۱) مولکول‌های مایع برخلاف جامد بلورین، دارای نظم و تقارن هستند.

(۲) ذرات جامد، ساکن و بدون حرکت هستند.

(۳) ذرات جامد به سبب نیروی گرانشی‌ای که به هم وارد می‌کنند، کنار یکدیگر می‌مانند.

(۴) فاصله بین مولکول‌های مایع و جامد، یکسان و در حدود 10^{-10} m است.

۷۰- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای نقطه B ، چند کیلوپاسکال از فشار پیمانه‌ای نقطه A بیش‌تر است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)، ظرف با مایعی به چگالی $\rho = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$



$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

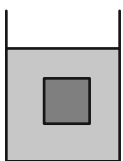
۱ (۲)

۲۰ (۳)

۱ (۴)

۱۰ (۴)

۷۱- مطابق شکل زیر، جسمی به شکل مکعب درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر فشار در بالا و زیر جسم به ترتیب برابر با 10^7 و 10^9 کیلوپاسکال



$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{شاره}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

۲ (۳) ۰/۸

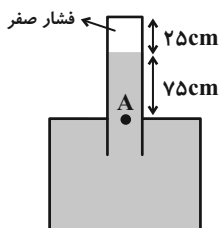
۱ (۴)

۵ (۴) ۰/۵

۵ (۳)

۷۲- حداکثر نیرویی که انتهای بسته لوله شکل زیر می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند، $27/2 \text{ N}$ است. اگر مساحت مقطع لوله 8 cm^2 باشد، این لوله را حداکثر

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \sin 53^\circ = 0/8 \right)$$



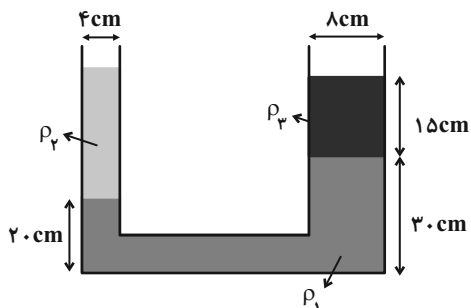
۱ (۳) ۳۰°

۲ (۴) ۳۷°

۳ (۳) ۶۰°

۴ (۴) ۵۳°

۷۳- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوطنشده درون یک لوله U شکل، در حال تعادل هستند. جرم مایع با چگالی ρ_2 چند برابر جرم مایع با چگالی ρ_3 است؟



$$(\rho_2 = \frac{1}{4}\rho_1 = \frac{3}{4}\rho_3)$$

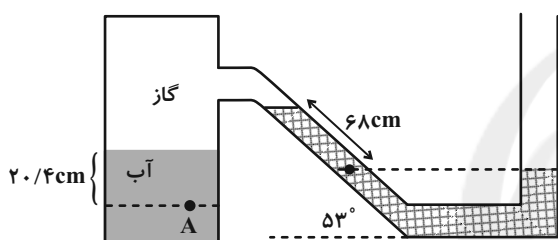
$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\frac{9}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

۷۴- در شکل زیر، مجموعه در حال تعادل و چگالی مایع درون لوله U شکل برابر با $4 \frac{g}{cm^3}$ است. فشار در نقطه A چند سانتی متر جیوه است؟ ($P_A = 75 cmHg$)



$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \sin 53^\circ = 4/5, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3},$$

$$59 \quad (1)$$

$$60/5 \quad (2)$$

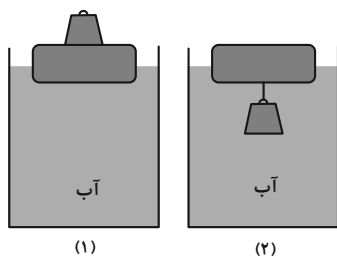
$$69 \quad (3)$$

$$63/5 \quad (4)$$

۷۵- یک قطعه چوبی روی سطح آب شناور است، یک بار مطابق شکل (۱) وزنه آهنی را روی قطعه چوبی قرار می‌دهیم و بار دیگر مطابق شکل (۲) همان وزنه را از

زیر آن آویزان می‌کنیم. نیروی شناوری وارد بر چوب در شکل (۲) شکل (۱) و نیروی شناوری وارد بر مجموعه چوب و وزنه، در شکل (۱) شکل (۲) است.

است.



(۱)

(۲)

(۱) برابر با - برابر با

(۲) کمتر از - بیشتر از

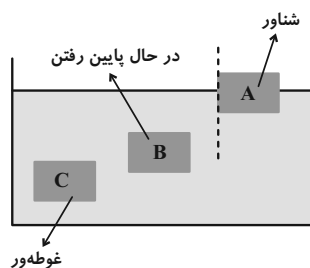
(۳) کمتر از - برابر با

(۴) بیشتر از - برابر با

۷۶- در شکل زیر، سه جسم A، B و C با وزن برابر، در حالت‌های مختلف درون آب قرار گرفته‌اند. کدام گزینه رابطه بین چگالی‌ها و نیروی شناوری آن‌ها را به

درستی نشان می‌دهد؟ (F_A, F_B, F_C به ترتیب نیروهای شناوری اجسام A، B و C و ρ_A, ρ_B, ρ_C به ترتیب چگالی‌های اجسام A، B و C

می‌باشند).



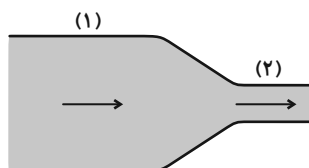
$$F_A = F_C > F_B \text{ و } \rho_B < \rho_C < \rho_A \quad (1)$$

$$F_B > F_C > F_A \text{ و } \rho_B > \rho_C > \rho_A \quad (2)$$

$$F_A < F_C < F_B \text{ و } \rho_C = \rho_A < \rho_B \quad (3)$$

$$F_A = F_C > F_B \text{ و } \rho_B > \rho_C > \rho_A \quad (4)$$

۷۷- در لوله افقی شکل زیر، جریان پایا و لایه‌ای آب برقرار است. اگر اختلاف قطر مقطع‌های لوله ۵cm و تندی آب در مقطع کوچکتر ۱۵۶ درصد بیشتر از مقطع



بزرگتر باشد، قطر مقطع کوچکتر چند سانتی‌متر است؟

$$\frac{20}{3} \quad (2)$$

$$\frac{40}{3} \quad (1)$$

$$\frac{25}{6} \quad (4)$$

$$\frac{25}{3} \quad (3)$$

۷۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m توسط نخ‌ی با جرم ناچیز به کف ظرف متصل است. نخ را پاره کنیم تا جسم آزادانه به حالت تعادل برسد. اگر فشار وارد

بر کف ظرف در حالت اول P_1 ، پس از پاره شدن نخ تا قبل از رسیدن جسم به سطح آب و پس از به تعادل رسیدن مجدد جسم P_3 باشد، کدام گزینه صحیح

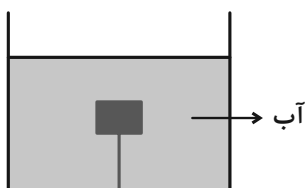
است؟ ($\rho_{\text{آب}} < \rho_{\text{جسم}}$)

$$P_1 > P_2 > P_3 \quad (1)$$

$$P_1 < P_2 < P_3 \quad (2)$$

$$P_1 = P_2 > P_3 \quad (3)$$

$$P_1 = P_2 < P_3 \quad (4)$$



۷۹- «بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال ... از زیر آن است. در نتیجه فشار هوای زیر بال ... از فشار هوای بالای بال بوده و در

نتیجه نیروی ... خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود.» به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه مناسب جاهای خالی می‌باشد؟

(۴) کم‌تر - بیش‌تر - پایین‌تر

(۳) کم‌تر - کم‌تر - پایین‌تر

(۲) بیش‌تر - کم‌تر - بالا‌تر

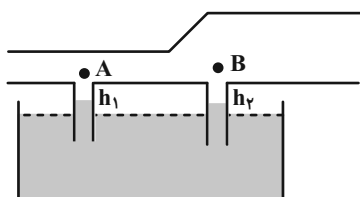
(۱) بیش‌تر - بیش‌تر - بالا‌تر

۸۰- در شکل زیر، سیالی با جریان پایا در لوله افقی در حال جریان است. در کدام گزینه ارتفاع مایع در لوله‌های (۱) و (۲) به درستی مقایسه شده است؟

$$h_1 > h_2 \quad (1)$$

$$h_1 < h_2 \quad (2)$$

$$h_1 = h_2 \quad (3)$$



(۴) بستگی به ضخامت لوله‌ها دارد.



شیمی (۱) عادی

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس 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

۲۰ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی

صفحه‌های ۱ تا ۳۸

۸۱- چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

(الف) بور، برای اولین بار توانست با ارائه مدل اتمی، طیف نشری خطی هیدروژن و دیگر عنصرها را توجیه کند.

(ب) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با افزایش انرژی پرتوها به هم نزدیکتر می‌شوند.

(پ) انرژی برخلاف ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته است.

(ت) با افزایش فاصله لایه الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن کاهش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲- چند مورد از عبارتهای زیر، صحیح است؟

• پس از پدیدآمدن ذره‌های زیراتمی، عنصرهایی پا به عرصه جهان گذاشتند که جزو فراوان‌ترین عناصر سازنده سیاره مشتری هستند.

• درون ستاره‌ها همانند خورشید در دمای بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد که موجب می‌شوند عنصرهای تشکیل شده در ستاره در فضا پراکنده شوند.

• وجود عنصرهای مشترک بین زمین و مشتری نشان می‌دهد که عنصرها به صورت همگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

• فراوان‌ترین عنصر سازنده کره زمین جزو عنصرهایی است که پس از عنصرهای سبک‌تری مانند کربن، تولید شده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- اگر فرض کنیم تعداد الکترون‌های یون A^{3-} با تعداد الکترون‌های یون B^{2+} برابر است و شمار نوترون‌های A^{3-} ، ۱ واحد بزرگتر از

شمار نوترون‌های B^{2+} باشد، عدد جرمی B کدام است؟

۴۶ (۱) ۴۸ (۲) ۵۶ (۳) ۵۸ (۴)

۸۴- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

(آ) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از ۷ نوع ایزوتوپ است.

(ب) پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن، دارای ۵ ذره زیراتمی در هسته خود است.

(پ) کمتر از ۷۰٪ ایزوتوپ‌های هیدروژن، خاصیت پرتوزایی دارند.

(ت) مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های با $A-Z \geq 1$ هیدروژن، کمتر از ۱٪ است.

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

۸۵- چه تعداد از عبارتهای زیر به درستی بیان نشده است؟

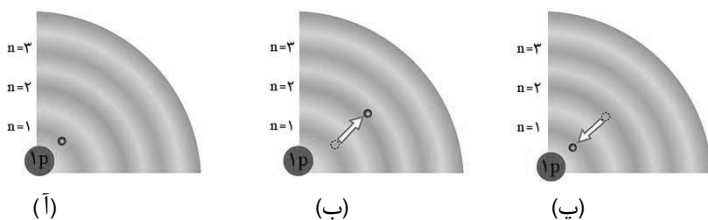
• از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی زرد رنگ استفاده می‌شود.

• شعله ترکیب‌های فلزات مختلف، هر یک رنگ منحصر به فردی دارد و رنگ نشر شده از هر یک، فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را دربر می‌گیرد.

• پرتوهای حاصل از کنترل تلویزیون پرتوهای پر انرژی‌تر از پرتو حاصل از انتقال الکترون از $n=3$ به $n=2$ در اتم هیدروژن است.

• گستره رنگی حاصل از تجزیه نور خورشید شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون می‌باشد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)



۸۶- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

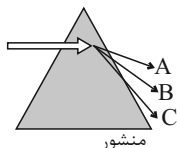
- (۱) در شکل (آ)، الکترون در حالتی از اتم هیدروژن قرار دارد که از پایداری نسبی برخوردار است.
 (۲) در شکل (ب)، الکترون با گرفتن انرژی در حالت برانگیخته قرار گرفته است.

(۳) بازگشت الکترون در شکل (پ)، نوری در ناحیه مرئی با رنگی مشابه با رنگ شعله لیتیم کلرید ایجاد می‌کند.

(۴) در شکل (ب) الکترون در حالت پایه اتم هنگام انتقال به حالت برانگیخته، مقدار انرژی مشخص و معینی جذب می‌کند.

۸۷- وقتی قطعه فولاد به شدت گداخته شده را از منبع حرارتی دور می‌کنیم، با گذشت زمان نور نشر شده (توسط قطعه) از متمایل

می‌گردد و دمای قطعه با طول موج پرتو نشر شده از آن رابطه ... دارد.



(۲) A به C - عکس

(۱) C به A - عکس

(۴) A به C - مستقیم

(۳) C به A - مستقیم

۸۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) میزان انرژی نور آبی در طیف پیوسته نور خورشید، از انرژی پرتو حاصل از شعله لیتیم نیترا، بیشتر است.

(ب) هر چه میزان شکست نور در یک منشور بیشتر باشد، انرژی آن نور نیز بیشتر است.

(پ) نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.

(ت) طول موج نور نارنجی از طول موج نور نیلی، بلندتر و انرژی آن کمتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۹- عنصری در دوره چهارم جدول دوره‌ای وجود دارد که ۱۲/۵ درصد الکترون‌های آن را، الکترون‌های ظرفیتی تشکیل می‌دهد؛ این عنصر کدام

است و مجموع $n+1$ الکترون‌های لایه ظرفیت آن چند است؟

(۴) $^{31}_{13}\text{Ga}$

(۳) $^{31}_{18}\text{Ga}$

(۲) $^{32}_{18}\text{Ge}$

(۱) $^{32}_{13}\text{Ge}$

۹۰- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها است، چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

H								He
Li	Be		B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

• خواص شیمیایی Cl با S و Ar یکسان است.

• عنصرهای Al و Ga، هر دو در واکنش با O، ترکیبی با فرمول شیمیایی X_2O_3 ایجاد می‌کنند.

• از واکنش فلز ^{11}Na با ^{15}P ، ^{17}Cl و ^{16}S به ترتیب آنیون‌هایی با سه، دو و یک بار منفی ایجاد می‌شوند.

• عنصر هم‌دوره ^2He ، همانند ^{11}Na با آب واکنش می‌دهد و گاز هیدروژن آزاد می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزاست که دارای چند ایزوتوپ طبیعی است.

(ب) فراوان ترین گاز نجیب سیاره مشتری، برخلاف عنصری که نور زرد لامپهای بزرگراهها به علت وجود حالت مایع آن است، در دوره اول جدول دوره‌ای قرار دارد.

(پ) با توجه به ۸ عنصر فراوان سیاره مشتری، این سیاره بیشتر از جنس گاز است.

(ت) عنصر تکنسیم اولین عنصر ساختگی بشر است که در طبیعت وجود ندارد و طول عمر بسیار کوتاهی دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- اتم ${}_{33}A$ با جرم اتمی میانگین $50/96 \text{amu}$ ، چهار ایزوتوپ دارد. تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در سه ایزوتوپ اول آن به ترتیب برابر

۳، ۵ و ۷ می‌باشد. درصد فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ آن به ترتیب ۴۸ و ۲۰ درصد است و دو ایزوتوپ دیگر درصد فراوانی برابر دارند. شمار نوترون‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ چقدر است؟ (جرم اتمی و عدد جرمی را تقریباً یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۹ (۲) ۳۰ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲

۹۳- شعله‌های «آ» و «ب» و «پ» به ترتیب با تابش پرتوهایی با طول موج 490nm ، 510nm و 680nm نانومتر همراه است که زیرمجموعه پرتوهای مرئی رنگین کمان می‌باشند، با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مقایسه دمای شعله‌ها به صورت: $p > b > a$ درست است.

(۲) مقایسه میزان انحراف پرتو شعله‌ها در منشور به صورت: $a > b > p$ درست است.

(۳) اگر شعله‌ها مربوط به ترکیبات لیتیم، سدیم و مس باشند شعله «پ» مربوط به ترکیبات لیتیم است.

(۴) در این تابش‌ها اگر پرتوهای سرخ، زرد و سبز دیده شوند شعله با تابش 510nm نانومتر می‌تواند مربوط به شعله زرد رنگ باشد.

۹۴- عنصر فرضی A را در نظر بگیرید، اگر شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ آن، ۵ برابر شمار الکترون‌های زیرلایه $4s$ باشد، عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی می‌تواند قرار داشته باشد و تعداد الکترون‌های با $l = 0$ آن کدام است؟

(۱) ۱۱ - ۸ (۲) ۶ - ۸ (۳) ۱۱ - ۷ (۴) ۶ - ۷

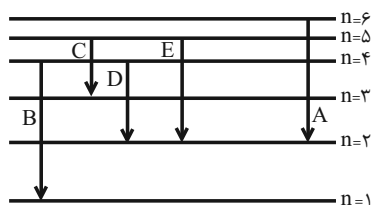
۹۵- با توجه به شکل داده شده که تعدادی از انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب ذکر شده صحیح است؟

• در میان انتقال‌های داده شده انتقال A با نشر کوتاه‌ترین طول موج در ناحیه مرئی همراه است.

• در انتقال‌های D و C، انرژی یکسانی مبادله می‌شود.

• انرژی انتقال B، می‌تواند طول موجی در ناحیه پرتوهای فرابنفش ایجاد کند.

• در انتقال C، هیچ نوری ایجاد نمی‌شود.



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

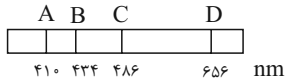


۹۶- شکل زیر طیف نشری خطی یک عنصر را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام موارد، از عبارتهای زیر صحیح می‌باشد؟
 (آ) طیف نشری خطی داده شده متعلق به عنصری است که دارای سه ایزوتوپ طبیعی است.

(ب) رنگ پرتو حاصل از انتقال الکترونی ایجاد کننده پرتو D با رنگ شعله حاصل از ترکیبات لیتیم‌دار، یکسان است.

(پ) بیش‌ترین انرژی و کم‌ترین طول موج مربوط به پرتو A می‌باشد.

(ت) مدل بور نمی‌تواند پرتوهای حاصل از این طیف نشری خطی را توجیه کند.



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

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

(آ) در اتم گاز نجیب دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۲۵٪ گنجایش لایه با $n = 4$ ، از الکترون اشغال شده است.

(ب) در یک لایه الکترونی، حداکثر تعداد زیرلایه‌ها، برابر با شماره لایه الکترونی (n) است.

(پ) نماد هر زیرلایه با یک عدد کوانتومی نمایش داده می‌شود.

(ت) لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی ۴، فاقد زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی ۴ است.

(ث) تعداد لایه‌های الکترونی تکمیل شده در اتم عنصرهای ${}_{35}\text{Br}$ و ${}_{53}\text{I}$ یکسان است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۸- اگر جرم $1/204 \times 10^{23}$ عدد از مولکول‌های HClO_n برابر با ۲۰/۱ گرم باشد، n کدام است؟

$$(N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ و } H = 1, Cl = 35.5, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۹۹- مطابق آرایش الکترونی عنصرهای A و B که داده شده است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



• عنصر A در گروه ۱۴ و عنصر B در دوره ۶ جدول تناوبی جای دارد.

• عنصر B با عنصری از دوره چهارم هم‌گروه است که دارای ۱۲ الکترون با $I = 1$ است.

• عنصر A به دسته‌ای از عنصرها تعلق دارد که عنصری که تعداد الکترون‌های لایه سوم آن ۱۳ برابر لایه چهارم است، در آن دسته قرار دارد.

(۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۰- اگر ۶۹ گرم ترکیب N_2O_x دارای $1/806 \times 10^{24}$ اتم اکسیژن باشد، شمار اتم‌های موجود در همین مقدار N_2O_x برابر با شمار اتم‌های

متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای در چند گرم سولفوریک اسید (H_2SO_4) است؟ ($S = 32, H = 1, O = 16, N = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۷۸/۴ (۲) ۷۳/۵ (۳) ۸۸/۲ (۴) ۸۳/۳



۲۰ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی

صفحه‌های ۱ تا ۳۰

سؤال‌های ویژه دانش آموزانی که از برنامه آزمون‌ها عقب‌تر هستند.

شیمی (۱) موازی

۱۰۱- همه گزینه‌ها درست است؛ به جز:

- (۱) نیلز بور بر این باور بود که از بررسی تعداد و جایگاه خطوط طیف نشری خطی عنصرها، می‌توان اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم‌ها به‌دست آورد.
- (۲) هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده شود، الکترون‌ها با جذب مقدار انرژی معینی از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال می‌یابند.
- (۳) الکترون‌ها در اتم برانگیخته، هنگام برگشت به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می‌کنند.
- (۴) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی یک عنصر می‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی آن عنصر به‌دست آورد.

۱۰۲- چند مورد از عبارت‌های زیر، صحیح است؟

- پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی، عنصرهایی پا به عرصه جهان گذاشتند که جزو فراوان‌ترین عناصر سازنده سیاره مشتری هستند.
- درون ستاره‌ها همانند خورشید در دمای بالا، واکنش‌هایی هسته‌ای رخ می‌دهد که موجب می‌شوند عنصرهای تشکیل شده در ستاره در فضا پراکنده شوند.
- وجود عنصرهای مشترک بین زمین و مشتری نشان می‌دهد که عنصرها به صورت همگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.
- فراوان‌ترین عنصر سازنده کره زمین جزو عنصرهایی است که پس از عنصرهای سبک‌تری مانند کربن، تولید شده‌اند.

(۱) ۱	(۲) ۲	(۳) ۳	(۴) ۴
-------	-------	-------	-------

۱۰۳- اگر فرض کنیم تعداد الکترون‌های یون $^{52}A^{3-}$ با تعداد الکترون‌های یون B^{2+} برابر است و شمار نوترون‌های A^{3-} ، ۱ واحد بزرگتر از شمار نوترون‌های B^{2+} باشد، عدد جرمی B کدام است؟

(۱) ۴۶	(۲) ۴۸	(۳) ۵۶	(۴) ۵۸
--------	--------	--------	--------

۱۰۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- (آ) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از ۷ نوع ایزوتوپ است.
- (ب) پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن، دارای ۵ ذره زیراتمی در هسته خود است.
- (پ) کمتر از ۷۰٪ ایزوتوپ‌های هیدروژن، خاصیت پرتوزایی دارند.
- (ت) مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های با $A-Z \geq 1$ هیدروژن، کمتر از ۰/۱٪ است.

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

۱۰۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر به‌درستی بیان نشده است؟

- از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی زرد رنگ استفاده می‌شود.
- شعله ترکیب‌های فلزات مختلف، هر یک رنگ منحصر به فردی دارد و رنگ نشر شده از هر یک، فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را دربر می‌گیرد.

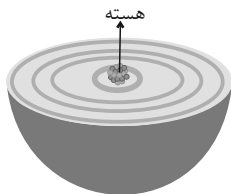
- پرتوهای حاصل از کنترل تلویزیون پرا انرژی‌تر از پرتو حاصل از انتقال الکترون از $n=3$ به $n=2$ در اتم هیدروژن است.
- گستره رنگی حاصل از تجزیه نور خورشید شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون می‌باشد.

(۱) ۴	(۲) ۳	(۳) ۲	(۴) ۱
-------	-------	-------	-------

۱۰۶- با توجه به شکل داده شده چند مورد از موارد زیر، صحیح است؟

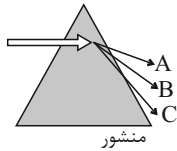
- مطابق شکل، هر بخش پرنگ مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی را نشان می‌دهد.
- در ساختار لایه‌ای نشان داده شده، لایه‌ها از بیرون به سمت هسته شماره‌گذاری می‌شوند.
- در بخش‌های پرنگ، الکترون‌های آن لایه بیش‌تر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند.
- الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد.

(۱) ۴	(۲) ۳	(۳) ۲	(۴) ۱
-------	-------	-------	-------





۱۰۷- وقتی قطعه فولاد به شدت گداخته شده را از منبع حرارتی دور می‌کنیم، با گذشت زمان نور نشر شده (توسط قطعه) از متمایل می‌گردد و دمای قطعه با طول موج پرتو نشر شده از آن رابطه ... دارد.



(۲) A به C - عکس
(۴) A به C - مستقیم

(۱) C به A - عکس
(۳) C به A - مستقیم

۱۰۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) میزان انرژی نور آبی در طیف پیوسته نور خورشید، از انرژی پرتو حاصل از شعله لیتیم نیترات، بیشتر است.
(ب) هر چه میزان شکست نور در یک منشور بیشتر باشد، انرژی آن نور نیز بیشتر است.
(پ) نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.
(ت) طول موج نور نارنجی از طول موج نور نیلی، بلندتر و انرژی آن کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- تعداد ذرات بنیادی خنثی در $6/8$ گرم NH_3 ، با شمار اتمهای هیدروژن در چند گرم N_2H_4 ، برابر است؟ (1H و ^{14}N ؛ عدد جرمی و جرم اتمی را تقریباً یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۲/۴ (۲) ۳/۲ (۳) ۸۹/۶ (۴) ۸/۷۵

۱۱۰- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عناصرها است، چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

H								He
Li	Be		B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

• خواص شیمیایی Cl با S و Ar یکسان است.

• عنصرهای Al و Ga، هر دو در واکنش با O، ترکیبی با فرمول شیمیایی X_2O_3 ایجاد می‌کنند.

• از واکنش فلز ^{11}Na با ^{15}P ، ^{17}Cl و ^{16}S به ترتیب آنیون‌هایی با سه، دو و یک بار منفی ایجاد می‌شوند.

• عنصر هم‌دوره 4He ، همانند ^{11}Na با آب واکنش می‌دهد و گاز هیدروژن آزاد می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزاست که دارای چند ایزوتوپ طبیعی است.

(ب) فراوان‌ترین گاز نجیب سیاره مشتری، برخلاف عنصری که نور زرد لامپ‌های بزرگراه‌ها به علت وجود حالت مایع آن است، در دوره اول جدول دوره‌ای قرار دارد.

(پ) با توجه به ۸ عنصر فراوان سیاره مشتری، این سیاره بیشتر از جنس گاز است.

(ت) عنصر تکنسیم اولین عنصر ساختگی بشر است که در طبیعت وجود ندارد و طول عمر بسیار کوتاهی دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۲- اتم ^{23}A با جرم اتمی میانگین $50/96 amu$ ، چهار ایزوتوپ دارد. تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در سه ایزوتوپ اول آن به ترتیب برابر ۳، ۵ و ۷ می‌باشد. درصد فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ آن به ترتیب ۴۸ و ۲۰ درصد است و دو ایزوتوپ دیگر درصد فراوانی برابر دارند. شمار نوترون‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ چقدر است؟ (جرم اتمی و عدد جرمی را تقریباً یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۹ (۲) ۳۰ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲

۱۱۳- شعله‌های «آ» و «ب» و «پ» به ترتیب با تابش پرتوهایی با طول موج 490 ، 510 و 680 نانومتر همراه است که زیرمجموعه پرتوهای مرئی رنگین کمان می‌باشند، با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مقایسه دمای شعله‌ها به صورت: $p > b > a$ درست است.

(۲) مقایسه میزان انحراف پرتو شعله‌ها در منشور به صورت: $a > b > p$ درست است.

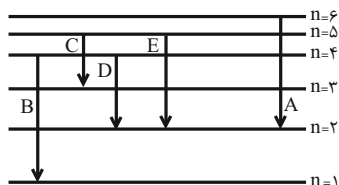
(۳) اگر شعله‌ها مربوط به ترکیبات لیتیم، سدیم و مس باشند شعله «پ» مربوط به ترکیبات لیتیم است.

(۴) در این تابش‌ها اگر پرتوهای سرخ، زرد و سبز دیده شوند شعله با تابش 510 نانومتر می‌تواند مربوط به شعله زردرنگ باشد.



۱۱۴- کدام عبارت در مورد طیف نشری خطی ۲ عنصر فرضی X و Y نادرست است؟

- (۱) امکان دارد طول موج مشابهی در طیف دو عنصر مشاهده شود.
 - (۲) امکان دارد تعداد نوارهای طیفی یکسانی داشته باشند.
 - (۳) عنصری که تعداد الکترون بیشتری دارد، ممکن است نوارهای طیف نشری بیشتری نیز داشته باشد.
 - (۴) در هر ۲ عنصر، انتقال الکترون از $n=5$ به $n=2$ موجب نشر نور با طول موج مشابهی می‌شود.
- ۱۱۵- با توجه به شکل داده شده که تعدادی از انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب ذکر شده صحیح است؟



• در میان انتقال‌های داده شده انتقال A با نشر کوتاه‌ترین طول موج در ناحیه مرئی همراه است.

• در انتقال‌های C و D، انرژی یکسانی مبادله می‌شود.

• انرژی انتقال B، می‌تواند طول موجی در ناحیه پرتوهای فرابنفش ایجاد کند.

• در انتقال C، هیچ نوری ایجاد نمی‌شود.

- | | |
|-----|---|
| (۱) | ۱ |
| (۲) | ۲ |
| (۳) | ۳ |
| (۴) | ۴ |

۱۱۶- شکل زیر طیف نشری خطی یک عنصر را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام موارد، از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(آ) طیف نشری خطی داده شده متعلق به عنصری است که دارای سه ایزوتوپ طبیعی است.

(ب) رنگ پرتو حاصل از انتقال الکترونی ایجاد کننده پرتو D با رنگ شعله حاصل از ترکیبات لیتیم‌دار، یکسان است.

(پ) بیش‌ترین انرژی و کم‌ترین طول موج مربوط به پرتو A می‌باشد.

(ت) مدل بور نمی‌تواند پرتوهای حاصل از این طیف نشری خطی را توجیه کند.

A	B	C	D
۴۱۰	۴۳۴	۴۸۶	۶۵۶

nm

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

۱۱۷- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

(الف) در یک لایه الکترونی مشخص، حداکثر مقدار مجاز برای عدد کوانتومی فرعی، n می‌باشد.

(ب) مجموع اعداد کوانتومی فرعی همه زیرلایه‌های موجود در ۴ لایه الکترونی اول، برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب فراوان سیاره مشتری است.

(پ) در لایه‌های با $n=3$ و $n=4$ ، مقدار مختلف را می‌توان برای $n+1$ زیرلایه‌های موجود در این دو لایه در نظر گرفت.

- | | |
|-----|---|
| (۱) | ۱ |
| (۲) | ۲ |
| (۳) | ۳ |
| (۴) | ۴ |

۱۱۸- اگر جرم $1/204 \times 10^{23}$ عدد از مولکول‌های HClO_n برابر با ۲۰٪ گرم باشد، n کدام است؟

(جرم مولی: g.mol^{-1} : $\text{O} = 16$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{H} = 1$ و $N_A = 6.02 \times 10^{23}$)

- | | |
|-----|---|
| (۱) | ۲ |
| (۲) | ۳ |
| (۳) | ۴ |
| (۴) | ۱ |

۱۱۹- چند مورد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به نادرستی کامل می‌کند؟

«اختلاف ... با ... برابر ... است»

- حداکثر گنجایش الکترونی سه لایه اول- حداکثر گنجایش الکترونی لایه چهارم- ۶

- حداکثر گنجایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه در لایه ششم- حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه با کمترین انرژی در لایه پنجم- ۲۴

- تعداد عناصر دوره چهارم جدول تناوبی- حداکثر گنجایش الکترونی پراانرژی‌ترین زیرلایه در لایه چهارم- ۴

- | | | | |
|---------|-------|-------|-------|
| (۱) صفر | (۲) ۱ | (۳) ۲ | (۴) ۳ |
|---------|-------|-------|-------|

۱۲۰- اگر ۶۹ گرم ترکیب N_xO_x دارای $1/806 \times 10^{24}$ اتم اکسیژن باشد، شمار اتم‌های موجود در همین مقدار N_yO_x برابر با شمار اتم‌های

متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای در چند گرم سولفوریک اسید (H_2SO_4) است؟ (g.mol^{-1} : $\text{S} = 32$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{N} = 14$)

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (۱) ۷۸/۴ | (۲) ۷۳/۵ | (۳) ۸۸/۲ | (۴) ۸۳/۳ |
|----------|----------|----------|----------|



ریاضی (۱) - عادی

$$4a_5 = 3a_7 + a_8 \Rightarrow 4a_1 r^4 = 3a_1 r^6 + a_1 r^7$$

$$\Rightarrow r^6 - 4r^3 + 3 = 0 \Rightarrow (r^3 - 3)(r^3 - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} r^3 = 1 \text{ غلط} \\ r^3 = 3 \text{ قق} \end{cases} \Rightarrow \frac{a_8}{3a_7} = \frac{a_1 r^7}{3a_1 r^6} = \frac{1}{3} r = \frac{9}{3} = 3$$

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

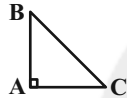
(مسعود مهری)

۴- گزینه «۳»

در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}, \cos \hat{C} = \frac{AC}{BC}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{B} = \cos \hat{C}$$



از طرفی $\sin \hat{A} = \sin 90^\circ = 1$ است، داریم:

$$(\sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C})^\circ = (1 + \cos^2 \hat{C} + \sin^2 \hat{C})^\circ$$

$$= (1 + 1)^\circ = 1024$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهرام علاج)

۵- گزینه «۲»

با رسم شکل برای مسئله داده شده داریم:

$$\sin 45^\circ = \frac{OH}{x} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow OH = \frac{x\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{OH'}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow OH' = \frac{x\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow HH' = \frac{x\sqrt{3}}{2} - \frac{x\sqrt{2}}{2} = x \left(\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2} \right) = 6$$

$$\Rightarrow x = \frac{12}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = 12(\sqrt{3} + \sqrt{2})$$

(مهمرامین اقبال‌امیری)

۱- گزینه «۲»

شرط بازه بودن این است که انتهای بازه از ابتدای آن بزرگ‌تر باشد و شرط بازه نبودن بالعکس آن است، لذا:

$$ax + 1 \geq -x \Rightarrow ax + x \geq -1 \Rightarrow (a+1)x \geq -1 \Rightarrow x \geq \frac{-1}{a+1}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

(افشین فاضله‌فان)

۲- گزینه «۴»

مطابق شکل در شماره n ام، یک دنباله مثلثی با $n+1$ ردیف (با ردیف‌های فرد توپر) و یک دنباله مربعی $n \times n$ (با ردیف‌های یک در میان توپر) وجود دارد. لذا در شماره n ام، تعداد دایره‌های توپر برابر می‌شوند با:



$$(1+3+5+7+9+11)+5(10) = 6^2 + 50 = 86$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

(بهنام کلامی)

۳- گزینه «۱»


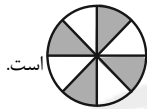
اگر جملات دنباله هندسی را به صورت $a_n = a_1 r^{n-1}$ در نظر بگیریم، $3a_7$

و $2a_5$ جملات متوالی دنباله حسابی هستند. طبق واسطه حسابی داریم:



(میلار منسوری)

۸- گزینه «۲»

می دانیم $\cot x$ در ربع اول و سوم مثبت اما در ربع دوم و چهارم منفی است.علامت $\sin^2 x - \cos^2 x$ نیز مانند $|\sin x| - |\cos x|$ است. بدیهی استعلامت این عبارت‌ها روی دایره مثلثاتی به صورت  است. بنابراینناحیه‌هایی که $\cot x$ و $\sin^2 x - \cos^2 x$ هم علامت هستند به صورت

است.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

(علی سرآبادانی)

۹- گزینه «۳»

$$A = \frac{\sqrt[3]{4^3 \times 3} + \sqrt[3]{10^3 \times 3} - \sqrt[3]{7^3 \times 3}}{3\sqrt[3]{3}} = \frac{4\sqrt[3]{3} + 10\sqrt[3]{3} - 7\sqrt[3]{3}}{3\sqrt[3]{3}}$$

$$= \frac{7\sqrt[3]{3}}{3\sqrt[3]{3}} = \frac{7}{3} \xrightarrow{\text{ریشه سوم معکوس A}} \frac{1}{\sqrt[3]{A}} = \sqrt[3]{\frac{3}{7}}$$

$$\frac{\sqrt[3]{\frac{3}{7}}}{\sqrt[3]{\frac{3}{21}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{49}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

(عمیر علیزاده)

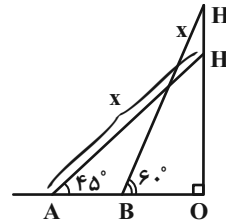
۱۰- گزینه «۱»

$$\left. \begin{aligned} \tan^2 \theta + \cos^2 \theta &= 2a - 1 \\ \tan^2 \theta - \cos^2 \theta &= 2b - 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2 \tan^2 \theta = 2a + 2b - 2$$

$$\Rightarrow \tan^2 \theta = a + b - 1$$

$$\tan^2 \theta + \cos^2 \theta = 2a - 1 \Rightarrow a + b - 1 + \cos^2 \theta = 2a - 1$$

$$\Rightarrow \cos^2 \theta = a - b$$



(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(علی آزار)

۶- گزینه «۳»

$$\sin \alpha \times \cos \alpha > 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha > 0, \cos \alpha > 0 \Rightarrow \text{ربع اول} \\ \text{یا} \\ \sin \alpha < 0, \cos \alpha < 0 \Rightarrow \text{ربع سوم} \end{cases} \quad (1)$$

$$\cot \alpha \times \sin \alpha < 0 \Rightarrow \begin{cases} \cot \alpha < 0, \sin \alpha > 0 \Rightarrow \text{ربع دوم} \\ \text{یا} \\ \cot \alpha > 0, \sin \alpha < 0 \Rightarrow \text{ربع سوم} \end{cases} \quad (2)$$

با توجه به روابط به‌دست آمده از (۱) و (۲) می‌توان دریافت که انتهای کمان زاویه

 α در ربع سوم قرار دارد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بونام کلامی)

۷- گزینه «۲»

 $\tan \alpha = m$

$$\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{3 \sin \alpha - \cos \alpha} = 3 \xrightarrow{+\cos \alpha} \frac{\tan \alpha + 2}{3 \tan \alpha - 1} = 3$$

$$\Rightarrow \tan \alpha + 2 = 9 \tan \alpha - 3 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{5}{8} = m$$

$$A\left(\frac{3}{5}, k\right) \Rightarrow k = \frac{5}{8} \times \frac{3}{5} + \frac{7}{8} = \frac{10}{8} = 1 \frac{1}{4}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)



از طرفی داریم:

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow 1 + a + b - 1 = \frac{1}{a - b}$$

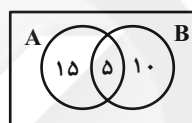
$$\Rightarrow (a + b)(a - b) = 1 \Rightarrow a^2 - b^2 = 1$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۳»

(علی آزار)

روش اول: طبق اطلاعات داده شده، در نمودار ون داریم:



$$n((A - B) \cup (B - A)) = 15 + 10 = 25$$

روش دوم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 30 = 20 + 15 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 5$$

$$\begin{aligned} n((A - B) \cup (B - A)) &= n(A - B) + n(B - A) \\ &= n(A) + n(B) - 2n(A \cap B) = 25 \end{aligned}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

$$\begin{aligned} \frac{5t_1 + 7t_1 - 3t_1}{3} &= \frac{5(t_1 + 5d) + 7(t_1 + 8d) - 3(t_1 + 3d)}{3} \\ &= \frac{5t_1 + 25d + 7t_1 + 56d - 3t_1 - 9d}{3} = \frac{9t_1 + 72d}{3} \\ &= 3t_1 + 24d = 3(t_1 + 8d) = 3t_1 \end{aligned}$$

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

۱۳- گزینه «۴»

(اسمر مهرابی)

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

$$(3^x \cdot 3^y)^2 = 3^{2x} \cdot 3^{2y} = 3^{2x+2y} = 3^2 = 9$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۱»

(محمدابراهیم توزنده‌بانی)

جملات دنباله را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$\frac{x}{r^7}, \frac{x}{r^6}, \frac{x}{r^5}, \frac{x}{r^4}, \frac{x}{r^3}, \frac{x}{r^2}, \frac{x}{r}, x, xr$$

$$, xr^2, xr^3, xr^4, xr^5, xr^6, xr^7$$

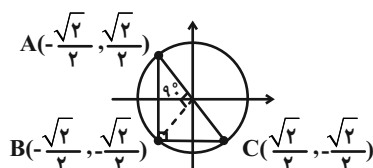
$$\text{جمله } 15 \text{ حاصل ضرب } 15 = \frac{x}{r^7} \times \dots \times x \times \dots \times xr^7 = x^{15} = 1000$$

$$\Rightarrow \text{جمله هشتم} = x = \sqrt[15]{1000}$$

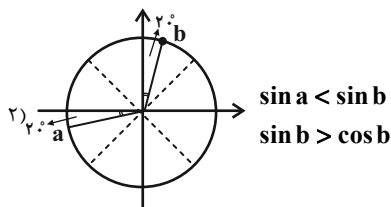
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۲»

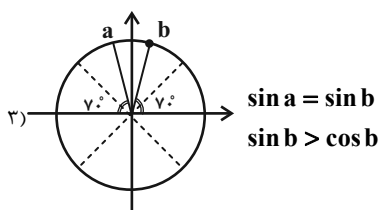
(علی سرآبادانی)



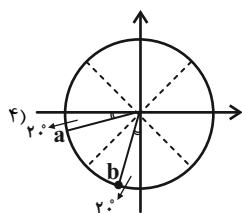
شرط «۱» نقض می‌شود.



شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



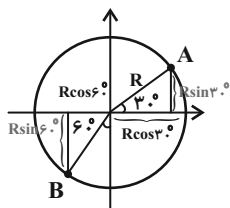
هر ۳ شرط برای $a = 20^\circ$ و $b = 25^\circ$ برقرار است.

(مثال، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهرام علاج)

۱۸- گزینه «۲»

با توجه به شکل برای طول دو نقطه A و B داریم:



$$\begin{aligned} x_A = \alpha + R \cos 30^\circ &\Rightarrow \alpha + \frac{R\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} - 3 \\ x_B = \alpha - R \cos 60^\circ &\Rightarrow \alpha - \frac{R}{2} = -5 \\ \Rightarrow \alpha = -3, R = 4 \end{aligned}$$

اگر نقطه A را به اندازه 90° پادساعتگرد حرکت دهیم، به نقطه B با مختصات

$$B\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

می‌رسیم. همچنین اگر نقطه A را نسبت به نیمساز ناحیه

اول و سوم قرینه کنیم، به نقطه $C\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ خواهیم رسید. ملاحظه می‌شود

که مثلث ABC ، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است. داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 1$$

(مثال، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۴»

(علی آزار)

با توجه به اینکه می‌دانیم: $-1 \leq \cos x \leq 1$

$$-1 \leq \frac{2a}{1+a^2} \leq 1 \xrightarrow{1+a^2 > 0}$$

خواهیم داشت:

طرفین را در $(1+a^2)$ ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} -1 - a^2 \leq 2a \leq 1 + a^2 &\Rightarrow \begin{cases} -1 - a^2 \leq 2a \Rightarrow -a^2 - 2a - 1 \leq 0 & (1) \\ 2a \leq 1 + a^2 \Rightarrow a^2 - 2a + 1 \geq 0 & (2) \end{cases} \end{aligned}$$

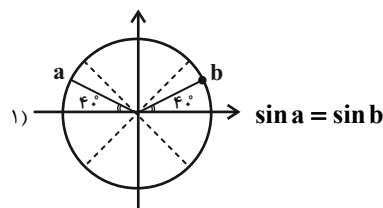
$$\begin{aligned} (1) &\Rightarrow -(a+1)^2 \leq 0 \Rightarrow a \in \mathbb{R} \\ (2) &\Rightarrow (a-1)^2 \geq 0 \end{aligned}$$

(مثال، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۴»

(میثم بهرامی پوریا)

هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:





ریاضی (۱) - موازی

حال با در نظر گرفتن عرض نقطه A داریم:

$$y_A = \beta + R \sin 30^\circ = \beta + \gamma = \epsilon \Rightarrow \beta = \gamma \\ \Rightarrow \alpha + \beta + R = \epsilon$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۱»

(میلاد منصوری)

الف) اتحاد است زیرا برای هر زاویه θ رابطه $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ برقرار است.

در نتیجه به ازای $\theta = 3x$ داریم: $\sin^2 3x + \cos^2 3x = 1$.

ب) اتحاد است. زیرا داریم:

$$\frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1 - \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}}{1 + \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}} = \frac{\frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x}}{\frac{\cos^2 x + \sin^2 x}{\cos^2 x}} \\ = \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x + \sin^2 x} = \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x} = \cos^2 x - \sin^2 x = 2 \cos^2 x - 1$$

ج) اتحاد نیست. زیرا مثلاً $2 \neq \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ است. $\tan^2 \frac{\pi}{3} + \cot^2 \frac{\pi}{3} = 3 + \frac{1}{3} = \frac{10}{3}$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۲»

(سعید ذبیح زاده روشن)

$$\sqrt{5-1024} < \sqrt{5-641} < \sqrt{5-243} \Rightarrow -4 < \sqrt{5-641} < -3$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های پیری، صفحه‌های ۴۱ تا ۵۳ کتاب درسی)

(مهم‌ترین اقبال‌امری)

۲۱- گزینه «۲»

شرط بازه بودن این است که انتهای بازه از ابتدای آن بزرگ‌تر باشد و شرط نبودن بالعکس آن است، لذا:

$$ax + 1 \geq -x \Rightarrow ax + x \geq -1 \Rightarrow (a+1)x \geq -1 \Rightarrow x \geq \frac{-1}{a+1}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۳»

(مهم‌ترین عمیری)

الف) اگر A و B هر دو نامتناهی باشند، $A - B$ می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد. (نادرست)

ب) طبق قسمت قبل، $A' - B' = B - A$ ، می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد. (نادرست)

ج) اگر A متناهی و B نامتناهی باشد، $A - B' = A \cap B$ زیرمجموعه‌ای از مجموعه A است که متناهی است (درست)

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۲»

(اسماعیل میرزایی)

در دنباله ۲، ۵، ۸، ۱۱، ۱۴، ۱۷، ۲۰، ۲۳، ۲۶، ۲۹ اگر اعداد اول فرد را جدا کنیم خواهیم داشت:

۵، ۱۱، ۱۷، ۲۳، ۲۹



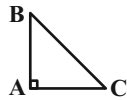
(مسعود مهروی)

۲۶- گزینه «۳»

در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}, \cos \hat{C} = \frac{AC}{BC}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{B} = \cos \hat{C}$$

از طرفی $\sin \hat{A} = \sin 90^\circ = 1$ است، داریم:

$$(\sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C})^\circ = (1 + \cos^2 \hat{C} + \sin^2 \hat{C})^\circ$$

$$= (1 + 1)^\circ = 1024$$

(مثال، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهرار علاج)

۲۷- گزینه «۲»

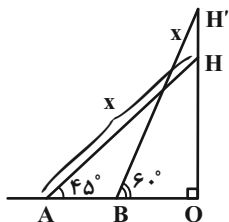
با رسم شکل برای مسئله داده شده داریم:

$$\sin 45^\circ = \frac{OH}{x} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow OH = \frac{x\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{OH'}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow OH' = \frac{x\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow HH' = \frac{x\sqrt{3}}{2} - \frac{x\sqrt{2}}{2} = x \left(\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2} \right) = 6$$

$$\Rightarrow x = \frac{12}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = 12(\sqrt{3} + \sqrt{2})$$



(مثال، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

حال اگر اعداد این دنباله را ادامه دهیم یک دنباله حسابی خواهیم داشت:

$$\frac{+6}{5, 11, 17, 23, 29, 35, 41, \dots}$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$a_1 = 5$$

$$n = 20 \Rightarrow a_{20} = 5 + (20-1) \times 6 = 5 + 114 = 119$$

$$d = 6$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۴ کتاب درسی)

(بونام کلامی)

۲۴- گزینه «۱»

اگر جملات دنباله هندسی را به صورت $a_n = a_1 r^{n-1}$ در نظر بگیریم، $3a_7$ $2a_8$ و جملات متوالی دنباله حسابی هستند. طبق واسطه حسابی داریم:

$$3a_8 = 3a_7 + a_8 \Rightarrow 3a_1 r^7 = 3a_1 r^7 + a_1 r^8$$

$$\Rightarrow r^8 - 3r^7 + 3 = 0 \Rightarrow (r^3 - 3)(r^5 - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} r^3 = 1 & \text{غقق} \\ r^3 = 3 & \text{قق} \end{cases} \Rightarrow \frac{a_8}{3a_7} = \frac{a_1 r^7}{3a_1 r^7} = \frac{1}{3} r^8 = \frac{9}{3} = 3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵ کتاب درسی)

(میثم بهرامی هویا)

۲۵- گزینه «۲»

$$a_1, a_2, a_3, a_4$$

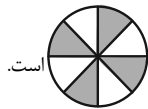
$$a_1 + a_3 = 8 \Rightarrow \frac{a_2 + a_4}{a_1 + a_3} = \frac{20}{8} \Rightarrow \frac{a_1 q + a_1 q^3}{a_1 + a_1 q^2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1 q(1+q^2)}{a_1(1+q^2)} = \frac{5}{2} \Rightarrow q = \frac{5}{2}$$

$$a_1 + a_3 = 8 \Rightarrow a_1 + \frac{25}{4} a_1 = 8 \Rightarrow \frac{29}{4} a_1 = 8$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{32}{29}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)



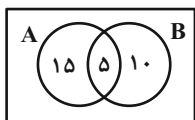
است.

(مثلاً، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۱ کتاب درسی)

(علی آزار)

۳۱- گزینه «۳»

روش اول: طبق اطلاعات داده شده، در نمودار ون داریم:



$$n((A-B) \cup (B-A)) = 15 + 10 = 25$$

روش دوم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$30 = 20 + 15 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 5$$

$$\begin{aligned} n((A-B) \cup (B-A)) &= n(A-B) + n(B-A) \\ &= n(A) + n(B) - 2n(A \cap B) = 25 \end{aligned}$$

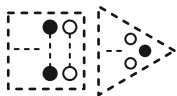
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(افشین قاصدقانی)

۳۲- گزینه «۴»

مطابق شکل در شماره n ام، یک دنباله مثلثی با $n+1$ ردیف (با ردیف‌های فردتوپر) و یک دنباله مربعی $n \times n$ (با ردیف‌های یک در میان توپر) وجود دارد. لذا در

شماره دهم، تعداد دایره‌های توپر برابر می‌شوند با:



$$(1+3+5+7+9+11) + 5(10) = 6^2 + 50 = 86$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

(علی آزار)

۲۸- گزینه «۳»

$$\sin \alpha \times \cos \alpha > 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{ربع اول} \Rightarrow \sin \alpha > 0, \cos \alpha > 0 \\ \text{یا} \\ \text{ربع سوم} \Rightarrow \sin \alpha < 0, \cos \alpha < 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\cot \alpha \times \sin \alpha < 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{ربع دوم} \Rightarrow \cot \alpha < 0, \sin \alpha > 0 \\ \text{یا} \\ \text{ربع سوم} \Rightarrow \cot \alpha > 0, \sin \alpha < 0 \end{cases} \quad (2)$$

با توجه به روابط به‌دست آمده از (۱) و (۲) می‌توان دریافت که انتهای کمان زاویه

 α در ربع سوم قرار دارد.

(مثلاً، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهنام کلامی)

۲۹- گزینه «۲»

$$\tan \alpha = m$$

$$\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{3 \sin \alpha - \cos \alpha} = 3 \xrightarrow{+\cos \alpha} \frac{\tan \alpha + 2}{3 \tan \alpha - 1} = 3$$

$$\Rightarrow \tan \alpha + 2 = 9 \tan \alpha - 3 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{5}{8} = m$$

$$A\left(\frac{3}{5}, k\right) \Rightarrow k = \frac{5}{8} \times \frac{3}{5} + \frac{7}{8} = \frac{10}{8} = 1/25$$

(مثلاً، صفحه‌های ۳۹ تا ۳۱ کتاب درسی)

(میلار منصور)

۳۰- گزینه «۲»

می‌دانیم $\cot x$ در ربع اول و سوم مثبت اما در ربع دوم و چهارم منفی است.علامت $\sin^2 x - \cos^2 x$ نیز مانند $|\sin x| - |\cos x|$ است. بدیهی است

علامت این عبارت‌ها روی دایره مثلثاتی به صورت است. بنابراین

ناحیه‌هایی که $\cot x$ و $\sin^2 x - \cos^2 x$ هم‌علامت هستند به صورت

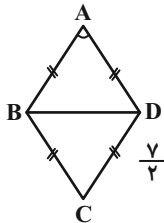


(سعید زینج زاده روشن)

۳۶- گزینه «۱»

$$\sin \hat{A} = \sqrt{1 - \cos^2 \hat{A}} = \sqrt{1 - \frac{9}{49}} = \sqrt{\frac{40}{49}} = \frac{2\sqrt{10}}{7}$$

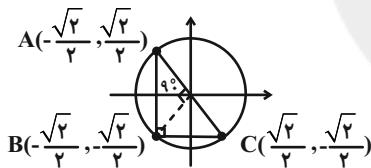
$$S_{ABCD} = 2S_{\triangle ABD} = 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} \times \frac{2\sqrt{10}}{7} = \frac{7\sqrt{10}}{2}$$



(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(علی سرآبادانی)

۳۷- گزینه «۲»



اگر نقطه A را به اندازه ۹۰° پادساعتگرد حرکت دهیم، به نقطه B با مختصات

$$B\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

می‌رسیم. همچنین اگر نقطه A را نسبت به نیمساز ناحیه

اول و سوم قرینه کنیم، به نقطه C $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ خواهیم رسید. ملاحظه می‌شود

که مثلث ABC، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است. داریم:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 1$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

(امیر محمودیان)

۳۳- گزینه «۲»

$$\frac{\Delta t_p + \gamma t_q - \gamma t_f}{3} = \frac{\Delta(t_1 + \Delta d) + \gamma(t_1 + \lambda d) - \gamma(t_1 + \gamma d)}{3}$$

$$= \frac{\Delta t_1 + \gamma \Delta d + \gamma t_1 + \Delta \gamma d - \gamma t_1 - \gamma^2 d}{3} = \frac{\Delta t_1 + \gamma \Delta d}{3}$$

$$= \gamma t_1 + \gamma \Delta d = \gamma(t_1 + \Delta d) = \gamma t_q$$

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

(احمد معرابی)

۳۴- گزینه «۴»

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

$$(3^x \cdot 3^y)^2 = 3^{2x} \cdot 3^{2y} = 3^{2x+2y} = 3^2 = 9$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

(معمد ابراهیم توزنده‌بانی)

۳۵- گزینه «۱»

جملات دنباله را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$\frac{x}{r^7}, \frac{x}{r^6}, \frac{x}{r^5}, \frac{x}{r^4}, \frac{x}{r^3}, \frac{x}{r^2}, \frac{x}{r}, x, xr$$

$$, xr^2, xr^3, xr^4, xr^5, xr^6, xr^7$$

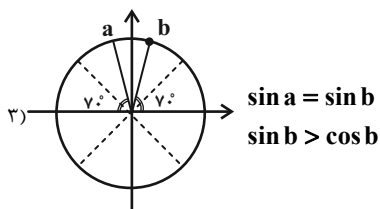
$$\text{جمله } 15 = \frac{x}{r^7} \times \dots \times x \times \dots \times xr^7 = x^{15} = 100$$

$$\Rightarrow \text{جمله هشتم} = x = \sqrt[15]{100}$$

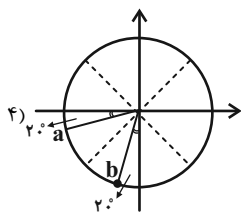
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)



شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



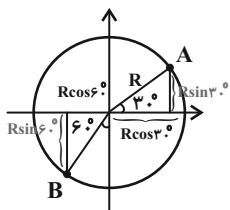
هر ۳ شرط برای $a = 200^\circ$ و $b = 25^\circ$ برقرار است.

(مثال، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهرامی علاج)

۴۰- گزینه «۲»

با توجه به شکل برای طول دو نقطه A و B داریم:



$$\begin{cases} x_A = \alpha + R \cos 30^\circ \Rightarrow \alpha + \frac{R\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} - 3 \\ x_B = \alpha - R \cos 60^\circ \Rightarrow \alpha - \frac{R}{2} = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha = -3, R = 4$$

حال با در نظر گرفتن عرض نقطه A داریم:

$$\begin{aligned} y_A = \beta + R \sin 30^\circ = \beta + 2 = 4 &\Rightarrow \beta = 2 \\ \Rightarrow \alpha + \beta + R = 3 \end{aligned}$$

(مثال، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۳»

(علی آزر)

با فرض مثبت بودن a و b داریم:

$$\text{بیشترین مقدار} \xrightarrow{\cos x = -1} \frac{2}{a-b} = 2 \Rightarrow a-b = 1$$

$$\text{کمترین مقدار} \xrightarrow{\cos x = 1} \frac{2}{a+b} = 1 \Rightarrow a+b = 2$$

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

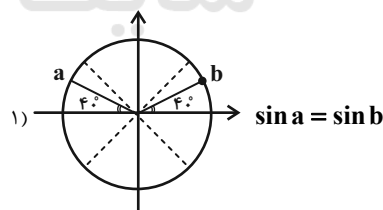
$$\Rightarrow a^2 - b^2 = \frac{9}{4} - \frac{1}{4} = \frac{8}{4} = 2$$

(مثال، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

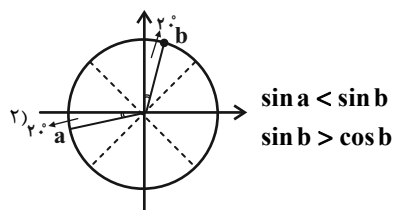
۳۹- گزینه «۴»

(میثم بهرامی یویا)

هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



شرط «۱» نقض می‌شود.





هندسه (۱)

۴۱ - گزینه «۳»

(علی فتح آباری)

طبق قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{16}{x} = \frac{x}{9}$$

$$\Rightarrow x^2 = 16 \times 9 \xrightarrow{x > 0} x = 4 \times 3 = 12$$

طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} \Rightarrow \frac{2y-2}{12+2} = \frac{16}{16+12}$$

$$\Rightarrow \frac{2y-2}{14} = \frac{16}{28} \Rightarrow 2y-2=8 \Rightarrow 2y=10 \Rightarrow y=5$$

$$x+y=12+5=17$$

بنابراین داریم:

(قضیه تالس و تشابه و کاربردهای آن، مشابه تمرین ۳، صفحه ۳۶ کتاب درسی)

۴۲ - گزینه «۲»

(غریزانه فاکپاش)

طبق ویژگی‌های تناسب داریم:

$$\frac{2x-2}{3} = \frac{2y+2}{5} = \frac{z}{4} \Rightarrow \frac{(2x-2)+(2y+2)}{3+5} = \frac{z}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{2(x+y)}{8} = \frac{z}{4} \Rightarrow \frac{x+y}{4} = \frac{z}{4} \Rightarrow \frac{x+y}{z} = \frac{4}{4} = 1$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۴۳ - گزینه «۲»

(مفهم‌گریمی)

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

بنابراین داریم:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} = \frac{BD}{BC} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{S_{AED}}{S_{ABD}} = \frac{AE}{AB} = \frac{4}{5} \quad (2)$$

$$\frac{S_{DEF}}{S_{AED}} = \frac{FD}{AD} = \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} \frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} \times \frac{S_{AED}}{S_{ABD}} \times \frac{S_{DEF}}{S_{AED}} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{DEF}}{S_{ABC}} = \frac{1}{5}$$

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

۴۴ - گزینه «۴»

(غریزانه فاکپاش)

$$\Delta ADE : BC \parallel DE \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AC}{CE} = \frac{AB}{BD} \quad (1)$$

$$\Delta ADF : BE \parallel DF \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AE}{EF} = \frac{AB}{BD} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{AC}{CE} = \frac{AE}{EF} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{10}{EF} \Rightarrow 4EF = 60$$

$$\Rightarrow EF = 15$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه ۳۷ کتاب درسی)

۴۵ - گزینه «۳»

(علی فتح آباری)

$$\Delta ADC : EN \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EN}{DC} = \frac{AE}{AD} \Rightarrow \frac{EN}{10} = \frac{4}{6}$$

$$\Rightarrow EN = \frac{20}{3}$$

$$\Delta DAB : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EM}{AB} = \frac{DE}{DA} \Rightarrow \frac{EM}{6} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow EM = \frac{5}{3}$$

$$MN = EN - EM = \frac{20}{3} - \frac{5}{3} = \frac{15}{3} = 5$$

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

۴۶ - گزینه «۱»

(امیرفسیان اپومفیوب)

اگر مساحت مثلث ABC را با S نمایش دهیم، آن‌گاه طبق فرض داریم:

$$h_c = 2h_a + \frac{1}{2}h_b \Rightarrow \frac{2S}{c} = 2 \times \frac{2S}{a} + \frac{1}{2} \times \frac{2S}{b}$$

$$\xrightarrow{+2S} \frac{1}{c} = \frac{2}{a} + \frac{1}{2b} = \frac{2}{12} + \frac{1}{2 \times 9} = \frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{4}{18}$$

$$\Rightarrow c = \frac{18}{4} = 4.5$$

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

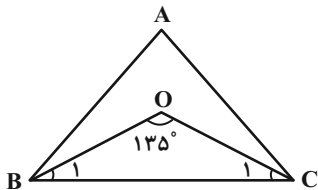


$$S_{OAD} = \frac{1}{2} OH_{\gamma} \times AD = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times 8 = 10$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

(امیرحسین ابومحبوب)

۴۹- گزینه «۱»



مطابق شکل در مثلث BOC داریم:

$$\hat{B}_1 + \hat{C}_1 + 135^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{\hat{B}}{2} + \frac{\hat{C}}{2} = 45^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 90^\circ \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

زاویه A قائمه و در نتیجه بزرگ‌ترین زاویه مثلث ABC است، پس ضلع روبه‌رو به آن یعنی BC بزرگترین ضلع مثلث ABC خواهد بود.
از طرفی طبق قضیه ضلع برتر در مثلث BOC داریم:

$$BOC : BO > CO \Rightarrow \hat{C}_1 > \hat{B}_1 \Rightarrow \frac{\hat{C}}{2} > \frac{\hat{B}}{2} \Rightarrow \hat{C} > \hat{B}$$

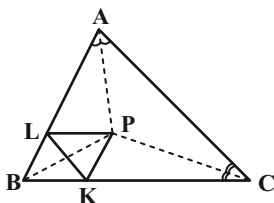
بنابراین طبق قضیه زاویه برتر در مثلث ABC، $AB > AC$ است و در نتیجه نامساوی گزینه «۱» درست است.

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

(مهرداد ملونری)

۵۰- گزینه «۴»

چون P روی نیمسازهای داخلی زوایای A و C قرار دارد و نیمسازهای زوایای داخلی هر مثلث هم‌رس‌اند، پس P روی نیمساز زاویه B نیز واقع است. از طرفی چهارضلعی BLPK متوازی‌الاضلاع است. چون در این چهارضلعی قطر BP نیمساز زاویه B است، پس این چهارضلعی لوزی بوده و قطرها BP و LK برهم عمودند. از طرفی طبق فرض $KL \parallel AC$ ، پس نیمساز زاویه B برضلع AC عمود است، یعنی ارتفاع وارد بر ضلع AC می‌باشد و در نتیجه مثلث ABC متساوی‌الساقین ($AB = BC$) است و داریم:



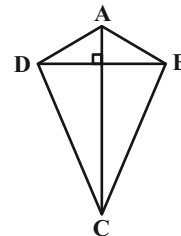
$$\hat{A} = \hat{C} = 55^\circ \Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - 2 \times 55^\circ = 70^\circ$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۲»

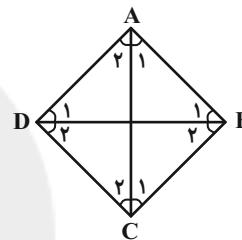
(امیرحسین ابومحبوب)

الف) نادرست است، چون اگر در یک چهارضلعی قطرها برهم عمود باشند، آن چهارضلعی لزوماً لوزی نیست، مانند چهارضلعی ABCD در شکل زیر:



ب) نادرست است، چون اگر در یک چهارضلعی قطرها منصف یکدیگر باشند، آن چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است و لزوماً لوزی نخواهد بود.

پ) درست است، فرض کنید در چهارضلعی ABCD مطابق شکل زیر، قطرها نیمساز زوایا باشند. در این صورت داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \\ AC = AC \\ \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{(زضز)}} \triangle ABC \cong \triangle ADC \Rightarrow \begin{cases} AB = AD \\ BC = CD \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \\ BD = BD \\ \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{(زضز)}} \triangle ABD \cong \triangle CBD \Rightarrow \begin{cases} AB = BC \\ AD = CD \end{cases}$$

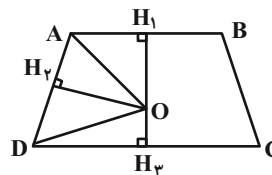
بنابراین $AB = BC = CD = AD$ ، یعنی چهارضلعی ABCD لوزی است.

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه ۲۵ کتاب درسی)

(مهرداد ملونری)

۴۸- گزینه «۱»

می‌دانیم هر نقطه واقع بر نیمسازهای یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است، بنابراین داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \text{روی نیمساز } \hat{A} \text{ است } O \Rightarrow OH_1 = OH_2 \\ \text{روی نیمساز } \hat{D} \text{ است } O \Rightarrow OH_2 = OH_3 \end{array} \right\} \Rightarrow OH_1 = OH_2 = OH_3$$

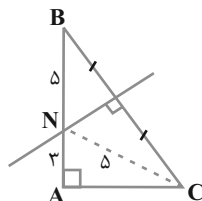
$$\Rightarrow OH_2 = \frac{OH_1 + OH_3}{2} \Rightarrow OH_2 = \frac{H_1H_3}{2} = \frac{5}{2}$$

هندسه (۱) - سوالات آشنا

۵۱ - گزینه «۲»

(کتاب آبی)

هر نقطه‌ای که از B و C به یک فاصله است روی عمودمنصف BC قرار دارد پس نقطه موردنظر محل برخورد عمودمنصف ضلع BC با اضلاع مثلث است و بنابراین نقطه موردنظر همان نقطه N در شکل مقابل است. طبق قضیه فیثاغورس:



$$\triangle ACN : AC = \sqrt{25 - 9} = 4$$

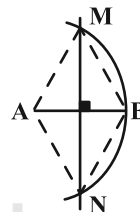
$$\triangle ABC : BC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۵۲ - گزینه «۲»

(کتاب آبی)

چون نقطه M روی عمودمنصف AB است: $MA = MB$ و چون دایره به شعاع AB و مرکز A است: $MA = AB$. بنابراین مثلث AMB متساوی‌الاضلاع است و $\widehat{MAN} = 120^\circ$. همچنین چون چهار ضلع AM ، MB ، BN و NA با هم برابرند، چهارضلعی $AMBN$ یک لوزی است.



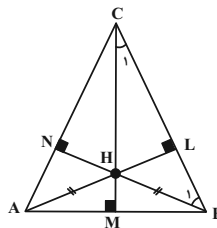
(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

۵۳ - گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در شکل زیر، نقطه H از A و B به یک فاصله است، پس روی عمودمنصف AB قرار دارد، پس CM علاوه بر ارتفاع وارد بر AB ، عمودمنصف آن هم هست، پس مثلث ABC متساوی‌الساقین است، یعنی در مثلث ABC داریم:

$$\hat{A} = \hat{B}$$



از طرفی:

$$\begin{cases} \triangle BCM : \hat{C}_1 = 90^\circ - \hat{B} \\ \triangle BCN : \hat{B}_1 = 90^\circ - \hat{C} \end{cases}$$

$$\triangle BCH : \hat{BHC} + \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 110^\circ + (90^\circ - \hat{C}) + (90^\circ - \hat{B}) = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 110^\circ$$

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{B} \\ \hat{B} + \hat{C} = 110^\circ \\ \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} = 70^\circ \Rightarrow \hat{C} = 40^\circ$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه ۱۹ کتاب درسی)

۵۴ - گزینه «۲»

(کتاب آبی)

چون در هر مثلث مجموع دو ضلع از ضلع سوم بزرگ‌تر است، تنها گزینه «۲» می‌تواند اضلاع یک مثلث باشد، زیرا:

$$(a+1) + (b+1) = a+b+2 > a+b$$

$$(a+1) + (a+b) = 2a + (b+1) > b+1$$

$$(b+1) + (a+b) = 2b + (a+1) > a+1$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه ۲۷ کتاب درسی)

۵۵ - گزینه «۳»

(کتاب آبی)

برخلاف اثبات مستقیم و برهان خلف، در مثال نقض چیزی ثابت نمی‌شود بلکه یک حکم کلی رد می‌شود. بنابراین نتایج حاصل از این استدلال به عنوان یک قضیه مطرح نمی‌شوند.

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷ کتاب درسی)

۵۶ - گزینه «۱»

(کتاب آبی)

با توجه به رابطه $S = \frac{1}{2} a \cdot h_a$ برای مساحت مثلث طول ارتفاع‌های نظیر دو رأس

مثلث با طول اضلاع روبه‌رو به آن دو رأس، نسبت عکس دارند، پس داریم:

$$\frac{h_a}{h_b} + \frac{h_c}{h_b} = \frac{b}{a} + \frac{b}{c} = \frac{6}{4} + \frac{6}{8} = \frac{9}{4}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)



$$۶^۲ = ۳x \Rightarrow ۳x = ۳۶ \Rightarrow x = ۱۲$$

حالت سوم:

$$۱۲ < ۳ + ۶$$

پس این سه پاره‌خط نمی‌توانند یک مثلث ایجاد کنند.

توجه: سه عدد a ، b و c زمانی می‌توانند طول اضلاع یک مثلث باشند که بزرگ‌ترین آن‌ها از مجموع دو تای دیگر کوچک‌تر باشد.

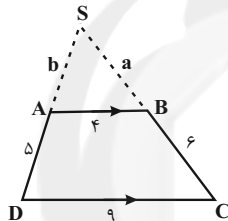
(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۵۹- گزینه «۴» (کتاب آبی)

مطابق شکل، ساق‌های دوزنقه $ABCD$ به طول اضلاع $AB = ۴$ ، $CD = ۹$ ، $AD = ۵$ و $BC = ۶$ را امتداد می‌دهیم تا همدیگر را در S قطع کنند.

$$AB \parallel CD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{SA}{SD} = \frac{SB}{SC} = \frac{AB}{CD}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{b+5} = \frac{a}{a+6} = \frac{4}{9}$$



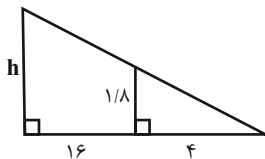
$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{b+5} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9b = 4b + 20 \Rightarrow b = 4 \\ \frac{a}{a+6} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9a = 4a + 24 \Rightarrow a = 4/8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{محیط مثلث SAB} = 4 + 4/8 + 4 = 12/8$$

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

۶۰- گزینه «۳» (کتاب آبی)

با توجه به شکل مقابل و قضیه تالس داریم:



$$\frac{1/8}{h} = \frac{4}{16} \Rightarrow h = 9$$

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

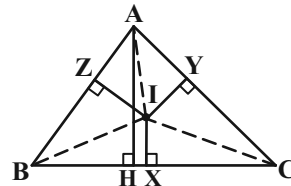
۵۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

دقت کنید چون I از سه ضلع مثلث به یک فاصله است، محل برخورد نیم‌سازهای

زوایای داخلی است، پس در شکل زیر $IX = IY = IZ$.

از آن‌جا که دو مثلث IBC و ABC در ضلع BC مشترک هستند، داریم:



$$\frac{IX}{AH} = \frac{S(\triangle BIC)}{S(\triangle BAC)} \quad (*)$$

اما:

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle BIC} + S_{\triangle CIA} + S_{\triangle AIB} = \frac{y}{2}IX + \frac{6}{2}IY + \frac{5}{2}IZ$$

$$\xrightarrow{IX=IY=IZ=m} S_{\triangle BAC} = \frac{y}{2}m + 3m + \frac{5}{2}m = 9m$$

در نتیجه داریم:

$$\xrightarrow{(*)} \frac{IX}{AH} = \frac{S(\triangle BIC)}{S(\triangle BAC)} = \frac{\frac{y}{2}m}{9m} = \frac{y}{18}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۵۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

هر بار طول یکی از این سه پاره‌خط را به عنوان واسطه هندسی طول‌های دو پاره‌خط

دیگر در نظر بگیریم، داریم:

$$\text{حالت اول: } x^2 = 3 \times 6 = 18 \Rightarrow x = 3\sqrt{2}$$

$$3 + 3\sqrt{2} > 6$$

$$\text{حالت دوم: } 3^2 = 6x \Rightarrow 6x = 9 \Rightarrow x = 1/5$$

$$3 + 1/5 < 6$$



فیزیک (۱)

گزینه «۳»

(علی کل ممبری رامشه)

می‌دانیم در مدل‌سازی نمی‌توان از اثرهای مهم و تعیین‌کننده چشم‌پوشی کرد.

اگر اصطکاک بین سطح زمین و خودرو وجود نداشته باشد، خودرو متوقف نمی‌شود، بنابراین نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

گزینه «۳»

(امیر مرادی پور)

چون Bv^2 با FC جمع شده است، پس حتماً یکای یکسانی دارند؛ داریم:

$$[Bv^2] = [FC] \Rightarrow [B][v^2] = [F][C] \Rightarrow \frac{[B]}{[C]} = \frac{[F]}{[v^2]}$$

$$\frac{[B]}{[C]} = \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

می‌دانیم که Pa واحد فشار است و برحسب یکاهای اصلی به صورت $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$

می‌باشد، پس:

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}} = \text{Pa} \times \text{s}^2$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ و ۱۱ کتاب درسی)

گزینه «۲»

(علی کل ممبری رامشه)

با توجه به اینکه $1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$ و $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ است، داریم:

$$15 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 15 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.9 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

حال عدد به‌دست آمده را به‌صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$0.9 \frac{\text{L}}{\text{min}} = 9 \times 10^{-1} \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

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

گزینه «۳»

(امیر مرادی پور)

دقت اندازه‌گیری ابزار دیجیتال برابر ۱ واحد از آخرین رقم سمت راست عددی است که نشان می‌دهد؛ حال دقت همه گزینه‌ها را برحسب g به‌دست می‌آوریم.

$$5 / 21 \times 10^2 \mu\text{g} \Rightarrow \text{دقت} = 0.01 \times 10^2 \times 10^{-6} \text{g} = 10^{-6} \text{g}$$

$$4 / 2 \times 10^{-3} \text{ dg} \Rightarrow \text{دقت} = 0.1 \times 10^{-3} \times 10^{-1} \text{g} = 10^{-5} \text{g}$$

$$5 / 21 \times 10^3 \text{ mg} \Rightarrow \text{دقت} = 0.01 \times 10^3 \times 10^{-3} \text{g} = 10^{-2} \text{g}$$

$$4 / 2 \times 10^{-4} \text{ Mg} \Rightarrow \text{دقت} = 0.1 \times 10^{-4} \times 10^6 \text{g} = 10^1 \text{g}$$

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

گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

چگالی یک ماده، تابع دما و جنس آن است چون دما ثابت است و با تغییر حجم ماده چگالی تغییر نمی‌کند.

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

گزینه «۱»

(امیر مرادی پور)

وقتی کره را کاملاً در آب فرو می‌بریم، به اندازه حجم کره، آب از ظرف بیرون می‌ریزد. پس با خارج کردن کره از آب، حجم آب به میزان حجم کره نسبت به حجم آب اولیه کاهش می‌یابد.

$$V_{\text{کره}} = \frac{m_{\text{کره}}}{\rho_{\text{کره}}} = \frac{800}{5} = 160 \text{ cm}^3$$

حال میزان کاهش ارتفاع را حساب می‌کنیم.

$$V = A \times h \Rightarrow 160 = 50 \times h \Rightarrow h = \frac{160}{50} = 3.2 \text{ cm}$$

پس ارتفاع آب $36 - 3.2 = 32.8 \text{ cm}$ می‌شود.

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

گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

با استفاده از رابطه چگالی $\rho = \frac{m}{V}$ ، حجم یخ اولیه برابر است با:

$$V_1 = \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{3600 \text{ g}}{0.9} = 4000 \text{ cm}^3$$



(علی کل ممبری رامشه)

۷۰- گزینه «۴»

با استفاده از تعریف فشار پیمانهای و فشار کل داریم:

$$\begin{aligned}(P_g)_A &= P_A - P_0 \\ (P_g)_B &= P_B - P_0 \Rightarrow (P_g)_B - (P_g)_A = P_B - P_A \\ &= \rho g h_B + P_0 - \rho g h_A - P_0 = \rho g (h_B - h_A) \\ \Rightarrow (P_g)_B - (P_g)_A &= 5000 \times 10 \times 0.2 = 10000 \text{ Pa} = 10 \text{ kPa}\end{aligned}$$

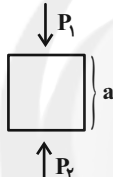
(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

(علی کل ممبری رامشه)

۷۱- گزینه «۱»

اختلاف فشار وارد بر دو وجه افقی مکعب، نیرویی بالاسو بر مکعب وارد می‌کند که چون مکعب داخل سیال در حال تعادل است، پس این نیروی بالاسو با نیروی وزن

مکعب برابر است. داریم:

$$P_1 - P_2 = \rho_{\text{مایع}} g a \Rightarrow \frac{\Delta P}{\rho_{\text{مایع}} g} = a \quad (1)$$


از طرفی داریم:

$$\begin{aligned}\Delta P \cdot a^2 &= mg \xrightarrow{(1)} \Delta P \times \left(\frac{\Delta P}{\rho_{\text{مایع}} g}\right)^2 = mg \\ \Rightarrow m &= \frac{(\Delta P)^3}{\rho_{\text{مایع}}^2 g^2} = \frac{((109 - 107) \times 10^3)^3}{10^6 \times 10^3} = \frac{8 \times 10^9}{10^9} = 8 \text{ kg}\end{aligned}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ و ۴۰ تا ۴۳ کتاب درسی)

(امیر مرادی پور)

۷۲- گزینه «۳»

براساس آزمایش توریچلی، چون در بالای لوله فشار صفر است، فشار ستون جیوه بالاتر از سطح جیوه درون ظرف، با P_0 برابر است.

$$P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

حال با استفاده از رابطه $P = \frac{F}{A}$ ، حداکثر فشار وارد بر ته لوله را محاسبه می‌کنیم.

$$P_{\text{max}} = \frac{F_{\text{max}}}{A} = \frac{27/2}{8 \times 10^{-4}} = 3/4 \times 10^4 \text{ Pa}$$

حال این فشار را برحسب cmHg به دست می‌آوریم.

وقتی ۲۰ درصد جرم قطعه یخ ذوب می‌شود، حجم مخلوط برابر است با:

$$\begin{aligned}V_V &= V'_{\text{یخ}} + V_{\text{آب}} = \frac{m'_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} + \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{0.8 \times 3600}{0.9} + \frac{0.2 \times 3600}{1} \\ &= 3200 + 720 = 3920 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

در نهایت درصد تغییرات حجم مخلوط را به صورت زیر بدست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییرات حجم مخلوط} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{3920 - 4000}{4000} \times 100 = -2\%$$

بنابراین حجم مخلوط ۲ درصد کاهش یافته است.

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

(سینا عزیزلی)

۶۸- گزینه «۳»

با توجه به این که جرم دو کره برابر است، داریم:

$$\begin{aligned}m_1 &= m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \\ \rho_1 = \rho, \rho_2 &= \frac{\rho}{3}, V_1 = \frac{4}{3} \pi R^3 \\ \rho \times \frac{4}{3} \pi R^3 &= \frac{\rho}{3} \times V_2 \\ \Rightarrow V_2 &= 4 \pi R^3\end{aligned}$$

حال حجم ظاهری کره دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$V'_2 = \frac{4}{3} \pi R_2^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (2R)^3 = \frac{32}{3} \pi R^3$$

با داشتن حجم ظاهری (V'_2) و حجم واقعی (V_2) حجم خالی کره دوم را به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم خالی کره دوم} : \frac{32}{3} \pi R^3 - 4 \pi R^3 = \frac{20}{3} \pi R^3$$

$$\text{درصد خالی کره دوم} : \frac{\frac{20}{3} \pi R^3}{\frac{32}{3} \pi R^3} \times 100 = \frac{20}{32} \times 100 = 62.5\%$$

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

(امیر مرادی پور)

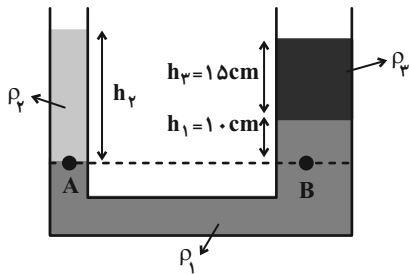
۶۹- گزینه «۴»

مولکول‌های مایع دارای نظم و تقارن نیستند. (رد گزینه «۱»)

ذرات جسم جامد، ساکن نیستند و سر جای خود حرکت ارتعاشی یا نوسانی دارند. (رد گزینه «۲»)

ذرات جسم جامد به سبب نیروی الکتریکی‌ای که به هم وارد می‌کنند، کنار یکدیگر می‌مانند. (رد گزینه «۳»)

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



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

(معمربواد سوربی)

۷۴- گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، چهار نقطه A، B، C و D داریم:

$$P_B = P_C \xrightarrow{P_B = P_C} P_C = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}} \rightarrow P_C = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$

$$P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} \cdot g \cdot L \sin 53^\circ = 1000 \cdot 10 \cdot 0.6 / 0.8 = 7500 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} \cdot g \cdot \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow 7500 = 10000 \cdot \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow h = 7.5 \text{ cm}$$

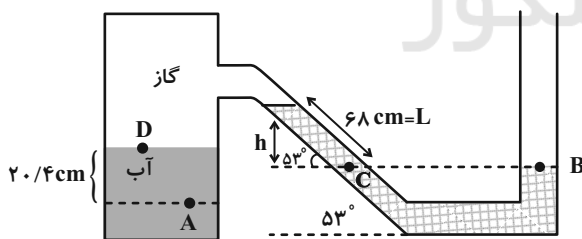
$$75 \text{ cmHg} = 7.5 \text{ cmHg} + P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 67.5 \text{ cmHg}$$

$$P_A = P_D + P_{\text{آب}}$$

$$P_D = P_{\text{گاز}} = 67.5 \text{ cmHg}, P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \cdot g \cdot h_{\text{آب}} = 10000 \cdot 10 \cdot 0.02 = 2000 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \cdot g \cdot \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow 2000 = 10000 \cdot \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow h = 2 \text{ cm}$$

$$P_A = 67.5 \text{ cmHg} + 2 \text{ cmHg} = 69.5 \text{ cmHg}$$



(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰ کتاب درسی)

(معمربواد سوربی)

۷۵- گزینه «۳»

با توجه به اینکه در هر دو شکل (۱) و (۲) مجموعه چوب و وزنه در حال تعادل

است، در می‌یابیم نیروی شناوری وارد بر کل مجموعه در هر دو حالت برابر با مجموع

وزن چوب و وزنه بوده و برابر است با:

$$P = (\rho g h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{P}{\rho g} = \frac{3/4 \times 10^4}{13/6 \times 10^3 \times 10} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

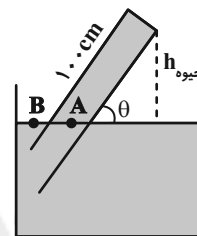
$$\Rightarrow P_{\text{تلوله}} = 25 \text{ cmHg}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow h_{\text{جیوه}} + P_{\text{تلوله}} = P_0 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} + 25 = 75$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 50 \text{ cm}$$

$$\sin \theta = \frac{h_{\text{جیوه}}}{100} = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

پس لوله را حداکثر می‌توانیم 60° بچرخانیم تا انتهای آن آسبی نبیند.



(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

(اعمر مرادی پور)

۷۳- گزینه «۱»

می‌دانیم در لوله U شکل در پایین‌ترین مرز بین مایعات با نقطه هم‌ترازش فشار

برابر است. بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + \rho_3 g h_3 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_3 h_3 \xrightarrow{\rho_2 = \frac{3}{2} \rho_3} \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_3 h_3 \xrightarrow{\frac{1}{3} \rho_1 = \frac{3}{2} \rho_3 \Rightarrow \rho_1 = 3 \rho_3}$$

$$\frac{3}{2} \rho_3 h_2 = 3 \rho_3 \times 10 + \rho_3 \times 15 \Rightarrow \frac{3}{2} h_2 = 45 \Rightarrow h_2 = 30 \text{ cm}$$

حال به کمک رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V \xrightarrow{V = Ah} m = \rho Ah \Rightarrow \frac{m_2}{m_3} = \frac{\rho_2}{\rho_3} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{A_{\text{راست}}} \times \frac{h_2}{h_3}$$

$$\frac{D_{\text{چپ}}}{A_{\text{چپ}}} = \frac{2D_{\text{راست}}}{4A_{\text{راست}}}$$

$$\frac{m_2}{m_3} = \frac{3}{2} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{4A_{\text{چپ}}} \times \frac{30}{15} = \frac{3}{4}$$



$$\Rightarrow D_2 = \frac{50}{6} = \frac{25}{3} \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

(معمربودار سورپی)

۷۸- گزینه «۴»

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

فشاری که در کف ظرف وجود دارد، برابر است با:

از طرفی می‌دانیم تغییر حجم آب برابر با حجمی از جسم است که داخل آب قرار دارد.

بنابراین در حالت‌های اول و دوم که تمامی جسم داخل آب است، فشار وارد بر کف ظرف یکسان است. ولی در حالت سوم که جسم به تعادل دوباره می‌رسد (شناور)، حجمی از جسم که داخل آب است، کاهش یافته، بنابراین فشار نسبت به حالت اول و دوم کاهش می‌یابد. داریم:



$$P = \rho \cdot g \cdot h \xrightarrow{h_1 = h_2 > h_3} P_1 = P_2 > P_3$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

(علی‌کل‌معمری رامشه)

۷۹- گزینه «۱»

بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال بیشتر از زیر بال می‌باشد و طبق اصل برنولی، فشار در قسمت پایین بال بیشتر از قسمت بالای بال بوده و بنابراین نیروی بالابر خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۶ کتاب درسی)

(صفحه آملی)

۸۰- گزینه «۱»

طبق معادله پیوستگی $v_B < v_A$ در نتیجه طبق اصل برنولی $P_B > P_A$ است.

$$P_A + \rho g h_1 = P_0 \Rightarrow P_A + \rho g h_1 = P_B + \rho g h_2$$

$$P_B + \rho g h_2 = P_0$$

$$\xrightarrow{P_B > P_A} h_1 > h_2$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

$$(1) \text{ شکل (۱): } (m_{\text{چوب}} + m_{\text{وزنه}})g = F_{b_1}$$

$$\Rightarrow F_{b_1} = F_{b_2}$$

$$(2) \text{ شکل (۲): } (m_{\text{چوب}} + m_{\text{وزنه}})g = F_{b_2}$$

از طرفی با توجه به اینکه در شکل (۱) نیروی شناوری مجموعه به چوب وارد می‌شود و در شکل (۲) نیروی شناوری چوب و وزنه به‌صورت جداگانه وارد می‌شود، نیروی شناوری وارد بر چوب در شکل (۱) بیشتر از شکل (۲) است. (شکل (۲) کمتر از شکل (۱) است)

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۲ کتاب درسی)

(علی‌کل‌معمری رامشه)

۷۶- گزینه «۴»

شناور بودن حجم A نشان می‌دهد که این جسم چگالی کمتری نسبت به مایع (با چگالی ρ_0) دارد. جسم B در حال پایین رفتن یعنی چگالی جسم B از ρ_0 بیشتر است و جسم C به علت غوطه‌وری درون آب نشان می‌دهد که $\rho_C = \rho_0$

$$\rho_B > \rho_C = \rho_0 > \rho_A$$

از طرفی اجسام A و C در حالت شناوری و غوطه‌وری به تعادل رسیده‌اند و این

$$W = F_C = F_A$$

اما جسم B در حال پایین رفتن است، یعنی $W > F_B$. در نتیجه داریم:

$$F_C = F_A > F_B$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

(امیر مرادی پور)

۷۷- گزینه «۳»

طبق معادله پیوستگی، آهنگ جریان شاره در تمام مقاطع لوله یکسان است، پس می‌توان نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow{v_2 = v_1 + \frac{156}{100} v_1 = 2/56 v_1} \frac{2/56 v_1}{v_1} = \left(\frac{D_2 + 5}{D_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/6 = \frac{D_2 + 5}{D_2} \Rightarrow 1/6 D_2 = D_2 + 5$$

$$\Rightarrow 0/6 D_2 = 5$$



شیمی (۱) - عادی

۸۱- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) بور برای اولین بار توانست با ارائه مدل اتمی، طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند ولی توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت.

پ) انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته است.

ت) با افزایش فاصله لایه‌های الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن افزایش می‌یابد.

(صفحه‌های ۲۰ و ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۲- گزینه «۲»

(علیرضا هیلیلی)

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: مرگ ستاره‌ها، باعث پراکنده شدن عناصرها در فضا می‌شود. (و نه واکنش‌های هسته‌ای داخل آن‌ها)

عبارت سوم: عناصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

۸۳- گزینه «۳»

(تاهید اشرفی)

$$e_{A^{2-}} = e_{B^{2+}}$$

$$p_A + 2 = p_B - 2 \Rightarrow p_B = p_A + 5$$

$$n_{A^{2-}} = n_{B^{2+}} + 1 \Rightarrow n_{B^{2+}} = n_{A^{2-}} - 1$$

$$A_B = n_B + p_B$$

$$\Rightarrow A_{B^{2+}} = (n_{A^{2-}} - 1) + (p_{A^{2-}} + 5) = \overbrace{n_{A^{2-}} + p_{A^{2-}}}^{52} + 4$$

$$= 52 + 4 \Rightarrow A_{B^{2+}} = 56$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

۸۴- گزینه «۳»

(میرحسن حسینی)

عبارت‌های (ا) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از ایزوتوپ‌های ${}^1_1\text{H}$ و ${}^2_1\text{H}$ است.عبارت (ب): پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن، ${}^5_1\text{H}$ است.عبارت (پ): ایزوتوپ‌های ${}^3_1\text{H}$ ، ${}^4_1\text{H}$ ، ${}^5_1\text{H}$ ، ${}^6_1\text{H}$ و ${}^7_1\text{H}$ پرتوزا هستند، لذا داریم:

$$\frac{5}{7} \times 100 = 71\% / 4$$

عبارت (ت): تنها ${}^1_1\text{H}$ در شرط سوال صدق نمی‌کند و مجموع درصد فراوانی سایر ایزوتوپ‌های هیدروژن، تقریباً ۰/۰۱٪ است.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۸۵- گزینه «۳»

(آروین شجاعی)

عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود.

عبارت سوم: پرتوهای حاصل از کنترل تلویزیون، در محدوده فرسوخ هستند و انرژی کمتری نسبت به نور مرئی دارند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۶- گزینه «۳»

(مصنوعان نادری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکترون در حالت پایه قرار دارد و اتم از پایداری نسبی برخوردار است.

گزینه «۲»: الکترون هنگام انتقال از لایه پایین‌تر به لایه بالاتر انرژی را جذب و هنگام بازگشت، انرژی را آزاد می‌کند.

گزینه «۳»: هنگامی که الکترون برانگیخته در عنصر هیدروژن، از لایه ۲ به لایه ۱ باز می‌گردد، برخلاف شعله ترکیب‌های لیتیم که رنگ قرمز ایجاد می‌کند، نوری با طول موج کوتاه‌تر از ۴۰۰ نانومتر (خارج از ناحیه مرئی) نشر می‌کند.

گزینه «۴»: الکترون در اتم با حالت پایه، مقدار انرژی مشخص و معینی را جذب کرده و به حالت برانگیخته می‌رود.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۷- گزینه «۱»

(حسین معین‌دار آرائی)

قطعه گداخته شده در ضمن دور شدن از منبع حرارتی سرد شده و پرتو آزاد شده از آن کم انرژی‌تر و طول موج آن بلندتر می‌شود و در نتیجه میزان شکست آن در منشور نیز کمتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۴»: پرتو A کم انرژی‌تر و طول موج آن بلندتر و در شکل شکست آن کمتر است، بنابراین با گذشت زمان، مسیر نور نشر شده مشابه مسیر A می‌شود.

گزینه «۳»: رابطه انرژی پرتو حاصل با دمای قطعه مستقیم و با طول موج پرتو عکس است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۴»

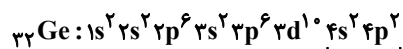
(هادی هابی نژادریان)

همه عبارت‌ها درست هستند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۲»

(سهراب صادقی‌زاده)

این عنصر، ${}^{74}_{32}\text{Ge}$ می‌باشد که در لایه ظرفیت آن ۴ الکترون وجود دارد:

الکترون‌های ظرفیتی

$$\frac{4}{32} \times 100 = 12\% / 5 = \text{درصد الکترون‌های ظرفیتی}$$

الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، $4s^2 4p^2$ می‌باشد که مجموع $n+1$

الکترون‌های لایه ظرفیت آن، برابر ۱۸ است:

$$4s: n+1 = 4+0 = 4 \Rightarrow 2 \times 4 = 8$$

$$4p: n+1 = 4+1 = 5 \Rightarrow 2 \times 5 = 10 \Rightarrow 8+10 = 18$$

(صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۲ کتاب درسی)

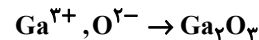
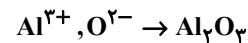


۹۰- گزینه «۳»

(میرفسن حسینی)

تنها عبارت دوم صحیح می‌باشد.
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: خواص شیمیایی عناصر هم گروه یکسان است و نه عناصر هم دوره.
عبارت دوم: Al و Ga هر دو عضو گروه ۱۳ جدول تناوبی هستند که کاتیون‌هایی با بار $+3$ در ترکیب با O تولید می‌کنند.



عبارت سوم: Na ۱۱ کاتیون یک ظرفیتی (Na^+)، P ۱۵، آنیون سه ظرفیتی (P^{3-})، Cl ۱۷ آنیون یک ظرفیتی (Cl^-) و S ۱۶، آنیون دو ظرفیتی (S^{2-}) ایجاد می‌کند.

عبارت چهارم: عنصر هم دوره He ، عنصر هیدروژن است که با آب واکنش نمی‌دهد.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۹۱- گزینه «۳»

(سروش عباری)

تنها عبارت (ب) نادرست است.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

از ۸ عنصر فراوان مشتری پیداست که این سیاره باید بیشتر از جنس گاز باشد.
(درستی پ)

دقت کنید که نور زرد رنگ شب هنگام بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها به علت وجود بخار سدیم (نه حالت مایع سدیم) در آنهاست. (نادرستی ب)

(صفحه‌های ۳، ۷، ۱۰ تا ۲۲ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۳»

(علیرضا رضانی)

$$M_1 = 22 + 26 = 48, M_2 = 22 + 28 = 50, M_3 = 22 + 30 = 52$$

$$F_1 = 48, F_2 = F_3 = \frac{100 - 20 - 48}{2} = 16, F_4 = 20$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3 + M_4 F_4}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}$$

$$\Rightarrow 50.96 = \frac{48 \times 48 + 50 \times 16 + 52 \times 16 + M_4 \times 20}{100}$$

$$\Rightarrow 1080 = 20 M_4 \Rightarrow M_4 = 54$$

$$\Rightarrow 54 - 23 = 31$$

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۹۳- گزینه «۲»

(هسین معین‌دار آرائی)

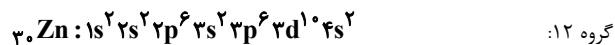
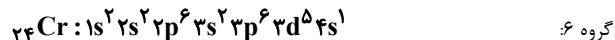
انحراف یک پرتو در منشور، با طول موج رابطه عکس و با انرژی پرتو رابطه مستقیم دارد؛ بنابراین مقایسه انحراف پرتو در منشور یا انرژی یا دمای شعله به صورت $p > b > a$ درست است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۹۴- گزینه «۴»

(سهراب صادقی زاده)

در دو عنصر Zn و Cr شماره الکترون‌های زیرلایه d ، ۵ برابر شمار الکترون‌های زیرلایه s است:



(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۹۵- گزینه «۲»

(میلاد عزیزی)

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

انتقال‌های A, E, D (به $n=2$) با نشر نور با طول موجی در ناحیه مرئی همراه هستند. هرچه اختلاف سطح انرژی مدارها کمتر باشد، انرژی انتقال، کمتر و طول موج نور نشر شده، بلندتر می‌شود.

انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به $n=1$ با نشر نور با طول موج در ناحیه فرابنفش همراه باشند.

در همه انتقال‌ها از لایه بالاتر به لایه پایین‌تر نور ایجاد می‌شود ولی نور نشر شده در انتقال‌های B و C در ناحیه مرئی نیست.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۲»

(ناهید اشرفی)

بررسی برخی عبارت‌ها:

(آ) طیف نشری خطی داده شده متعلق به عنصر هیدروژن است.

(ت) مدل بور می‌تواند طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

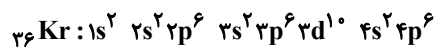
۹۷- گزینه «۲»

(سروش عباری)

فقط عبارت «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) گاز نجیب دوره چهارم جدول تناوبی، Kr است که دارای آرایش الکترونی زیر است.



ظرفیت لایه چهارم، برابر است با:

$$2n^2 = 2(4)^2 = 32$$

که در Kr ، ۸ الکترون در لایه چهارم قرار دارد یا ۲۵٪ کل ظرفیت.

(ب) در یک لایه الکترونی (n)، بازه l از صفر تا $(n-1)$ بوده و تعداد زیرلایه‌ها، حداکثر برابر n یا شماره لایه است.

(پ) نماد هر زیرلایه، با دو عدد کوانتومی (nl) نشان داده می‌شود.

(ت) همانطور که در مورد (ب) گفته شد بازه عدد کوانتومی فرعی (l) یک لایه از صفر تا $(n-1)$ است.

(ث) در هر دو این عناصر، ۳ لایه اول پر است و لایه چهارم در عناصر دوره ۶ شروع به پر شدن می‌کند.

(صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی)



شیمی (۱) - موازی

(تاهیر اشرفی)

۱۰۱ - گزینه «۱»

گزینه «۱»: بور فقط ساختار اتم H را توانست توجیه کند.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

(علیرضا چلیلی)

۱۰۲ - گزینه «۲»

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: مرگ ستاره‌ها باعث پراکنده شدن عنصرها در فضا می‌شود. (و نه واکنش‌های هسته‌ای داخل آن‌ها).

عبارت سوم: عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

(تاهیر اشرفی)

۱۰۳ - گزینه «۳»

$$e_{A^{3-}} = e_{B^{2+}}$$

$$p_A + 3 = p_B - 2 \Rightarrow p_B = p_A + 5$$

$$n_{A^{3-}} = n_{B^{2+}} + 1 \Rightarrow n_{B^{2+}} = n_{A^{3-}} - 1$$

$$A_B = n_B + p_B$$

$$\Rightarrow A_{B^{2+}} = (n_{A^{3-}} - 1) + (p_{A^{3-}} + 5) = n_{A^{3-}} + p_{A^{3-}} + 4$$

$$= 52 + 4 \Rightarrow A_{B^{2+}} = 56$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

(میرحسن حسینی)

۱۰۴ - گزینه «۳»

عبارت‌های (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از ایزوتوپ‌های ^1H و ^2H است.عبارت (ب): پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن، ^3H است.عبارت (پ): ایزوتوپ‌های ^3H ، ^4H ، ^5H ، ^6H و ^7H پرتوزا هستند، لذا داریم:

$$\frac{5}{7} \times 100 \approx 71.4\%$$

عبارت (ت): تنها ^1H در شرط سوال صدق نمی‌کند و مجموع درصد فراوانی سایر ایزوتوپ‌های هیدروژن، تقریباً ۰.۱٪ است.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۹۸ - گزینه «۳»

(علی مؤیدی)

مولکول $\text{HClO}_n = 1/204 \times 10^{23}$

$$\times \frac{1 \text{ mol HClO}_n}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول HClO}_n} \times \frac{\text{Mg HClO}_n}{1 \text{ mol HClO}_n}$$

$$\Rightarrow M = 100 / 5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M = (1 \times 1) + (1 \times 35 / 5) + (n \times 16) = 100 / 5 \text{ g} \Rightarrow n = 4$$

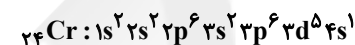
(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۹۹ - گزینه «۱»

(سهراب صابرقی‌زاده)

مطابق آرایش الکترونی این عنصرها، عنصرهای A و B به ترتیب دارای عدد اتمی ۵۰ و ۵۵ می‌باشند؛ بنابراین فقط عبارت سوم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصر A ^{50}Sn است که در گروه ۱۴ و عنصر B ^{55}Cs است که در دوره ششم جدول تناوبی قرار دارد.عبارت دوم: عنصر B در گروه ۱ جدول دوره‌ای با عنصر ^{19}K از دوره چهارم هم‌گروه است.عبارت سوم: عنصری از دسته p می‌باشد؛ در حالی که عنصر ^{24}Cr که در آن تعداد الکترون‌های لایه سوم، ۱۳ برابر لایه چهارم است، در دسته d قرار دارد.

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۱۰۰ - گزینه «۳»

(سروش عباری)

نخست باید مقدار x را محاسبه کنیم تا بدانیم که ۶۹ گرم ترکیب N_2O_x دارای چه تعداد اتم است:

$$69 \text{ g N}_2\text{O}_x \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x}{(28 + 16x) \text{ g N}_2\text{O}_x} \times \frac{x \text{ mol O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 1 / 8.06 \times 10^{24} \text{ atom O}$$

$$\Rightarrow \frac{69x}{28 + 16x} = 3 \Rightarrow x = 4$$

حال تعداد اتم‌ها را در ۶۹ گرم N_2O_4 محاسبه می‌کنیم:

$$69 \text{ g N}_2\text{O}_4 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_4}{92 \text{ g N}_2\text{O}_4} \times \frac{6 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_4} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}}$$

$$= 4 / 5 N_A \text{ atom}$$

دقت کنید که چون مسئله ما مقایسه‌ای است، مقدار N_A را به‌طور کامل محاسبه نکرده و به جای آن از خود نماد N_A استفاده می‌کنیم.

$$4 / 5 N_A \text{ atom} = ? \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}$$

$$\frac{\Delta \text{ mol atom (S, O)}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} \Rightarrow 88 / 98 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

دقت کنید که عناصر گوگرد و اکسیژن در ساختار سولفوریک اسید، مربوط به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای هستند.

(صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲ تا ۱۹ کتاب درسی)



عبارت سوم: ${}_{11}\text{Na}$ کاتیون یک ظرفیتی (Na^+) ، ${}_{15}\text{P}$ آنیون سه ظرفیتی (P^{3-}) ، ${}_{17}\text{Cl}$ آنیون یک ظرفیتی (Cl^-) و ${}_{16}\text{S}$ آنیون دو ظرفیتی (S^{2-}) ایجاد می‌کند.
عبارت چهارم: عنصر هم دوره ${}_{2}\text{He}$ ، عنصر هیدروژن است و با آب واکنش نمی‌دهد.
(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

(سروش عباری)

۱۱۱- گزینه «۳»

تنها عبارت (ب) نادرست است.
بررسی برخی از عبارت‌ها:

از ۸ عنصر فراوان مشتری پیداست که این سیاره باید بیشتر از جنس گاز باشد.
(درستی پ)
دقت کنید که نور زرد رنگ شب هنگام بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها به علت وجود بخار سدیم (نه حالت مایع سدیم) در آنهاست. (نادرستی ب)
(صفحه‌های ۷، ۱۰، ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

(علیرضا رضانی)

۱۱۲- گزینه «۳»

$$M_1 = 23 + 26 = 49, M_2 = 23 + 28 = 51, M_3 = 23 + 30 = 53$$

$$F_1 = 48, F_2 = F_3 = \frac{100 - 20 - 48}{2} = 16, F_4 = 20$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3 + M_4 F_4}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}$$

$$\Rightarrow 50 / 96 = \frac{49 \times 48 + 51 \times 16 + 53 \times 16 + M_4 \times 20}{100}$$

$$\Rightarrow 1080 = 20 M_4 \Rightarrow M_4 = 54$$

$$\Rightarrow 54 - 23 = 31$$

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

(مسین معرندار آرائی)

۱۱۳- گزینه «۲»

انحراف یک پرتو در منشور، با طول موج رابطه عکس و با انرژی پرتو رابطه مستقیم دارد؛ بنابراین مقایسه انحراف پرتو یا انرژی یا دمای شعله به صورت $p > b > a$ درست است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

(امیر فاطمیان)

۱۱۴- گزینه «۴»

از آن جایی که اتم‌های مختلف دارای ۷ لایه الکترونی هستند ولی مقدار جاذبه‌ای که هسته به این لایه‌ها وارد می‌کند، در اتم‌های مختلف متفاوت است. در نتیجه فاصله $n = 5$ تا $n = 2$ در دو اتم X و Y متفاوت بوده و انتقال الکترون در آن‌ها با طول موج یکسان انجام نمی‌شود. البته بخش‌هایی از طیف ۲ عنصر می‌تواند یکسان باشد.
(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

(آروین شجاعی)

۱۰۵- گزینه «۳»

عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند
بررسی عبارت‌های نادرست:
عبارت اول: از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ قام استفاده می‌شود.
عبارت سوم: پرتوهای حاصل از کنترل تلویزیون در محدوده فرسرخ هستند و انرژی کمتری نسبت به نور مرئی دارند.
(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

(تاهید اشرفی)

۱۰۶- گزینه «۲»

فقط عبارت دوم نادرست است. در ساختار لایه‌ای، لایه‌های الکترونی از داخل به خارج شماره‌گذاری می‌شوند.
(صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

(مسین معرندار آرائی)

۱۰۷- گزینه «۱»

قطعه گذاخته شده در ضمن دور شدن از منبع حرارتی سرد شده و پرتو آزاد شده از آن کم انرژی‌تر و طول موج آن بلندتر می‌شود و در نتیجه میزان شکست آن در منشور کمتر می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌های «۲» و «۴»: پرتو A کم انرژی‌تر و طول موج آن بلندتر و در شکل شکست آن کمتر است، بنابراین با گذشت زمان، مسیر نور نشر شده مشابه مسیر A می‌شود.
گزینه «۳»: رابطه انرژی پرتو حاصل با دمای قطعه مستقیم و با طول موج پرتو عکس است.
(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

(هاری هابی نژادریان)

۱۰۸- گزینه «۴»

همه عبارت‌ها درست هستند.
(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

(علیرضا رضانی)

۱۰۹- گزینه «۱»

$v = 7$ = تعداد نوترون‌ها در یک مولکول NH_3

$$\text{نوترون mol} = \frac{6}{\text{kg NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{7 \text{ mol نوترون}}{1 \text{ mol NH}_3}$$

$$= 2 / \text{kg mol} = 2 / \text{kg mol} = 2 / \text{kg mol} = 2 / \text{kg mol}$$

$$? \text{ g N}_2\text{H}_4 = 2 / \text{kg mol} \times \frac{1 \text{ mol H}}{\text{kg mol}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{4 \text{ mol H}} \times \frac{32 \text{ g N}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}$$

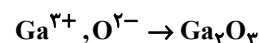
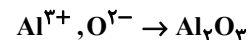
$$= 22 / \text{kg N}_2\text{H}_4$$

(صفحه‌های ۵ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

(میرحسن حسینی)

۱۱۰- گزینه «۳»

تنها عبارت دوم صحیح می‌باشد.
بررسی عبارت‌ها:
عبارت اول: خواص شیمیایی عناصر هم گروه یکسان است و نه عناصر هم دوره.
عبارت دوم: ${}_{13}\text{Al}$ و ${}_{31}\text{Ga}$ هر دو عضو گروه ۱۳ جدول تناوبی هستند که کاتیون‌هایی با بار $+3$ در ترکیب با O^{2-} تولید می‌کنند.





$$\Rightarrow M = 100 / 5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M = (1 \times 1) + (1 \times 35 / 5) + (n \times 16) = 100 / 5 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n = 4$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۱۱۹- گزینه «۳»

(مرتضی زارعی)

- فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) گنجایش الکترون سه لایه اول برابر

$$2 \times 1^2 + 2 \times 2^2 + 2 \times 3^2 = 28$$

برابر $2 \times 4^2 = 32$ می‌باشد و اختلاف آن‌ها ۴ است. (نادرست)

عبارت دوم) حداکثر گنجایش آخرین زیرلایه در لایه ششم ($I = 5$) برابر

$$2 \times 5^2 + 2 = 52$$

و حداکثر گنجایش اولین زیرلایه در لایه پنجم ($I = 0$) برابر

$$2 \times 0^2 + 2 = 2$$

است و اختلاف آن‌ها برابر ۲۰ است. (نادرست)

عبارت سوم) تعداد عناصر دوره چهارم برابر ۱۸ و حداکثر گنجایش چهارمین زیرلایه

(پر انرژی‌ترین زیرلایه) در لایه چهارم برابر $2 \times 3^2 + 2 = 14$ است و اختلاف

آن‌ها برابر ۴ است. (درست)

(صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰ کتاب درسی)

۱۲۰- گزینه «۳»

(سروش عباری)

نخست باید مقدار x را محاسبه کنیم تا بدانیم که ۶۹ گرم ترکیب N_pO_x

دارای چه تعداد اتم است:

$$69 \text{ g } N_pO_x \times \frac{1 \text{ mol } N_pO_x}{(28 + 16x) \text{ g } N_pO_x} \times \frac{x \text{ mol O}}{1 \text{ mol } N_pO_x}$$

$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 1 / 8.06 \times 10^{24} \text{ atom O}$$

$$\Rightarrow \frac{69x}{28 + 16x} = 3 \Rightarrow x = 4$$

حال تعداد اتم‌ها را در ۶۹ گرم N_pO_4 محاسبه می‌کنیم:

$$69 \text{ g } N_pO_4 \times \frac{1 \text{ mol } N_pO_4}{92 \text{ g } N_pO_4} \times \frac{6 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } N_pO_4} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}}$$

$$= 4 / 5 N_A \text{ atom}$$

دقت کنید که چون مسئله ما مقایسه‌ای است، مقدار N_A را به‌طور کامل

محاسبه نکرده و به جای آن از خود نماد N_A استفاده می‌کنیم.

$$4 / 5 N_A \text{ atom} = ? \text{ g } H_7SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } H_7SO_4}{98 \text{ g } H_7SO_4}$$

$$\frac{\Delta \text{ mol atom } (S, O)}{1 \text{ mol } H_7SO_4} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} \Rightarrow 88 / 2 \text{ g } H_7SO_4$$

دقت کنید که عناصر گوگرد و اکسیژن در ساختار سولفوریک اسید، مربوط به

گروه ۱۶ جدول دوره‌ای هستند.

(صفحه‌های ۱۱، ۱۰ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۱۱۵- گزینه «۲»

(میلاد عزیز)

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

انتقال‌های A و E (به $n=2$) با نشر نور با طول موجی در ناحیه مرئی همراه

هستند. هرچه اختلاف سطح انرژی مدارها کمتر باشد، انرژی انتقال کمتر و طول

موج نور نشر شده، بلندتر است.

انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به $n=1$ می‌تواند با نشر نور با طول موج در ناحیه

فرابنفش همراه باشد.

در همه انتقال‌ها از لایه بالاتر به لایه پایین‌تر نور ایجاد می‌شود ولی نور نشر شده در

انتقال‌های B و C در ناحیه مرئی نیست.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۱۶- گزینه «۲»

(تاهید اشرفی)

بررسی برخی عبارت‌ها:

آ) طیف نشری خطی داده شده متعلق به عنصر هیدروژن است.

ت) مدل بور می‌تواند طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۱۷- گزینه «۱»

(سروش عباری)

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در یک لایه الکترونی، حداکثر مقدار مجاز برای عدد کوانتومی فرعی، $n-1$

می‌باشد.

ب) در هر لایه به اندازه n ، زیرلایه داریم:

$$n=1 \rightarrow 1s \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 0$$

$$n=2 \rightarrow 2s, 2p \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 1$$

$$n=3 \rightarrow 3s, 3p, 3d \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 3$$

$$n=4 \rightarrow 4s, 4p, 4d, 4f \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 6$$

مجموع این اعداد کوانتومی فرعی برابر با ۱۰ است و سومین گاز نجیب فراوان سیاره

مشتتری گاز ^{10}Ne با عدد اتمی ۱۰ است.

پ) برای هر لایه، زیرلایه‌های موجود و $n+1$ زیرلایه‌ها را می‌نویسیم:

$$n=3 \begin{cases} 3s \rightarrow n+1=3 \\ 3p \rightarrow n+1=4 \\ 3d \rightarrow n+1=5 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

۱۱۸- گزینه «۳»

(علی مؤیدی)

$$20 / 1 \text{ g } HClO_n = 1 / 20.4 \times 10^{23} \text{ HClO}_n \text{ مولکول}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } HClO_n}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ HClO}_n \text{ مولکول}} \times \frac{M \text{ g } HClO_n}{1 \text{ mol } HClO_n}$$