



سال یازدهم ریاضی

۳۰ تیر ۱۴۰۲

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۵۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۰ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۷۰ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	۱۰	۱-۱۰	۳-۵	۳۰
		۱۰	۱۱-۲۰		
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
	فیزیک (۱)	۲۰	۳۱-۵۰	۸-۱۱	۲۵
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۲-۱۵	۲۰
	مجموع	۷۰	۱-۷۰	۳-۱۵	۹۰
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۶-۱۷	۳۰
		۱۰	۸۱-۹۰		
	هندسه (۲)	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۸-۱۹	۱۵
	فیزیک (۲)	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۰-۲۱	۱۵
	شیمی (۲)	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۲-۲۳	۱۰
	مجموع	۵۰	۷۱-۱۲۰	۱۶-۲۳	۷۰
	جمع کل	۱۲۰	۱-۱۲۰	۳-۲۳	۱۶۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)
مجموعه، الگو و دنباله
مثلثات (نسبت‌های
مثلثاتی)
صفحه‌های ۱ تا ۳۵

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؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

 ۱- اگر U مجموعه مرجع و A زیرمجموعه‌ای از آن باشد، حاصل $(A - \emptyset) \cup (A \cap A') \cup (U - A)$ کدام است؟

(۱) \emptyset (۲) U (۳) A' (۴) A

۲- در یک مدرسه ۱۵۰ نفری، ۴۰ نفر والیبال و ۵۰ نفر تنیس بازی می‌کنند. تعداد آن‌هایی که دقیقاً یکی از دو ورزش والیبال یا تنیس را انجام می‌دهند، ۷۰ نفر است. چند نفر هیچ‌کدام از این دو ورزش را انجام نمی‌دهند؟

(۱) ۷۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۳- کدام یک از مجموعه‌های زیر جدا از هم هستند؟

(۱) $A - B$ و $B - A$ (۲) $(A \cap B)'$ و A (۳) A و $A \cap B'$ (۴) B و $B - A$

۴- در یک الگوی خطی، با تغییر n از ۲ تا ۵، جملات دنباله از ۲۲- تا ۷- تغییر می‌کند. مقدار کدام جملات این الگو می‌تواند در بازه $[۲, ۱۰]$ قرار داشته باشد؟

(۱) جمله‌های اول و دوم (۲) جمله‌های سوم و چهارم (۳) جمله‌های هفتم و هشتم (۴) جمله‌های پنجم و ششم

۵- در دنباله هندسی با جمله عمومی $a_n = 1^{an+b}$ ، اگر جمله سوم ۱۰۲۴ و قدرنسبت ۸ باشد، در این صورت جمله بیستم دنباله $b_n = bn + a$ کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۲۳ (۳) ۶۳ (۴) ۳۶

۶- اعداد ۳، m و n به ترتیب از راست به چپ جملات متوالی از یک دنباله هندسی غیرافزایشی می‌باشند و اعداد $\frac{1}{6}$ ، $n + 1$ و m و $\frac{3}{2}$ دنباله حسابی تشکیل می‌دهند. مقدار n کدام است؟

(۱) $\frac{25}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۱ (۴) ۵

۷- در دنباله حسابی $\{a_n\}$ با جمله اول ۳ و قدرنسبت ۵، حاصل عبارت مقابل کدام است؟

$$\frac{5}{a_3 a_4} + \frac{5}{a_4 a_5} + \frac{5}{a_5 a_6} + \dots + \frac{5}{a_{99} a_{100}}$$

(۱) $\frac{235}{5376}$ (۲) $\frac{485}{6474}$ (۳) $\frac{293}{5961}$ (۴) $\frac{471}{6522}$

۸- با ضرب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی به ترتیب در ۵، ۱۰ و ۲۰ یک دنباله حسابی به دست می آید. اگر مجموع سه جمله دنباله حسابی

۳۰ باشد، مجموع ۳ جمله دنباله هندسی کدام است؟

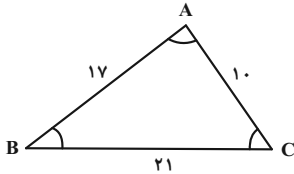
$$\frac{11}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{9}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{7}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{2} \quad (۱)$$

۹- در شکل زیر $\tan \hat{B}$ کدام است؟



$$\frac{3}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{4}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{17}{10} \quad (۳)$$

$$\frac{8}{15} \quad (۴)$$

۱۰- ابتدای لوله توپ جنگی به طول $1/2$ متر هم سطح زمین است و فاصله انتهای لوله توپ با سطح زمین $0/4$ متر است. شخصی با این توپ

نشانه‌ای در ارتفاع ۱۰ متری از سطح زمین را مورد هدف قرار می‌دهد. فاصله انتهای لوله توپ تا هدف چند متر است؟ (مسیر حرکت گلوله

توپ به صورت خط مستقیم در نظر گرفته شود.)

$$28/2 \quad (۴)$$

$$28/8 \quad (۳)$$

$$18/2 \quad (۲)$$

$$18/8 \quad (۱)$$

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- اگر $[-2a-1, +\infty) \cup (-\infty, \frac{a}{3}] = \mathbb{R}$ ، آنگاه حدود a کدام است؟

$$a \geq \frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$a \geq 1 \quad (۳)$$

$$a \leq 1 \quad (۲)$$

$$a \leq \frac{2}{3} \quad (۱)$$

۱۲- اگر $A \subseteq B$ و B نامتناهی باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۲) مجموعه $A \cap B$ همواره متناهی است.

(۱) مجموعه $B - A$ همواره نامتناهی است.

(۴) مجموعه $A - B$ همواره نامتناهی است.

(۳) مجموعه $A \cup B$ همواره نامتناهی است.

۱۳- اگر متمم مجموعه $(A - B) \cup (B - A)$ برابر $A \cap B$ باشد، کدام عبارت درست است؟ (S مجموعه مرجع است.)

$$B = \emptyset \text{ یا } A = \emptyset \quad (۴)$$

$$A \cup B = S \quad (۳)$$

$$A \subseteq B' \quad (۲)$$

$$A \subseteq B \quad (۱)$$

۱۴- در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو

هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

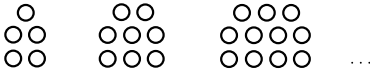
۱۸ (۴)

۱۷ (۳)

۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

۱۵- در الگوی زیر، تعداد نقطه‌ها، در شکل دوازدهم، کدام است؟



۳۶ (۲)

۳۴ (۱)

۴۰ (۴)

۳۸ (۳)

۱۶- بین دو عدد ۱ و ۸۱ چه تعداد واسطه حسابی درج کنیم تا تفاضل دو جمله متوالی این دنباله برابر ۱۶ شود؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۷- اگر $z, x+2, x, x-1, y$ ، جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، مقدار xyz کدام است؟

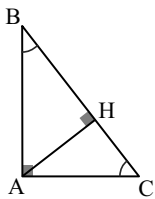
۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۸- در مثلث قائم‌الزاویه زیر، تانژانت زاویه B برابر $\frac{75}{8}$ و طول ضلع $AB = 4$ است. طول BH کدام است؟



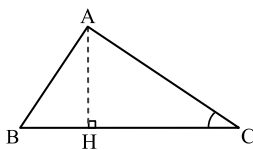
۳ (۲)

$\frac{12}{5}$ (۱)

۴ (۴)

$\frac{16}{5}$ (۳)

۱۹- در شکل زیر، $\cot \hat{C} = \frac{\sqrt{5}}{2}$ و $AC = 96$. اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟



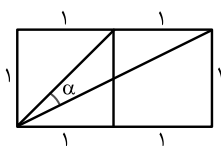
۴۸ (۱)

۵۶ (۲)

۶۴ (۳)

۷۲ (۴)

۲۰- در مستطیل روبه‌رو، $\sin \alpha$ کدام است؟



$\frac{\sqrt{10}}{5}$ (۲)

$\frac{\sqrt{10}}{10}$ (۱)

$\frac{3\sqrt{10}}{10}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

۱۵ دقیقه

هندسه (۱)
ترسیم‌های هندسی و
استدلال
 صفحه‌های ۹ تا ۲۷

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؟
 هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- عکس قضیه زیر در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

«اگر در مثلثی دو زاویه نابرابر باشند، ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر، کوچک‌تر است از ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر.»

(۱) مثلث با دو ضلع نابرابر، دو زاویه نابرابر دارد.

(۲) اگر در مثلثی دو ضلع نابرابر باشند، زاویه روبه‌رو به ضلع بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از زاویه روبه‌رو به ضلع کوچک‌تر.

(۳) ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر در هر مثلث، از ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است.

(۴) مثلثی که دو ضلع برابر داشته باشد، دو زاویه برابر دارد.

۲۲- کدام یک از احکام کلی زیر مثال نقض ندارد؟

(۱) اگر دو مثلث مساحت یکسان داشته باشند، همنهشت‌اند.

(۲) نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌های اضلاع یک مثلث همواره درون مثلث قرار دارد.

(۳) نقطه هم‌مرسی ارتفاع‌های یک مثلث همواره درون مثلث قرار دارد.

(۴) نقطه هم‌مرسی نیمسازهای زاویه‌های داخلی هر مثلث همواره درون مثلث قرار دارد.

۲۳- کدام یک از قضایای زیر را می‌توان به صورت قضیه دو شرطی نوشت؟

(۱) مساحت‌های هر دو مثلث هم‌نهشت با هم برابرند.

(۲) اگر در دو مثلث، طول ضلع‌ها نظیر به نظیر با هم برابر باشند، آن‌گاه زاویه‌ها نظیر به نظیر با هم برابرند.

(۳) متوازی‌الاضلاع، چهارضلعی‌ای است که قطرهایش منصف یکدیگرند.

(۴) مستطیل، چهارضلعی‌ای است که قطرهایش با هم برابرند.

۲۴- نیمسازهای زاویه‌های داخلی B و C از مثلث ABC ، یکدیگر را در نقطه O قطع کرده‌اند. اگر نقاط M ، N و P به ترتیب پای عمودهای رسم شده از

نقطه O بر اضلاع BC ، AC و AB باشند، آن‌گاه نقطه O برای مثلث MNP همواره ... است.

(۱) محل هم‌مرسی عمودمنصف‌ها (۲) محل هم‌مرسی ارتفاع‌ها (۳) محل هم‌مرسی نیمسازها (۴) محل هم‌مرسی میانه‌ها

۲۵- چند دوزنقه متساوی الساقین با طول قاعده‌های ۶ و ۱۲ و طول ساق ۳ می‌توان رسم کرد؟

- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۲۶- حداکثر چند نقطه درون مستطیل ABCD ($AB = 6$, $BC = 4$) وجود دارد که هر کدام از این نقاط، حداقل از سه ضلع مستطیل، فاصله‌ای یکسان داشته باشند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) بی‌شمار

۲۷- دو خط متقاطع d و d' در صفحه مفروض‌اند. چند نقطه در این صفحه وجود دارد که فاصله آن‌ها از هر کدام از این دو خط برابر ۵ واحد باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۸- در مثلث ABC، $\hat{B} > \hat{A} > \hat{C}$ است. اگر I نقطه همرسی نیمسازهای زوایای داخلی این مثلث باشد، کدام رابطه درست است؟

- (۱) $CI < AI < BI$ (۲) $BI < AI < CI$
 (۳) $AI < CI < BI$ (۴) $BI < CI < AI$

۲۹- در مثلث ABC ($\hat{A} > 90^\circ$)، عمودمنصف‌های اضلاع AB و AC، ضلع BC را به ترتیب در نقاط D و E قطع می‌کنند. اگر $BC = 12$ باشد، محیط مثلث ADE کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۳۰- اگر O نقطه همرسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث حاده الزاویه ABC، O' نقطه همرسی نیمسازهای زوایای داخلی مثلث BOC و $\hat{A} = 40^\circ$ باشد، اندازه زاویه $\hat{BO'C}$ کدام است؟

- (۱) 11° (۲) 12° (۳) 13° (۴) 14°

۲۵ دقیقه

فیزیک (۱)
فیزیک و اندازه‌گیری

 فصل ۱
 صفحه‌های ۱ تا ۲۲

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؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته
۳۱- کدام گزینه در مورد تکامل نظریه اتمی توسط دانشمندان مختلف، صحیح است؟

(۱) بور مدل سیاره‌ای خود را قبل از مدل هسته‌ای رادرفورد مطرح نمود.

(۲) دالتون کامل‌ترین نظریه اتمی را تحت عنوان مدل ابر الکترونی مطرح نمود.

(۳) تامسون مدل کیک کشمش خود را پس از مدل هسته‌ای رادرفورد مطرح نمود.

(۴) شرودینگر مدل ابرالکترونی خود را پس از مدل سیاره‌ای بور مطرح نمود.

۳۲- در کدام گزینه همگی کمیت‌ها در دستگاه اندازه‌گیری SI فرعی هستند و همچنین یکای فرعی آن‌ها نیز به درستی بیان شده است؟

(۲) فشار $(\frac{kg \cdot m}{s^2})$ - شدت روشنایی (mol.A) - نیرو $(\frac{kg \cdot s^2}{m^2})$

(۱) فشار $(\frac{kg \cdot m^2}{s^2})$ - انرژی $(\frac{kg}{m^2 s^2})$ - نیرو $(\frac{kg \cdot s^2}{m^2})$

(۴) فشار $(\frac{kg}{m \cdot s^2})$ - شدت روشنایی (mol.A) - نیرو $(\frac{kg \cdot m}{s^2})$

(۳) فشار $(\frac{kg}{m \cdot s^2})$ - انرژی $(\frac{kg \cdot m^2}{s^2})$ - نیرو $(\frac{kg \cdot m}{s^2})$

۳۳- کودک خردسالی توپی را از پایین تپه‌ای به سمت بالا شوت می‌کند. در مدل‌سازی حرکت این توپ کدام مورد را نمی‌توان نادیده گرفت تا
مدل‌سازی فیزیکی این حرکت به درستی بیان شود؟

(۱) مقاومت هوا

(۲) شکل توپ

(۳) وزن توپ

(۴) تغییر وزن توپ با تغییر ارتفاع

۳۴- گرمای منتقل شده به جسمی به جرم m و تغییر دمای $\Delta\theta$ از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ به دست می‌آید. یکای فرعی کمیت c کدام است؟

(۲) $\frac{m^2}{s \cdot K}$

(۱) $\frac{m}{s \cdot K}$

(۴) $\frac{J}{kg \cdot K}$

(۳) $\frac{m^2}{s^2 \cdot K}$

۳۵- در کدام یک از گزینه‌های زیر، به ترتیب کمیت‌های فرعی برداری، اصلی نرده‌ای و فرعی نرده‌ای داریم؟

(۱) گشتاور - وزن - تندی

(۲) نیرو - دما - فشار

(۳) شتاب - جرم - جریان الکتریکی

(۴) تندی - شدت روشنایی - فشار

۳۶- می‌دانیم هر ذرع معادل با ۱۰۴cm و هر فرسنگ معادل با ۶۰۰۰ ذرع است. اگر فاصله دو شهر ۱۸۷۲km کیلومتر باشد، این فاصله برحسب

فرسنگ کدام است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱۰۰

(۳) ۲۰۰ (۴) ۳۰۰

۳۷- اگر یکای فرعی $\frac{mg \times Gm}{s^n}$ x معادل با ۲ کیلو نیوتون باشد، یکای فرعی $\frac{\mu g \times m}{s^x}$ معادل کدام است؟

(۱) یک نانوزول (۲) یک میکرو پاسکال

(۳) یک نانوپاسکال (۴) یک میکرو زول

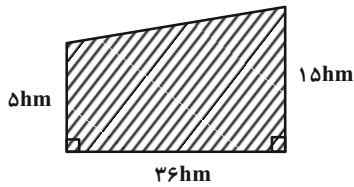
۳۸- آهنگ آبیاری زمین مسطحی به شکل زیر برابر با ۵ مترمربع بر ثانیه است. چند ساعت طول می‌کشد تا کل زمین آبیاری گردد؟

(۱) ۵۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۳۶۰



۳۹- در رابطه $a^x = A\left(\frac{R+1}{XM}\right)^y + B(a^x R + 1)$ اگر a, X, R, M به ترتیب کمیت شتاب، جرم، طول و زمان باشند و همچنین یکاهای آن‌ها

به ترتیب $\frac{m}{s^2}$ و kg, m, s باشند، آنگاه حاصل $\frac{A}{B}$ معادل با یکای کدام کمیت است؟

(۱) فشار (۲) انرژی

(۳) نیرو (۴) سرعت

۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری، می‌توان خطای اندازه‌گیری را به صفر رساند.

(۲) دماسنج دیجیتالی که دمای هوا را $25/0^{\circ}C$ درجه سلسیوس نشان می‌دهد، دارای دقت $0/02^{\circ}C$ می‌باشد.

(۳) اگر در یک اندازه‌گیری پس از چندین بار تکرار به اعداد $35/5, 36/4, 32/8$ و $37/1$ برسیم، میانگین این چهار عدد را به عنوان نتیجه اندازه‌گیری اعلام می‌کنیم.

(۴) دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند.

۴۱- دانش‌آموزی در یک آزمایش قصد دارد جرم یک قطره آب را به‌دست آورد. به این منظور او ۶ بار تعدادی قطره را در ظرفی می‌ریزد و جرم

آن‌ها را اندازه‌گیری می‌کند و سپس عدد به‌دست آمده را بر تعداد قطرات تقسیم می‌کند. بعد از ۶ بار انجام آزمایش او جدول زیر را تکمیل

کرده است. با توجه به اعداد به‌دست آمده جرم قطره آب چند میلی‌گرم است؟

شماره آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶
جرم قطره	۰/۰۴g	۰/۰۸g	۰/۰۵g	۰/۱g	۰/۰۴g	۰/۰۵g

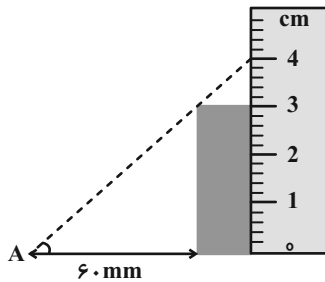
۴۵ (۱)

۶۰ (۲)

۰/۰۴۵ (۳)

۰/۰۶۰ (۴)

۴۲- در شکل زیر، چشم ناظر به‌دلیل قرار گرفتن در نقطه A، اشتباهاً طول جسم را به جای ۲cm، ۴cm گزارش می‌کند. ضخامت جسم چند



سانتی‌متر است؟

۰/۲ (۱)

۲ (۲)

۰/۱ (۳)

۱ (۴)

۴۳- چگالی یک مایع قابل اشتعال $۶۸۰ \frac{g}{L}$ است. سه مایع A، B و C به ترتیب با چگالی‌های $\rho_A = ۱ \frac{kg}{L}$ ، $\rho_B = ۴۰۰ \frac{g}{L}$ و $\rho_C = ۷ \frac{g}{cm^3}$ برای

خاموش کردن آتش در اختیار داریم. از کدام مایع و یا مایع‌ها می‌توانیم برای خاموش کردن آتش حاصل از مایع قابل اشتعال استفاده کنیم؟

C و B (۲)

B و A (۱)

هر سه مایع (۴)

B (۳)

۴۴- یک قطعه زینتی از آلیاژ طلا و نقره داریم که اختلاف حجم فلزات به کار رفته در آن $۱cm^3$ است. اگر چگالی آلیاژ زینتی $\frac{۱۳}{۶} \frac{g}{cm^3}$ باشد،

جرم طلای به کار رفته داخل آن چند گرم است؟ $(\rho_{نقره} = ۱۰ \frac{g}{cm^3}, \rho_{طلا} = ۱۹ \frac{g}{cm^3})$ و تغییر حجمی رخ نداده است.

۵۷ (۴)

۳۸ (۳)

۳۲ (۲)

۲۸ (۱)

۴۵- حجم مقداری یخ پس از ذوب شدن، 20 cm^3 تغییر می‌کند. اگر چگالی آب $\frac{g}{\text{cm}^3}$ و چگالی یخ $\frac{g}{\text{cm}^3}$ باشد، حجم اولیه یخ چند

سانتی‌متر مکعب بوده است؟

(۱) ۲۰۰

(۲) ۲۰

(۳) ۲

(۴) ۲۰۰۰

۴۶- یک مکعب به ضلع $2 \times 10^2 \mu\text{m}$ و یک لوله استوانه‌ای به ارتفاع 20 cm که شعاع خارجی استوانه $1/5 \times 10^3 \text{ nm}$ و شعاع داخلی آن 10^{-3} mm

است، در اختیار داریم. اگر جرم استوانه و مکعب با هم برابر باشند، چگالی استوانه چند برابر چگالی مکعب است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $\frac{32}{3}$

(۲) $\frac{3}{32}$

(۳) $\frac{8}{9}$

(۴) $\frac{9}{8}$

۴۷- در یک اتاق به ابعاد $4 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ ، هوا به چگالی $1/25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ وجود دارد. اگر تمام هوای این اتاق را در داخل یک توپ پلاستیکی با دیواره

نازک (جرم ناچیز) و قطر 60 cm قرار دهیم و نیروی 30 N به آن وارد کنیم، اندازه شتاب توپ بر حسب متر بر مجذور ثانیه کدام است؟

(۱) $0/4$

(۲) $0/2$

(۳) $\frac{200}{\pi}$

(۴) $\frac{400}{\pi}$

۴۸- تبدیل یکای کدام یک از گزینه‌های زیر با توجه به نمادگذاری علمی به درستی صورت گرفته است؟

(۱) $7600 \times 10^4 \text{ dm} = 7/600 \times 10^4 \text{ km}$

(۲) $0/0046 \times 10^3 \text{ mm} = 4/6 \times 10^1 \text{ nm}$

(۳) $5600 \times 10^{-6} \text{ km} = 5/600 \times 10^6 \mu\text{m}$

(۴) $0/0085 \times 10^{-4} \text{ cm} = 8/5 \times 10^{-1} \text{ dm}$

۴۹- 300 سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی $\frac{g}{\text{cm}^3}$ را با 250 سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی $\frac{g}{\text{cm}^3}$ مخلوط کرده‌ایم. چنانچه

در اثر این اختلاط حجم کل 20 درصد کاهش یابد، چگالی مخلوط تقریباً چند واحد SI است؟

(۱) ۴۲۰۰

(۲) ۳۳۰۰

(۳) $4/2$

(۴) $3/3$

۵۰- جسمی کروی به جرم 384 گرم و شعاع 4 cm از یک هسته کروی توپُر و یک پوسته کروی به ضخامت 1 cm تشکیل شده است. اگر چگالی

پوسته $\frac{g}{\text{cm}^3}$ باشد، با جدا کردن نیمی از پوسته، چگالی جسم باقی‌مانده تقریباً چند واحد SI و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$)

(۱) افزایش $0/400$

(۲) افزایش $0/260$

(۳) کاهش $0/400$

(۴) کاهش $0/260$

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

کیهان زادگاه الفبای

هستی

(از ابتدای فصل ۱ تا انتهای

نشر نور و طیف نشری)

صفحه‌های ۱ تا ۲۳

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؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- چند عبارت نادرست در بین عبارات زیر می‌بینید؟

(آ) فراوانی ایزوتوپ طبیعی لیتیم با نوترون‌های زوج بیشتر است.

(ب) از ایزوتوپ‌های طبیعی اورانیم می‌توان به‌عنوان سوخت راکتور اتمی استفاده کرد.

(پ) در یک نمونه طبیعی عنصر هیدروژن پنج رایوایزوتوپ وجود دارد.

(ت) به عنصری که عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت دارند ایزوتوپ می‌گویند.

(ث) طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی دارای ۴ خط طیفی پیوسته است.

۱ (۱) ۴ (۲)

۳ (۳) ۲ (۴)

۵۲- با توجه به جدول دوره‌های عناصر پاسخ پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) مبنای چینش عناصر در یک دوره افزایش ... است.

(ب) تفاوت عدد اتمی عناصر هم‌گروه در کدام دو دوره برابر با ۸ است؟

 (پ) اگر بدانیم دو عنصر A, B با کربن ترکیبی با فرمول CA_2 و CB_2 تشکیل می‌دهند بنابراین می‌توان نتیجه گرفت دو عنصر A, B در یک ... جای دارند.

(ت) عدد اتمی هشتمین عنصر دوره چهارم جدول ... است.

(۱) عدد جرمی، ۲ و ۳، دوره، ۲۴ ۲) عدد اتمی، ۲ و ۳، گروه، ۲۶

(۳) عدد اتمی، ۳ و ۴، دوره، ۲۴ ۴) عدد جرمی، ۴ و ۳، دوره، ۲۶

۵۳- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

(۱) نخستین عنصر تولید شده در واکنش‌گاه هسته‌ای، یک فلز بوده که در جدول اتمی، جرم اتمی میانگین آن ذکر نشده است.

(۲) ایزوتوپی که از آن به عنوان سنجه برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها استفاده شده است، شمار نوترون‌ها و پروتون‌های برابری دارد.

(۳) با عبور نور خورشید از منشور پرتویی که کمترین طول موج را دارد، کمترین شکست را نیز دارد.

 (۴) جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با $1/008u$ است.

۵۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲، از کنار سیاره‌هایی از منظومه شمسی عبور کردند که فقط از عناصر گازی ساخته شده و برخی از آن‌ها بزرگتر از زمین هستند.

(ب) فراوان‌ترین عنصر نافلزی موجود در سیاره زمین درصد فراوانی بیشتری نسبت به سیاره مشتری دارد.

(پ) سحابی‌ها طی کاهش دما و متراکم شدن گازهایی ایجاد شدند که درون ستاره‌ها، از آن‌ها عنصری به‌وجود می‌آیند که می‌توانند هم‌گروه آن‌ها باشند.

(ت) نزدیک‌ترین ستاره به زمین دمای بسیار بالایی داشته و انرژی تولید شده در آن ناشی از واکنش شیمیایی تبدیل هیدروژن به هلیم است.

(ث) جدول دوره‌ای امروزی شامل ۷ تناوب است و همه عناصر موجود در تناوب اول تا پنجم آن، به‌صورت طبیعی یافت می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵- کدام گزینه درست است؟

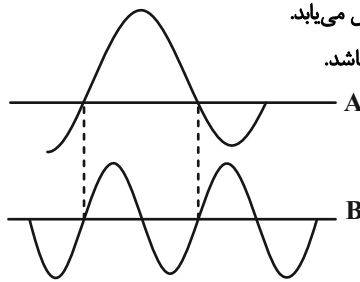
(۱) تفاوت شمار ذرات درون و بیرون هسته در ایزوتوپ طبیعی Mg که کمترین فراوانی را دارد، برابر تعداد عناصر دوره پنجم است.

(۲) نسبت تعداد عناصر دو حرفی به تک حرفی در دوره چهارم جدول تناوبی برابر با تعداد عناصر دوره سوم است.

 (۳) ^{235}U فراوان‌ترین ایزوتوپ این عنصر طبیعی است که در واکنش‌گاه‌های اتمی اغلب به عنوان سوخت استفاده می‌شود.

(۴) در سیاره زمین، نخستین عنصری که پس از مهبانگ، از ذرات زیر اتمی به‌وجود آمدند، فراوانی بیشتری نسبت به سایر عناصر دارند.

۵۶- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



- با افزایش تعداد پروتون در هسته عناصر جدول دورهای، تعداد خطوط طیف نشری خطی آن‌ها در ناحیه مرئی افزایش می‌یابد.
- اگر موج A در تصویر مقابل مربوط به رنگ شعله لیتیم باشد، موج B می‌تواند مربوط به رنگ شعله مس باشد.
- در ناحیه مرئی طیف نشری خطی فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، تراکم طول موج در قسمت‌های پرانرژی بیشتر است.
- عدد جرمی ایزوتوپ طبیعی از لیتیم که بیشترین فراوانی را دارد، برابر تعداد عناصر دو حرفی ردیف سوم جدول تناوبی است.
- نمودار مقابل نیم‌عمر ایزوتوپ‌های ساختگی عنصر هیدروژن را به درستی نشان می‌دهد.



- ۳ (۱)
۱ (۲)
۲ (۳)
۴ (۴)

۵۷- جرم‌های برابری از دو نمونه CH_4 و O_3 را در اختیار داریم. اگر اختلاف شمار اتم‌ها در این دو نمونه ماده برابر $3/612 \times 10^{24}$ باشد، جرم

نمونه CH_4 چند برابر جرم $\frac{1}{11}$ مول CO_2 می‌باشد؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱۲ (۱)
۳ (۲)
۸ (۳)
۶ (۴)

۵۸- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسان اما خواص فیزیکی متفاوت دارند.
- (ب) اگر در یون ${}^{69}\text{X}^{3+}$ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۰ باشد اتم ${}^{71}\text{Y}$ می‌تواند یکی از ایزوتوپ‌های عنصر X باشد.
- (پ) تعداد الکترون‌های A^{3+} و B^{2-} با هم برابرند اگر مجموع تعداد پروتون‌های این دو یون برابر ۲۱ باشد عدد اتمی A برابر ۱۵ است.
- (ت) عنصر X با ۳۵ با عنصر Z با ۱۷ هم‌گروه و با عنصر Y با ۲۱ هم‌دوره است.

- ۴ (۱)
۳ (۲)
۲ (۳)
۱ (۴)

۵۹- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- (آ) اگر در یون فلزی ${}^{65}\text{M}^{2+}$ تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ باشد M عنصری از گروه ۱۱ است.
- (ب) عنصر ما قبل Kr با ۳۶ با عنصر A با ۵۲ در جدول تناوبی هم‌گروه است.
- (پ) اگر در یون تک اتمی ${}^{75}\text{M}^{3+}$ ، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۲ باشد عنصر M با Si هم‌گروه است.
- (ت) در اتم‌های عنصر ${}^{\text{A}}\text{E}$ ، همواره $n > A - n$ می‌باشد.

- ۱ (۱)
۳ (۲)
۲ (۳)
۴ (۴)

۶۰- تعداد الکترون‌های یون A^{2+} برابر ۷۸ است. اگر تعداد نوترون‌های اتم A، ۵۰٪ بیشتر از تعداد پروتون‌های آن باشد، شمار نوترون‌های موجود در ۵۰ گرم از این یون کدام است؟ (A نماد شیمیایی عنصری فرضی است).

- ۱۲/۰۶ × ۱۰^{۲۴} (۱)
۶/۰۲ × ۱۰^{۲۳} (۲)
۱۸/۰۶ × ۱۰^{۲۴} (۳)
۱/۵۰۵ × ۱۰^{۲۳} (۴)

۶۱- چند عبارت از عبارات زیر درست است؟

(آ) از ^{238}U برای سوخت راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

(ب) فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی از آن ۷٪ است.

(پ) از تکنسیم برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌کنند چون اندازه تکنسیم مشابه یون یدید است.

(ت) تنها رادیوایزوتوپ ساخته شده در ایران تکنسیم است.

(ث) فسفر دارای حداقل یک رادیوایزوتوپ است.

۱ (۱)

۳ (۳)

۶۲- چند عبارت از عبارات زیر درست است؟

(آ) هیدروژن فقط یک ایزوتوپ بدون نوترون دارد.

(ب) جرم مولی آب با ایزوتوپ نوترون‌دار پایدار هیدروژن و فراوان‌ترین ایزوتوپ اکسیژن برابر با ۱۸ گرم بر مول است.

(پ) ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن جرم مولی برابر با ۲ دارد.

(ت) پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن ^3H است.

(ث) هیدروژن تنها یک رادیوایزوتوپ طبیعی دارد.

۱ (۱)

۳ (۳)

۶۳- مجموع عدد اتمی دو عنصر متوالی در جدول برابر با هفده می‌باشد چنانچه مجموع و اختلاف نوترون‌های اتم‌های این دو عنصر به ترتیب ۱۹ و

۱ باشد نسبت نوترون به پروتون در عنصر سبکتر کدام است؟

۱/۳۲ (۱)

۱/۱۲۵ (۴)

۶۴- چند عبارت درست در بین عبارتهای زیر وجود دارد؟

(آ) نور مرئی گستره وسیعی از بی‌نهایت طول موج را به خود اختصاص می‌دهد.

(ب) به کمک نوری که از ستاره‌ها می‌رسد امروزه می‌توان دما و جنس ستاره را تعیین کرد.

(پ) طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی شامل چهار خط طیفی به رنگ‌های زرد آبی نیلی و بنفش می‌باشد.

(ت) با تغییر آنیون یک نمک فلزی خطوط طیفی آن نیز تغییر می‌کند.

(ث) دمای شعله شمع بالاتر از دمای ششوار صنعتی است.

۱ (۱)

۳ (۳)

۶۵- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) شناسنامه فیزیکی و شیمیایی ارسال شده از برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی توسط وویجر ۱ و ۲ حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده،

ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد بود.

(ب) وویجر ۱ و ۲، مأموریت تهیه شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون را بدون گذر از کنار آن‌ها داشتند.

(پ) آخرین تصویر گرفته شده از کره زمین توسط وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه خورشیدی از فاصله تقریبی هفت میلیارد کیلومتری بود.

(ت) انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده ستارگان در پی فهم نظام و قانونمندی در آسمان بوده است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۶۶- اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌های ${}^{52}\text{X}^{2+}$ برابر ۴ واحد باشد، شمار نوترون‌های آن چند واحد بیشتر از تعداد الکترون‌های گونه NO_3^+ خواهد بود؟ (${}_8\text{O}, {}_7\text{N}$)

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

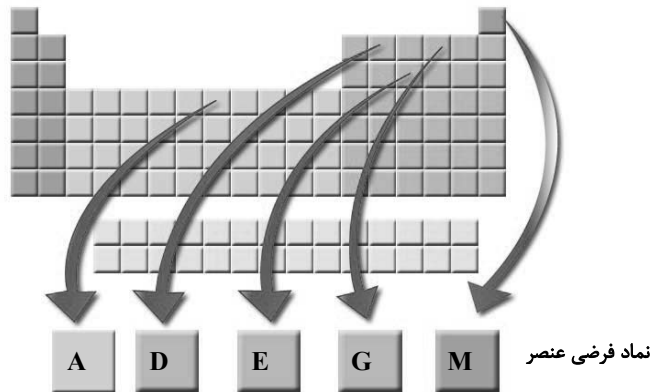
(۱) در یک نمونه طبیعی لیتیم، درصد فراوانی ایزوتوپی از لیتیم که نسبت $\frac{n}{p}$ در آن بزرگ‌تر است، بیشتر می‌باشد.

(۲) در ایزوتوپ‌های یک عنصر هر چه فراوانی یک ایزوتوپ بیشتر باشد، پایداری آن کمتر است.

(۳) در عنصر Tc، با اینکه نسبت $\frac{n}{p}$ کوچک‌تر از ۱/۵ است، اما این عنصر پرتوزاست.

(۴) اغلب هسته‌هایی که نسبت عدد جرمی به عدد اتمی آن‌ها بزرگ‌تر یا مساوی ۲/۵ است، پرتوزا هستند.

۶۸- با توجه به جدول زیر که موقعیت چند عنصر با نماد فرضی را نشان می‌دهد، کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟



(آ) عنصر G یکی از عناصر مشترک در بین ۸ عنصر نسبتاً فراوان زمین و مشتری است.

(ب) عنصر A فراوان‌ترین عنصر در زمین و عنصر E دومین عنصر فراوان مشتری می‌باشد.

(پ) نماد شیمیایی عنصرهای D و E برخلاف عنصرهای A و M تک حرفی است.

(ت) تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و E با عدد اتمی منیزیم یکسان است.

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

۶۹- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون تک اتمی ${}^{81}\text{X}^-$ برابر ۱۰ باشد، اختلاف شماره دوره و گروه عنصر X کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۷۰- ۰/۸ گرم از ایزوتوپ یک عنصر شامل ${}^{20}\text{O}$ ۷۵/۲۵٪ اتم از آن است اگر بدانیم این عنصر در یازدهمین خانه دوره چهارم جدول قرار دارد در

۰/۱۲ گرم از آن به تقریب چند مول نوترون وجود دارد؟

- (۱) ۰/۰۵۵ (۲) ۰/۰۴۵

- (۳) ۰/۰۶۵ (۴) ۰/۰۳۵

۳۰ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله

(مجموع جملات دنباله‌های حسابی و هندسی، معادلات درجه دوم تا ابتدای صفرهای تابع) صفحه‌های ۱ تا ۹

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **حسابان (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- مجموع چند جمله اول دنباله هندسی $6, -12, 24, \dots$ برابر 1026 است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

۷۲- مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی برابر با $S_n = \frac{5n^2 + 3n}{2}$ می‌باشد. جمله دهم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۴۹ (۳) ۵۰ (۴) ۵۱

۷۳- مجموع اعداد دو رقمی مضرب ۹ کدام است؟

- (۱) ۴۹۵ (۲) ۵۸۵ (۳) ۹۹۰ (۴) ۱۱۹۰

۷۴- در یک دنباله حسابی 200 جمله‌ای، مجموع چهار جمله اول آن 26 و مجموع چهار جمله آخر آن 2378 می‌باشد. مجموع همه جملات این دنباله کدام است؟

- (۱) 6010 (۲) 60100 (۳) 10600 (۴) 10060

۷۵- در یک دنباله هندسی با روند کاهشی بین چهار جمله اول، رابطه $\frac{a_1 a_2 a_3}{(a_4)^3} = 64$ برقرار است. مجموع شش جمله اول چند برابر جمله اول است؟ (جمله اول مثبت است)

- (۱) $\frac{63}{64}$ (۲) $\frac{63}{32}$ (۳) $\frac{63}{128}$ (۴) $\frac{63}{16}$

۷۶- در یک دنباله حسابی با 20 جمله، قدرنسبت d و جمله اول -3 ، جملات با شماره زوج را حذف می‌کنیم. اگر نسبت مجموع جملات جدید به

مجموع جملات دنباله اصلی $\frac{1}{3}$ باشد، جمله بیستم دنباله اصلی کدام است؟

- (۱) $\frac{25}{8}$ (۲) $\frac{29}{8}$ (۳) $\frac{41}{8}$ (۴) $\frac{33}{8}$

۷۷- اگر $a_n = \frac{1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n}{2 \times 4 \times 6 \times \dots \times 2n}$ باشد، حاصل $a_1 + a_2 + \dots + a_{13}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2^{14} - 1}{2^{14}}$ (۲) $\frac{2^{13} - 1}{2^{13}}$ (۳) $\frac{2^{12} - 1}{2^{12}}$ (۴) $\frac{2^{11} - 1}{2^{11}}$

۷۸- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 7x + 1 = 0$ باشند، حاصل $10\alpha + 4\beta$ کدام است؟ ($\alpha > \beta$)

- (۱) $49 - 9\sqrt{5}$ (۲) $45 + 9\sqrt{5}$ (۳) $49 + 9\sqrt{5}$ (۴) $45 - 9\sqrt{5}$

۷۹- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 5x - 8 = 0$ باشند، حاصل عبارت $A = \frac{\alpha^2 - 5\alpha}{\beta} + \frac{\beta^2 - 5\beta}{\alpha}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۵ (۳) ۴ (۴) -۶

۸۰- اگر α و β ریشه‌های معادله $4x^2 - 5x - 4 = 0$ باشند، آن‌گاه حاصل $A = -4\alpha^3\beta + 5\beta$ کدام است؟

- (۱) $\frac{25}{4}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{41}{4}$ (۴) $\frac{31}{4}$

حسابان (۱) - سوالات آشنا

۸۱- اعداد طبیعی فرد را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد، یعنی

... , {۱, ۹, ۲۵}, {۳, ۵}, {۱} . در این صورت جمله آخر واقع در دسته شماره چهل، کدام است؟

- (۱) ۱۵۶۳ (۲) ۱۵۸۹ (۳) ۱۶۳۹ (۴) ۱۶۵۱

۸۲- در یک دنباله حسابی مجموع بیست جمله اول، سه برابر مجموع دوازده جمله اول آن است. اگر جمله سوم برابر ۶ باشد، جمله دهم کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۴ (۳) ۳۶ (۴) ۳۸

۸۳- حاصل عبارت $\frac{t^{11} + t^{10} + t^9 + \dots + t + 1}{t^9 + t^6 + t^3 + 1}$ ، به ازای $t = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۴- بین دو عدد ۲ و $۱۶\sqrt{2}$ ، شش عدد چنان درج شده‌اند که هشت عدد حاصل، دنباله هندسی تشکیل داده‌اند. مجموع این هشت عدد کدام است؟

- (۱) $۳۰(۲ + \sqrt{2})$ (۲) $۴۸\sqrt{2}$ (۳) $۳۰(\sqrt{2} + ۱)$ (۴) $۳۶(\sqrt{2} + ۱)$

۸۵- در یک دنباله هندسی، مجموع سه جمله اول ۱۳۶ و مجموع شش جمله اول آن ۱۵۳ است. جمله اول، چند برابر جمله پنجم است؟

- (۱) $\frac{۸۱}{۱۶}$ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۸۶- معادله درجه دوم $۳x^2 + (2m-1)x + 2 - m = 0$ دارای دو ریشه حقیقی است. اگر مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) $\frac{۷}{۲}$ (۲) ۳ (۳) -۱ (۴) $-\frac{۵}{۲}$

۸۷- اگر α و β ریشه‌های معادله $۲x^2 - (m+2)x + \frac{1}{8} = 0$ باشند و $\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} = 2$ باشد، آنگاه m کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴) مقداری برای m وجود ندارد.

۸۸- در معادله $۳x^2 - ۱۵x + m = 0$ ، اگر یکی از ریشه‌ها ۲ واحد از ریشه دیگر بیشتر باشد، m کدام است؟

- (۱) $\frac{۵۹}{۵}$ (۲) $\frac{۶۳}{۵}$ (۳) $\frac{۵۹}{۴}$ (۴) $\frac{۶۳}{۴}$

۸۹- اگر ریشه‌های حقیقی معادله $x^2 - 3x + 2a - 1 = 0$ هم‌علامت باشند، a کدام عدد زیر نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{5}$

۹۰- فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x = x^2 - 4$ باشند. ریشه‌های کدام معادله $x_1^3 + \frac{1}{x_1} + x_2^3 + \frac{1}{x_2}$ است؟

- (۱) $4x^2 = 51x + 221$ (۲) $4x^2 + 51x = 221$ (۳) $4x^2 = 51x + 197$ (۴) $4x^2 + 51x = 197$

۱۵ دقیقه

هندسه (۲)
دایره

(مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره تا ابتدای زاویه ظلی) صفحه‌های ۹ تا ۱۴

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

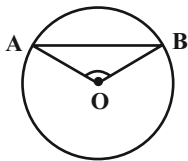
 لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **هندسه (۲)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۲) - نگاه به آینده

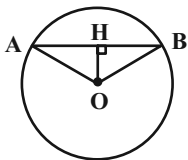
 ۹۱- در شکل زیر اگر شعاع دایره برابر ۴ و طول کمان \widehat{AB} برابر $\frac{10\pi}{3}$ باشد، اندازه زاویه \widehat{AOB} چند درجه است؟ (O مرکز دایره است.)


۱۰۵° (۱)

۱۲۰° (۲)

۱۳۵° (۳)

۱۵۰° (۴)

 ۹۲- وتر AB در دایره‌ای به شعاع ۶ واحد مفروض است. اگر زاویه $\widehat{AOB} = 120^\circ$ باشد، فاصله نقطه O (مرکز دایره) از وتر AB کدام است؟


۳ (۱)

 $3\sqrt{2}$ (۲)

 $3\sqrt{3}$ (۳)

 $\frac{9}{2}$ (۴)

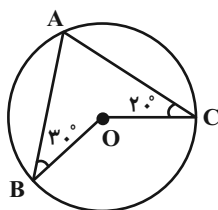
 ۹۳- طول وتری از دایره $C'(O, 10)$ که بر دایره $C(O, 8)$ مماس باشد، کدام است؟

۸ (۲)

۶ (۱)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)



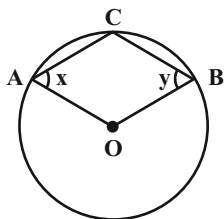
۹۴- در شکل مقابل نقطه O مرکز دایره است. اندازه زاویه A چند درجه است؟

۴۰ (۱)

۵۰ (۲)

۴۵ (۳)

۵۵ (۴)

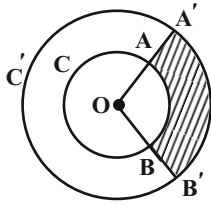
 ۹۵- در شکل زیر O مرکز دایره است. اندازه کمان \widehat{ACB} برابر کدام است؟

 $x + y$ (۱)

 $180^\circ - x - y$ (۲)

 $90^\circ + x + y$ (۳)

 $360^\circ - 2x - 2y$ (۴)

۹۶- مطابق شکل زیر دو دایره $C(O, 2)$ و $C'(O, 5)$ مفروض‌اند. اگر طول کمان $A'B'$ برابر $\frac{10\pi}{3}$ باشد، مساحت ناحیه سایه‌زده کدام است؟



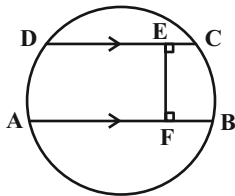
$$2\pi \quad (1)$$

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

$$7\pi \quad (3)$$

$$\frac{25\pi}{3} \quad (4)$$

۹۷- در شکل زیر دو وتر AB و CD موازی یکدیگرند و پاره‌خط EF بر هر دوی آن‌ها عمود است. اگر $CE = 2$ ، $DE = 4$ و $AF = 5$ باشد، طول پاره‌خط BF کدام است؟



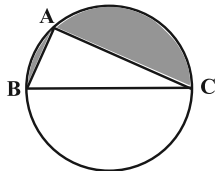
$$2 \quad (1)$$

$$2/25 \quad (2)$$

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

$$3 \quad (4)$$

۹۸- در دایره زیر، اگر شعاع دایره ۲ واحد باشد، مجموع مساحت قسمت‌های هاشورخورده کدام است؟ $\widehat{AB} = \frac{AC}{5} = \frac{BC}{6}$ است.



$$4\pi - 1 \quad (2)$$

$$2\pi - 1 \quad (1)$$

$$4\pi - 2 \quad (4)$$

$$2\pi - 2 \quad (3)$$

۹۹- در دایره‌ای به قطر AB ، وتر AC با قطر AB زاویه 64° می‌سازد. نقطه D را روی کمان BC طوری انتخاب می‌کنیم که $AC = CD$ ، زاویه BAD چند درجه است؟

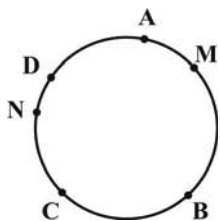
$$36 \quad (2)$$

$$38 \quad (1)$$

$$32 \quad (4)$$

$$34 \quad (3)$$

۱۰۰- در شکل مقابل نقاط A, B, C, D روی دایره چنان قرار دارند که $\widehat{AMB} + \widehat{CND} = 180^\circ$ است اگر $\frac{AB}{CD} = 2$ باشد آن‌گاه مساحت دایره چند برابر مجذور



طول وتر CD است؟

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

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

$$\frac{4\pi}{5} \quad (4)$$

$$\frac{5\pi}{4} \quad (3)$$

۱۵ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲)
الکتریسیته ساکن

(تا ابتدای میدان الکتریکی
حاصل از یک ذره باردار)
صفحه‌های ۱ تا ۱۲

۱۰۱- الکتروسکوپی با بار منفی مفروض است. میلهٔ رسانای دارای بار مثبت را به کلاهک آن تماس می‌دهیم (میله دارای دستهٔ عایق است). زاویهٔ

بین ورقه‌های الکتروسکوپ پس از تعادل الکترواستاتیکی نسبت به حالت اولیه چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) کاهش

(۱) افزایش

(۴) تمام موارد ممکن است.

(۳) ثابت

۱۰۲- چه تعداد از مقادیر زیر می‌تواند مربوط به بار الکتریکی یک جسم باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(ت) $8 \times 10^{-19} C$

(پ) $11/2 \times 10^{-18} C$

(ب) $8/2 \times 10^{-18} C$

(الف) $5/4 \times 10^{-18} C$

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۱۰۳- جسم A، جسم B را دفع می‌کند. جسم B، جسم C را دفع می‌کند و جسم C جسم D را جذب می‌کند. چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است.

(الف) بار جسم A و B هم‌نام است.

(ب) جسم A جسم D را حتماً جذب می‌کند.

(پ) جسم B قطعاً باردار است.

(ت) جسم D جسم B را حتماً دفع می‌کند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۱۰۴- باردار شدن اجسام در اثر مالش ...

(۲) فقط برای اجسام نارسانا است.

(۱) فقط برای اجسام رسانا است.

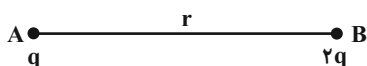
(۴) تمام اجسام در اثر مالش تا اندازه‌ای بار الکتریکی خالص پیدا می‌کنند.

(۳) فقط برای یک جسم نارسانا و یک جسم رسانا است.

۱۰۵- مطابق شکل دو ذره با بارهای الکتریکی مثبت q و $2q$ در فاصله r از هم قرار دارند و به هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر با انتقال

الکترون بین دو ذره، بار ذره در نقطه B به $-3q$ برسد، نیرویی که دو ذره در فاصله $2r$ به هم وارد می‌کنند چند برابر نیرویی است که قبل

از انتقال الکترون در فاصله r به یکدیگر وارد می‌کردند؟



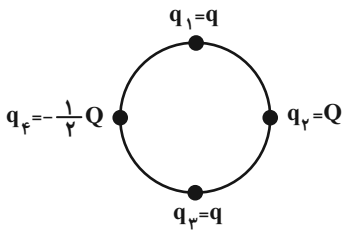
(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{9}{2}$

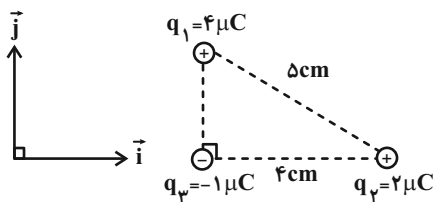
(۳) $\frac{9}{4}$

۱۰۶- چهار ذره باردار با فاصله‌های مساوی از هم مطابق شکل زیر روی محیط دایره قرار دارند. برابند نیروهای وارد بر q_2 صفر است. $\frac{Q}{q}$ کدام است؟



- (۱) $4\sqrt{2}$
- (۲) $-4\sqrt{2}$
- (۳) ۴
- (۴) -۴

۱۰۷- مطابق شکل زیر بارهای q_1 ، q_2 و q_3 در رأس‌های مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 ، در SI کدام است؟



$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$ کدام است؟

- (۱) $11/25 \vec{i} - 40 \vec{j}$
- (۲) $22/5 \vec{i} - 40 \vec{j}$
- (۳) $11/25 \vec{i} + 40 \vec{j}$
- (۴) $22/5 \vec{i} + 40 \vec{j}$

۱۰۸- یکای میدان الکتریکی در SI کدام است؟

- (۲) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$
- (۴) $\frac{\text{کولن}}{\text{ثانیه}}$

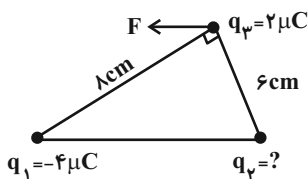
- (۱) ولت
- (۳) کولن × ولت

۱۰۹- دو بار هم‌نام و هم‌اندازه $+q$ در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. چند درصد از یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم تا در همان

فاصله r ، اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار $\frac{24}{25}$ برابر گردد؟

- (۱) ۲۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۳
- (۴) ۵۰

۱۱۰- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل روی رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. برابند نیروهای الکتریکی که بارهای q_1 و q_2 بر بار q_3 وارد می‌کنند (\vec{F}) موازی با وتر مثلث است. بار q_2 چند میکروکولن است؟



- (۱) -۹
- (۲) $-\frac{27}{16}$
- (۳) $\frac{9}{4}$
- (۴) $\frac{27}{16}$

۱۰ دقیقه

شیمی (۲)
قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای فصل تا ابتدای رفتار عنصرها و شعاع اتم) صفحه‌های ۱ تا ۱۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

 لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **شیمی (۲)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- چند مورد از مطالب زیر درباره فرایند تولید دوچرخه، درست است؟

(آ) با فرآورده برخی مواد طبیعی بدون دورریز، قطعات دوچرخه ساخته می‌شوند.

(ب) برخی مواد استفاده‌شده در ساخت دوچرخه، از کره زمین به‌دست می‌آیند.

(پ) برای ساخت دوچرخه از فلزی استفاده می‌شود که گسترش صنعت خودرو، مدیون آن است.

(ت) با گذشت زمان، تایر دوچرخه برخلاف قطعات فولادی تجزیه شده و به طبیعت باز می‌گردد.

۴ (۲)

۱ (۱)

۲ (۴)

۳ (۳)

۱۱۲- درارتباط با عناصر دوره ۲ تا ۶ گروه چهاردهم جدول تناوبی چند مورد از موارد داده شده جای خالی را به درستی کامل کند؟

«در این محدوده ...»

• نسبت تعداد عناصر غیرفلزی به عناصر فلزی برابر با ۱/۵ است.

• نسبت تعداد عناصری که رسانایی الکتریکی دارند به عناصری که رسانایی گرمایی دارند، بزرگتر از نسبت تعداد عناصری که الکترون به اشتراک می‌گذارند به عناصری است که الکترون می‌دهند.

• اختلاف تعداد عناصری که سطح صیقلی ندارند با عناصری که رسانای گرما هستند برابر با تعداد عناصری است که چکش خوار نیستند.

• هر عنصری که رسانایی گرمایی دارد سطح صیقلی نیز دارد.

• هر عنصری که چکش خوار نیست الکترون به اشتراک می‌گذارد و دارای رسانایی الکتریکی است.

۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)

 ۱۱۳- کدامیک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) ورقه‌های فلزی که از آن برای ساخت بدنه دوچرخه استفاده می‌شود، از فراوری سنگ معدن آن ایجاد می‌شوند.

(۲) توزیع غیریکنواخت منابع مختلف در بسیاری از نقاط کره زمین، باعث پیدایش تجارت جهانی شده است.

(۳) در سال‌های اخیر، میزان استخراج و مصرف مواد معدنی، بیشتر از سوخت‌های فسیلی بوده است.

(۴) بررسی تمدن‌ها از گذشته تاکنون نشان می‌دهد توسعه جوامع انسانی به کشف و شناخت مواد گر خورده است.

 ۱۱۴- چند مورد از موارد داده شده درارتباط با عناصر دوره سوم جدول تناوبی نادرست می‌باشد؟

- نسبت تعداد عناصر فلزی با نماد دو حرفی به عناصر نافلزی با نماد تک‌حرفی برابر با ۱/۵ است.

- تعداد عناصری که رسانایی الکتریکی دارند از تعداد عناصری که الکترون به اشتراک می‌گذارند بیشتر است.

- رادیوایزوتوپ یکی از عناصر این دوره در ایران ساخته شده است.

- با افزایش تعداد پروتون‌ها و لایه‌های الکترونی در این دوره خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

- آرایش الکترونی تنها دو عنصر این دوره دارای زیرلایه نیمه‌پر است.

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۱۱۵- در رابطه با جدول تناوبی عناصر چند مورد از موارد داده شده درست است؟

• در دوره سوم تعداد عناصری که فقط الکترون از دست می‌دهند؛ یکی کمتر از عناصری است که الکترون به اشتراک می‌گذارند.

• در تناوب سوم اختلاف عدد اتمی عنصری با بیش‌ترین خاصیت فلزی و اتمی با بیش‌ترین خاصیت نافلزی برابر شمار عناصر جامد همین دوره است.

• در گروه ۱۴ تعداد عناصر با رسانایی الکتریکی کم برابر با تعداد عناصر فلزی این گروه است.

• گازها نجیب همگی در دسته P قرار دارند و برخی ویژگی‌های آن‌ها شبیه فلزات و برخی شبیه نافلزات است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

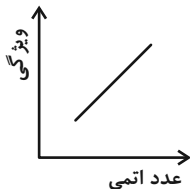
۳ (۳)

۱۱۶- چند مورد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

- (الف) علم شیمی را می‌توان تنها مطالعه هدف‌دار رفتار عناصر و مواد برای یافتن روند و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست.
 (ب) بررسی رنگ شعله و طیف نشری خطی یک ماده می‌تواند در تشخیص نوع عناصر فلزی به کار رفته در یک ماده کمک‌کننده باشد.
 (پ) عناصر فلزی در چهار دسته و عناصر شبه فلزی تنها در یک دسته از جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.
 (ت) جدول دوره‌ای این امکان را به شیمی‌دان‌ها می‌دهد تا الگوهای رفتار عناصر را آشکار نمایند.

- (۱) ۲
 (۲) ۱
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۱۱۷- نمودار روبه‌رو را به تغییر تقریبی چند ویژگی زیر در میان عناصر گروه ۱۴ می‌توان نسبت داد؟



- (الف) خاصیت فلزی
 (ب) تمایل به از دست دادن الکترون
 (ج) تعداد لایه‌های الکترونی
 (د) رسانایی الکتریکی
 (ه) شکنندگی

- (۱) ۵
 (۲) ۳
 (۳) ۴
 (۴) ۲

۱۱۸- همه عبارت‌های زیر نادرست هستند، به جز ...

- (۱) همه عناصر یک گروه دارای شمار الکترون‌های ظرفیت یکسان هستند.
 (۲) عناصر در جدول تناوبی، براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی جرم اتمی چیده شده‌اند.
 (۳) نسبت شمار عناصر نافلزی به شبه‌فلزی در گروه ۱۴ با نسبت شمار عناصر نافلزی به کل عناصر در دوره سوم جدول تناوبی برابر است.
 (۴) از میان عناصر ۴ دوره اول، بیش از ۵۰٪ عناصر از دسته p هستند.

۱۱۹- با توجه به جدول زیر که نشان‌دهنده بخشی از جدول دوره‌ای عناصر می‌باشد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی است.)

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۲	A	B			H		L	
۳	D	E		G	I		M	N
۴	F				J	K		

- (۱) عنصر L، بیشترین خاصیت نافلزی را در بین تمام عناصر و عنصر N، کمترین واکنش‌پذیری را در دوره سوم جدول تناوبی دارد.
 (۲) تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده اتم عنصر K، چهار تا بیشتر از این تعداد در اتم عنصر E است.
 (۳) عنصری با خواص مشابه عنصر G، نقش برجسته‌ای در گسترش صنایع الکترونیک داشته است.
 (۴) خواص فیزیکی عنصر ژرمانیم با خواص فیزیکی ۶ عنصر از جدول مشابه است.

۱۲۰- کدام موارد از مطالب زیر، در مورد X و Z نادرست هستند؟

- (آ) هر دو عنصر براق هستند و رسانای جریان الکتریکی هستند.
 (ب) هر دو عنصر بر اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند و قابلیت ورقه شدن دارند.
 (پ) شماره دوره این عناصر با شمار زیرلایه‌های دو الکترونی اتم این عناصر برابر است.
 (ت) هر دو عنصر تمایل دارند در واکنش با نافلزها، الکترون از دست بدهند.
 (ث) در میان عناصر هم‌گروه عنصر Z، عناصر فلزی و شبه‌فلزی دیده می‌شود و در میان عناصر هم‌گروه عنصر X، عنصر نافلزی دیده نمی‌شود.

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



پدید آورندگان آزمون ۳۰ تیر سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
محمد حمیدی- فرزانه پورعلیرضا- علی آزاد- حمید علیزاده- محمدابراهیم توزنده جانی- ایمان نخستین- علی بهره مندپور- وحید راحتی- احسان غنی زاده	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
رحیم مشتاق نظم- افشین خاصه خان- سینا محمدپور- رضا عباسی اصل- امیر حسین ابومحبوب- محبوبه بهادری- محمدابراهیم توزنده جانی- حنا انصافی- محمد خندان- سامان اسپهرم- مجید علایی نسب	هندسه (۱) و (۲)
علی پیراسته- محمدرضا شیروانی زاده- بهنام دیبائی- زهره آقامحمدی- حسین مخدومی- شهرام آموزگار- عبدالرضا امینی نسب- سعید اردم- پوریا علاقه مند- مهدی باغستانی- معصومه افضلی- سعید منبری- امیر ستارزاده	فیزیک (۱) و (۲)
منصور سلیمانی ملکان- پویا رستگاری- عباس هنرجو- هدی بهاری پور- امیر حاتمیان- محمد عظیمان زواره- حمید ذبحی- علیرضا کیانی دوست- محسن هادی- امیر حسین قرائی- امیر حسین مرتضوی- ایمان حسین نژاد	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	علیرضا همایون خواه
فیزیک (۱) و (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۱) و (۲)	پویا رستگاری	پویا رستگاری	جواد سوری لکی، هدی بهاری پور	امیر حسین مرتضوی

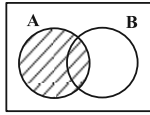
گروه فنی و تولید

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

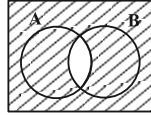
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

جدا از هم نبودن سایر گزینه‌ها را با نمودار ون بررسی می‌کنیم:

گزینه «۲»:

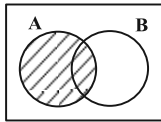


A

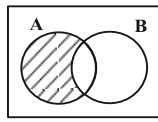


$(A \cap B)'$

گزینه «۳»:

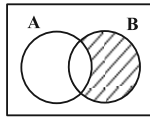


A

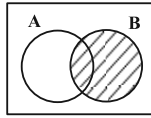


$A \cap B'$

گزینه «۴»:



$B - A$



B

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۴- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$t_n = an + b$$

$$\text{حالت اول} \begin{cases} t_2 = -22 \Rightarrow 2a + b = -22 \\ t_5 = -7 \Rightarrow 5a + b = -7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 5, b = -32 \Rightarrow t_n = 5n - 32$$

$$2 \leq 5n - 32 \leq 10 \Rightarrow 34 \leq 5n \leq 42 \Rightarrow \begin{cases} n = 7 \\ n = 8 \end{cases}$$

$$\text{حالت دوم} \begin{cases} t_2 = -7 \\ t_5 = -22 \end{cases}$$

در این حالت مقدار هیچ جمله‌ای در بازه $[2, 10]$ قرار نمی‌گیرد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۳»

(مهمم عمیری)

$$\emptyset' = U \Rightarrow A - \emptyset' = A - U = \emptyset$$

$$A \cap A' = \emptyset, U - A = A'$$

همچنین داریم:

بنابراین حاصل عبارت داده شده برابر است با:

$$\emptyset \cup \emptyset \cup A' = A'$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۲- گزینه «۱»

(مهمم عمیری)

$$\underbrace{n(A) + n(B) - 2n(A \cap B)}_{\text{دقیقاً یکی از این دو ورزش تنیس والیبال}} = 70$$

$$40 + 50 - 2x = 70 \Rightarrow -2x = 70 - 90$$

$$\Rightarrow -2x = -20 \Rightarrow x = 10$$

$$\xrightarrow{\text{نه والیبال نه تنیس}} n(A' \cap B') = n((A \cup B)')$$

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

$$= 150 - 40 - 50 + 10 = 70$$

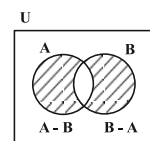
(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۳- گزینه «۱»

(فرزانه پورعلیرضا)

اگر نمودار ون را رسم کنیم، می‌بینیم که دو مجموعه $B - A$ و $A - B$

هیچ عضو مشترکی ندارند و جدا از هم هستند.



$$= \left(\frac{1}{a_3} - \frac{1}{a_4}\right) + \left(\frac{1}{a_4} - \frac{1}{a_5}\right) + \dots + \left(\frac{1}{a_{99}} - \frac{1}{a_{100}}\right)$$

$$= \frac{1}{a_3} - \frac{1}{a_{100}} = \frac{1}{3+10} - \frac{1}{3+495} = \frac{485}{6474}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۸- گزینه «۲»

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

جملات متوالی دنباله هندسی را a, aq, aq^2 در نظر می‌گیریم، لذا طبق فرض سوال، $aq^2, 2 \cdot aq, 5a$ تشکیل دنباله حسابی می‌دهند.

$$10aq = \frac{5a + 2 \cdot aq^2}{2} \Rightarrow 2 \cdot aq = 5a + 2 \cdot aq^2$$

$$\xrightarrow{+5a} 4q = 1 + 4q^2 \Rightarrow 4q^2 - 4q + 1 = 0 \Rightarrow q = \frac{1}{2}$$

با فرض $q = \frac{1}{2}$ جملات دنباله حسابی به صورت $5a, 5a, 5a$ در می‌آیند.

حال طبق فرض سوال مجموع ۳ جمله دنباله حسابی 30 است، لذا:

$$5a + 5a + 5a = 30 \Rightarrow 15a = 30 \Rightarrow a = \frac{30}{15} = 2$$

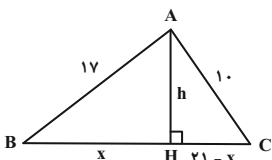
لذا جملات دنباله هندسی aq^2 و aq و a به ترتیب با جایگذاری $a = 2$

$$2, 1, \frac{1}{2} \Rightarrow 2 + 1 + \frac{1}{2} = \frac{7}{2} \quad \text{و} \quad q = \frac{1}{2} \text{ برابر است با:}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۹- گزینه «۴»

(ایمان نفستین)



$$\begin{cases} x^2 + h^2 = 17^2 = 289 \\ (21-x)^2 + h^2 = 10^2 = 100 \end{cases}$$

(عمید علیزاده)

۵- گزینه «۲»

$$a_3 = 2^{3a+b} = 1024 = 2^{10} \Rightarrow 3a + b = 10 \quad (*)$$

$$r = \frac{a_2}{a_1} = \frac{2^{2a+b}}{2^{a+b}} = 2^a = 8 = 2^3 \Rightarrow a = 3$$

$$\xrightarrow{(*)} 9 + b = 10 \Rightarrow b = 1$$

$$b_n = bn + a \xrightarrow{\substack{a=3 \\ b=1}} b_n = n + 3 \Rightarrow b_{23} = 23$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۶ تا ۲۷)

۶- گزینه «۲»

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

اگر m, n و 3 ، سه جمله متوالی دنباله هندسی باشند، داریم:

$$m^2 = 3n \quad (1)$$

اگر $m, n + \frac{1}{6}$ و $\frac{3}{2}$ سه جمله متوالی دنباله حسابی باشند، داریم:

$$2m = n + \frac{5}{3} \quad (2)$$

$$2m = \frac{m^2}{3} + \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow m^2 - 6m + 5 = 0 \Rightarrow m = 1, 5$$

از طرفی چون دنباله $m, 3, n$ دنباله هندسی غیرافزایشی است، پس m

$$m = 1 \Rightarrow 3n = 1 \Rightarrow n = \frac{1}{3} \quad \text{نمی‌تواند ۵ باشد، بنابراین:}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۷- گزینه «۲»

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

چون قدرنسبت دنباله ۵ است پس تفاضل هر ۲ جمله متوالی برابر ۵ است،

لذا:

$$\frac{a_4 - a_3}{a_3 a_4} + \frac{a_5 - a_4}{a_4 a_5} + \dots + \frac{a_{100} - a_{99}}{a_{99} a_{100}}$$

۱۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مجموعه A زیرمجموعه یک مجموعه نامتناهی است، بنابراین می تواند متناهی یا نامتناهی باشد، پس $A \cap B = A$ می تواند متناهی یا نامتناهی باشد. به همین ترتیب $B - A$ نیز می تواند متناهی یا نامتناهی باشد و از آنجا که $A \subseteq B$ ، بنابراین $A - B = \emptyset$ همواره متناهی و $A \cup B = B$ همواره نامتناهی است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۵ تا ۷)

۱۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

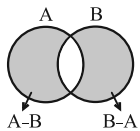
طبق فرض مسأله، داریم:

$$((A - B) \cup (B - A))' = A \cap B$$

می دانیم متمم متمم یک مجموعه با خود مجموعه برابر است، پس اگر از طرفین تساوی بالا متمم بگیریم، داریم:

$$(A - B) \cup (B - A) = (A \cap B)' \quad (*)$$

از طرفی با توجه به نمودار ون مقابل، داریم:



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

با جایگذاری در رابطه (*) خواهیم داشت:

$$(A \cup B) - (A \cap B) = S - (A \cap B) \Rightarrow A \cup B = S$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۸ تا ۱۰)

۱۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به اطلاعات مسئله نمودار ون رسم شده را داریم که در آن x تعداد نفراتی است که در هیچ یک از دو گروه عضو نیستند. از آنجا که تعداد کل نفرات ۳۹ نفر است، داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 + h^2 = 289 & (1) \\ 441 - 42x + x^2 + h^2 = 100 & (2) \end{cases}$$

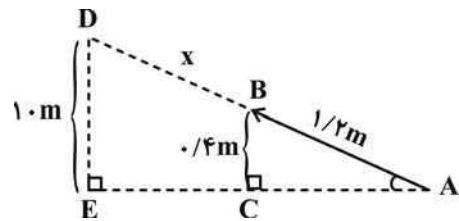
$$\Rightarrow 441 - 42x + 289 = 100 \Rightarrow x = 15$$

$$\Rightarrow 15^2 + h^2 = 289 \Rightarrow h = 8 \Rightarrow \tan \hat{B} = \frac{8}{15}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

۱۰- گزینه «۳»

(علی پوره مندیپور)



$$\sin \hat{A} = \frac{BC}{AB} = \frac{DE}{AD}$$

$$\frac{0.5}{1.5} = \frac{1.0}{AD} \Rightarrow AD = 3.0$$

$$\Rightarrow BD = AD - AB = 3.0 - 1.5 = 1.5$$

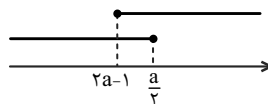
(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

نمایش هندسی بازه ها می تواند به صورت زیر باشد:



برای اینکه اجتماع دو بازه فوق برابر با مجموعه اعداد حقیقی شود، باید:

$$2a - 1 \leq \frac{a}{2} \Rightarrow 2a - \frac{a}{2} \leq 1 \Rightarrow \frac{3a}{2} \leq 1 \Rightarrow a \leq \frac{2}{3}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۳ تا ۵)

$$1, \square, \dots, \square, 81$$

$$t_n = t_1 + (n-1)d \Rightarrow 81 = 1 + (n-1)(16) \Rightarrow 16n = 96 \\ \Rightarrow n = 6$$

پس دنباله ۶ جمله دارد و ۴ جمله بین ۱ و ۸۱ قرار می‌گیرد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(کتاب آبی)

۱۷- گزینه «۳»

سه جمله متوالی $x+2$ ، x ، $x-1$ را در نظر می‌گیریم. جمله وسط،
واسطه هندسی دو جمله قبل و بعد خود است، بنابراین:

$$x^2 = (x-1)(x+2) \Rightarrow x^2 = x^2 + x - 2 \Rightarrow x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow x = 2$$

بنابراین سه جمله وسط به صورت ۴، ۲، ۱ است. قدر نسبت برابر با تقسیم

دو جمله متوالی بر هم است، بنابراین: $r = \frac{2}{1} = 2$ ، پس خواهیم داشت:

$$\begin{array}{cccc} \times 2 & \times 2 & \times 2 & \times 2 \\ \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright \\ y & 1 & 2 & 4 & z \end{array}$$

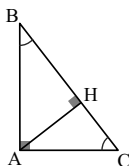
$$y, 1, 2, 4, z$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y \times 2 = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{2} \\ 4 \times 2 = z \Rightarrow z = 8 \end{cases} \Rightarrow xyz = (2)\left(\frac{1}{2}\right)(8) = 8$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

(کتاب آبی)

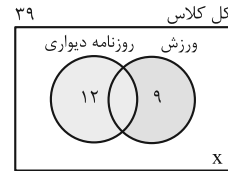
۱۸- گزینه «۳»



$$\Delta ABH: \tan \hat{B} = \frac{AH}{BH} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{AH}{BH} \Rightarrow AH = \frac{3}{4} BH$$

$$ABH \text{ قضیه فیثاغورس در مثلث } ABH: AB^2 = BH^2 + AH^2$$

$$12 + 9 + x = 39 \Rightarrow x = 18$$

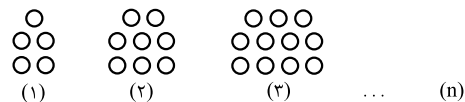


(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

(کتاب آبی)

۱۵- گزینه «۳»

راه حل اول: می‌توان الگو را به صورت زیر در نظر گرفت:



$$\begin{array}{cccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 \times 2 + 1 & 2 \times 3 + 2 & 2 \times 4 + 3 & 2 \times (n+1) + n \end{array}$$

بنابراین جمله عمومی الگو به صورت $a_n = 2(n+1) + n$ یا
 $a_n = 3n + 2$ است که تعداد نقطه‌ها در شکل دوازدهم برابر خواهد بود
با:
 $a_{12} = 3 \times 12 + 2 = 38$

راه حل دوم: با دقت در شکل می‌بینیم که در هر مرحله ۳ نقطه به نقطه‌های
قبلی اضافه می‌شود. پس الگوی آن خطی است و می‌توان تعداد نقطه‌ها را به
صورت $a_n = 3n + b$ در نظر گرفت. از طرفی $a_1 = 5$ است، پس:
 $5 = 3 + b$ ، در نتیجه: $b = 2$ ، پس داریم:

$$a_n = 3n + 2 \Rightarrow a_{12} = 3 \times 12 + 2 = 38$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

(کتاب آبی)

۱۶- گزینه «۲»

تفاضل دو جمله متوالی دنباله حسابی، همان قدرنسبت است، پس:

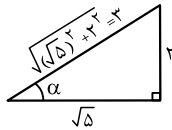
$$d = 16$$

اگر جمله اول را $t_1 = 1$ و جمله آخر را $t_n = 81$ در نظر بگیریم، خواهیم
داشت:

پس برای تعیین طول AH، نیاز به دانستن مقدار سینوس زاویه C داریم.

مثلت قائم‌الزاویه شکل زیر نشان می‌دهد که اگر کتانژانت زاویه‌ای $\frac{\sqrt{5}}{2}$

باشد، سینوس آن $\frac{2}{3}$ است، پس:

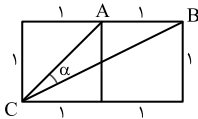


$$(*) \rightarrow AH = 96 \times \frac{2}{3} = 32 \times 2 = 64$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(کتاب آبی)

۲۰- گزینه «۱»



واضح است که مساحت مثلث ABC برابر $\frac{1}{2}$ است. از طرفی داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} BC \cdot AC \cdot \sin \alpha$$

هم‌چنین به‌سادگی از رابطه فیثاغورس به‌دست می‌آید که $BC = \sqrt{5}$ و

$$AC = \sqrt{2} \text{ است؛ بنابراین:}$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{5} \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

$$\Rightarrow 4^2 = BH^2 + \left(\frac{3}{4}BH\right)^2 \Rightarrow 16 = \frac{25}{16}BH^2$$

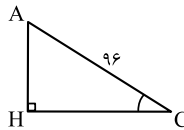
$$\Rightarrow BH = \sqrt{\frac{16 \times 16}{25}} = \frac{16}{5}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(کتاب آبی)

۱۹- گزینه «۳»

راه حل اول:



$$\cot \hat{C} = \frac{\sqrt{5}}{2}, \cot \hat{C} = \frac{HC}{AH}$$

$$\Rightarrow \frac{HC}{AH} = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow HC = \frac{\sqrt{5}}{2} AH$$

با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه AHC داریم:

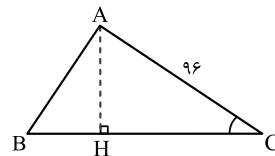
$$AC^2 = AH^2 + HC^2$$

$$\Rightarrow 96^2 = AH^2 + \left(\frac{\sqrt{5}}{2}AH\right)^2 \Rightarrow AH^2 + \frac{5}{4}AH^2 = 96^2$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4}AH^2 = 96^2 \Rightarrow AH^2 = 96^2 \times \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow AH = 96 \times \frac{2}{3} = 64$$

راه حل دوم: در مثلث قائم‌الزاویه ACH، داریم:



$$\sin \hat{C} = \frac{AH}{AC} \Rightarrow AH = AC \cdot \sin \hat{C} \quad (*)$$

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۲»

(رهمی مشتاق نظم)

اگر در یک قضیه، جای «فرض» و «حکم» را عوض کنیم به آنچه حاصل می شود عکس

قضیه گفته می شود. بنابراین عکس قضیه، عبارت گزینه «۲» می باشد.

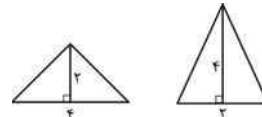
(هنرسه ۱- صفحه ۲۲)

۲۲- گزینه «۴»

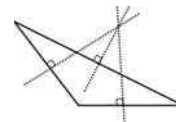
(افشین قاصدقاری)

بررسی گزینه ها:

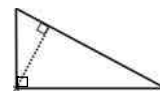
مثال نقض برای گزینه «۱»:



مثال نقض برای گزینه «۲»:



مثال نقض برای گزینه «۳»:



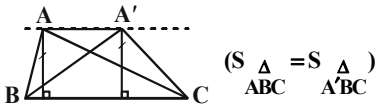
(هنرسه ۱- صفحه های ۱۸ تا ۲۶)

۲۳- گزینه «۳»

(سینا ممبرپور)

عکس قضیه گزینه (۱)، قضیه شرطی نیست، زیرا اگر مساحت دو مثلث با هم برابر

باشند، لزوماً آن دو مثلث، هم نهشت نیستند. (به شکل زیر دقت کنید).



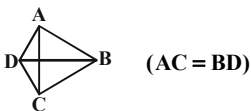
عکس قضیه گزینه (۲)، قضیه شرطی نیست، زیرا اگر در دو مثلث، زاویه ها

نظیر به نظیر با هم برابر باشند، آن گاه آن دو مثلث با هم متشابه اند و لزوماً

طول ضلع هایشان نظیر به نظیر با هم برابر نیست.

عکس قضیه گزینه (۴)، قضیه شرطی نیست، زیرا اگر دو قطر یک چهارضلعی با هم

برابر باشد، لزوماً آن چهارضلعی، مستطیل نیست. (به شکل زیر دقت کنید).



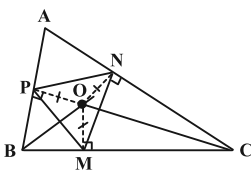
(هنرسه ۱- صفحه های ۲۲ تا ۲۷)

۲۴- گزینه «۱»

(سینا ممبرپور)

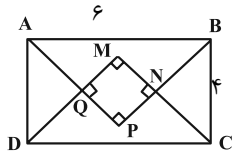
نقطه O، نقطه همرسی نیمسازهای

زاویه های داخلی مثلث ABC است،



(هنرسه ۱- صفحه های ۱۸ تا ۲۶)

M از BC و CD به یک فاصله است $\Rightarrow M$ روی نیمساز زاویه C است.
 M از AD و CD به یک فاصله است $\Rightarrow M$ روی نیمساز زاویه D است.
 در نتیجه نقطه M از اضلاع BC ، CD و AD به یک فاصله می‌باشد.
 مطابق شکل، نقاط M ، N ، P و Q که محل تلاقی نیمسازهای داخلی
 زوایای مجاور مستطیل هستند، هر کدام از سه ضلع مستطیل $ABCD$ ،
 فاصله‌ای یکسان دارند. واضح است که نقطه‌ای وجود ندارد که از هر چهار ضلع
 این مستطیل، فاصله‌ای برابر داشته باشد.

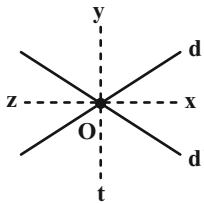


(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۹)

۲۷- گزینه «۴»

(میبوه بهادری)

مجموعه نقاطی از صفحه که از دو خط متقاطع d و d' به یک فاصله
 باشند، روی نیمساز زاویه‌های ایجاد شده بین دو خط قرار دارند. حال روی
 هر کدام از نیم خط‌های Ox ، Oy ، Oz و Ot می‌توان نقطه‌ای پیدا کرد
 که از دو خط d و d' به فاصله ۵ واحد باشند.



(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

بنابراین از سه ضلع این مثلث به یک فاصله است و در نتیجه طول سه
 عمود OM ، ON و OP یکسان است. حال چون نقطه O از سه رأس
 مثلث MNP به یک فاصله می‌باشد، پس نقطه O ، نقطه هم‌رسی
 عمودمنصف‌های اضلاع مثلث MNP است.

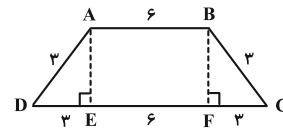
(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۲۵- گزینه «۱»

(رضا عباسی اصل)

فرض کنیم چهارضلعی $ABCD$ دوزنقه مفروض باشد، از A و B بر DC

عمود می‌کنیم. در این صورت در مثلث‌های قائم‌الزاویه ADE و BFC ، طول وتر
 با یکی از اضلاع قائمه برابر می‌شود و این غیرممکن است.



(هنرسه ۱- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۶- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومیبوه)

هر نقطه‌ای که روی محل تلاقی نیمسازهای دو زاویه مجاور مستطیل باشد،
 از سه ضلع آن به یک فاصله است. مثلاً اگر M محل تلاقی نیمسازهای
 زوایای C و D در مستطیل $ABCD$ باشد، آن‌گاه داریم:

۲۸- گزینه «۲»

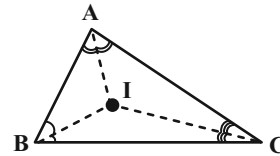
(مقبوبه بواذری)

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

$$\Delta AIB: \frac{\hat{B}}{2} > \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow AI > BI \quad (1)$$

$$\Delta AIC: \frac{\hat{A}}{2} > \frac{\hat{C}}{2} \Rightarrow CI > AI \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} CI > AI > BI$$



(هندسه ۱- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۹- گزینه «۲»

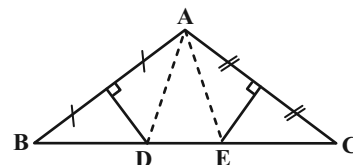
(معمد ابراهیم توژنده یانی)

$$D \Rightarrow AD = BD \quad (1)$$

$$E \Rightarrow AE = CE \quad (2)$$

$$\text{محیط مثلث } ADE = AD + DE + AE$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \text{محیط مثلث } ADE = BD + DE + CE = BC = 12$$

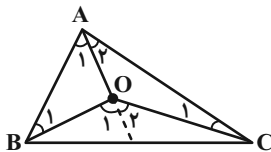


(هندسه ۱- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۳۰- گزینه «۳»

(معمد ابراهیم توژنده یانی)

$$\begin{cases} OA = OB \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \\ OA = OC \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{C}_1 \end{cases}$$



$$\Delta OAB: \hat{O}_1 \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{A}_1 + \hat{B}_1 = 2\hat{A}_1 \quad (1)$$

$$\Delta OAC: \hat{O}_2 \Rightarrow \hat{O}_2 = \hat{A}_2 + \hat{C}_1 = 2\hat{A}_2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \hat{B}\hat{O}\hat{C} = \hat{O}_1 + \hat{O}_2 = 2(\hat{A}_1 + \hat{A}_2) = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$$

حال اگر O' نقطه هم‌رسی نیمسازهای مثلث BOC باشد، پس BO'

و CO' به ترتیب نیمسازهای زوایای OBC و OCB هستند و در نتیجه

داریم:

$$\hat{B}\hat{O}'\hat{C} = 90^\circ + \frac{\hat{B}\hat{O}\hat{C}}{2} = 90^\circ + 40^\circ = 130^\circ$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

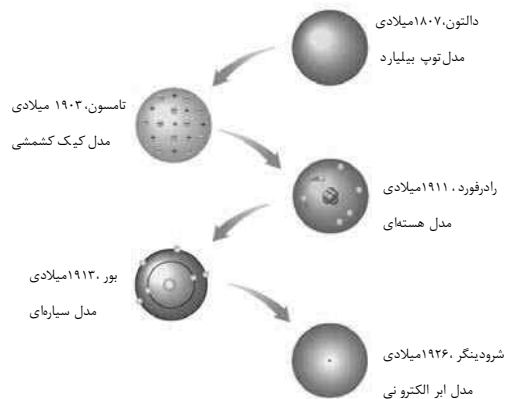
۳۱ - گزینه «۴»

(علی پیراسته)

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) بور مدل سیاره‌ای خود را پس از مدل هسته‌ای رادرفورد مطرح نمود.
- (۲) شرودینگر کامل‌ترین نظریه اتمی را تحت عنوان مدل ابر الکترونی مطرح نمود.
- (۳) تامسون مدل کیک کشمش خود را قبل از مدل هسته‌ای رادرفورد مطرح نمود.

در کل، تکامل نظریه اتمی توسط دانشمندان مختلف مطابق شکل زیر است:



(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۲ و ۳)

۳۲ - گزینه «۳»

(علی پیراسته)

دقت کنید اولاً کمیت شدت روشنایی کمیتی اصلی در دستگاه اندازه‌گیری SI می‌باشد و یکای آن نیز کندلا (cd) است.

پاسکال $(\frac{kg}{m.s^2})$ ، ژول $(\frac{kg.m^2}{s^2})$ و نیوتون $(\frac{kg.m}{s^2})$ همگی یکاهای فرعی در SI هستند که به ترتیب مربوط به کمیت‌های فشار، انرژی و نیرو می‌باشند.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

۳۳ - گزینه «۳»

(علی پیراسته)

هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم، نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را. در مدل‌سازی این سوال هیچ‌گاه نمی‌توان وزن توپ را نادیده گرفت.

برای مدل‌سازی این سوال می‌توان از شکل توپ (چون توپ را نقطه‌ای فرض می‌کنیم)، مقاومت هوا و تغییر وزن توپ با تغییر ارتفاع، صرف‌نظر کرد.

(فیزیک ۱ - صفحه ۵)

۳۴ - گزینه «۳»

(مهمدرضا شیروانی زاده)

ابتدا یکای فرعی انرژی (ژول) را برحسب کمیت‌های اصلی SI به دست می‌آوریم.

$$W = F \times d \Rightarrow 1J = 1N.m = 1 \frac{kg.m}{s^2} \times m = \frac{kg.m^2}{s^2}$$

پس با توجه به رابطه گرما در صورت سؤال، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow [c] = \frac{[Q]}{[m\Delta\theta]} = \frac{J}{kg.K}$$

$$\frac{J = \frac{kg.m^2}{s^2}}{kg.K} \rightarrow [c] = \frac{\frac{kg.m^2}{s^2}}{kg.K} = \frac{m^2}{s^2.K}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

۳۵ - گزینه «۲»

(مهمدرضا شیروانی زاده)

بررسی گزینه‌های نادرست:

- ۱- وزن کمیتی فرعی و برداری است.
- ۳- جریان الکتریکی کمیتی اصلی و نرده‌ای است.
- ۴- تندی کمیتی فرعی و نرده‌ای است.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۶ و ۷)



$$= \frac{(5+15)}{2} \times 36 = 360 \text{ hm}^2$$

$$360 \text{ hm}^2 \times \frac{(10^2)^2 \text{ m}^2}{1 \text{ hm}^2} = 36 \times 10^5 \text{ m}^2$$

$$\text{میانگ آبیاری} = \frac{\text{مساحت}}{\text{زمان}} \Rightarrow 5 = \frac{36 \times 10^5}{t}$$

$$\Rightarrow t = 7/2 \times 10^5 \text{ s} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \Rightarrow t = 20 \text{ h}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷ و ۱۳)

۳۹- گزینه «۲»

(علی پیراسته)

ابتدا طرفین رابطه را بر حسب یکاهای اصلی می‌نویسیم. جمع و تفریق در

فیزیک هنگامی معتبر است که کمیت‌ها یکای یکسانی داشته باشند، پس

یکای هر دو جمله یکسان است.

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^4} &= [A] \left(\frac{\text{m}}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \right) \Rightarrow [A] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \\ \frac{\text{m}^2}{\text{s}^4} &= [B] \left(\frac{\text{m}^2}{\text{s}^4} \times \text{m} \right) \Rightarrow [B] = \frac{1}{\text{m}} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{[A]}{[B]} = \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{\frac{1}{\text{m}}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

بنابراین:

می‌دانیم $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ یکای فرعی کمیت انرژی است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷ و ۱۱)

۳۶- گزینه «۴»

(بونا ۴ ریائی)

با استفاده از تبدیل واحد زنجیره‌ای ابتدا km را به cm و سپس به فرسنگ تبدیل می‌کنیم.

$$1872 \text{ km} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{10^{-3} \text{ km}} \times \frac{\text{ذرع}}{10^4 \text{ cm}} \times \frac{\text{فرسنگ}}{6000 \text{ ذرع}} = 300 \text{ فرسنگ}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷ و ۱۳)

۳۷- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

ابتدا نیوتون را بر حسب یکاهای اصلی می‌نویسیم:

$$F = ma \Rightarrow 1 \text{ N} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$2 \text{ kN} = \frac{x \times \text{mg} \times \text{Gm}}{\text{s}^n}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^3 \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = \frac{x \times 10^{-6} \text{ kg} \times 10^9 \text{ m}}{\text{s}^n} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ n = 2 \end{cases}$$

پس با توجه مقادیر x و n یکای $\frac{\mu\text{g} \times \text{m}^{-n}}{\text{s}^x}$ را بررسی می‌کنیم:

$$\frac{\mu\text{g} \times \text{m}^{-1}}{\text{s}^2} = 10^{-6} \frac{\text{g}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 10^{-9} \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 1 \text{ nPa}$$

یکای $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ یکای فرعی فشار است.

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

پس کمیت داده شده معادل یک نانوپاسکال است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷ و ۱۳)

۳۸- گزینه «۳»

(صید مفرومی)

ابتدا مساحت زمین را بر حسب مترمربع به دست می‌آوریم.

$$\text{ارتفاع} \times \frac{(\text{قاعده بزرگ} + \text{قاعده کوچک})}{2} = \text{مساحت زمین دوزنقه}$$

۴۰- گزینه «۴»

(معمده رضا شیروانی زاده)

- دقت اندازه گیری را می توان به حداقل رساند اما به صفر نمی توان رساند.
- این دماسنج دارای دقت 0.1°C می باشد.
- عدد $32/8$ را باید از بین این داده ها حذف کرد و در میانگین گیری به حساب نیاورد.

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۴ و ۱۵)

۴۱- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

مقادیر به دست آمده در آزمایش های ۲ و ۴ نسبتاً دورتر از سایر مقادیر می باشد. آن ها را از داده ها خارج می کنیم و از بقیه مقادیر میانگین می گیریم.

$$m = \frac{0.04 + 0.05 + 0.04 + 0.05}{4} = 0.045\text{g} = 45\text{mg}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۴ و ۱۵)

۴۲- گزینه «۲»

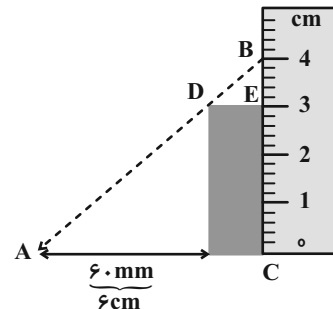
(زهره آقاممیری)

با استفاده از تشابه دو مثلث ABC و BDE داریم:

$$\frac{BE}{BC} = \frac{DE}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{1\text{cm}}{4\text{cm}} = \frac{DE}{6 + DE} \Rightarrow 6 + DE = 4DE$$

$$\Rightarrow DE = 2\text{cm}$$



(فیزیک ۱- صفحه های ۱۴ و ۱۵)

۴۳- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

$$\rho = 680 \frac{\text{g}}{\text{L}} = 680 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_A = 1 \times 10^3 \frac{\text{g}}{\text{L}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_B = 400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_C = 7000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_B < \rho_{\text{مایع}} < \rho_A < \rho_C$$

چگالی مایع مناسب برای خاموش کردن شعله حاصل از مایع اشتعال زا باید کمتر از چگالی مایع اشتعال زا باشد، پس مایع B مناسب است.

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۴۴- گزینه «۳»

(شهرام آموزگار)

با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{نقره}} + m_{\text{طلا}}}{V_{\text{نقره}} + V_{\text{طلا}}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{\text{نقره}} V_{\text{طلا}} + \rho_{\text{طلا}} V_{\text{نقره}}}{V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}}}$$

$$\frac{V_{\text{طلا}}}{V_{\text{نقره}}} = (V_{\text{نقره}} - 1) \text{cm}^3, \rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{نقره}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

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

$$13/6 = \frac{19V_{\text{طلا}} + 10(V_{\text{طلا}} + 1)}{V_{\text{طلا}} + V_{\text{طلا}} + 1}$$

$$13/6 \times (2V_{\text{طلا}} + 1) = 19V_{\text{طلا}} + 10V_{\text{طلا}} + 10$$

$$\Rightarrow 27/2 V_{\text{طلا}} + 13/6 = 29V_{\text{طلا}} + 10$$

$$1/8 V_{\text{طلا}} = 3/6 \Rightarrow V_{\text{طلا}} = 2 \text{cm}^3 \Rightarrow V_{\text{نقره}} = 2 + 1 = 3 \text{cm}^3$$

بنابراین جرم طلای به کار رفته برابر است با:

$$m_{\text{طلا}} = \rho_{\text{طلا}} \times V_{\text{طلا}} = 19 \times 2 = 38\text{g}$$

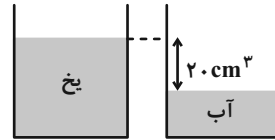
دقت کنید که چون چگالی آلیاژ از میانگین چگالی طلا و نقره پایین تر است، لذا نتیجه می گیریم که حجم نقره به کار رفته در آلیاژ بیش تر از طلا است، پس حجم نقره 1cm^3 بیش تر از حجم طلا می باشد.

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۴۵- گزینه «۱»

(به نام ریائی)

با توجه به اینکه $\rho_{\text{یخ}} > \rho_{\text{آب}}$ است، حجم یخ پس از ذوب شدن کاهش می‌یابد، اما جرم آن ثابت است:



$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 0.9 V_{\text{یخ}} = 1 V_{\text{آب}} \Rightarrow \begin{cases} V_{\text{یخ}} - V_{\text{آب}} = 20 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{آب}} = 0.9 V_{\text{یخ}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{\text{یخ}} - 0.9 V_{\text{یخ}} = 20 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 0.1 V_{\text{یخ}} = 20 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{یخ}} = 200 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۶- گزینه «۱»

(علی پیراسته)

دقت کنید که ابتدا باید واحدها را استاندارد کنیم و همه آن‌ها را بر حسب متر به دست آوریم.

$$2 \times 10^2 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$20 \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 0.2 \text{ m}$$

$$1/5 \times 10^3 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} = 1/5 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$1 \times 10^{-3} \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$$

با توجه به رابطه مقایسه‌ای چگالی و برابری جرم‌ها داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m_{\text{مکعب}} = m_{\text{استوانه}}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{استوانه}}}{\rho_{\text{مکعب}}} = \frac{V_{\text{مکعب}}}{V_{\text{استوانه}}}$$

پس حجم استوانه و حجم مکعب را به دست آوریم:

$$V_{\text{استوانه}} = \pi(R^2 - r^2)h = 3 \times ((1/5 \times 10^{-6})^2 - (10^{-6})^2) \times 0.2 \\ \Rightarrow V_{\text{استوانه}} = 0.75 \times 10^{-12} \text{ m}^3$$

$$V_{\text{مکعب}} = a^3 = (2 \times 10^{-4})^3 = 8 \times 10^{-12} \text{ m}^3$$

$$\frac{\rho_{\text{استوانه}}}{\rho_{\text{مکعب}}} = \frac{V_{\text{مکعب}}}{V_{\text{استوانه}}} = \frac{8 \times 10^{-12}}{0.75 \times 10^{-12}} = \frac{800}{75} = \frac{32}{3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۷- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

ابتدا جرم هوای موجود در اتاق را محاسبه می‌کنیم:

$$m = \rho V = 1/25 \times 60 = 75 \text{ kg}$$

حال با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{30}{75} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۸- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

به بررسی تک تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»:

$$7600 \times 10^4 \text{ dm} = 7/600 \times 10^3 \times 10^4 \text{ dm} = 7/600 \times 10^7 \text{ dm}$$

$$7/600 \times 10^7 \text{ dm} = 7/600 \times 10^7 \text{ dm} \times \frac{10^{-1} \text{ m}}{1 \text{ dm}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}}$$

$$= 7/600 \times 10^7 \times 10^{-1} \times 10^{-3} = 7/600 \times 10^3 \text{ km}$$

گزینه «۲»:

$$0.0046 \times 10^3 \text{ mm} = 4/6 \times 10^{-3} \times 10^3 \text{ mm} = 4/6 \text{ mm}$$

$$4/6 \text{ mm} = 4/6 \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = \frac{4/6 \times 10^{-3}}{10^{-9}} \text{ nm}$$

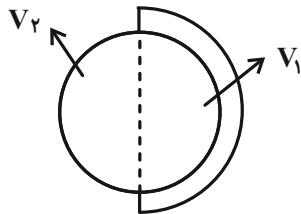
$$= 4/6 \times 10^6 \text{ nm}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{384}{256} = 1/5 \frac{g}{cm^3} = 1500 \frac{kg}{m^3}$$

برای محاسبه چگالی جدید جسم کافی است حجم هسته کروی (نیمی از

پوسته آن کنده شده) و جرم پوسته کنده شده را حساب کنیم. دو نیم کره

داریم یکی به شعاع ۴cm و دیگری به شعاع ۳cm



$$V = V_1 + V_2$$

$$V = \frac{4}{3} \times 3 \times 3^3 + \frac{4}{3} \times 3 \times 3^3 = 128 + 54 = 182 cm^3$$

$$V' = 256 - 182 = 74 cm^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0/5 = \frac{m}{74} \Rightarrow m = 37g$$

$$\rho' = \frac{384 - 37}{182} = 1/9 \frac{g}{cm^3} = 1900 \frac{kg}{m^3}$$

بنابراین چگالی جسم $1900 \frac{kg}{m^3}$ افزایش یافته است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

گزینه «۳»:

$$5600 \times 10^{-6} km = 5/600 \times 10^3 \times 10^{-6} km = 5/600 \times 10^{-3} km$$

$$5/600 \times 10^{-3} km = 5/600 \times 10^{-3} km \times \frac{10^3 m}{1 km} \times \frac{1 \mu m}{10^{-6} m}$$

$$= \frac{5/600 \times 10^{-3} \times 10^3}{10^{-6}} \mu m = 5/600 \times 10^6 \mu m$$

گزینه «۴»:

$$0/0085 \times 10^{-4} cm = 8/5 \times 10^{-3} \times 10^{-4} cm$$

$$= 8/5 \times 10^{-7} cm$$

$$8/5 \times 10^{-7} cm = 8/5 \times 10^{-7} cm \times \frac{10^{-2} m}{1 cm} \times \frac{1 dm}{10^{-1} m}$$

$$= \frac{8/5 \times 10^{-7} \times 10^{-2}}{10^{-1}} dm = 8/5 \times 10^{-8} dm$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۹- گزینه «۲»

(معمرفنا شیروانی زاده)

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2 - \Delta V}$$

$$\Delta V = 0/2(V_1 + V_2) = 110 cm^3$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{600 + 850}{550 - 110} = \frac{1450}{440} = 3/3 \frac{g}{cm^3} = 3300 \frac{kg}{m^3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۰- گزینه «۱»

(سعید اردم)

ابتدا چگالی جسم کروی را حساب کنیم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 3^3 = 256 cm^3$$

**شیمی (۱) - نگاه به گذشته****۵۱- گزینه «۲»**

(منصور سلیمانی ملکان)

شکل درست عبارات نادرست:

ب) اورانیم دو ایزوتوپ دارد ^{235}U و ^{238}U که ^{235}U اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

پ) در یک نمونه طبیعی عنصر هیدروژن یک رادیوایزوتوپ وجود دارد.

ت) به اتم‌های یک عنصر که عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت دارند ایزوتوپ می‌گویند.

ث) طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی دارای ۴ خط طیفی است ولی پیوسته نیستند.

(شیمی ۱- کیهان زاگانه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶، ۸، ۱۵ و ۲۳)

۵۲- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

برای حل قسمت «ت» کافی است عدد اتمی گاز بی‌اثر قبلی را با عدد اتمی عنصر موردنظر جمع نمود یعنی:

$$26 = 8 + 18$$

(شیمی ۱- کیهان زاگانه الفبای هستی- صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

۵۳- گزینه «۳»

(پویا رستگاری)

در هنگام عبور نور خورشید از منشور پرتویی که بیشترین انرژی (کمترین طول موج) را دارا می‌باشد، بیشترین شکست هنگام عبور از منشور را نیز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نخستین عنصر تولید شده در واکنش‌گاه هسته‌ای، تکنسیم است. تکنسیم در دسته d بوده و یک فلز می‌باشد، با توجه به جدول اتمی،

جرم اتمی میانگین آن برخلاف سایر عناصر نوشته نشده است.

گزینه «۲»: ایزوتوپی که از آن جهت ایجاد یک سنجه برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها استفاده شده است، ایزوتوپ ^{12}C است، در ساختار این ایزوتوپ شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها با هم برابر است.

گزینه «۴»: با توجه به متن کتاب درسی درست است!

(شیمی ۱- کیهان زاگانه الفبای هستی- صفحه‌های ۷ تا ۲۰)

۵۴- گزینه «۲»

(پویا رستگاری)

عبارت‌های ب و پ درست می‌باشند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت الف): فضایی‌های وویجر مأموریت داشتند از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون عبور کنند اما نمی‌توان گفت این سیاره‌ها فقط از عناصر گازی تشکیل شده‌اند.

عبارت ب): فراوان‌ترین عنصر نافلزی موجود در سیاره زمین اکسیژن است که با توجه به نمودارهای صفحه ۳ کتاب درسی درصد فراوانی آن در سیاره زمین از سیاره مشتری بیشتر است.

عبارت پ): سحابی‌ها طی کاهش دما و متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم به‌وجود آمدند. با واکنش‌های انجام شده در ستاره‌های موجود در سحابی‌ها از این عناصر، عناصری مانند کربن، لیتیم و ... به‌وجود می‌آید. (هیدروژن و لیتیم هم‌گروه‌اند).

عبارت ت): خورشید نزدیک‌ترین ستاره به زمین است اما واکنش تبدیل هیدروژن به هلیوم یک واکنش هسته‌ای می‌باشد.

عبارت ث): تکنسیم یکی از عناصر دوره پنجم است که به‌صورت مصنوعی ساخته می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زاگانه الفبای هستی- صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۷)

۵۵- گزینه «۲»

(پویا، سنگاری)

در دوره چهارم عناصر پتاسیم (K) و وانادیم (V) تنها عناصر تک حرفی اند بنابراین از ۱۸ عنصر موجود در این دوره ۱۶ عنصر نماد دو حرفی دارند. بنابراین نسبت مورد نظر برابر با ۸ می شود. از طرفی تعداد عناصر دوره سوم نیز برابر با ۸ عنصر می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: ایزوتوپ ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ کمترین فراوانی را در بین ایزوتوپ های طبیعی منیزیم دارد. ذرات داخل هسته همان نوترون و پروتون می باشند که تعدادشان مجموعاً ۲۵ عدد است. ذرات خارج هسته همان الکترون ها هستند که برابر با عدد اتمی می باشند یعنی برابر با ۱۲ می شود. اختلاف آن ها برابر با $13 = 25 - 12$ است اما عناصر موجود در دوره پنجم ۳۲ عدد می باشند.

گزینه «۳»: فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}_{92}\text{U}$ تنها ۰/۷ درصد است.

گزینه «۴»: نخستین عناصری که پس از مهیابنگ، از ذرات زیر اتمی به وجود آمدند. هیدروژن و هلیوم بوده است که فراوان ترین عناصر موجود در سیاره مشتری می باشند.

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی - صفحه های ۲ تا ۱۱)

۵۶- گزینه «۱»

(پویا، سنگاری)

موارد اول، دوم و چهارم نادرست می باشند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: برای مثال عناصر هیدروژن و لیتیم هر دو در طیف نشری خطی خود، ۴ خط دارند.

مورد دوم: رنگ شعله لیتیم سرخ رنگ است با توجه به نمودارها طول

موج A دو برابر طول موج B است. رنگ شعله مس سبزرنگ می باشد. طول

موج رنگ سرخ برابر با 700 نانومتر است که طول موج B با توجه به

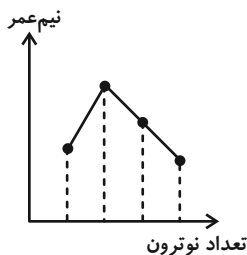
نمودار برابر با 350 نانومتر می باشد که در گستره مرئی قرار نمی گیرد.

مورد سوم: هیدروژن فراوان ترین عنصر سیاره مشتری است که با توجه به نمودار صفحه ۲۳ کتاب درسی تراکم خطوط طیف نشری خطی در نواحی پراثری بیشتر است.

مورد چهارم: بیشترین فراوانی ایزوتوپ عنصر لیتیم مربوط به ایزوتوپ ${}^7_3\text{Li}$ می باشد اما تعداد عناصر دو حرفی دوره سوم برابر با ۶ عنصر است.

(Ar, Cl, Si, Al, Mg, Na)

مورد پنجم: نمودار مربوط به شکل مقابل است:



$({}^1_1\text{H})({}^2_1\text{H})({}^3_1\text{H})({}^4_1\text{H})$

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی - صفحه های ۶، ۱۰، ۱۱، ۲۲ و ۲۳)

۵۷- گزینه «۴»

(پویا، سنگاری)

جرم مولی CH_4 برابر با 16 گرم بر مول و جرم مولی O_3 برابر با 48 گرم

بر مول است. با توجه به اینکه جرم مولی O_3 ، ۳ برابر جرم مولی CH_4

است. در جرم های برابر می توان گفت تعداد مول CH_4 ، ۳ برابر تعداد

مول O_3 است. پس می توانیم تعداد مول O_3 را x و تعداد مول CH_4

را $3x$ در نظر بگیریم. حال شمار اتم ها را در این دو نمونه از ماده به دست

می آوریم:

$$? \text{ atm CH}_4 : 3x \text{ mol CH}_4 \times \frac{\Delta \text{ mol atm}}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atm}}{1 \text{ mol atm}}$$

$$= 15x \times 6/02 \times 10^{23} \text{ atm}$$



از آن جا که مجموع تعداد پروتون‌های این دو یون برابر ۲۱ است:

$$Z + Z' = 21 \Rightarrow Z + (Z - 5) = 21 \Rightarrow Z = 13 \quad Z' = 8$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۵ و ۶)

(عباس هنریو)

۵۹- گزینه «۱»

آ) درست؛ گروه ۱۱ $\Rightarrow 29 = \frac{65 - 7}{2} \Rightarrow \frac{A - \Delta X}{2}$ عدد اتمی

ب) نادرست؛ عنصر ما قبل Kr ۳۶ با عنصر ما قبل گاز نجیب Xe ۵۴ هم‌گروه است که عدد اتمی آن ۵۳ است.

پ) نادرست؛ $\frac{75 - 12 + 3}{2} = 33$ بار $-\Delta X +$ عدد جرمی = عدد اتمی

$$33 As \rightarrow 15 \text{ گروه}$$

$$14 Si \rightarrow 14 \text{ گروه}$$

ت) نادرست؛ $A - n$ برابر تعداد پروتون‌هاست. در اغلب اتم‌ها تعداد

نوترون‌ها بیشتر از پروتون است. به جز 1_1H که فاقد نوترون است و در مواردی نیز تعداد نوترون و پروتون برابرند.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶، ۱۰ و ۱۳)

(عباس هنریو)

۶۰- گزینه «۳»

با توجه به اطلاعات مربوط به A^{2+} می‌توان نوشت:

$$A^{2+} \begin{cases} e = 78 \\ p = 78 + 2 = 80 \\ n = p + (0 / \Delta p) \end{cases}$$

$$\Rightarrow n = 1 / \Delta p \Rightarrow n = 1 / 5 \times 80 = 120$$

$$A = n + p = 120 + 80 = 200$$

$$50 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{200 \text{ g A}} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ A}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{120 \text{ n}}{1 \text{ atm A}} = 18 / 0.6 \times 10^{24}$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۵ و ۱۳ تا ۱۹)

$$? \text{ atm O}_3 : x \text{ mol O}_3 \times \frac{3 \text{ mol atm}}{1 \text{ mol O}_3} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atm}}{1 \text{ mol atm}}$$

$$= 3x \times 6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atm}$$

با توجه به صورت سوال اختلاف شمار اتم‌ها برابر با $3 / 612 \times 10^{24}$ شده

است:

$$15x \times 6 / 0.2 \times 10^{23} - (3x \times 6 / 0.2 \times 10^{23}) = 3 / 612 \times 10^{24}$$

$$\Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

بنابراین ۱/۵ مول CH_4 داریم که معادل با ۲۴ گرم از آن است. $\frac{1}{11}$

مول CO_2 نیز جرمی معادل با ۴ گرم از این ماده دارد؛ بنابراین نسبت

$$\frac{24}{4} = 6$$

خواسته شده برابر است با:

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(عباس هنریو)

۵۸- گزینه «۳»

عبارت‌های آ و پ نادرست‌اند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

عبارت (آ) نادرست؛ ایزوتوپ‌های یک عنصر در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

عبارت (ب) درست؛ $Z = \frac{A - X + 3}{2} \Rightarrow Z = \frac{69 - 10 + 3}{2} = 31$

$^{69}_{31}X$ و $^{71}_{31}Y$ با هم ایزوتوپ هستند.

عبارت (پ) نادرست؛ با توجه به اطلاعات داده شده:

$$\begin{cases} Z A^{3+} \text{ در } \Rightarrow Z - 3 = Z' + 2 \\ Z' B^{2-} \text{ در } \Rightarrow Z' + 2 = Z - 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow Z' = Z - 5$$

۶۱- گزینه «۱»

(هری بوری پور)

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) نادرست؛ از ${}^{235}\text{U}$ برای سوخت راکتور استفاده می‌شود.

(ب) نادرست؛ فراوانی ${}^{235}\text{U} \rightarrow$ کمتر از ۰/۷ درصد است.

(پ) نادرست؛ یون دیدید با یونی که حاوی ${}^{99}\text{Tc}$ است، اندازه مشابهی دارد.

(ت) نادرست؛ تکنسیم و فسفر رادیوایزوتوپ ساخته شده در ایران است (طبق

کتاب درسی)

(ث) درست؛ در کتاب درسی به رادیوایزوتوپ فسفر اشاره شده است. پس

حداقل یک رادیوایزوتوپ را دارد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۹ تا ۷)

۶۲- گزینه «۲»

(هری بوری پور)

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) درست؛ هیدروژن فقط یک ایزوتوپ بدون نوترون دارد و آن هم ${}^1_1\text{H}$

است.

(ب) نادرست؛ ایزوتوپ نوترون دار پایدار هیدروژن ${}^2_1\text{H}$

پایدارترین ایزوتوپ اکسیژن ${}^{16}_8\text{O}$

${}^1_2\text{H}_2 + {}^{16}_8\text{O} \Rightarrow 2(\text{H}_2\text{O}) + 16 = 20 \text{ g.mol}^{-1}$

پس نادرست است.

(پ) نادرست؛ ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن ${}^3_1\text{H}$ است که جرم

مولی آن برابر 3 g.mol^{-1}

(ت) نادرست؛ پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن ${}^3_1\text{H}$

(ث) درست؛ هیدروژن تنها یک رادیوایزوتوپ طبیعی دارد ${}^3_1\text{H}$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه ۶)

۶۳- گزینه «۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

$$\begin{cases} N + N' = 19 \\ N - N' = 1 \end{cases} \Rightarrow N' = 9$$

در دو عنصر متوالی اختلاف اعداد اتمی یک می‌باشد بنابراین خواهیم داشت:

$$Z + Z' = Z' + 1 + Z' = 17 \Rightarrow Z' = 8$$

$$\frac{N'}{Z'} = 1/125$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۵ تا ۱۲)

۶۴- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

شکل درست عبارات نادرست:

(آ) نور مرئی گستره محدود و باریکی از بی‌نهایت طول موج را به خود

اختصاص می‌دهد.

(پ) طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی شامل چهار خط طیفی به

رنگ‌های قرمز، زرد، آبی و نیلی می‌باشد چون لیتیم در شعله نشر قرمز دارد

حتما باید خط ناحیه قرمز نیز بین خطوط باشد.

(ت) با تغییر آنیون یک نمک فلزی خطوط طیفی آن تغییر نمی‌کند. زیرا نشر

به اتم فلزی بستگی دارد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۶۵- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

فقط عبارت «ب» نادرست است.

بررسی عبارت «ب»: وویجر ۱، ۲، مأموریت تهیه شناسنامه فیزیکی و

شیمیایی سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون با گذر از کنار آن‌ها را

داشتند.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه ۲)



۶۶- گزینه «۳»

(معمد عظیمیان/زواره)

$$n - p = 4$$

$$\frac{n + p}{2} = 52$$

$$2n = 56 \Rightarrow n = 28 \Rightarrow 28 - p = 4 \Rightarrow p = 24$$

$$\text{NO}_3^+ \Rightarrow \text{تعداد الکترون‌ها} = (1 \times 7) + (2 \times 8) - 1 = 22$$

$$28 - 22 = 6 : \text{اختلاف خواسته شده}$$

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ و ۶)

۶۷- گزینه «۲»

(معمیر زبئی)

بررسی گزینه‌ها:

$${}^6_3\text{Li} = 96\%, {}^7_3\text{Li} = 94\%$$

گزینه «۱»:

گزینه «۲»: هر چه فراوانی یک ایزوتوپ بیشتر باشد، پایداری آن نیز بیشتر است.

گزینه «۳»: در عنصر ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ ، نسبت شمار نوترون به پروتون کوچک‌تر از ۱/۵ است.

گزینه «۴»:

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{n}{p} + 1 \geq 1/5 + 1 \Rightarrow \frac{n+p}{p} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2/5$$

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ تا ۷)

۶۸- گزینه «۴»

(معمد عظیمیان/زواره)

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در بین ۸ عنصر فراوان زمین و مشتری دو عنصر مشترک (S, O) وجود دارد.

(ب) عنصر آهن فراوان‌ترین عنصر در زمین و عنصر He (هلیوم) دومین عنصر

فراوان در مشتری می‌باشد.

(پ) درست

A: ${}_{26}\text{Fe}$

D: ${}_{6}\text{C}$

E: ${}_{15}\text{P}$

G: ${}_{8}\text{O}$

M: ${}_{2}\text{He}$

(ت) تفاوت عدد اتمی ${}_{26}\text{Fe}$ و ${}_{15}\text{P}$ برابر ۱۱ می‌باشد (عدد اتمی منیزیم برابر ۱۲ است).

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۳ و ۱۰ تا ۱۳)

۶۹- گزینه «۴»

(علیرضا کیانی/دوست)

$${}^{81}_{X}{}^{-} : n - e = 10 \rightarrow n - (p + 1) = 10 \Rightarrow \begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 81 \end{cases}$$

$$2n = 92 \rightarrow n = 46$$

$$p = 46 - 11 = 35 \Rightarrow \text{دوره ۴ و گروه ۱۷}$$

$$13 = 17 - 4 = \text{اختلاف شماره دوره و گروه}$$

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۲ تا ۱۵)

۷۰- گزینه «۳»

(منصور سلیمانی/مکدان)

یازدهمین خانه دوره چهارم جدول تناوبی مربوط به ${}_{29}\text{Cu}$ است.

ابتدا جرم مولی عنصر را تعیین کنید.

راه تستی:

$$\frac{0/8}{x} = \frac{75/25 \times 10^{20}}{6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 64 \Rightarrow n = 64 - 29 = 35$$

$$\frac{0/12}{64} = \frac{x}{35} \quad x = 0/065$$

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۱۲ و ۱۷ تا ۱۹)



حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۴»

(معمد عمیری)

طبق مسأله S_n برابر ۱۰۲۶ است، پس داریم:

$$\begin{aligned} 6, -12, 24, \dots \Rightarrow S_n &= \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} = \frac{6(1-(-2)^n)}{1-(-2)} \\ &= 2(1-(-2)^n) = 1026 \Rightarrow 1-(-2)^n = 513 \\ \Rightarrow (-2)^n &= -512 = (-2)^9 \Rightarrow n = 9 \end{aligned}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۲- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$\begin{aligned} a_n &= S_n - S_{n-1} \Rightarrow a_1 = S_1 - S_0 \\ S_1 &= \frac{5(10)^2 + 3(10)}{2} = 265 \\ \Rightarrow a_1 &= 265 - 216 = 49 \\ S_2 &= \frac{5(9)^2 + 3(9)}{2} = 216 \end{aligned}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۳- گزینه «۲»

(معمد عمیری)

مضرب ۹ یعنی $9k$ ($k \in \mathbb{Z}$) و چون دو رقمی‌های مضرب ۹ را می‌خواهیم، پس:

$$9 < 9k \leq 99 \xrightarrow{\div 9} 1 < k \leq 11 \Rightarrow k = \underbrace{2, 3, 4, \dots, 11}_{10 \text{ تا مضرب } 9}$$

با توجه به مقادیر به دست آمده برای k ، می‌توانیم مضرب‌های دو رقمی ۹ را پیدا کنیم که عبارتند از:

$$18, 27, \dots, 99 \Rightarrow a_1 = 18, d = 9$$

$$S_{10} = \frac{10}{2}(18 + 99) = 5 \times 117 = 585$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۴- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$\begin{aligned} a_1 + a_2 + a_3 + a_4 &= 26 \\ a_{197} + a_{198} + a_{199} + a_{200} &= 2378 \\ \Rightarrow (a_1 + a_{200}) + (a_2 + a_{199}) + (a_3 + a_{198}) + (a_4 + a_{197}) \\ &= 26 + 2378 = 2404 \Rightarrow 4(a_1 + a_{200}) = 2404 \\ \Rightarrow a_1 + a_{200} &= 601 \\ S_{200} &= \frac{200}{2}[a_1 + a_{200}] = 100 \times 601 = 60100 \end{aligned}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۵- گزینه «۲»

(معمد ابراهیم توزنده‌بانی)

$$\begin{aligned} \frac{a_1 a_2 a_3}{(a_4)^3} &= \frac{a_1 \times a_1 q \times a_1 q^2}{(a_1 q^3)^3} = 64 \\ \Rightarrow \frac{a_1^3 q^3}{a_1^3 q^9} &= 64 \Rightarrow q^6 = \frac{1}{64} \Rightarrow q = \pm \frac{1}{2} \end{aligned}$$

اگر $q = -\frac{1}{2}$ باشد در این صورت جملات دنباله یک در میان مثبت و منفی

می‌شوند که قابل قبول نیست. در حالت $q = \frac{1}{2}$ نیز دنباله در صورتی نزولی می‌شود که جمله اول، مثبت باشد که در آن صورت داریم.

$$\frac{S_6}{a_1} = \frac{a_1(1-q^6)}{1-q} = \frac{1-\frac{1}{64}}{1-\frac{1}{2}} = \frac{63}{64} = \frac{63}{32}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۶- گزینه «۴»

(معمد ابراهیم توزنده‌بانی)

دنباله حسابی با ۲۰ جمله، قدرنسبت d و جمله اول ۳-:

$$-3, a_2, a_3, \dots, a_{20}$$

با حذف جملات با شماره زوج، دنباله زیر با قدرنسبت $2d$ حاصل می‌شود.

$$-3, a_3, a_5, \dots, a_{19}$$

مجموع ۲۰ جمله با قدرنسبت d :

$$S_{20} = \frac{20}{2}[2(-3) + 19d] = 10(-6 + 19d)$$

مجموع ۱۰ جمله با قدرنسبت $2d$:

$$S'_{10} = \frac{10}{2}[2(-3) + 9(2d)] = 5(-6 + 18d)$$



در نتیجه:

$$\alpha^2 - 5\alpha - 8 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 5\alpha = 8$$

$$\beta^2 - 5\beta - 8 = 0 \Rightarrow \beta^2 - 5\beta = 8$$

$$A = \frac{\alpha^2 - 5\alpha}{\beta} + \frac{\beta^2 - 5\beta}{\alpha} = \frac{8}{\beta} + \frac{8}{\alpha} = \frac{8\alpha + 8\beta}{\alpha\beta}$$

$$= \frac{8(\alpha + \beta)}{\alpha\beta} = \frac{8(5)}{-8} = -5$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۰ - گزینه «۳»

$$4x^2 - 5x - 4 = 0 \xrightarrow{\text{ریشه } \alpha} 4\alpha^2 - 5\alpha - 4 = 0$$

$$\Rightarrow 4\alpha^2 = 5\alpha + 4$$

از طرفی $\alpha + \beta = \frac{5}{4}$ و $\alpha\beta = -1$ پس داریم:

$$A = -4\alpha^2(\alpha\beta) + 5\beta = -(\alpha + 4)(-1) + 5\beta$$

$$= 5(\alpha + \beta) + 4 = 5\left(\frac{5}{4}\right) + 4 = \frac{41}{4}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

حسابان (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

۸۱ - گزینه «۳»

اعداد طبیعی فرد، تشکیل یک دنباله حسابی با جمله اول ۱ و قدرنسبت ۲ می‌دهند. با توجه به دسته‌بندی مورد نظر:

$$\{1\}, \{3, 5\}, \{7, 9, 11\}, \dots$$

$$\downarrow \quad \downarrow \downarrow \quad \downarrow \downarrow \downarrow$$

$$a_1 \quad a_2 \ a_3 \quad a_4 \ a_5 \ a_6$$

$$\quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$a_{1+2} \quad a_{1+2+3}$$

شماره جمله آخر دسته چهارم، برابر است با:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 40 = \frac{40 \times 41}{2} = 820$$

پس باید جمله ۸۲۰م از یک دنباله حسابی با جمله اول ۱ و قدرنسبت ۲ را محاسبه کنیم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_{820} = 1 + (820-1) \times 2 = 1639$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

$$\frac{S'_1}{S_2} = \frac{5(-6+18d)}{10(-6+18d)} = \frac{1}{3} \Rightarrow d = \frac{3}{8}$$

$$a_2 = a_1 + 19(d) = -3 + 19\left(\frac{3}{8}\right) = \frac{33}{8}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

(علی آزار)

۷۷ - گزینه «۲»

$$a_n = \frac{1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n}{2 \times 4 \times 6 \times \dots \times 2n} = \frac{1}{\sqrt{2 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2}} = \frac{1}{2^n} = 2^{-n}$$

دنباله هندسی با قدرنسبت $\frac{1}{2}$

$$a_1 = \frac{1}{2} \quad a_2 = \frac{1}{4} \quad a_3 = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow S_{13} = \frac{a_1(1-r^{13})}{1-r} = \frac{\frac{1}{2}(1-(\frac{1}{2})^{13})}{\frac{1}{2}}$$

$$= 1 - \frac{1}{2^{13}} = \frac{2^{13}-1}{2^{13}}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۴ تا ۶)

(علی آزار)

۷۸ - گزینه «۳»

$$10\alpha + 4\beta = 7\alpha + 3\alpha + 7\beta - 3\beta = 7(\alpha + \beta) + 3(\alpha - \beta)$$

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 7$$

$$\alpha > \beta \Rightarrow \alpha - \beta = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{49-4}}{1} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = (7) + (3\sqrt{5}) = 7 + 3\sqrt{5}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

(وید ریاضی)

۷۹ - گزینه «۲»

$$x^2 - 5x - 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 5 \\ P = \alpha\beta = -8 \end{cases}$$

چون α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 5x - 8 = 0$ هستند، پس در معادله صدق می‌کنند:

$$\Rightarrow q = (\sqrt[7]{\sqrt{2}})^{\frac{1}{2}} = (\sqrt[7]{2})^{\frac{1}{2}} = (\sqrt[14]{2})^{\frac{1}{2}} = \sqrt[14]{2}$$

می‌توانیم S_8 را بیابیم:

$$S_8 = \frac{a_1(1-q^8)}{1-q} \Rightarrow S_8 = \frac{(-\sqrt[7]{2})^8}{1-\sqrt[7]{2}} = \frac{2}{\sqrt[7]{2}-1}$$

$$\Rightarrow S_8 = \frac{2(\sqrt[7]{2}+1)}{2-1} = 2(\sqrt[7]{2}+1)$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

(کتاب آبی)

۸۵- گزینه «۴»

در هر دنباله هندسی، $S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$ بنابراین:

$$\begin{cases} S_3 = 136 \\ S_6 = 153 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S_3 = a_1 \times \frac{1-q^3}{1-q} = 136 \\ S_6 = a_1 \times \frac{1-q^6}{1-q} = 153 \end{cases} \Rightarrow \frac{S_3}{S_6} = \frac{136}{153}$$

$$\Rightarrow \frac{1-q^3}{1-q^6} = \frac{8}{9} \Rightarrow \frac{1-q^3}{(1-q^3)(1+q^3)} = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1+q^3} = \frac{8}{9} \Rightarrow q^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow q = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1}{a_8} = \frac{a_1}{a_1 q^7} = \frac{1}{q^7} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^7} = 128$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

(کتاب آبی)

۸۶- گزینه «۱»

مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر است.

یعنی $S = \frac{1}{P}$ بنابراین:

$$3x^2 + (2m-1)x + (2-m) = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = -\frac{b}{a} = -\frac{2m-1}{3} \\ P = \frac{c}{a} = \frac{2-m}{3} \end{cases}$$

$$S = \frac{1}{P} \Rightarrow -\frac{2m-1}{3} = \frac{3}{2-m} \Rightarrow (2m-1)(m-2) = 9$$

(کتاب آبی)

۸۲- گزینه «۲»

از آنجایی که:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$$

$$S_{20} = \frac{20}{2}(2a_1 + 19d) = 10(2a_1 + 19d)$$

$$S_{12} = \frac{12}{2}(2a_1 + 11d) = 6(2a_1 + 11d)$$

$$S_{20} = 3S_{12} \Rightarrow 10(2a_1 + 19d) = 3 \times 6(2a_1 + 11d)$$

$$\Rightarrow 10a_1 + 95d = 18a_1 + 99d$$

$$\Rightarrow 8a_1 = -4d \Rightarrow d = -2a_1$$

$a_3 = 6$ ، پس $a_1 + 2d = 6$ ، بنابراین:

$$a_1 + 2(-2a_1) = 6 \Rightarrow a_1 = -2$$

و در نتیجه $d = 4$ و از آنجا:

$$a_{10} = a_1 + 9d = -2 + 9(4) = 34$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

(کتاب آبی)

۸۳- گزینه «۱»

صورت و مخرج کسر، مجموع دو دنباله هندسی هستند.

$$\frac{t^{11} + t^{10} + t^9 + \dots + t + 1}{t^9 + t^6 + t^3 + 1} \quad \begin{matrix} a_1=1, q=t \\ b_1=1, q'=t^3 \end{matrix} \quad \frac{1(1-t^{12})}{1-t} \quad \frac{1(1-(t^3)^4)}{1-t^3}$$

$$= \frac{1-t^{12}}{1-t} = \frac{(1-t)(1+t+t^2)}{1-t} = 1+t+t^2 \quad (*)$$

از آنجا که $t^2 + t = (t + \frac{1}{t})^2 - \frac{1}{t^2}$ ، پس:

$$\frac{1}{1+t+t^2} \rightarrow (t + \frac{1}{t})^2 + \frac{3}{4} = (\frac{\sqrt{5}}{2})^2 + \frac{3}{4} = \frac{5}{4} + \frac{3}{4} = \frac{8}{4} = 2$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

(کتاب آبی)

۸۴- گزینه «۳»

اگر بین دو عدد a و b و n واسطه هندسی قرار دهیم، قدر نسبت دنباله هندسی حاصل از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$q^{n+1} = \frac{b}{a} \Rightarrow q^7 = \frac{16\sqrt{2}}{2} \Rightarrow q = \sqrt[7]{8\sqrt{2}}$$



۸۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

برای آنکه معادله درجه دوم $x^2 - 3x + 2a - 1 = 0$ دو ریشه هم علامت داشته باشد، باید دو شرط زیر برقرار باشد:

$$(1): \Delta > 0 \Rightarrow \Delta = (-3)^2 - 4(2a - 1) = 13 - 8a > 0$$

$$\Rightarrow a < \frac{13}{8} \quad (I)$$

$$(2): P > 0 \Rightarrow P = 2a - 1 > 0 \Rightarrow a > \frac{1}{2} \quad (II)$$

$$(I) \cap (II) \rightarrow \frac{1}{2} < a < \frac{13}{8} \rightarrow 0.5 < a < 1.625$$

در بین گزینه‌ها فقط گزینه (۴) در نامعادله‌ی فوق صدق نمی‌کند.

(مسئله‌های ۱-۷ تا ۹)

۹۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

از معادله $x = x^2 - 4$ داریم:

$$x^2 - x - 4 = 0 \Rightarrow S = \frac{-b}{a} = \frac{-(-1)}{1} = 1, P = \frac{c}{a} = \frac{-4}{1} = -4$$

اگر مجموع و حاصلضرب ریشه‌های معادله مورد نظر را S' و P' بنامیم، داریم:

$$S' = (x_1^2 + \frac{1}{x_2}) + (x_2^2 + \frac{1}{x_1}) = (x_1^2 + x_2^2) + (\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2})$$

$$= S^2 - 2PS + \frac{S}{P} = 1 + 12 - \frac{1}{-4} = \frac{51}{4}$$

$$P' = (x_1^2 + \frac{1}{x_2})(x_2^2 + \frac{1}{x_1}) = x_1^2 x_2^2 + x_1^2 + x_2^2 + \frac{1}{x_1 x_2}$$

$$= P^2 + S^2 - 2P + \frac{1}{P} = -64 + 1 + 12 - \frac{1}{-4} = \frac{-221}{4}$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \rightarrow x^2 - \frac{51}{4}x - \frac{221}{4} = 0$$

$$\times 4 \rightarrow 4x^2 - 51x - 221 = 0 \Rightarrow 4x^2 = 51x + 221$$

(مسئله‌های ۱-۷ تا ۹)

$$\Rightarrow 2m^2 - 4m - m + 2 = 9 \Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = 0$$

$$\Rightarrow (2m - 7)(m + 1) = 0 \Rightarrow m = -1, m = \frac{7}{2}$$

اما به ازای $m = -1$ معادله ریشه حقیقی ندارد، زیرا Δ ی آن منفی خواهد بود، پس $m = \frac{7}{2}$ قابل قبول است.

(مسئله‌های ۱-۷ تا ۹)

۸۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

طرفین تساوی $\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} = 2$ را به توان دو می‌رسانیم:

$$\alpha + \beta - 2\sqrt{\alpha\beta} = 4 \Rightarrow S - 2\sqrt{P} = 4$$

از طرفی در معادله $2x^2 - (m+2)x + \frac{1}{8} = 0$ داریم:

$$\begin{cases} S = \frac{b}{a} = \frac{-(m+2)}{2} = \frac{m+2}{2} \\ P = \frac{c}{a} = \frac{\frac{1}{8}}{2} = \frac{1}{16} \end{cases}$$

$$S - 2\sqrt{P} = 4 \rightarrow \frac{m+2}{2} - 2\sqrt{\frac{1}{16}} = 4 \Rightarrow \frac{m+2}{2} - \frac{1}{2} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{m+2}{2} = 4 + \frac{1}{2} = \frac{9}{2} \Rightarrow m+2 = 9 \Rightarrow m = 7$$

اگر $m = 7$ باشد، $\Delta > 0$ ، $-\frac{b}{a} > 0$ و $\frac{c}{a} > 0$ است. پس معادله دو ریشه مثبت دارد و $\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta}$ تعریف شده است.

(مسئله‌های ۱-۷ تا ۹)

۸۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، آنگاه:

$$\alpha = \beta + 2 \Rightarrow \alpha - \beta = 2 \Rightarrow \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{15^2 - 4(3)(m)}}{3} = 2 \Rightarrow 225 - 12m = 36$$

$$\Rightarrow 12m = 189 \Rightarrow m = \frac{189}{12} = \frac{63}{4}$$

(مسئله‌های ۱-۷ تا ۹)

$$\Delta AOB : OA = OB \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B} = 3^\circ \quad (1)$$

$$\Delta AOC : OA = OC \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{C} = 2^\circ \quad (2)$$

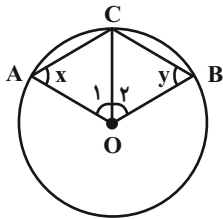
$$\xrightarrow{(1),(2)} \hat{A} = \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 3^\circ + 2^\circ = 5^\circ$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۹۵ - گزینه «۴»

(میبوه بهادری)

از مرکز دایره به نقطه C وصل می‌کنیم. در این صورت داریم:



$$\Delta OAC : OA = OC \Rightarrow \hat{OCA} = \hat{A} = x$$

$$\Rightarrow \hat{O}_1 = 18^\circ - 2x \quad (1)$$

$$\Delta OBC : OB = OC \Rightarrow \hat{OCB} = \hat{B} = y$$

$$\Rightarrow \hat{O}_2 = 18^\circ - 2y \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \hat{AOB} = \hat{O}_1 + \hat{O}_2 = 18^\circ - 2x + 18^\circ - 2y$$

$$\Rightarrow \hat{AOB} = 36^\circ - 2x - 2y$$

$$\xrightarrow{\text{زاویه مرکزی } \hat{AOB}} \widehat{ACB} = 36^\circ - 2x - 2y$$

(هنرسه ۲ - صفحه ۱۲)

۹۶ - گزینه «۳»

(هئانه اتفاقی)

ابتدا زاویه مرکزی $\hat{AOB} = \alpha$ را پیدا می‌کنیم. اگر طول $A'B'$ برابر L' باشد، آنگاه داریم:

$$L' = \frac{\pi R' \alpha}{18^\circ} \Rightarrow \frac{10\pi}{3} = \frac{\pi \times 5 \times \alpha}{18^\circ} \Rightarrow \alpha = \frac{18^\circ \times 10}{3 \times 5} = 12^\circ$$

$$\text{مساحت قطاع } AOB = \frac{\pi R^2 \alpha}{36^\circ} = \frac{\pi \times 2^2 \times 12^\circ}{36^\circ} = \frac{4\pi}{3}$$

$$\text{مساحت قطاع } A'OB' = \frac{\pi R'^2 \alpha}{36^\circ} = \frac{\pi \times 5^2 \times 12^\circ}{36^\circ} = \frac{25\pi}{3}$$

$$\text{مساحت ناحیه سایه‌زده} = \frac{25\pi}{3} - \frac{4\pi}{3} = \frac{21\pi}{3} = 7\pi$$

(هنرسه ۲ - صفحه ۱۲)

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۹۱ - گزینه «۴»

(هئانه اتفاقی)

اگر طول کمان \widehat{AB} برابر L و $\hat{AOB} = \alpha$ (برحسب درجه) باشد، آنگاه داریم:

$$L = \frac{\pi R \alpha}{18^\circ} \Rightarrow \frac{10\pi}{3} = \frac{\pi \times 4 \alpha}{18^\circ} \Rightarrow \alpha = \frac{18^\circ \times 10}{3 \times 4} = 15^\circ$$

(هنرسه ۲ - صفحه ۱۲)

۹۲ - گزینه «۱»

(هئانه اتفاقی)

$$\Delta AOB : OA = OB = R \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} = \frac{18^\circ - 12^\circ}{2} = 3^\circ$$

می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه، طول ضلع روبه‌رو به زاویه 3° ، نصف طول وتر است، پس در مثلث OAH داریم:

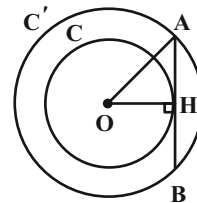
$$\hat{A} = 3^\circ \Rightarrow OH = \frac{1}{2} OA = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

(هنرسه ۲ - صفحه ۱۳)

۹۳ - گزینه «۴»

(میبوه بهادری)

مطابق شکل فرض کنید AB وتری از دایره C' باشد که بر دایره C مماس است. از مرکز دایره عمود OH را بر این وتر رسم می‌کنیم. می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، بنابراین داریم:



$$\Delta OAH : AH^2 = OA^2 - OH^2 = 10^2 - 8^2 = 100 - 64$$

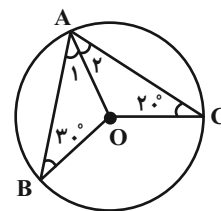
$$\Rightarrow AH = 6 \Rightarrow AB = 2 \times 6 = 12$$

(هنرسه ۲ - صفحه ۱۳)

۹۴ - گزینه «۲»

(میبوه بهادری)

از مرکز دایره به نقطه A وصل می‌کنیم. در این صورت داریم:



بنابراین داریم:

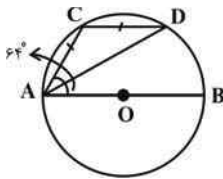
$$S_{\Delta ABC} - S_{\text{نیم دایره}} = S_{\text{قسمت هاشورخورده}} = S$$

$$= \frac{1}{2}(\pi \times 2^2) - 2 = 2\pi - 2$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۱ تا ۱۴)

(سامان اسپهر ۳)

«۹۹- گزینه ۱»



$$\widehat{BAC} = 64^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 2 \times 64^\circ = 128^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AC} = 180^\circ - \widehat{BC} = 180^\circ - 128^\circ = 52^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{ADC} = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{52^\circ}{2} = 26^\circ$$

از آن جا که مثلث ACD متساوی الساقین است، پس داریم:

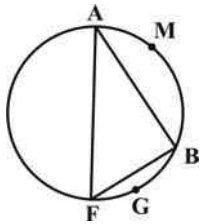
$$\widehat{CAD} = \widehat{ADC} = 26^\circ \Rightarrow \widehat{BAD} = 64^\circ - 26^\circ = 38^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ و ۱۴)

(مبیر علایی نسب)

«۱۰۰- گزینه ۳»

قطر AF را رسم می کنیم:



$$\left. \begin{aligned} \widehat{AMB} + \widehat{BGF} &= 180^\circ \\ \widehat{AMB} + \widehat{CND} &= 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{BGF} = \widehat{CND}$$

$$\left. \begin{aligned} BF &= CD \\ AB &= 2CD \end{aligned} \right\} \Rightarrow AB = 2BF$$

زاویه ABF محاطی روبرو به قطر دایره است بنابراین 90° است.

$$\Delta ABF: (2R)^2 = AB^2 + BF^2 = 5BF^2 = 5CD^2$$

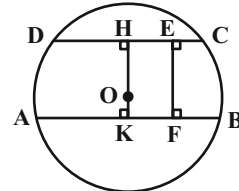
$$\frac{R^2}{CD^2} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{\pi R^2}{CD^2} = \frac{5\pi}{4}$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ و ۱۴)

(مهمبر ابراهیم توزنده بانی)

«۹۷- گزینه ۴»

از مرکز دایره عمودی بر این دو وتر رسم می کنیم. می دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می کند، پس با فرض $BF = x$ داریم:



$$CH = DH = \frac{CE + DE}{2} = \frac{2 + 4}{2} = 3$$

$$HE = CH - CE = 3 - 2 = 1$$

$$AK = BK = \frac{AF + BF}{2} = \frac{5 + x}{2}$$

$$KF = BK - BF = \frac{5 + x}{2} - x = \frac{5 - x}{2}$$

چهارضلعی HEFK مستطیل است، بنابراین داریم:

$$HE = KF \Rightarrow 1 = \frac{5 - x}{2} \Rightarrow 5 - x = 2 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow BF = 3$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)

(مهمر فخران)

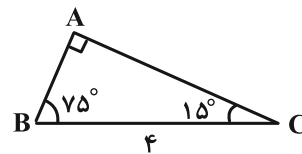
«۹۸- گزینه ۳»

در هر دایره مجموع اندازه کمان های تشکیل دهنده آن برابر 360° است. داریم:

$$\widehat{AB} = \frac{\widehat{AC}}{5} = \frac{\widehat{BC}}{6} \Rightarrow \begin{cases} \widehat{AC} = 5\widehat{AB} \\ \widehat{BC} = 6\widehat{AB} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} + \widehat{BC} + \widehat{AC} = 12\widehat{AB} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \widehat{AB} = 30^\circ \\ \widehat{AC} = 150^\circ \\ \widehat{BC} = 180^\circ \end{cases} \xrightarrow{\text{زاویه محاطی}} \begin{cases} \hat{C} = 15^\circ \\ \hat{B} = 75^\circ \\ \hat{A} = 90^\circ \end{cases}$$



با توجه به قائم بودن زاویه A، BC قطر دایره است.

مثلث ABC مثلثی قائم الزاویه است که دارای یک زاویه 15° است، در این

مثلث طول ارتفاع وارد بر وتر $\frac{1}{4}$ طول وتر است. پس مساحت مثلث ABC

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

برابر است با:

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینه «۴»

(بهنام ریانی)

برحسب اینکه بار میله بیشتر، کمتر و یا مساوی بار الکتروسکوپ باشد، زاویه تعیین می‌شود. در نتیجه به مقدار بار میله بستگی دارد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۰۲- گزینه «۲»

(پوریا علاقه‌مند)

با توجه به کوانتومی بودن بار الکتریکی، n می‌بایست یک عدد صحیح باشد.

نادرست $n = \frac{q}{e} \Rightarrow \text{الف} \rightarrow n = \frac{5/4 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{54}{1/6} = 33/75$

نادرست $\text{ب} \rightarrow n = \frac{8/2 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{82}{1/6} = 51/25$

درست $\text{پ} \rightarrow n = \frac{11/2 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{112}{1/6} = 70$

درست $\text{ت} \rightarrow n = \frac{8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 5$

پس فقط دو مورد می‌تواند مربوط به بار الکتریکی یک جسم باشد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۰۳- گزینه «۳»

(پوریا علاقه‌مند)

الف) صحیح است؛ چون یکدیگر را دفع می‌کند، بارشان هم‌نام است.

ب) صحیح است؛

فرض $\leftarrow \text{بار A} + \leftarrow \text{بار B} + \leftarrow \text{بار C} + \leftarrow \text{بار D}$ منفی یا

خنثی که در هر صورت جذب می‌کند

پ) صحیح است؛ چون نیروی دافعه وارد شده است.

ت) غلط است؛ چون طبق استدلال بار D خنثی یا مخالف B است، پس

همدیگر را جذب می‌کنند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۰۴- گزینه «۴»

(مسین مفرومی)

روش مالش برای باردار کردن دو جسم خنثی (چه رسانا و چه نارسانا) کاربرد دارد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۰۵- گزینه «۳»

(مهری باغستانی)

برای اینکه بار ذره $2q$ به $-3q$ برسد، باید بار $5q$ از ذره‌ای که در نقطه A قرار دارد به ذره‌ای که در نقطه B قرار دارد، منتقل شود. در این صورت بار ذره‌ای که در نقطه A قرار دارد $5q$ تغییر کرده و برابر $6q$ می‌شود:

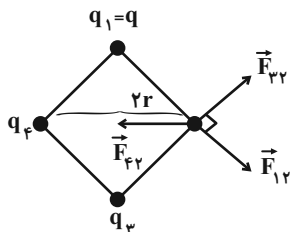
$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{|q'_A| \times |q_B|}{|q_A| \times |q_B|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{6q \times 3q}{q \times 2q} \times \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = \frac{6 \times 3}{2 \times 4} = \frac{9}{4}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۰۶- گزینه «۱»

(پوریا علاقه‌مند)

شعاع دایره را r در نظر گرفته و بارها تشکیل مربعی به ضلع $\sqrt{2}r$ را می‌دهند. نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 را رسم می‌کنیم. برای آنکه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 صفر باشد، باید برآیند \vec{F}_{12} و \vec{F}_{32} با \vec{F}_{42} خنثی شود. q و Q هم‌نام باشند، می‌تواند برآیند صفر باشد.



$$F_{32} = F_{12} = \frac{k|q||Q|}{(\sqrt{2}r)^2} = \frac{k|q||Q|}{2r^2}$$

دو نیروی \vec{F}_{12} و \vec{F}_{32} عمود و هم‌اندازه هستند، بنابراین برآیند آن‌ها برابر

است با:

۱۰۸- گزینه «۲»

(سعید منبری)

با توجه به رابطه میدان الکتریکی $E = \frac{F}{q}$ واحد میدان الکتریکی در SI برابر $\frac{N}{C}$ است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۰۹- گزینه «۲»

(امیر ستارزاده)

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r'} \frac{24}{25} = \frac{(q-x)(q+x)}{q^2} \Rightarrow \frac{24}{25} = \frac{q^2 - x^2}{q^2}$$

$$24q^2 = 25q^2 - 25x^2 \Rightarrow 25x^2 = q^2$$

$$\Rightarrow \frac{x}{q} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{x}{q} = 20\%$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

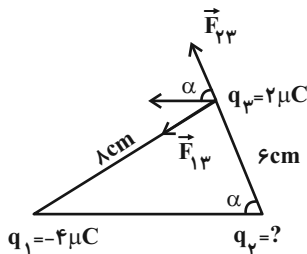
۱۱۰- گزینه «۴»

(امیر ستارزاده)

با توجه به موازی بودن بردار F و وتر و قضیه خطوط موازی و مورب می‌توان نوشت:

$$\tan \alpha = \frac{8}{6} \Rightarrow \frac{F_{13}}{F_{23}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2}}{k \frac{|q_2| |q_3|}{r_{23}^2}} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{36 |q_1|}{64 |q_2|} = \frac{36 \times 4}{64 |q_2|} \Rightarrow |q_2| = \frac{27}{16} \mu C$$



بار q_2 بار مثبت q_3 را دفع کرده پس بار q_2 نیز مثبت است.

$$q_2 = \frac{27}{16} \mu C$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

$$F' = F_{12} \times \sqrt{2} \Rightarrow F' = \frac{k |q| |Q|}{2r^2} \sqrt{2}$$

$$F_{42} = \frac{k |Q| \frac{1}{2} |Q|}{4r^2} = \frac{kQ^2}{8r^2}$$

$$F_{42} = F' \Rightarrow \frac{kQ^2}{8r^2} = \frac{k |q| |Q|}{2r^2} \sqrt{2} \Rightarrow \frac{Q}{q} = 4\sqrt{2}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ و ۱۰)

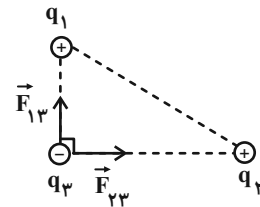
۱۰۷- گزینه «۳»

(مصومه افضلی)

ابتدا فاصله دو بار q_1 و q_3 را با رابطه فیثاغورس محاسبه می‌کنیم:

$$r_{13} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3 \text{ cm}$$

سپس نیروهای وارد بر بار q_3 را رسم و محاسبه می‌کنیم:



$$F_{23} = k \frac{|q_2| |q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow F_{23} = \frac{9 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow F_{23} = 11/25 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{23} = 11/25 \vec{i} \text{ (N)}$$

$$F_{13} = k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow F_{13} = \frac{9 \times 10^{-9} \times 1 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow F_{13} = 40 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{13} = 40 \vec{j} \text{ (N)}$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = 11/25 \vec{i} + 40 \vec{j} \text{ (N)}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ و ۱۰)

**شیمی (۲) - نگاه به آینده****۱۱۱- گزینه «۱»**

(ممسس هاری)

بررسی موارد:

مورد اول نادرست؛ در تولید فرآورده‌ها برخی مواد دور ریخته می‌شود.

مورد دوم نادرست؛ همه مواد به کار رفته در تولید دوچرخه، از کره زمین به دست می‌آیند.

مورد سوم درست؛ برای ساخت دوچرخه از فولاد نیز استفاده می‌شود، گسترش صنعت خودرو مدیون فولاد است.

مورد چهارم نادرست؛ در نهایت همه مواد به طبیعت بازمی‌گردند (هرچند به کندی).

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۲- گزینه «۳»

(پویا، رسنگاری)

به غیر از مورد دوم سایر موارد جای خالی را به‌طور درست تکمیل می‌کنند. عناصر دوره ۲ تا ۶ گروه چهاردهم شامل کربن (نافلز)، سیلیسیم (شبه فلز)، ژرمانیم (شبه فلز)، قلع (فلز) و سرب (فلز) می‌باشد.

بررسی همه موارد:

مورد اول: سه عنصر غیرفلزی (کربن، سیلیسیم و ژرمانیم) و دو عنصر فلزی در این محدوده داریم.

$$\frac{1}{5} = \frac{3}{2}$$

مورد دوم: همه عناصر این محدوده رسانایی الکتریکی دارند و به جز عنصر

کربن سایر عناصر رسانای گرما هستند. بنابراین نسبت موردنظر $\frac{5}{4}$ یا $\frac{1}{25}$

می‌شود، از طرفی سه عنصر غیرفلزی (کربن، سیلیسیم و ژرمانیم) الکترون به اشتراک می‌گذارند و دو عنصر فلزی این محدوده (قلع و سرب) الکترون

می‌دهند بنابراین نسبت موردنظر برابر با $\frac{3}{4}$ یا $\frac{1}{5}$ می‌شود.

مورد سوم: در بین عناصر این محدوده تنها کربن است که سطح صیقلی

ندارد، از طرفی به جز عنصر کربن سایر عناصر رسانایی گرمایی دارند، بنابراین اختلاف اینها برابر با ۳ می‌باشد. فلزات این محدوده یعنی قلع و سرب چکش‌خوار بوده و سه عنصر دیگر چکش‌خوار نیستند.

مورد چهارم: همه عناصری که رسانایی گرمایی دارند (همه عناصر این محدوده به جز کربن)، سطح صیقلی نیز دارند (همه عناصر این محدوده به جز کربن)

مورد پنجم: عناصری که چکش‌خوار نیستند عناصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم می‌باشند که الکترون به اشتراک می‌گذارند و دارای رسانایی الکتریکی نیز هستند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه ۷)

۱۱۳- گزینه «۴»

(پویا، رسنگاری)

بررسی تمدن‌ها از گذشته تاکنون نشان می‌دهد توسعه جوامع انسانی به توانمندی افراد هوشمند گره خورده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ورقه‌های فلزی که در ساخت دوچرخه از آن‌ها استفاده می‌شود از فراوری سنگ معدن تولید می‌شوند. همچنین لاستیک‌های دوچرخه نیز از فراوری نفت خام حاصل می‌گردند.

گزینه «۲»: منابع شیمیایی در کره زمین به‌طور یکسان توزیع نشده‌اند؛ پس می‌توان گفت پراکندگی این منابع عامل پیدایش تجارت جهانی است.

گزینه «۳»: از سال ۲۰۰۵ تا به امروز میزان استخراج و مصرف مواد معدنی بیشتر از سوخت‌های فسیلی بوده و انتظار داریم این روند تا سال ۲۰۳۰ ادامه داشته باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۱۴- گزینه «۳»

(پویا، رسنگاری)

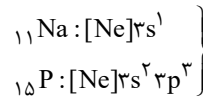
موارد دوم و چهارم نادرست می‌باشند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: عناصر فلزی با نماد دو حرفی شامل Al, Mg, Na و عناصر

نافلزى با نماد تک حرفى شامل P و S مى شود.

مورد دوم: عناصر Na، Mg، Al و Si در این دوره رسانایی الکتریکی دارند، عناصر Si، P، S و Cl نیز الکترون به اشتراک می گذارند.
مورد سوم: رادیوایزوتوپی از عنصر فسفر در ایران ساخته شده است.
مورد چهارم: در این دوره از چپ به راست با افزایش تعداد پروتون خصلت نافلزى افزایش می یابد اما تعداد لایه های الکترونی ثابت است.
مورد پنجم: در آرایش الکترونی عناصر سدیم و فسفر زیرلایه نیمه پر دیده می شود:



(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه های ۸ و ۹)

۱۱۶- گزینه «۲»

(پویا رستگاری)

تنها عبارت «ا» نادرست است.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت الف) علم شیمی را می توان مطالعه هدف دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن ها دانست.

عبارت ب): برای تشخیص نوع عناصر فلزی موجود در یک ماده، می توانیم از برسی رنگ شعله آن ماده و طیف نشری خطی حاصل از آن استفاده کنیم.

عبارت پ): عناصر فلزی در هر چهار دسته s، p، d، f جدول تناوبی و عناصر شبه فلزی تنها در دسته p جدول تناوبی جای دارند.

عبارت ت): با توجه به متن کتاب درسی درست است!

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه های ۶ تا ۹)

۱۱۷- گزینه «۲»

(امیر حسین مرتضوی)

موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد الف و ب) هر چه از دوره دوم به سمت پایین می آییم شعاع اتمی بیشتر می شود در نتیجه خاصیت فلزی و به تبع آن تمایل به از دست دادن الکترون نیز بیشتر می شود.

مورد ج) هر چه در گروه از بالا به پایین می رویم، تعداد لایه های الکترونی و شعاع اتمی افزایش پیدا می کنند.

مورد د) تغییرات رسانایی الکتریکی در گروه ۱۴ منظم نیست به صورتی که کربن (گرافیت) دارای رسانایی الکتریکی خوبی است اما دو شبه فلز بعد از آن دارای رسانای الکتریکی اندک هستند و دوباره بعد از آن ها دو فلز قلع و سرب دارای رسانایی بسیار بالایی هستند!

مورد ه) هر چه از بالا به سمت پایین می آییم خاصیت فلزی افزایش پیدا می کند در نتیجه شکنندگی باید کاهش پیدا کند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه های ۷ تا ۹)

۱۱۵- گزینه «۳»

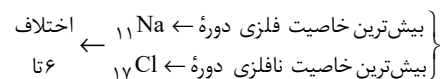
(امیر حسین قرآنی)

مورد اول: درست؛

۱- عناصر با قابلیت فقط از دست دادن الکترون ← فلزات Na، Mg، Al و ← ۳ تا در دوره سوم

۲- عناصر با قابلیت اشتراک گذاشتن Si، P، S، Cl ← ۴ تا در دوره سوم

مورد دوم: درست؛



شمار عناصر جامد دوره سوم ← Na، Mg، Al، Si، P، S، ۶ تا

مورد سوم: درست؛ عنصر با رسانایی الکتریکی کم شبه فلزات می باشند.

عبارت آخر: نادرست؛ He جز گازهای نجیب است که جزء دسته S می باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه های ۷ تا ۹)



۱۱۸- گزینه «۳»

(ایمان حسین نژاد)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: عناصری که دارای شمار الکترون‌های ظرفیت یکسان باشند، می‌توانند هم‌گروه باشند، اما الزاماً همه عناصر یک گروه دارای شمار الکترون‌های ظرفیت برابر نیستند؛ برای مثال هلیوم که جزو عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی است، برخلاف سایر عناصر این گروه دارای ۲ الکترون ظرفیت است.

گزینه «۲»: عنصرها در جدول تناوبی، براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.

گزینه «۴»: در ۴ دوره اول جدول تناوبی، ۳۶ عنصر وجود دارد که در دوره‌های ۲ تا ۴ و در گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ قرار دارند؛ بنابراین از میان ۳۶ عنصر موجود، ۱۸ عنصر متعلق به دسته p هستند، پس دقیقاً ۵۰٪ عناصر دوره یک تا چهار متعلق به دسته p هستند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۹)

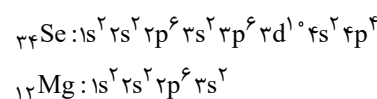
۱۱۹- گزینه «۴»

(ایمان حسین نژاد)

ژرمانیم نوعی شبه‌فلز است که خواص فیزیکی آن مشابه خواص فیزیکی فلزات است. در جدول داده شده پنج عنصر A, B, D, E و F فلز هستند؛ بنابراین گزینه «۴» نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر فلئور (L) بیشترین خاصیت نافلزی را در میان عناصر جدول تناوبی دارد. در هر دوره از جدول تناوبی، کمترین واکنش‌پذیری متعلق به عنصری از گروه ۱۸ است، پس در دوره سوم نیز عنصر N (آرگون) کمترین واکنش‌پذیری را دارد.

گزینه «۲»: با توجه به آرایش الکترونی دو عنصر K (سلنیم) و E (منیزیم) این دو عنصر به ترتیب دارای ۸ و ۴ زیرلایه الکترونی اشغال شده هستند:



گزینه «۳»: عناصر شبه‌فلزی (نیمه‌رسانا) نقش برجسته‌ای در گسترش

صنایع الکترونیک داشته‌اند. عنصر G همان عنصر سیلیسیم است که نوعی شبه‌فلز محسوب می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۲۰- گزینه «۱»

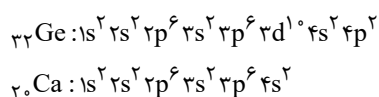
(ایمان حسین نژاد)

عناصرهای X و Z به ترتیب کلسیم و ژرمانیم از گروه‌های ۲ و ۱۴ جدول تناوبی هستند؛ بنابراین عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): هر دو عنصر دارای جلای فلزی بوده و سطحی براق دارند. هر دو عنصر نیز رسانای جریان الکتریسیته هستند، با این تفاوت که رسانایی عناصر شبه‌فلزی مانند ژرمانیم ضعیف‌تر از فلزات است.

عبارت (ب): شبه‌فلزات مانند ژرمانیم اغلب چکش‌خوار نبوده و در اثر ضربه خرد شده و نمی‌توان از آن‌ها ورقه تولید کرد.

عبارت (پ): با توجه به آرایش الکترونی این دو عنصر، به ترتیب در کلسیم و ژرمانیم ۴ و ۵ زیرلایه الکترونی وجود دارد، اما هر دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارند.



عبارت (ت): عنصر کلسیم در واکنش با نافلزات با از دست دادن الکترون تشکیل کاتیون می‌دهد، اما عنصر ژرمانیم در واکنش با سایر عناصر تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارد.

عبارت (ث): عنصر ژرمانیم در گروه ۱۴ جدول تناوبی قرار دارد که هر سه نوع رفتار نافلزی، شبه‌فلزی و فلزی در آن دیده می‌شود، اما عنصر کلسیم در گروه ۲ جدول تناوبی قرار دارد و در این گروه تنها عناصر فلزی دیده می‌شوند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۹)