



پایه دهم ریاضی
۶ آبان ماه ۱۴۰۱

دفترچه سؤال

مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۱۱۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (۱) - عادی	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۵ دقیقه
		۲۰	۲۱-۴۰	۶	۳۵ دقیقه
	ریاضی (۱) - موزی	۱۰	۴۱-۵۰	۹	۱۵ دقیقه
		۲۰	۵۱-۷۰	۱۱	۳۰ دقیقه
	هندسه (۱)	۲۰	۷۱-۹۰	۱۵	۲۵ دقیقه
	فیزیک (۱)	۲۰	۹۱-۱۱۰	۲۰	۲۵ دقیقه
شیمی (۱) - عادی	۲۰				
شیمی (۱) - موزی	۲۰				

مراجم

ریاضی (۱)	عاطفه خان محمدی - مسعود مهدوی - محمد جلالی - بهرام حلاج - علی آزاد - مصطفی محمدی کوثر - میثم بهرامی جویا - علی سرآبادانی - مازیار احمدی ناو - سپهر فتواتی - احسان لعل - محمد جلالی - علی ساوجی
هندسه (۱)	علی ونکی فراهانی - سعید ذبیح روشن - اسماعیل میرزایی - بهنام کلاهی - علی احمدی قزل دشت - محبوبه بهادری - نریمان فتح اللهی
فیزیک (۱)	بهنام شاهنی - محمدرضا شیروانی زاده - احسان ایرانی - مهدی زمان زاده - عرفان عسکریان چایخان - سیده ملیحه میر صالحی
شیمی (۱)	میلاد عزیزی - امیر حاتمیان - بهزاد تقی زاده - محمد حمیدی - دانیال علی دوست - امیرحسین قرائی - جواد سوریلکی - یاسر علیشانی - سروش عبادی - حسین معدن‌دار آرائی - اکبر هنرمند - علی علمداری - هادی زمانیان - احمد قانع فر - محمد نکو

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه خان محمدی	مهرداد ملوندی - علی مرشد - رضا سید نجفی	الهه شهبازی
هندسه (۱)	علی ونکی فراهانی	امیرحسین ابومحبوب - کریم کریمی - حنا عابدینی	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱)	بهنام شاهنی	بابک اسلامی - زهره آقامحمدی - امیر محمودی انزابی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱)	علی علمداری	سیدعلی موسوی فرد - ایمان حسین نژاد - متین قنبری - سیدامیرحسین مرتضوی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	منا باجلان
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه اختصاصی: الهه شهبازی
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
ناظر چاپ	حمید عباسی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



ریاضی (۱) عادی

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

۳۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله
صفحه‌های ۱ تا ۲۴

۱- اگر تعداد اعداد صحیح موجود در بازه $(m-3, 2n-1]$ از دو برابر تعداد اعداد صحیح موجود در بازه $(-7n+1, m+3)$ یکی بیشتر باشد و ۶ عدد

صحیح در بازه $[-n, m]$ قرار گیرد، چند عدد مربع کامل در بازه $[-5n, 2m]$ قرار دارد؟ $(n, m \in \mathbb{Z})$

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) مجموعه کسرهای مثبت با صورت یک، متناهی است. (۲) مجموعه اعداد اول بین ۵۰ تا ۸۰۰۰ نامتناهی است.

(۳) مجموعه قطرهای یک دایره، متناهی است. (۴) مجموعه اعداد حقیقی بین صفر تا ۱۰، نامتناهی است.

۳- مجموعه $(A-B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ همواره برابر کدام است؟ (A و B زیرمجموعه، مجموعه مرجع U هستند.)

(۱) $B-A$ (۲) B

(۳) A' (۴) \emptyset

۴- در صورتی که در مجموعه مرجع U که دارای ۳۰ عضو است، مجموعه‌های A و B به ترتیب ۱۷ و ۱۸ عضو داشته باشند، اختلاف کمترین و

بیشترین مقدار ممکن برای تعداد اعضای اشتراک دو مجموعه کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۲

(۳) ۷ (۴) ۱۷

۵- اگر $n(A \cup B) = 15$ باشد، ۱۰ عضو جدید به A اضافه می‌کنیم که به اشتراک آن‌ها ۵ عضو اضافه می‌شود و سپس ۷ عضو جدید به B اضافه

می‌کنیم که به اشتراک آن‌ها ۴ عضو اضافه می‌شود. اجتماع دو مجموعه جدید A و B چند عضو دارد؟

(۱) ۳۲ (۲) ۳۰

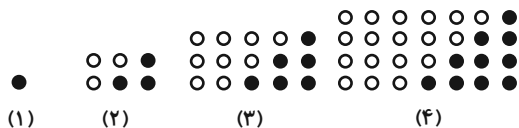
(۳) ۲۳ (۴) ۲۷

۶- در دنباله $1 - 2n + a_n = a_{n-1}$ داریم $a_7 = 5$ ؛ مجموع ارقام a_{17} کدام است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۹

(۳) ۱۲ (۴) ۱۷

۷- با توجه به الگوی زیر، در شکل دهم چند دایره سفید داریم؟



۱۴۵ (۲)

۱۲۵ (۱)

۱۵۵ (۴)

۱۳۵ (۳)

۸- بین دو عدد $2a - 5$ و $7a + 15$ ، چهار واسطه حسابی درج کرده‌ایم، اگر اختلاف بین بزرگترین و کوچکترین واسطه برابر 60 باشد، مقدار a کدام

است؟ (جمله اول است.)

۱۶ (۲)

۸ (۱)

-۸ (۴)

-۱۶ (۳)

۹- در یک دنباله حسابی مجموع جمله دوم و چهارم $\sqrt{32} - \sqrt{16}$ می‌باشد. مجموع پنج جمله اول کدام است؟

۱۰√۲ - ۱۰ (۴)

۹√۲ - ۶ (۳)

۹√۲ - ۴ (۲)

۱۰√۲ - ۲ (۱)

۱۰- $3 - c$ عدد c ، 5 و a مفروض است. اگر به عدد a ، 4 واحد اضافه و از عدد c ، 3 واحد کم کنیم، اعداد حاصل تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت 3

می‌دهند. حاصل $\frac{c-1}{a}$ کدام است؟

- $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{7}{2}$ (۳)

-۵ (۲)

۵ (۱)

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- اگر $\mathbb{R} = (-\infty, \frac{a}{4}] \cup [2a-1, +\infty)$ ، آنگاه حدود a کدام است؟

 $a \geq \frac{2}{3}$ (۴) $a \geq 1$ (۳) $a \leq 1$ (۲) $a \leq \frac{2}{3}$ (۱)

۱۲- اگر $A \subseteq B$ و B نامتناهی باشد، کدام گزینه درست 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 $U = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ را به عنوان مجموعه مرجع در نظر بگیریم و $A \subseteq U$ ، آنگاه A را کدام مجموعه زیر در نظر بگیریم تا مجموعه A' تعداد اعضای بیشتری داشته باشد؟

- (۱) اعداد فرد (۲) مقسوم‌علیه‌های عدد ۳ (۳) اعداد اول (۴) اعداد مربع کامل

۱۴- اگر $A = \{a \mid -a \in \mathbb{N}\}$ ، $B = \{1 - b \mid -b \in \mathbb{W}\}$ باشد و مجموعه \mathbb{Z} را مجموعه مرجع فرض کنیم، مجموعه $A' \cap B'$ کدام است؟

- (۱) \mathbb{W} (۲) $\mathbb{Z} - \mathbb{N}$ (۳) $\{0\}$ (۴) \emptyset

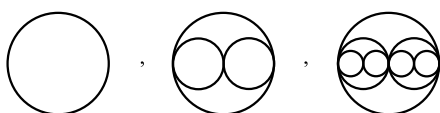
۱۵- در یک کلاس ۳۰ نفری، اگر ۹ نفر در برنامه‌های پژوهشی و ۴ نفر هم در هر دو نوع برنامه‌ی پژوهشی و پرورشی شرکت کرده باشند و ۷ نفر در هیچ کدام از برنامه‌ها شرکت نکرده باشند، چند نفر فقط در برنامه‌های پرورشی شرکت کرده‌اند؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۳ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۱۶- در الگوی خطی $t_n = (2+a)n^2 + an - b$ که جمله چهارم آن برابر با ۸ است، چند جمله نامنفی وجود دارد؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۱۷- در الگوی شکل زیر، تعداد دایره‌ها در شکل دهم، چه تعداد بیشتر از تعداد دایره‌ها در شکل نهم است؟



(۱)

(۲)

(۳)

۱۰۰ (۱)

۵۱۲ (۲)

۱۰۰۰ (۳)

۱۰۲۴ (۴)

۱۸- فرض کنید جمله‌ی صدم دنباله بازگشتی $a_{n+1} = \frac{1}{a_n} + 1$ با شرط $a_1 = 1$ برابر $\frac{k}{m}$ باشد. جمله نود و هشتم دنباله، کدام است؟

- (۱) $\frac{k-m}{2m-k}$ (۲) $\frac{k-2m}{k-m}$ (۳) $\frac{k-m}{k-2m}$ (۴) $\frac{2m-k}{k-m}$

۱۹- در دنباله حسابی a_n ، اگر $a_{k+8} = 0$ و $a_k = -16$ باشد، حاصل $a_7 + a_{13}$ بر حسب k کدام است؟

- (۱) $4k + 8$ (۲) $-2k + 4$ (۳) $-4k + 8$ (۴) $2k + 4$

۲۰- در دنباله‌های حسابی «... ۲، ۹، ۱۶، ۲۳، ...» و «... ۱۲، ۱۷، ۲۲، ۲۷، ...» چند عدد سه رقمی مشترک کوچکتر از ۳۰۰ موجود است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸



۳۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله
صفحه‌های ۱ تا ۱۳

سؤال‌های ویژه دانش‌آموزانی که از برنامه آزمون‌ها عقب‌تر هستند.

ریاضی (۱) - موازی

۲۱- اگر اشتراک دو بازه $(-\infty, 2a+1)$ و $(4a-2, +\infty)$ برابر با (b, c) و نقطه $x = \frac{5}{4}$ از دو سر بازه (b, c) به یک فاصله باشد، آنگاه حاصل

$a+b-c$ برابر است با:

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) -۳ (۴) صفر

۲۲- اگر تعداد اعداد صحیح موجود در بازه $[2n-1, m-3]$ از دو برابر تعداد اعداد صحیح موجود در بازه $(m+3, -7n+1)$ یکی بیشتر باشد و ۶ عدد

صحیح در بازه $[-n, m]$ قرار گیرد، چند عدد مربع کامل در بازه $[-5n, 2m]$ قرار دارد؟ $(n, m \in \mathbb{Z})$

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۲۳- کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) مجموعه کسرهای مثبت با صورت یک، متناهی است. (۲) مجموعه اعداد اول بین ۵۰ تا ۸۰۰۰ نامتناهی است.

(۳) مجموعه قطرهای یک دایره، متناهی است. (۴) مجموعه اعداد حقیقی بین صفر تا ۱۰ نامتناهی است.

۲۴- کدامیک از مجموعه‌های زیر متناهی است؟

$$(1) \{n \in \mathbb{Z} \mid 3^{n+4} = 5^{n+4}\} \quad (2) \{n \in \mathbb{N} \mid 0 < \frac{n+1}{n+2} < 1\}$$

$$(3) \{n \in \mathbb{N} \mid n^2 + n > 10\} \quad (4) \{n \in \mathbb{Z} \mid (-1)^n = -1\}$$

۲۵- اگر اعداد طبیعی کوچکتر از ۵۰، مجموعه مرجع باشد و B اعداد طبیعی کمتر از ۱۰ و $A = \{1, 12, \dots, 49\}$ باشد، متمم مجموعه

$A \cup (B - A)$ چند عضو دارد؟

(۱) فاقد عضو (۲) یک عضو

(۳) دو عضو (۴) چهار عضو

۲۶- اگر مجموعه‌های A ، B و C به ترتیب متناهی، نامتناهی و نامتناهی باشند، کدام گزینه حتماً درست است؟

$$(۱) ((A \cap B) \cap C)' : \text{متناهی} \quad (۲) ((A' \cup B) \cup C)' : \text{متناهی}$$

$$(۳) (A \cup B)' : \text{متناهی} \quad (۴) ((B \cup C) \cap A)' : \text{نامتناهی}$$

۲۷- مجموعه $(A - B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ همواره برابر کدام است؟

$$(۱) B - A \quad (۲) B$$

$$(۳) A' \quad (۴) \emptyset$$

۲۸- اگر $n(A \cup B) = n(A \cap B) + ۱$ و $n(A) = ۵$ باشد، آن‌گاه $n(A \cup B)$ کدام است؟

$$(۱) ۵ \quad (۲) ۶$$

$$(۳) ۵ یا ۶ \quad (۴) ۷$$

۲۹- در صورتی که در مجموعه مرجع U که دارای ۳۰ عضو است، مجموعه‌های A و B به ترتیب ۱۷ و ۱۸ عضو داشته باشند، اختلاف کمترین و

بیشترین مقدار ممکن برای تعداد اعضای اشتراک دو مجموعه کدام است؟

$$(۱) ۵ \quad (۲) ۱۲$$

$$(۳) ۷ \quad (۴) ۱۷$$

۳۰- اگر $n(A \cup B) = ۱۵$ باشد، ۱۰ عضو جدید به A اضافه می‌کنیم که به اشتراک آن‌ها ۵ عضو اضافه می‌شود و سپس ۷ عضو جدید به B اضافه

می‌کنیم که به اشتراک آن‌ها ۴ عضو اضافه می‌شود. اجتماع دو مجموعه جدید A و B چند عضو دارد؟

$$(۱) ۳۲ \quad (۲) ۳۰$$

$$(۳) ۲۳ \quad (۴) ۲۷$$

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

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

$$(۱) a \leq \frac{2}{3} \quad (۲) a \leq ۱ \quad (۳) a \geq ۱ \quad (۴) a \geq \frac{2}{3}$$

۳۲- اگر اشتراک دو مجموعه $A = \{x | x \in \mathbb{R}, 2x - 1 < b\}$ و $B = \{x | x \in \mathbb{R}, 2x + 1 > a\}$ فقط شامل سه عدد صحیح ۲، ۳ و ۴ باشد، اختلاف

حداکثر مقدار ممکن برای b با حداقل مقدار ممکن برای a کدام است؟

$$(۱) ۳ \quad (۲) ۴ \quad (۳) ۵ \quad (۴) ۶$$



۳۳- کدام مجموعه زیر نامتناهی نیست؟

- (۱) مجموعه خطوط مماس بر یک دایره
 (۲) مجموعه اعداد گویای بین دو عدد گویا
 (۳) بازه $(۰, ۴)$
 (۴) مجموعه اعداد حقیقی مثبت که با معکوس خود برابرند.

۳۴- اگر $A = [\frac{2m-1}{3}, +\infty)$ و $B = (-\infty, \frac{2-m}{6}]$ باشند، به ازای کدام محدوده برای m ، مجموعه $A \cap B$ متناهی است؟

- (۱) $m \geq 0/8$ (۲) $m \geq 0/4$ (۳) $-0/8 \leq m \leq 0/6$ (۴) $m \leq 0/8$

۳۵- اگر $A \subseteq B$ و B نامتناهی باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) مجموعه $B - A$ همواره نامتناهی است.
 (۲) مجموعه $A \cap B$ همواره متناهی است.
 (۳) مجموعه $A \cup B$ همواره نامتناهی است.
 (۴) مجموعه $A - B$ همواره نامتناهی است.

۳۶- اگر $U = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ را به عنوان مجموعه مرجع در نظر بگیریم و $A \subseteq U$ ، آنگاه A را کدام مجموعه زیر در نظر بگیریم تا مجموعه

A' تعداد اعضای بیشتری داشته باشد؟

- (۱) اعداد فرد (۲) مقسوم‌علیه‌های عدد ۳ (۳) اعداد اول (۴) اعداد مربع کامل

۳۷- اگر $A = \{a \mid -a \in \mathbb{N}\}$ و $B = \{1-b \mid -b \in \mathbb{W}\}$ باشد و مجموعه \mathbb{Z} را مجموعه مرجع فرض کنیم، مجموعه $A' \cap B'$ کدام است؟

- (۱) \mathbb{W} (۲) $\mathbb{Z} - \mathbb{N}$ (۳) $\{0\}$ (۴) \emptyset

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

- (۱) $A \subseteq B$ (۲) $A \subseteq B'$ (۳) $A \cup B = S$ (۴) $A = \emptyset$ یا $B = \emptyset$

۳۹- در یک کلاس ۳۰ نفری، اگر ۹ نفر در برنامه‌های پژوهشی و ۴ نفر هم در هر دو نوع برنامه‌ی پژوهشی و پرورشی شرکت کرده باشند و ۷ نفر در

هیچ کدام از برنامه‌ها شرکت نکرده باشند، چند نفر فقط در برنامه‌های پرورشی شرکت کرده‌اند؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۳ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۴۰- مجموعه A دارای ۳۶ عضو و مجموعه B دارای ۲۸ عضو است. اشتراک آنها ۱۵ عضو دارد. اگر ۱۶ عضو از مجموعه A حذف شود، از اشتراک

آنها ۹ عضو حذف می‌شود، تعداد عضوهای اجتماع مجموعه‌ی جدید A با مجموعه B ، کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۱ (۳) ۴۲ (۴) ۴۵



۱۵ دقیقه

توسیم‌های هندسی و استدلال

صفحه‌های ۹ تا ۲۰

هندسه (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

۴۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) استدلال براساس مجموعه‌ای از مشاهدات استدلال استنتاجی است.

(۲) استدلال استقرایی از کل به جز رسیدن است.

(۳) با استدلال استقرایی نمی‌توان به درستی نتیجه گرفته شده مطمئن بود.

(۴) استدلال استنتاجی براساس واقعیت‌هایی است که درستی آن‌ها را نپذیرفته‌ایم.

۴۲- چه تعداد از استدلال‌های زیر استدلال استنتاجی نیستند؟

(الف) با توجه به اینکه توان دوم اعداد مثبت و منفی عددی مثبت می‌شود استدلال کنیم:

«توان زوج هر عدد حقیقی، عددی مثبت است.»

(ب) با توجه به اینکه در تمام چهارضلعی‌های مربع، مستطیل، لوزی و متوازی‌الاضلاع زاویه‌های مجاور مکمل یکدیگرند استدلال کنیم:

«مجموع زوایای داخلی هر چهارضلعی 360° است.»

(پ) با توجه به اینکه هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است استدلال کنیم:

«سه عمودمنصف اضلاع هر مثلث هم‌سازند.»

۱ (۲)

(۱) صفر

۳ (۴)

(۳) ۲

سایت کنکور

۴۳- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، عمودمنصف وتر، ضلع AC را در نقطه M قطع می‌کند. اگر $\frac{AM}{MC} = \frac{3}{5}$ و $AB = 8$ ، آن‌گاه مساحت مثلث

ABC کدام است؟

۵۶ (۲)

(۱) ۶۰

۶۴ (۴)

(۳) ۳۲

۴۴- اندازه زوایای مثلثی با اعداد ۴، ۵ و ۹ متناسب می‌باشد. محل هم‌مرسی ارتفاع‌های این مثلث در کجا واقع شده است؟

(۲) وسط بزرگ‌ترین ضلع مثلث

(۱) داخل مثلث

(۴) روی یکی از رئوس مثلث

(۳) خارج مثلث

۴۵- رئوس یک مثلث دلخواه روی یک دایره قرار دارند مرکز این دایره بر کدام نقطه مثلث منطبق است؟

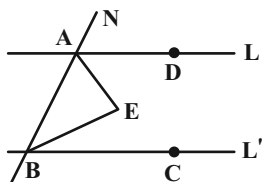
(۲) محل هم‌مرسی نیمسازها

(۱) محل هم‌مرسی میانه‌ها

(۴) محل هم‌مرسی ارتفاع‌ها

(۳) محل هم‌مرسی عمودمنصف‌ها

۴۶- دو خط موازی L و L' و خط مورب N مطابق شکل مفروض اند. نیمسازهای دو زاویه $\hat{B}AD$ و $\hat{A}BC$ در نقطه E متقاطع اند. نسبت فاصله نقطه E از



خط L به فاصله آن از خط L' برابر کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) بستگی به زاویه A و B دارد.

۴۷- دو نقطه A و B و خط d داده شده اند. می خواهیم مثلث متساوی الساقینی رسم کنیم که در آن رأس مثلث روی خط d و قاعده آن پاره خط AB باشد.

با توجه به اوضاع A و B و d نسبت به هم، تعداد جواب های ممکن برای رسم مثلث کدام نمی تواند باشد؟

(۱) صفر (۲) ۱

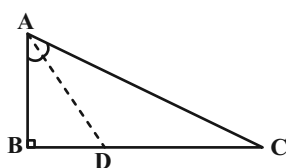
(۳) ۲ (۴) بی شمار

۴۸- دو رأس A و B از مثلث ABC ثابت هستند. در صورتی که اندازه ارتفاع وارد بر ضلع AB را بدانیم، رأس سوم می تواند ... روی ... باشد.

(۱) دو نقطه - یک خط موازی با AB (۲) یک نقطه - - یک خط موازی با AB

(۳) بی شمار نقطه - دو خط موازی با AB (۴) بی شمار نقطه - یک خط موازی با AB

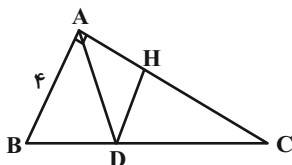
۴۹- در مثلث قائم الزاویه ABC به اضلاع $AC = ۸$ و $AB = ۶$ ، AD نیمساز است. فاصله نقطه D تا رأس B کدام است؟



(۱) $\frac{6\sqrt{7}}{7}$ (۲) $\frac{7\sqrt{7}}{6}$

(۳) $\frac{7\sqrt{6}}{6}$ (۴) $\frac{\sqrt{7}}{7}$

۵۰- در مثلث قائم الزاویه ABC ، با اضلاع قائم به طول های ۴ و ۶، DH موازی AB است. اگر طول نیمساز AD برابر $\sqrt{2} - \frac{12}{5}$ باشد مساحت مثلث CDH کدام است؟



(۱) $\frac{8}{64}$ (۲) $\frac{4}{32}$

(۳) $\frac{2}{16}$ (۴) $\frac{2}{4}$



فیزیک (۱)

۳۰ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری

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؟
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

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

۵۱- مایعی به چگالی $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ و حجم $10^4 cm^3$ را با مایع دیگری به چگالی $1800 \frac{kg}{m^3}$ و جرم $27kg$ به‌طور کامل مخلوط می‌کنیم. با فرض اینکه دوائر

اختلاط کاهش حجمی صورت نگیرد، چگالی مخلوط چند $\frac{kg}{m^3}$ است؟

$$(1) \quad 1/2 \times 10^3 \quad (2) \quad 1/65 \times 10^3$$

$$(3) \quad 1/8 \times 10^3 \quad (4) \quad 1/56 \times 10^3$$

۵۲- اندازه نیروی گرانشی بین دو جرم از رابطه $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ به‌دست می‌آید. اگر در این رابطه جرم‌ها برحسب کیلوگرم، فاصله برحسب متر و نیرو برحسب

نیوتون باشد، یکای اندازه‌گیری ثابت جهانی گرانش G در SI کدام گزینه است؟

$$(1) \quad \frac{m^3 \cdot s^2}{kg} \quad (2) \quad \frac{kg}{m^3 \cdot s^2}$$

$$(3) \quad \frac{m^2}{kg \cdot s} \quad (4) \quad \frac{m^3}{kg \cdot s^2}$$

۵۳- حاصل عبارت مقابل برحسب pF (پیکوفاراد) در کدام گزینه درست بیان شده است؟

$$50 \cdot nF + 20 \cdot \mu F = ?$$

$$(1) \quad 20/5 \times 10^5 \quad (2) \quad 2/0.5 \times 10^7$$

$$(3) \quad 20.5 \times 10^8 \quad (4) \quad 3/0.5 \times 10^9$$

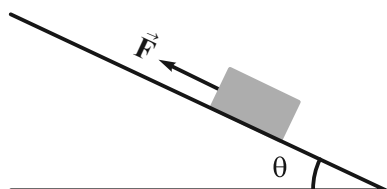
۵۴- در سال نهم با کمیت گشتاور نیرو آشنا شده‌اید. یکای اندازه‌گیری این کمیت برحسب یکاهای اصلی، کدام گزینه است؟

$$(1) \quad \frac{kg \cdot m}{s^2} \quad (2) \quad \frac{kg \cdot m^2}{s}$$

$$(3) \quad \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \quad (4) \quad \frac{kg}{s^2 \cdot m^2}$$

۵۵- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح شیب‌داری توسط نیروی \vec{F} رو به بالا کشیده شده و در حرکت است. کدام یک از فرضیات زیر برای مدل‌سازی این حرکت

الزاماً نادرست است؟



(۱) تغییر نیروی وزن در این حرکت ناچیز است.

(۲) مقاومت هوا ناچیز است.

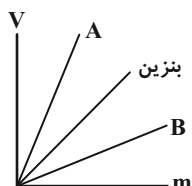
(۳) زاویه θ کوچک و قابل صرف‌نظر کردن است.

(۴) می‌توان جسم را به‌صورت یک ذره در نظر گرفت.

۵۶- کدام دسته از کمیت‌های زیر همگی جزء کمیت‌های اصلی SI هستند؟

- (۱) جرم، جریان الکتریکی، دما
(۲) انرژی، دما، توان
(۳) زمان، طول، بار الکتریکی
(۴) سرعت، زمان، حجم

۵۷- با توجه به نمودار زیر، چگالی مایع A ... از چگالی مایع B بوده و مایع ... برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور، مناسب‌تر است.



(۱) کمتر - A

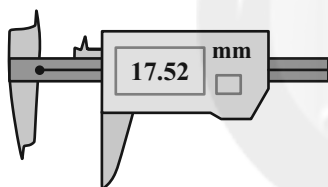
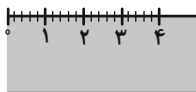
(۲) کمتر - B

(۳) بیشتر - A

(۴) بیشتر - B

۵۸- در شکل زیر، یک خطکش و یک ابزار اندازه‌گیری طول دیگر نشان داده شده است.

نام این ابزار اندازه‌گیری ... بوده و دقت آن ... برابر دقت خطکش است.



(۱) کولیس، ۰/۰۵

(۲) ریزسنج، ۰/۰۵

(۳) کولیس، ۰/۰۱

(۴) ریزسنج، ۰/۰۱

سایت کنکور

۵۹- کدام یک از جملات زیر، صحیح نیست؟

(۱) در مدل‌سازی حرکت سیاره‌ها به دور خورشید، از حرکت سیاره‌ها به دور خودشان چشم‌پوشی می‌کنیم.

(۲) در مدل‌سازی سقوط یک کاغذ صاف و تا نخورده نمی‌توان از مقاومت هوا صرف‌نظر کرد.

(۳) اگر بخواهیم حرکت اتومبیلی را که با دیدن شخصی ترمز کرده، مدل‌سازی کنیم، نباید از نیروی اصطکاک صرف‌نظر کنیم.

(۴) برای مدل‌سازی پرتاب توپ بسکتبال از تغییر وزن توپ با تغییر فاصله از زمین و نیروی جاذبه زمین چشم‌پوشی می‌کنیم.

۶۰- در مخلوطی از آب و یخ در حال تعادل، مقداری یخ ذوب می‌شود و در طی این فرآیند، حجم مخلوط 25cm^3 کاهش می‌یابد. اگر جرم یخ ذوب نشده 200g باشد، جرم قطعه یخ اولیه چگونه گرم بوده است؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

(۲) ۴۲۵

(۱) ۴۰۰

(۴) ۳۹۷/۵

(۳) ۴۵۰

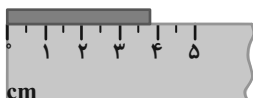


۶۱- در رابطه فیزیکی $v = \sqrt{Ax + B^2}$ در دستگاه اندازه گیری SI، اگر نمادهای v و x به ترتیب بیانگر کمیت‌های تندی و مکان باشند، یکای کمیت $\frac{A}{B}$ کدام است؟

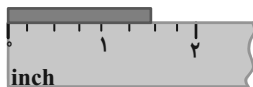
(۱) s (۲) s^{-1}

(۳) m (۴) m^{-1}

۶۲- در شکل زیر، خط‌کش‌های الف و ب نشان داده شده‌اند. دقت اندازه‌گیری خط‌کش «الف» چند برابر دقت اندازه‌گیری خط‌کش «ب» است و کدام خط‌کش، دقیق‌تر است؟ (هر اینچ را $\frac{2}{5}$ cm در نظر بگیرید.)



«الف»



«ب»

(۱) ۰/۸ الف

(۲) ۰/۴ الف

(۳) ۰/۸ ب

(۴) ۰/۴ ب

۶۳- استخر پُر از آبی به شکل مکعب مستطیل و به ابعاد $4m \times 10m \times 12m$ ، به دلیل وجود نشتی، در هر ثانیه 50 سانتی‌متر مکعب آب از دست می‌دهد. در

چندمین شبانه‌روز پس از شروع نشتی آب، آب موجود در استخر نصف می‌شود؟

(۱) ۵۴ (۲) ۵۵

(۳) ۵۶ (۴) ۵۷

۶۴- در کدام گزینه، یکای فرعی کمیت‌های «انرژی» و «فشار» به ترتیب از راست به چپ به درستی آمده است؟

(۱) $\frac{kg \cdot m^3}{s^2}$ ، $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$ (۲) $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ ، $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ (۳) $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ ، $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$ (۴) $\frac{kg \cdot m^3}{s^2}$ ، $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$

۶۵- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

الف) در مدل‌سازی پرتاب توپ بسکتبال، می‌توان از تغییرات نیروی گرانشی زمین صرف‌نظر کرد.

ب) امروزه فاصله میان دو خط نازک حک شده در دو سر میله‌ای از جنس پلاتین- ایریدیوم در دمای صفر درجه سلسیوس برابر یک متر است.

پ) در ابتدا به $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی، یک ثانیه گفته می‌شد.

ت) در تاریخچه نظریه اتمی، مدل‌های توپ بیلیارد و سیاره‌ای، به ترتیب توسط دالتون و رادفورد ارائه شده‌اند.

ث) تغییر و اصلاح نظریه‌های فیزیکی در گذر زمان، از نقاط ضعف دانش فیزیک محسوب می‌شود.

(۱) «ب» و «پ» (۲) «الف» و «ت»

(۳) «الف» و «پ» (۴) «ت» و «ث»

۶۶- با توجه به جدول مقابل، کمیت‌های A، B و C به ترتیب از راست به چپ کدام می‌توانند باشند؟

نرده‌ای	برداری	فرعی	اصلی	کمیت
✓		✓		A
✓			✓	B
	✓	✓		C

(۱) مقدار ماده - جرم - وزن

(۲) تندی - سرعت - انرژی

(۳) جرم - زمان - انرژی

(۴) تندی - شدت جریان الکتریکی - شتاب جاذبه زمین

۶۷- جرم جسمی را با یک ترازوی عددی به دفعات اندازه می‌گیریم و اعداد گزارش شده برای آن برحسب گرم به صورت زیر می‌باشد.

۱۸ / ۴۸, ۱۸ / ۶۶, ۱۸ / ۷۶, ۱۲ / ۴۴, ۱۸ / ۶۰, ۱۸ / ۵۰, ۲۰ / ۳۶

دقت ترازو برحسب گرم و جرم جسم برحسب دسی‌گرم از راست به چپ کدام است؟

(۲) ۱۸۶/۰ و ۰/۰۱

(۱) ۱۷۹/۷ و ۰/۰۱

(۴) ۱۷۹/۷ و ۰/۰۲

(۳) ۱۸/۶۵ و ۰/۰۲

۶۸- عمق اقیانوس‌ها را گاهی با یکایی به نام فاتوم می‌سنجند که هر فاتوم معادل ۶ فوت است. فاصله‌ها در سطح اقیانوس‌ها، با یکایی به نام مایل دریایی سنجیده

می‌شود که تقریباً معادل ۶۰۰۰ فوت است. مربعی به ضلع ۱ مایل دریایی بر سطح اقیانوس در نظر می‌گیریم. اگر عمق آب زیر آن ۱۰ فاتوم باشد، حجم آب زیر

این مربع، برحسب فوت مکعب و با استفاده از نمادگذاری علمی کدام است؟

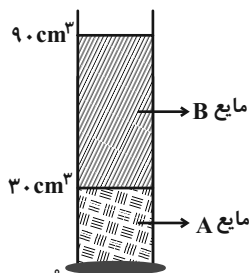
(۲) $2/16 \times 10^7$

(۱) $21/6 \times 10^8$

(۴) $0/216 \times 10^{10}$

(۳) $2/16 \times 10^9$

۶۹- در استوانه‌ی مدرج شکل زیر، جرم مایع A، $1/5$ برابر جرم مایع B است. اگر اختلاف مقدار چگالی‌های این دو مایع $2/8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم مایع A چند گرم



است؟

(۱) ۴۸

(۲) ۸۴

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۲۶

۷۰- یک ظرف پر از الکل، درون کفه ترازو قرار دارد و ترازو ۳۰۰ گرم را نشان می‌دهد. یک پوسته کروی از جنس طلا را به‌طور کامل درون ظرف قرار می‌دهیم

به‌طوری که ۴۰ گرم الکل از ظرف خارج شده، ولی داخل کفه ترازو قرار می‌گیرد و در این حالت عددی که ترازو نشان می‌دهد، $360g$ افزایش می‌یابد. قطر

داخلی پوسته طلایی چند سانتی‌متر است؟ (چگالی الکل $0.8g/cm^3$ ، چگالی طلا $20g/cm^3$ است و $\pi = 3$)

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) باید شعاع خارجی پوسته طلایی داده شود.

(۳) ۴

۷۶- چند مورد دربارهٔ عنصر تکنسیم نادرست است؟

الف) برای تصویربرداری غده تیروئید از تکنسیم استفاده می‌شود، زیرا یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه مشابهی دارد.

ب) همه تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های شیمیایی ساخته شود و نیم‌عمر آن نیز کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه کرد.

پ) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در رادیوایزوتوپی از تکنسیم که در تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، کمتر از ۱/۵ است.

ت) خانهٔ این عنصر در جدول تناوبی به صورت روبه‌رو می‌باشد.

۴۳
Tc
تکنسیم
۹۹/۰۰

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۷۷- در ${}^{96}\text{M}^{3+}$ تعداد نوترون‌ها، ۴۰ درصد از تعداد پروتون‌ها بیشتر است. تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در ${}^{96}\text{M}^{+}$ چند است؟

۱۹ (۴)

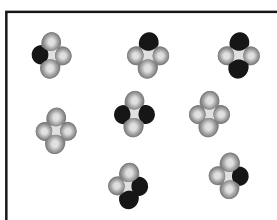
۱۸ (۳)

۱۷ (۲)

۱۶ (۱)

۷۸- شکل زیر یک نمونه طبیعی از مولکول‌های X_4 را نشان می‌دهد که از ۲ ایزوتوپ ${}^{34}\text{X}$ و ${}^{32}\text{X}$ تشکیل شده است. جرم اتمی میانگین X

به تقریب کدام است؟ (${}^{34}\text{X}$: ●, ${}^{32}\text{X}$: ○) (عدد جرمی و جرم اتمی را یکسان در نظر بگیرید).



۳۲/۲۵ (۱)

۳۲/۷۵ (۲)

۳۲/۵۶ (۳)

۳۲/۴۵ (۴)

۷۹- چند مورد از جملات زیر درست است؟

الف) عنصر منیزیم در طبیعت دارای ۳ ایزوتوپ با عددهای جرمی ۲۴، ۲۵ و ۲۶ می‌باشد.

ب) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها، برابر یا بیش‌تر از ۱/۵ است، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

پ) در یک نمونه طبیعی، همواره ایزوتوپی با تعداد نوترون‌های بیش‌تر، ناپایدارتر است و درصد فراوانی کمتری دارد.

ت) همواره در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند.

۴ (۴)

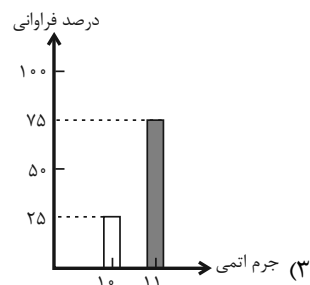
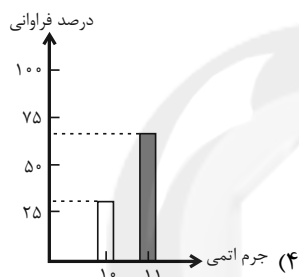
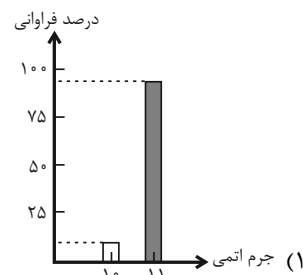
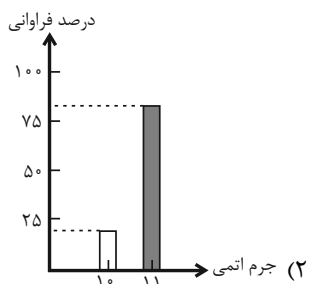
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- اگر عنصری دارای دو ایزوتوپ فرضی به جرم‌های 10amu و 11amu و جرم اتمی میانگین 10.94amu باشد، کدام یک از نمودارهای زیر

نسبت فراوانی این دو ایزوتوپ را به درستی نشان می‌دهد؟



۸۱- نوع آب که هر کدام از ۲ نوع اتم هیدروژن با نیم‌عمر متفاوت ساخته شده‌اند، در اختیار داریم. این ۲ نوع آب در چند خاصیت زیر با

یکدیگر تفاوت دارند؟

- جرم مولی
- چگالی
- مجموع پروتون‌ها
- مجموع نوترون‌ها
- واکنش‌پذیری

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲- دربارهٔ سیاره‌های مشتری و زمین، چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

الف) چگالی سیارهٔ مشتری همانند دمای سطح آن، نسبت به زمین بیشتر است.

ب) درصد فراوانی عنصر اکسیژن در مشتری نسبت به زمین بیشتر است.

پ) اغلب عناصر تشکیل‌دهندهٔ مشتری، سنگین‌تر از زمین هستند.

ت) در بین عناصر سازندهٔ زمین، برخلاف مشتری عنصر نافلزی یافت نمی‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

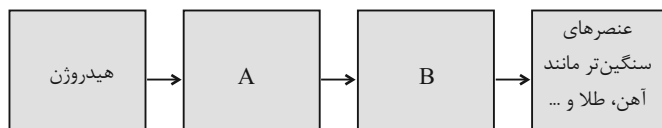
۱ (۱)

۸۳- کدام عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

الف) شناسنامه ارسالی وویجر (۱) و (۲) حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب شیمیایی و ترکیب درصد این مواد در اتمسفر برخی سیاره‌ها است.

ب) تلاش علوم تجربی برای پاسخ به پرسش «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» دانش ما درباره جهان مادی را افزایش داده است.

پ) در شکل زیر که نشانگر روند تشکیل عناصر است، به جای A و B به ترتیب می‌توان دومین و سومین عنصر فراوان سیاره مشتری را قرار داد.



ت) در میان ایزوتوپ‌های فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، پایداری ایزوتوپی که اختلاف شمار نوترون و پروتون برابر با ۳ دارد که از سایر ایزوتوپ‌های پرتوزای آن بیش‌تر است.

الف و ب (۱) پ و ت (۲) ب و پ (۳) فقط ت (۴)

۸۴- چنانچه در یون ${}^{24}_{X}X^{2+}$ ، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها، برابر با ۷ باشد، جرم یک اتم آن برحسب گرم به تقریب کدام است؟

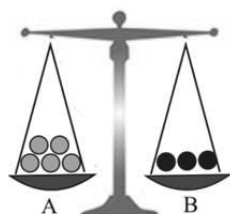
$$(1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g})$$

الف) $1/04 \times 10^{-22}$ (۱) ب) $9/8 \times 10^{-23}$ (۲) ج) $3/6 \times 10^{-23}$ (۳) د) $5/34 \times 10^{-22}$ (۴)

۸۵- عنصر فرضی X که در دوره چهارم و گروه هفتم جدول دوره‌ای جای دارد را در نظر بگیرید. آنگاه چه تعداد از خانه‌های جدول زیر در ارتباط

با ${}^{55}_{X}X^{2+}$ به نادرستی آمده است؟

ویژگی	شمار ذرات درون هسته	شمار ذرات باردار	اختلاف شمار ذرات باردار و بدون بار	$A + 2Z$
	۵۹	۵۰	۲۰	۱۱۳



الف) ۱ (۱) ب) ۲ (۲) ج) ۳ (۳) د) ۴ (۴)

۸۶- با توجه به شکل فرضی روبه‌رو، عبارت‌های مربوط به مقایسه مواد A و B را کامل نمایید.

الف) جرم مولی ... بیشتر است.

ب) تعداد اتم‌های موجود در یک مول A ... تعداد اتم‌های موجود در یک مول B است.

پ) تعداد اتم‌های موجود در یک گرم B ... تعداد اتم‌های موجود در یک گرم A است.

الف) A - برابر - کمتر از ب) B - بیش از - بیشتر

الف) A - بیش از - برابر ب) B - برابر - کمتر از



شیمی (۱) - موازی

سؤال‌های ویژه دانش‌آموزانی که از برنامه آزمون‌ها عقب‌تر هستند.

۲۵ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی

صفحه‌های ۱ تا ۱۳

۹۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم، متراکم شده و سحابی را تشکیل دادند.

(ب) مرگ ستاره‌ها اغلب با از بین رفتن عناصر تشکیل دهنده آن‌ها همراه است.

(پ) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل انجام واکنش‌های شیمیایی در دماهای بالاست.

(ت) قدمت عنصر کربن بیشتر از آهن است.

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

۹۲- اگر عنصر X از گروه ۱۵ با عنصر Y که عدد اتمی آن برابر ۳۱ است، هم‌دوره باشد، عدد اتمی عنصر X کدام است؟

۳۵ (۴)	۳۴ (۳)	۳۳ (۲)	۳۲ (۱)
--------	--------	--------	--------

۹۳- کاربرد چه تعداد از گونه‌های زیر نادرست بیان شده است؟

(الف) ${}^3\text{H}$: درمان مشکلات تیروئیدی

(ب) گلوکز نشان‌دار: تشخیص توده‌های سرطانی

(پ) ${}^{235}\text{U}$: تولید انرژی الکتریکی(ت) ${}^{99}\text{Tc}$: تصویربرداری پزشکی

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

۹۴- در جدول دوره‌های عنصرها، ... گروه و ... دوره وجود دارد که عناصر گروه ... تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند. (به ترتیب از

راست به چپ)

۱۷ - ۷ - ۱۸ (۴)	۱۸ - ۷ - ۱۷ (۳)	۱۸ - ۷ - ۱۸ (۲)	۱۷ - ۱۸ - ۷ (۱)
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

۹۵- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) در پدیده مه‌بانگ انرژی عظیمی آزاد شده و ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون ایجاد شدند.

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

(پ) با بررسی عناصر تشکیل دهنده دو سیاره زمین و مشتری و فراوانی آن‌ها، می‌توان گفت عنصرهای مختلف به صورت همگون در جهان

هستی پراکنده شده‌اند.

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



۹۶- چند مورد دربارهٔ عنصر تکنسیم نادرست است؟

الف) برای تصویربرداری غده تیروئید از تکنسیم استفاده می‌شود، زیرا یون دیدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه مشابهی دارد.
ب) همه تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های شیمیایی ساخته شود و نیم‌عمر آن نیز کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر تهیه کرد.

پ) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در رادیوایزوتوپی از تکنسیم که در تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، کمتر از ۱/۵ است.

۴۳
Tc
تکنسیم
۹۹/۰۰

ت) خانهٔ این عنصر در جدول تناوبی به صورت روبه‌رو می‌باشد.

- ۱ (۱) ۲ (۲)
۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷- در ${}^{96}\text{M}^{3+}$ تعداد نوترون‌ها، ۴۰ درصد از تعداد پروتون‌ها بیشتر است. تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در ${}^{96}\text{M}^{+}$ چند است؟

- ۱۶ (۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۱۹ (۴)

۹۸- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) شیمی‌دان‌ها منیزیم را عنصر می‌دانند، زیرا از یک نوع اتم تشکیل شده است.

ب) اورانیم، شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است.

پ) در هر ایزوتوپ ناپایدار، شمار نوترون‌ها حداقل ۵۰٪ بیشتر از پروتون‌هاست.

ت) دفع پسماندهای راکتورهای اتمی با وجود اینکه دیگر خاصیت پرتوزایی ندارند، اما همچنان چالش‌برانگیز است.

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

۹۹- چند مورد از جملات زیر درست است؟

الف) عنصر منیزیم در طبیعت دارای ۳ ایزوتوپ با عددهای جرمی ۲۴، ۲۵ و ۲۶ می‌باشد.

ب) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها، برابر یا بیش‌تر از ۱/۵ است، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

پ) در یک نمونه طبیعی همواره ایزوتوپی با تعداد نوترون‌های بیش‌تر، ناپایدارتر است و درصد فراوانی کمتری دارد.

ت) همواره در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۰- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) عنصر ${}^{99}\text{Tc}$ برخلاف ${}^{235}\text{U}$ پرتوزا می‌باشد.

ب) شمار عنصرهای شناخته شده، حدود ۴/۵ برابر عنصرهای ساختگی است.

پ) غنی‌سازی ایزوتوپی، فرایندی است که طی آن، نیم‌عمر یکی از ایزوتوپ‌های پرتوزای عنصر مورد نظر، افزایش می‌یابد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر



۱۰۱- ۲ نوع آب که هر کدام از ۲ نوع اتم هیدروژن با نیم عمر متفاوت ساخته شده‌اند، در اختیار داریم. این ۲ نوع آب در چند خاصیت زیر با یکدیگر تفاوت دارند؟

- جرم مولی
 - چگالی
 - مجموع نوترون‌ها
 - مجموع پروتون‌ها
 - واکنش پذیری
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- دربارهٔ سیارهٔ مشتری و زمین، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

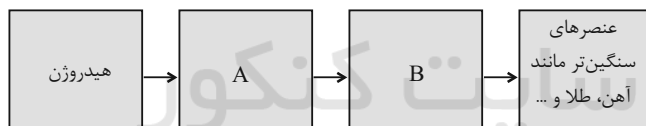
- الف) چگالی سیارهٔ مشتری همانند دمای سطح آن، نسبت به زمین بیشتر است.
 ب) درصد فراوانی عنصر اکسیژن در مشتری نسبت به زمین بیشتر است.
 پ) اغلب عناصر تشکیل دهندهٔ مشتری، سنگین‌تر از زمین هستند.
 ت) در بین عناصر سازندهٔ زمین، برخلاف مشتری عنصر نافلزی یافت نمی‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- کدام عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) شناسنامه ارسالی ویجر (۱) و (۲) حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب شیمیایی و ترکیب درصد این مواد در اتمسفر برخی سیاره‌ها است.

ب) تلاش علوم تجربی برای پاسخ به پرسش «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» دانش ما دربارهٔ جهان مادی را افزایش داده است.

پ) در شکل زیر که نشانگر روند تشکیل عناصر است، به جای A و B به ترتیب می‌توان دومین و سومین عنصر فراوان سیاره مشتری را قرار داد.



ت) در میان ایزوتوپ‌های فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، پایداری ایزوتوپی که اختلاف شمار نوترون و پروتون برابر با ۳ دارد که از سایر ایزوتوپ‌های پرتوزای آن بیش‌تر است.

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

۱۰۴- چنانچه در یون X^{2+} ۵۹ تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر با ۷ باشد، عنصر X در کدام گروه و دورهٔ جدول قرار دارد؟

- ۱) گروه ۹ دوره ۵ ۲) گروه ۹ دوره ۴ ۳) گروه ۵ دوره ۴ ۴) گروه ۵ دوره ۵

۱۰۵- عنصر فرضی X که در دوره چهارم و گروه هفتم جدول دوره‌ای جای دارد را در نظر بگیرید. آنگاه چه تعداد از خانه‌های جدول زیر در ارتباط

با X^{2+} ۵۵ به نادرستی آمده است؟

ویژگی	شمار ذرات درون هسته	شمار ذرات باردار	اختلاف شمار ذرات باردار و بدون بار	$A+2Z$
	۵۹	۵۰	۲۰	۱۱۳

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۱»

(عاطفه قان مومری)

تعداد اعداد صحیح در بازه (a, b) که $a, b \in \mathbb{Z}$ هستند $b - a - 1$ و تعداد اعداد صحیح در بازه $[a, b]$ و $(a, b]$ برابر $b - a$ و تعداد اعداد صحیح بازه $[a, b]$ برابر $b - a + 1$ است. بنابراین:

$$\begin{cases} m - 3 - (2n - 1) = 2(-7n + 1 - (m + 3) - 1) + 1 \\ m - (-n) + 1 = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m - 3 - 2n + 1 = -14n + 2 - 2m - 6 - 2 + 1 \\ m + n = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3m + 12n = -3 \\ m + n = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3m + 12n = -3 \\ -3m - 3n = -15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 9n = -18 \Rightarrow n = -2, m = 7$$

بازه $[-5n, 2m]$ به صورت $[10, 14]$ است که شامل هیچ عدد مربع کاملی نیست.

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

۲- گزینه «۴»

(مسعود مهروی)

به طور کلی، اگر اعضای مجموعه‌ای را بتوانیم بشماریم، متناهی است. با توجه به این تعریف داریم:

- کسرهای مثبت با صورت یک به شکل کلی $\frac{1}{n}$ هستند. با توجه به نامتناهی بودن

اعداد طبیعی (\mathbb{N}) ، مجموعه کسرهای به شکل کلی $\frac{1}{n}$ نامتناهی است.

- مجموعه اعداد اول بین 50 تا 8000 با توجه به محدود بودن تعداد آن‌ها، متناهی است.

- مجموعه قطره‌های یک دایره نامتناهی است.

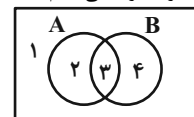
- عدد حقیقی (\mathbb{R}) به مجموعه همه اعداد گویا و اعداد گنگ با یکدیگر در دستگاه اعداد گفته می‌شود که تعداد آن بین صفر تا 10 نامتناهی است.

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

۳- گزینه «۱»

(مهمرب بلالی)

در نمودار ون زیر، ناحیه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم.



$$A - B = \{2, 3\} - \{3, 4\} = \{2\}$$

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

$$A \cup B = \{2, 3\} \cup \{3, 4\} = \{2, 3, 4\}$$

$$A' = \{1, 4\}$$

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

$$= \{1, 3, 4\} \cap \{2, 3, 4\} \cap \{1, 4\} = \{3, 4\} \cap \{1, 4\} = \{4\}$$

مجموعه $\{4\}$ همان مجموعه $B - A$ است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۴- گزینه «۲»

(بهرام علاج)

بیشترین مقدار اشتراک زمانی است که مجموعه کوچکتر یعنی A ، زیرمجموعه مجموعه بزرگتر یعنی B باشد که در این صورت اشتراکشان همان مجموعه A خواهد بود که 17 عضو دارد. کمترین مقدار اشتراک نیز زمانی است که دو مجموعه جدا از هم باشند که در این مسأله امکان‌پذیر نیست زیرا:

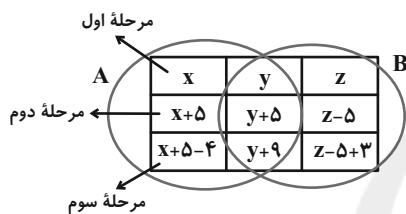
$$n(A) + n(B) = 35 > n(U)$$

پس حداقل باید 5 عضو مشترک داشته باشند. پس اختلاف بین کمترین و بیشترین مقدار ممکن برابر 12 است.

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

۵- گزینه «۳»

(علی آزار)



$$x + y + z = 15$$

اجتماع دو مجموعه جدید برابر است با:

$$n(A \cup B) = x + 5 - 4 + y + 9 + z - 5 + 3$$

$$= x + y + z + 8 = 23$$

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

۶- گزینه «۱»

(مصطفی مومری کوثر)

برای $n = 2$ داریم $n = 1 - 2(2) + a_2$ که $a_2 = 2$ را نتیجه می‌دهد.

برای $n = 3$ داریم $n = 1 - 2(3) + a_3$ که $a_3 = 10$ را نتیجه می‌دهد.

برای $n = 4$ داریم $n = 1 - 2(4) + a_4$ که $a_4 = 17$ را نتیجه می‌دهد.

با توجه به جملات دنباله $2, 5, 10, 17, \dots$ متوجه می‌شویم جملات دنباله

$$a_n = n^2 + 1$$

را نمایش می‌دهد که $a_{17} = 17^2 + 1$ است که $a_{17} = 290$

را نتیجه می‌دهد که جمع ارقام برابر 11 می‌باشد.

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

۷- گزینه «۳»

(میثم بهرامی بویا)

$$n(2n-1), 1 \times 1, 2 \times 3, 3 \times 5, \dots$$

$$\text{تعداد دایره رنگی (به صورت مثلث)} = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\text{تعداد دایره‌های سفید} = \frac{n(n+1)}{2} - n(2n-1)$$

$$\xrightarrow{n=10} 10 \times 19 - \frac{10 \times 11}{2} = 135$$

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

۸- گزینه «۲»

(علی سرتارانی)

قدر نسبت دنباله با درج k واسطه حسابی بین a و b برابر است با:

$$d = \frac{b-a}{k+1}$$



(کتاب آبی)

۱۲- گزینه «۳»

مجموعه‌ی A زیرمجموعه‌ی یک مجموعه‌ی نامتناهی است، بنابراین می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد، پس $A \cap B = A$ می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد. به همین ترتیب $B - A$ نیز می‌تواند 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.

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

(کتاب آبی)

۱۳- گزینه «۲»

هر چه تعداد عضوهای یک مجموعه کمتر باشد، تعداد عضوهای متمم آن مجموعه بیشتر خواهد بود. بنابراین کافی است تعداد عضوهای هر یک از مجموعه‌ها را مشخص کنیم. توجه کنید که هر یک از مجموعه‌ها، زیرمجموعه‌ی مجموعه‌ی مرجع داده شده هستند.

گزینه‌ی (۱):

$$10 = \text{تعداد عضوها} \rightarrow \{1, 3, 5, \dots, 19\} = \text{اعداد فرد}$$

گزینه‌ی (۲):

$$2 = \text{تعداد عضوها} \rightarrow \{1, 3\} = \text{مقسوم‌علیه‌های عدد ۳}$$

گزینه‌ی (۳):

$$8 = \text{تعداد عضوها} \rightarrow \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\} = \text{اعداد اول}$$

گزینه‌ی (۴):

$$4 = \text{تعداد عضوها} \rightarrow \{1, 4, 9, 16\} = \text{اعداد مربع کامل}$$

بنابراین تعداد عضوهای مجموعه‌ی گزینه‌ی (۲) از بقیه کمتر است، در نتیجه تعداد عضوهای مجموعه‌ی متمم آن از بقیه بیشتر خواهد بود.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۴- گزینه «۳»

$$A = \{a \mid -a \in N\}$$

$$-a \in N \Rightarrow -a = 1, 2, 3, \dots \Rightarrow a = -1, -2, -3, \dots$$

$$\Rightarrow A = \{\dots, -3, -2, -1\}$$

$$\Rightarrow A' = Z - A = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$B = \{1 - b \mid -b \in W\}$$

$$-b \in W \Rightarrow -b = 0, 1, 2, \dots \Rightarrow 1 - b = 1, 2, 3, \dots$$

$$\Rightarrow B = \{1, 2, 3, \dots\}$$

$$\Rightarrow B' = Z - B = \{\dots, -2, -1, 0\}$$

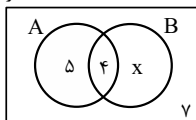
$$\Rightarrow A' \cap B' = \{0\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۵- گزینه «۱»

اگر A را مجموعه‌ی افراد شرکت‌کننده در برنامه‌های پژوهشی و B را مجموعه‌ی افراد شرکت‌کننده در برنامه‌های پرورشی در نظر بگیریم، با توجه به نمودار ون زیر ۳ نفر خواهیم داشت:



$$30 = 5 + 4 + x + y$$

$$\Rightarrow x = 30 - 16 = 14$$

$$d = \frac{7a + 15 - (2a - 5)}{4 + 1} = \frac{7a + 15 - 2a + 5}{5} = \frac{5a + 20}{5}$$

$$\Rightarrow d = a + 4$$

$$\frac{7a + 15}{5}, \frac{\text{بزرگترین واسطه}}{d}, \frac{\text{کوچکترین واسطه}}{d}, \frac{2a - 5}{5}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{کوچکترین واسطه} &= 2a - 5 + d = 2a - 1 \\ \text{بزرگترین واسطه} &= 7a + 15 - d = 6a + 11 \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق فرض}} 6a + 11 - (2a - 1) = 60$$

$$\Rightarrow 3a + 12 = 60 \Rightarrow 3a = 48 \Rightarrow a = 16$$

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

۹- گزینه «۴»

(مصطفی ممبری کوثر)

$$a_7 + a_9 = a_1 + a_5 = 2a_3$$

با توجه به اینکه $a_7 + a_9 = \sqrt{32} - \sqrt{16} = 4\sqrt{2} - 4$ می‌باشد، داریم:

$$a_1 + a_5 = 4\sqrt{2} - 4$$

$$a_3 = 2\sqrt{2} - 2$$

در نتیجه:

$$a_7 + a_9 + a_1 + a_5 + a_3 = 4\sqrt{2} - 4 + 4\sqrt{2} - 4 + 2\sqrt{2} - 2 = 10\sqrt{2} - 10$$

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

۱۰- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$a + 4, 5, c - 3$$

در دنباله حسابی، اختلاف هر دو جمله متوالی برابر با قدرنسبت است.

$$\begin{cases} 5 - (a + 4) = 3 \Rightarrow 5 - a - 4 = 3 \Rightarrow 1 - a = 3 \Rightarrow a = -2 \\ c - 3 - 5 = 3 \Rightarrow c - 8 = 3 \Rightarrow c = 11 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{c-1}{a} = \frac{11-1}{-2} = \frac{10}{-2} = -5$$

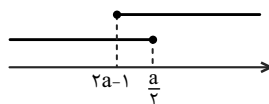
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

نمایش هندسی بازه‌ها می‌تواند به صورت زیر باشد:



برای اینکه اجتماع دو بازه‌ی فوق برابر با مجموعه‌ی اعداد حقیقی شود، باید:

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

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



(کتاب آبی)

۱۹- گزینه «۳»

می‌دانیم: $a_n - a_m = (n - m)d$ بنابراین:

$$a_{k+8} - a_k = (k+8-k)d \Rightarrow 0 - (-16) = 8d \\ \Rightarrow d = 2$$

حال a_1 را بر حسب k به دست می‌آوریم:

$$a_k = -16 + \frac{a_n - a_1 + (n-1)d}{n-1} \Rightarrow a_1 + (k-1) \times 2 = -16 \\ \Rightarrow a_1 = -2k - 14$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$a_7 + a_{13} = (a_1 + 6d) + (a_1 + 12d) = 2a_1 + 18d \\ = 2(a_1 + 9d) = 2(-2k - 14 + 18) = -2k + 8$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۲۰- گزینه «۲»

اعداد مشترک دو دنباله‌ی حسابی، خود یک دنباله‌ی حسابی تشکیل می‌دهند که جمله‌ی اول آن، اولین جمله‌ی مشترک دو دنباله و قدر نسبت آن برابر با k م.م.قدر نسبت‌های دو دنباله است.

ابتدا اولین جمله‌ی مشترک دو دنباله را می‌یابیم:

$$2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, \dots \Rightarrow t_1 = 37 \\ 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, \dots$$

$$\text{ک.م.م.قدر نسبت‌ها} [7, 5] = 35 \Rightarrow d = 35$$

بنابراین جمله‌ی عمومی جملات مشترک دو دنباله به صورت زیر است:

$$t_n = 37 + (n-1)(35) = 35n + 2$$

حال باید تعداد جملاتی از دنباله را بیابیم که سه رقمی و کوچکتر از ۳۰۰ باشند:

$$100 \leq t_n < 300 \Rightarrow 100 \leq 35n + 2 < 300$$

$$\Rightarrow \frac{98}{35} \leq n < \frac{298}{35}$$

$$\Rightarrow 2/8 \leq n < 8/51 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} 3 \leq n \leq 8$$

$$\Rightarrow 8 - 3 + 1 = 6 = \text{تعداد جملات مورد نظر}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳ کتاب درسی)

ریاضی (۱) - موازی

(عاطفه فانموسا)

۲۱- گزینه «۴»

با توجه به اینکه نقطه $x = \frac{5}{2}$ از دو سر بازه به یک فاصله است پس داریم:

$$\frac{(fa-2) + (2a+1)}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow 6a-1=5 \Rightarrow a=1$$

آنگاه اگر $a=1$ باشد خواهیم داشت:

$$a=1 \Rightarrow (2, +\infty) \cap (-\infty, 3) = (2, 3)$$

$$b=2, c=3 \Rightarrow a+b-c = 1+2-3=0$$

در نتیجه:

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

افرادی که فقط در برنامه‌های پرورشی شرکت کرده‌اند برابر با $B - A$ است، لذا:

$$n(B - A) = x = 14$$

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

۱۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در الگوی خطی، جمله‌ی n^2 و درجات بالاتر از آن را نداریم، پس ضریب جمله‌ی n^2 باید صفر باشد، بنابراین: $a + 2 = 0$ ، در نتیجه: $a = -2$. پس جمله‌یعمومی الگوی خطی برابر است با: $t_n = -2n - b$ ، از طرفی $t_4 = 8$ است:

$$-2 \times 4 - b = 8 \Rightarrow b = -16$$

$$\Rightarrow t_n = -2n + 16$$

$$t_n \geq 0 \Rightarrow -2n + 16 \geq 0 \Rightarrow 2n \leq 16$$

$$\Rightarrow n \leq 8 \Rightarrow 8 \text{ جمله‌ی نامنفی دارد.}$$

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

۱۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

تعداد دایره‌ها در هر مرحله به صورت زیر است:

$$\begin{array}{ccccccc} a_1 & & a_2 & & a_3 & & \dots & & a_n \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & & & \downarrow \\ 1 = 2^1 - 1 & & 3 = 2^2 - 1 & & 7 = 2^3 - 1 & & & & a_n = 2^n - 1 \end{array}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$a_{10} - a_9 = (2^{10} - 1) - (2^9 - 1) = 2^{10} - 2^9 = 2^9(2 - 1)$$

$$= 2^9 = 512$$

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

۱۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$a_{n+1} = \frac{1}{a_n} + 1$$

به ازای $n = 99$ داریم:

$$a_{100} = \frac{1}{a_{99}} + 1 \Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{1}{a_{99}} + 1 \Rightarrow \frac{1}{a_{99}} = \frac{k}{m} - 1 = \frac{k-m}{m}$$

$$\Rightarrow a_{99} = \frac{m}{k-m}$$

به ازای $n = 98$ داریم:

$$a_{99} = \frac{1}{a_{98}} + 1 \Rightarrow \frac{m}{k-m} = \frac{1}{a_{98}} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a_{98}} = \frac{m}{k-m} - 1 = \frac{m - (k-m)}{k-m} = \frac{2m-k}{k-m}$$

$$\Rightarrow a_{98} = \frac{k-m}{2m-k}$$

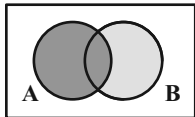
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)



(سپهر قنواتی)

۲۵- گزینه «۲»

با توجه به نمودار ون مقابل داریم:



$$A \cup (B - A) = A \cup B \xrightarrow{\text{متمم}} (A \cup B)' = A' \cap B' = A' - B$$

$$A = \{1, 12, \dots, 49\} \Rightarrow A' = \{1, 2, \dots, 10\}$$

$$B = \{1, 2, \dots, 9\} \Rightarrow A' - B = \{10\} \rightarrow \text{یک عضو دارد.}$$

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

(امسان لعل)

۲۶- گزینه «۴»

نکته: اگر مجموعه مرجع نامتناهی باشد:

$$(مجموعه نامتناهی) \xrightarrow{\text{متمم}} (مجموعه متناهی)$$

$$(مجموعه نامتناهی) \text{ یا } (مجموعه متناهی) \xrightarrow{\text{متمم}} (مجموعه نامتناهی)$$

بررسی گزینه‌ها:

$$\underbrace{(A \cap B) \cap C}_{\text{متناهی}} \xrightarrow{\text{متمم}} \text{نامتناهی}$$

گزینه «۱»:

گزینه «۲»: طبق نکته گفته شده داریم:

$$A: \text{متناهی} \xrightarrow{\text{متمم}} A': \text{نامتناهی} \Rightarrow \underbrace{(A' \cup B) \cup C}_{\text{نامتناهی}}$$

$$\xrightarrow{\text{متمم}} \text{نامتناهی یا متناهی}$$

$$\underbrace{(A \cup B)}_{\text{نامتناهی}} \xrightarrow{\text{متمم}} \text{متناهی یا نامتناهی}$$

گزینه «۳»:

$$\underbrace{(B \cup C) \cap A}_{\text{نامتناهی}} \xrightarrow{\text{متمم}} \text{نامتناهی}$$

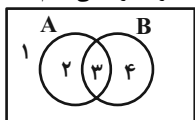
گزینه «۴»:

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

(مهمرب پلالی)

۲۷- گزینه «۱»

در نمودار ون زیر، ناحیه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم.



$$A - B = \{2, 3\} - \{3, 4\} = \{2\}$$

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

$$A \cup B = \{2, 3\} \cup \{3, 4\} = \{2, 3, 4\}$$

$$A' = \{1, 4\}$$

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

$$= \{1, 3, 4\} \cap \{2, 3, 4\} \cap \{1, 4\} = \{3, 4\} \cap \{1, 4\} = \{4\}$$

(عاطفه فان مهمربی)

۲۲- گزینه «۱»

تعداد اعداد صحیح در بازه (a, b) که $a, b \in \mathbb{Z}$ هستند $b - a - 1$ و تعداد اعداد صحیح در بازه $[a, b]$ و $[a, b]$ برابر $b - a$ و تعداد اعداد صحیح بازه $[a, b]$ برابر $b - a + 1$ است. بنابراین:

$$\begin{cases} m - 3 - (2n - 1) = 2(-2n + 1 - (m + 3) - 1) + 1 \\ m - (-n) + 1 = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m - 3 - 2n + 1 = -14n + 2 - 2m - 6 - 2 + 1 \\ m + n = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3m + 12n = -3 \\ m + n = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3m + 12n = -3 \\ -3m - 3n = -15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 9n = -18 \Rightarrow n = -2, m = 7$$

بازه $[-5n, 2m]$ به صورت $[10, 14]$ است که شامل هیچ عدد مربع کاملی نیست.

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

(مسعود مهروی)

۲۳- گزینه «۴»

به طور کلی، اگر اعضای مجموعه‌ای را بتوانیم بشماریم، متناهی است. با توجه به این تعریف داریم:

- کسرهای مثبت با صورت یک یا شکل کلی $\frac{1}{n}$ هستند. با توجه به نامتناهی بودن

اعداد طبیعی (n) ، مجموعه کسرهای با شکل کلی $\frac{1}{n}$ نامتناهی است.

- مجموعه اعداد اول بین ۵۰ تا ۸۰۰۰ با توجه به محدود بودن تعداد آن‌ها، متناهی است.

- مجموعه قطرهای یک دایره نامتناهی است.

- عدد حقیقی (\mathbb{R}) به مجموعه همه اعداد گویا و اعداد گنگ یا یکدیگر در دستگاه اعداد گفته می‌شود که تعداد آن بین صفر تا ۱۰ نامتناهی است.

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

(مازیار احمدی‌ناو)

۲۴- گزینه «۱»

گزینه «۱»: توجه کنید که اعداد ۳ و ۵ نسبت به هم اولند بنابراین هیچ توانی از آن‌ها به جز صفر نمی‌تواند با هم برابر باشد. پس این مجموعه فقط یک عضو دارد و متناهی است.

$$\Rightarrow n + 4 = 0 \Rightarrow n = -4$$

گزینه «۲»: صورت و مخرج هر ۲ عدد طبیعی‌اند و مخرج یک واحد از صورت بیشتر

است $\dots, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}, \dots$ که تمام اعضای این مجموعه از ۱ کمترند و در عین

حال از $\frac{1}{2}$ بیشترند پس تعداد اعضای این مجموعه نامتناهی است.

گزینه «۳»: به ازای هر عدد طبیعی $n \geq 3$ این رابطه برقرار است پس این مجموعه نیز نامتناهی است.

گزینه «۴»: $-1 = \text{فرد}(-1)$ بنابراین تمام اعداد فرد می‌توانند جواب باشند پس بشمار جواب داریم.

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



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

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

(کتاب آبی)

۳۲- گزینه «۴»

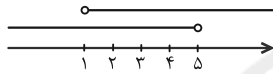
هر یک از دو مجموعه را می‌نویسیم:

$$A = \left\{ x \mid x \in \mathbb{R}, 2x - 1 < b \rightarrow 2x < b + 1 \rightarrow x < \frac{b+1}{2} \right\}$$

$$B = \left\{ x \mid x \in \mathbb{R}, 2x + 1 > a \rightarrow 2x > a - 1 \rightarrow x > \frac{a-1}{2} \right\}$$

اشتراک دو مجموعه برابر است با:

$$\frac{a-1}{2} < x < \frac{b+1}{2}$$



$$\text{حداکثر } \left(\frac{b+1}{2}\right) = 5 \Rightarrow b = 9$$

با توجه به شکل بالا:

$$\text{حداقل } \left(\frac{a-1}{2}\right) = 1 \Rightarrow a = 3$$

$$\Rightarrow (b) - (a) = 9 - 3 = 6$$

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

(کتاب آبی)

۳۳- گزینه «۴»

گزینه‌ی (۱): نامتناهی است، زیرا بر یک دایره، بی‌شمار خط مماس، قابل رسم است.
گزینه‌ی (۲): بین هر دو عدد گویای دلخواه می‌توان بی‌شمار عدد گویا قرار داد، پس این مجموعه نامتناهی است.

توجه کنید که اگر a و b دو عدد گویا باشند، آنگاه $\frac{a+b}{2}$ بین a و b است.

گزینه‌ی (۳): بازه‌ی (a, b) نامتناهی است. $(b > a)$

گزینه‌ی (۴): در میان اعداد حقیقی مثبت، عددی که با معکوس خود برابر است تنها عدد ۱ است، پس این مجموعه متناهی است.

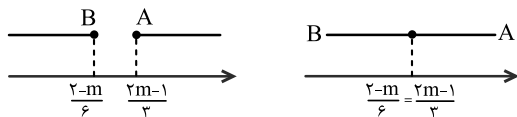
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۳۴- گزینه «۱»

مجموعه‌های $A = \left[\frac{2m-1}{3}, +\infty \right)$ و $B = \left(-\infty, \frac{2-m}{6} \right]$ هر دو نامتناهی

هستند و اشتراک آنها زمانی متناهی خواهد بود که تهی باشد یا تنها یک عضو داشته باشد. به نمودارهای زیر توجه کنید:



$$\frac{2-m}{6} \leq \frac{2m-1}{3} \rightarrow 2-m \leq 2(2m-1)$$

$$\Rightarrow 2-m \leq 4m-2 \Rightarrow 4 \leq 5m \Rightarrow m \geq \frac{4}{5}$$

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

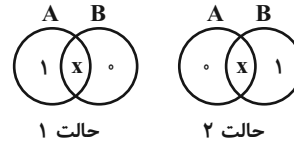
مجموعه {۴} همان مجموعه $B - A$ است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

(علی ساوچی)

۲۸- گزینه «۳»

یکی از دو حالت زیر رخ می‌دهد:



حالت ۱

حالت ۲

بنابراین:

$$\text{حالت ۱: } n(A) = x + 1 = 5 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow n(A \cup B) = x + 1 = 5$$

$$\text{حالت ۲: } n(A) = x = 5 \Rightarrow n(A \cup B) = x + 1 = 6$$

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

(بهرام علاج)

۲۹- گزینه «۲»

بیشترین مقدار اشتراک زمانی است که مجموعه کوچکتر یعنی A ، زیرمجموعه مجموعه بزرگتر یعنی B باشد که در این صورت اشتراکشان همان مجموعه A خواهد بود که ۱۷ عضو دارد. کمترین مقدار اشتراک نیز زمانی است که دو مجموعه جدا از هم باشند که در این مسئله امکان‌پذیر نیست زیرا:

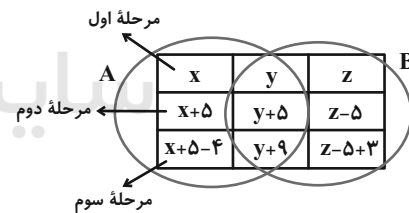
$$n(A) + n(B) = 35 > n(U)$$

پس حداقل باید ۵ عضو مشترک داشته باشند. پس اختلاف بین کمترین و بیشترین مقدار ممکن برابر ۱۲ است.

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

(علی آزر)

۳۰- گزینه «۳»



$$x + y + z = 15$$

اجتماع دو مجموعه جدید برابر است با:

$$n(A \cup B) = x + 5 - 4 + y + 9 + z - 5 + 3 = x + y + z + 8 = 23$$

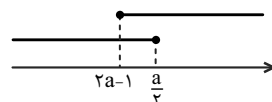
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

۳۱- گزینه «۱»

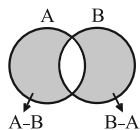
نمایش هندسی بازه‌ها می‌تواند به صورت زیر باشد:



برای اینکه اجتماع دو بازه‌ی فوق برابر با مجموعه‌ی اعداد حقیقی شود، باید:



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



از طرفی با توجه به نمودار ون مقابل، داریم:

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

با جایگذاری در رابطه‌ی (*) خواهیم داشت:

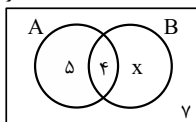
$$(A \cup B) - (A \cap B) = S - (A \cap B) \Rightarrow A \cup B = S$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۳۹- گزینه ۱

اگر A را مجموعه‌ی افراد شرکت‌کننده در برنامه‌های پژوهشی و B را مجموعه‌ی افراد شرکت‌کننده در برنامه‌های پرورشی در نظر بگیریم، با توجه به نمودار ون زیر ۳۰ نفر خواهیم داشت:



$$30 = 5 + 4 + x + 7$$

$$\Rightarrow x = 30 - 16 = 14$$

افرادی که فقط در برنامه‌های پرورشی شرکت کرده‌اند برابر با $B - A$ است، لذا:

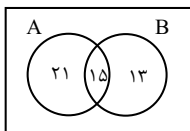
$$n(B - A) = x = 14$$

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

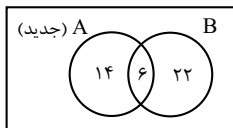
(کتاب آبی)

۴۰- گزینه ۳

با توجه به اطلاعات مسئله، نمودار ون زیر را داریم:



اگر ۱۶ عضو از A کم کنیم، ۹ عضو از اشتراک دو مجموعه کم می‌شود (طبق فرض سؤال) و $7 = 16 - 9$ عضو از $(A - B)$ کم می‌شود و نمودار به صورت زیر حاصل می‌شود.



$$n(A \cup B) = 14 + 6 + 22 = 42$$

دقت کنید که چون B دارای ۲۸ عضو است وقتی تعداد اعضای اشتراک برابر ۶ باشد، در نتیجه، تعداد اعضای $(B - A)$ هم $22 = 28 - 6$ است.

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

(کتاب آبی)

۳۵- گزینه ۳

مجموعه‌ی A زیرمجموعه‌ی یک مجموعه‌ی نامتناهی است، بنابراین می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد، پس $A \cap B = A$ می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد. به همین ترتیب $B - A$ نیز می‌تواند 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.

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

(کتاب آبی)

۳۶- گزینه ۲

هر چه تعداد عضوهای یک مجموعه کمتر باشد، تعداد عضوهای متمم آن مجموعه بیشتر خواهد بود. بنابراین کافی است تعداد عضوهای هر یک از مجموعه‌ها را مشخص کنیم. توجه کنید که هر یک از مجموعه‌ها، زیرمجموعه‌ی مجموعه‌ی مرجع داده شده هستند.

گزینه‌ی (۱):

$$10 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{1, 3, 5, \dots, 19\} = \text{اعداد فرد}$$

گزینه‌ی (۲):

$$2 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{1, 3\} = \text{مقسوم‌علیه‌های عدد ۳}$$

گزینه‌ی (۳):

$$8 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\} = \text{اعداد اول}$$

گزینه‌ی (۴):

$$4 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{1, 4, 9, 16\} = \text{اعداد مربع کامل}$$

بنابراین تعداد عضوهای مجموعه‌ی گزینه‌ی (۲) از بقیه کمتر است، در نتیجه تعداد عضوهای مجموعه‌ی متمم آن از بقیه بیشتر خواهد بود.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۳۷- گزینه ۳

$$A = \{a \mid -a \in \mathbb{N}\}$$

$$-a \in \mathbb{N} \Rightarrow -a = 1, 2, 3, \dots \Rightarrow a = -1, -2, -3, \dots$$

$$\Rightarrow A = \{\dots, -3, -2, -1\}$$

$$\Rightarrow A' = \mathbb{Z} - A = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$B = \{1 - b \mid -b \in \mathbb{W}\}$$

$$-b \in \mathbb{W} \Rightarrow -b = 0, 1, 2, \dots \Rightarrow 1 - b = 1, 2, 3, \dots$$

$$\Rightarrow B = \{1, 2, 3, \dots\}$$

$$\Rightarrow B' = \mathbb{Z} - B = \{\dots, -2, -1, 0\}$$

$$\Rightarrow A' \cap B' = \{0\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۳۸- گزینه ۳

طبق فرض مسئله، داریم:

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

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



هندسه (۱)

۴۱- گزینه «۳»

(علی امیری قزل رشت)

در استدلال استقرایی از مشاهدات و بررسی موضوعی در چند حالت نتیجه‌ای کلی در آن موضوع گرفته می‌شود و به نوعی از جز به کل رسیدن است. با چنین استدلالی نمی‌توان همواره به درستی نتیجه گرفته شده مطمئن بود. استدلال استنتاجی نتیجه‌گیری منطقی بر پایه واقعیت‌هایی است که درستی آن‌ها را پذیرفته‌ایم.

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۱۸ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۳»

(سعید زبیح روشن)

در مورد «الف» عدد صفر این استدلال را نقض می‌کند و استدلال از جز به کل است پس استدلال استقرایی است.

در مورد «ب» هم استدلال از جز به کل است پس استدلال استقرایی است.

اما در مورد «پ» قابل اثبات و استدلال از کل به جز است. لذا استدلال استنتاجی است.

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۱۷ کتاب درسی)

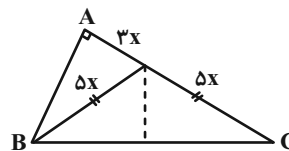
۴۳- گزینه «۴»

(علی ونکی فراهانی)

از آن جا که $\frac{AM}{MC} = \frac{3}{5}$ می‌باشد. پس فرض می‌کنیم که $AM = 3x$ و

$MC = 5x$. از طرفی M روی عمودمنصف ضلع BC قرار دارد. پس از دو سر

این ضلع به یک فاصله است. پس داریم:



$$BM = MC \xrightarrow{MC=5x} BM = 5x$$

طبق فیثاغورس در مثلث ABM داریم:

$$AB^2 + AM^2 = BM^2 \Rightarrow AB^2 = 16x^2 \Rightarrow AB = 4x$$

$$\Rightarrow AB = 4x = 8 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow AC = 8x = 16$$

حال مساحت مثلث را به دست می‌آوریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times 8 \times 16 = 64$$

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

۴۴- گزینه «۴»

(علی ونکی فراهانی)

از آن جا که اندازه زوایای مثلث با اعداد ۴، ۵ و ۹ متناسب می‌باشد. پس اندازه زوایای مثلث را به شکل $4k$ ، $5k$ و $9k$ در نظر می‌گیریم.

می‌دانیم که مجموع زوایای داخلی یک مثلث برابر 180° می‌باشد، پس:

$$9k + 5k + 4k = 18k = 180^\circ \Rightarrow k = 10^\circ$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 9k = 90^\circ \\ 4k = 40^\circ \\ 5k = 50^\circ \end{cases}$$

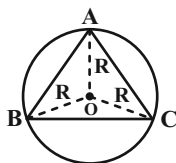
پس مثلث مورد نظر قائم‌الزاویه است. از طرفی می‌دانیم که در یک مثلث قائم‌الزاویه، محل هم‌مرسی ارتفاع‌ها روی رأس قائم قرار دارد.

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۱۹ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۳»

(مهیوبه بهادری)

مطابق شکل، مرکز دایره از رئوس مثلث به یک فاصله است، پس روی عمودمنصف اضلاع مثلث قرار دارد.



O روی عمودمنصف AB $\Rightarrow OA = OB \Rightarrow R = OA = OB$

O روی عمودمنصف BC $\Rightarrow OB = OC \Rightarrow R = OB = OC$

O روی عمودمنصف AC $\Rightarrow OA = OC \Rightarrow R = OA = OC$

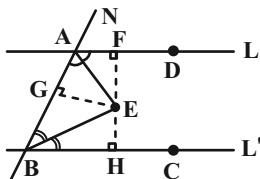
پس مرکز دایره، محل هم‌مرسی عمودمنصف‌ها می‌باشد.

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۲»

(مهیوبه بهادری)

هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است پس داریم:



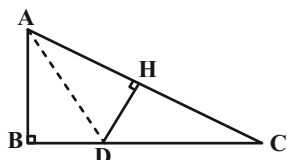
روی نیمساز زاویه A $E \Rightarrow EF = EG$ (I)

روی نیمساز زاویه B $E \Rightarrow EH = EG$ (II)



(علی امیری قزل درشت)

۴۹- گزینه «۱»

در مثلث ABC داریم $AB^2 + BC^2 = AC^2$ بنابراین:

$$BC = \sqrt{AC^2 - AB^2} = \sqrt{64 - 36} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}(AB)(BC) = \frac{1}{2}(6)(2\sqrt{7}) = 6\sqrt{7}$$

چون هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع به یک فاصله است $DB = DH$

$$\left. \begin{aligned} S_{ABC} &= S_{ABD} + S_{DAC} \\ \Rightarrow 6\sqrt{7} &= \frac{1}{2}(\underbrace{DB}_x)(\underbrace{AB}_6) + \frac{1}{2}(\underbrace{DH}_x)(\underbrace{AC}_8) = 3x + 4x \end{aligned} \right\}$$

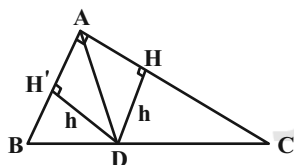
$$7x = 6\sqrt{7} \Rightarrow x = \frac{6\sqrt{7}}{7}$$

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

(نریمان فتح‌الهی)

۵۰- گزینه «۲»

نقطه D روی نیمساز AD قرار دارد و فاصله آن از دو ضلع AC و AB برابر است.



چهارضلعی AHDH' مربع است چون چهار زاویه قائمه و دو ضلع مجاور برابر دارد.

بنابراین AD قطر مربع است و برابر است با: $AD = h\sqrt{2}$

$$AD = \frac{12}{5}\sqrt{2} = h\sqrt{2} \Rightarrow h = \frac{12}{5}$$

مربع است $AHDH' \Rightarrow AH = DH = h = \frac{12}{5}$

$$CH = AC - AH = 6 - \frac{12}{5} = \frac{18}{5}$$

بنابراین مساحت مثلث CDH برابر است با:

$$S = \frac{CH \times h}{2} = \frac{\frac{18}{5} \times \frac{12}{5}}{2} = 4\frac{3}{5}$$

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

$$\Pi, I \Rightarrow EF = EH \Rightarrow \frac{EF}{EH} = 1$$

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

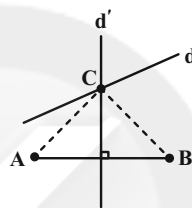
۴۷- گزینه «۳»

(پونام کلاهی)

رأس روبه‌رو به قاعده محل برخورد خط d و عمودمنصف پاره خط AB است. بسته به شرایط یکی از ۳ حالت زیر امکان‌پذیر است:

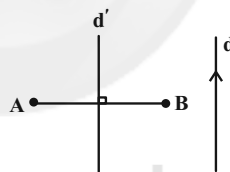
(۱) خط d و عمودمنصف AB در یک‌دیگر نقطه یکدیگر را قطع کنند. در این صورت

یک مثلث قابل رسم است.



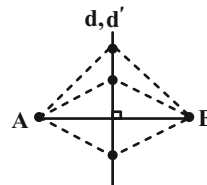
(۲) خط d و عمودمنصف AB در یک‌دیگر نقطه یکدیگر را قطع نکنند. در این صورت

مثلثی قابل رسم نیست.



(۳) خط d و عمودمنصف AB منطبق باشد. در این صورت بی‌شمار مثلث قابل رسم

است.



(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه ۱۳ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۳»

(اسماعیل میرزایی)

با مشخص بودن اندازه ارتفاع، تمام نقاط روی دو خط موازی با پاره خط AB که به اندازه ارتفاع از آن فاصله دارند می‌توانند رأس سوم مثلث باشند.

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه ۱۱ کتاب درسی)



فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۴»

(بهنام شاهنی)

با استفاده از تعریف چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + m_2}{V_1 + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

$$= \frac{1/2 \times 10^3 \times 10^4 \times 10^{-6} + 27}{10^4 \times 10^{-6} + \frac{27}{1800}} = \frac{39}{25 \times 10^{-3}} = 1/56 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

توجه کنید در رابطه فوق، m ها با یکای kg ، V ها با یکای m و ρ ها با یکای $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ جای گذاری شده‌اند و هر جا که لازم بوده، تبدیل واحد انجام شده است.

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

۵۲- گزینه «۴»

(بهنام شاهنی)

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \Rightarrow N = [G] \frac{\text{kg} \cdot \text{kg}}{\text{m}^2} \Rightarrow \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = [G] \frac{\text{kg}^2}{\text{m}^2}$$

$$\Rightarrow [G] = \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{\frac{\text{kg}^2}{\text{m}^2}} = \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$$

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

۵۳- گزینه «۲»

(بهنام شاهنی)

$$500 \text{ nF} = 500 \times 10^{-9} \text{ F} = 5 \times 10^{-7} \text{ F} = 0.05 \times 10^{-5} \text{ F}$$

$$20 \mu\text{F} = 20 \times 10^{-6} \text{ F} = 2 \times 10^{-5} \text{ F}$$

$$0.05 \times 10^{-5} \text{ F} + 2 \times 10^{-5} \text{ F} = 2.05 \times 10^{-5} \text{ F} = 2.05 \times 10^{-5} \text{ F} \times \frac{10^9 \text{ pF}}{10^{-12} \text{ F}}$$

$$= 2.05 \times 10^{-5} \times 10^{12} \text{ pF} = 2.05 \times 10^7 \text{ pF}$$

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

۵۴- گزینه «۳»

(بهنام شاهنی)

$$F = m \cdot a \Rightarrow N = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\tau = F \cdot d$$

\downarrow	\downarrow	\downarrow
گشتاور	نیرو	فاصله اثر نیرو
$\text{N} \cdot \text{m}$	N	m

$$[\tau] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \times \text{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

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

۵۵- گزینه «۳»

(سیره ملیحه میرصالحی)

فرض کوچک بودن θ و قابل صرف نظر بودن آن، مسأله را از حرکت روی سطح شیبدار به حرکت روی سطح افقی تبدیل می‌کند.

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

۵۶- گزینه «۱»

(سیره ملیحه میرصالحی)

کمیت‌های اصلی SI عبارت‌اند از جرم، طول، زمان، دما، جریان الکتریکی، شدت روشنایی و مقدار ماده.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۷ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۱»

(معمدرضا شیروانی‌زاده)

در نمودار حجم برحسب جرم یا جرم برحسب حجم، نموداری که به محور جرم نزدیکتر باشد، چگالی بیشتری دارد.

پس در این نمودار، چگالی A کمتر از B است.

برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور، مایعی مناسب‌تر است که چگالی‌اش کمتر از بنزین باشد تا روی آن قرار گیرد و از رسیدن اکسیژن به بنزین جلوگیری کند. بنابراین چون چگالی مایع A کمتر از بنزین است، پس با مایع A بهتر می‌توان بنزین شعله‌ور را خاموش کرد.

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

۵۸- گزینه «۱»

(معمدرضا شیروانی‌زاده)

این شکل، یک کولیس رقمی را نشان می‌دهد که دقت آن یک واحد از آخرین رقم سمت راست اندازه‌گیری شده است. یعنی 0.01 میلی‌متر دقت اندازه‌گیری یعنی 0.01 خط‌کش مدرج برابر با کمینه تقسیم‌بندی، آن یعنی 0.2 میلی‌متر است.

$$\frac{\text{دقت کویس}}{\text{دقت خط‌کش}} = \frac{0.01}{0.2} = 0.05$$

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

۵۹- گزینه «۴»

(معمدرضا شیروانی‌زاده)

در مدل‌سازی از اثرهای جزئی صرف نظر می‌کنیم، نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده. در پرتاب توپ بسکتبال، نیروی جاذبه زمین عاملی مهم و تأثیرگذار است و قابل صرف نظر کردن نیست.

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

۶۰- گزینه «۲»

(امسان ایرانی)

جرم یخی که ذوب می‌شود و به آب تبدیل می‌شود، تغییری نمی‌کند. یعنی:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$$

$$\frac{V_{\text{آب}} = (V_{\text{یخ}} - 25) \text{ cm}^3}{\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow 0.9 V_{\text{یخ}} = 1(V_{\text{یخ}} - 25)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10} V_{\text{یخ}} = 25 \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 250 \text{ cm}^3$$

حجم یخ ذوب‌شده برابر با 250 cm^3 است.با استفاده از رابطه $V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{یخ}} m_{\text{یخ}}$ ، جرم یخ ذوب شده را به دست می‌آوریم:

$$m_{\text{یخ}} = 0.9 \times 250 = 225 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 425 \text{ g} = 225 \text{ g} + 200 \text{ g} = \text{جرم باقی‌مانده} + \text{جرم ذوب شده} = \text{جرم اولیه یخ}$$

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



۶۱- گزینه «۲»

(امسان ایرانی)

از آنجا که v کمیت تندی است، یکای آن در SI برابر با $\frac{m}{s}$ است. پس داریم:

$$v = \sqrt{Ax + B^2} \xrightarrow{\text{توان}^2} v^2 = Ax + B^2, [v^2] = \frac{m^2}{s^2}$$

باید هر کدام از عبارتهای سمت راست نیز یکای $\frac{m^2}{s^2}$ را داشته باشند:

$$[Ax] = \frac{m^2}{s^2} \xrightarrow{[x]=m} [A] \times m = \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow [A] = \frac{m}{s^2}$$

$$[B^2] = \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow [B] = \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{\frac{m}{s^2}}{\frac{m}{s}} = \frac{1}{s} = s^{-1}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۱ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۱»

(مهری زمان‌زاده)

با توجه به شکل، در خط‌کش (الف)، هر یک سانتی‌متر به دو قسمت مساوی تقسیم شده است، پس:

$$\text{دقت اندازه‌گیری خط‌کش «الف»} = 0.5 \text{ cm}$$

در خط‌کش (ب)، هر یک اینچ به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است، پس:

$$\text{دقت خط‌کش «ب»} = 0.25 \text{ inch}$$

و چون هر اینچ، برابر 2.5 cm است:

$$\text{دقت خط‌کش «ب»} = 0.25 \times 2.5 \text{ cm} = 0.625 \text{ cm}$$

در نتیجه، خط‌کش «الف»، چون مقدار دقت کوچکتری دارد، خط‌کش دقیق‌تری است.

$$\text{دقت خط‌کش (۱)} = \frac{0.5 \text{ cm}}{0.625 \text{ cm}} = 0.8$$

$$\text{دقت خط‌کش (۲)} = \frac{0.625 \text{ cm}}{0.625 \text{ cm}} = 1$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۴ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۳»

(مهری زمان‌زاده)

ابتدا حجم استخر را بر حسب سانتی‌متر مکعب (cm^3) محاسبه می‌کنیم:

$$V = 4 \times 10 \times 12 = 480 \text{ m}^3 = 480 \times 10^6 \text{ cm}^3$$

چون آهنگ خروج آب $50 \frac{\text{cm}^3}{s}$ است، یعنی در هر ثانیه، 50 cm^3 آب از استخر خارج می‌شود؛ پس به کمک یک تناسب، مدت زمان خالی شدن نصف استخر را

به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{حجم}}{50 \text{ cm}^3} = \frac{\text{زمان}}{1 \text{ s}} \Rightarrow t = 480 \times 10^6 \text{ s}$$

$$240 \times 10^6 \text{ t} = ?$$

در انتها، باید ببینیم $480 \times 10^6 \text{ s}$ معادل چند شبانه‌روز است:

$$480 \times 10^6 \text{ s} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} = \frac{480 \times 10^6}{24 \times 3600} = 55.56 \text{ day}$$

این یعنی در میانه شبانه‌روز ۵۶، حجم آب استخر نصف می‌شود

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

۶۴- گزینه «۲»

(مهری زمان‌زاده)

اولاً باید بدانیم یکای فرعی نیرو برابر است با: $[F] = \text{kg} \frac{m}{s^2}$

سپس طبق رابطه کار که برابر است با $W = Fd$ ، می‌توان یکای فرعی انرژی را به دست آورد:

$$[W] = [F][d] = \left(\text{kg} \cdot \frac{m}{s^2}\right) \cdot m = \text{kg} \frac{m^2}{s^2}$$

همچنین طبق رابطه فشار که برابر است با $P = \frac{F}{A}$ ، می‌توان یکای فرعی فشار را

به دست آورد:

$$[P] = \frac{[F]}{[A]} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{m}{s^2}}{m^2} = \frac{\text{kg}}{m \cdot s^2}$$

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

۶۵- گزینه «۳»

(مهری زمان‌زاده)

عبارات را یک به یک بررسی می‌کنیم:

الف: درست: در مدل‌سازی پرتاب توپ بسکتبال، از خود نیروی گرانشی نمی‌توان صرف‌نظر کرد، ولی تغییرات نیروی گرانشی را می‌توان نادیده گرفت.

ب: نادرست: امروزه مسافتی که نور در خلاء در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه طی می‌کند را برابر یک متر تعریف می‌کنند.

پ: درست: تعریف اولیه یک ثانیه، $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی بوده است.

ت: نادرست: مدل «توپ بلیارد» توسط دالتون ولی «مدل سیاره‌ای» توسط بور ارائه شد.

ث: نادرست: ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۲، ۵، ۸ و ۹ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۴»

(بهنام شاهنی)

کمیت A باید فرعی باشد، پس گزینه‌های (۱) و (۳) نادرست است. کمیت B باید اصلی باشد، پس گزینه (۲) نادرست است؛ بنابراین گزینه (۴) درست است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)



$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = 1/5 \times \frac{60}{30} = 2 \Rightarrow \rho_A = 2\rho_B$$

از طرفی گفته است که اختلاف چگالی‌ها، $2/8 \frac{g}{cm^3}$ است؛ یعنی:

$$\Rightarrow \rho_A - \rho_B = 2/8 \Rightarrow 2\rho_B - \rho_B = 2/8$$

$$\Rightarrow 2\rho_B = 2/8 \Rightarrow \rho_B = 1/4 \frac{g}{cm^3}, \rho_A = 2/2 \frac{g}{cm^3}$$

در نهایت، جرم مایع A را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{مایع A}} V_A = 30 \text{ cm}^3 \\ \rho_A = 2/2 \frac{g}{cm^3} \end{array} \right\} \Rightarrow m_A = \rho_A V_A$$

$$= 2/2 \times 30 = 30 \text{ g}$$

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

(عمرخان عسکریان پایتان)

۷۰- گزینه «۳»

حجم ظاهری پوسته طلائی برابر با حجم الکل بیرون ریخته شده از ظرف است؛ بنابراین داریم:

$$m = \rho V$$

$$40 \text{ g} = 0/8 V \Rightarrow V_{\text{پوسته}} = \frac{40}{0/8} = 50 \text{ cm}^3$$

با توجه به این که الکل بیرون ریخته شده، داخل کفه ترازو ریخته است، جرم اضافه شده، همان جرم پوسته کروی است و داریم:

$$m = \rho \times V \Rightarrow 36 \text{ g} = 20 \frac{g}{cm^3} \times V_{\text{طلا}}$$

$$\Rightarrow V = \frac{360}{20} = 18 \text{ cm}^3$$

حجم کره داخل پوسته، برابر است با:

$$V_{\text{کره داخلی}} = V_{\text{پوسته}} - V_{\text{طلا}} = 50 - 18 = 32 \text{ cm}^3$$

بنابراین قطر کره خالی داخلی برابر است با:

$$V_{\text{کره داخلی}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4r^3 = 32 \Rightarrow r = 2 \text{ cm}$$

$$d = 2r = 4 \text{ cm}$$

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

۶۷- گزینه «۲»

(بهنام شاهینی)

دقت ترازوی عددی، مرتبه اولین رقم سمت راست است، پس برابر $0/01 \text{ g}$ می‌باشد.

برای پیدا کردن جرم جسم، اعداد با فاصله زیاد را حذف و میانگین بقیه را حساب می‌کنیم؛ پس اعداد $20/36$ و $12/44$ حذف می‌شود.

$$\frac{18/48 + 18/66 + 18/76 + 18/60 + 18/50}{5}$$

$$= 18/60 \text{ g} = 186/0 \text{ dg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۳»

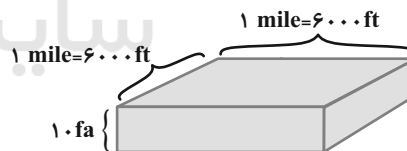
(بهنام شاهینی)

$$1 \text{ mile} = 1 \text{ mile} \times \left(\frac{600 \text{ ft}}{1 \text{ mile}} \right) = 6000 \text{ ft}$$

$$10 \text{ fa} = 10 \text{ fa} \times \left(\frac{6 \text{ ft}}{1 \text{ fa}} \right) = 60 \text{ ft}$$

$$V = (6000 \text{ ft}) \times (6000 \text{ ft}) \times (60 \text{ ft}) = 216000000 \text{ ft}^3$$

$$= 2/16 \times 10^9 \text{ ft}^3$$



(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۴»

(مهروی زمان زاده)

$$\underline{\text{مایع A}} : \begin{cases} V_A = 30 \text{ cm}^3 \\ m_A = 1/5 m_B \end{cases}$$

$$\underline{\text{مایع B}} : \begin{cases} V_B = 90 - 30 = 60 \text{ cm}^3 \\ m_B \end{cases}$$

سپس نسبت چگالی‌ها را به دست می‌آوریم:



شیمی (۱) - عادی

۷۱- گزینه «۲»

(میلار عزیززی)

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

(ب) مرگ ستاره‌ها اغلب با آزاد شدن عناصر تشکیل دهنده آن‌ها همراه است و به

همین دلیل باید ستاره‌ها را کارخانه تولید عنصر دانست.

(پ) انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل انجام واکنش‌های هسته‌ای در

دماهای بالاست.

(ت) ابتدا عناصر سبک‌تر مثل لیتیم و کربن تشکیل شدند و سپس عناصر سنگین‌تر

مثل طلا، آهن و ... به وجود آمدند.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

۷۲- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۵ با توجه به عدد اتمی گازهای نجیب به ترتیب از بالا به

پایین برابر ۷، ۱۵، ۲۳، ۵۱ و ۸۳ است. که عدد اتمی ۳۳ مربوط به عنصری است که

با عنصر ${}_{31}Y$ هم‌دوره است.

(صفحه ۱۳ کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۴»

(بهزار تقی‌زاده)

فقط مورد «الف» نادرست است. از تکنسیم برای تصویربرداری از غده تیروئید

استفاده می‌شود و گونه 2_1H هیچ کاربردی در درمان مشکلات تیروئیدی ندارد.

(صفحه‌های ۶ تا ۹ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۲»

(میلار عزیززی)

جرم هر کدام از اتم‌ها را m گرم فرض می‌کنیم و جرم هر یک را بر جرم مولی اتم

مورد نظر تقسیم می‌کنیم تا شمار مول آن‌ها به دست آید:

$$\text{mol}^8\text{Br} = \frac{m}{80}$$

$$\text{mol}^{16}\text{O} = \frac{m}{16} = \frac{\Delta m}{80}$$

$$\text{mol}^{20}\text{Ne} = \frac{m}{20} = \frac{4m}{80} \Rightarrow \frac{\text{mol}^{20}\text{Ne}}{\text{mol}({}^8\text{Br} + {}^{16}\text{O} + {}^{20}\text{Ne})} \times 100$$

$$= \frac{4m}{\frac{m}{80} + \frac{\Delta m}{80} + \frac{4m}{80}} \times 100 = 40\%$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۳»

(مهمر همیری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در اتم 1_1H ، $A = Z$ می‌باشد.گزینه «۲»: یکای جرم اتمی (amu) برابر $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است، نه

$$\frac{1}{12} \text{ جرم اتمی میانگین کربن}$$

گزینه «۴»: جرم اتمی 1_1H اندکی از ۱amu بیشتر است.

(صفحه‌های ۵ و ۹ تا ۱۹ کتاب درسی)

۷۶- گزینه «۲»

(دانیال علی‌دوست)

عبارت‌های (الف) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای به وجود می‌آیند نه شیمیایی!

(ت) طبق شکل صفحه ۱۱ کتاب درسی، جرم اتمی میانگین برای این عنصر تعریف نشده است.

(صفحه‌های ۵ تا ۱۱ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۲»

(امیر حسین قرانی)

$$\left. \begin{aligned} A = 96 \rightarrow n + p = 96 \quad (1) \\ n = \frac{140}{100} p \quad (2) \end{aligned} \right\} \xrightarrow{(1),(2)} 1/4p + p = 96$$

$$\Rightarrow 2/4p = 96 \Rightarrow p = 40 \Rightarrow n = 56$$



(امیرمسین قرآنی)

۸۱- گزینه «۳»

هیدروژن‌هایی که نیم‌عمر متفاوت دارند، یعنی با یکدیگر ایزوتوپ هستند. ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی کاملاً مشابه و در خواص فیزیکی وابسته به جرم با یکدیگر تفاوت دارند، پس در مجموع تعداد پروتون‌ها و رفتار شیمیایی (واکنش‌پذیری) مشابه و در بقیه موارد مطرح شده، با یکدیگر تفاوت دارند.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

(یاسر عیشانی)

۸۲- گزینه «۴»

همه عبارت‌ها نادرست‌اند.

مورد اول: زمین چون بیشتر از جنس سنگ است، پس چگالی بیشتری دارد و چون به خورشید نزدیک‌تر است، دمای سطح آن بالاتر است.

مورد دوم: درصد فراوانی عنصر اکسیژن در زمین از مشتری بیشتر است.

مورد سوم: حدود ۹۰ درصد سیاره مشتری از دو گاز هیدروژن و هلیوم که به ترتیب دارای جرم مولی ۲ و ۴ گرم بر مول می‌باشند، تشکیل شده است. بنابراین جرم این سیاره از زمین بسیار کمتر است.

مورد چهارم: در زمین همانند مشتری عنصر نافلزی یافت می‌شود.

(صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

(سروش عباری)

۸۳- گزینه «۴»

بررسی همه موارد:

الف و ب) درست، با توجه به صفحه ۲ کتاب درسی، عبارت‌های داده شده، کاملاً درست هستند.

پ) درست، در روند تشکیل عناصر، حلقه‌های دوم و سوم به ترتیب جایگاه عنصر He و عناصر سبک مثل Li و C هستند. هلیوم و کربن به ترتیب دومین و سومین عناصر فراوان سازنده سیاره مشتری هستند.

ت) نادرست، فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، عنصر هیدروژن است. همه ایزوتوپ‌های هیدروژن عدد اتمی یکسان و برابر با ۱ دارند و وقتی اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های ایزوتوپ برابر با ۳ است، یعنی تعداد نوترون‌های آن برابر با ۴ بوده و عدد جرمی آن برابر است با ۵.

$$M^+ \begin{cases} n = 56 \\ p = 40 \Rightarrow n - e = 17 \\ e = 39 \end{cases}$$

(صفحه‌های ۵ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۳» (امیر هاتمیان)

در کل ۳۲ اتم X داریم که تعداد ایزوتوپ ^{34}X برابر ۹ و تعداد ایزوتوپ ^{32}X برابر ۲۳ است.

$$\bar{M} = \frac{A_1 F_1 + A_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{34 \times 9 + 32 \times 23}{32} \approx 32 / 56 \text{amu}$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۲» (پواد سوری‌گی)

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت پ) این عبارت همواره درست نیست برای مثال درصد فراوانی 7Li از 6Li بیشتر است.

عبارت ت) باید دقت شود که اغلب اوقات در یک نمونه طبیعی از عنصری معین اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند. در صورتی که برخی اتم‌ها تنها یک ایزوتوپ پایدار دارند.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۱» (یاسر عیشانی)

$$\bar{M} = 10 / 94$$

$$M_1 = 10, F_1 \Rightarrow F_1 + F_2 = 100$$

$$M_2 = 11, F_2$$

$$F_2 = 100 - F_1$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 10 / 94 = \frac{10 \times F_1 + 11 \times (100 - F_1)}{100}$$

$$\Rightarrow F_1 = 6\% \text{ و } F_2 = 94\%$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)



(سروش عباری)

۸۷- گزینه «۳»

عناصر داده شده را شناسایی می‌کنیم:

A : عنصر اکسیژن (O) B : عنصر گوگرد (S)

D : عنصر منیزیم (Mg) X : عنصر کربن (C)

Y : عنصر منگنز (Mn)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق تعریف، یکای جرم اتمی (amu)، $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است؛ پس جرم اتمی ^{12}C دقیقاً برابر 12amu است.

گزینه «۲»: منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است. از آنجا که ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی یکسان دارند، در یک خانه از جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند و خواص شیمیایی مشابه دارند. ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد جرمی و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.

گزینه «۳»: ^{33}As در گروه ۱۵ و دوره ۴ جدول قرار دارد در حالی که عنصر X در گروه ۱۴ قرار دارد.

گزینه «۴»: دقت کنید که در بین ۸ عنصر فراوان زمین و مشتری تنها این دو عنصر مشترک هستند.

(صفحه‌های ۳، ۵، ۶ و ۹ تا ۱۵ کتاب درسی)

(اکبر هنرمند)

۸۸- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$H_2 \text{ و } N_2 = (2 \times 1) + (2 \times 14) = 30 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$O_2 = (2 \times 16) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{اتم Mg} = \frac{4}{8 \text{gMg}} \times \frac{1 \text{molMg}}{24 \text{gMg}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{Mg}}{1 \text{molMg}}$$

$$= 1/204 \times 10^{23} \text{اتم Mg}$$

$$? \text{اتم Ca} = \frac{2 \text{gCa}}{40 \text{gCa}} \times \frac{1 \text{molCa}}{40 \text{gCa}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{اتم Ca}}{1 \text{molCa}}$$

$$= 3/01 \times 10^{22} \text{اتم Ca}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم Mg}}{\text{تعداد اتم Ca}} = \frac{1/204 \times 10^{23}}{3/01 \times 10^{22}} = 4$$

می‌دانید که ترتیب نیم‌عمر و پایداری رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت زیر است:

نکته: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، ^5H است، اما پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، ^3H است.

(صفحه‌های ۲ تا ۳ و ۶ کتاب درسی)

(امیر هاتمیان)

۸۴- گزینه «۲»

$$e = p - 27 - 2 = 25$$

$$\Rightarrow 7 = n - 25 \Rightarrow n = 32$$

$$A = n + p = 32 + 27 = 59$$

$$\Rightarrow X \text{ جرم اتمی} = 59 \text{amu}$$

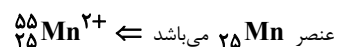
$$\text{جرم یک اتم بر حسب گرم} = 59 \text{amu} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{g}}{1 \text{amu}} \approx 9/8 \times 10^{-23} \text{g}$$

(صفحه‌های ۵، ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

(میلاد عزیزلی)

۸۵- گزینه «۴»

تمام اطلاعات داده شده نادرست است.



شکل اصلاح شده جدول داده شده به صورت زیر است:

ویژگی	
شمار ذرات درون هسته	$n + p = 55$
شمار ذرات باردار	$p + e = 2p - 2 = 48$
اختلاف شمار ذرات باردار و بدون بار	$(p + e) - n = 48 - 30 = 18$
	۱۰۵
	$A + 2Z$

(صفحه‌های ۵، ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

(مسین معرندار آرائی)

۸۶- گزینه «۴»

در شکل فرضی، سه گلوله از B جرم برابری با پنج گلوله از A دارد. پس جرم مولی B بیشتر است. تعداد اتم‌ها در یک مول از هر دو ماده A و B برابر است. یک گرم از ماده سبک‌تر اتم‌های بیشتری دارد.

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)



گزینه «۳»:

$$M \text{ اتم} = \frac{6 \cdot 0.2 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{x g} \times \frac{2}{8 g} = 2 / 8 g M \text{ اتم} ?$$

$$x = 56 g \text{ جرم مولی} \Rightarrow M \text{ اتم} = 3.01 \times 10^{23}$$

گزینه «۴»:

$$10 / 2 g H_2S \times \frac{1 \text{ mol } H_2S}{34 g H_2S} \times \frac{2 \text{ mol } H}{1 \text{ mol } H_2S} \times \frac{1 g H}{1 \text{ mol } H} = 0.6 g H$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۳»

(سروش عباری)

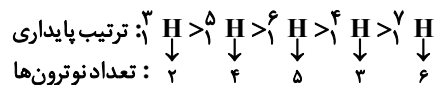
سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ${}^3\text{H}$ است. در حالی که جرم اتمی

فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، برابر ۷ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به این که پایداری رادیوایزوتوپ‌ها به نیم عمر آن‌ها بستگی دارد،

ترتیب پایداری رادیوایزوتوپ‌ها به صورت زیر است:



تعداد نوترون‌ها

گزینه «۲»: هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی ${}^1\text{H}$ ، ${}^2\text{H}$ و ${}^3\text{H}$ است که دراین میان، تنها ${}^3\text{H}$ رادیوایزوتوپ است.گزینه «۴»: در بین دو ایزوتوپ پایدار هیدروژن (${}^1\text{H}$ و ${}^2\text{H}$) تنها ${}^2\text{H}$ دارای

نوترون است. این ایزوتوپ یک پروتون و یک نوترون دارد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۹۰- گزینه «۳»

(علی علمداری)

با توجه به جرم اولیه رادیوایزوتوپ و جرم نهایی آن، می‌توان نتیجه گرفت ۵ مرتبه جرم رادیوایزوتوپ نصف شده است.

$$180 \xrightarrow{1} 90 \xrightarrow{2} 45 \xrightarrow{3} 22.5 \xrightarrow{4} 11.25 \xrightarrow{5} 5.625$$

با توجه به اینکه تعداد دفعاتی که جرم رادیوایزوتوپ نصف می‌شود، برابر ۵ است، پس نیم‌عمر این رادیوایزوتوپ برابر ۱۶ ساعت است.

$$\text{نیم‌عمر} = \frac{t}{5} = 16 h$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

شیمی (۱) - موازی

۹۱- گزینه «۲»

(میلاد عزیززی)

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

(ب) مرگ ستاره‌ها اغلب با آزاد شدن عناصر تشکیل دهنده آن‌ها همراه است و به همین دلیل باید ستاره‌ها را کارخانه تولید عناصر دانست.

(پ) انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل انجام واکنش‌های هسته‌ای در دماهای بالاست.

(ت) ابتدا عناصر سبک‌تر مثل لیتیم و کربن تشکیل شدند و سپس عناصر سنگین‌تر مثل طلا، آهن و ... به وجود آمدند.

(صفحة ۴ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۵ با توجه به عدد اتمی گازهای نجیب به ترتیب از بالا به پایین برابر ۷، ۱۵، ۳۳، ۵۱ و ۸۳ است. که عدد اتمی ۳۳ مربوط به عنصری است که با عنصر ${}^{31}\text{Y}$ هم‌دوره است.

(صفحة ۱۳ کتاب درسی)



$$\Rightarrow 2 / 4p = 96 \Rightarrow p = 40 \Rightarrow n = 56$$

$$M^+ \begin{cases} n = 56 \\ p = 40 \Rightarrow n - e = 17 \\ e = 39 \end{cases}$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

(میلاد عزیزی)

۹۸- گزینه «۱»

عبارت‌های (الف) و (ب) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) در اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار شمار نوترون‌ها ۱/۵ یا بیشتر از ۱/۵ برابر شمار پروتون‌هاست، اما در برخی ایزوتوپ‌های ناپایدار مانند $^{99}_{43}\text{Tc}$ اینگونه نیست.

(ت) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است، از این رو دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.

(صفحه‌های ۵ تا ۹ کتاب درسی)

(پوار سوری‌لکی)

۹۹- گزینه «۲»

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ) این عبارت همواره درست نیست برای مثال درصد فراوانی ^7Li از ^6Li بیشتر است.

عبارت (ت) باید دقت شود که اغلب اوقات در یک نمونه طبیعی از عنصری معین اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند. در صورتی که برخی اتم‌ها تنها یک ایزوتوپ پایدار دارند.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

(امیر قانع‌فر)

۱۰۰- گزینه «۲»

$$\frac{118}{26} \approx 4 / 5$$

فقط مورد (ب) درست است.

بررسی موارد نادرست:

الف) طبق کتاب درسی عنصر $^{99}_{43}\text{Tc}$ و عنصر $^{235}_{92}\text{U}$ پرتوزا هستند.

۹۳- گزینه «۴»

(بوزار تقی‌زاده)

فقط مورد «الف» نادرست است. از تکنسیم برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود و گونه ^3H هیچ کاربردی در درمان مشکلات تیروئیدی ندارد.

(صفحه‌های ۶ تا ۹ کتاب درسی)

(هاری زمانیان)

۹۴- گزینه «۲»

جدول دوره‌ای عناصر ۷ دوره و ۱۸ گروه دارد که عناصر گروه ۱۸، خواص شیمیایی مشابه یکدیگر دارند. این عناصر تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

(امیر هاتمیان)

۹۵- گزینه «۱»

تنها عبارت (پ) نادرست است.

(پ) نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره زمین و مشتری متفاوت است در حالی که عنصرهای مشترکی نیز در این دو سیاره هستند. یافته‌هایی از این دست نشان می‌دهد که عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

(صفحه‌های ۲ تا ۴ کتاب درسی)

(دانیال علی‌دوست)

۹۶- گزینه «۲»

عبارت‌های (الف) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای به وجود می‌آیند نه شیمیایی!

(ت) طبق شکل صفحه ۱۱ کتاب درسی، جرم اتمی میانگین برای این عنصر تعریف نشده است.

(صفحه‌های ۵ تا ۱۱ کتاب درسی)

(امیر حسین قرآنی)

۹۷- گزینه «۲»

$$\left. \begin{aligned} A = 96 \rightarrow n + p = 96 \quad (1) \\ n = \frac{140}{100} p \quad (2) \end{aligned} \right\} \xrightarrow{(1),(2)} 1 / 4p + p = 96$$



ت) نادرست، فراوان ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، عنصر هیدروژن است. همه ایزوتوپ‌های هیدروژن عدد اتمی یکسان و برابر با ۱ دارند و وقتی اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های ایزوتوپ برابر با ۳ است، یعنی تعداد نوترون‌های آن برابر با ۴ بوده و عدد جرمی آن برابر است با ۵.

می‌دانید که ترتیب نیم‌عمر و پایداری رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت زیر است:



نکته: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، ${}^5\text{H}$ است، اما پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، ${}^3\text{H}$ است.

(صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۶ کتاب درسی)

(علی علمداری)

۱۰۴- گزینه «۲»

$$\left. \begin{array}{l} n - e = 7 \\ n + p = 59 \\ p - e = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow n = 22, p = 27$$

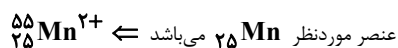
عنصر ${}_{27}^{22}\text{X}$ در گروه ۹ و دوره ۴ جدول قرار دارد.

(صفحه‌های ۵، ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

(میلاد عزیزی)

۱۰۵- گزینه «۴»

تمام اطلاعات داده شده نادرست است.



شکل اصلاح شده جدول داده شده به صورت زیر است:

ویژگی	
شمار ذرات درون هسته	$n + p = 55$
شمار ذرات باردار	$p + e = 2p - 2 = 48$
اختلاف شمار ذرات باردار و بدون بار	$(p + e) - n = 48 - 30 = 18$
$A + Z$	۱۰۵

(صفحه‌های ۵، ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

پ) غنی‌سازی ایزوتوپی، فرایندی است که طی آن مقدار فراوانی یک ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر افزایش می‌دهند.

(صفحه‌های ۷ تا ۱۳ کتاب درسی)

(امیر حسین قرانی)

۱۰۱- گزینه «۳»

هیدروژن‌هایی که نیم‌عمر متفاوت دارند، یعنی با یکدیگر ایزوتوپ هستند.

ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی کاملاً مشابه و در خواص فیزیکی وابسته به جرم با یکدیگر تفاوت دارند، پس در مجموع تعداد پروتون‌ها و رفتار شیمیایی (واکنش‌پذیری) مشابه و در بقیه موارد مطرح شده، با یکدیگر تفاوت دارند.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

(یاسر علیشانی)

۱۰۲- گزینه «۴»

همه عبارت‌ها نادرست‌اند.

مورد اول: زمین چون بیشتر از جنس سنگ است، پس چگالی بیشتری دارد و چون به خورشید نزدیک‌تر است، دمای سطح آن بالاتر است.

مورد دوم: درصد فراوانی عنصر اکسیژن در زمین از مشتری بیشتر است.

مورد سوم: حدود ۹۰ درصد سیاره مشتری از دو گاز هیدروژن و هلیوم که به ترتیب دارای جرم مولی ۲ و ۴ گرم بر مول می‌باشند، تشکیل شده است. بنابراین جرم این سیاره از زمین بسیار کمتر است.

مورد چهارم: در زمین همانند مشتری عنصر نافلز یافت می‌شود.

(صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

(سروش عباری)

۱۰۳- گزینه «۴»

بررسی همه موارد:

الف و ب) درست، با توجه به صفحه ۲ کتاب درسی، عبارت‌های داده شده، کاملاً درست هستند.

پ) درست، در روند تشکیل عناصر، حلقه‌های دوم و سوم به ترتیب جایگاه عنصر He و عناصر سبک مثل Li و C هستند. هلیوم و کربن به ترتیب دومین و سومین عناصر فراوان سازنده سیاره مشتری هستند.



۱۰۶- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

$$B^- \text{ تعداد نوترون های } = 127 - 53 = 74$$

$$A^{3+} \text{ تعداد الکترون های } = \frac{74}{2} = 37$$

$$\Rightarrow A^{3+} \text{ تعداد پروتون های } = 37 + 3 = 40$$

$$B^- \text{ تعداد الکترون های } = 53 + 1 = 54$$

$$\Rightarrow \text{ اختلاف خواسته شده } = 54 - 40 = 14$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۱۰۷- گزینه «۳»

(سروش عباری)

عناصر داده شده را شناسایی می‌کنیم:

- A : عنصر اکسیژن (O) B : عنصر گوگرد (S)
 D : عنصر منیزیم (Mg) X : عنصر کربن (C)
 Y : عنصر منگنز (Mn)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر X یا همان 6C با عنصر ${}^{32}Ge$ هم‌گروه است بنابراین خواص شیمیایی مشابهی دارد.

گزینه «۲»: منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است. از آنجا که ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی یکسان دارند، در یک خانه از جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند و خواص شیمیایی مشابه دارند. ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد جرمی و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.

گزینه «۳»: ${}^{33}As$ در گروه ۱۵ و دوره ۴ جدول قرار دارد در حالی که عنصر X در گروه ۱۴ قرار دارد.

گزینه «۴»: دقت کنید که در بین ۸ عنصر فراوان زمین و مشتری تنها این دو عنصر مشترک هستند.

(صفحه‌های ۳، ۵، ۶، ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

۱۰۸- گزینه «۴»

(مهمر نکو)

در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، مقایسه فراوانی گازهای نجیب به صورت زیر است.



(صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

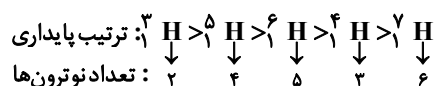
۱۰۹- گزینه «۳»

(سروش عباری)

سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، 3H است. در حالی که جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، برابر ۷ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به این که پایداری رادیوایزوتوپ‌ها به نیم‌عمر آن‌ها بستگی دارد، ترتیب پایداری رادیوایزوتوپ‌ها به صورت زیر است:



گزینه «۲»: هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی 1H ، 2H و 3H است که در این میان، تنها 3H رادیوایزوتوپ است.

گزینه «۴»: در بین دو ایزوتوپ پایدار هیدروژن (1H و 2H) تنها 2H دارای نوترون است. این ایزوتوپ یک پروتون و یک نوترون دارد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۱۱۰- گزینه «۳»

«علی علمداری»

با توجه به جرم اولیه رادیوایزوتوپ و جرم نهایی آن، می‌توان نتیجه گرفت ۵ مرتبه جرم رادیوایزوتوپ نصف شده است.

$$180 \xrightarrow{1} 90 \xrightarrow{2} 45 \xrightarrow{3} 22.5 \xrightarrow{4} 11.25 \xrightarrow{5} 5.625$$

با توجه به اینکه تعداد دفعاتی که جرم رادیوایزوتوپ نصف می‌شود، برابر ۵ است، پس نیم‌عمر این رادیوایزوتوپ برابر ۱۶ ساعت است.

$$\text{نیم‌عمر} = \frac{80}{5} = 16h$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)