



پایه دهم ریاضی

۱۷ مرداد ماه ۱۴۰۴

تعداد کل سؤال های آزمون: ۴۰ سؤال مقطع نهم + ۵۰ سؤال مقطع دهم مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه + ۷۵ دقیقه

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۰ دقیقه
	طراحی				
	آشنا				
	علوم نهم (فیزیک و زمین شناسی)	۱۰	۲۱-۳۰	۷	۱۵ دقیقه
	علوم نهم (شیمی)	۱۰	۳۱-۴۰	۹	۱۰ دقیقه
	ریاضی دهم	۲۰	۴۱-۶۰	۱۰	۳۰ دقیقه
	طراحی				
	آشنا				
فیزیک دهم	فیزیک دهم	۱۰	۶۱-۷۰	۱۲	۱۵ دقیقه
	شیمی دهم	۲۰	۷۱-۹۰	۱۴	۳۰ دقیقه
	طراحی				
	آشنا				

طراحان

ریاضی دهم و ریاضی نهم	عادل عباسی - امیرحسین حسامی - آرمان وکیلی - زینب نادری - علی نجف خانی - ندا صالح پور - علی ساوجی - نریمان فتح اللهی - یاسین سپهر - امیر زراندوز - میلاد منصوری - حمید علیزاده - علی شهرابی - محمد مصطفی ابراهیمی - مسعود نژادپان - احسان غنی زاده
فیزیک دهم و علوم نهم (فیزیک و زمین شناسی)	پارسا پرنیان - آراین فلاح اسدی - لیدا علی اکبری - کیارش صانعی - لیلا خداوردیان - بهزاد سلطانی - امیر محمودی انزابی - مجتبی نکوئیان - محمد قدس - محسن قندچلر - محمدصادق مام سیده - زهره آقامحمدی - علیرضا گونه - امیر عبدوی - مبین دهقان - مصطفی مصطفی زاده
شیمی دهم و علوم نهم (شیمی)	آلاله فروزنده فر - عباس نصر آبادی - فیروزه حسین زاده بهتاش - حسن رحمتی کوکنده - میلاد عزیزی - مهتاب سلمانی اسکویی - امیرحسین طیبی - ارزنگ خانلری - سیدجلال میری شاهرودی - پروانه احمدی - محمدحسن محمدزاده مقدم - رضا آریافر - رئوف اسلام دوست - علی امینی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی دهم و ریاضی نهم	رضا سیدنجفی	مهدی بحر کاظمی - علی مرشد	الهه شهبازی
فیزیک دهم و علوم نهم (فیزیک و زمین شناسی)	کیارش صانعی	بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی دهم و علوم نهم (شیمی)	فرزین فتحی	سیدعلی موسوی فرد جواد سوری لکی - ملیکا لطیفی نسب - کیان صفری سیاهکل	امیرحسین توحیدی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	مهدی بحر کاظمی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: امیرحسین توحیدی
حروف نگار و صفحه آرا	لیلا عظیمی
ناظر چاپ	حمید عباسی

سؤال هایی که با آیکون  مشخص شده اند، سؤال هایی هستند که مشابه آن ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می گیرد.

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام) تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۶۳

ریاضی نهم

۳۰ دقیقه

استدلال و اثبات در هندسه /

توان و ریشه

فصل ۳ و فصل ۴ تا پایان توان صحیح

صفحه‌های ۳۲ تا ۶۴

۱- چند عبارت درست است؟

الف) در هر مستطیل، قطر، نیمساز زاویه‌های دو سر آن قطر است.

ب) دو مثلث با مساحت‌های برابر هم‌نهشت هستند.

ج) هر نقطه روی نیمساز زاویه از دو ضلع زاویه به یک فاصله است.

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

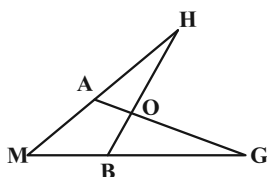
۲- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، زاویه A برابر 90° و زاویه C برابر 50° است. از نقطه دلخواه M روی ضلع AB یک عمود بر وتر BC رسم می‌کنیم تا آن را در نقطه F قطع کند. زاویه FMA چند درجه است؟(۴) 120° (۳) 100° (۲) 110° (۱) 130° ۳- در شکل روبه‌رو، $AM = MB$ است. اگر $AH = BG = 43$ و $BH = 88$ باشد، طول AG کدام است؟

(۱) ۸۸

(۲) ۸۳

(۳) ۴۸

(۴) ۴۵

۴- مثلثی به ابعاد ۳، ۴ و ۶ با مثلثی به ابعاد x ، ۸ و y متشابه است. بیشترین مقدار ممکن برای $x + y$ کدام است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۲۰

(۲) $\frac{80}{3}$

(۱) ۱۸

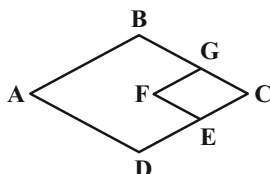
۵- در شکل زیر، دو چهارضلعی $ABCD$ و $CEFG$ لوزی هستند. اگر $AB = 3FE$ باشد، مقدار $\frac{FG}{BC} + \frac{AD}{GC}$ کدام است؟

(۱) ۹

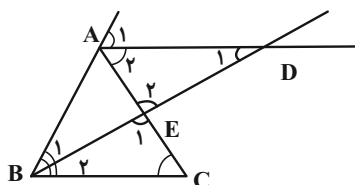
(۲) ۶

(۳) $\frac{10}{3}$

(۴) ۳



۶- در مثلث متساوی الساقین $\triangle ABC$ ، $AB = AC$ می باشد. نیمساز خارجی $\hat{A}$ و نیمساز داخلی $\hat{B}$ در نقطه D یکدیگر را قطع می کنند.



طول پاره خط AD برابر کدام گزینه است؟

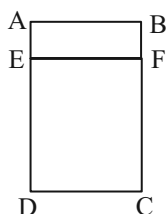
(۱) AC

(۲) BC

(۳) طول نیمساز داخلی زاویه $\hat{B}$

(۴) AE

۷- دو شکل $ABFE$ و $EFCD$ متشابه اند. اگر $EF = \frac{FC}{3}$ باشد، نسبت مساحت بزرگترین مستطیل به کوچکترین مستطیل در شکل روبه رو



چقدر است؟

(۱) ۹

(۲) $\frac{10}{3}$

(۳) ۸۱

(۴) ۱۰

۸- حاصل عبارت $\frac{431400 + 42 - 431401}{431400 - 1}$ کدام است؟

(۴) -42

(۳) -43

(۲) ۴۳

(۱) ۴۲

۹- حاصل عبارت زیر، کدام است؟

$$\frac{((0/2)^3 \times 5^{-2})^{-3}}{((\frac{1}{25})^{-3} \times ((0/2)^2)^{-1})^2}$$

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۲) $\frac{1}{5}$

(۱) ۵

۱۰- اگر $x = 2^{3z}$ و $y = 8^{1-z}$ باشد، آنگاه حاصل عبارت $4xy - \frac{8}{xy}$ کدام است؟

(۴) 3^z

(۳) 3^{z+1}

(۲) ۳۱

(۱) ۳۲

ریاضی نهم - آشنا

۱۱- کدام گزینه همواره درست است؟

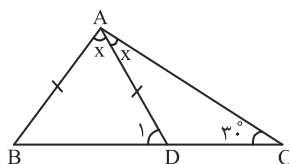
(۱) اگر در یک چهارضلعی قطرهای یکدیگر را نصف کنند، چهارضلعی متوازی الاضلاع است.

(۲) اگر در یک چهارضلعی قطرهای با یکدیگر برابر باشند، مستطیل است.

(۳) اگر در یک چهارضلعی قطرهای بر هم عمود باشند، لوزی است.

(۴) اگر در یک چهارضلعی اضلاع برابر باشند، مربع است.

۱۲- در شکل روبرو، AD نیمساز زاویه $\hat{A}$ است و $AB = AD$ می باشد. اندازه زاویه $\hat{D}_1$ چند درجه است؟



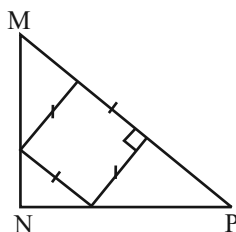
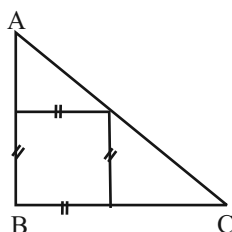
(۱) 65°

(۲) 70°

(۳) 55°

(۴) 60°

۱۳- دو مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه ABC و MNP هم‌نهشت‌اند و مساحت مربع محاط در مثلث ABC برابر ۳۶ است. مساحت مربع محاط در مثلث MNP چقدر است؟



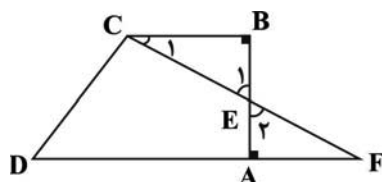
(۱) $2\sqrt{80}$

(۲) $2\sqrt{72}$

(۳) ۳۲

(۴) ۳۶

۱۴- نقطه E وسط BA در ذوزنقه قائم الزاویه $ABCD$ است. کدام نادرست است؟



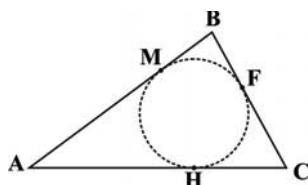
(۱) $BC = AF$

(۲) $CE = EF$

(۳) $\hat{C}_1 = \hat{F}$

(۴) $CB = CD$

۱۵- در شکل زیر، ضلع‌های مثلث ABC بر دایره مماس هستند. اگر $AB + AC = ۱۸$ و $BC = ۱۰$ باشد، اندازه AM کدام است؟



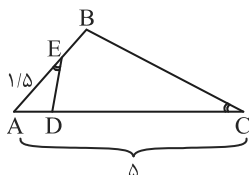
(۱) ۸

(۲) ۴

(۳) ۱۲

(۴) ۱۰

۱۶- در شکل زیر، E وسط ضلع AB و $\hat{E} = \hat{C}$ است. اگر دو مثلث ABC و AED متشابه باشند، با توجه به اندازه‌های روی شکل، اندازه DC کدام



است؟ ($AE = 1/5$, $AC = 5$)

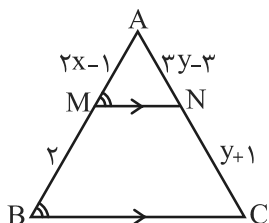
(۲) ۴/۵

(۱) ۴/۱

(۴) ۳

(۳) ۰/۹

۱۷- در شکل مقابل دو مثلث AMN و ABC متشابه هستند و نسبت تشابه برابر $\frac{3}{5}$ است. حاصل $x + y$ کدام گزینه است؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۱۸- اگر $2^{-1} = \frac{1}{2^{m-n}}$ ، حاصل عبارت $27^m \times (\frac{1}{3})^{n-2}$ کدام گزینه است؟

(۴) ۳

(۳) ۹

(۲) ۸۱

(۱) ۲۷

۱۹- اگر $3^x = 5$ و $5^y = 27$ باشد، حاصل xy کدام است؟

(۴) ۳

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۴

۲۰- حاصل عبارت $\left(1 - \frac{1}{2}\right)^{-n} \times \left(1 - \frac{2}{3}\right)^n \times \left(1 + \frac{1}{2}\right)^n$ که در آن n یک عدد طبیعی است، کدام است؟

(۴) $\left(\frac{3}{2}\right)^n$

(۳) $\left(\frac{1}{2}\right)^n$

(۲) $\left(\frac{2}{3}\right)^n$

(۱) ۱

۱۵ دقیقه

علوم نهم
(فیزیک و زمین‌شناسی)

نیرو / زمین ساخت ورقه‌ای

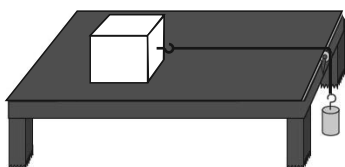
فصل‌های ۵ و ۶

صفحه‌های ۵۱ تا ۷۲

۲۱- مطابق شکل زیر، به جسمی مکعبی شکل که روی سطح میز بدون اصطکاکی قرار دارد، وزنه‌ای را به

وسیله نخ بدون جرمی متصل کرده‌ایم. اگر جرم وزنه آویزان را سه برابر کنیم، شتاب حرکت مکعب تا

رسیدن به لبه میز، چند برابر شتاب حالتی است که از همان شرایط اولیه و با همان وزنه اولیه، جرم مکعب را سه برابر کنیم؟

(۱) $\frac{1}{3}$ برابر

(۲) ۳ برابر

(۳) $\frac{1}{9}$ برابر

(۴) ۹ برابر

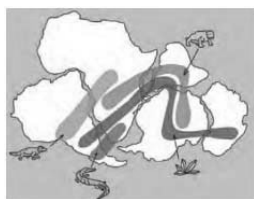
۲۲- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام نتیجه‌گیری صحیح‌تر است؟

(۱) شکل نشان‌دهنده وجود آثار یخچال‌های قدیمی در قاره‌های مختلف است.

(۲) با توجه به شکل می‌دانیم که قاره‌های موجود در آن تشابه سنگ‌شناسی دارند.

(۳) مشخص می‌کند گیاهان به نسبت جانوران تنوع زیستی کم‌تری دارند.

(۴) با توجه به فسیل‌های یافت شده از جانداران در قاره‌های مختلف، مشخص است که قاره‌ها در گذشته به یکدیگر متصل بودند.



۲۳- کدام یک بزرگ‌ترین ورقه سنگ‌کره است؟

(۱) اقیانوس آرام (۲) اقیانوس هند (۳) اقیانوس اطلس (۴) دریای سرخ

۲۴- وارد کردن نیرویی ۲۰ نیوتونی به جسمی شتاب a متر بر مربع ثانیه و نیروی ۳۰ نیوتونی به همان جسم شتاب $(a+2)$ متر بر مربع ثانیهمی‌دهد. a چند متر بر مربع ثانیه است؟ (شتاب جسم فقط ناشی از نیروی وارد بر آن است.)

(۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۲

۲۵- کدام یک از گزینه‌های زیر، درباره یک هواپیمای در حال پرواز درست است؟

(۱) هنگامی که هواپیما با سرعت ثابت در حال حرکت است، هیچ نیرویی به آن وارد نمی‌شود.

(۲) اگر تنها اندازه نیروی بالابری بزرگ‌تر از اندازه نیروی مقاومت هوا باشد، هواپیما اوج می‌گیرد.

(۳) برای این که هواپیما بتواند ارتفاع خود را کاهش دهد، تنها لازم است، اندازه نیروی مقاومت هوا بزرگ‌تر از اندازه نیروی پیشران باشد.

(۴) اگر اندازه نیروی بالابری بزرگ‌تر از اندازه نیروی وزن هواپیما باشد، ارتفاع پرواز هواپیما افزایش خواهد یافت.

۲۶- سونامی، ... است که انرژی بسیار زیادی دارد و هرچه عمق آب اقیانوس بیشتر باشد، انرژی آن ... خواهد بود.

(۱) امواج اقیانوسی آب - بیشتر
(۲) امواج اقیانوسی آب - کم تر

(۳) امواج لرزه‌ای زمین - بیشتر
(۴) امواج لرزه‌ای زمین - کم تر

۲۷- در بین جملات زیر، چند عبارت نادرست است؟

(الف) نیرو اثر متقابل بین دو جسم است.

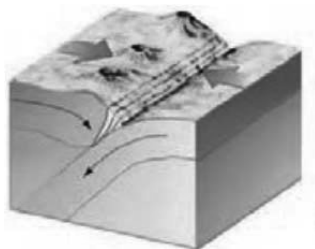
(ب) نیرو می‌تواند باعث تغییر شکل جسم شود.

(ج) برای وارد کردن نیرو به جسم، حتماً باید با آن تماس داشت.

(د) اگر جسمی حرکت یکنواخت خود را ادامه دهد، قطعاً نیرویی بر آن وارد نشده است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۸- نوع حرکت ورقه‌های سنگ‌کره در کدام گزینه، با شکل زیر متفاوت است؟



(۱) استرالیا - اقیانوس آرام

(۲) آمریکای شمالی - اقیانوس آرام

(۳) اوراسیا - هند

(۴) قطب جنوب - آفریقا

۲۹- اهمیت انطباق حاشیه شرقی قاره آمریکای جنوبی با حاشیه غربی آفریقا از چه نظر است؟

(۱) سواحل این دو قاره فرورائش داشته‌اند.
(۲) دمای هوا در این دو قاره یکسان است.

(۳) دو قاره در گذشته به هم متصل بوده‌اند.
(۴) جریان شدید آب باعث جدایی آن‌ها شده است.

۳۰- با توجه به جدول زیر، وزن جعبه در کدام گزینه کم تر است؟

$۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	اندازه تقریبی شتاب گرانشی در سطح زمین
$۲ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	اندازه تقریبی شتاب گرانشی در سطح ماه

(۱) جعبه‌ای به جرم ۵۰kg در سطح ماه

(۲) جعبه‌ای به جرم ۹۰۰۰g در سطح زمین

(۳) جعبه‌ای به جرم ۵۵۰۰۰g در سطح ماه

(۴) جعبه‌ای به جرم ۶۰kg در سطح زمین

علوم نهم - شیمی

۱۰ دقیقه

مواد و نقش آن‌ها در زندگی +

(فشار اتم‌ها) با یکدیگر

فصل ۱ از ابتدای بسپارهای

طبیعی و مصنوعی تا پایان

فصل و فصل ۲ تا پایان

دوره‌های سازنده مواد

مفهمه‌های ۹ تا ۱۷

۳۱- با توجه به موارد زیر A, B, C و D به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (ممکن است عنصری تکراری باشد).
الف) A: نافلز است که در فرمول شیمیایی نمک خوراکی وجود دارد و در فرمول شیمیایی سولفوریک اسید وجود ندارد.

ب) گاز آمونیاک $\rightarrow$ گاز نیتروژن + B

ج) یون مربوط به عنصر C را به خمیردندان می‌افزایند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود.

د) D یکی از مهم‌ترین اجزای هواکره است که اتم آن در لایه آخر خود ۸ الکترون دارد.

(۱) N، گاز اکسیژن، Cl، F، Ar

(۲) N، گاز اکسیژن، Cl، F، Ar

(۳) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۵) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۶) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۷) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۸) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۹) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۱۰) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۱۱) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۱۲) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۱۳) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۱۴) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۱۵) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۱۶) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۱۷) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۱۸) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۱۹) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۲۰) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۲۱) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۲۲) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۲۳) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۲۴) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۲۵) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۲۶) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۲۷) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۲۸) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۲۹) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۳۰) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۳۱) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۳۲) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۳۳) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۳۴) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۳۵) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۳۶) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۳۷) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۳۸) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۳۹) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴۰) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴۱) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴۲) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴۳) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴۴) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴۵) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴۶) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴۷) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴۸) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۴۹) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

(۵۰) Cl، گاز هیدروژن، F، Ar

۳۲- کدام گزینه در رابطه با دومین عنصر فراوان سازنده بدن انسان از نظر درصد تقریبی، درست است؟
(۱) اتم آن در ساختار هیدروکلریک اسید ($C_2H_5O_2$) حضور ندارد.
(۲) این عنصر به ردیف سوم جدول طبقه‌بندی عناصر تعلق دارد.
(۳) عنصری با عدد اتمی نصف عدد اتمی عنصر مورد نظر، در گروه اول جدول طبقه‌بندی عناصر قرار می‌گیرد.
(۴) خواص فیزیکی و شیمیایی این عنصر، مشابه منیزیم است.

۳۳- تعداد الکترون‌های آخرین لایه حاوی الکترون در اتم خنثی Si^{14} چند برابر تعداد الکترون‌های دومین لایه حاوی الکترون اتم خنثی عنصر نافلز موجود در ترکیب منیزیم اکسید است؟
(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۳۴- اگر در یک ظرف شیشه‌ای مقداری آب مقطر بریزیم و با استفاده از پنس بلور سدیم هیدروکسید و دانه کات کبود را درست روبه‌روی هم و از کنار دیواره ظرف به درون آب مقطر بیندازیم و منتظر انجام آزمایش بمانیم، کدام یک از گزینه‌های زیر، از نتایج این آزمایش نمی‌تواند باشد؟
(۱) تغییر رنگ نهایی محلول به دلیل واکنش بین یون‌های مس و هیدروکسید است.
(۲) ترکیبات یونی در آب مقطر حتماً حل می‌شوند.
(۳) تغییر رنگ آب مقطر در ابتدا به دلیل حل شدن کات کبود است.
(۴) دلیل تغییر رنگ محلول به علت جابه‌جایی و حرکت یون‌ها در محلول است که این موضوع توجیه مناسبی برای رسانایی الکتریکی محلول‌های یونی است.

۳۵- همه گزینه‌ها درست می‌باشند، به جز ...

(۱) پلاستیک‌ها در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی‌شوند و برای مدت‌های طولانی در طبیعت باقی می‌مانند.

(۲) سوزاندن پلاستیک‌ها بخارات سمی وارد هوا می‌کند، به همین دلیل آن‌ها را بازگردانی می‌کنند.

(۳) پلاستیک نمونه‌ای از بسپارهای مصنوعی است که در ساخت قطعات خودرو، مصالح ساختمانی و ... به کار می‌رود.

(۴) مولکول‌های سازنده موم زنبور عسل برخلاف سلولز جزء مولکول‌های کوچک می‌باشند.

۳۶- کدام عبارت در رابطه با اتیلن گلیکول و اتانول نادرست است؟

(۱) حالت فیزیکی هر دو ترکیب یکسان است.

(۲) محلول هر دو ماده در آب رسانا نیست.

(۳) ذره‌های سازنده آن‌ها از لحاظ یونی با مولکولی بودن مشابه نیست.

(۴) یکی از آن‌ها در پزشکی کاربرد دارد.

۳۷- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) اغلب مواد پیرامون ما از اتم‌ها ساخته شده‌اند.

ب) بیشتر عنصرها در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شوند.

ج) افزودن اتیلن گلیکول به آب سبب کاهش دمای آب می‌شود.

د) کاربرد کدام ماده در مقابل آن به درستی نوشته نشده است؟

(۱) آمونیاک: ماده‌ای که برای رشد بهتر گیاهان به زمین‌های کشاورزی تزریق می‌شود.

(۲) آهک خالص: برای ترد شدن مربای کدو حلوايي آن را قبل از پختن برای مدتی در این ماده قرار می‌دهند.

(۳) اتیلن گلیکول: ماده‌ای که برای جلوگیری از یخ زدن آب در زمستان، آن را در رادیاتور خودرو می‌ریزند.

(۴) کلر: برای ضدعفونی کردن آب‌ها کاربرد دارد.

۳۸- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

الف) هر بسپار از زنجیره‌های بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی درشت مولکول به یکدیگر به دست می‌آید.

ب) با افزایش جمعیت در قرن نوزدهم، به کارگیری بسپارهای طبیعی به تنهایی نمی‌توانست پاسخگوی نیاز به بسپارها باشد.

ج) هر مولکول آمونیاک و سولفوریک اسید از تعداد بسیار زیادی اتم ساخته شده است.

د) سلولز از تعداد کمی اتم‌های C، H و O تشکیل شده است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شکر همانند اتانول در آب به صورت مولکولی حل می‌شود.

(۲) محلول نمک خوراکی برخلاف محلول کات کبود در آب رسانایی الکتریکی دارد.

(۳) در محلول کات کبود در آب، یون‌های سازنده در سراسر محلول پخش می‌شوند و سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول می‌شوند.

(۴) بلورهای حاصل از محلول‌های کات کبود، سدیم کلرید و شکر در آب در شکل، رنگ و اندازه با هم تفاوت دارند.

ریاضی دهم

۳۰ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله
فصل ۱
صفحه‌های ۱ تا ۲۷

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟ 

(۱) هر مجموعه و متمم‌اش، دو مجموعه جدا از هم هستند.

(۲) اگر A و B دو مجموعه مجزا از هم (و قابل شمارش) باشند، آن‌گاه $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$.(۳) اگر A مجموعه‌ای نامتناهی و B مجموعه‌ای متناهی باشد، آن‌گاه $A \cup B$ متناهی است.

(۴) مجموعه اعداد گویا و متمم آن، هر دو مجموعه‌های نامتناهی هستند.

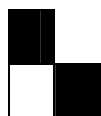
۴۲- اگر A و B دو مجموعه جدا از هم در مجموعه مرجع U باشند، متمم مجموعه $((A - B) \cup (B - A))'$ برابر کدام مجموعه است؟(۱) $A \cup B$ (۲) $A' \cup B'$ (۳) $A \cap B$ (۴) $A' \cap B'$ ۴۳- در یک کلاس ۲۰ نفری، تعداد ۸ نفر از دانش آموزان عضو گروه سرود و ۴ نفر آنها عضو گروه تئاترند. اگر ۱۰ نفر از آنان نه عضو گروه سرود باشند و نه عضو گروه تئاتر باشند، چند نفر از آنها عضو هر دو گروه هستند؟ 

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

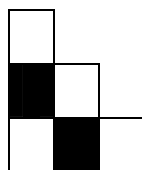
۴۴- با توجه به الگوی دنباله زیر، چه کسری از شکل دهم، به رنگ تیره است؟



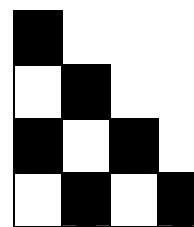
شکل (۱)



شکل (۲)



شکل (۳)



شکل (۴)

(۱) $\frac{6}{11}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{4}{11}$ (۴) $\frac{2}{5}$ ۴۵- جمله عمومی دنباله‌ای به صورت $a_n = 3a_{n-1} - a_{n-2}; n \geq 3$ است. اگر $a_1 = 2$ و $a_2 = 5$ باشد، جمله ششم چند واحد از جمله پنجم بیشتر است؟

(۱) ۱۱۳ (۲) ۸۹ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۱۹

۴۶- در یک الگوی خطی، مجموع سه جمله دوم برابر ۲۷ است. اگر جمله دهم دو برابر جمله سوم باشد، جمله اول این الگو کدام است؟ 

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱

۴۷- جمله سی‌ام الگوی درجه دوم روبه‌رو کدام است؟ $2, 7, 14, 23, \dots$

(۱) ۸۹۸ (۲) ۸۹۹ (۳) ۹۵۸ (۴) ۹۵۹

۴۸- جمله عمومی یک دنباله حسابی به صورت $a_n = b(n-1) + 3b + 1$ است. اگر قدر نسبت دنباله برابر ۴- باشد، چندمین جمله دنباله ۳۵- می‌شود؟

(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۹

۴۹- در یک دنباله هندسی جمله پنجم برابر ۳ و جمله هشتم ۲۴ است. جمله بیست و یکم چند برابر جمله هجدهم است؟

(۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۲۷

۵۰- جملات اول، سوم و هفتم دنباله حسابی $a_n = 3n + b$ به ترتیب جملات متوالی یک دنباله هندسی‌اند. جمله دوم این دنباله حسابی کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

ریاضی دهم - آشنا

۵۱- کدام یک از مجموعه‌های زیر تعداد عضوهای بیشتری دارد؟

$$A = \{n \in \mathbb{Z} \mid n^2 < 36\} \quad (۱) \quad B = \{n^2 \mid n \in \mathbb{Z}, -7 < n < 5\} \quad (۲)$$

$$C = \left\{5\left(\frac{10^n - 1}{9}\right) \mid n \in \mathbb{N}, n \leq 9\right\} \quad (۳) \quad D = \left\{n \in \mathbb{Z} \mid \frac{18}{n} \in \mathbb{Z}\right\} \quad (۴)$$

۵۲- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) اجتماع دو مجموعه نامتناهی ممکن است متناهی باشد.

(ب) اشتراک دو مجموعه نامتناهی حتماً متناهی است.

(پ) اگر مجموعه‌های A و C متناهی و مجموعه B نامتناهی باشد، $(A \cup C) - B$ حتماً متناهی است.

(ت) اگر $A - B$ نامتناهی باشد، حتماً B متناهی است.

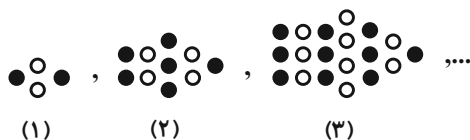
$$(۱) \quad ۱ \quad (۲) \quad ۲ \quad (۳) \quad ۳ \quad (۴) \quad ۴$$

۵۳- در یک جمع ۱۲ نفر عینک می‌زنند و ۲۶ نفر عینک نمی‌زنند. در همین جمع ۳۰ نفر چپ دست بوده یا عینک نمی‌زنند. در این صورت چند

نفر داریم که عینک می‌زنند و راست دست هستند؟

$$(۱) \quad ۷ \quad (۲) \quad ۱۱ \quad (۳) \quad ۱۳ \quad (۴) \quad ۸$$

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



$$(۱) \quad ۷۰$$

$$(۲) \quad ۷۵$$

$$(۳) \quad ۸۱$$

$$(۴) \quad ۸۶$$

۵۵- در یک الگوی خطی، جملات دوازدهم و بیستم به ترتیب ۱۱۹ و ۱۹۹ می‌باشد. چندمین جمله این الگو، دومین مربع کامل در بین جملات

است؟

$$(۱) \quad \text{جمله سوم} \quad (۲) \quad \text{جمله پنجم}$$

$$(۳) \quad \text{جمله هفتم} \quad (۴) \quad \text{جمله نهم}$$

۵۶- در دنباله درجه دوم به صورت $۱۷, ۱۴, ۹, \dots$ جمله ششم کدام است؟

$$(۱) \quad -۱۷ \quad (۲) \quad -۱۸ \quad (۳) \quad -۱۹ \quad (۴) \quad -۲۰$$

۵۷- اگر $۸A + ۱$ ، $۷A - ۳$ و $۳A + ۲$ ، با همین ترتیب، سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، مقدار A کدام است؟

$$(۱) \quad ۶ \quad (۲) \quad ۱۸ \quad (۳) \quad ۹ \quad (۴) \quad ۳$$

۵۸- در دنباله حسابی t_n ، حاصل $\frac{5t_6 + 7t_9 - 3t_4}{3}$ کدام است؟

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

۵۹- جملات سوم و ششم یک دنباله هندسی به ترتیب از راست به چپ ۱۲ و ۹۶ می‌باشند. جمله دوم این دنباله کدام است؟

$$(۱) \quad ۸ \quad (۲) \quad ۱۵ \quad (۳) \quad ۶ \quad (۴) \quad ۹$$

۶۰- جمله هشتم دنباله هندسی t_n ، ۸ برابر جمله پنجم آن است. اگر $t_8 - t_5 = ۸۴$ باشد، جمله اول این دنباله هندسی کدام است؟

$$(۱) \quad ۲ \quad (۲) \quad \frac{۳}{۴} \quad (۳) \quad ۳ \quad (۴) \quad \frac{۴}{۳}$$

فیزیک دهم

۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه گیری /
ویژگی‌های فیزیکی مواد
فصل ۱ و فصل ۲ تا پایان
نیروهای بین مولکولی
صفحه‌های ۱ تا ۳۲

۶۱- چند مورد از گزاره‌های زیر، نادرست است؟

(الف) وجه تمایز دستگاه متریک با سایر دستگاه‌های اندازه‌گیری، در این است که یکاهای آن تغییر نمی‌کنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف‌اند.

(ب) جدیدترین تعریف یکای طول در SI، با استفاده از مفهوم تندی انتشار نور در خلأ انجام شده است.

(پ) در گذشته، یکای زمان در SI، به صورت کسری از میانگین روز خورشیدی تعریف می‌شد.

(ت) پدیده‌های طبیعی تکرارشونده هیچ‌گاه صلاحیت استفاده شدن به عنوان ابزار اندازه‌گیری زمان را ندارند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۲- کدام یک از تبدیلهای زیر نادرست است؟

$$(۱) \quad ۰/۰۰۰۳۹ \times ۱۰^{-۳} \text{ cm}^۲ = ۳۹ \mu\text{m}^۲$$

$$(۲) \quad ۱۲۰۰۰۰۰ \frac{\text{ns}}{\text{mm}^۳} = ۱/۲ \times ۱۰^۴ \frac{\text{Ts}}{\text{km}^۳}$$

$$(۳) \quad ۰/۰۰۰۰۰۰۲۳ \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^۳} = ۲/۳ \times ۱۰^{۱۱} \frac{\text{ps}}{\text{Gm}^۳}$$

$$(۴) \quad ۱۰^{-۷} \frac{\mu\text{m}^۲}{\text{ng.ps}^۲} = ۱۰^{+۳۸} \frac{\text{cm}^۲}{\text{dag.Gs}^۲}$$

۶۳- مساحت سطحی به صورت $۰/۰۰۰۰۰۰۲۳۵ \text{ km}^۲$ گزارش شده است. اگر این مساحت بر حسب سانتی‌متر مربع و با استفاده از نمادگذاری

علمی به شکل $a \times ۱۰^b$ نوشته شود، حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) $-۳/۶۵$ (۲) $-۱/۶۵$ (۳) $۶/۳۵$ (۴) $۱۰/۳۵$

$$\left[\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}}, \frac{\text{ton}}{\text{km}^۳}, \frac{\text{ng}}{\text{mm}^۳} \right]$$

۶۴- چه تعداد از یکاهای زیر، برابر با یکای چگالی در SI می‌باشند؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۵- یک محقق پس از انجام یک آزمایش علمی، نتایج حاصل را در رابطه مربوطه قرار داده و به مقدار $\frac{\text{g.m.cm.dm}^۲}{\text{mL.s}^۲}$ دست یافته است.

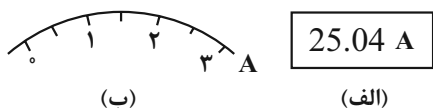
این مقدار بر حسب یکای SI برابر با کدام گزینه است؟

(۱) ۱۶۵ Pa (۲) $۱/۶۵ \times ۱۰^۴ \text{ J}$ (۳) ۱۶۵ N (۴) $۰/۱۶۵ \text{ J}$

۶۶- صفحه نمایش یک آمپرسنج رقمی و یک آمپرسنج مدرج به ترتیب در شکل‌های (الف) و (ب) نشان داده شده است. دقت اندازه‌گیری این



وسیله‌ها به ترتیب بیان شده و از راست به چپ، برحسب آمپر کدام است؟



(۱) ۰/۵، ۰/۰۱

(۲) ۰/۱، ۰/۰۴

(۳) ۰/۵، ۰/۰۴

(۴) ۰/۱، ۰/۰۱

۶۷- اگر 50 cm^3 از مایع A با چگالی $1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را با 100 cm^3 از مایع B با چگالی $1800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

می‌شود؟ (دما ثابت است و در اثر مخلوط شدن دو مایع، تغییر حجم رخ نمی‌دهد).

(۴) $1/6$ (۳) $1/5$ (۲) $1/4$ (۱) $1/3$

۶۸- جواهرفروشی برای ساخت جواهری از طلا و یک ماده دیگر استفاده کرده است. اگر جواهر ساخته شده 120°C گرم جرم داشته باشد و چگالی

آن $12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، در ساخت این جواهر از چند گرم طلا استفاده شده است؟ (چگالی طلا را $20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی ماده دیگر را $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در

نظر بگیرید و فرض کنیم در اثر مخلوط شدن دو ماده، تغییر حجم رخ نداده است).

(۴) $\frac{280}{3}$ (۳) $\frac{162}{5}$ (۲) $\frac{16}{5}$ (۱) $\frac{14}{3}$

۶۹- زمانی که لوله‌ای موئین را به‌طور عمود در ظرف جیوه قرار می‌دهیم، به‌علت بزرگی نیروی بین مولکول‌های جیوه نسبت به نیروی



بین مولکول‌های جیوه و شیشه، سطح جیوه در لوله موئین از سطح جیوه درون ظرف قرار می‌گیرد.

(۲) هم‌چسبی، دگرچسبی، بالاتر

(۱) هم‌چسبی، دگرچسبی، پایین‌تر

(۴) دگرچسبی، هم‌چسبی، بالاتر

(۳) دگرچسبی، هم‌چسبی، پایین‌تر

۷۰- به ترتیب از راست به چپ، پتاسیم کلرید، شیشه و آذرخش، ... و ... هستند.



(۲) جامد بلورین، جامد بی‌شکل، پلاسما

(۱) جامد بی‌شکل، جامد بلورین، گاز

(۴) جامد بی‌شکل، جامد بلورین، پلاسما

(۳) جامد بلورین، جامد بی‌شکل، گاز

شیمی دهم

۳۰ دقیقه

کیهان زادگاه عناصر
فصل ۱ تا پایان شمارش
ذره‌ها از روی جرم آن‌ها
صفحه‌های ۱۹ تا ۱۹

۷۱- چند مورد از مطالب زیر در مورد جدول تناوبی درست است؟

- (آ) جدول تناوبی امروزی بر اساس افزایش عدد اتمی در ۸ دوره و ۱۸ گروه سازماندهی شده است.
(ب) در ۴ دوره اول جدول تناوبی، ۶ عنصر دو حرفی وجود دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، با حرف C آغاز شده است.
(پ) پرنصرترین دوره و کم‌عنصرترین دوره جدول به ترتیب ۳۲ و ۲ عنصر در خود جای داده‌اند.
(ت) به تقریب ۲۲ درصد عنصرهای این جدول را عناصر ساختگی تشکیل می‌دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- همه مطالب زیر درست هستند، به جز ...

(۱) رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه گرم است.

(۲) در یون $^{23}_{11}\text{Na}^+$ نسبت مجموع جرم الکترون‌ها به جرم کل یون حدود $\frac{1}{2200}$ است.

(۳) جرم اتمی سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن تقریباً برابر با ۱ amu است.

(۴) از روی جرم یک نمونه ماده می‌توان به شمار واحدهای موجود در آن دست یافت.

۷۳- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)(۱) یک ظرف از جنس روی، $162/5$ گرم جرم دارد. این ظرف به تقریب از $1/5 \times 10^{24}$ اتم روی ساخته شده است.(۲) نماد الکترون به صورت ^0_1e می‌باشد.(۳) شمار نوترون‌ها در یک میخ آهنی به جرم $2/8$ گرم که تنها از اتم‌های $^{56}_{26}\text{Fe}$ تشکیل شده است، $3/01 \times 10^{22}$ می‌باشد. (جرم مولی را به تقریب برابر عدد جرمی در نظر بگیرید.)

(۴) جرم هر پروتون بر اساس واحد جرم اتمی، به تقریب برابر ۱ amu است.

۷۴- اگر جرم الکترون به تقریب برابر $\frac{1}{9000}$ جرم هریک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌های اتم ^Z_ZA به جرم این اتم به تقریب کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4000}$ (۲) $\frac{1}{18000}$ (۳) $\frac{1}{8000}$ (۴) $\frac{1}{10000}$

۷۵- آهن دارای سه ایزوتوپ پایدار ^{54}Fe ، ^{56}Fe و ^{57}Fe است. اگر فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ، سه برابر فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ و مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ دوم و سوم برابر ۹۴ باشد، جرم اتمی میانگین آهن برحسب amu به تقریب کدام است؟ (عدد جرمی را با جرم اتمی یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) $55/9$ (۲) $55/8$ (۳) $56/1$ (۴) $56/2$

۷۶- اگر جرم اتمی میانگین لیتیم برابر $6/94 \text{ amu}$ باشد و درصد فراوانی ^7Li برابر ۹۴٪ باشد، $\frac{1}{9}$ حاصل ضرب تعداد پروتون در تعداد نوترون ایزوتوپ دیگر آن کدام است؟

(۱) $\frac{7}{3}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۶

۷۷- عنصر فرضی M دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی 47 amu و 49 amu می‌باشد که فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن ۳ برابر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر است. اگر در 29 گرم ترکیب M_2O_x ، $0/6$ مول اتم اکسیژن وجود داشته باشد؛ x کدام است؟ ($\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- تعداد اتم‌ها در $47/5$ گرم X_2 ، $\frac{25}{3}$ برابر تعداد مولکول‌ها در $5/1$ گرم گاز آمونیاک (NH_3) است. عنصر X کدام است؟ ($\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

جرم اتمی و عدد جرمی اتم‌ها را به تقریب با یکدیگر برابر در نظر بگیرید.

(۱) $^{14}_7\text{N}$ (۲) $^{35}_{17}\text{Cl}$ (۳) $^{16}_8\text{O}$ (۴) $^{19}_9\text{F}$

۷۹- کدام یک از عبارات‌های زیر درباره ۸ عنصر فراوان سازنده سیاره‌های زمین و مشتری درست است؟

(آ) دومین عنصر فراوان در زمین، اکسیژن و در مشتری، هیدروژن است.

(ب) سیاره مشتری یک سیاره گازی، اما سیاره زمین یک سیاره سنگی است.

(پ) درصد فراوانی هیدروژن در سیاره مشتری بیش از ۵۰ درصد است.

(ت) عنصرهای اکسیژن و هیدروژن در دو سیاره مشترک‌اند.

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

۸۰- در یون پایدار $^{22}_{18}\text{A}^{2-}$ ، اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۲ است. مجموع شمار ذرات الکترون و پروتون در این یون کدام است؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۲ (۳) ۳۴ (۴) ۳۶

شیمی دهم - آشنا

۸۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست بیان شده‌اند؟

(الف) پاسخ به سوال «هستی چگونه پدید آمده است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

(ب) سفر طولانی دو فضایی‌ای وویجر ۱ و ۲ برای بررسی بیشتر ماه بوده است.

(پ) شناسنامه سیاره‌ها می‌تواند شامل اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده و ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آنها و ترکیب درصد این مواد باشد.

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

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

۸۲- در روند پیدایش عناصر، مجموعه‌ای شامل گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شده نام دارد که بعدها سبب پیدایش می‌شود. در درون

ستاره‌ها بر اثر واکنش‌های عناصر مختلف تولید می‌شود.

(۱) سحابی - ستاره‌ها و کهکشان - هسته‌ای (۲) سحابی - ستاره‌ها و کهکشان - شیمیایی

(۳) مه‌بانگ - ستاره‌ها و کهکشان - هسته‌ای (۴) مه‌بانگ - سحابی - شیمیایی

۸۳- چند مورد از خانه‌های جدول زیر درباره اطلاعات داده شده برای ایزوتوپ‌ها نادرست است؟

نماد ایزوتوپ	ویژگی	A	Z	تعداد الکترون	تعداد نوترون
$^{26}_{12}\text{Mg}$		۲۶	۱۲	۱۲	۱۲
$^{99}_{43}\text{Tc}$		۹۹	۴۳	۴۳	۴۶
$^{59}_{26}\text{Fe}^{2+}$		۵۹	۲۶	۲۶	۳۳

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- کدام گزینه در ارتباط با رادیوایزوتوپ‌ها صحیح نمی‌باشد؟

(۱) عنصر هیدروژن دارای ۴ رادیوایزوتوپ است.

(۲) عنصر فسفر دارای رادیوایزوتوپی است که در ایران نیز تولید می‌شود.

(۳) از آن‌ها در پزشکی، کشاورزی و سوخت نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.

(۴) پرتوزا و ناپایدار هستند.

۸۵- کدام عبارت در ارتباط با ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

(۱) یک نمونه طبیعی از هیدروژن شامل سه ایزوتوپ پایدار است.

(۲) پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن ^1H است.

(۳) هیدروژن دارای ۵ رادیوایزوتوپ است.

(۴) با افزایش تعداد نوترون‌های آن‌ها لزوماً پایداری ایزوتوپ به‌طور منظم کاهش نمی‌یابد.

۸۶- اورانیم فلز پرتوزا است که دانشمندان هسته‌ای ایران با تلاش بسیار موفق شدند فراوانی ایزوتوپ آن را که در مخلوط طبیعی این

عنصر از ۰/۷ درصد است، با فرایند غنی‌سازی در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر دهند.

(۱) شناخته شده‌ترین - ^{235}U - کم‌تر - افزایش (۲) شناخته شده‌ترین - ^{238}U - بیش‌تر - کاهش(۳) اولین - ^{235}U - بیش‌تر - کاهش (۴) اولین - ^{238}U - کم‌تر - افزایش

۸۷- حدود ۷۸٪ عناصر شناخته شده می‌باشند و نخستین عنصر ساخته شده دست بشر است که در کاربرد دارد.

(۱) مصنوعی - اورانیم - نیروگاه‌ها (۲) طبیعی - اورانیم - نیروگاه‌ها

(۳) مصنوعی - تکنسیم - پزشکی (۴) طبیعی - تکنسیم - پزشکی

۸۸- 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 به‌صورت همگون در جهان هستی پراکنده شده‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۹- اگر در اتم خنثی ^A_ZX تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۶ باشد و عدد اتمی آن ۳ واحد از عدد اتمی گاز نجیب دوره چهارم جدول دوره‌ای کم‌تر باشد، مجموع a و b کدام است؟

(۱) ۱۰۸ (۲) ۱۰۵ (۳) ۱۰۲ (۴) ۱۰۷

۹۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) با توجه به این‌که در ایزوتوپ $^{99}_{43}\text{Tc}$ نسبت $\frac{N}{P} \approx 1/3$ برقرار است، این ایزوتوپ پایداری نسبتاً زیادی دارد.

(۲) یکی از کاربردهای مواد پرتوزا استفاده از آن‌ها در تولید انرژی الکتریکی است.

(۳) رادیوایزوتوپ‌ها به ایزوتوپ‌هایی از یک عنصر می‌گویند که در پزشکی کاربرد داشته باشند.

(۴) پسماند راکتورهای اتمی با وجود این‌که پرتوزا نیستند، خطرناک بوده و دفع آن‌ها بسیار اهمیت دارد.



دفترچه سوال

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۱۷ مرداد

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف چینی و صفحه آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

۳۰ دقیقه

استعداد تحلیلی

* در دو پرسش نخست، تعیین کنید کدام گزینه متن را تکمیل می‌کند.

۲۵۱- در نیمه دوم قرن دوازدهم در اصفهان و بعدها در سایر نقاط ایران، گروه‌هایی از شاعران ... پیچ‌وخم‌ها و تلاش‌های مضمون‌یابی سبک هندی سرخورده و ملول، به سبک‌های گذشته بازگشت نمودند و ... تتبع در سبک‌های کهن برای برداشتن گامی به جلو و ارائه سروده‌های منطبق با زبان و فرهنگ خویش پرداختند.

(۱) که - به (۲) از - از

(۳) از - به (۴) که - از

۲۵۲- در بسیاری از نظام‌های آموزشی پیشرفته، محوریت یادگیری از معلم به دانش‌آموز منتقل شده است که در این رویکرد به جای تأکید بر اطلاعات انباشته‌شده، تلاش می‌شود فراگیران به مهارت‌هایی چون حل مسئله، تفکر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل دست یابند. البته معلم همچنان نقش مهمی در این مسیر دارد، اما دیگر منبع نهایی حقیقت نیست، بلکه تسهیل‌گری است که مسیر یادگیری را هدایت می‌کند. یقیناً در این فضا خطا، بخشی طبیعی از یادگیری است، نه نشانه ناتوانی. پس نظام‌های آموزشی پیشرفته ...

(۱) بر خلاف نظام‌های آموزشی سنتی، یادگیری معلم را در طول مسیر، امری درست و منطقی می‌دانند.

(۲) حل مسئله، تفکر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل را مهارت‌هایی آموختنی می‌داند، نه ذاتی و لایتنیر.

(۳) مثل نظام‌های آموزشی سنتی، خطای دانش‌آموز را در راه یادگیری، بخشی از همین یادگیری می‌دانند.

(۴) نقش معلم را در آموزش کمرنگ‌تر کرده و دانش‌آموز را مسافری در مسیر می‌داند که ممکن است به مقصد نرسد.

* بر اساس متن زیر به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

زمان، در نگاه نخست، پدیده‌ای یکنواخت و همگن می‌نماید که برای همه یکسان می‌گذرد؛ اما تجربه انسانی از زمان، همواره ذهنی، متغیر و وابسته به زمینه بوده است. زمانی که فرد در انتظار وقوع رخدادی اضطراب‌آور است، لحظات کش می‌آیند و زمان طولانی‌تر حس می‌شود؛ اما هنگام غرق شدن در کاری مطلوب، گویی ساعت‌ها در چند دقیقه خلاصه می‌شوند. این ویژگی انعطاف‌پذیر ادراک زمان، یکی از پیچیده‌ترین و در عین حال عمیق‌ترین ابعاد روان‌شناختی و فلسفی حیات انسانی است. برخلاف زمان فیزیکی که اندازه‌گیری‌شونده و بی‌تفاوت به محتوای رویدادهاست، زمان روانی همواره با معنا، هیجان و توجه درهم‌تنیده است. به همین دلیل، نمی‌توان تجربه انسانی از زمان را تنها به ساعت و دقیقه تقلیل داد.

یکی از پیامدهای این تفاوت درک، در نظام آموزش نیز قابل مشاهده است. برای دانش‌آموزی که در کلاس خسته‌کننده‌ای حضور دارد، یک ساعت ممکن است پایان‌ناپذیر به نظر برسد، حال آن‌که در کلاس دیگر، همان زمان با لذت سپری می‌شود. بنابراین، کیفیت ادراک زمان تابع کیفیت تجربه است، نه صرفاً تابع ساعت مکانیکی. آموزش موفق، در کنار انتقال دانش، باید بتواند تجربه‌ی زمانی مثبت برای یادگیرنده فراهم آورد، تجربه‌ای که در آن، زمان از حالت تحمیلی خارج و به جریان طبیعی یادگیری تبدیل شود.

۲۵۳- کدامیک از توصیف‌های زیر بیشترین نزدیکی را با تعریف «زمان روانی» در متن دارد؟

(۱) مدت واقعی انجام یک فعالیت بر حسب ساعت

(۲) تفاوت ساعت‌های کاری در فرهنگ‌های گوناگون

(۳) ادراک ذهنی و معنماحور از گذر زمان بسته به موقعیت و احساس

(۴) نوعی توهم زمانی ناشی از بی‌نظمی ذهنی

۲۵۴- هدف نویسنده از ذکر مثال «دانش آموز در کلاس» چیست؟

(۱) تأکید بر اهمیت تجربه‌ی دانش آموز خارج از کلاس درس

(۲) تأکید بر تأثیر کیفیت تجربه بر درک زمان

(۳) نقد استفاده از زمان‌بندی‌های کلاسیک در مدارس

(۴) تمجید از دانش آموزان با انگیزه

۲۵۵- نسبت بین واژه‌های کدام گزینه متفاوت است؟

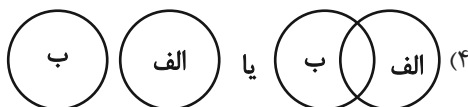
(۱) اکراه - انزجار - رغبت

(۲) مباهات - فخر - نازش

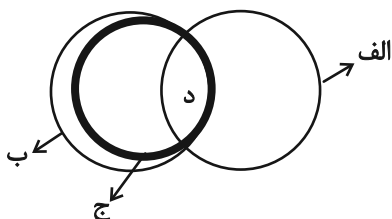
(۳) تعمق - تفحص - کاوش

(۴) ثمر - میوه - نتیجه

۲۵۶- کدام گزینه عبارت‌های «برخی الف‌ها هستند» و «برخی الف‌ها نیستند»، را نشان می‌دهد؟



۲۵۷- در نمودار زیر به ترتیب «الف، ب، ج، د» با دسته‌های کدام گزینه منطبق است؟



(۱) ترش، تلخ، سیب، سیب ملس

(۲) جاندار، گیاه، درخت، کاج

(۳) شیرین، میوه، سیب، سیب شیرین

(۴) انسان، گناهکار، توبه‌کننده، گناهکاران توبه‌کننده

* مونا و مانی و مینا، هر کدام یکی از انواع موسیقی «پاپ، رپ، راک و متال» را دوست دارند و از سازهای ایرانی، هر کدام یکی از سازهای «تار، سه‌تار، عود و سنتور» را می‌نوازند. هر کدام از این چهار تن، متولد یکی از دهه‌های «پنجاه، شصت، هفتاد و هشتاد» هجری شمسی است و یکی از اجزای آجیل «پسته، بادام، فندق و تخمه» را بیش‌تر دوست دارد. می‌دانیم:

(الف) مونا که از همه کوچک‌تر است، پسته دوست ندارد.

(ب) آن که متال را دوست دارد، از آن که سنتور می‌نوازد کوچک‌تر است.

(ج) مینا که تار می‌زند از تخمه و پاپ متنفر است.

(د) مانی که نوازندهٔ عود است، بادام دوست دارد و از آن که سه‌تار می‌نوازد، بزرگ‌تر است.

(ه) آن که متولد دههٔ شصت است، تخمه و رپ دوست دارد و از آن که پاپ دوست دارد بزرگ‌تر است.

بر این اساس به چهار پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- آن که راک دوست دارد، متولد کدام دهه است؟

(۲) ۶۰

(۱) ۵۰

(۴) ۸۰

(۳) ۷۰

۲۵۹- مونا قطعاً.....

(۲) فندق دوست ندارد.

(۱) ساز سه‌تار دارد.

(۴) پاپ دوست ندارد.

(۳) ساز سنتور دارد.

۲۶۰- آن که متولد دههٔ شصت است قطعاً.....

(۲) از آن که پسته دوست دارد بزرگ‌تر است.

(۱) نیما است.

(۴) از آن که پسته دوست دارد کوچک‌تر است.

(۳) مینا یا مانی است.

۲۶۱- کدام مورد به‌طور قطعی معلوم است؟

(۲) آجیل مونا

(۱) ساز متولد دههٔ هفتاد

(۴) نام متولد دههٔ هفتاد

(۳) نام فرد علاقه‌مند به راک

۲۶۲- حداقل زاویهٔ بین عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار در ساعت $۱۸:۲۰'$ چند درجه کم‌تر از حداقل زاویهٔ بین این دو عقربه در ساعت $۱۵:۴۰'$ است؟

(۲) ۴۵°

(۱) ۳۰°

(۴) ۷۵°

(۳) ۶۰°

۲۶۳- هفده ساعت و بیست و چهار دقیقه و پانزده ثانیه بعد از پنج ساعت و شش دقیقه قبل از ساعت شانزده و چهل دقیقه و پنج ثانیه چه ساعتی است؟

(۲) ۳:۴۸':۲۰"

(۱) ۳:۴۸':۳۰"

(۴) ۴:۵۸':۲۰"

(۳) ۴:۵۸':۳۰"

۲۶۴- اگر روز نخست ماه اردیبهشت سالی شنبه باشد، روز پایانی مهرماه آن سال چندشنبه خواهد بود؟

(۲) دوشنبه

(۱) یکشنبه

(۴) چهارشنبه

(۳) سه‌شنبه

۲۶۵- طی چهار سال متوالی حداکثر چند جمعه وجود دارد؟

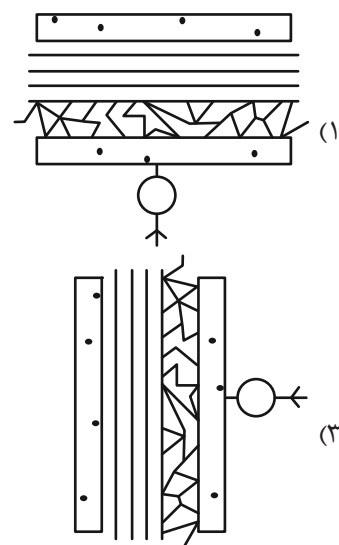
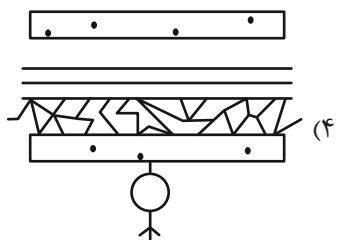
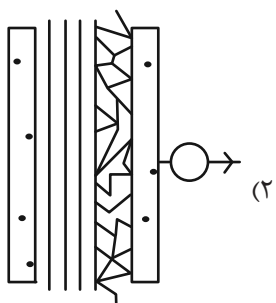
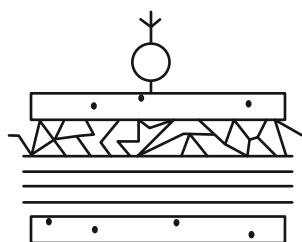
(۲) ۲۰۸

(۱) ۲۰۹

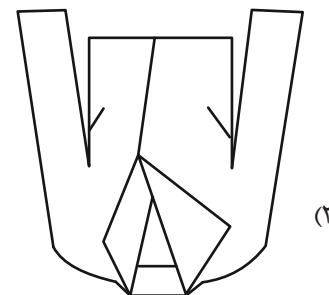
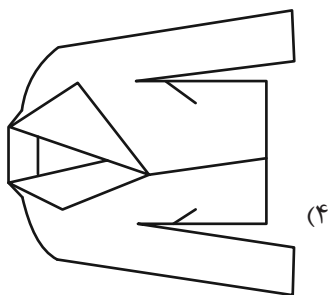
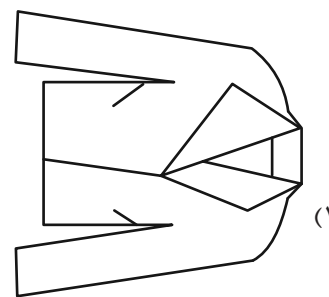
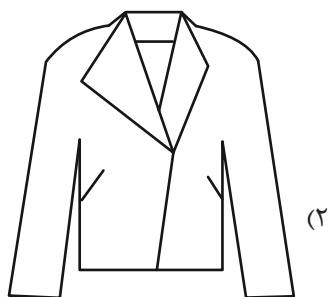
(۴) ۲۰۶

(۳) ۲۰۷

۲۶۶- کدام شکل دوران یافته شکل زیر است؟

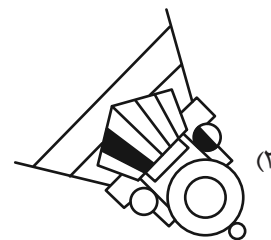
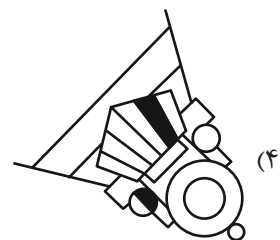
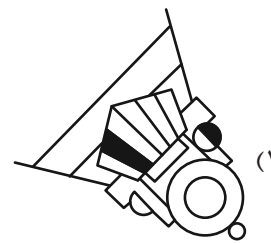
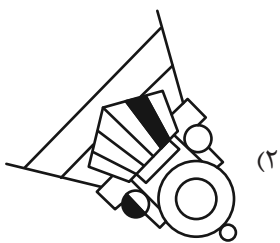
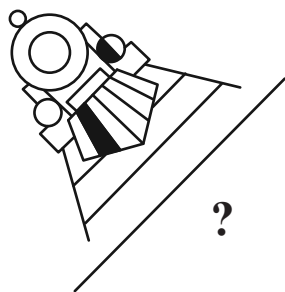


۲۶۷- کدام شکل به دلیل منطقی با دیگر شکل‌ها متفاوت است؟

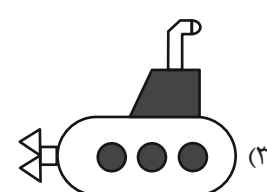
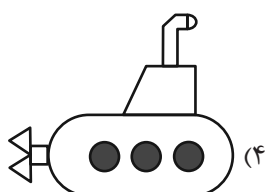
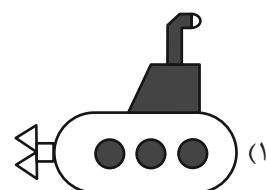
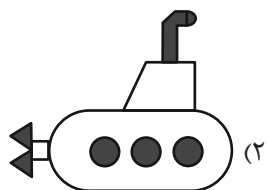
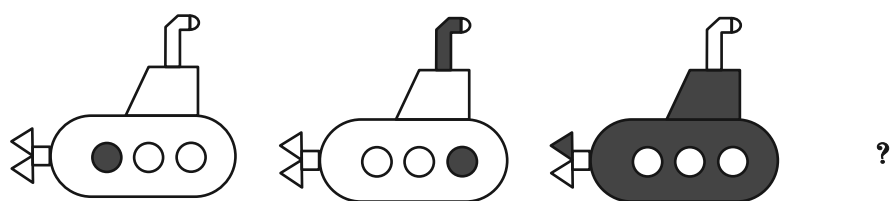


* در سه پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

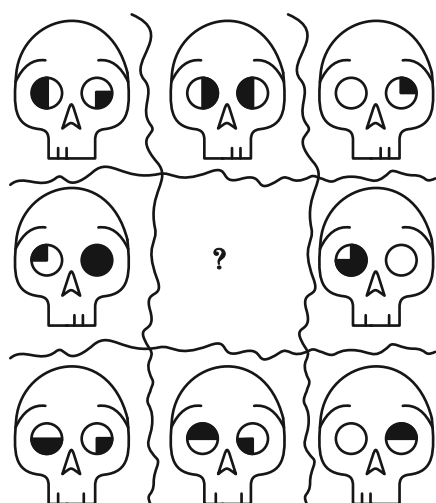
۲۶۸-



-٢٦٩

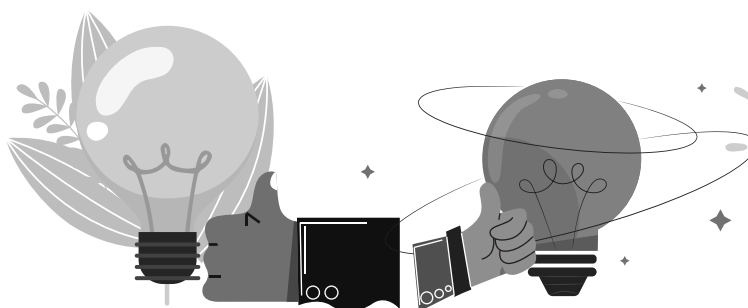
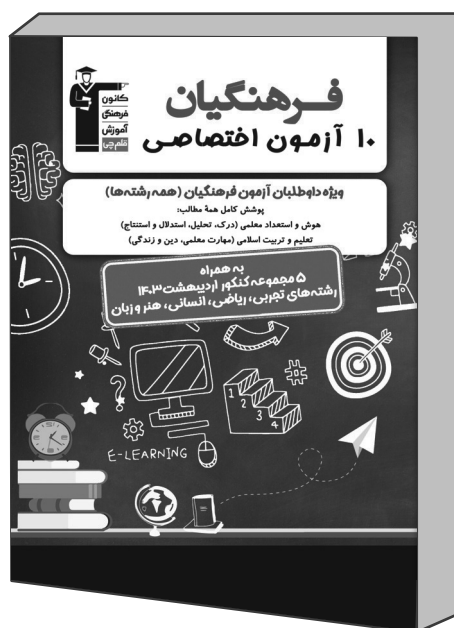


-٢٧٠



منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم





ریاضی نهم

۱- گزینه ۲»

(عارل عباسی)

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی سایر موارد:

(الف) در مستطیل، قطر، نیمساز زاویه‌های دو سر آن قطر نیست. (این

خاصیت در مربع برقرار است.)

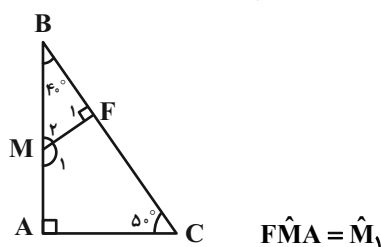
(ب) دو مثلث که مساحت‌های برابر دارند، لزوماً هم‌نهشت نیستند.

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۴ کتاب درسی)

۲- گزینه ۱»

(امیرحسین حسامی)

با رسم شکل اطلاعات صورت سؤال داریم:



در مثلث ABC داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 90^\circ + 50^\circ + \hat{B} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} = 40^\circ$$

در مثلث BMF داریم:

$$\hat{M}_1 + \hat{B} + \hat{F}_1 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{M}_1 + 40^\circ + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{M}_1 = 50^\circ$$

$$\hat{M}_1 + \hat{M}_2 = 180^\circ \Rightarrow \hat{M}_1 + 50^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{M}_1 = 130^\circ$$

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲ کتاب درسی)

۳- گزینه ۱»

(آرمان وکیلی)

$$\begin{cases} \hat{M} \text{ مشترک} \\ \text{مغ} = \text{مھ} \xrightarrow{\text{ضض}} \triangle \text{BMH} \cong \triangle \text{AMG} \Rightarrow \text{AG} = \text{BH} = 88 \\ \text{AM} = \text{BM} \end{cases}$$

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ کتاب درسی)

۴- گزینه ۲»

(زینب نادری)

برای بیشترین شدن مقدار $x + y$ ، باید نسبت تشابه بیشترین مقدارباشد. k می‌تواند $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ یا $\frac{1}{6}$ باشد؛ که بیش‌ترین مقدار $\frac{1}{3}$ است.

$$\frac{1}{3} = \frac{x}{4} = \frac{y}{6} \Rightarrow x = \frac{4}{3}, y = \frac{2}{3}$$

$$x + y = \frac{4}{3} + \frac{2}{3} = \frac{6}{3} = 2$$

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

۵- گزینه ۳»

(زینب نادری)

هر دو لوزی با یک زاویه برابر با هم متشابه هستند.

$$ABCD \sim CEFG$$

$$K = \frac{AB}{FE} = 3 = \text{نسبت تشابه}$$

$$\Rightarrow \frac{FG}{BC} = \frac{1}{3}, \frac{AD}{GC} = 3 \Rightarrow \frac{FG}{BC} + \frac{AD}{GC} = \frac{1}{3} + 3 = \frac{10}{3}$$

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

۶- گزینه ۱»

(امیرحسین حسامی)

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 &= \hat{A}_2 \\ \hat{A}_1 + \hat{A}_2 &= \hat{B} + \hat{C} \text{ زاویه خارجی} \\ \hat{B} &= \hat{C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{C}$$

پس در مثلث‌های $\triangle ADE$ و $\triangle EBC$ داریم: $\hat{A}_2 = \hat{C}$ و $\hat{E}_1 = \hat{E}_2$

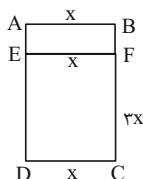
$$\hat{B}_2 = \hat{D}_1$$

$$\hat{B}_1 = \hat{B}_2 = \hat{D}_1 \Rightarrow \triangle ADB \text{ متساوی‌الساقین} \Rightarrow AD = AB = AC$$

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ کتاب درسی)

۷- گزینه ۴»

(علی نبی‌فانی)



$$EF = \frac{FC}{3} \Rightarrow FC = 3EF$$

اگر $EF = x$ باشد، در نتیجه: $FC = 3x$ می‌باشد.از طرفی $AB = EF = DC = x$ می‌باشد و چون دو مستطیل ABFE و EFCD متشابهند:

$$\frac{AB}{FC} = \frac{BF}{DC} \Rightarrow \frac{x}{3x} = \frac{BF}{x} \Rightarrow BF = \frac{x}{3}$$

نسبت مساحت بزرگترین مستطیل ABCD به مساحت کوچکترین

$$\frac{AB \times BC}{AB \times BF} = \frac{BC}{BF} = \frac{3}{\frac{1}{3}} = 9$$

مستطیل ABFE:

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ کتاب درسی)

۸- گزینه ۴»

(امیرحسین حسامی)

با ساده کردن کسر داده شده داریم:

$$\begin{aligned} \frac{431400 + 42 - 431401}{431400 - 1} &= \frac{431400(1 - 42) + 42}{431400 - 1} \\ &= \frac{(-42) \times 431400 + 42}{431400 - 1} = \frac{42(1 - 431400)}{-(1 - 431400)} = -42 \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

گزینه ۲»

(نرا صالح پور)

با ساده کردن عبارت داده شده داریم:

$$\frac{((\frac{1}{5})^3 \times 5^{-2})^{-3}}{((\frac{1}{25})^{-3} \times ((\frac{1}{2})^2)^{-1})^2} = \frac{((\frac{1}{5})^3 \times (\frac{1}{5})^2)^{-3}}{((\frac{1}{5})^2)^{-3} \times ((\frac{1}{5})^2)^{-1})^2}$$

$$= \frac{((\frac{1}{5})^5)^{-3}}{((\frac{1}{5})^2)^{-3} \times ((\frac{1}{5})^2)^{-1})^2} = \frac{(\frac{1}{5})^{-15}}{((\frac{1}{5})^{-8})^2} = \frac{(\frac{1}{5})^{-15}}{(\frac{1}{5})^{-16}} = \frac{5^{15}}{5^{16}} = \frac{1}{5}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

گزینه ۲»

(امیرمسین حسامی)

$$4xy - \frac{1}{xy} = 4(2)^{3z} \times 8^{1-z} - \frac{1}{2^{3z} \times 8^{1-z}}$$

$$= 2^2 \times 2^{3z} \times (2^3)^{1-z} - \frac{2^3}{2^{3z} \times (2^3)^{1-z}}$$

$$= 2^2 \times 2^{3z} \times 2^{3-3z} - \frac{2^3}{2^{3z} \times 2^{3-3z}}$$

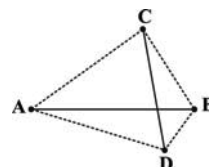
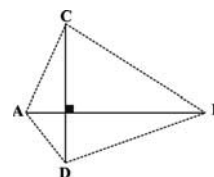
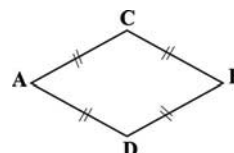
$$= 2^{2+3z+3-3z} - \frac{2^3}{2^{3z+3-3z}} = 2^5 - \frac{2^3}{2^3} = 2^5 - 1 = 31$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

گزینه ۱»

«کتاب آبی»

برای گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ می‌توان مثالی آورد که حکم گفته شده را رد کند.

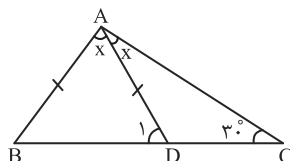
گزینه ۲»: (شکل مستطیل نیست) $AB = CD$ گزینه ۳»: (شکل لوزی نیست) $AB \perp CD$ گزینه ۴»: (شکل مربع نیست) $AC = CB = BD = AD$ 

(استرالال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

گزینه ۲»

«کتاب آبی»

در هر مثلث، اندازه هر زاویه خارجی با مجموع دو زاویه داخلی غیر مجاور آن برابر است.

 $AD \Rightarrow \hat{B}AD = \hat{D}AC = x$ نیمساز است

$$AB = AD \Rightarrow \hat{B} = \hat{D}_1$$

$$\triangle ADC: \hat{D}_1 = \hat{D}AC + \hat{C} = x + 30^\circ$$

$$\hat{B} = x + 30^\circ = \hat{D}_1$$

$$\triangle ABC: \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \underbrace{2x}_{\hat{A}} + \underbrace{x + 30^\circ}_{\hat{B}} + \underbrace{30^\circ}_{\hat{C}} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x = 40^\circ$$

$$\hat{D}_1 = x + 30^\circ = 70^\circ$$

(استرالال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳ کتاب درسی)

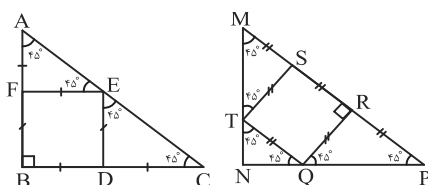
گزینه ۳»

«کتاب آبی»

$$\triangle ABC \cong \triangle MNP$$

$$S_{BDEF} = 36$$

$$S_{QRST} = ?$$



$$S_{\text{مربع}} = 36 \Rightarrow BD = DE = EF = BF = \sqrt{36} = 6$$

$$\triangle DEC: \hat{E} = \hat{C} = 45^\circ \Rightarrow DE = DC = 6$$

$$\Rightarrow BC = AB = 12$$

$$\triangle ABC: AC^2 = BC^2 + AB^2 = 12^2 + 12^2 = 288$$

$$\Rightarrow AC = MP = 12\sqrt{2}$$

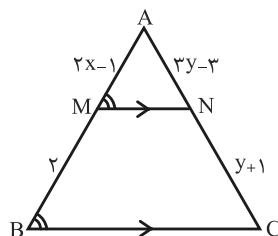
$$SR = \frac{1}{3} MP = \frac{12}{3} \sqrt{2} = 4\sqrt{2} \Rightarrow S_{QRST} = (SR)^2$$

$$= (4\sqrt{2})^2 = 16 \times 2 = 32$$

(استرالال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۷- گزینه «۳»



فرض $\Delta AMN \sim \Delta ABC$ — تناسب اضلاع — $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$

$$\Rightarrow \frac{2x-1}{2+2x-1} = \frac{3y-3}{y+1+3y-3} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{2x-1}{2x+1} = \frac{3}{5} \Rightarrow 10x-5 = 6x+3 \Rightarrow 4x = 8 \Rightarrow x = 2$$

$$\frac{3y-3}{4y-2} = \frac{3}{5} \Rightarrow 12y-6 = 12y-12 \Rightarrow 3y = 9 \Rightarrow y = 3$$

$$x+y = 2+3 = 5$$

(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۸- گزینه «۲»

برای حل معادله توانی مطرح شده، معادله را ساده می‌کنیم. می‌دانیم که

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$27^m \times \left(\frac{1}{3}\right)^{n-2} = 3^m \times 3^{(2-n)} = 3^{m-n} \times 3^2$$

از طرفی طبق فرض مسئله داریم:

$$\frac{1}{3^{m-n}} = 2^{-1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{3^{m-n}} = 2^{m-n} = 2$$

با جایگزین کردن مقدار $3^{m-n} = 2$ در معادله تجزیه شده، حاصل عبارت مطرح شده در صورت سؤال به دست می‌آید:

$$27^m \times \left(\frac{1}{3}\right)^{n-2} = 3^2 \times 3^2 = 3^4 = 81$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۹- گزینه «۴»

$$3^x = 5 \xrightarrow{\text{به توان } y} 3^{xy} = 5^y = 27 = 3^3 \Rightarrow xy = 3$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۲۰- گزینه «۱»

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right)^{-n} \times \left(1 - \frac{2}{3}\right)^n \times \left(1 + \frac{1}{2}\right)^n = \left(\frac{1}{2}\right)^{-n} \times \left(\frac{1}{3}\right)^n \times \left(\frac{3}{2}\right)^n$$

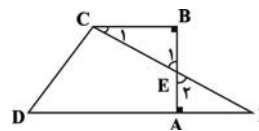
$$\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$= 2^n \times \left(\frac{1}{2}\right)^n = \left(2 \times \frac{1}{2}\right)^n = 1^n = 1$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۴»

«کتاب آبی»



$$\left. \begin{array}{l} \hat{B} = \hat{A} = 90^\circ \\ \hat{E}_1 = \hat{E}_2 \text{ متقابل به راس} \\ BE = AE \text{ وسط } BA \text{ و } E \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{قضیه}} \Delta CEB \cong \Delta AEF$$

$$\Rightarrow \begin{cases} BC = AF \\ CE = EF \\ \hat{C}_1 = \hat{F} \end{cases}$$

(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۵- گزینه «۲»

می‌دانیم در مماس‌های رسم شده از یک نقطه خارج دایره، پاره خط‌های

ایجاد شده با یکدیگر مساوی‌اند.

$$BM = BF, CF = CH, AH = AM$$

$$\left. \begin{array}{l} AB + AC = 18 \\ BC = 10 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} AM + BM + AH + CH = 18 \\ BF + CF = 10 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

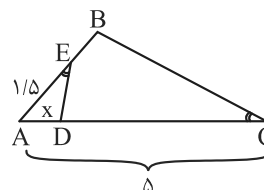
$$AM + \cancel{BM} + AH + \cancel{CH} - \cancel{BF} - \cancel{CF} = 18 - 10$$

$$2AM = 8 \Rightarrow AM = 4$$

(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۶- گزینه «۱»



$$\Delta AED \sim \Delta ABC \xrightarrow{\text{اضلاع متناسب هستند}} \frac{AE}{AC} = \frac{AD}{AB} = \frac{ED}{BC}$$

$$\frac{1/5}{5} = \frac{x}{2 \times 1/5} \Rightarrow x = \frac{1/5 \times 3}{5} = 0/9$$

$$\Rightarrow DC = AC - AD = 5 - 0/9 = 4/1$$

(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

علوم نهم - فیزیک و زمین‌شناسی

۲۱- گزینه «۴»

«پارسا پرنیان»

در حالت اول، طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$g \times m_{\text{وزنه}} \times 3 = a_1 \times m_{\text{مکعب}}$$

در حالت دوم نیز داریم:

$$g \times m_{\text{وزنه}} = a_2 \times m_{\text{مکعب}} \times 3$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{a_1}{3} &= \frac{m_{\text{وزنه}} \times g}{m_{\text{مکعب}}} \\ 3a_2 &= \frac{m_{\text{وزنه}} \times g}{m_{\text{مکعب}}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_1 = 9a_2$$

در حالت اول، شتاب ۹ برابر حالت دوم می‌باشد.

(نیرو، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۴»

(آرین فلاح‌اسری)

موافقان و گنر با استفاده از شواهدی اثبات کردند که قاره‌ها در گذشته به هم متصل بوده و سپس نسبت به هم جابه‌جا شده‌اند. شکل صورت سؤال به تشابه فسیل جانداران در قاره‌های مختلف اشاره دارد و از شواهد مذکور است.

(زمین سافت ورقه‌ای، صفحه ۶۶ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۱»

(لیدا علی‌اکبری)

بزرگ‌ترین ورقه سنگ‌کره، ورقه اقیانوس آرام است.

(زمین سافت ورقه‌ای، صفحه ۶۷ کتاب درسی)

۲۴- گزینه «۳»

(کیارش صانعی)

اگر جرم جسم m باشد، با استفاده از رابطه قانون دوم نیوتون داریم:

$$\text{نیروی خالص} = \text{شتاب جسم} \Rightarrow \text{جرم جسم}$$

$$\Rightarrow a = \frac{20}{m} \Rightarrow m = \frac{20}{a} \quad (1)$$

$$\text{نیروی خالص} = \text{شتاب جسم} \Rightarrow \text{جرم جسم}$$

$$\Rightarrow a + 2 = \frac{30}{m} \Rightarrow m = \frac{30}{a+2} \quad (2)$$

از مساوی قرار دادن رابطه‌های (۱) و (۲)، معادله درجه اولی حاصل می‌شود که جواب آن a می‌باشد. داریم:

$$\frac{20}{a} = \frac{30}{a+2} \Rightarrow 20(a+2) = 30a \Rightarrow 20a + 40 = 30a$$

$$\Rightarrow 30a - 20a = 40 \Rightarrow 10a = 40 \Rightarrow a = \frac{40}{10} = 4 \frac{m}{s^2}$$

(نیرو، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۴»

(کیارش صانعی)

به هواپیمای در حال حرکت، چهار نیروی پیشران، بالابری، وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود. اگر این نیروها متوازن باشند، در حرکت هواپیما تغییری ایجاد نشده و سرعت آن ثابت می‌ماند. حال اگر توازن نیروها به هم بخورد و اندازه نیروی بالابری بزرگ‌تر از اندازه نیروی وزن هواپیما شود، هواپیما اوج می‌گیرد و در صورتی که اندازه نیروی بالابری کوچک‌تر از اندازه نیروی وزن هواپیما شود، ارتفاع پرواز هواپیما کاهش پیدا خواهد کرد. توجه کنید که در هواپیمای در حال پرواز، اندازه نیروی پیشران بزرگ‌تر یا مساوی اندازه نیروی مقاومت هوا می‌باشد.

(نیرو، صفحه ۵۳ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۱»

(لیدا علی‌اکبری)

هنگامی که در بستر اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه یا آتشفشان رخ می‌دهد، ممکن است سونامی ایجاد گردد. این امواج اقیانوسی، انرژی بسیار زیادی دارند و هنگام رسیدن به سواحل، خسارت‌های زیادی برجای می‌گذارند. هرچه عمق آب اقیانوس بیش‌تر باشد، سرعت و انرژی سونامی نیز بیش‌تر خواهد بود.

(زمین سافت ورقه‌ای، صفحه ۷۲ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۲»

(لیلا فداوردیان)

بررسی موارد نادرست:

(ج) نیرو می‌تواند به‌صورت غیرتماسی هم به جسم وارد شود.

(د) اگر حرکت جسم یکنواخت باشد، یا نیرویی به جسم وارد نشده یا نیروهایی که بر آن وارد شده‌اند، متوازن هستند.

(نیرو، صفحه ۵۲ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۴»

(بهزاد سلطانی)

حرکت بین ورقه‌ها در شکل صورت سؤال، از نوع نزدیک‌شونده است. با توجه به شکل ۵ صفحه ۶۷ کتاب درسی، حرکت بین ورقه قطب جنوب و ورقه آفریقا، از نوع دورشونده است. حرکت ورقه‌های سنگ‌کره در سایر گزینه‌ها از نوع نزدیک‌شونده می‌باشد.

(زمین سافت ورقه‌ای، صفحه ۶۷ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۳»

(آرین فلاح‌اسری)

انطباق حاشیه شرقی قاره آمریکای جنوبی با حاشیه غربی آفریقا، از شواهد اتصال قاره‌ها در گذشته است.

(زمین سافت ورقه‌ای، صفحه ۶۶ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۲»

(کیارش صانعی)

برای محاسبه وزن هر جسم در سطح هر کره، باید جرم را برحسب kg در اندازه شتاب گرانشی در سطح آن کره ضرب کرد. پس داریم:

$$\text{گزینه «۱»} \quad 50 \times 2 = 100N$$

$$\text{گزینه «۲»} \quad 9 \times 10 = 90N$$

$$\text{گزینه «۳»} \quad 55 \times 2 = 110N$$

$$\text{گزینه «۴»} \quad 60 \times 10 = 600N$$

(نیرو، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸ کتاب درسی)

علوم نهم - شیمی

۳۱- گزینه ۳

«آلانه فروزنده فر»

A, B, C و D به ترتیب نشان دهنده نافلز Cl، گاز هیدروژن، اتم F و عنصر Ar (با عدد اتمی ۱۸) هستند.

(ترکیبی، صفحه‌های ۳ تا ۹ و ۱۷)

۳۲- گزینه ۳

«آلانه فروزنده فر»

کربن با عدد اتمی ۶ دومین عنصر فراوان سازنده بدن از نظر درصد تقریبی است که متعلق به ردیف دوم و گروه چهارم اصلی جدول تناوبی عناصر است. لیتیم با عدد اتمی ۳ در گروه اول جدول طبقه‌بندی عناصر قرار می‌گیرد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: در ساختار هیدروکلریک اسید (HCl)، کربن وجود ندارد.
گزینه ۲: کربن با عدد اتمی ۶ متعلق به ردیف دوم جدول طبقه‌بندی عناصر است.

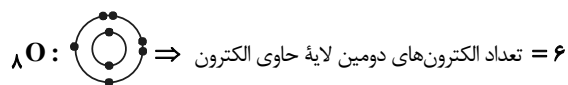
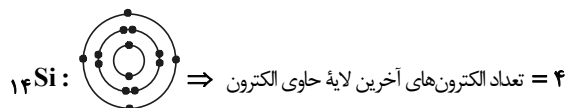
گزینه ۴: منیزیم با عدد اتمی ۱۲ متعلق به گروه دوم جدول طبقه‌بندی عناصر است پس خواص آن با کربن مشابه نیست.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۶ تا ۸ و ۱۴)

۳۳- گزینه ۱

«عباس نصرآبادی»

عنصر نافلزی در ترکیب منیزیم اکسید، اکسیژن است؛ آرایش الکترونی اتم‌های خنثی ^{14}Si و ^8O به صورت زیر است:



$$\frac{4}{6} = \frac{2}{3} = \text{نسبت خواسته شده}$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۵ تا ۷ و ۱۹)

۳۴- گزینه ۲

«فیروزه حسین‌زاده بهشتاش»

ترکیب یونی حاصل از یون‌های مس موجود در کات کبود و هیدروکسید تقریباً در آب حل نمی‌شوند و رسوب می‌کنند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۱۹)

۳۵- گزینه ۴

«حسن رحمتی‌کوکنده»

مولکول‌های سازنده موم زنبور عسل همانند سلولز جزء درشت‌مولکول‌ها می‌باشند.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۳۶- گزینه ۳

«میلاد عزیزی»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو ترکیب مایع هستند.
گزینه ۲: چون هر دو ترکیب مولکولی هستند، در نتیجه قادر به تشکیل یون و ایجاد رسانایی در آب نیستند.
گزینه ۳: ذره‌های سازنده هر دو ماده مولکول‌های چند اتمی می‌باشد.
گزینه ۴: اتانول برای ضد عفونی کردن بیمارستان‌ها و لوازم پزشکی کاربرد دارد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۳۷- گزینه ۱

«میلاد عزیزی»

بررسی موارد نادرست:

الف) همه مواد پیرامون ما از اتم‌ها ساخته شده‌اند، نه اغلب آن‌ها.
ج) افزودن اتیلن گلیکول (ضد یخ) به رادیاتور خودرو از یخ زدن آب جلوگیری می‌کند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۳۸- گزینه ۲

«معتاب سلمانی اسکویی»

از آب آهک برای ترد کردن مربای کدو حلوائی استفاده می‌شود، نه آهک خالص.

(ترکیبی، صفحه‌های ۶ و ۱۴)

۳۹- گزینه ۱

«میلاد عزیزی»

بررسی موارد نادرست:

الف) هر بسیار از زنجیره‌های بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک به یکدیگر به دست می‌آید.
ب) با افزایش جمعیت در قرن بیستم، به کارگیری بسپارهای طبیعی به تنهایی نمی‌توانست پاسخگوی نیاز به بسپارها باشد.
ج) در موادی همچون اکسیژن (O_2)، آمونیاک (NH_3) و سولفوریک اسید (H_2SO_4)، تعداد اتم‌ها محدود است.
د) سلولز از تعداد بسیار زیادی اتم‌های C، H و O تشکیل شده است.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۹ و ۱۱)

۴۰- گزینه ۲

«حسن رحمتی‌کوکنده»

کات کبود و نمک خوراکی هر دو در آب به صورت یونی حل می‌شوند و به دلیل داشتن یون در آب رسانای الکتریکی می‌باشند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۴۹- گزینه «۲»

(مسعود نژادریان)

$$\frac{a_8}{a_5} = \frac{24}{3} = 8 \Rightarrow \frac{a_1 q^7}{a_1 q^4} = 8 \Rightarrow q^3 = 8$$

$$\frac{a_{21}}{a_{18}} = \frac{a_1 q^{20}}{a_1 q^{17}} = q^3 = 8$$

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

۵۰- گزینه «۳»

(امسان غنی‌زاده)

$$\left. \begin{aligned} n=1 &\Rightarrow a_1 = b+3 \\ n=3 &\Rightarrow a_3 = b+9 \\ n=7 &\Rightarrow a_7 = b+21 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_1 \times a_7 = (a_3)^2$$

$$(b+21)(b+3) = (b+9)^2 \Rightarrow b^2 + 24b + 63 = b^2 + 18b + 81 \Rightarrow 6b = 18 \Rightarrow b = 3$$

$$\Rightarrow a_n = 3n + 3 \xrightarrow{n=2} a_2 = 3 \times 2 + 3 = 9$$

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

۵۱- گزینه «۴»

«کتاب اول»

همه گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم و تعداد عضوها را به دست می‌آوریم.

$$n^2 < 36 \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}} A = \{-5, -4, -3, \dots, 3, 4, 5\} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$\Rightarrow n(A) = 11$$

گزینه «۲»:

$$B = \{(-6)^2, (-5)^2, (-4)^2, (-3)^2, (-2)^2, (-1)^2, 0, 1^2, 2^2, 3^2, 4^2\}$$

$$\Rightarrow B = \{0, 1, 4, 9, 16, 25, 36\} \Rightarrow n(B) = 7$$

$$\left\{ \begin{aligned} n=1 &\Rightarrow 5\left(\frac{1^0-1}{9}\right) = 5 \\ n=2 &\Rightarrow 5\left(\frac{1^0-1}{9}\right) \\ &\vdots \\ n=9 &\Rightarrow 5\left(\frac{1^0-1}{9}\right) \end{aligned} \right. \Rightarrow n(C) = 9 \quad \text{گزینه «۳»}$$

گزینه «۴»: برای اینکه $\frac{18}{n}$ عددی صحیح باشد باید n مقسوم‌علیه ۱۸ باشد.

$$n = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6, \pm 9, \pm 18 \Rightarrow n(D) = 12$$

بنابراین پاسخ گزینه «۴» است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ تا ۷ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۳»

«کتاب اول»

به بررسی هر کدام از موارد می‌پردازیم:

مورد «الف»: اجتماع مجموعه نامتناهی با هر مجموعه‌ای، نامتناهی است.

$$\left\{ \begin{aligned} A &= (4, +\infty) \\ B &= (-1, 5) \end{aligned} \right\} \Rightarrow A \cup B = (-1, +\infty) \quad \text{به عنوان مثال:}$$

مورد «ب»: اشتراک دو مجموعه نامتناهی الزاماً متناهی نیست. به عنوان

$$\left\{ \begin{aligned} A &= (4, +\infty) \\ B &= (1, +\infty) \end{aligned} \right\} \Rightarrow A \cap B = (4, +\infty) \quad \text{مثال:}$$

مورد «پ»: اجتماع دو مجموعه متناهی، قطعاً متناهی است و تفاضل مجموعه‌ای نامتناهی از آن حتماً متناهی است.

مورد «ت»: اگر تفاضل دو مجموعه، نامتناهی باشد مجموعه دوم می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

$$A = (4, +\infty) \quad B = (-\infty, 2) \Rightarrow A - B = (4, +\infty) \quad \text{به عنوان مثال:}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ تا ۷ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۴»

«کتاب اول»

در این سؤال افراد به دو دسته (عینک زدن و نزدن) و (چپ دست و راست دست) تقسیم شده‌اند.

افرادی که عینک نمی‌زنند A' افرادی که عینک می‌زنند A افرادی که راست دست هستند B' افرادی که چپ دست هستند B

$$\begin{aligned} n(A) &= 12 \quad n(A') = n(U) - n(A) = 26 \Rightarrow n(U) = 26 + 12 = 38 \\ n(B \cup A') &= n(B) + n(A') - n(B \cap A') \\ &= n(B) + n(A') - (n(B) - n(B \cap A)) = 26 + n(A \cap B) = 30 \\ \Rightarrow n(A \cap B) &= 4 \end{aligned}$$

تعداد افرادی که عینک می‌زنند و راست دست هستند $n(A \cap B')$

$$\Rightarrow n(A \cap B') = n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 12 - 4 = 8$$

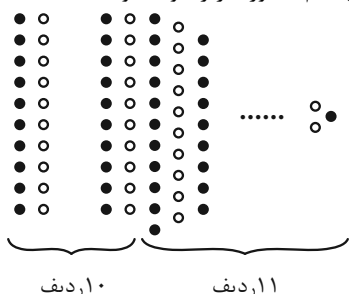
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۴»

«کتاب اول»

با توجه به شکل داده‌شده، می‌توان شکل را به دو قسمت (مربع و مثلث) تقسیم کرد.

بنابراین شکل دهم به صورت زیر خواهد بود:



$$\frac{(10)^2}{2} + (11 + 9 + \dots + 3 + 1) = 50 + 36 = 86$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۲»

«کتاب اول»

$$t_n = an + b$$

$$\begin{cases} t_{12} = 119 \Rightarrow 12a + b = 119 \\ t_{20} = 199 \Rightarrow 20a + b = 199 \end{cases} \Rightarrow 8a = 80 \Rightarrow a = 10, b = -1 \Rightarrow t_n = 10n - 1$$

$$\Rightarrow 9, 19, 29, 39, 49, 59, \dots$$

دومین مربع کامل اولین مربع کامل

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۲»

«کتاب اول»

روش اول:

با بررسی روند تغییرات هر جمله نسبت به جمله قبلی و دانستن این نکته که افزایش جملات در دنباله درجه ۲، خود به میزان ثابتی افزایش یافته و تشکیل دنباله خطی می‌دهند، خواهیم داشت:

$$t_6 = -18 \Rightarrow \begin{matrix} 17 & 14 & 9 & 2 & -7 & -18 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ -3 & -5 & -7 & -9 & -11 & -13 \end{matrix}$$

روش دوم: جمله عمومی دنباله درجه ۲ به صورت $t_n = an^2 + bn + c$ خواهد بود، بنابراین با جایگذاری ۳ جمله از این دنباله در جمله عمومی، می‌توان ضرایب a, b, c را به دست آورد:

$$\begin{cases} t_1 = 17 \Rightarrow a(1)^2 + b(1) + c = 17 \\ t_2 = 14 \Rightarrow a(2)^2 + b(2) + c = 14 \\ t_3 = 9 \Rightarrow a(3)^2 + b(3) + c = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b + c = 17 & a = -1 \\ 4a + 2b + c = 14 \Rightarrow b = 0 \Rightarrow t_n = -n^2 + 18 \\ 9a + 3b + c = 9 & c = 18 \end{cases}$$

$$\Rightarrow t_6 = -36 + 18 = -18$$

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

۵۷- گزینه «۴»

«کتاب اول»

اگر a, b, c ، ۳ جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند، داریم:

$$\begin{aligned} 2b &= a + c \\ \Rightarrow 2(7A - 3) &= 3A + 2 + 8A + 1 \\ \Rightarrow 14A - 6 &= 11A + 3 \Rightarrow 3A = 9 \Rightarrow A = 3 \\ \text{(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)} \end{aligned}$$

۵۸- گزینه «۲»

«کتاب اول»

با استفاده از جمله عمومی دنباله حسابی به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \frac{5t_6 + 7t_9 - 3t_2}{3} &= \frac{5(t_1 + 5d) + 7(t_1 + 8d) - 3(t_1 + d)}{3} \\ &= \frac{5t_1 + 25d + 7t_1 + 56d - 3t_1 - 3d}{3} = \frac{9t_1 + 78d}{3} \\ &= 3t_1 + 26d = 3(t_1 + 8d) = 3t_9 \end{aligned}$$

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

۵۹- گزینه «۳»

«کتاب اول»

جمله n ام (جمله عمومی) دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ است که در آن t_1 جمله اول و r قدرنسبت می‌باشد. ($t_1, r \neq 0$)

$$t_3 = t_1 r^2 = 12, \quad t_6 = t_1 r^5 = 96$$

با تقسیم جمله ششم بر جمله سوم دنباله، خواهیم داشت:

$$\frac{t_6}{t_3} = \frac{t_1 r^5}{t_1 r^2} = \frac{96}{12} \Rightarrow r^3 = 8 \Rightarrow r = 2$$

با جایگذاری $r = 2$ در یکی از جملات داده شده، می‌توان t_1 را محاسبه کرد:

$$\Rightarrow t_3 = t_1 r^2 = 12 \Rightarrow t_1(2)^2 = 12 \Rightarrow t_1 = 3$$

$$t_6 = t_1 r^5 = 3 \times 2^5 = 96$$

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

۶۰- گزینه «۲»

«کتاب اول»

با در نظر گرفتن جمله عمومی دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ و با استفاده از رابطه داده شده در صورت سؤال، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \Rightarrow t_8 &= 8t_5 \Rightarrow \frac{t_8}{t_5} = 8 \Rightarrow \frac{t_1 r^7}{t_1 r^4} = r^3 = 8 \Rightarrow r = 2 \\ \Rightarrow t_8 - t_5 &= 84 \Rightarrow t_1 r^7 - t_1 r^4 = t_1 r^4 (r^3 - 1) = 84 \\ \Rightarrow (2)^4 \times t_1 (8 - 1) &= 84 \Rightarrow t_1 = \frac{12}{7} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

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

فیزیک دهم

۶۱- گزینه «۳»

(امیر مضموری/انزلی)

بنابر آخرین توافق جهانی مجمع عمومی وزن‌ها و مقیاس‌ها در سال ۱۹۸۳ میلادی، یک متر برابر مسافتی تعریف شد که نور در مدت زمان

$$\frac{1}{299792458}$$
 ثانیه در خلأ طی می‌کند. ضمناً در گذشته، یکای زمان

در SI، به صورت $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی تعریف می‌شد.

بررسی گزاره‌های نادرست:

گزاره (الف): تغییرناپذیری و قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف، جزو ویژگی‌های یکاهای اندازه‌گیری استاندارد هست که هم در دستگاه متریک و هم در سایر دستگاه‌های اندازه‌گیری پذیرفته شده در جهان، برقرارند.

گزاره (ت): پدیده‌های طبیعی تکرارشونده‌ای نظیر ضربان قلب، می‌توانند در کارهای غیردقیق به عنوان ابزار اندازه‌گیری زمان مورد استفاده قرار گیرند.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ تا ۹ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۴»

(مجتبی کلونیان)

تبدیل یکای هر کدام از گزینه‌ها را به‌صورت زیر انجام می‌دهیم:

گزینه «۱»:

$$3/9 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 = 3/9 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \right)^2 = 39 \mu\text{m}^2$$

گزینه «۲»:

$$1/2 \times 10^7 \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} = 1/2 \times 10^7 \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} \times \frac{10^{-9} \text{ s}}{1 \text{ ns}} \times \frac{1 \text{ Ts}}{10^{12} \text{ s}}$$

$$\times \left(\frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right)^3 = 1/2 \times 10^4 \frac{\text{Ts}}{\text{km}^3}$$

گزینه «۳»:

$$2/3 \times 10^{-7} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3} = 2/3 \times 10^{-7} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3} \times \frac{10^{-3} \text{ s}}{1 \text{ ms}}$$

$$\times \left(\frac{1 \text{ ps}}{10^{-12} \text{ s}} \times \left(\frac{1 \text{ Mm}}{10^6 \text{ m}} \times \frac{10^9 \text{ m}}{1 \text{ Gm}} \right)^3 \right) = 2/3 \times 10^{11} \frac{\text{ps}}{\text{Gm}^3}$$

$$10^{-7} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng.ps}^2} = 10^{-7} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng.ps}^2}$$

گزینه «۴»:

$$\times \left(\frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \right)^2 \times \frac{1 \text{ ng}}{10^{-9} \text{ g}} \times \frac{10^1 \text{ g}}{1 \text{ dag}}$$

$$\times \left(\frac{1 \text{ ps}}{10^{-12} \text{ s}} \times \frac{10^9 \text{ s}}{1 \text{ Gs}} \right)^2 = 10^{27} \frac{\text{cm}^2}{\text{dag.Gs}^2}$$

پس تبدیل یکای گزینه «۴» نادرست است.

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

۶۳- گزینه «۳»

(مهمر قمرس)

با استفاده از قواعد نمادگذاری علمی و به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$0/00000235 \text{ km}^2 \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 2/35 \times 10^{-6} \text{ km}^2$$

$$2/35 \times 10^{-6} \text{ km}^2 \times \frac{(10^3)^2 \text{ m}^2}{1 \text{ km}^2} \times \frac{1 \text{ cm}^2}{(10^{-2})^2 \text{ m}^2}$$

$$= 2/35 \times 10^4 \text{ cm}^2$$

با مقایسه با فرم داده شده در سؤال $(a \times 10^b)$ ، در می‌یابیم که $a = 2/35$ و $b = 4$ بوده و داریم:

$$a + b = 2/35 + 4 = 6/35$$

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

۶۴- گزینه «۱»

(مهمر قندیلر)

یکای چگالی در SI برابر با $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. در نتیجه باید بررسی کنیم

کدام یک از سه یکای موردنظر برابر با $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است.

$$\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} = \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^9 \mu\text{g}} \times \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow$$

برابر نیستند

$$\frac{\text{ton}}{\text{km}^3} = \frac{\text{ton}}{\text{km}^3} \times \frac{10^3 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1 \text{ km}^3}{(10^3)^3 \text{ m}^3} = 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow$$

برابر نیستند

$$\frac{\text{ng}}{\text{mm}^3} = \frac{\text{ng}}{\text{mm}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^{12} \text{ ng}} \times \frac{(10^3)^3 \text{ mm}^3}{1 \text{ m}^3} = 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow$$

برابر نیستند

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ تا ۱۳ و ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۳»

(مهمر صابری/مهمر سیره)

با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای، می‌توان نوشت:

$$165 \frac{\text{g.m.cm.dm}^2}{\text{mL.s}^2} = 165 \frac{\text{g.m.cm.dm}^2}{\text{mL.s}^2} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}}$$

$$\times \left(\frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}} \right)^2 \times \frac{1 \text{ mL}}{10^{-3} \text{ L}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3}$$

$$= 165 \times \frac{1}{10} = 165 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} = 165 \text{ N}$$

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



۶۶- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری - مشابه سؤال ۲۴ کتاب پرتکرار)

در وسیله‌های رقمی یک واحد از آخرین رقمی که وسیله اندازه می‌گیرد برابر با دقت اندازه‌گیری آن وسیله است. پس در آمپرسنج رقمی، دقت اندازه‌گیری برابر با $0.01A$ است.

در وسیله‌های مدرج کمینه درجه‌بندی وسیله اندازه‌گیری برابر با دقت آن وسیله است. بنابراین داریم:

$$\text{دقت اندازه‌گیری آمپرسنج مدرج} = \frac{1}{4} A = 0.05A$$

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

۶۷- گزینه «۴»

(علیرضا گونه)

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_A = 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = 1800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 18 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{12 \times 50 + 18 \times 100}{50 + 100}$$

$$= \frac{2400}{150} = 16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

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

۶۸- گزینه «۴»

(امیر عبدوی)

$$\rho_{\text{جواهر}} = \frac{m_{\text{جواهر}}}{V_{\text{جواهر}}} \Rightarrow 12 = \frac{120}{V_{\text{جواهر}}} \rightarrow V_{\text{جواهر}} = 10 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم جواهر برابر مجموع حجم طلا و ماده دیگر می‌باشد، بنابراین:

$$V_{\text{طلا}} + V_{\text{ماده}} = 10 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V \rightarrow m_{\text{طلا}} + m_{\text{ماده}} = 120$$

$$m_{\text{طلا}} = \rho_{\text{طلا}} V_{\text{طلا}} + \rho_{\text{ماده}} V_{\text{ماده}} = 120 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 20 V_{\text{طلا}} + 5 V_{\text{ماده}} = 120$$

$$\begin{cases} 20 V_{\text{طلا}} + 5 V_{\text{ماده}} = 120 \\ V_{\text{طلا}} + V_{\text{ماده}} = 10 \end{cases} \Rightarrow V_{\text{طلا}} = \frac{20}{15} = \frac{14}{3} \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{طلا}} = \rho_{\text{طلا}} V_{\text{طلا}} \rightarrow 20 \times \frac{14}{3} = \frac{280}{3} \text{ g}$$

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

۶۹- گزینه «۱»

(مبین دهقان - مشابه سؤال ۵۵ کتاب پرتکرار)

اندازه نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بیشتر از اندازه نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است، بنابراین سطح جیوه در لوله موئین پایین‌تر از سطح آزاد جیوه در ظرف قرار می‌گیرد.

(نیروی بین مولکولی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۲»

(مصطفی مصطفی‌زاده - مشابه سؤال ۵۳-ب کتاب پرتکرار)

پتاسیم کلرید (نوعی نمک)، شیشه و آذرخش به ترتیب جامد بلورین، جامد بی‌شکل (آمورف) و پلاسما هستند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۲۴ کتاب درسی)



شیمی دهم

۷۱- گزینه «۲»

«امیر حسین طیبی»

موارد «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی همه موارد:

عبارت «آ»: جدول تناوبی ۷ دوره دارد.

عبارت «ب»: در ۴ دوره اول جدول تناوبی نماد شیمیایی ۵ عنصر دو حرفی Cu , Co , Cr , Ca , Cl با حرف C شروع شده است.

عبارت «پ»: پرعنصرترین دوره‌های جدول دوره‌ای، دوره‌های ۶ و ۷ (۳۲ عنصر) و کم‌عنصرترین دوره جدول دوره‌ای دوره ۱ (۲ عنصر) هستند.

عبارت «ت»: از ۱۱۸ عنصر این جدول، ۲۶ عنصر ساختگی است که به تقریب برابر ۲۲ درصد از کل عناصر خواهد بود. $\frac{26}{118} \times 100 \approx 22\%$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷۲- گزینه «۲»

«ارژنگ فاندلی»

در یون Na^{+} ، ۱۰ الکترون، ۱۱ پروتون و ۱۲ نوترون وجود دارد. جرم هر پروتون و یا هر نوترون تقریباً ۲۰۰۰ برابر جرم هر الکترون می‌باشد. پس:

$$\frac{\text{مجموع جرم الکترون‌ها}}{\text{جرم کل یون}} = \frac{10}{11(2000) + 12(2000)} = \frac{1}{4600}$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

۷۳- گزینه «۳»

«سیدلال میری شاهرودی»

$$\frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2}{1} = \text{نوترون؟}$$

$$\frac{30 \text{ نوترون}}{1 \text{ atom Fe}} \times \frac{1}{9.03 \times 10^{23}} = \text{نوترون}$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۷۴- گزینه «۳»

«پروانه احمدی - مشابه سؤال ۵ کتاب پرکنار»

جرم هر پروتون یا نوترون را m در نظر می‌گیریم؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم الکترون‌ها}}{\text{جرم اتم}} = \frac{Z \times \frac{1}{2000} m}{4Z \times m} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2000} = \frac{1}{8000}$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۱۴)

۷۵- گزینه «۱»

«مهمرسن مهمرزاده مقدم - مشابه سؤال ۲۷ کتاب پرکنار»

$$\begin{cases} F_p + F_n = 94 \\ F_p + F_p + F_n = 100 \Rightarrow F_p + 94 = 100 \Rightarrow F_p = 6\% \end{cases}$$

$$F_p = 3F_n \Rightarrow F_n = 2\% \Rightarrow F_p = 92\%$$

$$\bar{M} = \frac{F_p M_p + F_n M_n + F_p M_p}{100} = \frac{(6 \times 54) + (92 \times 56) + (2 \times 57)}{100}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = 55.9 \text{ amu}$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۱۵)

۷۶- گزینه «۲»

«رضا آریاخر»

$$F_p = 94\% \text{ و } F_n = 6\% / M_p = 7, M_n = ?$$

$$\bar{M} = \frac{(M_p F_p) + (M_n F_n)}{F_p + F_n}$$

$$\Rightarrow 6 / 94 = \frac{(7 \times 94) + (M_n \times 6)}{100} \Rightarrow M_n = 6 \text{ amu}$$

$$\Rightarrow {}^6_3\text{Li} \Rightarrow \begin{cases} p = 3 \\ n = 6 - 3 = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{9} \times 3 \times 3 = 1 = \text{مقدار خواسته شده}$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۵ و ۱۳ تا ۱۵)

۷۷- گزینه «۳»

«امیر حسین طیبی»

ابتدا با توجه به داده‌های سؤال، جرم اتمی میانگین عنصر M را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M} = \frac{M_p F_p + M_n F_n}{F_p + F_n} \Rightarrow \bar{M} = \frac{47(1) + 49(3)}{1 + 3} = 48.5 \text{ amu}$$

جرم مولی $M_p O_x$ برابر با $16x + 97 = 16x + 97$ با 48.5 است.

$$29 \text{ g } M_p O_x \times \frac{1 \text{ mol } M_p O_x}{(16x + 97) \text{ g } M_p O_x} \times \frac{x \text{ mol O}}{1 \text{ mol } M_p O_x} = 0.6 \text{ mol O}$$

$$\Rightarrow 29x = 9 / 6x + 58 / 2 \Rightarrow 19 / 4x = 58 / 2 \Rightarrow x = 3$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۷۸- گزینه «۴»

«رفوف اسلام‌دوست»

$$\text{NH}_3 \text{ های } 5 / 1 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3}$$

$$\times \frac{N_A \text{ مولکول NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 0.3 N_A \text{ مولکول NH}_3$$

$$\frac{\text{تعداد اتم‌ها در } 47/5 \text{ گرم } X_2}{0.3 N_A \text{ NH}_3} = \frac{25}{3} \frac{X_2}{\text{NH}_3}$$

$$\Rightarrow X_2 \text{ گرم } 47/5 \text{ در } 2/5 N_A$$

$$47/5 \text{ g } X_2 \times \frac{1 \text{ mol } X_2}{M_g X_2} \times \frac{2 \text{ mol X}}{1 \text{ mol } X_2}$$

$$\times \frac{N_A X}{1 \text{ mol X}} = 2/5 N_A (X) \Rightarrow M = 38 \text{ g.mol}^{-1}$$

M جرم مولی X_2 است؛ پس جرم مولی X برابر 19 g.mol^{-1} است.

$$\Rightarrow X = 19 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \left({}^{19}_9\text{F} \right) \text{ است. عنصر X همان فلورین}$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۹- گزینه «۲»

«علی امینی»

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «آ»: دومین عنصر فراوان در زمین اکسیژن و در مشتری هلیوم است.

عبارت «ت»: در میان هشت عنصر فراوان زمین، عنصر هیدروژن وجود ندارد. در میان این هشت عنصر، عنصرهای اکسیژن و گوگرد در دو سیاره مشترک‌اند.

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۱۳)



۸۰- گزینه ۳»

«امیر حسین طیبی - مشابه سوال کتاب پرکنار»

اختلاف الکترون و نوترون برابر ۲ است؛ اما چون این ذره یک آنیون می باشد، نمی توان با قاطعیت گفت تعداد الکترون یا نوترون بیشتر است. یکبار با $n - e = 2$ و یکبار با $e - n = 2$ ، عدد اتمی را به دست می آوریم.

$$\begin{cases} n - e = 2 \\ e = p + 2 \end{cases} \Rightarrow n - (p + 2) = 2 \Rightarrow n - p = 4$$

$$A = 32 \longrightarrow n + p = 32$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 18 \\ p = 14 \end{cases} \Rightarrow {}_{14}^{18}\text{Si}$$

$$\begin{cases} e - n = 2 \\ e = p + 2 \end{cases} \Rightarrow (p + 2) - n = 2 \Rightarrow n - p = 0$$

$$A = 32 \longrightarrow n + p = 32$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 16 \\ p = 16 \end{cases} \Rightarrow {}_{16}^{16}\text{S}$$

می دانیم که سیلیسیم یون پایدار ندارد، در نتیجه عنصر مورد نظر گوگرد است.

تعداد ذرات زیراتمی باردار (الکترون و پروتون) در این یون برابر است با:

$$e + p = 18 + 16 = 34$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۵)

۸۱- گزینه ۴»

«کتاب اول»

عبارت های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت «الف»: انسان همواره با سه پرسش زیر روبه رو بوده است:

۱) هستی چگونه پدید آمده است؟	پاسخ به این پرسش در قلمرو علم تجربی نمی گنجد.
۲) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟	علم تجربی تلاش گسترده ای برای یافتن پاسخ این پرسش ها انجام داده و این تلاش ها سبب افزایش دانش ما درباره جهان مادی شده است.
۳) پدیده های طبیعی چرا و چگونه رخ می دهند؟	

عبارت «ب»: دانشمندان دو فضاییمای وویجر (۱) و (۲) را برای شناخت بیش تر سامانه خورشیدی به فضا فرستادند.

عبارت «پ»: شناسنامه های فیزیکی و شیمیایی سیاره ها می تواند حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب های شیمیایی در اتمسفر آن ها و ترکیب درصد این مواد باشد.

عبارت «ت»: شواهد تاریخی که از سنگ نبشته ها و نقاشی های دیوار غارها به دست آمده است، نشان می دهد که انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده ستارگان، در پی فهم نظام و قانونمندی در آسمان بوده است.

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۲)

۸۲- گزینه ۱»

«کتاب اول»

«برخی از دانشمندان براین باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شد و مجموعه های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. بعدها این سحابی ها سبب پیدایش ستاره ها و کهکشان ها شد.»

«انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش های هسته ای است که در آن ها انرژی هنگفتی آزاد می شود. البته توجه داشته باشید که در واکنش های شیمیایی که در پدیده های طبیعی پیرامون ما و در زندگی روزانه رخ می دهند، مقدار انرژی مبادله شده بسیار کم تر است.»

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۳)

۸۳- گزینه ۳»

«کتاب اول»

تعداد پروتون ها، الکترون ها و نوترون ها را برای هر یک از ایزوتوپ های داده شده، محاسبه می کنیم:

(۱) ${}_{12}^{26}\text{Mg}$

عدد جرمی (A) = ۲۶

عدد اتمی (Z) = ۱۲

ذره خنثی است $\Rightarrow$ تعداد الکترون ها = تعداد پروتون ها = ۱۲

$$(N) = A - Z = 26 - 12 = 14 \quad \text{تعداد نوترون ها}$$

(۲) ${}_{43}^{99}\text{Tc}$

عدد جرمی (A) = ۹۹

عدد اتمی (Z) = ۴۳

۴۳ = تعداد پروتون ها = تعداد الکترون ها $\Rightarrow$ ذره خنثی است

$$(N) = A - Z = 99 - 43 = 56 \quad \text{تعداد نوترون ها}$$

(۳) ${}_{26}^{59}\text{Fe}^{2+}$

عدد جرمی (A) = ۵۹

عدد اتمی (Z) = ۲۶

۲۴ = $(+2) - 26$ بار - تعداد پروتون ها = تعداد الکترون ها $\Rightarrow$ ذره باردار

$$(N) = A - Z = 59 - 26 = 33 \quad \text{تعداد نوترون ها}$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۵)

۸۴- گزینه ۱»

«کتاب اول»

ویژگی ایزوتوپ	${}^1\text{H}$	${}^2\text{H}$	${}^3\text{H}$	${}^4\text{H}$
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲ / ۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹ / ۹۸۸۵	۰ / ۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)

ویژگی ایزوتوپ	${}^5\text{H}$	${}^6\text{H}$	${}^7\text{H}$
نیم عمر	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-23}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

${}^2\text{H}$ و ${}^1\text{H}$		پایدار	ایزوتوپ‌های هیدروژن
${}^3\text{H}$	طبیعی	ناپایدار (رادیوایزوتوپ)	
${}^4\text{H}$ } و ${}^5\text{H}$ } و ${}^6\text{H}$ } و ${}^7\text{H}$	ساختگی		

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه های ۶ و ۸)

۸۵- گزینه «۱»

«کتاب اول»

در میان ۷ ایزوتوپ اول عنصر هیدروژن، ۳ ایزوتوپ ^1H ، ^2H و ^3H طبیعی و ۴ ایزوتوپ بعدی ساختگی هستند؛ به طوری که همه ایزوتوپ‌های ساختگی و ایزوتوپ ^3H از میان ایزوتوپ‌های طبیعی، ناپایدار و پرتوزا (رادیوایزوتوپ) هستند و فقط دو ایزوتوپ اول هیدروژن پایدار هستند. (درستی گزینه «۳» و نادرستی گزینه «۱»)

دو ایزوتوپ اول هیدروژن، پایدار هستند. نیم‌عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است. هرچه نیم‌عمر یک ایزوتوپ کوتاه‌تر باشد، زمان ماندگاری آن کم‌تر بوده و در نتیجه ناپایدارتر است. همچنین بین درصد فراوانی یک ایزوتوپ در طبیعت و میزان پایداری آن، رابطه مستقیم وجود دارد؛ بنابراین چون فراوانی ایزوتوپ ^1H بیش از ۹۹/۹ درصد است، این ایزوتوپ پایداری بیش‌تری نسبت به ایزوتوپ ^2H دارد. (درستی گزینه «۲»)

مقایسه پایداری و نیم‌عمر رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت زیر است:

$$^3\text{H} > ^5\text{H} > ^6\text{H} > ^4\text{H} > ^7\text{H}$$

ایزوتوپ ^5H ، پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن می‌باشد؛ پس با افزایش تعداد n و سنگین‌تر شدن ایزوتوپ‌های هیدروژن، نیم‌عمر و پایداری آن‌ها به صورت منظمی تغییر نمی‌کند. (درستی گزینه «۴»)

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۶)

۸۶- گزینه «۱»

«کتاب اول»

«ورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ ^{235}U از آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی، از ۷/۰ درصد کم‌تر است. دانشمندان هسته‌ای ایران با تلاش بسیار موفق شدند مقدار آن را در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر افزایش دهند که به این فرایند، غنی‌سازی ایزوتوپی گفته می‌شود.»

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۷ و ۸)

۸۷- گزینه «۴»

«کتاب اول»

«از ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود؛ این بدان معنا است که ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است.»

«تکنسیم (^{99}Tc) نخستین عنصری بود که در واکنش‌گاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد. این رادیوایزوتوپ در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه‌ای دارد.»

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۷)

۸۸- گزینه «۱»

«کتاب اول»

فقط عبارت «پ» نادرست است.

عبارت (پ) نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره زمین و مشتری متفاوت است و این موضوع نشان‌دهنده پراکندگی عناصر به صورت ناهمگون در جهان هستی است.

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۲ تا ۳)

۸۹- گزینه «۲»

«کتاب اول»

گاز نجیب دوره چهارم جدول دوره‌ای، گاز نجیب کریپتون (^{84}Kr) است؛ در نتیجه عدد اتمی عنصر X ، برابر $33 = 36 - 3$ است:

$$^a_b X:$$

$$(Z) = b = 33 \text{ عدد اتمی}$$

در یک اتم خنثی، شمار الکترون‌های موجود در پیرامون هسته، برابر با شمار پروتون‌های موجود در درون هسته است؛ در نتیجه شمار الکترون‌های این اتم برابر با عدد اتمی آن ($Z = 33$) است. همواره در هسته یک اتم، تعداد نوترون‌ها برابر یا بیش از تعداد پروتون‌هاست ($n \geq Z$) تنها مورد استثناء، اتم هیدروژن (^1H) است که در هسته خود هیچ نوترونی ندارد.

با توجه به نکته بالا، شمار نوترون‌ها در هسته اتم $^a_b X$ برابر است با:

$$n - e = 6 \Rightarrow n - 33 = 6 \Rightarrow n = 39$$

در این اتم، $^a_b X$ ، عدد جرمی و b عدد اتمی است؛ در نتیجه داریم:

$$a = N + Z = 39 + 33 = 72, b = Z = 33$$

$$\Rightarrow a + b = 72 + 33 = 105$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۵)

۹۰- گزینه «۲»

«کتاب اول»

طبق متن زیر شکل کتاب درسی، یکی از کاربردهای مواد پرتوزا، استفاده از آن‌ها در تولید انرژی الکتریکی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اغلب (نه همه!) هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشد، $\frac{n}{p} \geq 1/5$ ناپایدار و پرتوزا هستند. دقت کنید که برای این قاعده، موارد استثناء هم وجود دارد، برای مثال ^{99}Tc ایزوتوپ ناپایدار و پرتوزاست (رادیوایزوتوپ) است؛ در حالی که $\frac{n}{p}$ آن کوچک‌تر از ۱/۵ است:

$$A = N + P \Rightarrow N = A - P = 99 - 43 = 56 \Rightarrow \frac{N}{P} \approx 1/3$$

گزینه «۳»: هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می‌شود. این ایزوتوپ‌ها پرتوزا هستند و اغلب بر اثر تلاشی افزون بر ذره‌های پر انرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند. ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، رادیوایزوتوپ نام دارند. دقت کنید که رادیوایزوتوپ‌ها لزوماً در پزشکی کاربرد ندارند و می‌توانند در کشاورزی، سوخت در نیروگاه‌های اتمی و ... نیز استفاده شوند.

گزینه «۴»: پسماند راکتورهای اتمی، هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است؛ از این رو دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۶ تا ۸)



محل انجام محاسبات:



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۱۷ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳

(نامد کریمی)

عبارت «سرخورده شدن» حرف اضافه «از» می‌گیرد. «پرداختن» نیز «به» می‌گیرد:

در نیمه دوم قرن دوازدهم در اصفهان و بعدها در سایر نقاط ایران، گروه‌هایی از شاعران از پیچ‌وخم‌ها و تلاش‌های مضمون‌یابی سبک هندی سرخورده و ملول، به سبک‌های گذشته بازگشت نمودند و به تتبع در سبک‌های کهن برای برداشتن گامی به جلو و ارائه سروده‌های منطبق با زبان و فرهنگ خویش پرداختند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۲

(نامد کریمی)

متن از یادگیری معلم و نیز نگاه آموزش سنتی به خطای دانش آموز، سخنی نگفته‌است. علاوه بر این، نمی‌گوید که نظام‌های جدید آموزشی نقش معلم را در آموزش کمرنگ‌تر می‌کند، یا دانش‌آموزان را به حال خود رها می‌کند. بلکه می‌گوید هدف این نظام‌ها تقویت مهارت‌های حل مسئله، تفکر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل است، یعنی این موارد، مهارت‌هایی تغییرپذیرند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۳

(نامد کریمی)

متن به‌صراحت می‌گوید زمان روانی «با معنا، هیجان و توجه» درآمیخته‌است. یعنی آنچه انسان تجربه می‌کند، تابع احساس و موقعیت است، نه صرفاً عدد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۲

(نامد کریمی)

نویسنده با مثال متن، می‌خواهد نشان دهد ادراک زمانی بسته به کیفیت تجربه تغییر می‌کند. درسی که جذاب باشد، زمانش کوتاه حس می‌شود؛ این دقیقاً هدف نویسنده از مثال بوده است.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۱

(نامد کریمی)

به‌جز گزینه «۱»، سه واژه‌ی همه‌ی گزینه‌ها مترادف‌اند. در گزینه «۱»، «اکراه» و «انزجار» مترادفند و «رغبت» متضاد آن‌هاست.

(انساب اریه، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۳

(ممیر کنی)

وقتی برخی الف‌ها ب نیستند، یعنی بخش‌هایی باید در نمودار باشد که الف هست ولی ب نیست. یعنی الف نباید تماماً درون ب باشد. همچنین این دو دسته کاملاً از هم جدا نیز نیستند، چرا که برخی الف‌ها ب هستند. معلوم است که گزینه‌های «۱» و «۴» نادرست است. همچنین ما از وجود ب که الف نباشد، خبری نداریم. پس دو حالت گزینه «۳» هر دو ممکن است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۳

(انساب اریه، هوش کلامی)

نه همه میوه‌ها شیرین است و نه همه شیرین‌ها میوه‌اند. اما برخی میوه‌ها شیرین‌اند.

همچنین سیب‌ها همه میوه‌اند ولی همه میوه‌ها سیب نیستند. پس تا این جا تکلیف دسته‌های الف، ب و ج معلوم است. اما بخش مشترک سه دسته الف، ب، ج، می‌شود سیب‌های شیرین.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱

(ممیر اصفهانی)

اطلاعات را در جدول می‌نویسیم:

دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مانی / مینا (۳)	نیم (۳)	مانی / مینا (۳)	مونا (۱)
آجیل	بادام / پسته (۷)	تخمه (۲)	بادام / پسته (۸)	پسته (۱) / فندق (۶)
موسیقی	پاپ (۲) / مکر (۴) / راک (۵)	رپ (۲)		
ساز	عود / تار (۸)	سنتور (۸)	عود / تار (۷)	سنتور (۴) / سه‌تار (۸)

(۱) مونا از همه کوچک‌تر است و پسته دوست ندارد.

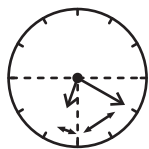
(۲) متولد دهه شصت تخمه و رپ دوست دارد و از آن که پاپ دوست دارد بزرگ‌تر است.

(۳) مینا تخمه دوست ندارد، پس متولد دهه شصت نیست، مانی هم بادام دوست دارد، پس او هم متولد دهه شصت نیست. مونا هم متولد دهه هشتاد

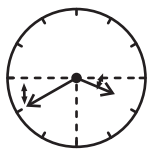
۲۶۲- گزینه «۳»

(فاصله را سنج)

هر دو عدد روی ساعت، $\frac{360}{12} = 30^\circ$ فاصله دارند. دقت کنید عقربه ساعت‌شمار در هر یک از ساعت‌های صورت سؤال، به‌طور دقیق روی عدد یادشده نیست و از آن فاصله گرفته است.



۱۸:۲۰



۱۵:۴۰

$$2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

$$1 \times 30^\circ = 30^\circ$$

$$\frac{20^\circ}{60^\circ} \times 30^\circ = 10^\circ$$

$$\frac{40^\circ}{60^\circ} \times 30^\circ = 20^\circ$$

زاویه عقربه‌ها از مبدأ:

$$60^\circ + 10^\circ = 70^\circ$$

$$180^\circ - (20^\circ + 30^\circ) = 130^\circ$$

کل فاصله:

$$130^\circ - 70^\circ = 60^\circ$$

اختلاف خواسته‌شده:

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۴»

(ممیر کنی)

پنج ساعت و شش دقیقه قبل از ساعت شانزده و چهل دقیقه و پنج ثانیه:

$$16:40:05''$$

$$- 5:06:00$$

$$11:34:05''$$

هفده ساعت و بیست و چهار دقیقه و پانزده ثانیه بعد:

$$11:34:05''$$

$$+ 17:24:15''$$

$$28:58:20'' \xrightarrow{-24} 4:58:20''$$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۲»

(ممیر کنی)

بین روز نخست ماه اردیبهشت و روز سی مهر، ۱۸۴ روز فاصله است:

$$30 + (4 \times 31) + 30 = 184$$

ماه مهر چهار ماه سی و یک روزه باقی اردیبهشت

$$184 = (26 \times 7) + 2$$

این ۱۸۴ روز، ۲۶ هفته و ۲ روز است:

پس اگر یک اردیبهشت شنبه باشد، سی مهر دوشنبه است.

(تقریب، هوش منطقی ریاضی)

است، پس متولد دهه شصت نیماست. پس مانی و مینا متولدین دهه‌های ۵۰ و ۷۰ هستند.

(۴) آن که متال دوست دارد بزرگ‌ترین نیست. آن‌که سنتور دوست دارد، کوچک‌ترین نیست.

(۵) متولد دهه پنجاه رپ دوست ندارد، متال و پاپ را هم همین‌طور. پس او راک دوست دارد.

(۶) مانی بادام دوست دارد و نیما تخمه. مونا پسته دوست ندارد، پس فندق دوست دارد و پسته به مینا می‌رسد.

(۷) مانی عود و بادام دارد و مینا پسته و تار، این موارد را به جدول اضافه می‌کنیم.

(۸) مونا سنتور نمی‌نوازد، عود و تار هم نمی‌نوازد. پس سه‌تار می‌نوازد. هم به همین استدلال سنتور می‌نوازد.

جدول را با حذف اضافه‌ها ساده‌تر می‌کنیم:

دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مانی / مینا	نیما	مانی / مینا	مونا
آجیل	بادام / پسته	تخمه	بادام / پسته	فندق
موسیقی	راک	رپ		
ساز	عود / تار	سنتور	عود / تار	سه‌تار

و اطلاعات دیگری نداریم. طبق جدول بالا، متولد دهه ۵۰ است که راک دوست دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

طبق جدول بالا مونا قطعاً سه‌تار دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

طبق جدول بالا متولد دهه شصت نیماست.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۲»

(ممیر اصفهانی)

آجیل مونا، فندق است.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممنرلی)

در چهار سال متوالی، یکی از سال‌ها کیسه است. پس کل روزها،
 $1461 = (4 \times 365) + 1$ روز است که ۲۰۸ هفته و ۵ روز است:

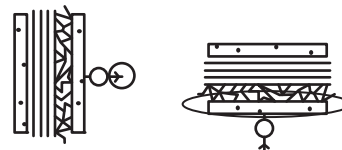
$$1461 = (208 \times 7) + 5$$

پس حداقل تعداد جمعه‌ها ۲۰۸ و حداکثر آن ۲۰۹ است.

(تقویم، هوش منطقی ریاضی)

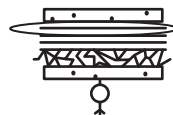
۲۶۶- گزینه «۳»

قسمت‌های متفاوت دیگر گزینه‌ها:



گزینه «۲»

گزینه «۱»



گزینه «۴»

(دوران، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

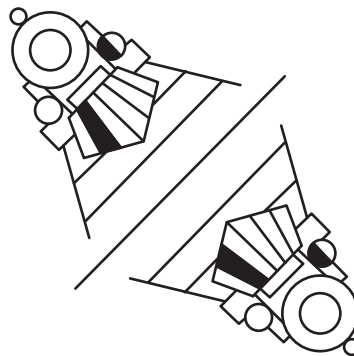
همه شکل‌ها از دوران هم به دست می‌آیند، جز این که در گزینه «۲» دو خط
 جابه‌جا رسم شده‌اند:



(شکل متفاوت، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۳»

تقارن مدنظر:



(قرینه یابی، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۳»

(ممیرکنبی)

تعداد بخش‌های رنگی در شکل‌ها از چپ به راست یکی یکی بیش‌تر می‌شود.

(الگوی فطری، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممنرلی)

مجموع قسمت‌های رنگی هر دایره در هر ردیف، یک دایره رنگی کامل،

تشکیل می‌دهد.

همچنین در هر ستون، هر یک از دندان‌های پایین شکل، دقیقاً دو بار آمده

است.

(ماتریس، هوش غیرکلامی)