



سال یازدهم ریاضی

۳ مرداد ۱۴۰۴

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۸۰ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	طراحی	۱۰	۴-۷	۳۰
		آشنا	۱۰		
	هندسه (۱)		۲۱-۳۰	۸-۹	۱۵
	فیزیک (۱)		۳۱-۵۰	۱۰-۱۳	۳۰
	شیمی (۱)		۵۱-۷۰	۱۴-۱۸	۲۰
مجموع		۷۰	۱-۷۰	۴-۱۸	۹۵
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)	طراحی	۷۱-۸۰	۱۹-۲۲	۳۰
		آشنا	۸۱-۹۰		
	هندسه (۲)		۹۱-۱۰۰	۲۳-۲۴	۱۵
	فیزیک (۲)		۱۰۱-۱۱۰	۲۵-۲۶	۱۵
	شیمی (۲)	طراحی	۱۱۱-۱۲۰	۲۷-۳۱	۲۰
		آشنا	۱۲۱-۱۳۰		
	مجموع		۶۰	۱۹-۳۱	۸۰
جمع کل		۱۳۰	۱-۱۳۰	۴-۳۱	۱۷۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



پدید آورندگان آزمون ۳ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طرحان	نام درس
محمد پیمانی - شاهین پروازی - عادل حسینی - میلاد سجادی لاریجانی - مهدی ملارمضانی - سعید علم‌پور - حامد خاکی - میثم بهرامی جویا - مجتبی نادری - احسان غنی‌زاده - مسعود برملا - حمید عزیززاده - جواد زنگنه قاسم آبادی - طاهر دادستانی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
حسین حاجیلو - پژمان فرهادیان - امیر محمد کریمی - کیوان دارابی - نصیر محبی‌نژاد - سرژ یقیازاریان تبریزی - امیر هوشنگ خمسه - امیر حسین ابومحبوب - محمد پوراحمدی - محمدابراهیم توزنده جانی - میثم بهرامی جویا - ابراهیم نجفی - رضا عباسی‌اصل	هندسه (۱) و (۲)
بابک اسلامی - محمدعلی راست‌پیمان - میلاد نقوی - عبدالرضا امینی‌نسب - حسین مخدومی - کاظم منشادی - محسن قندچلر - اسعد حاجی‌زاده - محمدجعفر مفتاح - مصطفی مصطفی‌زاده - افشین مینو - خسرو ارغوانی‌فرد - پوریا علاقه‌مند - علیرضا جباری - زهره آقامحمدی - علیرضا گونه - مهدی شریفی - شادمان ویسی - سینا صالحی - شهرام آموزگار - امیر ستارزاده	فیزیک (۱) و (۲)
امیر حسین طیبی - میر حسن حسینی - ایمان حسین‌زاد - روزبه رضوانی - مجید معین‌السادات - علیرضا اصل فلاح - کیارش معدنی - یاشار باغساری - محمدرضا جمشیدی - فرزاد رضایی - محمد عظیمیان زواره - رسول عابدینی‌زواره - امیر حسین نوروزی - امیر حاتمیان - مسعود جعفری - موسی خیاط‌علیمحمدی - میلاد کریمی - سیدرحیم هاشمی‌دهکردی - محمد فلاح‌نژاد - ارسلان عزیززاده	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درسی مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان - احسان غنی‌زاده - مهدی بحر کاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار - سیداحسان میرزینلی - سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهدی بحر کاظمی - سپهر متولیان - سجاد محمدنژاد گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار - مهسا محمدنیا - سیداحسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرتر کمبور - بابک اسلامی گروه مستندسازی: سیدکیان مکی - ابراهیم نوری	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	احسان پنجه‌شاهی - آرش ظریف - امیررضا حکمت‌نیا - پویا رستگاری گروه مستندسازی: محسن دستجردی - عرفان قره‌مشک	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



۳۰ دقیقه

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

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

۱- مجموعه A دارای ۱۴ عضو، مجموعه B دارای ۱۷ عضو و مجموعه $A \cap B$ دارای ۵ عضو است. مجموعه

$(A - B) \cup (B - A)$ چند عضو دارد؟

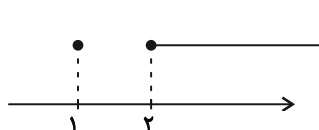
(۲) ۲۰

(۱) ۱۹

(۴) ۲۲

(۳) ۲۱

۲- نمایش مجموعه $(x^2, 2x) - (3x - 2, +\infty)$ روی محور اعداد حقیقی به صورت زیر است. x کدام است؟

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۲

(۴) ۱

(۳) ۴

۳- با توجه به مجموعه‌های $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -11 < 2x - 3 < 3\}$ ، $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 1\}$ و $C = \{x \in \mathbb{R} \mid \frac{1}{3} < x < \frac{a+1}{3}\}$ ، اگر

$(A - B) \cup C = A$ باشد، مقدار $\frac{a+1}{3}$ کدام است؟

(۲) ۷

(۱) ۳

(۴) ۴

(۳) ۱

۴- در یک دنباله حسابی، با جملات مثبت، جمله هشتم، ۱۶ واحد از جمله چهارم بیشتر است. اگر حاصل ضرب این دو جمله برابر ۶۶۵ باشد،

جمله ششم این دنباله کدام است؟

(۲) ۲۳

(۱) ۲۷

(۴) ۱۹

(۳) ۳۵

۵- چندمین جمله از دنباله حسابی و غیر ثابت $\dots, -3, -3, a+3, a, a$ ، صفر می‌باشد؟

(۲) پنجم

(۱) ششم

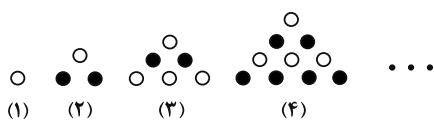
(۴) هفتم

(۳) چهارم

محل انجام محاسبات



۶- با توجه به الگوی زیر، در شکل یازدهم، اختلاف دایره‌های توپر و توخالی کدام است؟



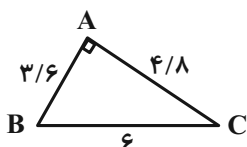
(۲) ۶

(۱) ۷

(۴) ۸

(۳) ۵

۷- در مثلث روبه‌رو، حاصل $3 \sin \hat{B} + 4 \sin \hat{C}$ کدام است؟



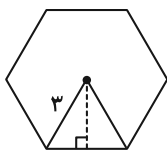
(۲) ۴/۸

(۱) ۲/۴

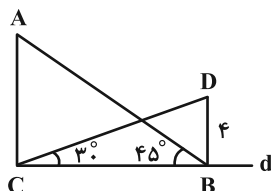
(۴) ۵/۴

(۳) ۲/۸

۸- مساحت شش‌ضلعی منتظم زیر چقدر است؟

(۲) $\frac{27\sqrt{3}}{2}$ (۱) $\frac{9\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{27}{2}$ (۳) $\frac{9}{2}$

۹- در شکل زیر، اندازه AB کدام است؟ (AC و DB بر خط d عمودند.)

(۱) $6\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{6}$ (۳) $3\sqrt{6}$ (۴) $8\sqrt{3}$

۱۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مجموعه اعداد گویا در بازه $(0/2, 0/1)$ نامتناهی است.

(۲) اگر A و B دو مجموعه نامتناهی باشند، آن‌گاه $A - B$ الزاماً مجموعه‌ای نامتناهی است.

(۳) اگر $A \subseteq B$ و B مجموعه‌ای متناهی باشد، آن‌گاه A الزاماً مجموعه‌ای متناهی است.

(۴) تعداد عضوهای یک مجموعه نامتناهی را نمی‌توان با یک عدد حسابی بیان کرد.



ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- کدام یک از مجموعه‌های زیر، مجموعه‌ای متناهی را نشان می‌دهد؟

$$B = \{2x \mid x \in \mathbb{N}, 1-x < 3\} \quad (۲)$$

$$A = \{x^2 \mid x \in \mathbb{R}, x \leq 5\} \quad (۱)$$

$$D = \{1-x \mid x \in \mathbb{Z}, x < 4\} \quad (۴)$$

$$C = \{x^3 \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 10\} \quad (۳)$$

۱۲- اگر $n(U) = 50$ ، $n(B) = 35$ ، $n(A' \cup B') = 30$ و $n(A') = 20$ باشند، مقدار $n(A \cup B)$ کدام است؟

$$۴۰ \quad (۲)$$

$$۳۵ \quad (۱)$$

$$۲۰ \quad (۴)$$

$$۴۵ \quad (۳)$$

۱۳- چند جمله از دنباله با جمله عمومی $a_n = 3n - 13$ ، منفی است؟

$$(۲) \text{ چهار جمله}$$

$$(۱) \text{ سه جمله}$$

$$(۴) \text{ بی شمار}$$

$$(۳) \text{ دو جمله}$$

۱۴- در یک دنباله اعداد، $a_1 = 1$ و برای هر $n \geq 2$ داریم: $a_n = 2a_{n-1} + 1$ ، جمله هشتم این دنباله کدام است؟

$$۱۵۹ \quad (۲)$$

$$۱۲۷ \quad (۱)$$

$$۲۵۵ \quad (۴)$$

$$۲۴۷ \quad (۳)$$

۱۵- در یک دنباله حسابی، $t_3 + t_5 = 16$ و $t_3^2 - t_5^2 = -160$ است، قدرنسبت این دنباله کدام است؟

$$-۲ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

$$-۵ \quad (۴)$$

$$۵ \quad (۳)$$

۱۶- بین دو عدد ۴ و ۳۲۴، سه واسطه هندسی درج کرده‌ایم. جمله سوم این دنباله کدام است؟

$$۴۵ \quad (۲)$$

$$۳۶ \quad (۱)$$

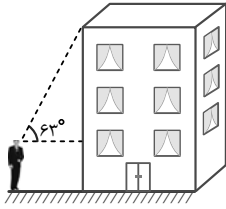
$$۶۳ \quad (۴)$$

$$۵۴ \quad (۳)$$



۱۷- مطابق شکل زیر، شخصی با قد 200 cm در فاصله افقی 5 m از یک ساختمان قرار دارد. اگر این شخص با زاویه 63° نسبت به افق، لبه بالای

ساختمان را ببیند، ارتفاع ساختمان چند متر است؟ ($\tan 63^\circ \approx 2$)



(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) $7/5$ (۴) $4/5$

۱۸- حاصل عبارت $A = 4 \sin 60^\circ \cos 30^\circ - 3 \tan 45^\circ \sin 30^\circ + \tan^2 60^\circ$ کدام است؟

(۲) -۵

(۱) ۵

(۴) $-\frac{9}{2}$ (۳) $\frac{9}{2}$

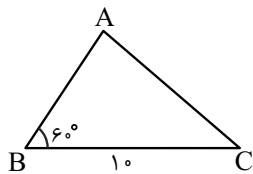
۱۹- در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر $20\sqrt{3}$ است. ضلع AC چند برابر $\sqrt{21}$ است؟

(۱) ۲

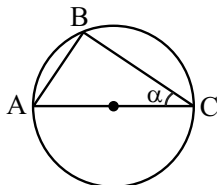
(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵



۲۰- در شکل زیر، اگر مساحت مثلث ABC برابر ۲۴ واحد مربع و $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ و AC قطر دایره باشد، مساحت دایره چند واحد مربع است؟

(۱) 25π (۲) 100π (۳) 64π (۴) 36π 



۱۵ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

ترسیم‌های هندسی و

استدلال

صفحه‌های ۹ تا ۲۷

۲۱- می‌خواهیم به کمک روش رسم عمودمنصف یک پاره‌خط، از نقطه‌ای خارج یک خط، خطی موازی با آن رسم کنیم.

برای انجام این کار حداقل چند کمان باید رسم کنیم؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۲۲- اگر $x + 5$ ، $2x - 2$ و $x + 1$ ، طول اضلاع مثلثی باشند، کدام عدد می‌تواند محیط این مثلث باشد؟

۸ (۲)

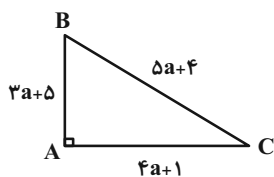
۵ (۱)

۱۸ (۴)

۱۰ (۳)

۲۳- در مثلث روبه‌رو می‌خواهیم عمودمنصف ضلع AC را به کمک پرگار و خط‌کش رسم کنیم. دهانه پرگار حداقل چقدر باید باز

باشد؟



۲۹ (۲)

۲۱ (۱)

۱۴/۵ (۴)

۱۰/۵ (۳)

۲۴- در مثلثی به اضلاع ۱، $\sqrt{2}$ و $\sqrt{3}$ ، فاصله نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌ها از نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها چقدر است؟ $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳)

۲۵- نقطه‌ای داخل مربع ABCD وجود دارد که از نقاط A و B و نیز ضلع CD به یک فاصله است. مقدار این فاصله چند برابر طول ضلع مربع است؟

 $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۱) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{1}{2}$ (۳)

محل انجام محاسبات



۲۶- نقطه A به فاصله ۱ سانتی متر از خط d قرار دارد. چند نقطه در صفحه یافت می شود که از نقطه A به فاصله ۴ سانتی متر و از خط d به فاصله ۳

سانتی متر باشد؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۷- در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB = AC$)، نیمساز خارجی $\hat{A}$ و نیمساز داخلی $\hat{B}$ در نقطه D متقاطع هستند، اگر نیمساز داخلی $\hat{B}$ ،

ضلع AC را در نقطه E قطع کند، نسبت $\frac{AD}{AC}$ کدام است؟

$\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۱)

بین $\frac{1}{2}$ و ۱ (۴)

کوچکتر از $\frac{1}{2}$ (۳)

۲۸- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، AD نیمساز زاویه داخلی A و $AB < AD < AC$ است. اگر زاویه B در بازه (α, β) قرار داشته

باشد، بیشترین مقدار $\beta - \alpha$ کدام است؟

$22/5^\circ$ (۲)

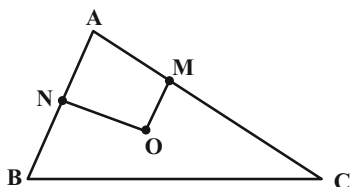
15° (۱)

$37/5^\circ$ (۴)

30° (۳)

۲۹- در شکل روبه رو OM و ON عمود منصف اضلاع متناظرشان هستند. اگر $AB = 8$ و $AC = 12$ باشد و محیط

چهارضلعی AMON ۲۰ باشد، فاصله C از O چقدر است؟



$2\sqrt{13}$ (۱)

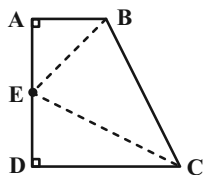
$3\sqrt{11}$ (۲)

$4\sqrt{7}$ (۳)

$\sqrt{13}$ (۴)

۳۰- در شکل زیر، اگر BE و CE نیمسازهای زاویه های $\hat{B}$ و $\hat{C}$ باشد و $AB = 3$ ، $AE = 6$ و $CD = 12$ باشد، مساحت مثلث BEC

چقدر است؟



۵۴ (۱)

۴۵ (۲)

۹۰ (۳)

۳۶ (۴)



۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)
فیزیک و اندازه گیری
 فصل ۱
 صفحه های ۱ تا ۲۲

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبرند.

(ب) آزمایش و مشاهده در پیشبرد و تکامل علم فیزیک بیش از همه نقش ایفا کرده است.

(پ) ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیک، نقطه قوت دانش فیزیک است.

(ت) فیزیک پایه و اساس تمام مهندسی ها و فناوری هاست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- کودک خردسالی، توپی را از پایین تپه ای به سمت بالا شوت می کند. در بررسی حرکت توپ نادیده گرفتن موارد ذکر شده در کدام گزینه در

مدل سازی فیزیکی این حرکت به درستی بیان شده است؟

(۱) شیب تپه - شکل توپ - مقاومت هوا

(۲) تغییر وزن توپ با ارتفاع - شیب تپه - شکل توپ

(۳) شکل توپ - وزن توپ - مقاومت هوا

(۴) مقاومت هوا - تغییر وزن توپ با ارتفاع - شکل توپ

۳۳- چند مورد از جمله های زیر درست است؟

(الف) یکاهای اندازه گیری باید تغییر نکنند و دارای قابلیت باز تولید باشند.

(ب) هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی تر را نادیده گرفت.

(پ) دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) همواره از دقت اندازه گیری ابزارهای مدرج، بیش تر است.

(ت) در نمادگذاری علمی، هر عدد را به صورت حاصل ضرب عددی بین صفر و یک در توان صحیحی از 10^0 می نویسیم.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- کمیت های ذکر شده در کدام گزینه، همگی نرده ای و جزء کمیت های فرعی در SI هستند؟

(۱) جریان الکتریکی - تندی - فشار

(۲) جریان الکتریکی - مقدار ماده - دما

(۳) گرمای ویژه - شتاب - نیرو

(۴) فشار - انرژی - تندی

۳۵- کدام یک از یکاهای SI زیر، با یکای فرعی خود تطابق ندارد؟

$$(۱) \text{ نیوتون} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$(۲) \text{ پاسکال} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$(۳) \text{ ژول} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}$$

$$(۴) \text{ وات} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

محل انجام محاسبات



۳۶- کدام گزینه جای خالی را برحسب نمادگذاری علمی به درستی پر می‌کند؟

$$9 \times 10^5 \text{ W} \cdot \mu\text{s} = \square \text{ mW} \cdot \text{h}$$

$$2 / 5 \times 10^{-1} \quad (2)$$

$$2 / 5 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$2 / 5 \times 10^{-2} \quad (4)$$

$$25 \times 10^2 \quad (3)$$

۳۷- ارتفاع برجی ۱/۰ فرسنگ است. ارتفاع این برج برحسب متر، برابر با کدام گزینه است؟ (هر فرسنگ برابر با ۶۰۰۰ ذرع و هر ذرع برابر با ۱۰۴ سانتی‌متر است.)

$$624 \quad (4)$$

$$756 \quad (3)$$

$$57/6 \quad (2)$$

$$6240 \quad (1)$$

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

$$\left[\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}}, \frac{\text{ton}}{\text{km}^3}, \frac{\text{ng}}{\text{mm}^3} \right]$$

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۳۹- یک ورزشکار با یک رژیم غذایی و ورزش، در مدت یک ماه $2 / 592 \text{ kg}$ از جرم خود را از دست می‌دهد. آهنگ کاهش جرم این ورزشکار در دوره

رژیم غذایی و ورزش، چند $\frac{\text{pg}}{\mu\text{s}}$ است؟ (هر ماه را ۳۰ شبانه‌روز در نظر بگیرید.)

$$10^4 \quad (4)$$

$$10^3 \quad (3)$$

$$10^2 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

۴۰- اگر در رابطه فیزیکی $\frac{A}{B} = CD + E$ ، کمیت A انرژی، کمیت B زمان و کمیت C فشار و یکای تمامی آن‌ها SI باشد، به ترتیب از راست به

چپ یکای کمیت D و نام کمیت E چیست؟

$$\frac{\text{m}^2}{\text{s}}, \text{وات} \quad (2)$$

$$\frac{\text{m}^2}{\text{s}}, \text{توان} \quad (1)$$

$$\frac{\text{m}^3}{\text{s}}, \text{وات} \quad (4)$$

$$\frac{\text{m}^3}{\text{s}}, \text{توان} \quad (3)$$



۴۱- آهنگ ورود آب به یک استخر نیمه پر به ابعاد $9m \times 8m \times 3m$ ، برابر با $\frac{22}{5} \frac{cm^3}{ms}$ و آهنگ خروج آب از آن برابر با $\frac{108}{h} \frac{dam^3}{h}$ است.

این استخر پس از ... ساعت به طور کامل ... می شود.

(۴) ۴، پر

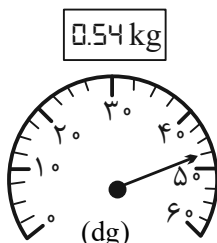
(۳) ۸، خالی

(۲) ۸، پر

(۱) ۴، خالی

۴۲- در شکل های زیر، صفحه نمایش دو ترازوی رقمی و مدرج نشان داده شده است. دقت اندازه گیری ترازوی رقمی چند برابر دقت اندازه گیری ترازوی

مدرج است؟



(۱) $\frac{1}{250}$

(۲) $\frac{1}{250}$

(۳) $\frac{1}{40}$

(۴) $\frac{1}{40}$

۴۳- اگر ابعاد یک شمش توپر $3cm \times 8cm \times 15cm$ و چگالی آن $15 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم این شمش چند کیلوگرم است؟

(۴) $4/5$

(۳) 4500

(۲) 5400

(۱) $5/4$

۴۴- در صنعت آبکاری، با استفاده از دانش شیمی یک روکش یکنواخت و نازک فلزی بر روی سطح رسانای دیگری ایجاد می گردد. اگر با استفاده از یک

گرم طلا، یک طرف از یک ورقه مسی نازک به ابعاد $10cm \times 20cm$ را آبکاری نماییم، ضخامت روکش طلای حاصل چند میکرون خواهد بود؟

$$(\rho_{\text{طلا}} = 20 \frac{g}{cm^3})$$

(۴) 5

(۳) $0/5$

(۲) $2/5$

(۱) $0/25$

۴۵- مکعبی توپر به ضلع ℓ و استوانه ای توخالی به شعاع داخلی $\frac{\ell}{3}$ ، شعاع خارجی ℓ و ارتفاع $\frac{3}{4}\ell$ در اختیار داریم. اگر جرم مکعب، $\frac{1}{4}$ جرم استوانه

باشد، نسبت چگالی استوانه به چگالی مکعب کدام است؟ ($\pi = 3$)

(۴) 1

(۳) 4

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{3}$



۴۶- وقتی جرم مایعی را ۶ برابر کنیم، حجم آن 400 cm^3 تغییر می‌کند. حجم نهایی مایع چند لیتر است؟ (دما ثابت فرض شود).

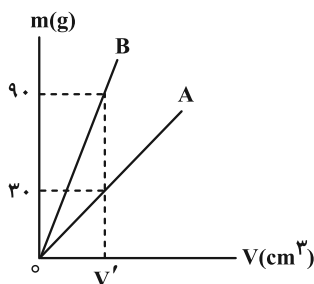
(۲) ۰/۴۸

(۱) ۴/۸

(۴) ۰/۲۴

(۳) ۲/۴

۴۷- برای دو جسم A و B، نمودار جرم برحسب حجم به صورت زیر است. اگر چگالی جسم B، $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، جرم یک گلوله به حجم 5 cm^3 از جنس A چند گرم است؟ (دما ثابت و یکسان فرض شود).



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۴۸- جرم یک استوانه توپر مسی، $3/6 \text{ kg}$ و شعاع قاعده آن 10 cm می‌باشد. این استوانه را ذوب می‌کنیم و از آن کره‌ای به شعاع 5 cm در همان دما می‌سازیم. حجم حفره داخل کره چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi = 3$ و $\rho_{\text{مس}} = 9 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۰۰

(۴) ۵۰۰

(۳) ۴۰۰

۴۹- کره‌ای توپر به جرم یک کیلوگرم، از فلزی به چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. کره را به آرامی درون ظرفی پر از آب می‌اندازیم و 300 گرم آب از ظرف بیرون می‌ریزد. کدام گزینه صحیح است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

(۱) کره توپر است و حجم آن 300 cm^3 است.(۲) کره توپر است و حجم آن 250 cm^3 است.(۳) کره توخالی است و حجم حفره داخل آن 50 cm^3 است.(۴) کره توخالی است و حجم حفره داخل آن 250 cm^3 است.

۵۰- 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؟ (در اثر مخلوط شدن دو مایع، تغییر حجم رخ نمی‌دهد).

(۲) ۱/۴

(۱) ۱/۳

(۴) ۱/۶

(۳) ۱/۵



۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

شیمی (۱)

کیهان زادگاه عناصر

(از ابتدای فصل تا انتهای نشر

نور و طیف نشری)

صفحه‌های ۱ تا ۲۳

۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پاسخ به پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.

(۲) دو فضایی‌ویچر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ میلادی برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی، سفر طولانی و تاریخی خود را آغاز کردند.

(۳) اولین عناصر ایجاد شده پس از مه‌بانگ، عنصرهای H و He بودند که با کاهش دما و گذشت زمان، سحابی‌ها را ایجاد کردند.

(۴) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است.

۵۲- کدام گزینه درباره مقایسه هشت عنصر فراوان‌تر سیاره‌های زمین و مشتری درست است؟

(۱) در سیاره زمین برخلاف سیاره مشتری، عنصر نافلزی وجود ندارد.

(۲) گوگرد و اکسیژن در هر دو سیاره زمین و مشتری یافت می‌شوند که درصد فراوانی آن‌ها در سیاره مشتری بیشتر است.

(۳) از بین دو سیاره زمین و مشتری، سیاره بزرگ‌تر عمدتاً از گاز تشکیل شده است.

(۴) تفاوت درصد فراوانی دو عنصر فراوان‌تر سیاره مشتری، کمتر از این تفاوت در سیاره زمین است.

۵۳- کدام گزینه نادرست است؟

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

(۲) نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره زمین و مشتری متفاوت است.

(۳) ویچر ۱ و ۲ مأموریت داشتند شناسنامه فیزیکی و شیمیایی را از همه سیاره‌های سامانه خورشیدی تهیه کنند و به زمین بفرستند.

(۴) با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می‌توان به درک

بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.

۵۴- کدام گزینه در رابطه با دومین عنصر گروه دوم جدول تناوبی درست است؟

(۱) دارای سه ایزوتوپ است که فراوانی ایزوتوپ با عدد جرمی ۲۴ از دو ایزوتوپ دیگر آن کمتر است.

(۲) در پایدارترین ایزوتوپ آن شمار پروتون‌ها با شمار نوترون‌ها برابر است.

(۳) واکنش‌پذیری ایزوتوپ با عدد جرمی ۲۶، با گاز کلر در شرایط یکسان بیشتر از این خصلت در دو ایزوتوپ دیگر در واکنش با گاز کلر است.

(۴) برای جداسازی ایزوتوپ‌های آن از یکدیگر، روش‌های شیمیایی مناسب‌تر از روش‌های فیزیکی است.



۵۵- تفاوت مجموع ذره‌های زیراتمی در ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$ و ${}^{31}_{15}\text{P}^{3-}$ چند برابر شمار ذره‌های زیراتمی در پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن است؟

(۲) ۸/۲۵

(۱) ۷/۵

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

۵۶- همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز ...

(۱) همه ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن، ساختگی نیستند ولی تمام ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ناپایدارند.

(۲) در همه ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن، رابطه $n \geq 1/\Delta p$ برقرار است.

(۳) با افزایش عدد جرمی در ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن، نیم‌عمر همواره کاهش می‌یابد.

(۴) تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن با تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم برابر است.

۵۷- تعداد الکترون‌های یون X^+ برابر ۷۹ است. اگر تعداد نوترون‌های اتم X ، $1/5$ برابر تعداد پروتون‌های آن باشد، عدد جرمی X کدام است؟

(X نماد شیمیایی عنصری فرضی است.)

(۲) ۱۹۸

(۱) ۲۰۰

(۴) ۱۹۴

(۳) ۱۹۶

۵۸- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون ${}^{92}_{42}\text{A}^{4+}$ ، $1/6$ برابر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم ${}^9\text{A}$ است. شمار نوترون‌های

موجود در هر اتم ${}^9\text{A}$ ، چند برابر شمار نوترون‌ها در هر اتم از ایزوتوپ طبیعی هیدروژن با کمترین فراوانی خواهد بود؟

(۲) ۲۵

(۱) ۲۴

(۴) ۲۷

(۳) ۲۶

۵۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) به تقریب ۲۲ درصد از کل عناصر شناخته شده، ساختگی هستند.

(۲) از یون تکنسیم برای درمان بیماری‌های غده تیروئید استفاده می‌شود.

(۳) اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می‌شوند.

(۴) دود سیگار و قلیان مقدار اندکی مواد پرتوزا دارد. از این رو اغلب افرادی که به سرطان دچار می‌شوند، سیگاری نیستند.



۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تکنسیم نخستین عنصر ساخت بشر است که نیم عمر آن کم بوده و نمی توان آن را برای مدت طولانی ذخیره کرد.
- (۲) در روش تشخیص سرطان به وسیله گلوکز نشان دار، در محل توده های سرطانی هر دو نوع گلوکز معمولی و نشان دار مشاهده می شود.
- (۳) مهم ترین مرحله از چرخه تولید سوخت هسته ای، غنی سازی ایزوتوپی است.
- (۴) اغلب هسته هایی که نسبت شمار پروتون ها به نوترون های آن ها برابر یا کم تر از $\frac{2}{3}$ باشد، ناپایدارند.

۶۱- اختلاف شمار عناصر با نماد شیمیایی دو حرفی و عناصر با نماد شیمیایی یک حرفی در دوره چهارم جدول دوره ای کدام است؟

(۲) ۱۳

(۱) ۱۴

(۴) ۱۱

(۳) ۱۲

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دانشمندان همواره در پی یافتن سنجه ای مناسب و در دسترس برای اندازه گیری جرم اتم ها بوده اند.
- (۲) جرم پروتون و نوترون در حدود ۱ amu و جرم الکترون حدود 5×10^{-3} amu است.
- (۳) در نمادهای ${}^1_0e$ و ${}^1_1p$ ، عدد بالایی جرم نسبی ذره را نشان می دهد.
- (۴) جرم اتمی میانگین هیدروژن اندکی از جرم پروتون بیشتر است.

۶۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نسبت شمار ایزوتوپ های طبیعی منیزیم به ایزوتوپ های طبیعی لیتیم برابر ۱/۵ است.
- (۲) ایزوتوپی از منیزیم که شمار الکترون ها و نوترون های آن یکسان است، درصد فراوانی بیش تری دارد.
- (۳) اگر از هر ۶۰ اتم X که دارای دو ایزوتوپ است، تعداد ۴۵ اتم ${}^aX$ باشد، درصد فراوانی ${}^bX$ برابر ۲۵ درصد خواهد بود.
- (۴) فراوانی ایزوتوپی از اورانیوم (${}^{238}_{92}U$) که دارای ۱۴۶ نوترون است، در مخلوط طبیعی از ۷/۰ درصد کمتر است و اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی کاربرد دارد.



۶۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(الف) برای تعیین جرم اتم‌ها از یک مقیاس جرم نسبی استفاده می‌شود.

(ب) با تعریف amu، جرم اتمی عناصر و ذره‌های زیراتمی اندازه‌گیری شده است.

(پ) $\frac{1}{12}$ جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های کربن را به عنوان یکای جرم اتمی در نظر گرفته و با amu نشان می‌دهند.

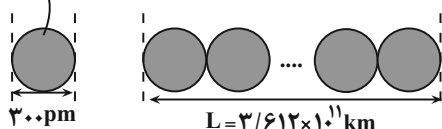
(ت) جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر $1/08u$ است.

(۱) (الف) و (ب) (۲) (الف) و (ت)

(۳) (ب) و (پ) (۴) (پ) و (ت)

۶۵- اگر تعداد اتم‌های اکسیژنی که در $5/0$ مول از مولکول‌های N_xO_y وجود دارد، در کنار یکدیگر زنجیره‌ای به طول $3/612 \times 10^{11}$ کیلومتر مطابق شکل زیر تشکیل بدهند، کدام گزینه فرمول مولکولی آن را به درستی نشان می‌دهد؟ ($1\text{pm} = 10^{-12}\text{m}$)

اتم اکسیژن



(۱) NO

(۲) NO₂

(۳) N₂O₃

(۴) N₂O₄

۶۶- مخلوطی به جرم ۸ گرم شامل CH₃OH و C₃H₈ شامل $5/76 \times 10^{23}$ اتم هیدروژن است. شمار اتم‌های کربن در این مخلوط به تقریب کدام است؟ ($H=1, C=12, O=16: \text{g.mol}^{-1}, N_A = 6 \times 10^{23}$)

(۱) $1/44 \times 10^{22}$ (۲) $1/92 \times 10^{22}$

(۳) $1/44 \times 10^{23}$ (۴) $1/92 \times 10^{23}$

۶۷- جدول زیر فراوانی ایزوتوپ‌های عناصر منیزیم و کربن را نشان می‌دهد. اگر شمار یون‌ها در یک نمونه $1/59$ گرمی از منیزیم کلرید برابر با $3/01 \times 10^{22}$ باشد، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در چند درصد از یون‌های موجود در این نمونه برابر با ۳ است؟ (جرم اتمی میانگین

و جرم مولی را یکسان فرض کنید.) (عدد اتمی: Cl=17, Mg=12)

³⁷ Cl	³⁵ Cl	²⁶ Mg	²⁵ Mg	²⁴ Mg	اتم
F	³ F	۱۵	F''	F'	فراوانی(درصد)

(۱) ۲/۲

(۲) ۳/۳

(۳) ۴/۴

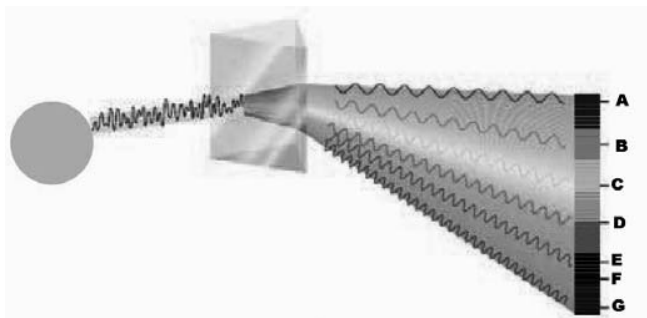
(۴) ۵/۵

۶۸- کدام مقایسه در مورد انرژی امواج الکترومغناطیسی به درستی صورت گرفته است؟

- (۱) پرتوهای گاما < ریزموجها < پرتوهای فروسرخ
(۲) ریزموجها < امواج رادیویی < امواج مرئی
(۳) نور مرئی < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای گاما
(۴) پرتوهای ایکس < پرتوهای فروسرخ < موجهای رادیویی

۶۹- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟

(۱) با عبور نور نشر شده از لیتیم سولفات در شعله از یک منشور،



الگوی شامل ۴ خط رنگی A, E, F و G ایجاد می شود.

(۲) اگر دمای شعله مربوط به رنگ C برابر با 1750°C باشد،

دمای شعله مربوط به رنگهایی E و A به ترتیب می تواند

800°C و 2750°C باشد.

(۳) در تصویری از خورشید که با استفاده از دوربین هایی حساس به پرتوهایی به طول موج کوتاهتری از رنگ G گرفته شده است، خورشید به طور

عمده به شکل مخلوطی از رنگ های C تا G مشاهده می شود.

(۴) پرتو B نسبت به پرتو D، توانایی حمل انرژی بیشتری دارد.

۷۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر فاصله بین سه قله متوالی پرتو یک موج الکترومغناطیس برابر با 700 نانومتر باشد، آن پرتو در گستره فرابنفش قرار خواهد گرفت.

(۲) شمار خطوط طیف نشری خطی نخستین عنصر دوره سوم جدول تناوبی با عدد اتمی نخستین عنصر گروه ۱۶ جدول تناوبی برابر است.

(۳) اختلاف طول موج پرتو گسیل شده از چشمی کنترل تلویزیون از ریزموجها، نسبت به اختلاف طول موج آن از پرتوهای فرابنفش، بیشتر

است.

(۴) انرژی رنگ شعله نخستین عنصر گروه ۱۱ جدول تناوبی، نسبت به انرژی رنگ شعله نخستین عنصر دوره دوم جدول تناوبی، بیشتر است.



۳۰ دقیقه

حسابان (۱) - نگاه به آینده

حسابان (۱)

جبر و معادله

(از ابتدای فصل تا انتهای روابط

بین ضرایب و ریشه های

معادله درجه دوم)

صفحه های ۱ تا ۹

۷۱- جمله عمومی یک دنباله به صورت $a_n = 3^{n-1}$ است. چند جمله از این دنباله را با هم جمع کنیم تا

حاصل برابر ۱۲۱ شود؟

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

(۳) ۶

۷۲- مجموع چند جمله اول دنباله حسابی $3, 8, 13, \dots$ برابر ۲۵۵ است؟

(۲) ۱۱

(۱) ۹

(۴) ۱۰

(۳) ۱۲

۷۳- معادله درجه دومی که ریشه های آن $5 + \sqrt{3}$ و $5 - \sqrt{3}$ باشند، کدام است؟

$$(2) \quad x^2 + 8x + 22 = 0$$

$$(1) \quad x^2 - 8x + 22 = 0$$

$$(4) \quad x^2 + 10x + 22 = 0$$

$$(3) \quad x^2 - 10x + 22 = 0$$

۷۴- جمله n ام یک دنباله حسابی به صورت $t_n = \frac{2kn - 3}{(k+1)n^2 + 3}$ است. مجموع بیست جمله اول این دنباله کدام است؟

(۲) -۱۲۰

(۱) -۹۰

(۴) -۱۶۰

(۳) -۱۴۰

۷۵- در دنباله حسابی $a_1, a_2, a_3, \dots$ اگر برای $n \geq 2$ داشته باشیم $a_{n+1} - a_{n-1} = \frac{3}{2}$ و $a_5 = \frac{3}{2}$ باشد، مجموع ۱۳ جمله اول این دنباله، کدام

است؟

(۲) ۳۹

(۱) ۲۷

(۴) ۴۲

(۳) ۳۶

محل انجام محاسبات



۷۶- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $-6 = 3m + x - (1-m)x^2 + (m+2)x^2$ بوده و رابطه $\alpha^2 + \beta^2 + 2 = 0$ برقرار باشد، m کدام می‌تواند باشد؟

(۲) ۳

(۱) -۳

(۴) -۵

(۳) ۵

۷۷- اگر مجموع n جمله اول دنباله هندسی a_n برابر با $S_n = 4 - \frac{(-1)^n}{3^{n-2}}$ باشد. حاصل $a_7 + a_6 + a_5 + a_4 + a_3 + a_2 + a_1$ کدام است؟

(۲) $\frac{1023}{512}$

(۱) $\frac{-511}{256}$

(۴) $\frac{-1023}{256}$

(۳) $\frac{511}{128}$

۷۸- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $0 = x^2 - 7x - 2$ باشند، عبارت $\frac{2x_1^2 - 4}{3x_1} + \frac{4x_2}{5x_2^2 - 10}$ کدام است؟

(۲) $\frac{502}{5}$

(۱) $\frac{502}{7}$

(۴) $\frac{502}{105}$

(۳) $\frac{27}{35}$

۷۹- یک دنباله حسابی n جمله دارد. اگر دو جمله وسط دنباله ۱۸ و ۳۰ و مجموع تمامی جملات ۴۳۲ باشد، n کدام است؟

(۲) ۲۲

(۱) ۲۴

(۴) ۱۶

(۳) ۱۸

۸۰- هر گاه α و β ریشه‌های معادله $0 = x^2 + 2ax + b$ باشند، کدام معادله همواره یک ریشه به صورت $\alpha + \beta + \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$ دارد؟

(۲) $x^2 + 4ax + 2b = 0$

(۱) $x^2 + 4ax - 2b = 0$

(۴) $x^2 - 4ax - 2b = 0$

(۳) $x^2 - 4ax + 2b = 0$



حسابان (۱) - سؤالات آشنا

۸۱- در دنباله حسابی $... ۲۵, b, a, ۳۷$ مجموع جملات مثبت دنباله کدام است؟

(۲) ۱۸۰

(۱) ۱۹۰

(۴) ۱۶۰

(۳) ۱۷۰

۸۲- حداقل چند جمله اول از دنباله $a_n = \frac{3^{n-2}}{4}$ را با هم جمع کنیم تا مجموع آن‌ها از ۱۱ بیشتر باشد؟

(۲) ۶

(۱) ۵

(۴) ۷

(۳) ۸

۸۳- سه جمله اول یک دنباله هندسی با قدرنسبت ۲ را در نظر بگیرید، اگر عدد ۱۲ را بین جملات دوم و سوم این دنباله قرار دهیم، چهار جمله

اول یک دنباله حسابی شکل می‌گیرد. مجموع بیست جمله اول این دنباله حسابی کدام است؟

(۲) ۸۲۰

(۱) ۸۴۰

(۴) ۸۴۵

(۳) ۸۲۵

۸۴- اعداد طبیعی زوج را به شکل زیر به گونه‌ای دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد اعداد هر دسته با شماره آن برابر باشد. مجموع همه اعداد دسته

$(۲), (۴, ۶), (۸, ۱۰, ۱۲), \dots$

دهم کدام است؟

(۲) ۹۶۵

(۱) ۹۰۹

(۴) ۱۰۱۰

(۳) ۱۲۱۰

۸۵- دایره‌ای به شعاع ۲ مفروض است. در مرحله اول نصف دایره را رنگ می‌کنیم. در مرحله دوم نیم‌دایره باقی‌مانده را مجدداً نصف کرده و آن را

رنگ می‌کنیم. اگر این کار را ادامه دهیم، پس از حداقل چند مرحله حداقل ۹۶ درصد مساحت دایره رنگ می‌شود؟

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

(۳) ۶



۸۶- در یک دنباله هندسی، نسبت جمله سیزدهم به جمله چهارم برابر $\frac{-1}{512}$ است. مجموع ده جمله اول این دنباله چند برابر مجموع پنج جمله

دوم آن است؟

$$\frac{33}{32} \quad (2) \quad -31 \quad (1)$$

$$33 \quad (4) \quad \frac{-31}{32} \quad (3)$$

۸۷- حاصل $(x + \frac{1}{x})^2 + (x^2 + \frac{1}{x^2})^2 + \dots + (x^5 + \frac{1}{x^5})^2$ به ازای $x = \sqrt{2}$ چقدر از $-\frac{1}{32}$ بیشتر است؟

$$74 \quad (2) \quad 73 \quad (1)$$

$$82 \quad (4) \quad 78 \quad (3)$$

۸۸- اگر α و β ریشه‌های معادله $4x^2 - 12x + 1 = 0$ باشند، مقدار $\frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\beta}}$ چقدر است؟

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

$$6 \quad (4) \quad 4 \quad (3)$$

۸۹- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $2x^2 - 5x - 1 = 0$ باشند، مقدار $|x_1| + |x_2|$ کدام است؟ ($x_1 > x_2$)

$$\sqrt{33} \quad (2) \quad \frac{\sqrt{33}}{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{31} \quad (4) \quad \frac{\sqrt{32}}{2} \quad (3)$$

۹۰- اگر ریشه‌های معادله $x^2 + bx + c = 0$ مجذور ریشه‌های معادله $x^2 - 2x - 4 = 0$ باشند، $c - b$ کدام است؟

$$36 \quad (2) \quad 28 \quad (1)$$

$$-4 \quad (4) \quad 16 \quad (3)$$



۱۵ دقیقه

هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

دایره

(مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره)

تا ابتدای زاویه ظلی)

صفحه‌های ۹ تا ۱۴

۹۱- دایره‌ای به شعاع ۵ مفروض است. اگر فاصله نقطه دلخواه M درون دایره از مرکز دایره $x^2 + 4x$ باشد،

آن گاه x کدام عدد می‌تواند باشد؟

(۲) ۴

(۱) ۵

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

۹۲- اگر خط d و دایره C یک نقطه اشتراک داشته باشند، نسبت فاصله خط از مرکز دایره به شعاع دایره کدام است؟

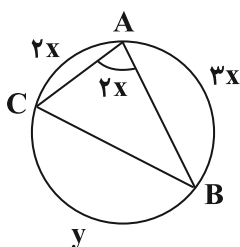
(۲) بزرگتر از یک

(۱) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

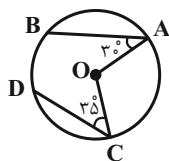
(۴) یک

(۳) کوچکتر از یک

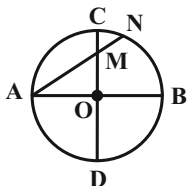
۹۳- با توجه به شکل زیر، حاصل $y - x$ کدام است؟

(۱) 90° (۲) 150° (۳) 120° (۴) 135°

۹۴- در شکل زیر، حاصل $\widehat{AC} + \widehat{BD}$ چند درجه است؟

(۲) 140° (۱) 145° (۴) 130° (۳) 135°

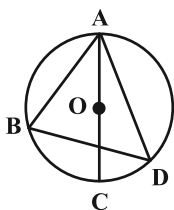
۹۵- در شکل زیر، نقطه O مرکز دایره است و دو قطر AB و CD بر هم عمودند. اگر $OM = MN$ باشد، اندازه زاویه A چند درجه است؟

(۲) 40° (۱) 30° (۴) 55° (۳) 45°

محل انجام محاسبات



۹۶- در شکل زیر $AB = BD$ و $\widehat{CAD} = 28^\circ$ است. زاویه $\widehat{BAC}$ چند درجه است؟ (O مرکز دایره است).

(۱) 3° (۲) 31° (۳) 24° (۴) 36°

۹۷- در یک دایره، دو وتر به طول‌های ۴ و ۱۰ به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که فاصله مرکز دایره از وتر کوچک‌تر، دو برابر فاصله آن تا وتر بزرگ‌تر 

است. طول شعاع این دایره کدام است؟

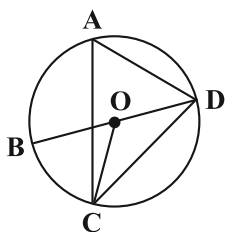
(۲) $4\sqrt{2}$

(۱) ۴

(۴) ۸

(۳) $4\sqrt{3}$

۹۸- در شکل زیر، BD قطر دایره است. اگر $\widehat{A} = 7\alpha - 1^\circ$ ، $\widehat{COD} = 10\alpha + 2^\circ$ و O مرکز دایره باشد، اندازه کمان $\widehat{BC}$ چند درجه است؟

(۱) 15° (۲) 3° (۳) 45° (۴) 6°

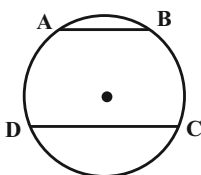
۹۹- در شکل زیر، $AB = 3$ ، $DC = 4$ و $AB \parallel DC$ است. اگر شعاع دایره برابر ۲۵ باشد، فاصله دو وتر AB و DC از یکدیگر کدام است؟

(۱) ۲۴

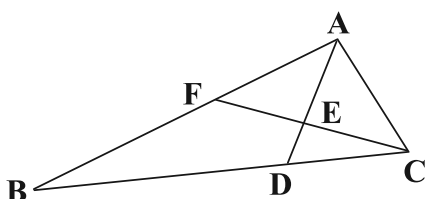
(۲) ۲۵

(۳) ۲۷

(۴) ۳۰



۱۰۰- در شکل مقابل، اگر $AF = AD = AC$ و $\widehat{BAD} = 7^\circ$ باشد، اندازه زاویه $\widehat{FCB}$ کدام است؟

(۱) 2° (۲) 3° (۳) 35° (۴) 45° 



۱۵ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن

(از ابتدای فصل تا انتهای

میدان الکتریکی)

صفحه‌های ۱ تا ۱۲

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- ابتدا میله باردار A را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی تماس می‌دهیم. سپس میله باردار B را به کلاهک

الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند و بار نهایی

ورقه‌ها در وضعیتی که میله B نزدیک است، منفی می‌باشد. بار میله A و B به ترتیب چگونه است؟

(۲) مثبت، منفی

(۱) مثبت، مثبت

(۴) منفی، مثبت

(۳) منفی، منفی

۱۰۲- دو گلوله آلومینیومی و برنجی را با روش مالش با اجسام مختلف باردار کرده و نزدیک یکدیگر قرار می‌دهیم. این دو

گلوله یکدیگر را دفع می‌کنند. در این صورت گلوله آلومینیومی می‌تواند با ... و گلوله برنجی با ... مالش داده شده

باشد.

(۱) کاغذ- پارچه کتان

(۲) نایلون- کاغذ

(۳) ابریشم- لاستیک

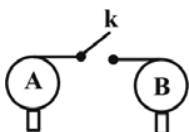
(۴) پارچه کتان- پارچه کتان

۱۰۳- عدد اتمی اورانیوم $Z = 92$ است. بار الکتریکی هسته اورانیوم چقدر است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)(۲) $1/472 \times 10^{-17} C$ (۱) $1/472 \times 10^{-17} mC$ (۴) $2/944 \times 10^{-17} C$ (۳) $2/944 \times 10^{-17} mC$

۱۰۴- دو کره رسانای مشابه روی پایه‌های عایقی در فاصله‌ای مناسب از یکدیگر قرار دارند. کره A بدون بار و بار کره B برابر

با $q_B = -6/4 pC$ است. با وصل کلید k، کره A چه تعداد الکترون دریافت می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$) و فرض کنید باری روی

سیم رابط باقی نمی‌ماند.)

(۲) 4×10^6 (۱) 2×10^7 (۴) 2×10^6 (۳) 4×10^7 ۱۰۵- کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند بیانگر بار الکتریکی یک جسم باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)(۲) $\frac{5}{9} \mu C$ (۱) $8 \times 10^{-2} C$ (۴) $5/2 nC$ (۳) $\sqrt{3} \mu C$

محل انجام محاسبات



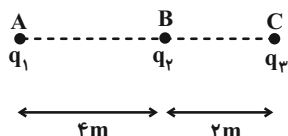
۱۰۶- بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله d ، به یکدیگر نیروی الکتریکی $2N$ وارد می‌کنند. اگر بار q_1 را نصف و آن را در فاصله $\frac{d}{4}$ از بار q_2

قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی وارد شده به هر یک از دو بار چند نیوتون می‌شود؟

۱ (۱) 2 (۲)

۸ (۳) 4 (۴)

۱۰۷- سه ذره با بارهای $q_1 = 4 \mu C$ ، $q_2 = -1 \mu C$ و $q_3 = 4 \mu C$ ، در نقطه‌های A، B و C مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. نیروی

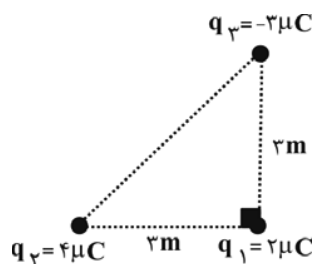


الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 ، برابر با چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱ (۱) $11/25 \times 10^{-3}$ (۲) $8/75 \times 10^{-3}$

۳ (۳) $4/75 \times 10^{-3}$ (۴) $6/75 \times 10^{-3}$

۱۰۸- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار



نقطه‌ای q_1 ، از طرف دو بار نقطه‌ای q_2 و q_3 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱ (۱) 10^{-2} (۲) 10^{-3}

۳ (۳) 2×10^{-2} (۴) 2×10^{-3}

۱۰۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -4 \mu C$ و $q_2 = 36 \mu C$ ، در فاصله $20cm$ از یکدیگر قرار دارند. بار q_3 را در فاصله چند سانتی‌متری بار

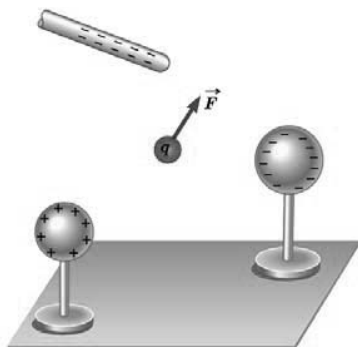
q_2 قرار دهیم تا در آن مکان به حال تعادل باقی بماند؟

۱ (۱) 30 (۲) 20 (۳) 10 (۴) 40

۱۱۰- بار آزمون نشان داده شده در شکل زیر، $q_0 = 3 \times 10^{-8} C$ است و از سوی دو گوی و یک میله باردار نیرویی برابر با $F = 6 \times 10^{-5} N$



در جهت نشان داده شده بر آن وارد می‌شود. اندازه میدان الکتریکی برحسب نیوتون بر کولن و جهت آن چگونه است؟



۱ (۱) 2×10^3 ، هم‌جهت و هم‌راستا با $\vec{F}$

۲ (۲) 4×10^3 ، هم‌جهت و هم‌راستا با $\vec{F}$

۳ (۳) 2×10^3 ، خلاف جهت و هم‌راستا با $\vec{F}$

۴ (۴) 4×10^3 ، خلاف جهت و هم‌راستا با $\vec{F}$



۲۰ دقیقه

شیمی (۲) - نگاه به آینده

شیمی (۲)
قدر هدایای زمینی را
بدانیم
 (از ابتدای فصل تا انتهای
 الگوها و روندها در رفتار
 مواد و عناصرها)
 صفحه‌های ۱ تا ۱۰

۱۱۱- کدام گزینه نادرست است؟



(۱) میزان تغییرات استخراج و مصرف مواد معدنی نسبت به سوخت‌های فسیلی، با گذشت زمان، شیب بیشتری داشته است.

(۲) پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از مواد نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند.

(۳) در پنج سال آینده، میزان استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی بیش‌تر از فلزها پیش‌بینی می‌شود.

(۴) برخی مواد استفاده شده در ساخت دوچرخه، طبیعی نیستند و از کره زمین به دست نمی‌آیند.

۱۱۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با گسترش فناوری به رابطه میان خواص مواد با عناصرهای سازنده آنها پی برده شد.

(۲) فولاد نقش تعیین‌کننده‌ای در گسترش صنعت خودرو داشته است.

(۳) جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت است.

(۴) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.

۱۱۳- اگر عدد اتمی عناصر A ، C و D به ترتیب ۱۹، ۳۲ و ۳۵ باشد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عناصرها فرضی است.)

(۱) هر دو عنصر A و C رسانای جریان الکتریسیته هستند، اما عنصر C برخلاف عنصر A شکننده است.

(۲) عنصر A ضمن واکنش با عنصر D ، الکترون از دست داده و پیوند یونی برقرار می‌کند.

(۳) بیش‌ترین خصلت فلزی و نافلزی به ترتیب متعلق به عناصر D و A است.

(۴) عنصر C از نظر خواص فیزیکی بیش‌تر شبیه عنصر A و از نظر رفتار شیمیایی مانند عنصر D است.

۱۱۴- کدام گزینه نادرست است؟



(۱) خصلت فلزی و تعداد زیرلایه‌های الکترونی عنصر سدیم از عنصر لیتیم بیش‌تر است.

(۲) عناصرهای پتاسیم، منیزیم، قلع و سرب، رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند.

(۳) عناصرهای اکسیژن، نیتروژن و فلوئور در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرند یا به اشتراک می‌گذارند.

(۴) عناصرهای شبه‌فلزی در جدول دوره‌ای، در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند.

محل انجام محاسبات



۱۱۵- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) هلیوم در گروه ۱۸ جدول تناوبی جای دارد و عنصری از دسته S است که آرایش لایه ظرفیت آن به صورت هشت تایی پایدار است.
- (۲) عنصر با نماد فرضی X_{14} در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد و در اثر ضربه خرد می شود.
- (۳) در گروه ۱۴ جدول دوره ای عناصرها، با افزایش مجموع l و n الکترون های لایه ظرفیت اتمها، خصلت فلزی آنها کاهش می یابد.
- (۴) شمار عناصر شبه فلزی گروه ۱۴ جدول دوره ای عناصرها، برابر با شمار عناصر نافلزی آن است.

۱۱۶- با توجه به جدول زیر برای عناصر A، B، C، D و E، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه، تنها سه عنصر با ویژگی های داده شده هم خوانی

دارند؟

عنصر	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش خواری	ویژگی شیمیایی	حالت فیزیکی (25°C)
A	بالا	بالا	دارد	دارد	از دست دادن الکترون	جامد
B	پایین	بالا	دارد	ندارد	اشتراک الکترون	جامد
C	بالا	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک الکترون	جامد
D	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک و گرفتن الکترون	جامد
E	ندارد	ندارد	ندارد	-	اشتراک و گرفتن الکترون	گاز

(۲) سدیم - قلع - کربن - گوگرد - فلوئور

(۲) سرب - سیلیسیم - کربن - فسفر - برم

(۳) آلومینیم - اکسیژن - کربن - ژرمانیم - کبر

(۴) کربن - سیلیسیم - گوگرد - فسفر - سدیم

۱۱۷- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دانش شیمی به ما کمک می کند تا ساختار دقیق ترکیبات گوناگون را شناسایی کنیم، به رفتار آنها پی ببریم و بهره برداری درست از آنها را بیاموزیم.
- (۲) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی مانند Si و ... ساخته می شوند.
- (۳) انسان های پیشین از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، سفال، پشم و پوست بهره می بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند برخی فلزها را نیز استخراج کنند.
- (۴) با گسترش دانش تجربی، شیمی دان ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می شود.



۱۱۸- با توجه به میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد (مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی) در جهان، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.
- (۲) هر چه میزان استخراج از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.
- (۳) سرعت رشد مصرف سوخت‌های فسیلی نسبت به فلزها کمتر است.
- (۴) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ به تقریب در مجموع ۷۲ میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف شوند.

۱۱۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) با بررسی توزیع برخی عناصرها در جهان می‌توان پی برد که پراکندگی منابع نمی‌تواند دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی باشد.
- (۲) علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها، الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.
- (۳) عنصرهای جدول دوره‌ای که شامل ۱۸ دوره و ۷ گروه است، بر اساس رفتارشان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای دارند.
- (۴) هلیوم در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عناصرها جای دارد و همانند سایر گازهای نجیب متعلق به دسته عناصر p است.

۱۲۰- عنصر دارای ویژگی ذکر شده در هر یک از عبارت‌های (الف) تا (پ) به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه آمده است؟

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| (الف) رسانایی الکتریکی کمی دارد. | (ب) جامدی شکل‌پذیر است. |
| (پ) رسانای خوب گرماست. | (۱) Si، Ge، (گرافیت) C |
| (۲) Pb، Si، (گرافیت) C | (۳) Si، (گرافیت) C، Sn |
| (۴) Pb، Sn، Ge | |

شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۲۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) منابع شیمیایی در سرتاسر جهان به صورت یکسان پخش شده‌اند.
- (۲) مواد طبیعی برخلاف مواد مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۳) گسترش صنعت خودرو، مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- (۴) با استخراج منابع از کره زمین، جرم کل مواد کره زمین کاهش می‌یابد.



۱۲۲- کدام مطلب همواره درست است؟

- (۱) برای ساخت اجزاء مختلف دوچرخه تنها از فراوری نفت استفاده می‌شود.
- (۲) آهن و آلومینیم چون به طور مستقیم از طبیعت به دست می‌آیند، جزو مواد طبیعی می‌باشند.
- (۳) صرفاً هرچه میزان استخراج از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.
- (۴) پراکندگی منابع در جهان می‌تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد.

۱۲۳- کدام گزینه در مورد جدول دوره‌ای عناصرها نادرست می‌باشد؟

- (۱) به شیمی‌دان‌ها کمک می‌کند تا حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل کنند.
- (۲) جدول دوره‌ای شامل ۷ دوره و ۸ گروه می‌باشد.
- (۳) تعیین موقعیت یک عنصر در این جدول به معنی تعیین دوره و گروه آن نیز می‌باشد.
- (۴) در این جدول، اتم‌ها بر اساس عدد اتمی چیده شده‌اند.

۱۲۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

- (آ) عناصرهای جدول براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (A) چیده شده‌اند.
 - (ب) بین فلزها، سوخت‌های فسیلی و مواد معدنی میزان تولید یا مصرف نسبی فلزها از همه کمتر است.
 - (پ) گازهای نجیب عناصری از دسته p هستند که در گروه ۱۸ قرار دارند.
 - (ت) اختلاف عدد اتمی اولین و سومین فلز قلیایی با عدد اتمی عنصری از گروه پانزدهم جدول دوره‌ای برابر است.
- (۱) آ، پ، ت (۲) ب، پ، ت (۳) آ، ت (۴) آ، ب

۱۲۵- کدام گزینه در رابطه با دومین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) همانند شبه‌فلز دیگر این گروه، رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- (۲) در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- (۳) تفاوت عدد اتمی آن با دیگر شبه‌فلز این گروه، برابر ۱۷ است.
- (۴) چکش‌خوار نیست و در اثر ضربه خرد می‌شود.



۱۲۶- از بین پنج عنصر اول گروه چهاردهم ... عنصر سطح درخشان و صیقلی و ... عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارند و ... عنصر بر اثر ضربه خرد می‌شوند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۲) ۳-۲-۴

(۱) ۳-۱-۴

(۴) ۱-۱-۳

(۳) ۱-۲-۳

۱۲۷- در کدام مورد، ویژگی نسبت داده شده به عنصر مورد نظر همواره صحیح است؟

(۱) ژرمانیم توانایی ایجاد پیوند اشتراکی را دارد و از لحاظ رسانایی الکتریکی نارسا است.

(۲) کربن نافلزی است که در اثر ضربه خرد می‌شود و رسانای جریان برق نیست.

(۳) قلع برخلاف فسفر درخشان است و در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

(۴) آلومینیم با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

۱۲۸- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) از بین عناصر گروه چهاردهم جدول دوره‌ای دو عنصر شکننده هستند.

(۲) خصلت نافلزی عنصر ^{17}Cl از خصلت نافلزی عنصر ^{35}Br کمتر است.

(۳) خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به صورت دوره‌ای تکرار می‌شوند که به قانون دوره‌ای عناصر معروف است.

(۴) خواص فیزیکی Si و Ge بیشتر به نافلزات شبیه است اما رفتار شیمیایی آن‌ها همانند فلزات است.

۱۲۹- در چند مورد از موارد زیر، ویژگی بیان شده با آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم عنصر مربوطه مطابقت دارد؟

- فاقد رسانایی الکتریکی می‌باشد. ($3p^2$)

- دارای سطحی تیره است. ($2p^2$)

- خواص فیزیکی آن کاملاً مانند فلزات است. ($4p^2$)

- دارای رسانایی گرمایی می‌باشد. ($3p^2$)

- چکش‌خوار می‌باشد. ($4p^2$)

(۴) ۵

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱) ۲

۱۳۰- ویژگی‌های سه عنصر از جدول تناوبی به شرح زیر است. به ترتیب از راست به چپ، هر یک از این عناصر براساس رفتارشان در کدام دسته قرار می‌گیرند؟

الف) عنصری از دوره سوم جدول تناوبی که شمار الکترون‌های زیرلایه p لایه آخر آن نصف زیرلایه s همان لایه می‌باشد.

ب) عنصری از دوره دوم جدول تناوبی که رسانایی الکتریکی دارد اما رسانایی گرمایی ندارد و تنها توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون را در واکنش با سایر عناصر دارد.

پ) عنصری که رسانایی الکتریکی کمی دارد، در اثر ضربه خرد می‌شود و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۲) نافلز - شبه‌فلز - فلز

(۱) فلز - فلز - شبه‌فلز

(۴) فلز - نافلز - شبه‌فلز

(۳) فلز - نافلز - شبه‌فلز



پدید آورندگان آزمون ۳ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طرحان	نام درس
محمد پیمانی - شاهین پروازی - عادل حسینی - میلاد سجادی لاریجانی - مهدی ملارمضانی - سعید علم‌پور - حامد خاکی - میثم بهرامی جویا - مجتبی نادری - احسان غنی‌زاده - مسعود برملا - حمید عزیززاده - جواد زنگنه قاسم آبادی - طاهر دادستانی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
حسین حاجیلو - پژمان فرهادیان - امیر محمد کریمی - کیوان دارابی - نصیر محبی‌نژاد - سرژ یقیازاریان تبریزی - امیر هوشنگ خمسه - امیر حسین ابومحبوب - محمد پوراحمدی - محمدابراهیم توزنده جانی - میثم بهرامی جویا - ابراهیم نجفی - رضا عباسی‌اصل	هندسه (۱) و (۲)
بابک اسلامی - محمدعلی راست‌پیمان - میلاد نقوی - عبدالرضا امینی‌نسب - حسین مخدومی - کاظم منشادی - محسن قندچلر - اسعد حاجی‌زاده - محمدجعفر مفتاح - مصطفی مصطفی‌زاده - افشین مینو - خسرو ارغوانی‌فرد - پوریا علاقه‌مند - علیرضا جباری - زهره آقامحمدی - علیرضا گونه - مهدی شریفی - شادمان ویسی - سینا صالحی - شهرام آموزگار - امیر ستارزاده	فیزیک (۱) و (۲)
امیر حسین طیبی - میر حسن حسینی - ایمان حسین‌زاد - روزبه رضوانی - مجید معین‌السادات - علیرضا اصل فلاح - کیارش معدنی - یاشار باغساری - محمدرضا جمشیدی - فرزاد رضایی - محمد عظیمیان زواره - رسول عابدینی‌زواره - امیر حسین نوروزی - امیر حاتمیان - مسعود جعفری - موسی خیاط‌علیمحمدی - میلاد کریمی - سیدرحیم هاشمی‌دهکردی - محمد فلاح‌نژاد - ارسلان عزیززاده	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درسی مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان - احسان غنی‌زاده - مهدی بحر کاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار - سیداحسان میرزینلی - سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهدی بحر کاظمی - سپهر متولیان - سجاد محمدنژاد گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار - مهسا محمدنیا - سیداحسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرتر کمبور - بابک اسلامی گروه مستندسازی: سیدکیان مکی - ابراهیم نوری	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	احسان پنجه‌شاهی - آرش ظریف - امیررضا حکمت‌نیا - پویا رستگاری گروه مستندسازی: محسن دستجردی - عرفان قره‌مشک	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



(معبری ملایر مشانی)

۵- گزینه «۳»

با توجه به دنباله حسابی داده شده، داریم:

$$2(a+3) = a + (-3)$$

$$\Rightarrow 2a + 6 = a - 3 \Rightarrow a = -9$$

دنباله داده شده، به صورت زیر است:

$$-9, -6, -3, 0, 3, \dots$$

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

(عارل هسینی)

۶- گزینه «۲»

در شکل یازدهم داریم:

$$\begin{cases} 1+3+5+7+9+11=6^2=36 \\ 2+4+6+8+10=2 \times 15=30 \end{cases}$$

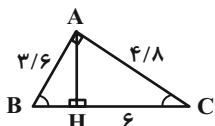
پس اختلاف موردنظر برابر ۶ است.

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

(سعید علم‌پور)

۷- گزینه «۲»

ارتفاع AH را رسم می‌کنیم.



$$\sin \hat{B} = \frac{AH}{3/6}, \sin \hat{C} = \frac{AH}{4/8}$$

$$\Rightarrow 3 \sin \hat{B} + 4 \sin \hat{C} = 3 \left(\frac{AH}{3/6} \right) + 4 \left(\frac{AH}{4/8} \right) = \frac{AH}{1/2} + \frac{AH}{1/2}$$

$$\Rightarrow 3 \sin \hat{B} + 4 \sin \hat{C} = \frac{AH}{0/6}$$

با توجه به مساحت مثلث، می‌توان نوشت:

$$\frac{AB \times AC}{2} = \frac{AH \times BC}{2} \Rightarrow 3/6 \times 4/8 = AH \times 6$$

$$\Rightarrow AH = 2/88$$

$$\Rightarrow 3 \sin \hat{B} + 4 \sin \hat{C} = \frac{AH}{0/6} = \frac{2/88}{0/6} = 4/8$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۳»

(مهمرب پیمانی)

نمودار ون زیر را رسم می‌کنیم:



$$n(A-B) = 9 \text{ و } n(B-A) = 12$$

$$n[(A-B) \cup (B-A)] = 21$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۲- گزینه «۴»

(شاهین پروازی)

مجموعه نشان داده شده به صورت $(1, 2) - (1, +\infty)$ است. پس داریم:

$$\begin{cases} 3x - 2 = 1 \Rightarrow x = 1 \quad (*) \\ x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \quad (**) \end{cases}$$

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

۳- گزینه «۱»

(عارل هسینی)

$$A = \{x \in \mathbb{R} \mid -8 < 2x < 6\} = \{x \in \mathbb{R} \mid -4 < x < 3\} = (-4, 3)$$

$$B = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 1\} = [1, +\infty)$$

$$\Rightarrow A - B = (-4, 1)$$

$$C = \{x \in \mathbb{R} \mid \frac{1}{3} < x < \frac{a+1}{3}\} = (\frac{1}{3}, \frac{a+1}{3})$$

پس داریم:

$$(-4, 1) \cup (\frac{1}{3}, \frac{a+1}{3}) = (-4, 3)$$

برای برقراری رابطه بالا باید $\frac{a+1}{3} = 3$ باشد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۴- گزینه «۱»

(میلاد سبازی لاریجانی)

$$a_8 - a_4 = a_1 + 7d - (a_1 + 3d) = 4d = 16 \Rightarrow d = 4$$

$$a_8 \times a_4 = 665 \Rightarrow (a_1 + 7d)(a_1 + 3d) = 665$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 10a_1d + 21d^2 = 665 \xrightarrow{d=4} a_1^2 + 40a_1 + 336 = 665$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 40a_1 - 329 = 0 \Rightarrow (a_1 - 7)(a_1 + 47) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_1 = 7 \\ a_1 = -47 \end{cases} \Rightarrow a_6 = a_1 + 5d \xrightarrow{a_1=7, d=4} a_6 = 27$$

$$a_6 = 7 + (5 \times 4) = 27$$

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



ریاضی (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

۱۱- گزینه «۳»

$$C = \{x^3 \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 10\} = \{1, 8, 27, 64, \dots, 10^3\}$$

سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): این مجموعه نامتناهی است، چون بی‌نهایت عدد حقیقی کوچک‌تر از ۵ وجود دارد.

گزینه (۲): این مجموعه نامتناهی است، زیرا:

$$1 - x < 3 \Rightarrow x > 1 - 3 \Rightarrow x > -2$$

$$\Rightarrow B = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$$

گزینه (۴): این مجموعه نامتناهی است، زیرا:

$$D = \{-2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲ تا ۷)

(کتاب آبی)

۱۲- گزینه «۳»

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \quad \text{می‌دانیم:}$$

$$n(A' \cup B') = n((A \cap B)') = n(U) - n(A \cap B) \quad \text{از طرفی:}$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = n(U) - n(A' \cup B') = 50 - 30 = 20$$

$$n(A) = n(U) - n(A') = 50 - 20 = 30$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 30 + 35 - 20 = 45$$

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

(کتاب آبی)

۱۳- گزینه «۲»

باید نامعادله $3n - 13 < 0$ را برای $n \in \mathbb{N}$ حل کنیم.

$$3n - 13 < 0 \Rightarrow n < \frac{13}{3} \approx 4.33 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n \in \{1, 2, 3, 4\}$$

پس این دنباله، ۴ جمله منفی دارد.

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

(کتاب آبی)

۱۴- گزینه «۴»

راه حل اول: با در نظر گرفتن عدد یک به عنوان جمله اول دنباله، از رابطه $a_n = 2a_{n-1} + 1$; $n \geq 2$ نتیجه می‌شود که از جمله دوم به بعد، هر جمله برابر با دو برابر جمله قبلی بعلاوه یک است. با این توضیح، جمله‌ها را تا جمله هشتم می‌نویسیم:

$$1, 3, 7, 15, 31, 63, 127, 255$$

$$2 \times 1 + 1 \quad 2 \times 3 + 1 \quad \dots \quad 2 \times 127 + 1$$

راه حل دوم: با کمی دقت در چند جمله اول، می‌توان حدس زد که جمله

عمومی دنباله به صورت $a_n = 2^n - 1$ است که در این صورت داریم:

$$a_8 = 2^8 - 1 = 255$$

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

۸- گزینه «۲»

(فامر قاکلی)

می‌توان برای محاسبه مساحت شش‌ضلعی منتظم، مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع مشخص شده را به دست آورد و شش برابر کرد. برای به دست آوردن مساحت مثلث می‌توان نوشت:



$$\left. \begin{aligned} \triangle ABC \text{ متساوی‌الساقین است.} \\ \hat{B} = \hat{C} \\ \hat{A} = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{B} = \hat{A} = \hat{C} = 60^\circ$$

$\triangle ABC$ متساوی‌الاضلاع است. $\Rightarrow$

$$S_{\text{مثلث}} = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \sin 60^\circ = \frac{9}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

$$S_{\text{شش‌ضلعی}} = 6 \times \frac{9\sqrt{3}}{4} = \frac{27\sqrt{3}}{2}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۹- گزینه «۲»

(مبین بهرامی پور)

$$\tan 30^\circ = \frac{4}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{4}{BC} \Rightarrow BC = \frac{12}{\sqrt{3}}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\frac{12}{\sqrt{3}}}{AB} \Rightarrow AB = \frac{24}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{24}{\sqrt{3}} = \frac{24}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{24\sqrt{3}}{3} = 8\sqrt{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۰- گزینه «۲»

(مجتبی نادری)

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: بین دو عدد گویا همواره بی‌شمار عدد گویا وجود دارد، لذا مجموعه اعداد گویا در بازه $(0/1, 0/2)$ نامتناهی است.

گزینه «۲»: فرض می‌کنیم A مجموعه اعداد حسابی و B مجموعه اعداد طبیعی باشد، بنابراین $A - B = \{0\}$ که مجموعه‌ای متناهی است، لذا این گزینه نادرست است.

گزینه «۳»: دقت کنید یک مجموعه نامتناهی نمی‌تواند زیرمجموعه یک مجموعه متناهی باشد. چون $A \subseteq B$ و B متناهی است، نتیجه می‌گیریم A نیز متناهی است.

گزینه «۴»: بنابر تعریف مجموعه نامتناهی این گزینه صحیح است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲ تا ۷)



$$= 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - 3 \times 1 \times \frac{1}{2} + (\sqrt{3})^2$$

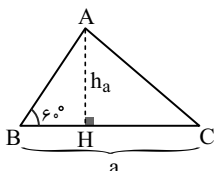
$$\Rightarrow A = 3 - \frac{3}{2} + 3 = \frac{9}{2}$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

در شکل زیر، با رسم ارتفاع وارد بر ضلع BC داریم:



$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a \Rightarrow 20\sqrt{3} = \frac{1}{2} (10) h_a \Rightarrow h_a = 4\sqrt{3}$$

در مثلث قائم‌الزاویه ABH داریم:

$$\tan 60^\circ = \frac{h_a}{BH} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{4\sqrt{3}}{BH} \Rightarrow BH = 4$$

$$a = BH + HC \Rightarrow 10 = 4 + HC \Rightarrow HC = 6$$

پس:

در مثلث قائم‌الزاویه AHC با استفاده از قضیه فیثاغورس داریم:

$$AC^2 = AH^2 + HC^2 \Rightarrow AC^2 = (4\sqrt{3})^2 + 6^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 48 + 36 = 84 \Rightarrow AC = 2\sqrt{21}$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۲۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

رأس B، روی دایره و مقابل قطر آن قرار دارد، بنابراین $\hat{B} = 90^\circ$ است. در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$\tan \alpha = \frac{AB}{BC} = \frac{3}{4} \Rightarrow AB = \frac{3}{4} BC \quad (*)$$

$$\text{مساحت مثلث ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times BC = 24$$

از طرفی:

$$\Rightarrow AB \times BC = 48 \Rightarrow \frac{3}{4} BC \times BC = 48$$

(*)

$$\Rightarrow BC = 8 \Rightarrow AB = 6$$

با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث ABC خواهیم داشت:

$$AB^2 + BC^2 = AC^2 \Rightarrow 6^2 + 8^2 = AC^2 \Rightarrow AC = 10$$

$$\Rightarrow R = 5$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi R^2 = 25\pi$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$t_3^2 - t_5^2 = -160$$

با استفاده از اتحاد مزدوج خواهیم داشت:

$$\Rightarrow (t_3 + t_5)(t_3 - t_5) = -160$$

$$\xrightarrow{t_3 + t_5 = 16} 16(t_3 - t_5) = -160$$

$$\Rightarrow t_3 - t_5 = -10 \Rightarrow t_5 - t_3 = 10$$

$$\Rightarrow t_1 + 4d - (t_1 + 2d) = 10$$

$$\Rightarrow 2d = 10 \Rightarrow d = 5$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

یک دنباله هندسی با ۵ جمله داریم:

$$4, \square, \square, \square, 324$$

سه واسطه هندسی

$$t_1 = 4$$

$$t_5 = 324 \Rightarrow 4r^4 = 324 \Rightarrow r^4 = \frac{324}{4} = 81 = 3^4$$

$$\Rightarrow r = \pm 3$$

جمله سوم دنباله برابر است با:

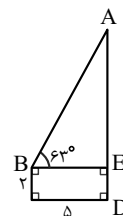
$$t_3 = t_1 r^2 = 4(\pm 3)^2 = 36$$

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

۱۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در شکل زیر، با استفاده از تعریف تانژانت زاویه B در مثلث قائم‌الزاویه ABE داریم:



$$\tan B = \frac{AE}{BE} \xrightarrow{\hat{B}=30^\circ, \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}} AE = 5 \times \sqrt{3} = 5\sqrt{3} \text{ m}$$

$$\text{ارتفاع ساختمان} = AD = AE + ED = 5\sqrt{3} + 2 = 12 \text{ m}$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$A = 4 \sin 60^\circ \cos 30^\circ - 3 \tan 45^\circ \sin 30^\circ + \tan^2 60^\circ$$



۲۴- گزینه «۴»

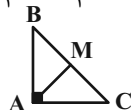
(کیوان دارابی)

بین اندازه‌های اضلاع داده شده رابطه فیثاغورسی وجود دارد:

$$(\sqrt{3})^2 = (\sqrt{2})^2 + 1^2$$

بنابراین مثلث قائم‌الزاویه است. پس رأس قائمه محل هم‌مرسی ارتفاع‌ها و وسط وتر محل هم‌مرسی عمودمنصف‌ها است.

$$\text{فاصله مطلوب} = AM = \frac{BC}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

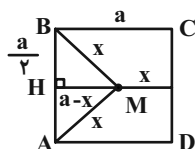


(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۵- گزینه «۲»

(کیوان دارابی)

فرض کنید نقطه M واقع بر عمودمنصف ضلع AB، به فاصله برابر از نقاط A و B و ضلع CD قرار دارد. اگر این فاصله را با x و طول ضلع مربع را با a نمایش دهیم، داریم:



$$\Delta MHB: BM^2 = BH^2 + HM^2 \Rightarrow x^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + (a-x)^2$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{a^2}{4} + a^2 - 2ax + x^2 \Rightarrow \frac{\Delta a^2}{4} - 2ax = 0$$

$$\Rightarrow a\left(\frac{\Delta a}{4} - 2x\right) = 0 \Rightarrow \frac{\Delta a}{4} = 2x \Rightarrow \frac{x}{a} = \frac{\Delta}{8}$$

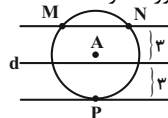
(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۲۶- گزینه «۳»

(نصیر مصبی‌نژاد)

تذکر: مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۴ سانتی‌متر باشد، دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۴ سانتی‌متر بوده و مجموعه نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله ۳ سانتی‌متر باشد، دو خط موازی d و به فاصله ۳ سانتی‌متر خواهد بود.

با توجه به شکل زیر مکان مورد نظر ۳ نقطه M و N و P می‌باشد.



(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۲۷- گزینه «۱»

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

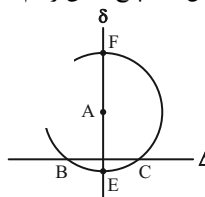
$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = \hat{B} + \hat{C} \\ \hat{B} = \hat{C} \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C}$$

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۳»

(مسین فایلیو)

فرض کنید از نقطه A خارج خط Δ می‌خواهیم خطی موازی با Δ رسم کنیم، ابتدا به مرکز A کمانی رسم می‌کنیم تا Δ را در B و C قطع کند، سپس عمودمنصف BC (خط δ) را رسم می‌کنیم (دو کمان باید رسم کنیم) و سپس خط عمود بر δ در A را رسم کنیم. برای این منظور باید ابتدا کمانی به مرکز A رسم کنیم، از آنجا که حداقل تعداد کمان‌ها را می‌خواهیم، این کمان را همان کمان اول که Δ را در B و C قطع کرده بود در نظر می‌گیریم و سپس عمودمنصف EF را رسم می‌کنیم (دو کمان باید رسم کنیم). پس حداقل باید پنج کمان رسم کنیم.



(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۲۲- گزینه «۴»

(پژمان خردادیان)

طول اضلاع مثلث باید در نامساوی مثلثی صدق کند. داریم:

$$2x - 2 + x + 5 > x + 1 \Rightarrow x > -1$$

$$x + 5 + x + 1 > 2x - 2 \Rightarrow 6 > -2$$

بدیهی:

$$2x - 2 + x + 1 > x + 5 \Rightarrow x > 3$$

بنابراین مقادیر قابل قبول برای x، به صورت $x > 3$ است.

$$\text{محیط مثلث} = x + 5 + 2x - 2 + x + 1 = 4x + 4$$

$$x > 3 \Rightarrow 4x > 12 \Rightarrow 4x + 4 > 16$$

پس تنها عدد ۱۸ از بین گزینه‌ها می‌تواند محیط این مثلث باشد.

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۲۳- گزینه «۳»

(امیرمهد کرمی)

طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$(3a + 5)^2 + (4a + 1)^2 = (5a + 4)^2$$

$$\Rightarrow 9a^2 + 25 + 30a + 16a^2 + 1 + 8a = 25a^2 + 16 + 40a$$

$$\Rightarrow 38a + 26 = 40a + 16$$

$$2a = 10 \Rightarrow a = 5$$

$$\Rightarrow AC = 4a + 1 = 4 \times 5 + 1 \Rightarrow AC = 21$$

دهانه پرگار باید حداقل به اندازه نصف AC باز شود یعنی:

$$\frac{AC}{2} = \frac{21}{2} = 10.5$$

(هنرسه ۱- صفحه ۱۴)



$$y^2 + 36 = OA^2$$

$$x^2 + 16 = OA^2$$

با کم کردن این دو معادله از هم داریم:

$$x^2 - y^2 = 20$$

حال از طرفی داریم:

$$AMON_{\text{محیط}} = 10 + x + y = 20 \Rightarrow x + y = 10$$

حال داریم:

$$20 = x^2 - y^2 = (x - y)(x + y) \Rightarrow x - y = 2$$

$$x + y = 10, x - y = 2 \Rightarrow x = 6, y = 4$$

$$OA^2 = \sqrt{ON^2 + NA^2} = \sqrt{6^2 + 4^2} = 2\sqrt{13}$$

پس داریم:

حال چون O محل هم‌رسی عمودمنصف‌ها است پس:

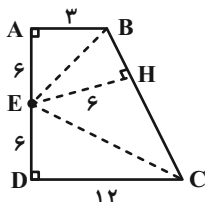
$$OC = OA = 2\sqrt{13}$$

(هنر سه - صفحه ۱۹)

(امیرمهر کریمی)

۳۰- گزینه «۲»

از E بر BC عمود رسم می‌کنیم و آن را H می‌نامیم.



چون E روی نیمساز زاویه B قرار دارد، می‌توان نوشت:

$$BE \Rightarrow AE = EH = 6$$

از طرفی چون E روی نیمساز زاویه C قرار دارد، می‌توان نوشت:

$$CE \Rightarrow DE = EH = 6$$

برای محاسبه مساحت مثلث BEC داریم:

$$S_{\triangle ABE} = \frac{6 \times 3}{2} = 9$$

$$S_{\triangle CDE} = \frac{6 \times 12}{2} = 36$$

$$S_{ABCD} = \frac{(3 + 12)}{2} \times 12 = 90$$

$$S_{\triangle BEC} = S_{ABCD} - S_{\triangle ABE} - S_{\triangle CDE} = 90 - 9 - 36 = 45$$

(هنر سه - صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

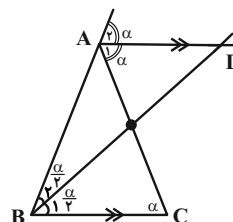
طبق عکس قضیه خطوط موازی و مورب، نیمساز خارجی رأس A (AD) موازی BC می‌باشد. ($AD \parallel BC$)

$$AD \parallel BC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C} = \alpha$$

$$AD \parallel BC \Rightarrow \hat{D} = \hat{B}_1 = \frac{\alpha}{2} \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{B}_2} \hat{D} = \hat{B}_2$$

مثلث ABD متساوی‌الساقین است.

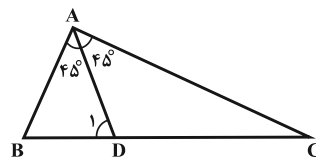
$$\left. \begin{matrix} AB = AD \\ AB = AC \end{matrix} \right\} \Rightarrow AD = AC \Rightarrow \frac{AD}{AC} = 1$$



(هنر سه - صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

(مسیر شایلو)

۲۸- گزینه «۲»



در مثلث ABD، داریم:

$$\hat{D}_1 = 45^\circ + \hat{C} \quad (\text{زاویه خارجی } \triangle ACD)$$

از طرفی می‌دانیم:

$$\hat{B} > \hat{D}_1 \Rightarrow \hat{B} > 45^\circ + \hat{C} \xrightarrow{\hat{C} = 90^\circ - \hat{B}} \hat{B} > 45^\circ + (90^\circ - \hat{B})$$

$$\Rightarrow 2\hat{B} > 135^\circ \Rightarrow \hat{B} > 67.5^\circ \xrightarrow{\hat{B} < 90^\circ} 67.5^\circ < \hat{B} < 90^\circ$$

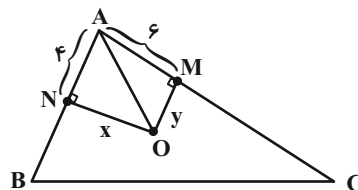
$$\Rightarrow \max(\beta - \alpha) = 90^\circ - 67.5^\circ = 22.5^\circ$$

(هنر سه - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

(امیرمهر کریمی)

۲۹- گزینه «۱»

فرض کنید $OM = y$ و $ON = x$ باشد طبق فیثاغورس داریم:





$$= 2 / 5 \times 10^{-1} \text{ mW.h}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۳۷- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$0 / 1 \text{ فرسنگ} = 0 / 1 \text{ فرسنگ} \times \frac{10^4 \text{ cm}}{1 \text{ فرسنگ}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ فرسنگ}} = 6 \times 10^4 \text{ m} = 624 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۳۸- گزینه «۱»

(مصنن قندولر)

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 یک $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است.

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

برابر نیستند

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

برابر نیستند

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

برابر نیستند

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۷ تا ۱۳ و ۱۶ تا ۱۸)

۳۹- گزینه «۳»

(اسعد هاشمی زاده)

آهنگ تغییر جرم برابر با تغییر جرم بر زمان است. ابتدا زمان را به μs تبدیل می‌کنیم و در مرحله بعد، کیلوگرم را به pg تبدیل می‌کنیم.

$$\text{زمان} = 1\text{month} \times \left(\frac{30\text{day}}{1\text{month}}\right) \times \left(\frac{24\text{h}}{1\text{day}}\right) \times \left(\frac{3600\text{s}}{1\text{h}}\right) \times \left(\frac{1\mu\text{s}}{10^{-6}\text{s}}\right)$$

$$\Rightarrow \text{زمان} = 30 \times 24 \times 3600 \times 10^6 \mu\text{s} = 2 / 592 \times 10^{12} \mu\text{s}$$

$$\text{جرم} = 2 / 592 \text{ kg} \times \left(\frac{10^3\text{g}}{1\text{kg}}\right) \times \left(\frac{1\text{pg}}{10^{-12}\text{g}}\right) = 2 / 592 \times 10^{15} \text{ pg}$$

$$\text{آهنگ کاهش جرم} = \frac{\text{تغییر جرم}}{\text{زمان}} = \frac{2 / 592 \times 10^{15} \text{ pg}}{2 / 592 \times 10^{12} \mu\text{s}}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ کاهش جرم} = 10^3 \frac{\text{pg}}{\mu\text{s}}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست است.

مدل‌ها و نظریه‌های فیزیک در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۲ و ۳)

۳۲- گزینه «۴»

(مهمعلی راست‌پیمان)

هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی را نادیده بگیریم، نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را در مدل‌سازی این سوال هیچ‌گاه نمی‌توان شیب تپه و وزن توپ را نادیده گرفت. برای مدل‌سازی این سوال می‌توان از شکل توپ (چون جسم را نقطه‌ای فرض می‌کنیم)، مقاومت هوا و تغییر وزن جسم با ارتفاع صرف‌نظر کرد.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه ۵)

۳۳- گزینه «۲»

(میلاد نقوی)

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

(پ) الزاماً دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) از ابزارهای مدرج بیش‌تر نیست.

(ت) در نمادگذاری علمی، هر عدد را به‌صورت حاصل ضرب عددی بین یک و ده در توان صحیحی از 10 می‌نویسیم.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۵، ۷ و ۱۲ تا ۱۵)

۳۴- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

کمیت‌های جریان الکتریکی، مقدار ماده و دما جزء کمیت‌های اصلی در SI و نرده‌ای هستند.

کمیت‌های تندی، فشار، گرمای ویژه و انرژی از جمله کمیت‌های فرعی در SI و نرده‌ای هستند.

کمیت‌های شتاب و نیرو از جمله کمیت‌های فرعی در SI و برداری هستند. با توجه به توضیحات ذکر شده، گزینه «۴» صحیح است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۶ و ۷)

۳۵- گزینه «۳»

(مسین مفرومی)

ژول یکای انرژی در SI است که یکای فرعی آن $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۳۶- گزینه «۲»

(کاظم منشاری)

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$9 \times 10^5 \text{ W} \cdot \mu\text{s} \times \frac{1000 \text{ mW}}{1 \text{ W}} \times \frac{1 \text{ s}}{10^6 \mu\text{s}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}$$



$2/5 \text{ dg} =$ کمینه درجه بندی = دقت اندازه گیری ترازوی مدرج

تبدیل یکا $\rightarrow$ دقت اندازه گیری ترازوی مدرج

$$= 2/5 \text{ dg} \times \frac{10^{-1} \text{ g}}{1 \text{ dg}} = 0/25 \text{ g}$$

پس نسبت دقت اندازه گیری ترازوی رقمی به دقت اندازه گیری ترازوی مدرج

$$\text{برابر با } \frac{10}{0/25} = 40 \text{ است.}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۱۳ و ۱۵)

۴۳- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا حجم شمش را محاسبه می کنیم:

$$V = 3 \times 8 \times 15 = 360 \text{ cm}^3$$

اکنون به کمک رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V = 15 \times 360 = 5400 \text{ g} \Rightarrow m = 5/4 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۴۴- گزینه «۲»

(افشین مینو)

ابتدا حجم طلای استفاده شده را با استفاده از تعریف چگالی به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{1}{20} \text{ cm}^3$$

در فرایند آبکاری، این حجم از طلا، ضخامت h را بر روی مساحت مقطع $10 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ ایجاد می کند و می توان نوشت:

$$V = Ah \Rightarrow \frac{1}{20} = 10 \times 2 \times h \Rightarrow h = \frac{1}{4000} \text{ cm}$$

$$\text{تبدیل یکا cm به } \mu\text{m} \rightarrow h = \frac{1}{4000} \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}}$$

$$\Rightarrow h = \frac{10}{4} \mu\text{m} = 2/5 \mu\text{m}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۱۰ و ۱۶ تا ۱۸)

۴۵- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فردر)

ابتدا حجم آن ها را بر حسب l به دست می آوریم.

$$\text{حجم مکعب} = l^3$$

$$\text{حجم استوانه} = (\pi l^2 - \pi (\frac{l}{3})^2) \times \frac{3}{2} l = \frac{4}{3} \pi l^3 = 4l^3$$

حال با استفاده از رابطه چگالی داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{\rho_{\text{استوانه}}}{\rho_{\text{مکعب}}} = 4 \times \frac{l^3}{4l^3} = 1$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۴۰- گزینه «۳»

(کاترم منشاری)

$$\begin{cases} A \rightarrow \text{انرژی} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} = \frac{\text{توان}}{\text{}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \\ B \rightarrow \text{زمان} = \text{s} \end{cases}$$

وات یکا می باشد نه نام کمیت!

$$C \rightarrow \text{فشار} \Rightarrow [C] = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \Rightarrow [CD] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

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

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۷ تا ۱۱)

۴۱- گزینه «۱»

(مهمربغفر مفتاح)

در حالت اولیه، حجم آب درون استخر برابر با $9 \times 8 \times 3 = 216 \text{ m}^3$

است. نخست آهنگ ورود و خروج آب را بر حسب $\frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ به دست می آوریم:

$$\text{آهنگ ورود آب} = 22/5 \frac{\text{cm}^3}{\text{ms}} \times \frac{(10^{-2})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3}$$

$$\times \frac{1 \text{ ms}}{10^{-3} \text{ s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 81 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$\text{آهنگ خروج آب} = 0/108 \frac{\text{dam}^3}{\text{h}} \times \frac{(10^1)^3 \text{ m}^3}{1 \text{ dam}^3} = 108 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

چون آهنگ خروج آب از استخر بزرگ تر از آهنگ ورود آب به آن است، حجم آب درون استخر به مرور کم شده و پس از مدت زمان t به طور کامل خالی می شود. برای محاسبه t می توان نوشت:

$$\text{حجم آب داخل استخر} = X t = (\text{آهنگ ورود آب} - \text{آهنگ خروج آب}) \Rightarrow (108 - 81) \times t = 108 \Rightarrow 27t = 108$$

$$\Rightarrow t = \frac{108}{27} = 4 \text{ h}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۱۰ تا ۱۲)

۴۲- گزینه «۳»

(مصطفی مصطفی زاده)

برای به دست آوردن نسبت دقت های اندازه گیری، در هر مورد دقت را بر حسب یکای گرم به دست می آوریم:

یک واحد از آخرین رقم قرائت شده = دقت اندازه گیری ترازوی رقمی $= 0/01 \text{ kg}$

تبدیل یکا $\rightarrow$ دقت اندازه گیری ترازوی رقمی

$$= 0/01 \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 10 \text{ g}$$



۴۶- گزینه ۲»

(پوریا علاقه‌مند)

با استفاده از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ و با توجه به این‌که $m_2 = 6m_1$

را $V_2 = (V_1 + 400) \text{ cm}^3$ و چگالی ثابت است، به صورت زیر V_2 می‌یابیم. دقت کنید، چون جرم افزایش یافته است و حجم با جرم متناسب است، حجم نیز افزایش می‌یابد.

$$\rho = \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2} \rightarrow \frac{m_1}{V_1} = \frac{6m_1}{V_2} \rightarrow \frac{m_1}{V_1} = \frac{6m_1}{V_2 - 400}$$

$$\Rightarrow 6V_2 - 2400 = V_2 \Rightarrow 5V_2 = 2400 \Rightarrow V_2 = 480 \text{ cm}^3$$

$$\frac{1L = 1000 \text{ cm}^3}{1000} \rightarrow V_2 = \frac{480}{1000} L = 0.48 L$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۷- گزینه ۱»

(علیرضا پیری)

ابتدا نسبت چگالی دو جسم را می‌نویسیم تا چگالی جسم A را به دست آوریم:

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{\frac{m_B}{V_B}}{\frac{m_A}{V_A}} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B \times V_A}{m_A \times V_B}$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} , m_A = 30 \text{ g} , m_B = 90 \text{ g} \rightarrow V_A = V_B = V'$$

$$\frac{6}{\rho_A} = \frac{90}{30} \Rightarrow \rho_A = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

سپس جرم گلوله‌ای از A به حجم 5 cm^3 را حساب می‌کنیم:

$$m_A = \rho_A V_A \rightarrow \frac{\rho_A = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{V_A = 5 \text{ cm}^3} \rightarrow m_A = 2 \times 5 = 10 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۸- گزینه ۱»

(زهره آقاممدری)

ابتدا حجم استوانه را می‌یابیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{m = 3/6 \text{ kg}}{\rho = 9 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \rightarrow 9 \times 10^3 = \frac{3/6}{V}$$

$$\Rightarrow V = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \rightarrow \frac{1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3}{10^6} \rightarrow V = 400 \text{ cm}^3$$

اکنون حجم ظاهری کره را محاسبه می‌کنیم:

$$V' = \frac{4}{3} \pi R^3 \xrightarrow{R=5 \text{ cm}} V' = \frac{4}{3} \times 3 \times (5)^3$$

$$= 4 \times 125 = 500 \text{ cm}^3$$

حجم حفره داخل کره برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} \xrightarrow{V_{\text{ظاهری}} = V' = 500 \text{ cm}^3, V_{\text{واقعی}} = V_{\text{استوانه}} = 400 \text{ cm}^3}$$

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

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۹- گزینه ۳»

(زهره آقاممدری)

ابتدا حجم ماده تشکیل دهنده کره (حجم واقعی) را با استفاده از رابطه چگالی محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} \xrightarrow{m=1 \text{ kg}=1000 \text{ g}, \rho=4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} V_{\text{واقعی}} = \frac{1000}{4} = 250 \text{ cm}^3$$

حجم آب بیرون ریخته شده، حجم ظاهری کره است:

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} \xrightarrow{\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, m_{\text{آب}} = 300 \text{ g}}$$

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{300}{1} = 300 \text{ cm}^3$$

چون حجم واقعی و ظاهری کره برابر نیست، پس کره تو خالی است و حجم حفره داخل آن برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 300 - 250 = 50 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۰- گزینه ۴»

(علیرضا کونه)

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_A = 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = 1800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$= \frac{1/2 \times 50 + 1/8 \times 100}{150} = \frac{240}{150} = 1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)



شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۴»

(امیرحسین طیبی)

انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل واکنش‌های هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیوم است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۵۲- گزینه «۳»

(میرحسن حسینی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین، اکسیژن و گوگرد از عنصرهای نافلزی موجود در سیاره زمین هستند.

گزینه «۲»: در هر دو سیاره، عنصرهای گوگرد و اکسیژن وجود دارد، اما درصد فراوانی آن‌ها در سیاره زمین بیشتر است.

گزینه «۳»: سیاره مشتری بزرگتر از سیاره زمین بوده و عمدتاً از گاز تشکیل شده است.

گزینه «۴»: تفاوت درصد فراوانی عنصرهای هیدروژن و هلیوم در سیاره مشتری بیش‌تر از تفاوت درصد فراوانی عنصرهای آهن و اکسیژن در سیاره زمین است. (شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه ۳)

۵۳- گزینه «۳»

(ایمان حسین‌نژاد)

این دو فضاپیما مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۵۴- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: مقایسه فراوانی ایزوتوپ‌ها به صورت $^{24}\text{Mg} < ^{26}\text{Mg} < ^{25}\text{Mg}$ است.

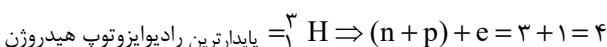
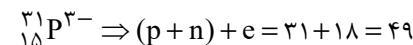
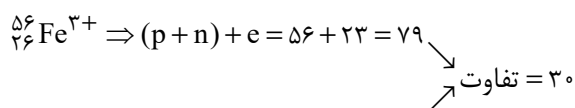
گزینه «۳»: به دلیل یکسان بودن خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها، واکنش‌پذیری ایزوتوپ‌های منیزیم با کلر در شرایط یکسان برابر است.

گزینه «۴»: ایزوتوپ‌ها از نظر خواص شیمیایی مشابه هستند، پس برای جداسازی آنها از روش‌های فیزیکی استفاده می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۵ و ۶)

۵۵- گزینه «۱»

(مهدیه معین‌السادات)



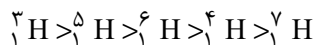
$$\Rightarrow \frac{30}{4} = 7.5$$

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۵ و ۶)

۵۶- گزینه «۳»

(علیرضا اصل فلاح)

نیم عمر ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن با عدد جرمی هیچ رابطه‌ای ندارد. ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن به صورت زیر است:



(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۵ و ۶)

۵۷- گزینه «۱»

(کیارش معرنی)

با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:

$$e = p - 1 \Rightarrow 79 = p - 1 \Rightarrow p = 80$$

$$n = 1 / 5 \times 80 = 120$$

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

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه ۵)

۵۸- گزینه «۲»

(یاشار باغساری)

ایزوتوپ طبیعی هیدروژن با کمترین فراوانی، ^3_1H است و برای دو گونه $^{92}_{40}\text{A}$ و $^{90}_{40}\text{A}$ داریم:

$$(92 - Z) - (Z - 4) = 1 / 6 \times [(90 - Z) - Z] \Rightarrow 92 - 2Z + 4$$

$$= 144 - 3 / 2Z \Rightarrow Z = \frac{48}{1/2} = 96$$

بنابراین در هر اتم ایزوتوپ $^{96}_{40}\text{A}$ ، $96 - 40 = 56$ نوترون وجود دارد و نسبت موردنظر برابر $\frac{56}{2} = 28$ است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۵ و ۶)

۵۹- گزینه «۱»

(مهمرباشا جمشیدی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۹۲ عنصر از ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی در طبیعت یافت می‌شوند؛ بنابراین ۲۶ عنصر ساختگی هستند، پس می‌توان نوشت:

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

گزینه «۲»: از یون حاوی تکنسیم برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: فقط از یکی از ایزوتوپ‌های اورانیم به عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: دود سیگار و قلیان حاوی مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا است. (شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۶۰- گزینه «۳»

(غریزاد رضایی)

بررسی گزینه «۳»:

غنی‌سازی ایزوتوبی یکی از مراحل مهم (نه مهم‌ترین) چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

بررسی گزینه «۴»: اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش‌تر از ۱/۵ باشد، ناپایدارند یا می‌توان گفت:

$$\frac{n}{p} \geq \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{p}{n} \leq \frac{2}{3}$$

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۶ تا ۹)



۶۱- گزینه «۱»

(ایمان حسین نژاد)

شمار عناصر با نماد دو حرفی، ۱۶ عنصر و شمار عناصر با نماد یک حرفی، ۲ عنصر است؛ بنابراین اختلاف آن‌ها برابر ۱۴ است.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

۶۲- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

جرم الکترون حدود $\frac{1}{1836} amu$ یا $9.1 \times 10^{-31} amu$ است.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۶۳- گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان زواره)

از ایزوتوپ $^{235}_{92}U$ اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود که دارای ۱۴۳ نوترون است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شمار ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم و لیتیم به ترتیب ۳ و ۲ است.

گزینه «۲»: درصد فراوانی ایزوتوپ ^{24}Mg از دو ایزوتوپ دیگر بیشتر است.

گزینه «۳»: فراوانی ^aX برابر $\frac{45}{60}$ یا به عبارتی درصد فراوانی آن ۷۵٪ و

درصد فراوانی ^bX برابر ۲۵٪ خواهد بود.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۵ تا ۸ و ۱۵)

۶۴- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): برای تعیین جرم اتمی عناصر از مقیاس نسبی amu استفاده می‌شود.

عبارت (ب): با تعریف amu شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی عناصر و همچنین جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

عبارت (پ): $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن $^{12}_6C$ (فراوان‌ترین ایزوتوپ کربن)

یکای جرم اتمی نام دارد و با amu نشان داده می‌شود.

عبارت (ت): جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با $1.008 amu$ یا $1.008 u$ است. (یکای جرم اتمی را با نماد u نیز نشان می‌دهند).

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۶۵- گزینه «۴»

(امیر حسین نوروزی)

اول از روی طول زنجیره، تعداد اتم‌های اکسیژن را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{طول زنجیره (pm)} &= \text{تعداد اتم‌های O} \\ \text{طول یک اتم (pm)} &= \end{aligned}$$

$$km = 10^3 m, 1m = 10^{12} pm >$$

$$\frac{3 / 612 \times 10^{11} \times 10^3 \times 10^{12} pm}{300 pm} = 1 / 204 \times 10^{24} atom$$

حالا محاسبه می‌کنیم 10^5 مول از مولکول‌های N_xO_y ، چه تعداد اتم O دارد:

$$\frac{y mol O}{1 mol N_xO_y} \times \frac{6 / 02 \times 10^{23} atom O}{1 mol atom O}$$

$$= 3 / 01 \times 10^{23} y atom O$$

و در آخر با برابر قرار دادن تعداد اتم‌های اکسیژنی که از روی زنجیره به دست آوردیم با تعداد اتم‌های اکسیژنی که از روی 10^5 مول مولکول N_xO_y محاسبه کردیم، y را پیدا می‌کنیم:

$$1 / 204 \times 10^{24} atom O = 3 / 01 \times 10^{23} y atom O$$

$$\Rightarrow 12 / 04 = 3 / 01 y \Rightarrow y = \frac{12 / 04}{3 / 01} \Rightarrow y = 4 \Rightarrow N_4O_4$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۶- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

مول CH_3OH را x و مول C_3H_4 را y در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} \text{جرم مولی} \\ CH_3OH \\ \text{جرم مولی} \\ C_3H_4 \end{cases} = \begin{cases} 32 g.mol^{-1} \\ 40 g.mol^{-1} \end{cases}$$

پس جرم کل مخلوط به صورت مقابل خواهد بود: $32x + 40y = 8$

کل مول هیدروژن را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1 CH_3OH \sim 4 H \\ 1 C_3H_4 \sim 4 H \end{cases} \Rightarrow 4x + 4y = \frac{5 / 76 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}} = 0 / 96$$

$$\begin{cases} 32x + 40y = 8 \\ 4x + 4y = 0 / 96 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x + 5y = 1 \\ x + y = 0 / 24 \end{cases} \xrightarrow{\times(-4)} \begin{cases} 4x + 5y = 1 \\ -4x - 4y = -0 / 96 \end{cases}$$

$$y = 0 / 04, x = 0 / 2$$

شمار اتم‌های کربن در این مخلوط برابر با $(x + 3y)N_A$ است. پس می‌توان نوشت:

$$C \text{ شمار اتم‌های } = (0 / 2 + 3 \times 0 / 04) \times 6 \times 10^{23} = 1 / 92 \times 10^{23}$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۷- گزینه «۲»

(مسعود معفری)

ابتدا جرم مولی (جرم اتمی میانگین) منیزیم کلرید را محاسبه می‌کنیم:

$$1 / 59 g MgCl_2 \times \frac{1 mol MgCl_2}{(M) g MgCl_2} \times \frac{3 mol ion}{1 mol MgCl_2}$$

$$\times \frac{6 / 02 \times 10^{23} ion}{1 mol ion} = 3 / 01 \times 10^{22} ion \rightarrow M = 95 / 4$$



(امیر حسین نوروزی)

۶۹- گزینه «۳»

شکل داده شده تجزیه نور خورشید هنگام عبور از منشور را نشان می‌دهد. هر چه انرژی یک پرتو الکترومغناطیس بیشتر باشد، زاویه انحراف پرتوی خروجی از منشور نسبت به پرتوی ورودی به منشور بیشتر خواهد بود (زاویه انحراف پرتو خروجی نسبت به پرتوی ورودی با انرژی پرتو رابطه مستقیم دارد و با طول موج رابطه عکس).

بنابراین: $A \Leftarrow \text{قرمز}$, $B \Leftarrow \text{نارنجی}$, $C \Leftarrow \text{زرد}$, $D \Leftarrow \text{سبز}$, $E \Leftarrow \text{آبی}$
 $F \Leftarrow \text{نیلی}$, $G \Leftarrow \text{بنفش}$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با عبور نور نشر شده از لیتیم یا یک ترکیب لیتیم‌دار (مانند لیتیم سولفات) در شعله از یک منشور، به طیف نشری خطی لیتیم خواهیم رسید. در طیف نشری خطی لیتیم ۴ خط رنگی با رنگ‌های قرمز، زرد، آبی و نیلی مشاهده می‌شود. رنگ‌های ذکر شده در این عبارت، اشاره به طیف نشری خطی اتم هیدروژن دارند، نه لیتیم!

گزینه «۲»: طول موج با انرژی رابطه عکس دارد و طبیعتاً هرچه دمای شعله‌ای بالاتر باشد، انرژی بیشتری هم دارد:

 $A > C > E$ طول موج

$$\Rightarrow A < C < E \Rightarrow \text{انرژی: } \begin{matrix} A & & C & & E \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 8000^\circ\text{C} & & 17500^\circ\text{C} & & 27500^\circ\text{C} \end{matrix}$$

گزینه «۳»: همان‌طور که در شکل حاشیه صفحه ۲۱ کتاب درسی مشاهده می‌شود، اگر با دوربین حساس به پرتوهای فرابنفش (طول موج کوتاه‌تری از رنگ بنفش (G)) از خورشید تصویربرداری شود، خورشید به‌طور عمده به شکل مخلوطی از رنگ‌های زرد (C) تا بنفش (G) دیده می‌شود.

گزینه «۴»: طول موج رنگ نارنجی (B) از رنگ سبز (D) بلندتر است و توانایی حمل انرژی کمتری را دارد.

(شیمی ۱- کیهان / زاگراه عناصر - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۷۰- گزینه «۲»

(مسعود یعفری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فاصله بین سه قله متوالی معادل با 2λ است؛ بنابراین طول موج این پرتو برابر با 35° نانومتر بوده و در ناحیه فرابنفش قرار خواهد گرفت.

گزینه «۲»: نخستین عنصر دوره سوم، سدیم است و در طیف نشری خطی آن، ۷ خط وجود دارد. نخستین عنصر گروه ۱۶ جدول تناوبی، اکسیژن است و عدد اتمی آن برابر با ۸ است.

گزینه «۳»: پرتو گسیل شده از چشمی کنترل تلویزیون، از نوع فروسرخ است، میانگین طول موج پرتوهای فروسرخ، فرابنفش و ریزموج‌ها به ترتیب

برابر با 10^4 ، 10^6 و 10^8 نانومتر است، با توجه به این مطلب تفاوت طول موج پرتوهای فروسرخ و ریزموج‌ها از تفاوت طول موج پرتوهای فروسرخ و فرابنفش بیشتر است.

گزینه «۴»: نخستین عنصر گروه ۱۱ جدول تناوبی، مس است که رنگ شعله آن به رنگ سبز می‌باشد و فلز لیتیم نخستین عنصر دوره دوم جدول تناوبی بوده و رنگ شعله آن به رنگ قرمز است. انرژی رنگ سبز از قرمز بیشتر است.

(شیمی ۱- کیهان / زاگراه عناصر - صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۹ تا ۲۳)

جرم اتمی میانگین Cl را حساب می‌کنیم:

به این منظور ابتدا فراوانی هریک از ایزوتوپ‌های Cl را به دست می‌آوریم:

$${}^3F + F = 100 \rightarrow F = 25\% \begin{cases} {}^{35}\text{Cl} \text{ فراوانی} = 75\% \\ {}^{37}\text{Cl} \text{ فراوانی} = 25\% \end{cases}$$

$$\bar{M}_{\text{Cl}} = \frac{(35 \times 75) + (37 \times 25)}{100} = 35.5 \text{ amu}$$

حال از روی جرم اتمی میانگین MgCl_2 و Cl، جرم اتمی میانگین Mg را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M}_{\text{Mg}} = \bar{M}_{\text{MgCl}_2} - 2 \times \bar{M}_{\text{Cl}} \\ \Rightarrow \bar{M}_{\text{Mg}} = 95.4 - (2 \times 35.5) = 24.4 \text{ amu}$$

فراوانی هریک از ایزوتوپ‌های Mg را حساب می‌کنیم:

$$\bar{M} = 24.4 = \frac{24F' + 25F'' + (26 \times 15)}{100} \Rightarrow 24F' + 25F'' = 2050$$

از طرفی دیگر داریم که $F' + F'' = 100$ ؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 24F' + 25F'' = 2050 \\ F' + F'' = 100 \end{cases} \Rightarrow F' = 75\%, F'' = 25\%$$

تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون ${}^{25}\text{Mg}^{2+}$ برابر ۳ است، پس مقدار آن را در ترکیب محاسبه می‌کنیم.

نمونه $1/59$ گرمی از MgCl_2 معادل با $\frac{1}{60} \times \frac{1/59}{95/4}$ مول است که در آن $\frac{1}{60}$ مول یون Mg^{2+} و $\frac{1}{30}$ مول یون Cl^- وجود دارد. از روی

فراوانی ایزوتوپ‌ها مقدار یون ${}^{25}\text{Mg}^{2+}$ را به دست می‌آوریم:

$${}^{25}\text{Mg}^{2+}: \frac{1}{60} \times \frac{100}{1000} = \frac{1}{600} \text{ mol}$$

در نهایت محاسبه می‌کنیم که این یون‌ها چند درصد از کل یون‌ها را تشکیل می‌دهند:

$$\frac{1}{600} \times 100 = 3/3 \\ \frac{3/01 \times 10^{22}}{6/02 \times 10^{23}} \\ \text{(شیمی ۱- کیهان / زاگراه عناصر - صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۱ تا ۱۹)}$$

۶۸- گزینه «۴»

(ایمان حسین‌نژاد)

ترتیب انرژی امواج الکترومغناطیس به صورت زیر است:

< امواج مرئی < پرتوهای فروسرخ < ریزموج‌ها < امواج رادیویی

< پرتوهای γ (گاما) < X (ایکس) < پرتوهای فرابنفش

(شیمی ۱- کیهان / زاگراه عناصر - صفحه ۲۰)



(امسان غنی زاده)

۷۵- گزینه «۲»

$$a_n = a_1 + (n-1)d \quad (*)$$

$$a_{n+1} - a_{n-1} = \frac{3}{2} \xrightarrow{n=2} a_3 - a_1 = \frac{3}{2} \Rightarrow 2d = \frac{3}{2} \Rightarrow d = \frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{(*)} a_1 + 4d = \frac{3}{2} \xrightarrow{d=\frac{3}{4}} a_1 + 4\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{3}{2} \Rightarrow a_1 = -\frac{3}{2}$$

$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \Rightarrow S_{13} = \frac{13}{2} \left[2\left(-\frac{3}{2}\right) + 12 \times \frac{3}{4} \right]$$

$$\Rightarrow S_{13} = \frac{13}{2} [-3 + 9] = 3 \times 13 = 39$$

(مسابان ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۲ تا ۴)

(مسعود بر ملا)

۷۶- گزینه «۱»

$$P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{3m+6}{m+2} = 3$$

$$\alpha^2\beta + \alpha^2 + 2 = 0 \Rightarrow \alpha\beta(\alpha) + \alpha^2 + 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\alpha\beta=3} 3\alpha + \alpha^2 + 2 = 0 \Rightarrow \alpha^2 + 3\alpha + 2 = 0$$

$$(\alpha+1)(\alpha+2) = 0 \Rightarrow \alpha = -1, \alpha = -2$$

$$\alpha = -1 \Rightarrow (m+2)(-1)^2 - (1-m)(-1) + 3m+6 = 0$$

$$\Rightarrow m+2+1-m+3m+6 = 0 \Rightarrow 3m = -9 \Rightarrow m = -3$$

$$\alpha = -2 \Rightarrow (m+2)(-2)^2 - (1-m)(-2) + 3m+6 = 0$$

$$\Rightarrow 4m+8+2-2m+3m+6 = 0 \Rightarrow 5m = -16$$

$$\Rightarrow m = -\frac{16}{5}$$

فقط $m = -3$ در گزینه‌ها است.

(مسابان ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

(عمیر علیزاده)

۷۷- گزینه «۴»

$$S_n = 4 - \frac{(-1)^n}{2^{n-2}}$$

$$n=1 \Rightarrow S_1 = a_1 = 6$$

$$n=2 \Rightarrow S_2 = a_1 + a_2 = 3 \xrightarrow{a_1=6} a_2 = -3$$

$$\Rightarrow 6, -3, \frac{3}{2}, -\frac{3}{4}, \dots$$

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۲»

(تبدیل به تست: معری ملارمسانی)

با توجه به جمله عمومی دنباله داده شده داریم:

$$\begin{aligned} n=1 &\rightarrow a_1 = 1 \\ n=2 &\rightarrow a_2 = 3 \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 1 \\ r = \frac{3}{1} = 3 \end{cases} \\ n=3 &\rightarrow a_3 = 9 \\ S_n &= \frac{a_1(1-r^n)}{1-r} = \frac{1(1-3^n)}{1-3} = 121 \\ \Rightarrow 3^n - 1 &= 242 \Rightarrow 3^n = 243 \Rightarrow n = 5 \end{aligned}$$

(مسابان ۱- مشابه سؤال ۱۴ کتاب پرتکرار)

۷۲- گزینه «۴»

(تبدیل به تست: معری ملارمسانی)

با توجه به دنباله حسابی داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} \begin{cases} a_1 = 3 \\ d = 8 - 3 = 5 \end{cases} &\Rightarrow S_n = \frac{n}{2} (2a_1 + (n-1)d) \\ S_n &= \frac{n}{2} (6 + 5n - 5) = 255 \Rightarrow \frac{5n^2}{2} + \frac{n}{2} = 255 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 5n^2 + n - 510 = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 10 \text{ قق} \\ n = -\frac{51}{5} \text{ غقق} \end{cases}$$

تذکر: با جای گذاری گزینه‌ها هم می‌توان به $n = 10$ رسید.

(مسابان ۱- مشابه سؤال ۳ کتاب پرتکرار)

۷۳- گزینه «۳»

(تبدیل به تست: معری ملارمسانی)

با توجه به ریشه‌های داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} S &= (5 + \sqrt{3}) + (5 - \sqrt{3}) = 10 \\ P &= (5 + \sqrt{3})(5 - \sqrt{3}) = 25 - 3 = 22 \Rightarrow x^2 - 10x + 22 = 0 \end{aligned}$$

(مسابان ۱- مشابه کار در کلاس صفحه ۹)

۷۴- گزینه «۴»

(مجتبی نادر)

چون دنباله t_n حسابی است، ضریب n^2 در مخرج باید صفر باشد.

$$k+1=0 \Rightarrow k=-1 \Rightarrow t_n = \frac{-2n-3}{3} \quad \text{بنابراین داریم:}$$

مجموع n جمله اول دنباله حسابی از رابطه $S_n = \frac{n}{2} (t_1 + t_n)$ به دست می‌آید.

$$n=20 \Rightarrow S_{20} = \frac{20}{2} (t_1 + t_{20})$$

$$\begin{cases} t_1 = \frac{-2 \times 1 - 3}{3} = -\frac{5}{3} \\ t_{20} = \frac{-2 \times 20 - 3}{3} = -\frac{43}{3} \end{cases} \Rightarrow S_{20} = 10 \left(-\frac{5}{3} + \left(-\frac{43}{3} \right) \right)$$

$$\Rightarrow S_{20} = 10 \left(-\frac{48}{3} \right) = 10 \times (-16) \Rightarrow S_{20} = -160$$

(مسابان ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۲ تا ۴)



حسابان (۱) - سوالات آشنا

۸۱- گزینه «۱»

(کتاب اول)

ابتدا قدر نسبت دنباله را به دست می آوریم:

$$a_1 = 37 \Rightarrow a_4 - a_1 = (a_1 + 3d) - (a_1) \Rightarrow 3d = -12 \Rightarrow d = -4$$

$$a_4 = 25$$

حال تعداد جملات مثبت دنباله را محاسبه می کنیم:

$$a_n > 0 \Rightarrow a_1 + (n-1)d > 0 \Rightarrow 37 + (n-1)d > 0$$

$$\Rightarrow 37 + (n-1)(-4) > 0 \Rightarrow n < 10/25$$

بنابراین دنباله ۱۰ جمله مثبت دارد و مجموع این ۱۰ جمله برابر است با:

$$S_{10} = \frac{10}{2} [2 \times 37 + 9(-4)] = 190$$

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۲ تا ۴)

۸۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

ابتدا قدر نسبت و جمله اول دنباله هندسی را مشخص می کنیم:

$$a_n = \frac{3^{n-2}}{4} = \frac{1}{12} \times 3^{n-1} \Rightarrow a_1 = \frac{1}{12}, q = 3$$

حال باید مجموع جملات را بزرگتر از ۱۱ قرار بدهیم و نامعادله حاصل را حل کنیم:

$$S_n > 11 \Rightarrow \frac{1}{12} \times \frac{3^n - 1}{3 - 1} > 11 \Rightarrow 3^n - 1 > 264$$

$$\Rightarrow 3^n > 265 \Rightarrow n_{\min} = 6$$

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۳ تا ۶)

۸۳- گزینه «۱»

(کتاب اول)

فرض می کنیم جملات دنباله هندسی به صورت $4a$ و $2a$ و a باشد، در نتیجه $4a$ و 12 و $2a$ و a چهار جمله اول یک دنباله حسابی هستند و داریم:

$$12 = \frac{4a + 2a}{2} \Rightarrow 3a = 12 \Rightarrow a = 4$$

بنابراین دنباله حسابی به صورت 16 و 12 و 8 و 4 می باشد که $a_1 = 4$ و $d = 4$ و مجموع 20 جمله اول آن برابر است با:

$$S_{20} = \frac{20}{2} [2 \times 4 + 19 \times 4] = 840$$

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۲ تا ۶)

۸۴- گزینه «۴»

(کتاب اول)

ابتدا اولین عدد دسته دهم را مشخص می کنیم؛ تا انتهای دسته نهم به تعداد مجموع اعداد ۱ تا ۹ عدد داریم:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 9 = \frac{9 \times 10}{2} = 45$$

در نتیجه شروع دسته دهم با 46 امین عدد زوج یعنی $92 = 2 \times 46$ است

$$a_7 + a_4 + a_6 + a_8 + a_{10} = -3 + \left(-\frac{3}{4}\right) + \dots + a_1$$

$$n=5$$

$$= \frac{-3(1 - (\frac{1}{4})^5)}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{-3(1 - \frac{1}{1024})}{\frac{3}{4}} = \frac{-3(\frac{1023}{1024})}{\frac{3}{4}} = \frac{-1023}{1024} = -\frac{1023}{1024}$$

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۴ تا ۶)

۷۸- گزینه «۴»

(پیر و معارله- صفحه های ۴ تا ۶)

 X_1 و X_2 در معادله صدق می کنند، پس:

$$X_1^2 - 2 = 7X_1 \Rightarrow 2X_1^2 - 4 = 14X_1 \quad (I)$$

$$X_2^2 - 2 = 7X_2 \Rightarrow 5X_2^2 - 10 = 35X_2 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(II), (I)} \frac{2X_1^2 - 4}{3X_1} + \frac{4X_2}{5X_2^2 - 10} = \frac{14X_1}{3X_1} + \frac{4X_2}{35X_2}$$

$$= \frac{14}{3} + \frac{4}{35} = \frac{502}{3 \times 35} = \frac{502}{105}$$

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۷ تا ۹)

۷۹- گزینه «۳»

(میشم بهرامی پور)

چون n زوج است، دو جمله وسط دنباله، جملات $\frac{n}{2}$ ام و $(\frac{n}{2} + 1)$ ام می باشند.

$$a_{\frac{n}{2}} + a_{\frac{n}{2}+1} = 30 + 18 = 48, \quad a_{\frac{n}{2}} + a_{\frac{n}{2}+1} = a_n + a_1$$

$$\Rightarrow a_n + a_1 = 48$$

$$S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n) = 432 \Rightarrow \frac{n}{2} \times 48 = 432 \Rightarrow n = 18$$

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۲ تا ۴)

۸۰- گزینه «۲»

(ظاهر رادستانی)

$$y = \alpha + \beta + \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}, \alpha\beta = b \text{ و } \alpha + \beta = -2a$$

بنابراین:

$$y = -2a + \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} \Rightarrow (y + 2a)^2 = (\sqrt{\alpha^2 + \beta^2})^2$$

$$\Rightarrow y^2 + 4ay + 4a^2 = \alpha^2 + \beta^2$$

$$\Rightarrow y^2 + 4ay + 4a^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 4a^2 - 2b$$

$$\Rightarrow y^2 + 4ay + 2b = 0 \Rightarrow x^2 + 4ax + 2b = 0$$

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۷ تا ۹)



و مجموع اعداد دسته دهم برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} [2 \times 92 + 9 \times 2] = 1010$$

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲ تا ۶)

۸۵- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در مرحله اول نصف دایره یعنی $\frac{\pi r^2}{2}$ ، در مرحله دوم نصف نیم‌دایره باقی‌مانده یعنی $\frac{\pi r^2}{4} = \frac{\pi r^2}{2^2}$ و به همین ترتیب در هر مرحله نصف بخش باقی‌مانده رنگ می‌شود در نتیجه یک دنباله هندسی با جمله اول $\frac{\pi r^2}{2}$ و قدر نسبت $\frac{1}{2}$ بدست می‌آید. حال باید نامساوی زیر را حل کنیم:

$$S_n \geq \frac{96}{100} \pi r^2 \Rightarrow \frac{\pi r^2}{2} (1 - (\frac{1}{2})^n) \geq \frac{96}{100} \pi r^2$$

$$\Rightarrow \frac{1 - (\frac{1}{2})^n}{1 - \frac{1}{2}} \geq \frac{96}{100} \Rightarrow 1 - \frac{1}{2^n} \geq \frac{96}{100} \Rightarrow \frac{1}{2^n} \leq \frac{4}{100}$$

$$\Rightarrow 2^n \geq 25 \Rightarrow n \geq 5$$

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۳ تا ۶)

۸۶- گزینه «۱»

(کتاب اول)

ابتدا قدر نسبت دنباله هندسی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{a_{13}}{a_4} = \frac{-1}{512} \Rightarrow \frac{a_1 q^{12}}{a_1 q^3} = q^9 = (\frac{-1}{2})^9 \Rightarrow q = \frac{-1}{2}$$

حال نسبت مجموع ۱۰ جمله اول به ۵ جمله دوم را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{a_1(1-q^{10})}{a_1 + a_2 + \dots + a_{10}} = \frac{1-q}{1-q} = \frac{a_1(1+q^5)(1-q^5)}{a_1 q^5(1-q^5)} = \frac{1+q^5}{q^5}$$

$$= \frac{1+q^5}{q^5} = \frac{1}{q^5} + 1 = \frac{1}{(\frac{-1}{2})^5} + 1 = -31$$

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۳ تا ۶)

۸۷- گزینه «۱»

(کتاب اول)

با استفاده از اتحاد مربع دو جمله‌ای داریم:

$$(x + \frac{1}{x})^2 + (x^2 + \frac{1}{x^2})^2 + \dots + (x^5 + \frac{1}{x^5})^2$$

$$= (x^2 + \frac{1}{x^2} + 2) + (x^4 + \frac{1}{x^4} + 2) + \dots + (x^{10} + \frac{1}{x^{10}} + 2)$$

$$= (x^2 + x^4 + \dots + x^{10}) + (\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^4} + \dots + \frac{1}{x^{10}}) + 10$$

$$= \frac{x^2(1-(x^2)^5)}{1-x^2} + \frac{\frac{1}{x^2}(1-(\frac{1}{x^2})^5)}{1-\frac{1}{x^2}} + 10$$

$$\xrightarrow{x=\sqrt{2}} \frac{2(1-2^5)}{1-2} + \frac{\frac{1}{2}(1-(\frac{1}{2})^5)}{1-\frac{1}{2}} + 10$$

$$= 62 + 1 - \frac{1}{32} + 10 = -\frac{1}{32} + 73$$

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۳ تا ۶)

۸۸- گزینه «۳»

(کتاب اول)

در معادله درجه دوم داده شده $\alpha + \beta = S = 3$ و $\alpha\beta = P = \frac{1}{4}$ می‌باشد. حال سعی می‌کنیم عبارت خواسته شده را بر حسب S و P بنویسیم:

$$A = \frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\beta}} \Rightarrow A^2 = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{2}{\sqrt{\alpha\beta}}$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + \frac{2}{\sqrt{\alpha\beta}} \Rightarrow A^2 = \frac{S}{P} + \frac{2}{\sqrt{P}} = \frac{3}{\frac{1}{4}} + \frac{2}{\sqrt{\frac{1}{4}}}$$

$$= 12 + 4 = 16 \Rightarrow A = \sqrt{16} = \pm 4 \xrightarrow{A > 0} A = 4$$

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۹- گزینه «۱»

(کتاب اول)

در معادله درجه دوم داده شده $P = \frac{-1}{2} < 0$ و $S = \frac{5}{2} > 0$ می‌باشد در نتیجه یکی از ریشه‌ها منفی و ریشه دیگر مثبت است و چون جمع ریشه‌ها مثبت است پس ریشه بزرگتر مثبت ($X_1 > 0$) و ریشه کوچکتر منفی ($X_2 < 0$) می‌باشد و داریم:

$$|x_1| + |x_2| = x_1 - x_2 = \sqrt{S^2 - 4P} = \sqrt{(\frac{5}{2})^2 + 2} = \frac{\sqrt{33}}{2}$$

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۹۰- گزینه «۱»

(کتاب اول)

فرض کنید α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 2x - 4 = 0$ باشند در نتیجه داریم: $S = \alpha + \beta = 2$ و $P = \alpha\beta = -4$

حال معادله جدیدی را می‌خواهیم که ریشه‌های آن α^2 و β^2 باشند:

$$S_{\text{ج}} = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P = 12$$

$$P_{\text{ج}} = \alpha^2\beta^2 = (\alpha\beta)^2 = P^2 = 16$$

معادله جدید را با استفاده از $x^2 - S_{\text{ج}}x + P_{\text{ج}} = 0$ می‌نویسیم:

$$x^2 - 12x + 16 = 0$$

و در نتیجه $b = -12$ ، $c = 16$ و مقدار $c - b = 28$ می‌باشد.

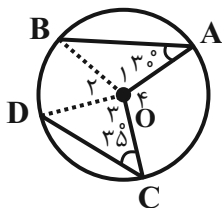
(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۹)



(معمداً ابراهیم توزنده جانی)

۹۴- گزینه «۴»

با رسم شعاع‌های OB و OD داریم:



$$\triangle OAB: OB = OA \Rightarrow \hat{B} = \hat{A} = 30^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{O}_1 = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$$

$$\triangle OCD: OD = OC \Rightarrow \hat{D} = \hat{C} = 35^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{O}_3 = 180^\circ - (35^\circ + 35^\circ) = 110^\circ$$

$$\hat{O}_1 + \hat{O}_2 + \hat{O}_3 + \hat{O}_4 = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{O}_2 + \hat{O}_4 = 360^\circ - (120^\circ + 110^\circ) = 130^\circ$$

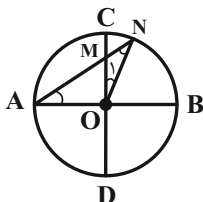
$$\Rightarrow \widehat{AC} + \widehat{BD} = 130^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

(معمداً ابراهیم توزنده جانی)

۹۵- گزینه «۱»

فرض کنیم $\hat{A} = \alpha$ باشد. با رسم شعاع ON داریم:



$$\triangle OAN: ON = OA \Rightarrow \hat{N} = \hat{A} = \alpha$$

$$\triangle MON: MO = MN \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{N} = \alpha$$

$$\triangle OAN: \hat{AON} + \hat{A} + \hat{N} = 180^\circ \Rightarrow (90^\circ + \alpha) + \alpha + \alpha = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 3\alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینه «۴»

(امیر هوشنگ شمس)

چون M درون دایره می‌باشد، فاصله‌اش از مرکز، کمتر از شعاع و نامنفی است.

$$x^2 + 4x < 5 \Rightarrow x^2 + 4x - 5 < 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x+5) < 0 \Rightarrow -5 < x < 1 \quad (1)$$

$$x^2 + 4x \geq 0 \Rightarrow x(x+4) \geq 0 \Rightarrow x \leq -4 \text{ یا } x \geq 0 \quad (2)$$

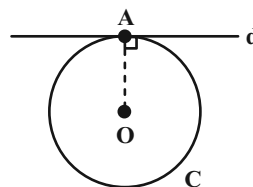
$$(1), (2) \Rightarrow x \in [0, 1) \cup (-5, -4] \xrightarrow{\text{باتوجه به گزینه‌ها}} x = \frac{1}{2}$$

(هنر سه ۲- مقرمة صفحه ۱۰)

۹۲- گزینه «۴»

(امیر حسین ابومحبوب)

در حالتی که خط و دایره یک نقطه اشتراک داشته باشند، خط و دایره برهم مماس‌اند. مطابق شکل فاصله نقطه تماس تا مرکز دایره برابر با شعاع دایره است.



(هنر سه ۲- یادآوری صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۹۳- گزینه «۳»

(معمداً پوراحمدی)

اندازه زاویه محاطی، نصف کمان روبه‌رو به آن است یعنی $\hat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2}$ پس

$$2x = \frac{y}{2}, \text{ در نتیجه: } y = 4x. \text{ با توجه به این که در هر دایره مجموع}$$

کمان‌ها برابر 360° است، داریم:

$$2x + y + 3x = 360^\circ \xrightarrow{y=4x} 5x + 4x = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 9x = 360^\circ \Rightarrow \begin{cases} x = 40^\circ \\ y = 160^\circ \end{cases}$$

$$y - x = 160^\circ - 40^\circ = 120^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)



۹۶- گزینه ۲»

(میثم بهرامی پور)

$$\widehat{CAD} = 28^\circ \Rightarrow \widehat{CD} = 2 \times 28^\circ = 56^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AD} = 118^\circ - 56^\circ = 62^\circ$$

$$\hat{B} = \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{62^\circ}{2} = 31^\circ$$

$$AB = BD \Rightarrow \hat{A} = \hat{D} = \frac{118^\circ - 62^\circ}{2} = 28^\circ$$

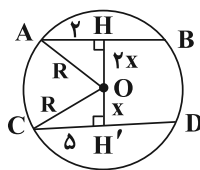
$$\hat{BAC} = 59^\circ - 28^\circ = 31^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۹۷- گزینه ۲»

(امیر حسین ابومحبوب)

از مرکز دایره، عمودهایی بر این دو وتر رسم می‌کنیم. می‌دانیم قطر عمود بر وتر، وتر را نصف می‌کند. داریم:



$$\Delta AHO : OA^2 = OH^2 + AH^2 \Rightarrow R^2 = 4x^2 + 4 \quad (1)$$

$$\Delta CH'O : OC^2 = OH'^2 + CH'^2 \Rightarrow R^2 = x^2 + 25 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 4x^2 + 4 = x^2 + 25 \Rightarrow 3x^2 = 21 \Rightarrow x^2 = 7$$

$$\xrightarrow{(2)} R^2 = x^2 + 25 = 7 + 25 = 32 \Rightarrow R = 4\sqrt{2}$$

(هنر سه ۲- فعالیت ۳ صفحه ۱۳)

۹۸- گزینه ۴»

(ابراهیم نیفی)

$$\left. \begin{aligned} \hat{A} &\Rightarrow \hat{A} = \frac{\widehat{DC}}{2} \\ \widehat{COD} &\Rightarrow \widehat{COD} = \widehat{DC} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A} = \frac{\widehat{COD}}{2}$$

$$\Rightarrow \widehat{COD} = 2\hat{A}$$

$$\Rightarrow 10\alpha + 2^\circ = 2(7\alpha - 1^\circ) \Rightarrow 10\alpha + 2^\circ = 14\alpha - 2^\circ$$

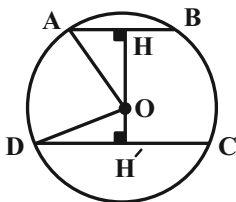
$$\Rightarrow 4\alpha = 4^\circ \Rightarrow \alpha = 1^\circ \Rightarrow \widehat{COD} = 12^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BC} = \widehat{BOC} = 118^\circ - \widehat{COD} = 6^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۱ و ۱۴)

۹۹- گزینه ۳»

(امیر حسین ابومحبوب)



می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، بنابراین:

$$AH = \frac{AB}{2} = 15 \text{ و } DH' = \frac{DC}{2} = 24 \text{ است.}$$

طبق قضیه فیثاغورس در دو مثلث OAH و ODH' داریم:

$$\Delta OAH : OH^2 = OA^2 - AH^2 = 625 - 225 = 400 \\ \Rightarrow OH = 20$$

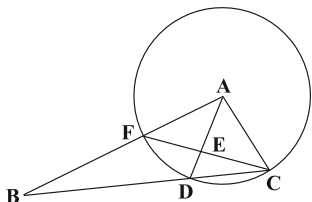
$$\Delta ODH' : OH'^2 = OD^2 - DH'^2 = 625 - 576 = 49 \\ \Rightarrow OH' = 7$$

$$HH' = OH + OH' = 27 = \text{فاصله دو وتر}$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)

۱۰۰- گزینه ۳»

(رضا عباسی اصل)



اگر به مرکز A و شعاع $AF = AD = AC$ دایره‌ای رسم کنیم، داریم:

$$\widehat{FAD} = \widehat{FD} \Rightarrow \widehat{FD} = 7^\circ$$

$$\widehat{FCB} = \frac{\widehat{FD}}{2} = \frac{7^\circ}{2} = 3.5^\circ$$

حال:

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۰ و ۱۴)



فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینه «۲»

(مهری شریفی)

بعد از این که میله A را به الکتروسکوپ تماس می دهیم، بار الکتروسکوپ هم علامت بار میله A می شود. با توجه به این که با نزدیک کردن میله B به الکتروسکوپ، ورقه ها ابتدا نزدیک و سپس دور می شوند، میله B غیرهم علامت با بار الکتروسکوپ و در نتیجه بار میله A است. در نهایت بار ورقه ها بعد از نزدیک شدن میله B، هم علامت میله B است. بنابراین بار میله B منفی و بار میله A مثبت است.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه های ۳ و ۴)

۱۰۲- گزینه «۲»

(شادمان ویسی)

از آنجایی که دو گلوله یکدیگر را دفع می کنند، پس دارای بار هم نام هستند. یعنی یا هر دو باید مثبت یا هر دو منفی باشند. با توجه به جدول سری الکتروسیسته مالشی، اگر گلوله آلومینیومی را با نایلون و گلوله برنجی را با کاغذ مالش دهیم، هر دو دارای بار منفی می شوند که باعث می شود یکدیگر را دفع کنند.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه ۴)

۱۰۳- گزینه «۲»

(تبدیل به تست: سینا صالحی)

بار الکتریکی هسته هر عنصر، برابر با مجموع بار پروتون های آن و تعداد پروتون ها، همان عدد اتمی است:

$$q = +ne \xrightarrow{n=92} q = 92 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.472 \times 10^{-17} \text{ C}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- تمرین ۱-۱ - صفحه ۵)

۱۰۴- گزینه «۱»

(مهمد علی راست پیمان)

طبق اصل پایستگی بار و با توجه به مشابه بودن کره ها، بار هر کره رسانا پس از وصل کلید k برابر است با:

$$q'_A = q'_B = \frac{-6/4 + 0}{2} = -3/2 \text{ pC}$$

تعداد الکترون دریافتی کره A برابر است با:

$$\Rightarrow -3/2 \times 10^{-12} = n(-1.6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow n = \frac{3/2 \times 10^{-12}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^7 \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه های ۲ و ۵)

۱۰۵- گزینه «۴»

(شهرام آموزگار)

طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، بار الکتریکی هر جسم مضرب صحیحی از بار یک الکترون است. حال به بررسی تک تک گزینه ها

می پردازیم:

گزینه «۱»:

$$n_1 = \frac{q_1}{e} = \frac{8 \times 10^{-20}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{-1} = 0.5 \text{ الکترون}$$

گزینه «۲»:

$$n_2 = \frac{q_2}{e} = \frac{\frac{5}{9} \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{25}{72} \times 10^{13}$$

$$= 3.472 \times 10^{12} \text{ الکترون}$$

گزینه «۳»:

$$n_3 = \frac{q_3}{e} = \frac{\sqrt{3} \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{5\sqrt{3}}{8} \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

گزینه «۴»:

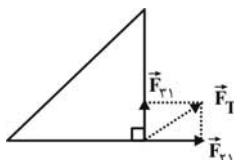
$$n_4 = \frac{q_4}{e} = \frac{5/2 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 3/25 \times 10^{10} \text{ الکترون}$$

همان گونه که ملاحظه می کنید، تنها بار گزینه «۴» مضرب صحیحی از بار یک الکترون است. در نتیجه این بار می تواند بار الکتریکی یک جسم باشد.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه های ۳ و ۵)



$$|\vec{F}_T| = \sqrt{F_{T1}^2 + F_{T3}^2} = \sqrt{(\lambda \times 10^{-3})^2 + (6 \times 10^{-3})^2} = 10^{-2} \text{ N}$$

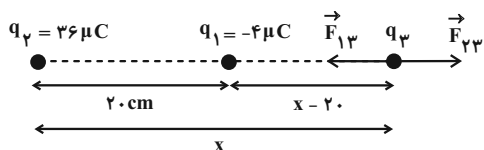


(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۰۹- گزینه «۱»

(پوریا علاقه‌مند)

چون بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام‌اند، باید بار q_3 را خارج از فاصله بین دو بار و روی امتداد خط واصل آن‌ها و نزدیک به باری که قدرمطلق اندازه بار کمتر است، قرار دهیم تا ساکن و در حال تعادل باشد. بنابراین، با توجه به شکل زیر، فاصله از بار q_2 را می‌یابیم. دقت کنید، اندازه و نوع بار q_3 در تعادل آن بی‌تاثیر است. (در اینجا بار q_3 را مثبت در نظر گرفته‌ایم.)



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2| |q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{r_{23}}{r_{13}} = \sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} = \sqrt{\frac{4}{36}} = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{2}{x-20} = \frac{1}{x} \Rightarrow 6x - 120 = 2x$$

$$\Rightarrow 4x = 120 \Rightarrow x = 30 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۱۰- گزینه «۱»

(تبدیل به تست: سینا صالحی)

می‌دانیم میدان الکتریکی همواره هم‌راستا و هم‌جهت با نیروی الکتریکی وارد بر بار آزمون مثبت است. از طرف دیگر برای به‌دست آوردن اندازه میدان داریم:

$$E = \frac{F}{q} = \frac{6 \times 10^{-5}}{3 \times 10^{-8}} = 2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- مثال ۵-، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۰۶- گزینه «۴»

(مهم‌علی راست‌پیمان)

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{d^2}$$

با توجه به رابطه قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{d}{d'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{2} = \frac{\frac{|q_1|}{2} |q_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{d}{\frac{d}{2}}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{2} = \frac{1}{2} \times 4$$

$$\Rightarrow F' = 4 \text{ N}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۵ تا ۸)

۱۰۷- گزینه «۴»

(تبدیل به تست: سینا صالحی)

با توجه به شکل، نیروی وارد بر بار q_2 از طرف بار q_1 به طرف چپ و نیروی وارد بر بار q_2 از طرف q_3 به طرف راست است. همچنین از قانون کولن داریم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{16}$$

$$= 2/25 \times 10^{-3} \text{ N} \text{ (به‌طرف چپ)}$$

$$F_{32} = k \frac{|q_3| |q_2|}{r_{32}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{4}$$

$$= 9 \times 10^{-3} \text{ N} \text{ (به‌طرف راست)}$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = F_{32} - F_{12} = 6/75 \times 10^{-3} \text{ N} \text{ (به‌طرف راست)}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- تمرین ۱-۲ - صفحه ۹)

۱۰۸- گزینه «۱»

(امیر ستارزاده)

$$|\vec{F}_{21}| = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{3^2} = 8 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$|\vec{F}_{31}| = k \frac{|q_1| |q_3|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{3^2} = 6 \times 10^{-3} \text{ N}$$



شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینه «۴»

(موسی فیاطعلیممیری)

همه مواد استفاده شده در ساخت دوچرخه (چه مصنوعی و چه طبیعی) از کره زمین به دست می‌آیند.

(شیمی ۲- ترکیب سؤال‌های ۱، ۳ و ۶ کتاب پرتکرار)

۱۱۲- گزینه «۱»

(میلاد کرمی)

با گسترش دانش تجربی به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی برده شد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۱۳- گزینه «۳»

(سیدرمیع هاشمی‌دهکردی)

عنصر A، فلز قلیایی است و بیش‌ترین خصلت فلزی را دارد، در حالی که عنصر D هالوژن بوده و بیش‌ترین خصلت نافلزی را دارد. عنصر A با هالوژن‌ها ضمن ایجاد پیوند یونی، ایجاد ترکیب یونی می‌کند. عنصر C از گروه ۱۴ جدول تناوبی، ژرمانیم و یک شبه‌فلز است و دارای رسانایی الکتریکی کم بوده و شکننده است. رفتار شیمیایی شبه‌فلزها همانند نافلزها و خواص فیزیکی آن‌ها بیش‌تر به فلزها شبیه است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۱۴- گزینه «۴»

(مهمر فلاح‌نژاد)

عنصرهایی مانند سیلیسیم و ژرمانیم شبه‌فلز هستند و همانند نافلزها (برای مثال کربن)، در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(شیمی ۲- با هم بینریشیم صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۱۵- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان‌زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر هلیم برخلاف سایر گازهای نجیب به صورت دوتایی است.

گزینه «۲»: این عنصر شبه‌فلزی از گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است و در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

گزینه «۳»: در هر گروه از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، مجموع n و l الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها و خصلت فلزی آن‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: در گروه ۱۴ عناصر شبه‌فلزی شامل Si و Ge بوده و تنها عنصر نافلزی این گروه C است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۱۶- گزینه «۳»

(ایمان حسین‌نژاد)

عنصر A با ویژگی‌های تعیین شده یک فلز است.

عنصر B رسانایی الکتریکی کمی دارد و با توجه به ویژگی‌های آن یک شبه‌فلز است.

عنصر C با ویژگی‌های تعیین شده کربن (گرافیت) است.

عنصر D یک نافلز جامد مانند گوگرد و فسفر است.

عنصر E یک نافلز گازی است.

بنابراین در گزینه «۳» فقط سه مورد درست ذکر شده است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۱۷- گزینه «۳»

(ایمان حسین‌نژاد)

انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱ و ۲)

۱۱۸- گزینه «۲»

(ایمان حسین‌نژاد)

هر چه میزان بهره‌برداری صحیح از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳ و ۵)

۱۱۹- گزینه «۲»

(ایمان حسین‌نژاد)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: توزیع غیریکنواخت منابع می‌تواند عامل پیدایش تجارت جهانی باشد.

گزینه «۳»: جدول دوره‌ای شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

گزینه «۴»: هلیم با این که در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عنصرهای جای دارد، اما عنصری از دسته S است و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۲۰- گزینه «۴»

(ارسلان عزیززاده)

الف) Ge رسانایی الکتریکی کمی دارد.

ب) قلع چکش‌خوار است.

پ) سرب رسانای خوب گرماست.

(شیمی ۲- با هم بینریشیم صفحه‌های ۷ تا ۹)



شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۲۱- گزینه «۳»

(کتاب اول)

گسترش صنعت خودرو، مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: منابع شیمیایی در سرتاسر جهان به صورت غیر یکسان پراکنده و پخش شده‌اند. (شکل صفحه ۵ کتاب درسی شیمی یازدهم)

گزینه «۲»: مواد طبیعی و مواد مصنوعی هر دو از کره زمین به دست می‌آیند با این تفاوت که مواد طبیعی به همان شکلی که در طبیعت هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند مانند: O_2 و N_2 و ... اما مواد مصنوعی را از موادی که از دل طبیعت به دست می‌آیند تغییر داده و مورد استفاده قرار می‌دهند مانند ورقه آلومینیمی و پلاستیک که هر دو منشأ طبیعی دارند.

گزینه «۴»: جرم کل مواد موجود در کره زمین به تقریب ثابت می‌ماند چون هر چه که از آن استخراج می‌شود به صورت مستقیم و غیرمستقیم استفاده می‌شود و در آخر به صورت پسماند به کره زمین و خاک برمی‌گردد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۲۲- گزینه «۴»

(کتاب اول)

پراکندگی منابع در جهان می‌تواند دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از فراوری نفت خام برای تولید لاستیک‌های دوچرخه و از فراوری سنگ معدن برای تولید بدنه فلزی دوچرخه استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: آهن و آلومینیم به صورت اکسیدهای Fe_2O_3 ناخالص (هماتیت) و Al_2O_3 ناخالص (بوکسیت) وجود دارند و انسان‌ها این عناصر را از مواد طبیعی به دست می‌آورند.

گزینه «۳»: در بسیاری از کشورهای فقیر (مانند کشورهای آفریقایی) منابع عظیم طلا وجود دارد که استخراج شده ولی در اختیار کشورهای پیشرفته و سلطه طلب قرار می‌گیرد بنابراین استخراج از منابع یک کشور نمی‌تواند به تنهایی دلیلی بر توسعه یافتن آن کشور باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۲۳- گزینه «۲»

(کتاب اول)

جدول دوره‌ای عناصر شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه می‌باشد

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جدول دوره‌ای عناصر نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عناصر بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی‌دان‌ها است که به آن‌ها کمک می‌کند،

حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل کنند. گزینه «۳»: تعیین موقعیت دوره و گروه یک عنصر در جدول دوره‌ای کمک شایانی به تعیین موقعیت عنصر در جدول دوره‌ای خواهد کرد. گزینه «۴»: عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.

(شیمی ۲- صفحه ۶)

۱۲۴- گزینه «۱»

(کتاب اول)

موارد «آ»، «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد «آ»: عنصرهای جدول براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.

مورد «ب»: میزان تولید یا مصرف نسبی: مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها

مورد «پ»: گازهای نجیب در گروه ۱۸ جدول تناوبی قرار دارند و همه آن‌ها به جز He (دسته s) عناصری از دسته p می‌باشند.

مورد «ت»: اولین و سومین فلز قلیایی به ترتیب Li و K است که اختلاف عدد اتمی آن‌ها ($19 - 3 = 16$) می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۲۵- گزینه «۳»

(کتاب اول)

دومین شبه فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی، عنصر ژرمانیم (Ge) در دوره ۴ بوده و تفاوت عدد اتمی آن با دیگر شبه فلز این گروه یعنی سیلیسیم (Si) در دوره ۳ برابر با $18 = 14 - 32$ است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

گزینه «۱»: ژرمانیم (Ge) و سیلیسیم (Si) هر دو شبه فلز می‌باشند و رسانایی الکتریکی کمی دارند.

گزینه «۲»: شبه فلزهای گروه ۱۴ همانند نافلزها در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

گزینه «۴»: شبه فلزها چکش‌خوار نیستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۶- گزینه «۲»

(کتاب اول)

پنج عنصر اول گروه چهاردهم به ترتیب شامل: کربن (C نافلز)، سیلیسیم (Si شبه فلز)، ژرمانیم (Ge شبه فلز)، قلع (Sn فلز) و سرب (Pb فلز) می‌باشند.



(کتاب اول)

۱۲۹- گزینه «۱»

موارد اول و سوم صحیح هستند. با توجه به این که آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم عنصر مربوطه داده شده است، شماره دوره و گروه عناصر و نوع عنصر را تشخیص می‌دهیم:

$$1s^2 / 2s^2 2p^2 \Rightarrow \text{دوره} = 2 \\ \text{گروه} = 14$$

- مورد اول:

در نتیجه عنصر C (نافلز) است که دارای سطح کدر و تیره است.

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^2 \Rightarrow \text{دوره} = 3 \\ \text{گروه} = 14$$

- مورد دوم:

در نتیجه عنصر Si (شبه فلز) است که رسانایی الکتریکی کمی دارد.

- مورد سوم: آرایش $3p^2$ مربوط به Si است که شبه فلز بوده و دارای رسانایی گرمایی است.

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^2 \Rightarrow \text{دوره} = 3 \\ \text{گروه} = 14$$

- مورد چهارم و پنجم:

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^2 \Rightarrow \text{دوره} = 4 \\ \text{گروه} = 14$$

در نتیجه عنصر Ge است که شبه فلز می‌باشد.

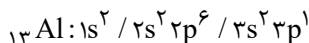
(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

(کتاب اول)

۱۳۰- گزینه «۳»

بررسی عبارت‌ها:

الف) عنصری از دوره سوم جدول تناوبی که شمار الکترون‌های زیرلایه p لایه آخر آن نصف زیرلایه s همان لایه است، عنصر Al با عدد اتمی ۱۳ می‌باشد که در گروه ۱۳ قرار دارد و از دسته عناصر فلزی می‌باشد.



ب) کربن (C) عنصری از دوره دوم جدول تناوبی است که به حالت گرافیت (حالت پایدار) رسانایی الکتریکی دارد اما رسانایی گرمایی ندارد و تنها توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون را در واکنش با سایر عناصر دارد که کربن یک عنصر نافلزی است.

پ) شبه فلزهایی مانند Ge (ژرمانیم) و Si (سیلیسیم) رسانایی الکتریکی کمی دارند و در اثر ضربه خرد می‌شوند و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

قسمت اول سؤال: شبه فلزات (Si, Ge) و فلزات (Sn, Pb) دارای سطح درخشان و صیقلی هستند. (۴ عنصر)

قسمت دوم سؤال: شبه فلزات (Si, Ge) رسانایی الکتریکی کمی دارند. (۲ عنصر)

قسمت سوم سؤال: نافلز کربن (C) و شبه فلزهای (Si, Ge) شکننده‌اند و در اثر ضربه خرد می‌شوند. (۳ عنصر)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۷- گزینه «۳»

(کتاب اول)

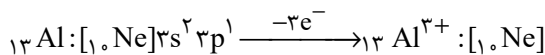
(Sn) قلع که یک عنصر فلزی بوده برخلاف (P) فسفر که یک عنصر نافلزی است، درخشان بوده و در اثر ضربه خرد نمی‌شود اما تغییر شکل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ژرمانیم به عنوان یک عنصر شبه فلزی همانند نافلزها می‌تواند پیوند اشتراکی ایجاد کند و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

گزینه «۲»: کربن نافلزی است که در اثر ضربه خرد می‌شود و آلوتروپ گرافیت آن رسانایی الکتریکی دارد اما رسانایی گرمایی ندارد و آلوتروپ الماس آن رسانایی گرمایی دارد اما رسانایی الکتریکی ندارد.

گزینه «۴»: آلومینیم با از دست دادن سه الکترون به آرایش گاز نجیب نئون ($1s^2$ Ne) می‌رسد.



(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۲۸- گزینه «۳»

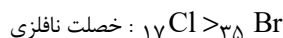
(کتاب اول)

خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به صورت دوره‌ای تکرار می‌شوند که به قانون دوره‌ای عناصر معروف است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: از بین عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای سه عنصر کربن C (نافلز)، سیلیسیم Si و ژرمانیم Ge (شبه فلز) در اثر ضربه خرد شده و شکننده هستند.

گزینه «۲»: در هر گروه از بالا به پایین خصلت نافلزی کاهش می‌یابد لذا داریم:



گزینه «۴»: خواص فیزیکی شبه فلزات مانند: Si و Ge بیشتر شبیه به فلزات است اما رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزات است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۳ 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، سپهر حسن‌خان‌پور، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳»

(مأمدر کریمی)

دژه بین برای بزرگنمایی است نه اندازه گیری، اما دیگر وسایل برای اندازه گیری زمان، فشار و وزن به کار می روند.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۳»

(سپهر حسن فان پور)

معلوم است که روی تخته سیاه با گچ می نویسند و روی وایت بورد با ماژیک. دسته دومی نیز جدیدتر است.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۱»

(ممدیر اصفهانی)

متن می گوید مأمون به دو فرزندش دستور داده بود هر گاه معلّم برمی خاست تا کفش بپوشد و برود، هر یک از دو فرزند بدونند و یکی از دو لنگه کفش معلّم را پیش پای او بگذارند تا او خم نشود و راحت کفش بپوشد. این نشانه احترامی است که جایگاه معلّم دارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۱»

(سپهر حسن فان پور)

متن می گوید آدمی باید نخست خود از دیگری علم بیاموزد و سپس ادعای آموزگاری کند.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۳»

(مأمدر کریمی)

طبق متن، نظرات وبر در انکار نقش کاریزما در مشروعیت بخشی به حاکم نیست، اما می گوید این که قوانین و نهادهای سیاسی در جوامع مدرن تعیین کننده اند، یعنی مشروعیت قانونی عقلانی مهمتر است.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۲»

(مأمدر کریمی)

جان لاک معتقد بود اگر حکومتی حقوق طبیعی مردم را نقض کند، مردم حقّ این را دارند که برای تغییر آن اقدام کنند.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۳»

(مأمدر کریمی)

چه نمونه رفتارهایی ممکن است عامل کاهش رضایت عمومی و بحران مشروعیت یک حکومت باشد؟ فساد، ناکارآمدی، سرکوب و یا نارضایتی اجتماعی. دو پرسش دیگر در متن پاسخ نگرفته اند.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱»

(مأمدر کریمی)

کافی است به این نکته توجه کنیم که حسن و یعقوب برادرند و فرزندان ایشان پسرعموی یکدیگرند. معلوم است که ما از نسبت بین مادران این دو اطلاعی نداریم.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۲»

(مأمدر کریمی)

حسن برادر مه پاره است، پس حسن، دایی فرزند مه پاره است. معلوم است که پسر حسن، پسر دایی فرزند مه پاره است. زن حسن، خواهر شوهر مه پاره است. پس زن حسن برای فرزند مه پاره، عمه» است. معلوم است که پسر حسن، پسر عمه مه پاره هم هست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۴»

(مأمدر کریمی)

پسر حسن، با دختر برادر زن عموی خود ازدواج کرده است. پس زن عموی پسر حسن، برای آن دختر، عمه است. پس زن عموی حسن، عمه زن پسر حسن است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۱»

(ممدیر اصفهانی)

ابتدا جدول را کامل می کنیم. امین کوچکترین فرزند است. امیر بزرگترین فرزند نیست. اصغر نیز بزرگترین فرزند نیست. پس بزرگترین فرزند اکبر است. او کمر بند دارد. فقط یک نفر از آن که کراوات دارد بزرگتر است، پس آن که کراوات دارد بیست سال دارد. امیر کراوات ندارد. پس امیر هفده سال دارد و اصغر بیست سال.

سن	۲۲	۲۰	۱۷	۱۴
نام	اکبر	اصغر	امیر	امین
رنگ پیراهن				
لباس دیگر	کمر بند	کراوات		

آن که پاپیون دارد، پیراهنش آبی است و کوچکترین فرزند نیست. یعنی امین نیست، پس امیر است. آن که نه کمر بند دارد، نه کراوات و نه پاپیون، یعنی امین، قرمز پوشیده است. رنگ پیراهن اکبر و اصغر هم معلوم نیست.

سن	۲۲	۲۰	۱۷	۱۴
نام	اکبر	اصغر	امیر	امین
رنگ پیراهن	معلوم نیست	معلوم نیست	آبی	قرمز
لباس دیگر	کمر بند	کراوات	پاپیون	ندارد

طبق جدول، اصغر کراوات زده است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

طبق جدول پاسخ قبلی، آن که پاپیون زده است، آبی پوشیده است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

طبق جدول پاسخ‌های قبلی، آن که کمر بند دارد، اکبر است که ۲۲ سال دارد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

طبق داده‌های بالا، معلوم است که رنگ پیراهن اکبر و اصغر معلوم نیست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۲»

(ممید کنهی)

کارخانه طبق نمودار در فصل‌های بهار و پاییز سودده بوده است، ولی میزان سود در این ماه‌ها طبق نمودار، دقیق قابل مقایسه نیست. حتی اگر تقریبی هم بگوییم، به نظر می‌رسد فصل پاییز سوددهی بیشتری داشته است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

یکی از نقطه‌ها در همه شکل‌ها در محل اشتراک دایره‌ها و مربع است. این فضا در گزینه «۳» اصلاً نیست. دیگر نقطه‌ها جایگاه نسبی مشابهی دارند.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

تعداد پاره‌خط‌های شکل بیرونی در همه شکل‌ها، دقیقاً یکی بیش‌تر از تعداد پاره‌خط‌های شکل درونی است، به‌جز گزینه «۲».

(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

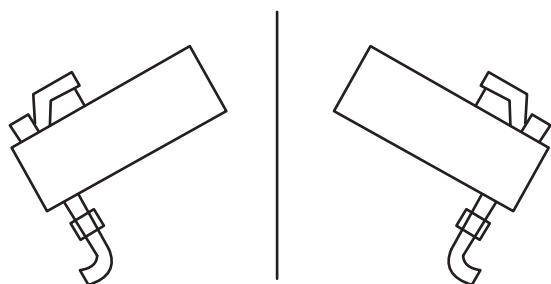
در همه شکل‌ها، دایره‌ای هست و دو چندضلعی. همواره بخش مشترک دایره با آن چندضلعی که تعداد اضلاع کم‌تری دارد، رنگی است به‌جز گزینه «۴».

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۲»

(ممید کنهی)

تقارن مدنظر:

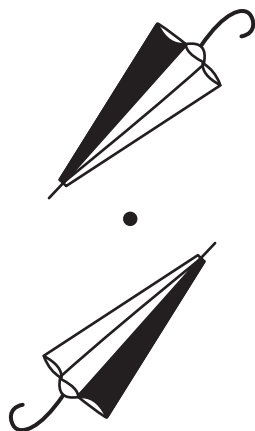


(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۴»

(غریزاد شیرممشدلی)

تقارن مدنظر:



(هوش غیرکلامی)