



سال یازدهم ریاضی

۶ مهر ۱۴۰۳

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۸۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۱۰ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۸۵ 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	۱-۱۰	۴-۶	۳۰
		آشنا	۱۰	۱۱-۲۰		
	هندسه (۱)	طراحی	۱۰	۲۱-۳۰	۷-۱۰	۳۰
		آشنا	۱۰	۳۱-۴۰		
	فیزیک (۱)	طراحی	۱۰	۴۱-۵۰	۱۱-۱۴	۳۰
		آشنا	۱۰	۵۱-۶۰		
	شیمی (۱)	طراحی	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵-۱۸	۲۰
		آشنا	۱۰	۷۱-۸۰		
	مجموع		۸۰	۱-۸۰	۴-۱۸	۱۱۰
	نگاه به آینده (اختیاری)	حسابان (۱)		۱۰	۸۱-۹۰	۱۹-۲۰
هندسه (۲)		طراحی	۱۰	۹۱-۱۰۰	۲۱-۲۴	۳۰
		آشنا	۱۰	۱۰۱-۱۱۰		
فیزیک (۲)		طراحی	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۵-۲۹	۳۰
		آشنا	۱۰	۱۲۱-۱۳۰		
شیمی (۲)		۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۳۰-۳۱	۱۰	
مجموع		۶۰	۸۱-۱۴۰	۱۹-۳۱	۸۵	
جمع کل		۱۴۰	۱-۱۴۰	۴-۳۱	۱۹۵	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



پدید آورندگان آزمون ۶ مهر

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	فرشاد حسن زاده - حسین حاجیلو - مهدی ملارمضانی - محمد بحیرایی - حامد فردی - علی ارجمند - بهرام حلاج - علی شهبابی - سهیل حسن خان پور - مجتبی نادری - احسان غنی زاده - جواد زنگنه قاسم آبادی - امیر هوشنگ خسته - مسعود برملا
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی - مرتضی نوری - سجاد داوطلب - اسماعیل میرزایی - امیر حسین ابومحبوب - نیما خانعلی پور - محمد حمیدی - بهنام کلاهی - سرژ یقیا زاریان تبریزی - محمد ابراهیم تونده جانی - مهر داد ملوندی - سوگند روشنی - حسین حاجیلو - هادی فولادی - احمد رضا فلاح - سید محمد رضا حسینی فرد - فرزانه خاکپاش
فیزیک (۱) و (۲)	زهره آقامحمدی - محمد باغبان - عبدالرضا امینی نسب - عبدالله فقه زاده - محمد رضا شیروانی زاده - سیاوش فارسی - بابک اسلامی - پوریا علاقه مند - مهدی براتی - سینا عزیزی - سعید شرق
شیمی (۱) و (۲)	پیمان خواجوی مجد - محمد رضا پور جاوید - سعید تیزرو - محمد عظیمیان زواره - امیر حسین طیبی - روزبه رضوانی - میلاد شیخ الاسلامی خیاوی - محمد فلاح نژاد - سید رحیم هاشمی دهکردی - موسی خیاط علی محمدی - محبوبه بیک محمدی عینی - جهان پناه حاتمی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری		مسئول درس مستندسازی
		اساتید	رتبه های برتر	
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	محمد حمیدی، احسان غنی زاده، ایمان چینی فروشان، حمید رضا رحیم خاتلو	سید سپهر متولیان، رامتین برزکار	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهدی خالقی	رامتین برزکار، سید سپهر متولیان	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیر ترکمبور، بابک اسلامی	سینا صالحی، آرمان قنواقی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	امیر رضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی	آرمان قنواقی	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: عادل حسینی
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- در یک دنباله حسابی، جمله عمومی، a_n است. اگر $a_3 a_7 = 33$ و $a_2 a_8 = 13$ باشد، در این صورت جمله پنجم این دنباله، کدام می‌تواند باشد؟

۱۱ (۴)

۹ (۳)

۵ (۲)

۷ (۱)

۲- مساحت شش‌ضلعی منتظمی به طول ضلع $\frac{2}{3}$ ، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

۲ (۴)

۳ (۳)

 $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱)

۳- برای اعداد حقیقی a و b ، اگر تساوی $2a^2 + b^2 + 2ab + 6b - 2a + 25 = 0$ برقرار باشد، حاصل $a - b$ کدام است؟

-۱۱ (۴)

-۷ (۳)

۱۱ (۲)

۴ (۱)

۴- اگر $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{3}$ ، آن‌گاه حاصل $A = (1 - \sin \alpha)(1 + \cos \alpha)$ کدام است؟

 $-\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۱)

۵- در حل معادله درجه دوم $20 = 4x + 3x^2$ به روش مربع کامل، پس از آن که ضریب x^2 برابر یک می‌شود، عددی که به دو طرف تساوی اضافه

می‌کنیم، کدام می‌تواند باشد؟

 $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{64}{9}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱)

۶- اگر برد تابع $f = \{(1, m-2), (2m-4, -1), (1, 2m-2m^2-1)\}$ ، فقط دارای یک عضو باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای m کدام

است؟

 $\{-1\}$ (۴) $\{1, -\frac{1}{2}\}$ (۳) $\{-\frac{1}{2}\}$ (۲) $\{1\}$ (۱)



۷- دامنه یک تابع همانی بازه $[1, 4]$ است. اگر برد این تابع، دامنه تابع چند جمله‌ای $f(x) = 2x^2 - 5x + 1$ باشد، برد تابع f کدام است؟

- (۱) $[-2, 13]$ (۲) $[-\frac{17}{8}, 13]$ (۳) $[-2, 11]$ (۴) $[-\frac{17}{8}, 11]$

۸- با حروف کلمه Corona virus چند کلمه ۴ حرفی با حروف متمایز می‌توان نوشت به‌طوری‌که با حروف صدادار شروع و با حروف صدادار تمام شود؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۵۰۴ (۳) ۷۲۰ (۴) ۸۶۴

۹- با ارقام ۱ تا ۶ یک عدد شش‌رقمی که ارقام آن تکراری نیست می‌نویسیم. با چه احتمالی، ارقام آن یکی در میان، زوج و فرد هستند؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۱۰- هریک از متغیرهای «میزان بارندگی در طول روز»، «توزع شغل افراد یک جامعه» و «درجه‌های اشخاص در ارتش»، به‌ترتیب چه نوع کمیتی هستند؟

(۱) کمی پیوسته، کیفی ترتیبی، کمی گسسته (۲) کیفی اسمی، کیفی ترتیبی، کیفی ترتیبی

(۳) کمی پیوسته، کیفی اسمی، کیفی ترتیبی (۴) کیفی اسمی، کیفی اسمی، کمی گسسته

ریاضی (۱) - سؤالات آشنا

۱۱- اگر جملات یک دنباله هندسی با قدرنسبت r را نصف کنید، دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت d خواهید داشت. مقدار $r + d$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۲- در یک مثلث با مساحت ۱۵، زاویه بین دو ضلع با اندازه‌های ۵ و ۱۲ برابر با α است. مقدار α برحسب درجه کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) 30° (۲) 60° (۳) 90° (۴) 45°

۱۳- اگر $A = \sqrt[4]{4\sqrt{16}(\frac{1}{4})^{\frac{4}{3}}}$ باشد، حاصل $-\frac{1}{3}(2A)$ ، کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) $0/25$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) ۱



۱۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله درجه دوم $(2m-1)x^2 + 6x + m - 2 = 0$ ، دارای دو ریشه حقیقی است؟ $(m \neq \frac{1}{2})$

- (۱) $-2 < m < 2/5$ (۲) $-2 < m < 3/5$ (۳) $-1 < m < 3/5$ (۴) $-1 < m < 2/5$

۱۵- نقاط $(1, \beta)$ و $(-5, \beta)$ روی یک سهمی واقع شده‌اند و عرض رأس سهمی برابر $-\frac{1}{2}$ است. اگر سهمی محور y را در نقطه‌ای به عرض $\frac{3}{2}$ قطع

کند، مقدار β کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) -۱

۱۶- فرض کنید مجموعه جواب نامعادله $\frac{((m^2-1)x^2 - 4mx + 4)(x - 3\sqrt{x} + 2)}{2x - 3} \geq 0$ ، به ازای $x > \frac{3}{2}$ ، بازه $[2, 4]$ باشد، مقدار m ، کدام

است؟

- (۱) -۲ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۷- تعداد اعداد طبیعی چهار رقمی بخش‌پذیر بر ۵، با ارقام غیرتکراری، کدام است؟

- (۱) ۹۴۸ (۲) ۹۵۲ (۳) ۹۶۸ (۴) ۹۷۲

۱۸- ۴ وزیر هر کدام با یک معاون به چند طریق می‌توانند روی ۸ صندلی در دو ردیف روبه‌روی هم بنشینند به‌طوری که هر وزیر دقیقاً روبه‌روی معاونش

قرار بگیرد؟ آزمون وی ای پی

- (۱) ۸! (۲) ۱۶۸۰ (۳) ۳۸۴ (۴) ۲۸۸

۱۹- یک تاس سالم را سه بار به‌طور متوالی پرتاب می‌کنیم. احتمال «رو» شدن حداقل یک بار عدد ۶، کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{36}$ (۲) $\frac{41}{108}$ (۳) $\frac{91}{216}$ (۴) $\frac{31}{72}$

۲۰- به تصادف یک عدد طبیعی دو رقمی انتخاب می‌شود. با کدام احتمال، عدد انتخابی مضرب ۳ یا ۵ است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{7}{15}$ (۴) $\frac{8}{15}$



۳۰ دقیقه

هندسه (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۹ تا ۹۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- یک کره به شعاع ۱۰ داریم که آن را با صفحه P تقاطع می‌دهیم. سپس صفحه Q را عمود بر P و مماس بر سطح مقطع ایجاد شده توسط

صفحه P ، با کره تقاطع می‌دهیم. اگر مساحت سطح مقطع اول 64π باشد، مساحت مقطع دوم (صفحه Q و کره) چند است؟

(۲) 25π

(۱) 30π

(۴) 32π

(۳) 36π

۲۲- در شکل روبه‌رو سه خط AA' ، BB' و CC' با هم موازی‌اند و $AA' = x$ و $BB' = y$ و $CC' = z$ می‌باشد. معکوس مقدار y برحسب x

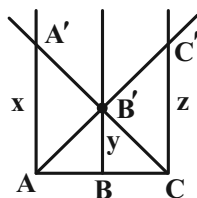
و z کدام است؟

(۱) $\frac{1}{x} + \frac{1}{z}$

(۲) $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{z} \right)$

(۳) $\frac{1}{x^2} + \frac{1}{z^2}$

(۴) $\frac{xz}{x+z}$



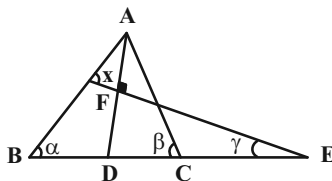
۲۳- در شکل زیر AD نیمساز زاویه A است، زاویه x کدام است؟

(۲) $\frac{\beta - \alpha}{2}$

(۱) $\alpha + \beta$

(۴) $\frac{\gamma}{2}$

(۳) $\frac{\alpha + \beta}{2}$



۲۴- مثلثی به طول اضلاع ۳، a و b با مثلثی به طول اضلاع ۳، ۴ و ۵ متشابه است. دو مثلث قابل انطباق نیستند. بیشترین محیط از مثلث اول کدام

است؟

(۲) ۹

(۱) $7/2$

(۴) $13/5$

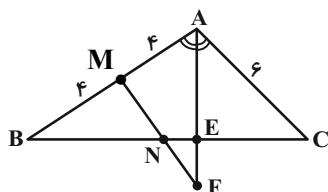
(۳) ۱۰

محل انجام محاسبات



۲۵- در مثلث قائم الزاویه ABC با رأس قائم A، M و N اوساط AB و BC هستند و نیمساز زاویه A ضلع BC را در E و خط MN را

در F قطع می کند. اگر $AB = ۸$ و $AC = ۶$ باشد. NF چند است؟



(۱) ۱

(۲) ۱/۵

(۳) ۲

(۴) ۰/۷۵

۲۶- در یک چند ضلعی شبکه‌ای، مجموع تعداد نقاط درونی و مرزی، ۳ برابر عدد مساحت چند ضلعی است. مساحت این چند ضلعی کدام است؟

(۴) ۳

(۳) ۲/۵

(۲) ۲

(۱) ۱/۵

۲۷- اگر در یک چهارضلعی تناسب $\frac{a}{3} = \frac{b}{4} = \frac{c}{5} = \frac{d}{6}$ بین زوایای داخلی آن برقرار باشد، آنگاه $\frac{7a - 4b}{2c}$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۲

(۴) ۴

(۳) $\frac{1}{4}$

۲۸- در مثلث قائم الزاویه $ABC (\hat{A} = 90^\circ)$ ، $\hat{C} = 22/5^\circ$ است. طول وتر این مثلث چند برابر طول کوچک‌ترین ارتفاع آن است؟

(۴) ۴

(۳) $2\sqrt{3}$

(۲) ۲

(۱) $2\sqrt{2}$

۲۹- دو صفحه متقاطع P و P' بر صفحه Q عمود هستند. خط L فصل مشترک P و P'، خط L' فصل مشترک P و Q و نقطه A در

صفحه Q واقع است. اگر خط d از نقطه A گذشته و بر صفحه P عمود باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۲) خط d درون صفحه Q قرار دارد.

(۱) خط d بر صفحه P' عمود است.

(۴) خط d بر خط L' عمود است.

(۳) خط d بر خط L عمود است.

۳۰- مربع ABCD و نقطه E واقع بر ضلع CD مفروض‌اند. نیمساز زاویه EAB را رسم کرده تا ضلع BC را در نقطه F قطع کند.

حاصل $BF + DE$ برابر کدام است؟

(۴) BD

(۳) AF

(۲) AE

(۱) AB



هندسه (۱) - سوالات آشنا

۳۱- نقطه A و خط d و صفحه P مفروض‌اند. در رسم صفحه‌ای گذرا از نقطه A ، موازی خط d و عمود بر صفحه P ، در کدام حالت، تعداد

جواب‌ها، بی‌شمار است؟

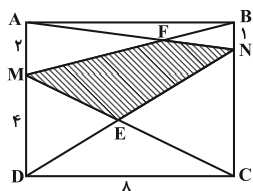
- (۱) $d \cap P = d$ (۲) $d \cap P \neq \emptyset$ (۳) $d \parallel P$ (۴) $d \perp P$

۳۲- مثلث ABC یک مثلث حاده‌الزاویه است. عمودمنصف ضلع BC و نیمساز زاویه B در نقطه M در خارج مثلث متقاطع‌اند. کدام گزینه

درست است؟

- (۱) $\hat{A} > \hat{B}$ (۲) $\hat{A} < \hat{B}$ (۳) $\hat{B} > \hat{C}$ (۴) $\hat{B} < \hat{C}$

۳۳- مستطیل $ABCD$ مطابق شکل زیر مفروض است. مساحت چهار ضلعی $MENF$ ، کدام است؟



(۱) $\frac{104}{9}$

(۲) ۱۳

(۳) $\frac{47}{3}$

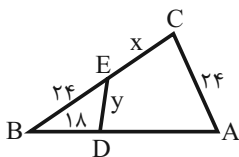
(۴) ۱۶

۳۴- رأس‌های یک مثلث متساوی الاضلاع بر روی اضلاع یک مثلث متساوی الاضلاع دیگر قرار دارد، به طوری که اضلاع آن‌ها بر یکدیگر عمودند.

نسبت مساحت مثلث بزرگتر به مساحت مثلث کوچکتر، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $3/5$ (۴) ۴

۳۵- در شکل زیر، $\hat{ECA} = \hat{BDE}$ و $AB = ۴۸$ است. مقدار $\frac{x}{y}$ کدام است؟



(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۲



۳۶- حجم جسم حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه ABC با ضلع‌های قائم AB و AC، به ترتیب با اندازه‌های ۵ و $۲\sqrt{۶}$ واحد، حول خط گذرا

از رأس C و موازی ضلع AB، کدام است؟

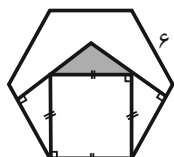
(۴) ۸۰π

(۳) ۷۵π

(۲) ۷۰π

(۱) ۶۰π

۳۷- در شش‌ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه هاشورخورده چند سانتی‌متر مربع است؟



(۱) $۳\sqrt{۳}$

(۲) $۲\sqrt{۳}$

(۳) ۳

(۴) ۲

۳۸- در یک مثلث با زاویه ۱۳۸° ، کوچکترین زاویه بین دو نیمساز خارجی به درجه، کدام است؟

(۴) ۴۲

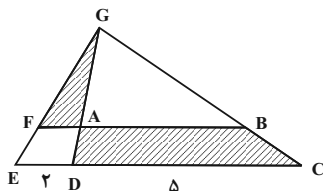
(۳) $۳۴/۵$

(۲) $۱۱/۵$

(۱) ۲۱

۳۹- در شکل زیر، $DG = ۳DA$ و اندازه پاره‌های DE و DC، به ترتیب، ۲ و ۵ واحد هستند. مساحت مثلث AFG، چند درصد مساحت

ذوزنقه ABCD است؟



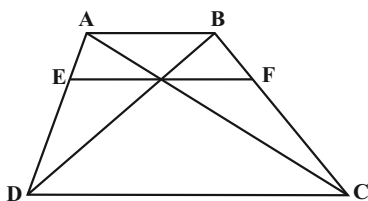
(۱) ۴۰

(۲) ۳۶

(۳) ۳۲

(۴) ۲۴

۴۰- در شکل زیر، $AB \parallel EF \parallel DC$ و اندازه پاره‌های AB و DC، به ترتیب ۵ و ۹ واحد است. اندازه پاره خط EF، کدام است؟



(۱) $\frac{۴۵}{۷}$

(۲) $\frac{۴۵}{۶}$

(۳) $۳\sqrt{۵}$

(۴) ۷



۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۴۱- اگر یکای کمیت انرژی در SI را برحسب یکای کمیت‌های اصلی به صورت $\frac{ac^2}{b^2}$ نشان دهیم، در این صورت $\frac{a}{cb^2}$ ، $\frac{c}{b}$ و $\frac{ac}{b^2}$ به ترتیب از راست به چپ، یکای کدام کمیت‌ها هستند؟

(۲) فشار - تندی - نیرو

(۱) فشار - شتاب - نیرو

(۴) نیرو - تندی - فشار

(۳) نیرو - شتاب - فشار

۴۲- ... از کمیت‌های اصلی SI و ... از کمیت‌های فرعی آن می‌باشند.

(۲) جرم و زمان - طول و نیرو

(۱) حجم و جرم - زمان و انرژی

(۴) نیرو و دما - سرعت و شدت جریان

(۳) طول و جرم - مساحت و نیرو

۴۳- نمک، شیشه و یخ به ترتیب جزء کدام دسته از جامدات می‌باشند؟

(۲) بلورین - آمورف - آمورف

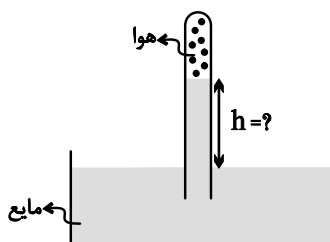
(۱) بلورین - بلورین - آمورف

(۴) بلورین - آمورف - بلورین

(۳) آمورف - آمورف - بلورین

۴۴- در شکل زیر، مایع در حال تعادل است. اگر فشار هوای محبوس در انتهای لوله برابر با γcmHg باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟

$$\left(\rho_{\text{مایع}} = \frac{6}{8} \frac{g}{cm^3} \text{ و } P_0 = \gamma \text{cmHg} \right) \text{ و } \left(\rho_{\text{جیوه}} = \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3} \right)$$



(۱) ۶۸

(۲) ۱۳۶

(۳) ۸۲

(۴) ۱۶۴

۴۵- جسمی با تندی ثابت $\frac{35}{s} \text{m}$ در حال حرکت است. تندی جسم چند متر بر ثانیه افزایش یابد تا انرژی جنبشی آن ۹۶ درصد افزایش پیدا کند؟

(۴) ۴۹

(۳) ۸۴

(۲) ۱۴

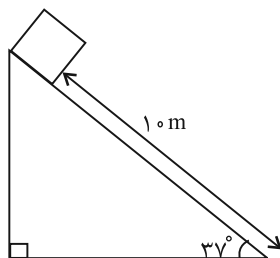
(۱) ۳۴/۳

محل انجام محاسبات



۴۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 3 kg روی سطح شیب‌داری از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر در طول مسیر کار کل انجام شده روی

جسم برابر 140 J باشد، اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چند نیوتون است؟ $(\cos 53^\circ = 0.6)$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$



(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۴۷- دماسنجی ساخته‌ایم که دمای آب 10°C را 25° و دمای آب 50°C را 105° نشان می‌دهد. این دماسنج اختلاف دمای 35°C را چند درجه

نشان می‌دهد؟

(۴) ۹۰

(۳) ۷۰

(۲) ۵۰

(۱) ۳۵

۴۸- درون ظرفی 400 g مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه سلسیوس در حالت تعادل قرار دارد. اگر فلزی به جرم 200 g و دمای 105°C را داخل

آب بیندازیم، بعد از برقراری تعادل، دمای آب به 5°C می‌رسد. جرم یخ چند گرم بوده است؟

$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$) و از اتلاف انرژی و تغییرات دمایی ظرف صرف نظر شود.

(۴) ۵۰

(۳) ۲/۵

(۲) ۵

(۱) ۲۵

۴۹- مقداری گاز کامل را در طی یک فرایند به صورت خیلی سریع متراکم می‌کنیم. در این صورت انرژی درونی و فشار گاز به ترتیب چگونه تغییر

می‌کنند؟

(۲) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد

(۱) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد

(۴) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۳) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد

۵۰- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) در ماشین‌های گرمایی با ترکیب چند فرایند ترمودینامیکی، دستگاه مقداری گرما از محیط دریافت و بخشی از آن را به کار روی محیط تبدیل می‌کند.

ب) از نظر تاریخی، نخستین ماشین‌های گرمایی، ماشین‌های درون‌سوز هستند.

پ) در حالت کلی، بازده ماشین‌های برون‌سوز بخار بیشتر از بازده ماشین‌های درون‌سوز بنزینی است.

ت) اگر در چرخه یک ماشین گرمایی، تمام گرمای گرفته شده از منبع دمابالا به کار تبدیل شود، قانون اول ترمودینامیک نقض می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

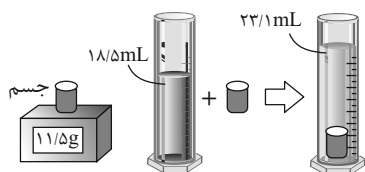
(۱) ۱

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

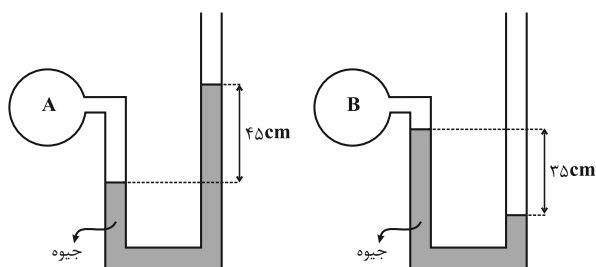
۵۱- ابزار زیر یک وسیله اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازه‌گیری آن (Ghatam) و ن وی ای پی

(۱) ریزسنج و 0.001 mm (۲) کولیس و 0.001 mm (۳) ریزسنج و 0.003 mm (۴) کولیس و 0.003 mm

۵۲- در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در SI، چقدر است؟

(۱) 2500 (۲) 2050 (۳) $2/5$ (۴) $2/05$

۵۳- اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟

(۱) $\frac{9}{7}$

(۲) ۲

(۳) $\frac{16}{7}$

(۴) ۳

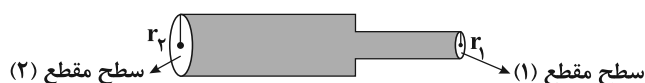
۵۴- در شکل زیر تندی شاره تراکم‌ناپذیر در سطح مقطع (۲)، ۳۶ درصد کم‌تر از تندی آن در سطح مقطع (۱) است. I_1 چند درصد کم‌تر از I_2 است؟

(۱) ۶۴

(۲) ۴۰

(۳) ۸۰

(۴) ۲۰



سطح مقطع (۱) r_1 سطح مقطع (۲) r_2

۵۵- در شکل زیر، موتورسوار با سرعتی به بزرگی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از تپه اول جدا می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن باشد، بزرگی سرعت آن در لحظه

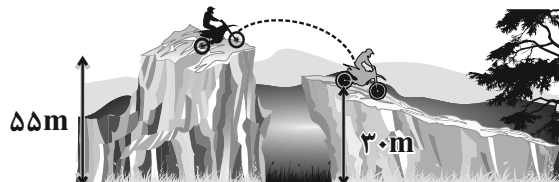
رسیدن به تپه دوم، چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۲۵

(۲) ۲۸

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰





۵۶- گلوله‌ای به جرم 40g با سرعت افقی که بزرگی آن $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت 20cm داخل دیوار، متوقف می‌شود. کار نیرویی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟

(۱) -18 (۲) -1800

(۳) -6 (۴) -600

۵۷- یک گلوله سربی به شعاع 1cm و جرم 44g در دمای $^{\circ}\text{C}$ قرار دارد. اگر دمای گلوله به 10°C برسد، چگالی آن چند کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\pi=3$ و $\frac{1}{K} = 3 \times 10^{-5}$ سرب α)

(۱) 33 ، کاهش می‌یابد. (۲) 33 ، افزایش می‌یابد.

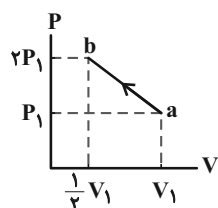
(۳) 99 ، کاهش می‌یابد. (۴) 99 ، افزایش می‌یابد.

۵۸- به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، ۴ برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟

(۱) 4 (۲) 2

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵۹- نمودار $P - V$ فرایندی که مقدار معینی گاز کامل طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از عبارتهای زیر راجع به این فرایند صحیح است؟



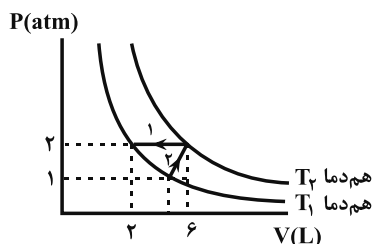
(۱) دمای گاز طی این فرایند ثابت است.

(۲) کار انجام شده توسط گاز روی محیط مثبت است.

(۳) اندازه گرمایی که گاز با محیط مبادله می‌کند، بزرگ‌تر از اندازه کاری است که محیط روی گاز انجام می‌دهد.

(۴) انرژی درونی گاز ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۶۰- مقدار معینی از یک گاز آرمانی یک بار از مسیر (۱) و بار دیگر از مسیر (۲) متحول شده است. کدام گزینه صحیح است؟ (Q گرمای مبادله شده بین گاز و محیط است.)



(۱) $|Q_1| > |Q_2|$

(۲) $|Q_1| < |Q_2|$

(۳) $|Q_1| = |Q_2|$

(۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.



۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

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

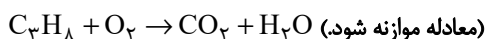
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۶۱- اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{99}_{33}X^{3+}$ برابر ۱۶ و مجموع ذرات زیراتمی در $^{55}_{22}Y^{2+}$ برابر ۷۸ باشد، کدام گزینه نادرست است؟(۱) اختلاف عدد اتمی عناصر X و Y معادل عدد اتمی یک گاز نجیب است.(۲) X و Y دو فلز از دسته d و پایدار بوده و متعلق به یک گروه جدول تناوبی هستند.(۳) طیف نشری خطی عناصر X و Y به یقین متفاوت از هم است.(۴) در اتم Y ، الکترون‌های ظرفیت ۲۸ درصد کل الکترون‌ها را تشکیل می‌دهند.

۶۲- در یک آزمایش، مخلوطی از گازهای پروپان و اکسیژن به جرم ۱۰۲ گرم در شرایط STP به‌طور کامل با یکدیگر واکنش داده‌اند. اختلاف حجم این

دو گاز در مخلوط ابتدایی چند لیتر بوده است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16$: g.mol $^{-1}$)

۴۴/۸ (۴)

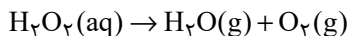
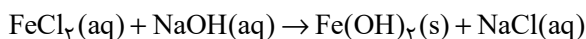
۸۹/۶ (۳)

۲۲/۴ (۲)

(۱) صفر

۶۳- مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های حاضر در چند مورد از واکنش‌های زیر پس از موازنه، از مجموع ضرایب استوکیومتری H_2O در واکنش‌های

سوختن کامل اتانول و استون بیشتر است؟



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

۶۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر یک از مولکول‌های HCN و CH_2O دو برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول کربن مونوکسید می‌باشد.

(ب) نسبت شمار کاتیون به آنیون در مس (I) اکسید با نسبت اکسیژن به نیتروژن در دی‌نیتروژن تترا اکسید یکسان است.

(پ) آرایش الکترونی یون آهن در FeF_3 با آرایش الکترونی Mn^{2+} یکسان است.

(ت) مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌های اوزون، گوگرد تری‌اکسید و آب برابر ۱۷ می‌باشد.

(ث) فلز آلومینیم به شکل بوکسیت (Al_2O_3 خالص) و سیلیسیم به شکل سیلیس (SiO_2) در طبیعت وجود دارد.

(۴) پ، ت و ث

(۳) آ، پ و ت

(۲) ب، ت و ث

(۱) آ، ب و پ

۶۵- چند مورد از مقایسه‌های زیر در اوزون بیشتر از اکسیژن است؟ ($O=16$ g.mol $^{-1}$)

• در دما و فشار یکسان، میزان نیروی وارد شده از طرف مولکول‌های آن به دیواره ظرف حاوی ۶۴ گرم از آن

• جرم یک لیتر از آن در شرایط استاندارد

• اندازه اختلاف شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در یک مولکول

• میزان آسیب‌رسانی به ریه انسان

(۴) یک

(۳) دو

(۲) سه

(۱) چهار

محل انجام محاسبات



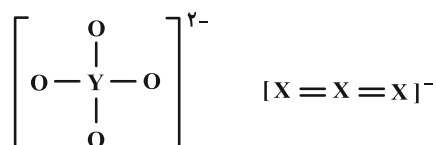
۶۶- کدام واکنش در شرایط تعیین شده انجام نمی‌شود؟



۶۷- محفظه درسته‌ای با حجم ثابت در اختیار داریم. دو گاز X و Y را در دمای T کلون وارد این سیلندر می‌کنیم تا با یکدیگر به‌طور کامل واکنش دهند. در انتهای فرایند مشاهده می‌کنیم دما به $2T$ کلون رسیده و فشار محفظه تغییری نکرده است. با توجه به اطلاعات داده شده در کدام گزینه واکنش انجام شده می‌تواند درست باشد؟



۶۸- اگر در ساختارهای زیر همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند و عنصرهای X و Y به ترتیب به دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی تعلق داشته باشند، کدام گزینه در مورد این دو عنصر درست است؟ (X و Y نماد فرضی عنصرهای جدول تناوبی هستند.)



(۱) XO_2 گازی قهوه‌ای رنگ است و درون اگروز خودروها می‌تواند اوزون تروپوسفری را تولید کند.

(۲) عنصر Y یک جامد زرد رنگ است و در واکنش با فلز نقره به یک جامد سیاه رنگ تبدیل می‌شود.

(۳) سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، عنصر X نیز داشته باشد.

(۴) گاز YO_3 نوعی اکسید بازی بوده و pH محلول آبی بزرگتر از ۷ است.

۶۹- مخلوطی به جرم ۴۵/۶ گرم از آمونیوم نیترات و منیزیم نیترات را در مقداری آب مقطر حل کرده و به حجم ۳ لیتر می‌رسانیم. اگر غلظت یون نیترات

در محلول حاصل برابر با $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد، نسبت جرم منیزیم نیترات حل شده به آمونیوم نیترات حل شده برابر با کدام است؟

$$(H = 1, N = 14, O = 16, Mg = 24 : g \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$(۱) ۵۴/۰ \quad (۲) ۱۲/۴ \quad (۳) ۱۸۵/۱ \quad (۴) ۲$$

۷۰- انحلال‌پذیری نمک فرضی AB در آب خالص در دماهای 8°C و 3°C به ترتیب برابر با ۹۰ و ۵۰ گرم (در ۱۰۰ گرم آب) است. اگر محلول

سیرشده‌ای از این نمک را از دمای 8°C تا دمای 3°C سرد کنیم، به تقریب چند درصد از این نمک حل شده رسوب می‌کند و درصد جرمی

تقریبی آن در محلول باقی مانده چقدر است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

$$(۱) ۳۱ - ۳۳/۳ \quad (۲) ۳۱ - ۵۵/۵ \quad (۳) ۴۴/۴ - ۳۳/۳ \quad (۴) ۴۴/۴ - ۵۵/۵$$



شیمی (۱) - سوالات آشنا

۷۱- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های 14 amu و 16 amu و جرم اتمی میانگین 14.2 amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$

۷۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم اتمی ^1H اندکی از 1 amu بیشتر است. آزمون وی ای پی
- عنصر X 35 با عنصر Z 17 هم‌گروه و با عنصر Y 21 هم‌دوره است.
- در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- کدام مطلب زیر، درست است؟

- (۱) ترتیب نقطه جوش NH_3 ، PH_3 و AsH_3 ، به صورت $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3 > \text{NH}_3$ است.
- (۲) مولکول‌های آب و استون، هر دو قطبی‌اند، جرم مولی استون بیشتر و نقطه جوش آن بالاتر است.
- (۳) یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب، با چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.
- (۴) موادی که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن با اتم‌هایی مانند اکسیژن، فلوئور و نیتروژن پیوند دارد، نقطه جوش بالاتر از ترکیب‌های هیدروژن‌دار مشابه دارند.
- ۷۴- شمار یون‌های موجود در 84 گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در $16/6$ گرم سدیم نیتريد است؟

($N = 14, Na = 23, Mg = 24, S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) 0.27 (۲) $2/5$ (۳) $3/75$ (۴) 5

۷۵- درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیر شده آن در دمای 40°C ، برابر $37/5\%$ است. اگر 360 گرم محلول دارای 162 گرم از این نمک در دمای 50°C را تا 40°C سرد کنیم. به تقریب چند گرم از آن در محلول باقی می‌ماند و چند مول از آن رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و جرم مولی KNO_3 را به تقریب، برابر 100 گرم بر مول در نظر بگیرید.)

- (۱) $0.27, 118/8$ (۲) $0.27, 135$ (۳) $0.43, 135$ (۴) $0.43, 118/8$

۷۶- درباره اتم $^{67}_{27}\text{M}$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (M, A و X نماد فرضی عنصرها هستند.)

- (آ) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم $^{68}_{28}\text{A}$ است.
- (ب) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن، برابر ۶ است.
- (پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=0$ و $l=1$ در آن، برابر ۲۰ است.
- (ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایه d آن با شمار الکترون‌های زیرلایه d اتم X 24 ، برابر ۳ است.

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

۷۷- اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^5 4s^1$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

(ا) اغلب به صورت کاتیون با بار $2+$ یا $3+$ در ترکیب‌های خود شرکت دارد.

(ب) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X برابر است.

(پ) در صورت جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می‌شود.

(ت) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Z است.

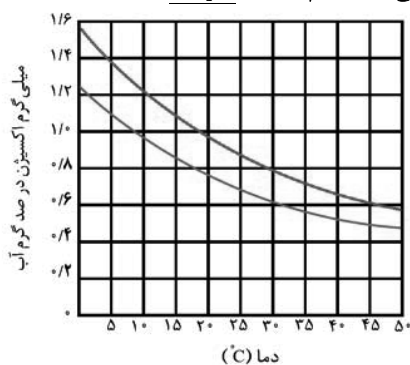
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۸- با توجه به شکل زیر که نمودارهای انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا را نشان می‌دهد، کدام مطلب، نادرست است؟



(۱) تأثیر افزایش دما بر کاهش انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی، در مقایسه با آب دریا، کمتر است.

(۲) انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی در 5°C ، به تقریب $1/75$ برابر انحلال پذیری آن در

30°C است.

(۳) انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا در 5°C ، به تقریب $2/2$ برابر انحلال پذیری آن در 45°C است.

(۴) افزایش شوری آب، می‌تواند زندگی آبزیان را به خطر بیندازد.

۷۹- کدام مورد، درست است؟

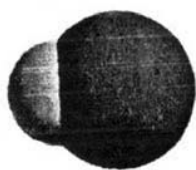
(۱) تفاوت انرژی نور نشر شده از ترکیب‌های لیتیوم‌دار با انرژی نور نشر شده از ترکیب‌های سدیم‌دار در شعله، مقدار ثابتی است.

(۲) با استفاده از رنگ شعله پتاسیم نیترات، انرژی نور نشر شده از پتاسیم کلرید در شعله قابل پیش‌بینی نیست.

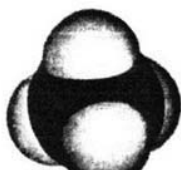
(۳) با استفاده از رنگ شعله کلسیم سولفات، رنگ شعله مس (II) سولفات نیز قابل پیش‌بینی است.

(۴) انرژی نور نشر شده از فلز سدیم در شعله، کمتر از انرژی نور نشر شده از گاز نئون در شعله است.

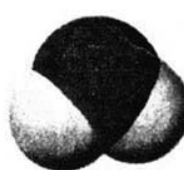
۸۰- ترکیب‌های کدام مورد می‌تواند نماینده مناسبی برای ساختارهای داده شده باشد؟



(a)



(b)



(c)



(d)

a: HCN, b: CH_4 , c: H_2S (۲)

a: SCO, b: SiF_4 , d: CHCl_3 (۱)

a: HF, b: H_2O , d: SO_3 (۴)

b: SiH_4 , c: OF_2 , d: NH_3 (۳)



۱۵ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله (کل فصل ۱)

تابع (درس‌های ۱، ۲ و ۳)

صفحه‌های ۱ تا ۶۲

حسابان (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **حسابان (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۸۱- 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

۸۲- اگر جملات سوم، پنجم و هشتم یک دنباله حسابی غیر ثابت، با همین ترتیب، ۳ جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، مجموع پنج جمله اول این

دنباله هندسی، چند برابر جمله اول آن است؟

(۲) $\frac{65}{8}$ (۱) $\frac{65}{32}$ (۴) $\frac{211}{64}$ (۳) $\frac{211}{16}$

۸۳- معادله $\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} = 1$ ، چند جواب دارد؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) جواب ندارد.

(۳) ۳

۸۴- معادله $2 = \frac{x}{x^2+x+1} + \frac{x^2}{x^4+x^2+1}$ ، دارای چند ریشه حقیقی است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۴

(۳) ۲

۸۵- مجموع جواب‌های معادله $|2x-8| - |3x-2| = 0$ ، کدام است؟

(۲) ۳

(۱) -۴

(۴) ۸

(۳) -۸

سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.



۸۶- در مثلث ABC که $A(-3, 1)$ ، $B(4, 3)$ و $C(2, -7)$ است، اندازه میانه وارد بر ضلع BC، کدام است؟ 

(۲) $3\sqrt{5}$

(۱) $2\sqrt{5}$

(۴) ۱۵

(۳) ۹

۸۷- در ماشین تابع f با ورودی اعداد حقیقی منفی، معکوس هر ورودی با عدد ۲ جمع می شود و سپس حاصل آن مربع می شود. اگر خروجی این ماشین

۹ باشد، ورودی کدام است؟

(۲) -۱

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۴) $-\frac{1}{3}$

(۳) $-\frac{1}{5}$

۸۸- اگر دو تابع $f(x) = x + 2$ و $g(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{x - 2} & ; x \neq a \\ b - 1 & ; x = a \end{cases}$ مساوی باشند، حاصل $a + b$ کدام است؟ 

(۲) ۵

(۱) ۷

(۴) صفر

(۳) ۴

۸۹- به ازای چند مقدار طبیعی a ، تابع $f(x) = 3|2x + a| + 1$ در بازه $(-3, 4)$ ، یک به یک نمی شود؟

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

(۴) ۵

(۳) ۶

۹۰- اگر مجموعه جواب معادله $\left[2x + \frac{3}{2}\right] + \left[2x - \frac{3}{2}\right] = 5$ ، بازه $[a, b]$ باشد، مقدار $b - a$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) ۱



۳۰ دقیقه

هندسه (۲)

دایره

(درس‌های ۱، ۲ و ۳ تا
انتهای دایره‌های محیطی و
محاطی مثلث)
صفحه‌های ۹ تا ۲۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

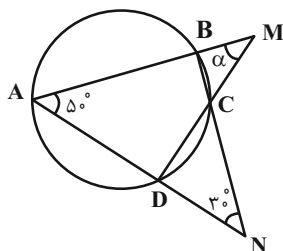
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۹۱- در شکل زیر، اندازه زاویه α برحسب درجه کدام است؟



(۱) ۵۰

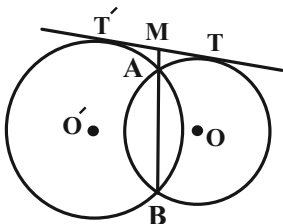
(۲) ۴۵

(۳) ۴۰

(۴) ۳۰

۹۲- در شکل زیر، فاصله مراکز دو دایره متقاطع برابر ۹ $OO' =$ است. وتر مشترک $AB = 5$ را امتداد می‌دهیم تا مماس مشترک خارجی TT' را در

نقطه M قطع کند. اگر $AM = 2$ باشد، اختلاف اندازه شعاع‌های دو دایره کدام است؟



(۱) ۳

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) ۵

(۴) $4\sqrt{2}$

۹۳- در مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع $2\sqrt{3}$ ، دایره محاطی داخلی و محاطی خارجی مثلث را رسم کرده‌ایم. مساحت کوچکترین دایره‌ای که وضعیتش

با هر دو دایره، مماس درون باشد، کدام است؟

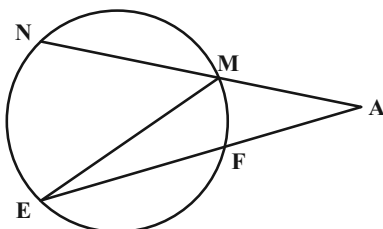
(۴) 16π

(۳) 36π

(۲) 9π

(۱) 12π

۹۴- در شکل زیر، کمان‌های $\widehat{MN}$ ، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ هم‌اندازه‌اند. اگر $\hat{A} = 50^\circ$ باشد، اندازه زاویه $\hat{E}$ چه کسری از 180° است؟



(۱) $\frac{1}{15}$

(۲) $\frac{1}{17}$

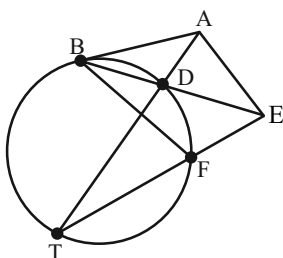
(۳) $\frac{1}{18}$

(۴) $\frac{1}{19}$

سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

محل انجام محاسبات

٣٠٠ (١)



60 (2)

15° (3)

٢٠٠ (٢)

چند مقدار حقیقی متمایز برای x وجود دارد؟

(۱) ہیج

1 (2

23

٣ (٤

12 (1)

人 (2)

9 (3)

10 (F

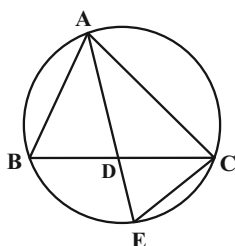
$$2\sqrt{5} \quad (1)$$
 $2\sqrt{6}$ (2)

53

٤ (٢

$$\varphi(\pi - 2\sqrt{2}) \quad (1)$$
$$\varphi(\pi - \gamma) \quad (\gamma$$
$$2(\pi - 2\sqrt{2}) \quad (3)$$
$$\gamma(\pi - \gamma) \quad (4)$$

برابر کدام است؟

BD² (1) AB^2 (2)
$$\text{CD}^2_{(3)}$$
$$CE^2_{(f)}$$



هندسه (۲) - سوالات آشنا

۱۰۱- در دایره $C(O, R)$ ، اندازه کمان AB برابر 60° و طول وتر AB برابر $2\sqrt{3}$ است. فاصله نقطه O از وتر AB کدام است؟

(۲) $3\sqrt{2}$

(۱) ۳

(۴) ۲

(۳) $2\sqrt{2}$

۱۰۲- دو دایره $C(O, ۱)$ و $C'(O', ۷)$ مفروض‌اند. اگر $OO' = ۱۰$ باشد، آنگاه نسبت طول مماس مشترک خارجی به مماس مشترک داخلی کدام

است؟

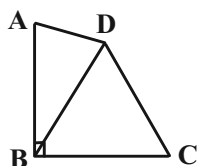
(۲) $\frac{4}{5}$

(۱) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{5}{4}$

(۳) $\frac{4}{3}$

۱۰۳- در چهارضلعی زیر، طول اضلاع AB و BC و قطر BD برابر ۲ است. اگر $\hat{A} = 80^\circ$ و $\hat{B} = 90^\circ$ باشد، اندازه زاویه C چند درجه است؟



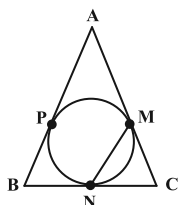
(۲) 50°

(۱) 45°

(۴) 60°

(۳) 55°

۱۰۴- در شکل زیر، دایره‌ای به مرکز O در نقاط M ، N و P بر اضلاع مثلث متساوی‌الساقین ABC ($AB = AC$) مماس است. اگر $\hat{A} = 40^\circ$



باشد، اندازه کمان $\widehat{MN}$ کدام است؟

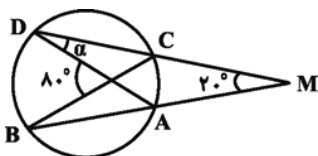
(۲) 100°

(۱) 110°

(۴) 105°

(۳) 120°

۱۰۵- با توجه به شکل، اندازه زاویه α چند درجه است؟



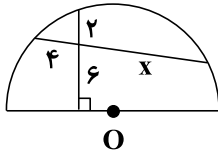
(۲) 50°

(۱) 60°

(۴) 25°

(۳) 30°

۱۰۶- در نیم‌دایره شکل مقابل، مقدار x کدام است؟ (O مرکز دایره است.)



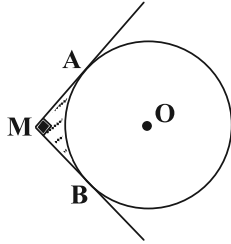
(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۸

(۳) ۷

۱۰۷- مطابق شکل، MA و MB به ترتیب در نقاط A و B بر دایره (O, R) مماس‌اند. مساحت قسمت هاشورخورده کدام است؟ ($\hat{M} = 90^\circ$)



(۲) $2R^2(1 - \frac{\pi}{4})$

(۱) $R^2(1 - \frac{\pi}{4})$

(۴) $2R^2(1 - \frac{\pi}{8})$

(۳) $R^2(1 - \frac{\pi}{8})$

۱۰۸- اگر اضلاع مثلث ABC را a, b و c و شعاع دایره‌های محاطی متناظر با این اضلاع را به ترتیب r_a, r_b و r_c بنامیم و داشته

باشیم: $a > b > c$ ، آن‌گاه کدام گزینه همواره صحیح است؟

(۲) $r_b > r_a > r_c$

(۱) $r_a < r_b < r_c$

(۴) $r_a > r_b > r_c$

(۳) $r_b < r_c < r_a$

۱۰۹- مساحت سطح محصور بین مثلثی به اضلاع ۲۵، ۲۴ و ۷ و دایره محاطی داخلی آن کدام است؟ (π را ۳ در نظر بگیرید.)

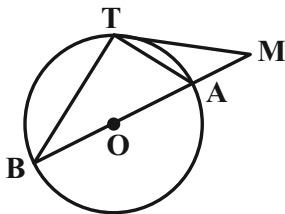
(۲) ۵۷

(۱) ۵۴

(۴) ۶۳

(۳) ۶۰

۱۱۰- در شکل مقابل، اگر $\hat{M} = 24^\circ$ باشد، اندازه زاویه B چند درجه است؟ (O مرکز دایره است.)



(۲) ۳۳

(۱) ۳۰

(۴) ۴۰

(۳) ۳۶



۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن (کل)

فصل (۱)

جریان الکتریکی و

مدارهای جریان مستقیم

(از ابتدای فصل تا انتهای

مقاومت الکتریکی و قانون

اهم)

صفحه‌های ۱ تا ۵۱

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- بار خالص اولیه جسمی $16\mu\text{C}$ است. اگر در اثر مالش، 5×10^{13} الکترون به جسم منتقل شود، بار خالص آن چگونه تغییر می‌کند؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C})$$

- (۱) ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. (۳) ۳۳ درصد افزایش می‌یابد. (۴) ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.

۱۱۲- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله ۹۰ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند و میدان الکتریکی خالص در نقطه O برابر با $\vec{E}$

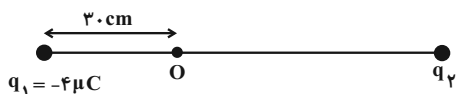
است. اگر بار q_2 را خنثی کنیم، میدان الکتریکی در نقطه O، برابر با $-\frac{\vec{E}}{4}$ می‌شود. بار q_2 برحسب میکروکولن کدام است؟

(۱) ۴۸

(۲) ۳

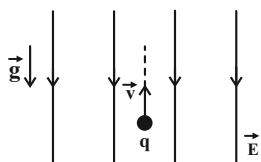
(۳) -۳

(۴) -۴۸



۱۱۳- مطابق شکل زیر، ذره بارداری به جرم 20mg و بار $q = -2\text{nC}$ در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در

خلاف جهت خطوط میدان پرتاب می‌شود. پس از چند سانتی‌متر جابه‌جایی در خلاف جهت خطوط میدان از نقطه پرتاب، تندی ذره باردار



به $\sqrt{43} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود.)

(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

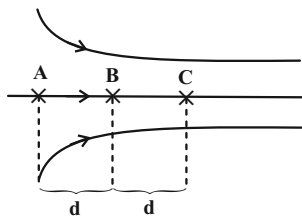
سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.



۱۱۴- خطوط میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا مطابق شکل زیر است. در این ناحیه ذره‌ای با بار الکتریکی منفی مسیر مستقیم ABC را بدون

تغییر جهت طی می‌کند. اگر تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در مسیر AB برابر با ΔU_1 و در مسیر BC برابر ΔU_2 و $\overline{AB} = \overline{BC}$

باشد، کدام گزینه صحیح است؟



$$\Delta U_1 > \Delta U_2 > 0 \quad (1)$$

$$\Delta U_1 < \Delta U_2 < 0 \quad (2)$$

$$\Delta U_2 < \Delta U_1 < 0 \quad (3)$$

$$\Delta U_2 > \Delta U_1 > 0 \quad (4)$$

۱۱۵- در یک فضا، میدان الکتریکی ثابت و یکنواخت برقرار است. ذره‌ای با بار الکتریکی منفی را در نقطه‌ای از این فضا از حال سکون رها می‌کنیم.

تا زمانی که ذره تحت اثر میدان الکتریکی در این فضا جابه‌جا می‌شود، به سمت مکان‌هایی با پتانسیل الکتریکی می‌رود و انرژی

پتانسیل الکتریکی آن می‌یابد. (از وزن ذره صرف نظر شود.)

(۲) کم‌تر - کاهش

(۱) کم‌تر - افزایش

(۴) بیش‌تر - کاهش

(۳) بیش‌تر - افزایش

۱۱۶- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره‌ بار داری به جرم $1/10^\circ$ گرم، از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $10^\circ +$ ولت از حال سکون به حرکت در

می‌آید و با تندی 10° متر بر ثانیه به نقطه دیگری با پتانسیل الکتریکی $10^\circ -$ ولت می‌رسد. اگر در این مسیر نیروی موثر بر ذره فقط

حاصل از میدان الکتریکی باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

$$4 \quad (2)$$

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

$$40 \quad (4)$$

$$25 \quad (3)$$

۱۱۷- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را ۸ ولت افزایش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن $12 \mu C$ تغییر می‌کند. اگر این خازن را به

اختلاف پتانسیل 10° ولت متصل کنیم، چند کولن بار الکتریکی در آن ذخیره می‌شود؟ (فروریزش الکتریکی اتفاق نمی‌افتد.)

$$15 \times 10^{-6} \quad (4)$$

$$12 \times 10^{-6} \quad (3)$$

$$15 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$

۱۱۸- خازن تختی با دی‌الکتریکی با ثابت $1/5$ را به یک باتری متصل کرده‌ایم. در همین حالت فاصله بین صفحات خازن را 20° درصد افزایش

می‌دهیم، سپس خازن را از باتری جدا کرده و دی‌الکتریک را از میان صفحات آن خارج می‌کنیم. بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن

نسبت به حالت اول، چند برابر می‌شود؟

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

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

$$\frac{5}{9} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (1)$$



۱۱۹- شکل‌های زیر، برش‌های مختلفی از مقطع یک سیم رسانا را نشان می‌دهد که در آن‌ها بارهای الکتریکی با آهنگ شارش مشخص شده بر روی آن‌ها

در راستای افقی در حال حرکت هستند. در کدام گزینه جریان الکتریکی متوسط گذرنده از سیم رسانا کوچک‌تر است؟



۱۲۰- در یک روش درمان بدون درد التهاب موسوم به یون‌رانی، برای انتقال $50 \mu\text{g}$ از یون‌ها به بافت آسیب دیده از طریق جریان الکتریکی، اگر از شدت

جریان متوسط 14 mA استفاده شود، ۱۵ دقیقه زمان لازم است که این مقدار یون به محل مورد نظر برسد. در این مدت چند الکترون از پوست

بیمار عبور می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۲) $26/25 \times 10^{16}$

(۱) 90×10^{16}

(۴) 84×10^{16}

(۳) $78/75 \times 10^{16}$

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۱۲۱- هر جفت اجسامی که در عبارت‌های زیر آورده شده‌اند، به هم مالش می‌دهیم. به کمک جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبو الکتریک)

سری الکتریسیته مالشی
انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
پشم
ابریشم
چوب
پارچه کتان
کهریا
پلاستیک
انتهای منفی سری

تعیین کنید نوع بار چند جفت از اجسام به درستی تعیین شده است؟

الف) یک تکه کهریا (مثبت) - پارچه پشمی (منفی)

ب) میله شیشه‌ای (منفی) - موی انسان (مثبت)

پ) پارچه ابریشمی (مثبت) - میله پلاستیکی (منفی)

ت) قطعه چوب (منفی) - پارچه کتان (مثبت)

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۱۲۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $Q_1 = 2 \mu\text{C}$ و $Q_2 = 4 \mu\text{C}$ در فاصله 40 سانتی‌متری از هم قرار دارند. اگر فاصله دو بار و اندازه یکی از بارها

20 درصد کاهش یابد، بزرگی نیروی الکتریکی میان دو بار چگونه تغییر خواهد کرد؟

(۲) 20 درصد افزایش می‌یابد.

(۱) 20 درصد کاهش می‌یابد.

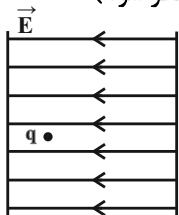
(۴) 25 درصد افزایش می‌یابد.

(۳) 25 درصد کاهش می‌یابد.



۱۲۳- مطابق شکل زیر، ذره باردار q را که دارای بار منفی است در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌کنیم. این ذره باردار به کدام سمت

حرکت کرده و در طی این حرکت، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه تغییر می‌کند؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر شود).



(۱) راست - افزایش

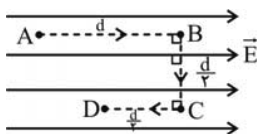
(۲) راست - کاهش

(۳) چپ - افزایش

(۴) چپ - کاهش

۱۲۴- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی مثبت q مسیر ABCD را در میدان الکتریکی یکنواخت طی می‌کند. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار

در مسیر AB، BC و CD به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

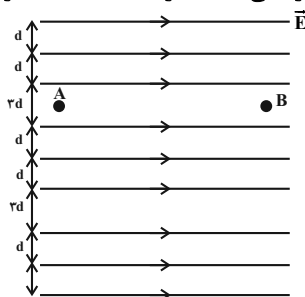


(۱) qEd ، $Eq \frac{d}{\epsilon}$ ، $-Eq \frac{d}{\epsilon}$ (۲) qEd ، صفر، $-Eq \frac{d}{\epsilon}$

(۳) $-qEd$ ، صفر، $Eq \frac{d}{\epsilon}$ (۴) $-qEd$ ، صفر، $-Eq \frac{d}{\epsilon}$



۱۲۵- در شکل زیر، خطوط میدان نشان داده شده، مربوط به یک میدان الکتریکی است که پتانسیل الکتریکی نقاط در ناحیه A از



پتانسیل الکتریکی نقاط در ناحیه B است.

(۱) یکنواخت - بیشتر

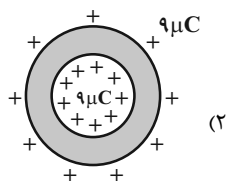
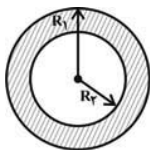
(۲) یکنواخت - کمتر

(۳) غیریکنواخت - بیشتر

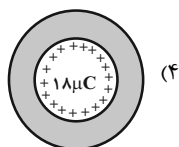
(۴) غیریکنواخت - کمتر

۱۲۶- شکل زیر نمایش دهنده یک پوسته فلزی خنثی است که R_1 شعاع بیرونی پوسته و R_2 شعاع درونی پوسته است. چنانچه ۱۸ میکروکولن

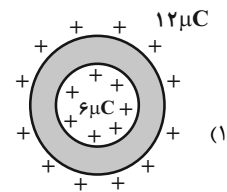
بار به این پوسته داده شود، نحوه توزیع بار در قسمت‌های داخلی و خارجی پوسته مطابق شکل کدام گزینه است؟ ($R_1 = 2R_2$)



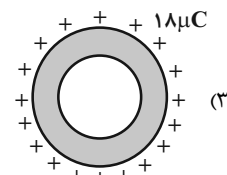
(۲)



(۴)



(۱)



(۳)



۱۲۷- اگر صفحه‌های یک خازن خالی را به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل $8V$ وصل کنیم، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن $24\mu C$

می‌شود. حال اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل $36V$ وصل کنیم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن چند میکروکولن می‌شود؟ (خازن

دچار فروریزش نمی‌شود.)

(۲) ۱۰۸

(۱) ۵۴

(۴) ۶

(۳) ۱۲

۱۲۸- ظرفیت خازنی $22\mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن 20 درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن 16 میکروژول افزایش می‌یابد. بار اولیه

آن چند میکروکولن است؟ (پدیده فروریزش رخ نمی‌دهد.)

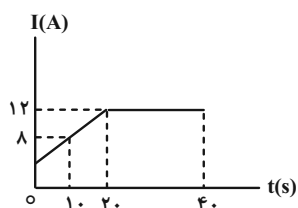
(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

(۴) 4×10^{-2}

(۳) 2×10^{-2}

۱۲۹- نمودار تغییرات جریان الکتریکی در مداری برحسب زمان در مدت $40s$ به صورت زیر است. جریان الکتریکی متوسط عبوری در مدت $40s$



چند آمپر است؟

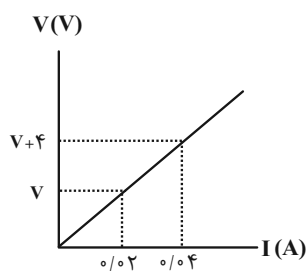
(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۱۳۰- نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل برحسب جریان عبوری از یک رسانای اهمی در دمای ثابت به صورت زیر



است. مقاومت الکتریکی این رسانا چند اهم است؟

(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۵۰

(۴) ۴۰۰



۱۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را

بدانیم

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۵۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۳۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.
- (۲) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است و پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.
- (۳) منابع شیمیایی در جهان به‌طور یکنواخت پخش نشده‌اند و این پراکندگی منابع باعث پیدایش تجارت جهانی شده است.
- (۴) مقایسه برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد در سال ۲۰۳۰ میلادی به صورت «سوخت‌های فسیلی < مواد معدنی < فلزها» است.

۱۳۲- با توجه به عناصر روبه‌رو، چند مورد از عبارتهای زیر درست اند؟

${}^6\text{C}$
${}^{14}\text{Si}$
${}^{32}\text{Ge}$
${}^{50}\text{Sn}$
${}^{82}\text{Pb}$

(الف) شمار الکترون‌ها در نخستین زیرلایه با آخرین زیرلایه اتم آن‌ها، یکسان است.

(ب) شمار عناصر شبه فلزی در این گروه دو برابر شمار عناصر نافلزی آن است.

(پ) سه مورد از این عناصر بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

(ت) خواص فلزی عنصر سرب از خواص فلزی سایر آن‌ها بیشتر است.

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۱۳۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (الف) اگرچه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد.
- (ب) عناصر واسطه به علت داشتن زیرلایه d ، رفتار شیمیایی کاملاً متفاوتی با عناصر دسته s و p دارند.
- (پ) سدیم و آهن دو فلز شناخته شده هستند که در هوای کاملاً خشک نیز به راحتی با اکسیژن هوا اکسید می‌شوند.
- (ت) فلزات قلیایی نرم هستند و به راحتی با چاقو بریده شده و سطح تازه بریده آن‌ها در هوا به کندی تیره می‌شود.
- (ث) چون طلا به مرور زمان جلای خود را از دست نمی‌دهد، در ساخت گنبد اماکن مقدس استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر آرایش الکترونی یون تک اتمی A^{2+} به $2p^6$ ختم شود، اتم A در دوره سوم و گروه دوم جدول دوره‌ای قرار دارد.
- (۲) کاتیون پایدار نخستین فلز واسطه دارای بار «۳+» بوده و از این عنصر در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود.
- (۳) شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ در Fe^{2+} دو برابر شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ در کاتیون X^{2+} است.
- (۴) در آرایش الکترونی برخی از کاتیون‌های پایدار فلزهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه‌ای با $n = 4$ و $l = 0$ دارای الکترون است.

۱۳۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر واکنش «... $Na_2O + Fe \rightarrow$ » انجام‌پذیر نباشد، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش‌پذیری فراورده‌های فرضی آن از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.
- (۲) واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن عنصر به از دست دادن الکترون می‌باشد.
- (۳) در زنگ آهن کاتیون Fe^{3+} وجود دارد و با انحلال آن در هیدروکلریک اسید محلولی سبز رنگ به دست می‌آید.
- (۴) آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

سؤال‌هایی که با آیکن مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

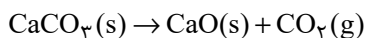


محل انجام محاسبات



۱۳۶- با توجه به واکنش زیر، به ازای تجزیه چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد، ۳۵۲ گرم از جرم مواد درون ظرف واکنش، کاسته

می‌شود؟ ($C = 12: g.mol^{-1}$, $O = 16$, $Ca = 40$) (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و واکنش در یک ظرف سر باز در



حال انجام است.)

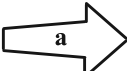
(۱) ۱۰۰۰

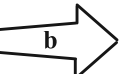
(۲) ۷۸۵

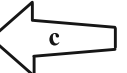
(۳) ۶۴۰

(۴) ۵۰۳

۱۳۷- به جای a، b و c به ترتیب کدام موارد را می‌توان قرار داد؟

وازلین  گریس

اوکتان  دکان

هپتان  نونان

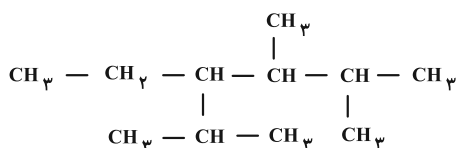
(۱) گران‌روی، نقطه جوش، فرآر بودن

(۲) نقطه جوش، اندازه مولکول، گران‌روی

(۳) گران‌روی، فرآر بودن، نقطه جوش

(۴) فرآر بودن، گران‌روی، اندازه مولکول

۱۳۸- نام آیوپاک ترکیب مقابل در کدام گزینه به درستی آمده است؟



(۱) ۴- پروپیل - ۲، ۳- دی متیل هگزان

(۲) ۳- اتیل - ۲، ۴، ۵- تری متیل هگزان

(۳) ۴- اتیل - ۲، ۳، ۵- تری متیل هگزان

(۴) ۳- پروپیل - ۴، ۵- دی متیل هگزان

۱۳۹- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($C = 12$, $H = 1: g.mol^{-1}$)

(الف) از واکنش یک مول بنزن با ۶ گرم هیدروژن، ۸۴ گرم سیکلوهگزان تولید می‌شود.

(ب) نفتالن ترکیبی آروماتیک با فرمول $C_{10}H_8$ است که مدت‌ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است.

(پ) در جوش کاربردی، از سوزاندن گاز اتین دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تامین می‌شود.

(ت) فراورده حاصل از واکنش ۲- بوتن با برم مایع، ۲، ۳- دی‌برمو بوتن نامیده می‌شود.

(۲) «ب» و «ت»

(۱) «ب» و «پ»

(۴) «الف» و «پ»

(۳) «الف» و «ت»

۱۴۰- یون سولفات موجود در $g \frac{1}{2}$ نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم به‌طور کامل جداسازی کرده و $\frac{2}{33}$ گرم باریم سولفات به

دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی برحسب یون سولفات کدام است؟ ($Ba = 137$, $S = 32$, $O = 16: g.mol^{-1}$)

(۲) ۷۵

(۱) ۷۰

(۴) ۸۵

(۳) ۸۰



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۶ مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، کیارش صانعی، نیلوفر امینی، عرشیا مرزبان، فاطمه راسخ، نیما امینی، هادی زمانیان، فرزاد شیرمحمدلی، مریم عظیم‌پور، حمید گنجی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

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

استعداد تحلیلی

* بر اساس متن زیر از کتاب «فرانک بلت» از «انتشارات فاطمی» به چهار سؤالی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

درست در سال ۱۶۴۲ میلادی، همان سالی که «گالیله» - پیرمردی نابینا، درهم‌شکسته و زندانی در چار دیواری خانه‌ی خود - درگذشت، «ایزاک نیوتون» در انگلستان به دنیا آمد؛ شخصی که علم امروز ما مدیون اوست. نیوتون تحصیلات دانشگاهی را در «کیمبریج» آغاز کرد و تا بیست‌وسه سالگی، تا شیوع طاعون در انگلستان - که به تعطیلی دانشگاه‌ها منجر شد - زیر نظر استادش «ایزاک بارو»، آنجا ماند. وی هجده ماهی را که در آنجا بود، «بهترین بخش زندگی‌ام، برای ابداع» توصیف کرده است. او در این مدت شاخه‌ای را از ریاضیات که امروزه حساب دیفرانسیل و انتگرال می‌نامیم به وجود آورد، قانون جاذبه‌ی گرانشی را کشف کرد و مجموعه‌ای از مشاهدات بنیادی درباره‌ی ماهیت نور انجام داد و آن‌ها را تفسیر کرد. کمی بعد از بازگشت نیوتون به کیمبریج، بارو کرسی استادی را رها کرد و نیوتون بیست‌وهفت ساله به جای او به استادی منصوب شد.

تأثیر کار نیوتون نه تنها بر علوم قرن‌های هجدهم و نوزدهم، بلکه بر تفکر غربی در حوزه‌ی فعالیت‌های ذهنی چنان گسترده و عمیق است که حتی به دشواری می‌توان در آن مبالغه کرد. نسل‌های متوالی دانشمندان با ترکیب جامع و احاطه‌یاب اثر ماندگار نیوتون، «اصول ریاضی فلسفه‌ی طبیعی»، به عنوان یک نقطه‌ی عطف، ظاهراً همه‌ی پدیده‌های طبیعی را بر حسب یک نظریه‌ی کاملاً مکانیکی توضیح دادند و روشن کردند. این فلسفه‌ی جبری را «لاپلاس» در پاسخ به «ناپلئون» که پرسیده بود «خداوند در کجای این عالم ممکن است قرار بگیرد؟» به طور مشخصی بیان کرده است: «من به چنین فرضی نیاز ندارم.»

سه قانون حرکت که نام نیوتون را بر خود دارند، در واقع گزاره‌ها یا احکام بسیار ساده‌ای هستند. ارزش عمیق آن‌ها دقیقاً از این سادگی بنیادی و عمومیتی که در پی دارند، منتج می‌شود. غالباً ارائه‌ی یک نظریه برای توضیح دادن مشاهدات خاص، کار دشواری نیست. ولی اگر هر مشاهده‌ی جدیدی نیازمند یک نظریه‌ی جدید باشد، مطمئناً به سوی دروازه‌های درک طبیعت پیشرفتی نصیبمان نمی‌شود. در واقع می‌توان به اجمال گفت همین وحدت جامع است که به کار نیوتون، زیبایی باشکوهی می‌دهد. جای تعجب نیست که بسیاری از دانشمندان قرن نوزدهم احساس غبن می‌کردند، چرا که متقاعد شده بودند که دیگر هیچ چیزی با اهمیت واقعاً بنیادی که به کشف کردنش بپردازد، باقی نمانده است.

۲۵۱- کدام معنا برای واژه‌ی «غبن» در انتهای متن بهتر است؟

- (۱) شوق و رغبت
 (۲) کبر و نخوت
 (۳) زیان و افسوس
 (۴) عقل و فراست

۲۵۲- چهار داده‌ی زیر، از سالشماری درباره‌ی زندگی نیوتون استخراج شده است. کدام مورد طبق متن بالا درست نیست؟

- (۱) ۱۶۶۱: ورود به دانشگاه کیمبریج برای نخستین بار
 (۲) ۱۶۶۴: انجام آزمایش‌هایی درباره‌ی نور و ماهیت آن
 (۳) ۱۶۶۵: شیوع طاعون و ترک دانشگاه
 (۴) ۱۶۶۹: انتصاب به جایگاه استادی دانشگاه کیمبریج

۲۵۳- در پاسخ لاپلاس به ناپلئون، منظور از «چنین فرضی» دقیقاً چیست؟

- (۱) نبود خداوند
 (۲) لزوم دخالت امور ماوراءالطبیعه در پدیده‌های طبیعت
 (۳) سلب اختیار خداوند در امور طبیعی
 (۴) وجود جهان مادی

۲۵۴- جای خالی متن را در بند سوم، کدام گزینه بهتر کامل می‌کند؟

- (۱) اگر نظریه‌ای ابطال‌پذیر نباشد، علمی نیست ولو به تأیید چند مصداق.
 (۲) کلّ علم عبارت است از جست‌وجوی وحدت در شباهت‌های پنهان.
 (۳) علم چیزی نیست جز طبقه‌بندی و آنچه در طبقه‌بندی نگنجد، علمی نیست.
 (۴) نظریه‌های درست نامحدود است و نظریه‌های کاربردی لزوماً درست نیست.

۲۵۵- متن زیر عمدتاً کدام ویژگی خواجه حافظ شیرازی را نشان می‌دهد؟ متن از کتاب «در طریق ادب» دکتر سعید حمیدیان است.

از میان شاعران نامور تا زمان خواجه و از آنان که آثارشان کامل یا تقریباً کامل به دست ما رسیده، بعد از باباطاهر و ختیم و در سنجش با فردوسی، نظامی، خاقانی، کمال اسماعیل، مولانا و امیرخسرو، حافظ از همگی کمتر سخن سروده است. این را هم همه می‌دانند. یکی از حافظ‌پژوهان با بخش کردن شمار کلّ غزل‌های حافظ بر ماه‌های عمر مفید شاعری او، نتیجه گرفته که او به‌طور میانگین، ماهی یک غزل بیشتر نمی‌گفته و احتمالاً بقیه‌ی ایام ماه را صرف اصلاح و تهذیب همان مقدار موجود می‌کرده‌است.

- (۱) کاهلی
 (۲) سهل‌انگاری
 (۳) تواضع
 (۴) وسواس

۲۵۶- معنا و لحن ابیات زیر عمدتاً ناظر به موضوع کدام بیت است؟

«اگر از خرّقه کس درویش بودی / رئیس خرّقه‌پوشان میش بودی

وگر مرد خدا آن عام چرخ‌ی است / بلاشک آسیا معروف کرخی است»

- (۱) تو گندم آسیای گردونی / گر یک من و گر هزار خرواری
 (۲) سخن عشق تو بی آن که برآید به زبانم / رنگ رخساره خبر می‌دهد از حال نهانم
 (۳) دلبر آن نیست که مویی و میانی دارد / بنده‌ی خلعت آن باش که آنی دارد
 (۴) دانی ملخ چه گفت چو سرما و برف دید: / «تا گرم جست‌وخیز شدم نوبت شتاست»

۲۵۷- با حروف به‌هم‌ریخته‌ی کدام یک از گزینه‌های زیر - به همان تعدادی که هست، بدون کاهش و افزایش - نمی‌توان واژه‌ای به معنای خواسته‌شده ساخت؟

- (۱) ا ر ز گ ن ی: ناچار
 (۲) ا ب ت ج ر: آزموده‌ها
 (۳) ا ض م ن ی: مفهوم‌ها
 (۴) آ گ ن ن ه ی: موزون

۲۵۸- در یک مجتمع بزرگ آموزشی، وقتی کودکان را به دسته‌های سه‌تایی، چهارتایی و پنج‌تایی تقسیم می‌کنیم، هر بار دو دانش‌آموز باقی می‌مانند که در هیچ دسته جایی ندارند. می‌دانیم تعداد دانش‌آموزان این مجتمع، کم‌ترین عدد چهاررقمی سازگار با شرایط بالاست. اگر این دانش‌آموزان را در دسته‌های هفت‌تایی تقسیم کنیم، چند دانش‌آموز باقی می‌مانند که در هیچ دسته‌ای جایی ندارند؟

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) دانش‌آموزی باقی نمی‌ماند.

۲۵۹- اعداد طبیعی را به‌ترتیب، به‌گونه‌ای دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد اعداد هر دسته، از دسته قبلی ۵ تا بیش‌تر باشد. اولین دسته، یک عضو دارد:

$\{1\}, \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}, \{8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18\}, \dots$

حاصل جمع عدد آخر دسته پنجم و عدد وسط دسته هفتم کدام است؟

- (۱) ۱۵۱
 (۲) ۱۵۲
 (۳) ۱۵۳
 (۴) ۱۵۴

۲۶۰- در الگوی زیر به‌جای علامت سؤال کدام گزینه قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۱۳۰
 (۲) ۱۲۱
 (۳) ۱۳۱
 (۴) ۱۲۲
 ۲۵۲ → ۹۰
 ۳۸۷ → ۱۸۱
 ۴۲۵ → ۱۱۱
 ۳۸۶ → ۱۷۰
 ۱۶۹ → ۱۶۱
 ۳۲۸ → ?

۲۶۱- دو جدول زیر، فاصله‌های خانه‌ی علی تا خانه‌های دوستانش و فاصله‌های خانه‌های دوستان علی را با یکدیگر نشان می‌دهد. علی خودرویی با ۴۰ لیتر

بنزین و مصرف ۵/۰ لیتر بر کیلومتر دارد و قصد دارد به منزل دو تن از دوستانش برود. او به چند طریق می‌تواند بدون بنزین زدن چنین کاری کند؟

	حامد	رضا	آرش	امیر	نیما
حامد	۰	۲۵	۴۰	۳۲	۶۰
رضا	۲۵	۰	۴۰	۲۰	۳۸
آرش	۴۰	۴۰	۰	۶۰	۳۵
امیر	۳۲	۲۰	۶۰	۰	۹۰
نیما	۶۰	۳۸	۳۵	۹۰	۰

دقت کنید لزومی ندارد فاصله‌ها در دنیای طبیعی، منطقی باشند.

حامد	رضا	آرش	امیر	نیما
۵۰	۴۲	۳۰	۳۶	۲۵

فاصله‌های خانه‌ی علی تا دوستانش (km)

فاصله‌های خانه‌ی دوستان علی با یکدیگر (km)

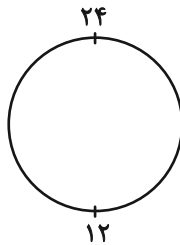
(۲) ۱۱

(۱) ۱۰

(۴) ۱۳

(۳) ۱۲

۲۶۲- ساعتی عقربه‌ای داریم که به جای ۱۲ ساعت، هر ۲۴ ساعت را روی آن نوشته‌اند. زاویه بین عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار این ساعت در ساعت



۲۴:۱۰ چند درجه است؟ دیگر ویژگی‌های ساعت با ساعت‌های معمولی تفاوتی ندارد.

(۲) ۱۲

(۱) ۶

(۴) ۲۴

(۳) ۱۸

۲۶۳- دقیقاً پنج نقطه داریم که به هر یک، دقیقاً ۲، ۳، ۳ و ۴ پاره‌خط وصل شده است. حداقل تعداد پاره‌خط‌های رسم‌شده کدام است؟

(۲) ۷

(۱) ۵

(۴) ۱۳

(۳) ۱۱

* حسن، حسین، محسن، رضا، منظر، آذر، اعظم و زری، چهار پسر و چهار دختر یک خانواده‌اند. در این خانواده، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین فرزندان

خانواده هر دو پسرند و اگر فرزندان بر اساس سن در کنار یکدیگر قرار بگیرند، هیچ دو پسری کنار هم نخواهند ایستاد. بر این اساس به دو سؤال

بعدی پاسخ دهید. داده‌ها و پاسخ‌های دو سؤال از هم متمایز است.

۲۶۴- اگر آذر فرزند سوم خانواده باشد . . .

(۲) منظر قطعاً فرزند پنجم خانواده نیست.

(۱) منظر قطعاً فرزند پنجم خانواده است.

(۴) محسن قطعاً فرزند پنجم خانواده نیست.

(۳) محسن قطعاً فرزند پنجم خانواده است.

۲۶۵- شخصی بدون داشتن اطلاعاتی خارج از آن چه در بالا گفته شد، حدس زده است که زری فرزند دوم و اعظم فرزند ششم خانواده است. طبق دانش

ریاضی، احتمال درست بودن حدس این شخص کدام است؟

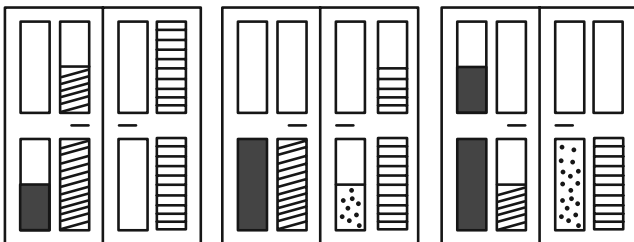
(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{8}$

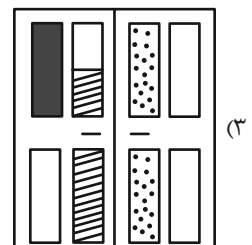
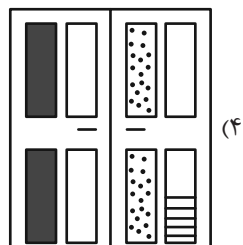
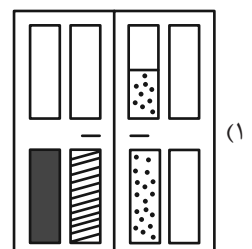
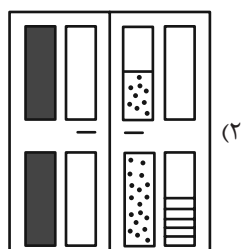
(۳) $\frac{1}{۳۶}$

(۴) $\frac{1}{۶۴}$

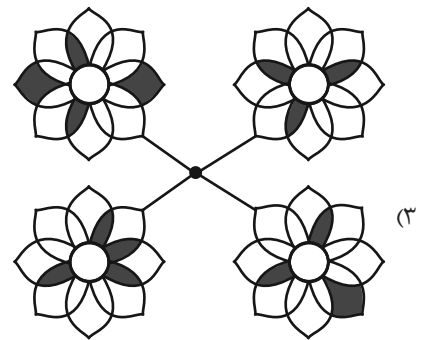
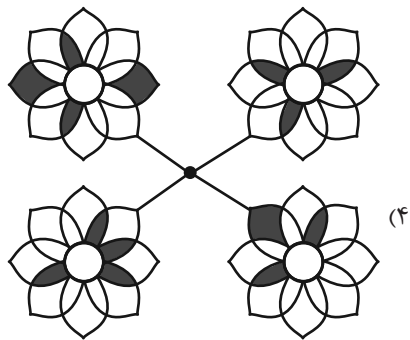
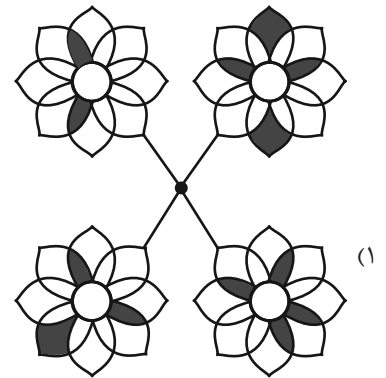
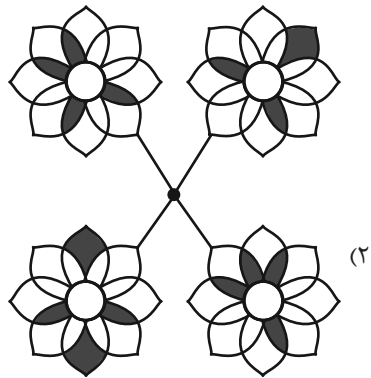
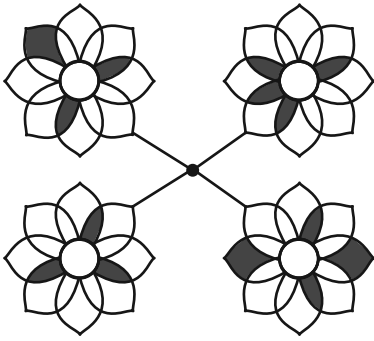
۲۶۶- کدام گزینه به شکل بهتری جایگزین علامت سؤال الگوی زیر است؟



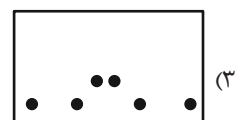
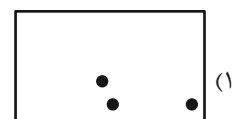
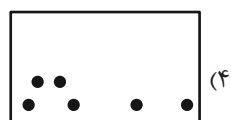
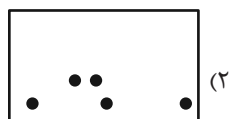
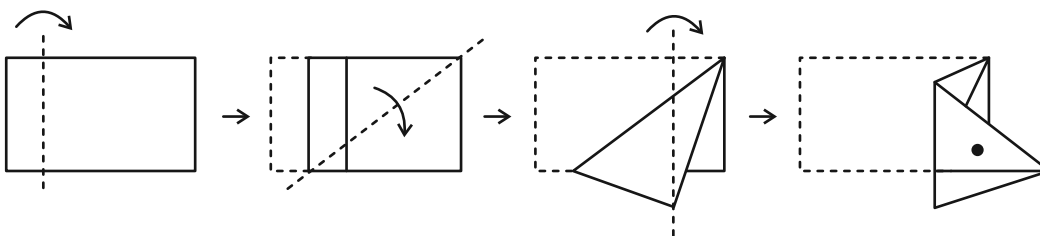
?



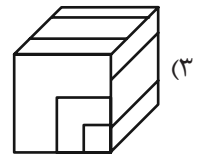
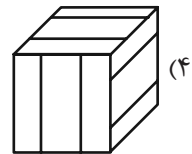
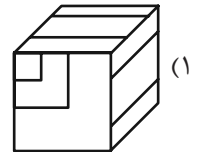
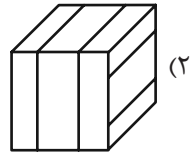
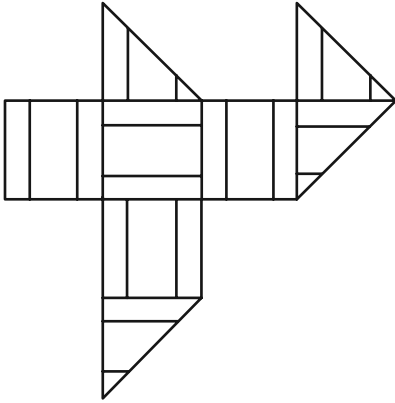
۲۶۷- کدام شکل دوران یافته شکل زیر است؟



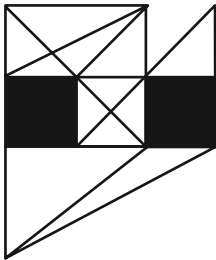
۲۶۸- برگه‌ای را مطابق با مراحل زیر تا و سوراخ کرده‌ایم. شکل باز شده به کدام گزینه شبیه‌تر خواهد بود؟



۲۶۹- از شکل گسترده زیر کدام مکعب ساخته می‌شود؟ پشت برگه کاملاً سفید است.



۲۷۰- در شکل زیر چند مثلث هست که هیچ‌یک از ضلع‌های آن‌ها - کامل یا قسمتی - بر ضلعی از مربع‌های رنگی مماس نیست؟



(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم



کانون
فرهنگی
آموزش
قلم‌چی

استعداد تحلیلی

هوش غیر کلامی

ویژه همه مقاطع

انتخاب بر اساس آخرین تغییرات
از سوی هیأت آموزش

شکل متفاوت - کوبانی - چاپگاه خطه و شکل - تالی کاتبه - تصویف‌های - برش‌های ترکیبی

مجموعه سؤالات طبقه‌بندی شده

پیمانه‌ای

۶۰۰





کانون
فرهنگی
آموزش
قلم‌چی

استعداد تحلیلی

هوش کلامی

ویژه همه مقاطع

انتخاب بر اساس آخرین تغییرات
از سوی هیأت آموزش

هوش ادبی و زبانی - هوش منطقی و ریاضی - بازی‌ها و رمزها - فصل ویژه

مجموعه سؤالات طبقه‌بندی شده

پیمانه‌ای

۹۰۰






پدید آورندگان آزمون ۶ مهر

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	فرشاد حسن زاده - حسین حاجیلو - مهدی ملارمضانی - محمد بحیرایی - حامد فردی - علی ارجمند - بهرام حلاج - علی شهبابی - سهیل حسن خان پور - مجتبی نادری - احسان غنی زاده - جواد زنگنه قاسم آبادی - امیر هوشنگ خسته - مسعود برملا
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی - مرتضی نوری - سجاد داوطلب - اسماعیل میرزایی - امیر حسین ابومحبوب - نیما خانعلی پور - محمد حمیدی - بهنام کلاهی - سرژ یقیا زاریان تبریزی - محمد ابراهیم تونده جانی - مهر داد ملوندی - سوگند روشنی - حسین حاجیلو - هادی فولادی - احمد رضا فلاح - سید محمد رضا حسینی فرد - فرزانه خاکپاش
فیزیک (۱) و (۲)	زهره آقامحمدی - محمد باغبان - عبدالرضا امینی نسب - عبدالله فقه زاده - محمد رضا شیروانی زاده - سیاوش فارسی - بابک اسلامی - پوریا علاقه مند - مهدی براتی - سینا عزیزی - سعید شرق
شیمی (۱) و (۲)	پیمان خواجوی مجد - محمد رضا پور جاوید - سعید تیزرو - محمد عظیمیان زواره - امیر حسین طیبی - روزبه رضوانی - میلاد شیخ الاسلامی خیاوی - محمد فلاح نژاد - سید رحیم هاشمی دهکردی - موسی خیاط علی محمدی - محبوبه بیک محمدی عینی - جهان پناه حاتمی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری		مسئول درس مستندسازی
		اساتید	رتبه های برتر	
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	محمد حمیدی، احسان غنی زاده، ایمان چینی فروشان، حمید رضا رحیم خاتلو	سید سپهر متولیان، رامتین برزکار	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهدی خالقی	رامتین برزکار، سید سپهر متولیان	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیر ترکمبور، بابک اسلامی	سینا صالحی، آرمان قنواقی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	امیر رضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی	آرمان قنواقی	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: عادل حسینی
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)



ریاضی (۱)

۱- گزینه «۱»

(فرشار فسن زاده)

دقت کنید که $a_7 = a_8 + 2d$, $a_3 = a_8 - 2d$ است، پس:

$$a_3 a_7 = (a_8 - 2d)(a_8 + 2d) = 33 \Rightarrow a_8^2 - 4d^2 = 33 \quad (*)$$

$$a_4 a_8 = (a_8 - d)(a_8 + 3d) = 13 \Rightarrow a_8^2 - 9d^2 = 13$$

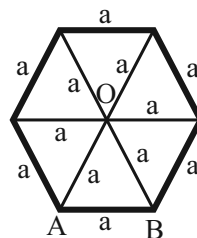
$$\xrightarrow{\text{دو رابطه را از هم کم می‌کنیم}} 5d^2 = 20 \Rightarrow d^2 = 4$$

$$(*) \Rightarrow a_8^2 - 4d^2 = 33 \Rightarrow a_8^2 = 49 \Rightarrow a_8 = \pm 7$$

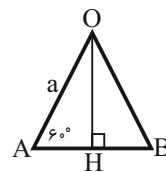
(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۲- گزینه «۱»

(مسین فایلیو)

مساحت هر شش ضلعی منتظم به طول ضلع a ، شش برابر مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع a است.

در مثلث OAB، ارتفاع OH را رسم می‌کنیم، داریم:



$$OH = OA \cdot \sin 60^\circ \Rightarrow OH = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

$$\Rightarrow S(O \triangle A B) = \frac{1}{2} AB \cdot OH = \frac{1}{2} a \left(\frac{\sqrt{3}}{2} a \right) = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$

$$\Rightarrow \text{مساحت شش ضلعی منتظم} = 6S(O \triangle A B) = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$$

$$a = \frac{2}{\frac{3}{2} \sqrt{3}} \xrightarrow{\div \sqrt{3}} \frac{2}{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۳- گزینه «۲»

(مهری ملارمفانی)

$$(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc \quad \text{با توجه به اتحاد}$$

داریم:

$$2a^2 + b^2 + 2ab + 6b - 2a + 25 = 0$$

$$\Rightarrow \underbrace{a^2 + b^2 + 9 + 2ab + 6a + 6b}_{(a+b+3)^2} + \underbrace{a^2 - 4a + 4}_{(a-2)^2} = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (a-2)^2 = 0 \Rightarrow a = 2 \quad (*) \\ (a+b+3)^2 = 0 \Rightarrow a+b+3 = 0 \xrightarrow{(*)} b = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - b = 2 - (-5) = 7$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۴- گزینه «۲»

(مهری ملارمفانی)

با توجه به سؤال، داریم:

$$(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{8}{9} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{4}{9} \quad (*)$$

حاصل عبارت مورد نظر برابر است با:

$$A = (1 - \sin \alpha)(1 + \cos \alpha) = 1 + \cos \alpha - \sin \alpha - \sin \alpha \cos \alpha$$

$$= 1 - (\sin \alpha - \cos \alpha) - \sin \alpha \cos \alpha$$

$$= 1 - \left(\frac{1}{3} \right) - \frac{4}{9} = \frac{2}{9}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۵- گزینه «۲»

(محمدر بهیرایی)

$$3x^2 + 4x = 20$$

$$\xrightarrow{\div 3} x^2 + \frac{4}{3}x = \frac{20}{3}$$

مجذور نصف ضریب x را به دو طرف اضافه می‌کنیم:



$$= 2\left(x - \frac{5}{4}\right)^2 - \frac{17}{8} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{4}: \text{کمترین مقدار } f \\ f(x) = -\frac{17}{8} \\ x = 4: \text{بیشترین مقدار } f \\ f(x) = 13 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f \text{ برد تابع } = \left[-\frac{17}{8}, 13\right]$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- تابع- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ و ۸۲ تا ۸۷)

۸- گزینه «۲»

(بهرار علاج)

از آنجائی که حروف باید متمایز باشند، بنابراین از حروف تکراری صرف‌نظر

می‌کنیم، یعنی داریم:

که حروف صدادار شامل o, a, i, u می‌باشد، پس داریم:

$$\frac{4}{\text{صدادار}} \times \frac{7}{\text{صدادار}} \times \frac{6}{\text{صدادار}} \times \frac{3}{\text{صدادار}} = 504$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۹- گزینه «۳»

(علی شعربی)

تعداد تمام اعدادی که می‌توانیم بنویسیم ۶! است. حال تعداد اعداد ۶

رقمی را پیدا می‌کنیم که ارقام آن‌ها یکی در میان زوج و فرد است:

$$1 \text{ حالت } \frac{3}{\text{زوج}} \times \frac{3}{\text{فرد}} \times \frac{2}{\text{زوج}} \times \frac{2}{\text{فرد}} \times \frac{1}{\text{زوج}} \times \frac{1}{\text{فرد}} = 36$$

$$2 \text{ حالت } \frac{3}{\text{فرد}} \times \frac{3}{\text{زوج}} \times \frac{2}{\text{فرد}} \times \frac{2}{\text{زوج}} \times \frac{1}{\text{فرد}} \times \frac{1}{\text{زوج}} = 36$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{36 \times 2}{6!} = \frac{12}{5!} = \frac{12}{120} = \frac{1}{10}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۰- گزینه «۳»

(سعید حسن‌فان‌پور)

میزان بارندگی در طول روز یک متغیر کمی پیوسته است. شغل افراد یک جامعه، مقدار ندارد و فقط دارای نوع هستند و ترتیب خاصی نیز ندارند، بنابراین متغیر کیفی اسمی است. درجه‌های اشخاص در ارتش دارای ترتیب خاصی است، پس متغیر کیفی ترتیبی است.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

$$\begin{aligned} & \xrightarrow{+\frac{4}{9}} x^2 + \frac{4}{3}x + \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{20}{3} + \left(\frac{2}{3}\right)^2 \\ \Rightarrow & \left(x + \frac{2}{3}\right)^2 = \frac{64}{9} \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۶- گزینه «۱»

(هامد فردی)

چون رابطه، تابع است، پس هیچ دو زوج مرتب متمایزی، مولفه اول برابر،

نباید داشته باشد، مگر اینکه مولفه دوم نیز برابر باشد:

$$m - 2 = 2m - 2m^2 - 1$$

$$2m^2 - m - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ m = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$1) m = 1 \Rightarrow f = \{(1, -1), (-2, -1)\} \Rightarrow R_f = \{-1\}$$

برد دارای یک عضو است.

$$2) m = -\frac{1}{2} \Rightarrow f = \left\{\left(1, \frac{-5}{2}\right), (-5, -1)\right\} \Rightarrow R_f = \left\{-\frac{5}{2}, -1\right\}$$

برد دارای ۲ عضو می‌شود و قابل قبول نیست؛ بنابراین فقط $m = 1$ ، قابل

قبول است.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۷- گزینه «۲»

(علی ارمند)

در یک تابع همانی، برد و دامنه با هم برابر هستند، بنابراین برد تابع همانی

نیز بازه $[1, 4]$ است، حال داریم:

$$f(x) = 2x^2 - 5x + 1 = 2\left(x^2 - \frac{5}{2}x\right) + 1$$

$$= 2\left(\left(x - \frac{5}{4}\right)^2 - \frac{25}{16}\right) + 1 = 2\left(x - \frac{5}{4}\right)^2 - \frac{25}{8} + 1$$



ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه ۲»

(کتاب زرد)

جملات دنباله هندسی را $t_1, t_1r, t_1r^2, \dots$ در نظر می‌گیریم. پس جملات دنباله حسابی $\frac{t_1}{2}, \frac{t_1r}{2}, \frac{t_1r^2}{2}, \dots$ خواهند بود. حال با توجه به ویژگی جملات متوالی دنباله حسابی داریم:

$$\frac{t_1}{2} + \frac{t_1r^2}{2} = 2\left(\frac{t_1r}{2}\right) = t_1r \xrightarrow{+\frac{t_1}{2}} 1 + r^2 = 2r$$

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

یعنی هر دو دنباله ثابت هستند، پس $d = 0$ و در نتیجه $r + d = 1$ است. (ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۲- گزینه ۱»

(کتاب زرد با تغییر)

برای مساحت این مثلث داریم:

$$S = 15 = \frac{1}{2}(\Delta)(12) \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{2}$$

پس α می‌تواند 30° باشد.

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۳- گزینه ۲»

(کتاب زرد)

با توجه به اینکه $\sqrt[m]{a^n} = a^{\frac{n}{m}}$ و $(a^n)^m = a^{nm}$ است، A را برحسب توان‌های ۲، به‌دست می‌آوریم:

$$A = \sqrt[5]{2^2 \times \sqrt[3]{2^4}} \times (2^{-1})^{-\frac{4}{3}} = \sqrt[5]{2^2} \times \sqrt[5]{\sqrt[3]{2^4}} \times 2^{\frac{4}{3}} = 2^{\frac{2}{5} + \frac{4}{15} + \frac{4}{3}} = 2^2$$

$$\Rightarrow (2A)^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{-1} = \frac{1}{2} = 0.5$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

۱۴- گزینه ۳»

(کتاب زرد)

باید Δ ی معادله، مثبت باشد:

$$\Delta = 6^2 - 4(2m-1)(m-2) = -4(2m^2 - 5m - 7)$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 < 0 \Rightarrow (m+1)(2m-7) < 0$$

$$\Rightarrow -1 < m < 3.5$$

اما $m = \frac{1}{2}$ غیرقابل قبول است، زیرا به ازای آن، معادله درجه یک خواهد

شد و فقط یک جواب حقیقی دارد. بنابراین پاسخ صحیح تست

$$m \in (-1, 3.5) - \left\{\frac{1}{2}\right\} \text{ است.}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۱۵- گزینه ۱»

(کتاب زرد)

نقاط $(1, \beta)$ و $(-5, \beta)$ هم‌عرض‌اند، پس طول رأس سهمی برابر میانگین

$$\text{طول این نقاط یعنی } x_S = \frac{-5+1}{2} = -2 \text{ است. از آنجا که عرض رأس}$$

هم $-\frac{1}{2}$ است، معادله سهمی به‌صورت مقابل است:

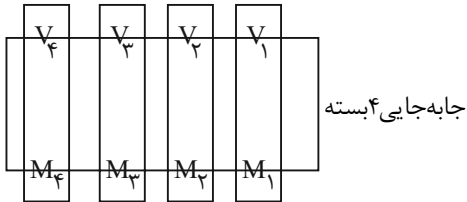
$$y = a(x+2)^2 - \frac{1}{2}$$

عرض از مبدأ برابر $\frac{3}{2}$ است و داریم:

$$\xrightarrow{x=0} \frac{3}{2} = 4a - \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2}((x+2)^2 - 1) \xrightarrow{x=1} \beta = \frac{1}{2}(9-1) = 4$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)



↓

$$4! \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 384$$

تذکر: اگر وزرا در یک ردیف و معاونین در ردیف مقابل قرار گیرند، آن گاه تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$4! \times 2 = 24 \times 2 = 48$$

↓ ↓

انتخاب ردیف جایگشت وزرا

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمرن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

$$n(S) = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

اگر پیشامد مورد نظر را با A نمایش دهیم، آنگاه A' پیشامد آن است که

$$n(A') = 5 \times 5 \times 5 = 125 \quad \text{اصلاً عدد ۶ ظاهر نشود. داریم:}$$

$$P(A') = \frac{n(A')}{n(S)} = \frac{125}{216} \Rightarrow P(A) = 1 - \frac{125}{216} = \frac{91}{216}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۱)

۲۰- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

اگر مجموعه اعداد طبیعی دو رقمی بخش پذیر بر ۳ و ۵ را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$n(A) = \frac{99-12}{3} + 1 = 30$$

$$n(B) = \frac{95-10}{5} + 1 = 18$$

$$n(A \cap B) = \frac{90-15}{15} + 1 = 6$$

$$n(A \cup B) = 30 + 18 - 6 = 42$$

$$P(A \cup B) = \frac{n(A \cup B)}{n(S)} = \frac{42}{90} = \frac{7}{15}$$

(ریاضی ۱- احتمال- صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۱)

۱۶- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

عبارت نامعادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{[(m^2-1)x^2 - 4mx + 4](\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)}{2x-3} \geq 0$$

دقت کنید با توجه به مجموعه جواب، نامعادله باید به صورت $\geq$ باشد.مجموعه جواب‌های نامعادله به صورت $[2, 4]$ است، پس $x=2$ ریشهساده معادله $0 = (m^2-1)x^2 - 4mx + 4$ است:

$$4(m^2-1) - 4m(2) + 4 = 4m^2 - 8m = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m=2 \rightarrow \text{غقی} \\ m=0 \end{cases}$$

دقت کنید که به ازای $x > 4$ عبارت داده شده منفی است، پس حتماًضریب x^2 یعنی m^2-1 منفی است، پس $m=0$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۱۷- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

رقم یکان عدد مورد نظر صفر یا ۵ است.

حالت اول: رقم یکان، صفر باشد:

$$9 \times 8 \times 7 \times 1 = 504$$

حالت دوم: رقم یکان، ۵ باشد:

$$8 \times 8 \times 7 \times 1 = 448$$

$$504 + 448 = 952 = \text{تعداد کل اعداد مورد نظر}$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمرن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۸- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

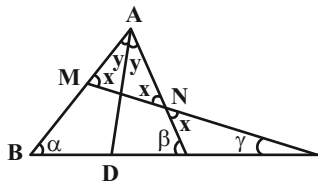
وزرا را با V_1 تا V_4 و معاونین را با M_1 تا M_4 نشان می‌دهیم.

هر وزیر و معاون مربوط به خودش را در یک بسته و در مقابل هم قرار

می‌دهیم:



توجه: در مثلث AMN خط AD هم نیمساز و هم ارتفاع است، پس مثلث متساوی الساقین است.



(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال- صفحه ۱۲)

گزینه ۲۴

(اسماعیل میرزایی)

از آنجا که دو مثلث قابل انطباق نیستند، بنابراین به دو حالت زیر می‌توانند با هم مشابه باشند:

$$\begin{cases} \frac{3}{4} = \frac{a}{3} = \frac{b}{5} \\ \frac{3}{5} = \frac{a}{3} = \frac{b}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{9}{4}, b = \frac{15}{4} \Rightarrow (P) \text{ محیط} = 3 + \frac{9}{4} + \frac{15}{4} = \frac{36}{4} = 9 \\ a = \frac{9}{5}, b = \frac{12}{5} \Rightarrow (P) \text{ محیط} = 3 + \frac{9}{5} + \frac{12}{5} = \frac{36}{5} = 7.2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \max((P) \text{ محیط}) = 9$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

گزینه ۲۵

(امیرمهر کریمی)

$$\frac{BM}{BA} = \frac{BN}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow MN \parallel AC$$

$$MN \parallel AC \Rightarrow \hat{MFA} = \hat{FAC} \Rightarrow \hat{MAF} = \hat{MFA} \Rightarrow AF \text{ نیمساز}$$

$$MF = MA = \frac{AB}{2} = 4 \text{ پس}$$

$$MN = \frac{AC}{2} = 3 \Leftarrow \frac{BM}{BA} = \frac{MN}{AC} = \frac{1}{2} \text{ از طرفی}$$

$$NF = MF - MN = 4 - 3 = 1$$

حال داریم:

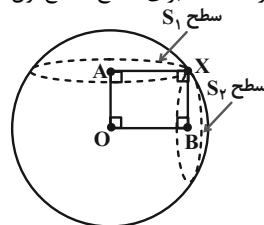
(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

گزینه ۲۱

(امیرمهر کریمی)

هر دو سطح مقطع دایره هستند برای سطح مقطع اول داریم:



$$S_1 = \pi \times AX^2 = 64\pi \Rightarrow AX = 8$$

از طرفی در مستطیل OAXB داریم:

$$OA^2 + AX^2 = OX^2 \Rightarrow OA^2 + 8^2 = 10^2 \Rightarrow OA = 6$$

چون $BX = OA$ و شعاع دایره سطح مقطع مدنظر است پس داریم:

$$S_2 = \pi \times BX^2 = \pi \times 6^2 = 36\pi$$

(هندسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

گزینه ۲۲

(مرتضی نوری)

$$\triangle ACA': \frac{y}{x} = \frac{BC}{AC} \quad (1)$$

$$\triangle ACC': \frac{y}{z} = \frac{AB}{AC} \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow y \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{z} \right) = \frac{AB + BC}{AC} = \frac{AC}{AC} = 1$$

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

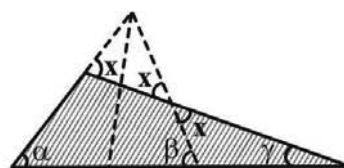
(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

گزینه ۲۳

(سپار داوطلب)

این مسئله شاید در نگاه اول شما را گیج کند و فکر کنید که شاید گزینه‌ها اشتباه است چون در مثلث سایه زده شده X زاویه خارجی است و باید $X = \alpha + \gamma$ باشد و در گزینه‌ها وجود ندارد. ولی نگران نباشید، هنوز از خیلی از داده‌های مسئله استفاده نکرده‌ایم و حالا باید از نیمساز بودن AD استفاده کنیم:

$$\beta = x + \gamma \Rightarrow \begin{cases} x = \beta - \gamma \\ x = \alpha + \gamma \end{cases} \Rightarrow x = \frac{\alpha + \beta}{2}$$





ΔAMC زاویه خارجی است: $\hat{M}_1 \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C} = 45^\circ$

می‌دانیم طول ضلع روبه‌رو به زاویه 45° در یک مثلث قائم‌الزاویه، $\frac{\sqrt{2}}{2}$

طول وتر است، پس در مثلث AMH داریم:

$$\hat{M}_1 = 45^\circ \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{2}}{2} AM = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} BC$$

$$\Rightarrow AH = \frac{\sqrt{2}}{4} BC \Rightarrow \frac{BC}{AH} = \frac{4}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

(هنر سه ۱- پهنای ضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۰ و ۶۴)

۲۹- گزینه «۱»

(بهنام کلاهی)

می‌دانیم دو صفحه عمود بر یک خط، موازی یکدیگرند، بنابراین در صورتی

که خط d بر صفحه P' عمود باشد، آنگاه دو صفحه P و P' موازی

یکدیگر خواهند بود که خلاف فرض سؤال است. در نتیجه گزینه (۱)

نادرست است. خط d بر صفحه P عمود است، پس بر تمام خطوط صفحه

P از جمله خطوط L و L' نیز عمود است. از طرفی صفحه Q بر

صفحه P عمود است و خط d از نقطه A در صفحه Q گذشته و بر

صفحه P عمود است، پس خط d به تمامی درون صفحه Q قرار دارد.

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی - صفحه‌های ۷۹ و ۸۲)

۳۰- گزینه «۲»

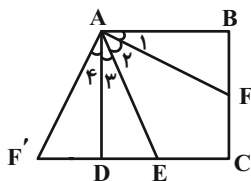
(سرژ یقین‌آرایان تبریزی)

ضلع DC از مربع $ABCD$ را از طرف D به اندازه BF امتداد می‌دهیم

تا نقطه F' حاصل شود. می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} AD = AB \\ \hat{D} = \hat{B} = 90^\circ \\ F'D = FB \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{فرض} \\ \Delta \\ \Rightarrow AF'D \cong AFB \end{array}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} AF'D = AFB \text{ (I) رابطه} \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_4 \text{ (II) رابطه} \end{array} \right.$$



(امیرحسین ابومحبوب)

۲۶- گزینه «۲»

طبق فرض داریم:

$$b+i=3S \Rightarrow S=\frac{b+i}{3}$$

از طرفی با توجه به فرمول پیک داریم:

$$S=\frac{b}{2}+i-1 \Rightarrow \frac{b+i}{3}=\frac{b}{2}+i-1 \xrightarrow{\times 6} 2b+2i$$

$$=3b+6i-6 \Rightarrow b+2i=6$$

تعداد نقاط درونی عددی حسابی است. اگر $i \geq 1$ باشد، آنگاه $b \leq 2$

می‌شود که امکان‌پذیر نیست، پس تنها مقادیر ممکن به صورت $b=6$ و

$i=0$ است و در نتیجه داریم:

$$S=\frac{6+0}{3}=2$$

(هنر سه ۱- پهنای ضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۹ و ۷۱)

۲۷- گزینه «۲»

طبق ویژگی‌های تناسب داریم:

$$\frac{a}{3}=\frac{b}{4}=\frac{c}{5}=\frac{d}{6}=\frac{a+b+c+d}{3+4+5+6}=\frac{36^\circ}{18}=2^\circ$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{a}{3}=2^\circ \Rightarrow a=6^\circ \\ \frac{b}{4}=2^\circ \Rightarrow b=8^\circ \\ \frac{c}{5}=2^\circ \Rightarrow c=10^\circ \end{array} \right.$$

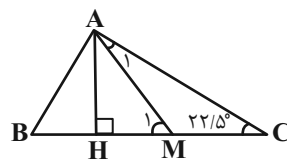
$$\Rightarrow \frac{7a-4b}{2c}=\frac{7(6^\circ)-4(8^\circ)}{2(10^\circ)}=\frac{1}{2}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۸- گزینه «۱»

(مهمیر میبری)

می‌دانیم طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر است، پس داریم:

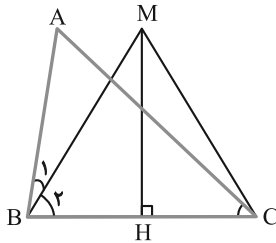


$$AM=\frac{1}{2}BC \Rightarrow AM=CM \xrightarrow{\Delta AMC} \hat{A}_1=\hat{C}=22/5^\circ$$



(کتاب زرد)

۳۲- گزینه «۳»



$$\text{روی عمود منصف BC} \quad M \Rightarrow MB = MC \xrightarrow{\Delta MBC}$$

$$\hat{B}_3 = \hat{M}CB \xrightarrow{\hat{M}CB > \hat{A}CB}$$

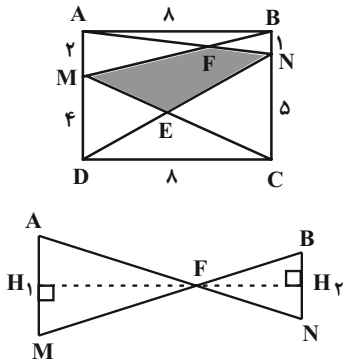
$$\hat{B}_3 > \hat{A}CB \Rightarrow \frac{\hat{B}}{3} > \hat{C} \Rightarrow \hat{B} > 3\hat{C}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(کتاب زرد)

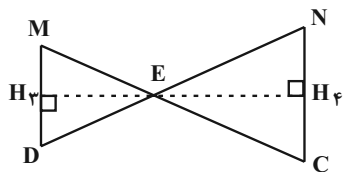
۳۳- گزینه «۱»

برای محاسبه مساحت چهارضلعی MENF کافی است مساحت دو مثلث AFM و MED را از مساحت مثلث AND کم کنیم.



$$\Delta AFM \sim \Delta BFN \Rightarrow \frac{FH_1}{FH_2} = \frac{AM}{BN} = \frac{2}{1}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{FH_1}{H_1H_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow FH_1 = \frac{2}{3} \times 8 = \frac{16}{3}$$



$$\left. \begin{aligned} E\hat{A}B : AF : \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \\ \text{رابطه (II)} : \hat{A}_1 = \hat{A}_4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{A}_4$$

$$\text{مورب } AF, AD \parallel BC \Rightarrow \hat{A}_2 + \hat{A}_3 = \hat{A}FB$$

$$\Rightarrow \hat{A}_4 + \hat{A}_3 = \hat{A}FB$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_4 + \hat{A}_3 = \hat{A}FB \\ \text{رابطه (I)} : \hat{A}FB = \hat{A}F'D \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_3 + \hat{A}_4 = \hat{A}F'D$$

$$\xrightarrow{\Delta} \text{متساوی الساقین } AEF' \Rightarrow AE = F'E = BF + DE$$

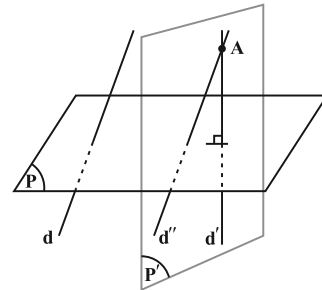
(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

هندسه (۱) - سوالات آشنا

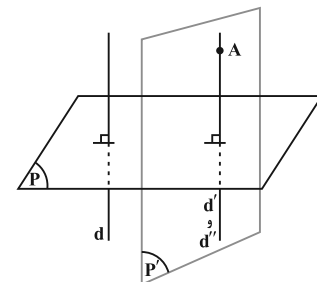
(کتاب زرد)

۳۱- گزینه «۴»

از نقطه A، خط d' را عمود بر صفحه P و خط d'' را موازی خط d رسم می‌کنیم. هر صفحه عمود بر صفحه P و گذرنده از نقطه A، شامل خط d' و هر صفحه موازی با خط d و گذرنده از نقطه A، شامل خط d'' می‌باشد. بنابراین اگر صفحه گذرنده از d' و d'' را P' بنامیم، این صفحه، گذرنده از A و هم بر صفحه P عمود و هم با خط d موازی است.



حال تنها در صورتی که d' و d'' بر هم منطبق باشند، بی‌شمار صفحه شامل d' و d'' می‌توان رسم کرد. این حالت وقتی که d ⊥ P باشد، اتفاق می‌افتد. در حالت‌های دیگر خطوط d' و d'' بر هم منطبق نیستند و بنابراین تنها یک صفحه عمود بر صفحه P و موازی خط d می‌توان رسم کرد.



(هنرسه ۱- تقسم فضایی- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۶)



۳۵- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

دو مثلث ABC و EBD به حالت تساوی دو زاویه متشابه هستند و

داریم:

$$\frac{ED}{AC} = \frac{EB}{AB} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow \frac{y}{24} = \frac{24}{48} = \frac{18}{24+x}$$

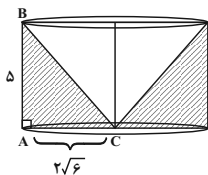
$$\left. \begin{aligned} \frac{y}{24} = \frac{1}{2} &\Rightarrow y = 12 \\ \frac{18}{24+x} = \frac{1}{2} &\Rightarrow 24+x = 36 \Rightarrow x = 12 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{x}{y} = 1$$

(هنر سه -۱- قضیه تالس و تشابه - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۴)

۳۶- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

از دوران مثلث ABC حول خط گذرا از رأس C و موازی ضلع AB ، یک استوانه حاصل می‌شود که یک مخروط از میان آن برداشته شده است.



مخروط - V استوانه $V =$ حجم حاصل از دوران

$$= \pi(2\sqrt{6})^2 \times 5 - \frac{1}{3}\pi(2\sqrt{6})^2 \times 5 = 120\pi - 40\pi = 80\pi$$

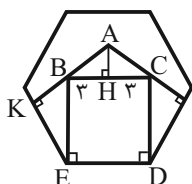
(هنر سه -۱- تبسم فضایی - صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۳۷- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

هر زاویه یک شش ضلعی منتظم برابر 120° است، پس داریم:

$$\hat{B\hat{E}K} = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$



اضلاع دو زاویه $\hat{ABC}$ و $\hat{BEK}$ دو به دو بر هم عمودند، پس

$$\frac{\Delta MED}{\Delta NEC} \Rightarrow \frac{EH_3}{EH_4} = \frac{MD}{NC} = \frac{4}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{EH_3}{H_2H_4} = \frac{4}{9} \Rightarrow EH_3 = \frac{4}{9} \times 8 = \frac{32}{9}$$

$$S_{MFNE} = S_{AND} - (S_{AFM} + S_{MED})$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 6 - \left(\frac{1}{2} \times \frac{16}{3} \times 2 + \frac{1}{2} \times \frac{32}{9} \times 4 \right)$$

$$= 24 - \left(\frac{16}{3} + \frac{64}{9} \right) = \frac{104}{9}$$

(هنر سه -۱- هندسه‌های - صفحه‌های ۶۵ تا ۷۳)

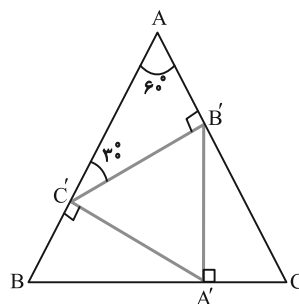
۳۴- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

سه مثلث $AB'C'$ ، $BA'C'$ و $CA'B'$ هم‌نهشت هستند. در مثلث

$AB'C'$ ، ضلع روبه‌رو به زاویه 30° است، پس $AC' = 2AB'$

است و داریم:



$$\Delta AB'C' : AC'^2 = B'C'^2 + AB'^2$$

$$\Rightarrow 4AB'^2 = B'C'^2 + AB'^2 \Rightarrow B'C'^2 = 3AB'^2$$

$$\Rightarrow B'C' = \sqrt{3}AB' \Rightarrow AB' = \frac{\sqrt{3}}{3}B'C' \quad (1)$$

$$AB = AC' + BC' = AC' + AB' = 3AB'$$

$$\xrightarrow{(1)} AB = \sqrt{3}B'C' \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}} = (\sqrt{3})^2 = 3$$

(هنر سه -۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۴)



$$\Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{DGC}} = 1 - \frac{S_{AGB}}{S_{DGC}} = \frac{5}{9}$$

دو مثلث DGE و DGC در ارتفاع وارد از رأس G مشترک اند، پس

نسبت مساحت آن‌ها برابر نسبت قاعده‌هاست، در نتیجه داریم:

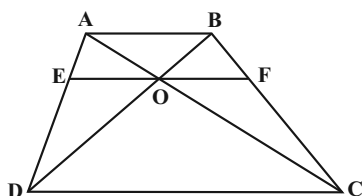
$$\frac{S_{DGE}}{S_{DGC}} = \frac{ED}{DC} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{S_{AGF}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{4}{9} S_{DGE}}{\frac{5}{9} S_{DGC}} = \frac{4}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{8}{25} = \frac{32}{100}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

(کتاب زرد)

۴۰- گزینه «۱»



$$\triangle ADC : EO \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EO}{DC} = \frac{AE}{AD} \quad (1)$$

$$\triangle DAB : EO \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EO}{AB} = \frac{DE}{AD} \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow \frac{EO}{DC} + \frac{EO}{AB} = \frac{AE}{AD} + \frac{DE}{AD} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{EO}{9} + \frac{EO}{5} = 1 \Rightarrow EO = \frac{45}{14}$$

به‌طور مشابه $OF = \frac{45}{14}$ است و در نتیجه داریم:

$$EF = 2EO = 2 \times \frac{45}{14} = \frac{45}{7}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

$\hat{A}\hat{B}\hat{C} = \hat{B}\hat{E}\hat{K} = 30^\circ$ است. به‌طور مشابه $\hat{A}\hat{C}\hat{B} = 30^\circ$ و در نتیجه

مثلث ABC متساوی‌الساقین است. با رسم ارتفاع AH در این مثلث

داریم:

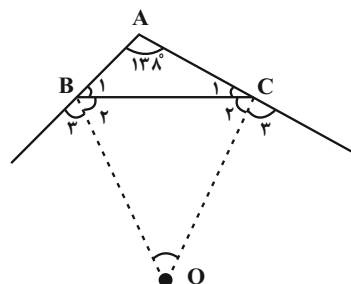
$$\tan(\hat{A}\hat{B}\hat{H}) = \frac{AH}{BH} \xrightarrow{\hat{A}\hat{B}\hat{H}=30^\circ} \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AH}{3} \Rightarrow AH = \sqrt{3}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

(هنر سه ۱- پندرفلعلی‌ها - صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

(کتاب زرد)

۳۸- گزینه «۱»



$$\hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ - 138^\circ = 42^\circ$$

$$\Rightarrow (\hat{B}_2 + \hat{B}_3) + (\hat{C}_2 + \hat{C}_3) = 360^\circ - 42^\circ$$

$$\Rightarrow 2\hat{B}_2 + 2\hat{C}_2 = 318^\circ \Rightarrow \hat{B}_2 + \hat{C}_2 = 159^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{O} = 180^\circ - 159^\circ = 21^\circ$$

(هنر سه ۱- ترسیم‌های هنری و استرلا - صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(کتاب زرد)

۳۹- گزینه «۳»

$$AF \parallel DE \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \triangle AGF \sim \triangle DGE$$

$$\Rightarrow \frac{S_{AGF}}{S_{DGE}} = \left(\frac{AG}{DG}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

$$AB \parallel DC \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \triangle AGB \sim \triangle DGC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{AGB}}{S_{DGC}} = \left(\frac{AG}{DG}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$



فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۴۱- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

می‌دانیم یکای کمیت انرژی در SI ژول است که برحسب یکاهای اصلی

به صورت $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ نوشته می‌شود. پس با مقایسه با عبارت $\frac{ac^2}{b^2}$ ، داریم:

$$\frac{ac^2}{b^2} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow \begin{cases} a \rightarrow \text{kg} \\ b \rightarrow \text{s} \\ c \rightarrow \text{m} \end{cases}$$

پس $\frac{a}{cb^2} = \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ یکای فشار یا همان پاسکال است.

از طرفی $\frac{c}{b} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$ یکای سرعت و تندی خواهد شد.

هم یکای نیرو یا همان نیوتون است. $\frac{ac}{b^2} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه ۷)

۴۲- گزینه «۳»

(معمرباغبان)

کمیت‌های زمان، طول، جرم، دما، جریان الکتریکی، مقدار ماده و شدت روشنایی در دستگاه بین‌المللی SI به عنوان کمیت‌های اصلی تعریف شده‌اند. سایر کمیت‌های فیزیکی که با استفاده از کمیت‌های اصلی و به کمک رابطه‌ها و تعاریف فیزیکی به دست می‌آیند، کمیت‌های فرعی نامیده می‌شوند. بنابراین گزینه (۳) صحیح می‌باشد.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه ۷)

۴۳- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

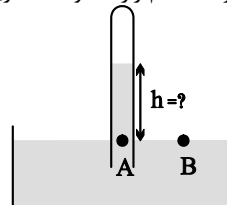
فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیش‌تر مواد معدنی جزو جامدهای بلورین‌اند و شیشه مثالی از یک جامد بی‌شکل (آمورف) است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه ۲۴)

۴۴- گزینه «۲»

(عبداله فقه‌زاده)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز A و B، داریم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} + P_{\text{لوله}} = P_{\text{هوای درون لوله}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} + \gamma = \gamma_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 68 \text{ cmHg}$$

فشار ستونی از مایع به ارتفاع h برابر با 68 cmHg یعنی برابر با فشار

ستونی از جیوه به ارتفاع 68 سانتی‌متر است. بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{13/6 \times 68}{6/8} = 136 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۴۵- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی برای دو حالت، داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{K_2 = 1/96 K_1} 1/96 = \left(\frac{v_2}{35}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/96 = \frac{v_2^2}{35^2} \Rightarrow v_2 = 49 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 49 - 35 = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۴۶- گزینه «۱»

(معمرباغبان)

با توجه به شکل، کار نیروی عمودی سطح صفر است و تنه‌ای نیروی وزن و نیروی اصطکاک کار انجام می‌دهند که برای به دست آوردن کار نیروی وزن داریم:

(دقت کنید که جابه‌جایی و نیروی وزن با یکدیگر زاویه 53° می‌سازند.)

$$W_{\text{کل}} = W_{\text{اصطکاک}} + W_{\text{نیروی عمودی}} + W_{\text{وزن}}$$

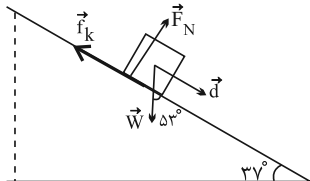
$$\Rightarrow W_{\text{کل}} = mgd \cos 53^\circ + F_N d \cos 90^\circ + f_k d \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow W_{\text{کل}} = 3 \times 10 \times 10 \times 0/6 + 0 + f_k \times 10 \times (-1)$$

$$\Rightarrow W_{\text{کل}} = 180 - 10 f_k \xrightarrow{W_{\text{کل}} = 140 \text{ J}}$$

$$140 = 180 - 10 f_k$$

$$\Rightarrow -10 f_k = -40 \Rightarrow f_k = 4 \text{ N}$$



(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۴۷- گزینه «۳»

(سیاوش فارسی)

ابتدا هر واحد این دماسنج را بر حسب دماسنج سلسیوس به دست آورده و سپس اختلاف دمای 35°C را بر حسب دماسنج جدید محاسبه می‌کنیم.



فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۵۱- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

طبق شکل تمرین صفحه ۲۱ کتاب درسی، این شکل نمایش دهنده یک ریزسنگ رقمی (دیجیتال) است و همان طور که در متن کتاب درسی اشاره شده است، دقت اندازه گیری وسایل رقمی، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می خواند؛ بنابراین:

$$\Delta x = 0.001 \text{ mm}$$

(فیزیک ۱- اندازه گیری- صفحه ۲۱)

۵۲- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

با توجه به شکل، ترازوی رقمی عدد $11/5 \text{ g}$ را نشان می دهد. حجم جسم نیز از اختلاف اعدادی که روی استوانه مدرج نوشته شده، محاسبه می شود.

$$m = 11/5 \text{ g} = 11/5 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

بنابراین داریم:

$$V = 23/1 - 18/5 = 4/6 \text{ mL} = 4/6 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

بنابراین چگالی جسم در SI برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{11/5 \times 10^{-3}}{4/6 \times 10^{-6}} = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

۵۳- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$(P_{\text{گاز}})_A = P_0 + 45 = 75 + 45 \Rightarrow (P_{\text{گاز}})_A = 120 \text{ cmHg}$$

$$(P_{\text{گاز}})_B + 35 = P_0 \Rightarrow (P_{\text{گاز}})_B = 75 - 35 = 40 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow \frac{(P_{\text{گاز}})_A}{(P_{\text{گاز}})_B} = \frac{120}{40} = 3$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد- صفحه های ۳۲ تا ۳۸)

۵۴- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

$$\text{معادله پیوستگی: } A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\Rightarrow \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2 \xrightarrow{v_2 = 0.64 v_1}$$

$$\Rightarrow r_1^2 v_1 = r_2^2 \times 0.64 v_1$$

$$\Rightarrow r_1 = 0.8 r_2$$

$$\Rightarrow \Delta r = r_1 - r_2 = -0.2 r_2 \Rightarrow \frac{\Delta r}{r_2} \times 100 = -20\%$$

شعاع سطح مقطع لوله (۱) ۲۰ درصد کمتر از شعاع سطح مقطع لوله (۲) است.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد- صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

$$\left. \begin{aligned} \Delta \theta &= 50 - 10 = 40^\circ \text{ C} \\ \Delta x &= 105 - 25 = 80^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x = 2 \Delta \theta$$

$$\xrightarrow{\Delta \theta = 35^\circ \text{ C}} \Delta x = 2 \times 35^\circ \text{ C} = 70^\circ$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۸۴ و ۸۵)

۴۸- گزینه «۱»

(زهره ۲ قاصدمری)

با انداختن فلز داغ در داخل مخلوط آب و یخ، ابتدا یخ ذوب می شود و پس از آن کل مجموعه آب و یخ ذوب شده افزایش دما می یابند. با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم: (m : جرم یخ و m' : جرم آب)

$$\Sigma Q = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m L_F + (m + m') c' (\theta_e - 0) + M c (\theta_e - \theta) = 0$$

$$\xrightarrow{L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, m + m' = 400 \text{ g}, c' = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}}$$

$$\xrightarrow{\theta_e = 5^\circ \text{ C}, M = 200 \text{ g}, c = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}, \theta = 105^\circ \text{ C}}$$

$$m \times 336000 + 400 \times 4200 \times (5 - 0) + 200 \times 840 \times (5 - 105) = 0$$

$$\Rightarrow m = 25 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۹۶ تا ۱۰۶)

۴۹- گزینه «۳»

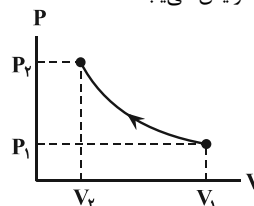
(معمرباغیان)

چون فرایند به صورت خیلی سریع انجام شده است، فرایند از نوع بی دررو هست. در فرایند بی دررو $Q = 0$ است و فرصت تبادل گرما وجود ندارد:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow[Q=0]{\text{فرایند بی دررو}} \Delta U = W \xrightarrow[W>0]{\text{تراکم}}$$

$$\Delta U > 0$$

شکل کلی فرایند بی دررو در حالت تراکم به صورت زیر است: مشخص است که در این حالت فشار افزایش می یابد.



(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه های ۱۳۷ تا ۱۳۹)

۵۰- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

عبارت های (الف) و (پ) درست هستند.

عبارت (ب): از نظر تاریخی نخستین ماشین های گرمایی، ماشین های برون سوز هستند.

عبارت (ت): در چرخه یک ماشین گرمایی، اگر تمام گرمای گرفته شده به کار تبدیل شود، قانون اول ترمودینامیک نقض نمی شود ولی قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی نقض می شود.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه های ۱۴۰ تا ۱۴۶)



$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A (\gamma \alpha_A) \Delta \theta_A}{V_B (\gamma \alpha_B) \Delta \theta_B} \xrightarrow{(*)} \frac{V_A = \frac{1}{4} V_B}{\alpha_A = \frac{1}{\gamma} \alpha_B}$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{\gamma} \times \gamma = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۹۳، ۹۷ و ۹۸)

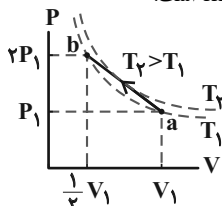
۵۹- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

طبق معادله حالت گازهای کامل، داریم:

$$T = \frac{PV}{nR} \Rightarrow \frac{T_a}{T_b} = \frac{P_1 V_1}{\gamma P_1 \cdot \frac{1}{\gamma} V_1} \Rightarrow T_a = T_b$$

هر چند $T_a = T_b$ است، اما فرایند ab، فرایندی هم‌دما نیست، بلکه مطابق شکل زیر طی فرایند ab به نقاطی می‌رسیم که دمای آن بیش‌تر از دمای اولیه و انتهای فرایند است.



از طرفی چون فرایند تراکمی است، کار انجام شده توسط گاز روی محیط، منفی خواهد بود.

با توجه به قانون اول ترمودینامیک و در نظر گرفتن این نکته که انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل با دمای مطلق آن متناسب است، داریم:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow U_b - U_a = Q + W$$

$$\frac{U \propto T}{T_a = T_b} \Rightarrow Q + W = 0 \Rightarrow |Q| = |W|$$

با توجه به اینکه دمای مطلق گاز ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد، انرژی درونی گاز ابتدا افزایش و سپس کاهش خواهد یافت.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۳۰)

۶۰- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

$$\Delta V_1 < 0 \Rightarrow W_1 > 0, \quad \Delta U_1 < 0$$

$$\xrightarrow{W+Q=\Delta U} Q_1 < 0$$

$$\Rightarrow \Delta U_1 = -|Q_1| + |W_1| \Rightarrow |\Delta U_1| = |Q_1| - |W_1|$$

$$(2) \Delta V_2 > 0 \Rightarrow W_2 < 0, \quad \Delta U_2 > 0$$

$$\xrightarrow{W+Q=\Delta U} Q_2 > 0$$

$$\Rightarrow \Delta U_2 = |Q_2| - |W_2|$$

با توجه به اینکه ابتدا و انتهای هر دو فرایند در دمای یکسانی است، داریم:

$$|\Delta U_1| = |\Delta U_2|$$

$$\Rightarrow |Q_1| - |W_1| = |Q_2| - |W_2| \Rightarrow |Q_1| - |Q_2| = |W_1| - |W_2|$$

$$\xrightarrow{|W_1| > |W_2|} |Q_1| - |Q_2| > 0 \Rightarrow |Q_1| > |Q_2|$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۳۷)

۵۵- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

چون تنها نیروی مؤثر وارد بر موتورسوار، نیروی وزن آن است، پس انرژی مکانیکی موتورسوار پایسته می‌ماند و بنابراین با در نظر گرفتن سطح تپه دوم به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 20^2 + 10 \times (55 - 30) = \frac{1}{2} v_2^2 + 0 \Rightarrow v_2^2 = 900$$

$$\Rightarrow v_2 = 30 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۸ و ۷۰)

۵۶- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{دیوار}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{دیوار}} = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-3} \times (0 - 300^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{دیوار}} = -1800 J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ و ۶۴)

۵۷- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

می‌دانیم:

$$\beta = \gamma \alpha = 3 \times 3 \times 10^{-5} \frac{1}{k}$$

با استفاده از رابطه تغییرات چگالی با دما، داریم:

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\rho_1 \beta \Delta T$$

$$\Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\frac{m}{V_1} \beta \Delta T = -\frac{44 \times 10^{-3}}{\frac{4}{3} \times 3 \times (10^{-2})^3}$$

$$\times (3 \times 3 \times 10^{-5}) \times 100 \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -99 \frac{kg}{m^3}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۹۲ و ۹۴)

۵۸- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

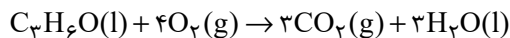
رابطه تغییرات دمای یک جسم، با مقدار گرمای داده شده به آن $Q = mc\Delta\theta$ می‌باشد. از این رابطه برای مقایسه دو جسم A و B داریم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A c_A \Delta\theta_A}{m_B c_B \Delta\theta_B} \quad Q_A = Q_B, \quad m_A = m_B \rightarrow c_A = \frac{1}{\gamma} c_B$$

$$1 = 1 \times \frac{1}{\gamma} \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \gamma \quad (*)$$

حال از رابطه انبساط حجمی بر حسب تغییرات دما می‌توان نوشت:

$$\Delta V = V(\gamma \alpha) \Delta\theta$$



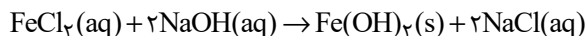
با توجه به واکنش‌های موازنه شده زیر، مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های حاضر در هیچ کدام از واکنش‌ها بزرگ‌تر از ۶ نمی‌باشد:



مجموع = ۶



مجموع = ۶



مجموع = ۶



مجموع = ۵

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

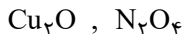
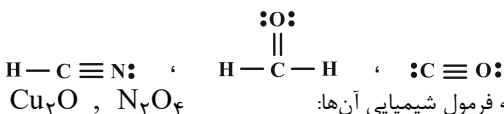
۶۴- گزینه «۱»

(معمد عظیمیان زواره)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

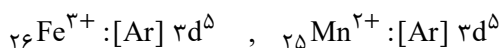
بررسی عبارت‌ها:

(آ)

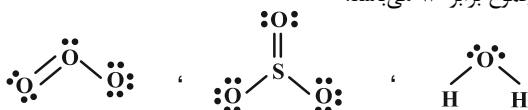


(ب) با توجه به فرمول شیمیایی آن‌ها:

(پ)



(ت) این مجموع برابر ۱۶ می‌باشد.



(ث) بوکسیت Al_2O_3 ناخالص است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۶۵- گزینه «۲»

(امیرحسین طیبی)

فقط در مقایسه اول، کمیت مورد نظر در اکسیژن بیشتر از اوزون است.

بررسی مقایسه‌ها:

مقایسه اول: میزان نیروی وارد شده به دیواره ظرف، معادل فشار گاز است. اگر دو نمونه گاز با جرم برابر از این دو آلوتروپ داشته باشیم، نمونه اکسیژن مقدار مول‌های بیشتری داشته و در نتیجه فشار بیشتری به دیواره ظرف وارد می‌کند.

مقایسه دوم: مقدار مول حجم‌های یکسان از گازها در شرایط یکسان، برابر است. از آن‌جا که جرم مولی اوزون بیشتر از اکسیژن است، پس در مقدار مول یکسان، جرم اوزون بیشتر است.

مقایسه سوم: مطابق ساختارهای زیر، اندازه اختلاف شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در یک مولکول اوزون و اکسیژن به ترتیب برابر با ۳ و ۲ است.



مقایسه چهارم: اوزون باعث بروز بیماری‌های مختلف برای بدن (از جمله ریه) می‌شود، اما اکسیژن اینطور نیست.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۲ تا ۷۸)

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۶۱- گزینه «۲»

(پیمان فواهی مهر)

$$\left. \begin{array}{l} n+p=99 \\ X:n-e=16 \\ p-e=3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} n=56 \\ p=43 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} n+p=55 \\ Y:p-e=2 \\ n+p+e=78 \end{array} \right\} \begin{array}{l} n=30 \\ p=25 \end{array}$$

عدد اتمی X برابر ۴۳ و عدد اتمی Y برابر ۲۵ است. بر این اساس داریم:

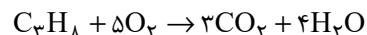
- اختلاف عدد اتمی آن‌ها برابر ۱۸ است. (عدد اتمی آرگون ۱۸ می‌باشد).
- عنصر X ۴۳ پایدار نیست و در زمره عناصر ساختگی قرار دارد.
- دو عنصر متفاوت طیف نشری خطی متفاوت دارند.
- در Y ۲۵، هفت الکترون ظرفیت داریم، پس ۲۸ درصد کل الکترون‌های آن جزو الکترون‌های ظرفیت هستند.

(شیمی ۱- کیهان زارگه زارگه هستی- صفحه‌های ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۱، ۱۲، ۲۳ و ۳۰ تا ۳۴)

۶۲- گزینه «۴»

(معمد رضا پورپایر)

سوختن کامل پروپان طبق معادله زیر انجام می‌شود:



مطابق با این معادله، یک مول پروپان (به جرم ۴۴ گرم) با ۵ مول اکسیژن (با جرم ۱۶۰ گرم) به طور کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند. جرم مخلوط اولیه برابر است با:

به این ترتیب حجم هر یک از این گازها در مخلوط اولیه عبارت است از:

$$102g \times \frac{44g C_3H_8}{204g \text{ مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44g C_3H_8}$$

$$\times \frac{22/4L C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 11/2L C_3H_8$$

$$102g \times \frac{160g O_2}{204g \text{ مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2}$$

$$\times \frac{22/4L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 56L O_2$$

در نتیجه اختلاف حجم این دو گاز در مخلوط اولیه خواهد بود با:

$$56L - 11/2L = 44/2L$$

راه دوم: با توجه به اینکه به ازای مصرف ۲۰۴g واکنش‌دهنده اختلاف حجم واکنش‌دهنده‌ها در شرایط STP برابر $89/6L = (5-1) \times 22/4L$ است می‌توان نوشت:

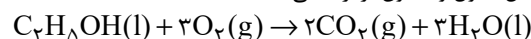
$$\frac{102g}{204g} = \frac{XL \text{ اختلاف حجم}}{89/6L \text{ اختلاف حجم}} \Rightarrow x = 44/2L$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵ و ۷۷ تا ۸۰)

۶۳- گزینه «۱»

(سعید تیزرو)

مطابق واکنش‌های زیر مجموع ضرایب استوکیومتری H_2O در واکنش سوختن کامل اتانول و استون برابر ۶ می‌باشد:





بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) گاز NO_2 درون هوا و در حضور نور خورشید اوزون تروپوسفری را ایجاد می‌کند.

(۳) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز داشته باشد.

(۴) گاز SO_3 نوعی اکسید اسیدی است و pH محلول آبی آن کمتر از ۷ است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰، ۶۳ تا ۷۰ و ۷۵)

۶۹- گزینه «۳»

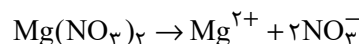
(میلاد شیخ‌الاسلامی فیایوی)

ابتدا از روی مولاریته و حجم محلول، کل مول یون‌های نیترات را به دست می‌آوریم:

$$C_M = \frac{n(\text{mol})}{V(L)} \Rightarrow \frac{x \text{ mol NO}_3^-}{3L}$$

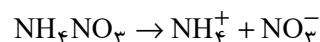
$$\Rightarrow x = 0.6$$

در ادامه فرض می‌کنیم x مول از یون نیترات توسط منیزیم نیترات و $x - 0.6$ مول نیز توسط آمونیوم نیترات تأمین شده است. سپس از روی مول یون نیترات به جرم منیزیم نیترات و آمونیوم نیترات رسیده و مجموع جرم این دو ماده را برابر با $45/6$ گرم قرار می‌دهیم تا x به دست آید:



$$? \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2 = x \text{ mol NO}_3^- \times \frac{1 \text{ mol Mg}(\text{NO}_3)_2}{2 \text{ mol NO}_3^-}$$

$$\times \frac{148 \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{ mol Mg}(\text{NO}_3)_2} = 74x \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2$$



$$? \text{ g NH}_4\text{NO}_3 = (0.6 - x) \text{ mol NO}_3^- \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NO}_3^-}$$

$$\times \frac{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = (48 - 80x) \text{ g NH}_4\text{NO}_3$$

$$(74x) \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2 + (48 - 80x) \text{ g NH}_4\text{NO}_3 = 45/6$$

$$\Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

حال با جای‌گذاری x در مقادیر به دست آمده در محاسبات قبلی، گرم آمونیوم نیترات و منیزیم نیترات را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{g Mg}(\text{NO}_3)_2 = 74x = 74 \times 0.4 = 29.6 \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2$$

$$\text{g NH}_4\text{NO}_3 = 48 - 80x = 48 - (80 \times 0.4) = 16 \text{ g NH}_4\text{NO}_3$$

در نهایت نسبت جرم منیزیم نیترات به آمونیوم نیترات را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{g Mg}(\text{NO}_3)_2}{\text{g NH}_4\text{NO}_3} = \frac{74 \times 0.4}{16} = \frac{74}{40} = \frac{37}{20} = \frac{18.5}{10} = 1.85$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۶۶- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

N_2 و H_2 حتی در حضور جرقه هم واکنش نشان نمی‌دهند، برای انجام این واکنش، دما و فشار مناسب با حضور کاتالیزگر آهن نیاز است. بررسی واکنش‌ها:

گزینه «۱»: H_2 و O_2 در حضور جرقه و یا کاتالیزگر پلاتین، آب تولید می‌کنند.

گزینه «۲»: N_2 و O_2 در موتور خودروها و یا هنگام رعد و برق که دما خیلی بالاست، واکنش می‌دهند.

گزینه «۴»: NO_2 و O_2 در حضور نور خورشید واکنش داده NO و O_3 تروپوسفری تولید می‌کنند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲، ۷۵، ۸۱ و ۸۲)

۶۷- گزینه «۴»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیایوی)

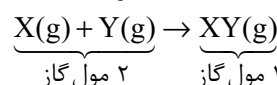
به کمک فرمول مقایسه‌ای زیر می‌توان سؤال را حل کرد.

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1 \times n_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2 \times n_2}$$

با توجه به این که محفظه در بسته است، می‌توان نتیجه گرفت $V_1 = V_2$. همچنین طبق اطلاعات سؤال فشار نیز ثابت است، پس $P_1 = P_2$. در نتیجه با جای‌گذاری سایر اطلاعات در فرمول بالا داریم:

$$T_1 \times n_1 = T_2 \times n_2 \Rightarrow T \times n_1 = 2T \times n_2 \Rightarrow n_2 = \frac{1}{2} n_1$$

به عبارتی با توجه به محاسبات انجام شده، پس از انجام واکنش، مقدار مول مواد گازی باید نصف مقدار اولیه شود، یعنی باید واکنشی را انتخاب کنیم که مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی در سمت راست معادله، نصف مجموع ضرایب مواد گازی در سمت چپ معادله باشد مانند گزینه «۴».



(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵ و ۷۶ تا ۷۸)

۶۸- گزینه «۲»

(امیرحسین طیبی)

اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت X و Y را به ترتیب y و x فرض کنیم:

$$\left[\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \text{:}\ddot{\text{O}}-\text{Y}-\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array} \right]^{2-} \Rightarrow \text{YO}_3^{2-} : y + 4 \times 6 + 2 = 32 \Rightarrow y = 6$$

Y متعلق به گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی است، در نتیجه عنصر Y همان S ۱۶ است.

$$[\ddot{\text{X}} = \text{X} = \ddot{\text{X}}]^- \Rightarrow \text{X}_3^- : 3x + 1 = 16 \Rightarrow x = 5$$

عنصر X متعلق به گروه ۱۵ و دوره دوم جدول تناوبی است، در نتیجه عنصر X همان N ۷ است.



۷۰- گزینه «۳»

(معمده رضا پوریاوید)

رسوب حاصل بر اثر سرد کردن چنین محلولی از دمای 80°C تا 30°C برابر خواهد بود با:

$$\text{رسوب } 90 - 50 = 40\text{ g}$$

درصد این مقدار رسوب با توجه به مقدار نمک اولیه حل شده برابر است با:

$$\frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم نمک حل شده}} \times 100 = \frac{40}{90} \times 100 \approx 44.4\%$$

درصد جرمی نمک باقی مانده در محلول پایانی نیز به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی حل شونده}$$

$$= \frac{50}{(100 + 50)} \times 100 \approx 33.3\%$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۷۱- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

ابتدا با استفاده از رابطه جرم اتمی میانگین فراوانی دو ایزوتوپ را به دست می آوریم. سپس، شمار اتم‌های دو ایزوتوپ را با هم مقایسه می کنیم. محاسبه جرم اتمی میانگین:

روش اول: در این رابطه M_1, F_1, M_2, F_2 و $\bar{M}$ به ترتیب جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر و جرم اتمی میانگین هستند.

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$14/2 = \frac{14 F_1 + 16(100 - F_1)}{100} \Rightarrow F_1 = 90$$

$$F_2 = 100 - F_1 = 10$$

روش دوم: با استفاده از این روش سریع‌تر می توان به جواب رسید.

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1)$$

$$14/2 = 14 + \frac{F_2}{100} (16 - 14) \Rightarrow 0/2 = \frac{2 F_2}{100}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_2 = 10 \\ F_1 = 100 - F_2 = 90 \end{cases}$$

حال، نسبت شمار ایزوتوپ‌ها را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{شمار ایزوتوپ‌های سنگین}}{\text{شمار ایزوتوپ‌های سبک}} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{10}{90} = \frac{1}{9}$$

توجه داشته باشید، درصد فراوانی یک ایزوتوپ با نسبت شمار آن ایزوتوپ متناسب است.

(شیمی ۱- کیهان زاگله الفبای هستی- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۷۲- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

عبارت‌های اول و دوم درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: جرم اتمی هیدروژن برابر $1/008\text{amu}$ است.

عبارت دوم: عناصر X و Z در گروه ۱۷ و عناصر Y و X در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

عبارت سوم: در تناوب سوم جدول تناوبی، ۶ عنصر دارای نماد شیمیایی دو حرفی هستند. $(\text{Na, Mg, Al, Si, Cl, Ar})$

عبارت چهارم: هر ستون جدول تناوبی شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می شود.

(شیمی ۱- کیهان زاگله الفبای هستی- صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

۷۳- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: ترتیب نقطه جوش:



گزینه «۲»: مولکول‌های آب توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارند و نقطه جوش آب از استون بیش‌تر است.

گزینه «۳»: در یخ، هر مولکول آب با چهار مولکول دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. بین مولکول‌ها پیوند کووالانسی (اشتراکی) برقرار نیست.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۷۴- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

$$\text{یون } N_A = 84\text{g MgS} \times \frac{1\text{mol MgS}}{56\text{g MgS}} \times \frac{2\text{mol یون}}{1\text{mol MgS}} \times \frac{N_A}{1\text{mol یون}}$$

$$= 3 N_A \text{ یون}$$

$$? Na^+ = 16/6\text{g Na}_3\text{N} \times \frac{1\text{mol Na}_3\text{N}}{83\text{g Na}_3\text{N}} \times \frac{3\text{mol Na}^+}{1\text{mol Na}_3\text{N}}$$

$$\times \frac{N_A Na^+}{1\text{mol Na}^+} = 0/6 N_A Na^+ \Rightarrow \frac{\text{شمار یون هادر MgS}}{\text{شمار Na}^+}$$

$$= \frac{3 N_A}{0/6 N_A} = 5$$

(شیمی ۱- کیهان زاگله الفبای هستی- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۳۸ و ۳۹)

۷۵- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای 40°C برابر است با:

$$S = \frac{\text{g KNO}_3}{\text{g H}_2\text{O}} \times 100 = \frac{37/5}{100 - 37/5} \times 100 = 60$$

در اثر سرد کردن محلول پتاسیم نیترات از دمای 50°C به 40°C مقداری از پتاسیم نیترات رسوب می کند. اگر این مقدار را برابر با X در نظر بگیریم، می توان نوشت:



۷۸- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

از آنجا که انحلال پذیری گازها در آب دریا کمتر از آب آشامیدنی است، متوجه می شویم که نمودار پایینی مربوط به انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا است و با افزایش دما، نمودار آن نسبت به نمودار انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی، با شیب کمتری کاهش انحلال پذیری را نشان می دهد که بیانگر تأثیر بیشتر افزایش دما بر کاهش انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی است.

بررسی برخی از سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: طبق نمودار داریم:

$$\frac{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی } 5^{\circ}\text{C}}{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی } 30^{\circ}\text{C}} = \frac{1/4}{0/8} = 1/75$$

گزینه «۳»: طبق نمودار داریم:

$$\frac{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا } 5^{\circ}\text{C}}{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا } 45^{\circ}\text{C}} = \frac{1/1}{0/5} = 2/2$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۷۹- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

گزینه «۱»: نور نشر شده در آزمون شعله، مربوط به کاتیون موجود در ترکیبات است. ترکیبات لیتیم دار رنگ شعله را قرمز و ترکیبات سدیم دار رنگ شعله را زرد می کنند.

گزینه «۲»: نادرست: رنگ شعله پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرید یکسان است (کاتیون یکسان)

گزینه «۳»: نادرست: رنگ شعله کلسیم سولفات و مس (II) سولفات یکسان نیست (کاتیون غیر یکسان)

گزینه «۴»: نادرست: نور نشر شده از فلز سدیم (زرد) انرژی بیشتری از نور نشر شده از گاز نئون (قرمز) دارد.

(شیمی ۱- کیهان زاگه الفبای هستی- صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۸۰- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: ساختارهای a و d به ترتیب ۲ و ۴ اتمی هستند، اما SCO و CHCl_3 به ترتیب ۳ و ۵ اتمی هستند.

گزینه «۲»: ساختار a دو اتمی است، اما HCN سه اتمی است.

گزینه «۴»: ساختار b، پنج اتمی است اما H_2O سه اتمی است. همچنین

ساختار SO_3 طبق شکل صفحه ۵۷ کتاب درسی مسطح است، اما ساختار d مسطح نیست.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه های ۴۰، ۴۱ و ۵۶ تا ۵۸)

$$S = \frac{g\text{KNO}_3}{g\text{H}_2\text{O}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{162 - x}{360 - 162} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 43/2 \text{ g}$$

مقدار گرم KNO_3 باقی مانده و مول KNO_3 رسوب کرده برابر است با:

$$? \text{ g KNO}_3 \text{ (در محلول)} = 162 - 43/2 = 118/2 \text{ g}$$

$$? \text{ mol KNO}_3 \text{ (رسوب کرده)} = 43/2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{101 \text{ g}} = 0/43 \text{ mol}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۷۶- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ): عدد اتمی عنصر M برابر ۲۷ است؛ در حالی که عدد اتمی عنصر A برابر ۲۸ است، پس A یکی از ایزوتوپ های M نیست.

$$A = N + Z \Rightarrow 60 = N + 27 \Rightarrow N = 33 \text{ عبارت (ب):}$$

$$N - Z = 33 - 27 = 6$$

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2 \text{ عبارت (پ):}$$

$$\left. \begin{array}{l} l = 8 \text{ الکترون های } 0 \\ l = 12 \text{ الکترون های } 1 \end{array} \right\} \rightarrow 8 + 12 = 20$$

$$M: [18 \text{ Ar}] 3d^7 4s^2 \text{ عبارت (ت):}$$

$$X: [18 \text{ Ar}] 3d^5 4s^1$$

$$\rightarrow 7 - 5 = 2$$

(شیمی ۱- کیهان زاگه الفبای هستی- صفحه های ۵، ۶ و ۲۷ تا ۳۴)

۷۷- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

آرایش الکترونی $3d^5 4s^1$ مربوط به کروم است.کروم اغلب در طبیعت به شکل Cr^{3+} و Cr^{2+} یافت می شود.

شمار الکترون های ظرفیتی کروم برابر ۶ است که با این شمار در گوگرد برابر است:

$$24 \text{ Cr}: [18 \text{ Ar}] \underbrace{3d^5 4s^1}_{6 \text{ الکترون ظرفیتی}}$$

$$16 \text{ S}: [10 \text{ Ne}] \underbrace{3s^2 3p^4}_{6 \text{ الکترون ظرفیتی}}$$

با توجه به آرایش الکترونی کروم در صورت از دست دادن ۶ الکترون (الکترون های زیر لایه های ۳d و ۴s) به آرایش الکترونی آرگون می رسد.

آرایش الکترونی لایه ظرفیت ۲۵ Z (منگنز) به صورت زیر است که متفاوت با آرایش الکترونی لایه ظرفیت کروم است:

$$24 \text{ Cr}: [18 \text{ Ar}] \underbrace{3d^5 4s^1}_{\text{آرایش الکترونی لایه ظرفیت}}$$

$$25 \text{ Mn}: [18 \text{ Ar}] \underbrace{3d^5 4s^2}_{\text{آرایش الکترونی لایه ظرفیت}}$$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه های ۳۰، ۳۴ و ۵۵، ۵۶)



حسابان (۱)

۸۱- گزینه «۴»

(مجتبی نادری)

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 می آید:

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

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

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

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۲۰ تا ۲۶)

۸۲- گزینه «۳»

(امسان غنی زاده)

$$\begin{cases} a_3 = a_1 + 2d \\ a_5 = a_1 + 4d \\ a_8 = a_1 + 7d \end{cases} \Rightarrow a_1 + 2d, a_1 + 4d, a_1 + 7d$$

چون سه جمله متوالی دنباله هندسی هستند، پس رابطه زیر، بین جملات آن برقرار است:

$$(a_1 + 2d)(a_1 + 7d) = (a_1 + 4d)^2$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 9a_1d + 14d^2 = a_1^2 + 8a_1d + 16d^2$$

$$\Rightarrow a_1d = 2d^2 \xrightarrow{d \neq 0} a_1 = 2d$$

$$\Rightarrow 2d + 2d, 2d + 4d, 2d + 7d \Rightarrow q = \frac{4d}{2d} = \frac{2}{1}$$

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1} \Rightarrow S_5 = \frac{a_1 \left(\left(\frac{2}{1} \right)^5 - 1 \right)}{\frac{2}{1} - 1} = \frac{a_1 \times \frac{31}{1}}{\frac{1}{1}} = \frac{31}{1} a_1$$

$$\Rightarrow \frac{S_5}{a_1} = \frac{31}{1}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۲۰ تا ۲۶)

۸۳- گزینه «۴»

(پوار رنگنه قاسم آباری)

$$\begin{aligned} \sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} = 1 &\Rightarrow \sqrt{x+1} = \sqrt{x+4} + 1 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \\ x+1 = x+4+2\sqrt{x+4}+1 &\Rightarrow 2\sqrt{x+4} = -4 \\ \Rightarrow \sqrt{x+4} = -2 &\Rightarrow \text{جواب ندارد.} \end{aligned}$$

راه حل دوم: می دانیم $x+1 < x+4$ ، پس $\sqrt{x+1} < \sqrt{x+4}$ و در نتیجه

$$\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} \text{ مقداری منفی است و نمی تواند برابر ۱ باشد.}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۲۰ تا ۲۲)

۸۴- گزینه «۱»

(امیر هوشنگ فمسه)

$$\begin{aligned} \frac{x}{x^2+x+1} - 1 &= 1 - \frac{x^2}{x^4+x^2+1} \\ \Rightarrow \frac{-x^2-1}{x^2+x+1} &= \frac{x^4+1}{x^4+x^2+1} \quad (*) \end{aligned}$$

سمت راست معادله (*) همیشه مثبت و سمت چپ آن همیشه منفی است،

بنابراین معادله، جواب ندارد.

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

۸۵- گزینه «۱»

(علی شهبازی)

از ویژگی زیر در حل معادله، استفاده می کنیم:

$$|A| = |B| \Rightarrow A = \pm B$$

$$|2x-8| - |3x-2| = 0 \Rightarrow |2x-8| = |3x-2|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-8 = 3x-2 \Rightarrow x = -6 \\ 2x-8 = -(3x-2) \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$

پس مجموع جواب های این معادله برابر با $-6+2 = -4$ است.

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه های ۲۳ تا ۲۸)



$$x=2 \Rightarrow \begin{cases} f(2)=2+2=4 \\ g(2)=b-1 \end{cases} \Rightarrow b-1=4 \Rightarrow b=5$$

$$a+b=2+5=7$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۱ تا ۳۵)

۸۹- گزینه «۴»

(امسان غنی‌زاده)

می‌دانیم که تابع قدرمطلق در بازه‌ای که ریشه داخل قدرمطلق درون بازه باشد، یک به یک نیست، بنابراین کافی است ریشه را بیابیم، پس داریم:

$$f(x) = 3|x+a| + 1 \xrightarrow{x = -\frac{a}{2}} \text{ریشه داخل قدرمطلق}$$

$$-3 < -\frac{a}{2} < 4 \xrightarrow{\times 2} -6 < -a < 8 \xrightarrow{\text{تقسیم بر } (-1)} -8 < a < 6$$

بنابراین a در بازه $(-8, 6)$ قرار دارد و چون صورت سؤال، مقادیر $a \in \mathbb{N}$ را از ما خواسته است، پس جواب ما $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ، یعنی ۵ جواب طبیعی خواهد بود.

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۹۰- گزینه «۱»

(مجتبی نادری)

$$\left[2x + \frac{3}{2}\right] + \left[2x + \frac{3}{2} - 3\right] = 5 \Rightarrow \left[2x + \frac{3}{2}\right] + \left[2x + \frac{3}{2}\right] - 3 = 5$$

$$\Rightarrow 2\left[2x + \frac{3}{2}\right] = 8 \Rightarrow \left[2x + \frac{3}{2}\right] = 4$$

$$\Rightarrow 4 \leq 2x + \frac{3}{2} < 5 \xrightarrow{\left(-\frac{3}{2}\right)} \frac{5}{2} \leq 2x < \frac{7}{2}$$

$$\xrightarrow{\times \frac{1}{2}} \frac{5}{4} \leq x < \frac{7}{4} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{5}{4} \\ b = \frac{7}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{7}{4} - \frac{5}{4} = \frac{1}{2}$$

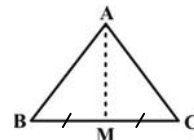
(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

۸۶- گزینه «۲»

(یوار زنگنه قاسم‌آبادی)

مختصات M ، وسط ضلع BC ، را به دست می‌آوریم:

$$M(3, -2)$$

فاصله A تا M ، همان میانه وارد بر ضلع BC ، است.

$$|AM| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

(مسابان ۱- فیبر و معارله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۸۷- گزینه «۳»

(مجتبی نادری)

با توجه به توضیحات سؤال، اگر عدد منفی x ، ورودی باشد، آنگاه خروجیتابع به صورت $\left(\frac{1}{x} + 2\right)^2$ خواهد بود، لذا داریم:

$$f(x) = \left(\frac{1}{x} + 2\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{1}{x} + 2\right)^2 = 9 \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} + 2 = \pm 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{x} + 2 = 3 \Rightarrow \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow x = 1 \text{ (غ ق)} \\ \frac{1}{x} + 2 = -3 \Rightarrow \frac{1}{x} = -5 \Rightarrow x = -\frac{1}{5} \text{ (ق ق)} \end{cases}$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه ۴۰)

۸۸- گزینه «۱»

(مسعود برملا)

برای این که دو تابع f و g مساوی باشند، باید دامنه تابع g برابر $\mathbb{R}$ باشد، بنابراین:

$$g(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{x - 2}; & x \neq 2 \\ b - 1; & x = 2 \end{cases} \xrightarrow{x=2 \text{ ریشه مخرج}} a = 2$$

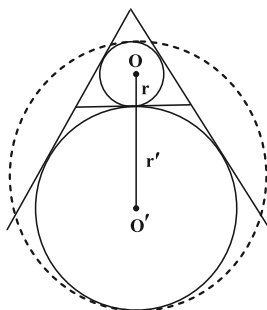


$$r' = \frac{S}{P-a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} a^2}{\frac{3a}{2} - a} = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

$$a = 2\sqrt{3} \rightarrow \begin{cases} r = 1 \\ r' = 3 \end{cases}$$

مطابق شکل، قطر کوچکترین دایره که با هر یک از دو دایره، مماس درون باشد، برابر می‌شود با:

$$2R = 2r + 2r' = 2 + 6 = 8 \Rightarrow R = 4 \Rightarrow S = 16\pi$$



(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۹۴- گزینه «۴»

(مسین فابیلو)

فرض کنید $\hat{E} = \alpha$ باشد. در این صورت داریم:

$$\hat{E} = \frac{\widehat{MF}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{MF} = 2\alpha$$

$$\hat{A} = \frac{\widehat{NE} - \widehat{MF}}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\widehat{NE} - 2\alpha}{2} \Rightarrow \widehat{NE} = 4\alpha$$

اندازه کمان‌های $\widehat{MN}$ ، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ برابر یکدیگر است، بنابراین داریم:

$$\widehat{MN} + \widehat{NE} + \widehat{EF} + \widehat{MF} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 4\alpha + 4\alpha + 4\alpha + 2\alpha = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 14\alpha = 360^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{180^\circ}{7}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۹۵- گزینه «۱»

(امیرمهر کریمی)

$$AB^2 = AD \times AT \Rightarrow AE^2 = AD \times AT$$

$$AB = AE$$

پس داریم $\frac{AE}{AD} = \frac{AT}{AE}$ و چون $\hat{TAE} = \hat{DAE}$ پس دو مثلث

$\triangle AED$ و $\triangle AET$ با هم متشابه‌اند پس $\hat{AED} = \hat{ATE}$. از طرفی

$$\hat{AEB} = \hat{ATE} = \hat{FBD} = 30^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینه «۱»

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

$$\hat{A} = \frac{\widehat{BCD}}{2} = 50^\circ \Rightarrow \widehat{BCD} = 100^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BAD} = 360^\circ - 100^\circ = 260^\circ$$

برای زاویه‌های $\hat{M}$ و $\hat{N}$ داریم:

$$\begin{cases} \hat{M} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} = \alpha \\ \hat{N} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2} = 30^\circ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} \alpha + 30^\circ = \frac{\widehat{BAD} - \widehat{BCD}}{2} = \frac{260^\circ - 100^\circ}{2} = 80^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 50^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۹۲- گزینه «۳»

(مهردار ملونری)

نقطه M وسط مماس مشترک TT' قرار دارد، زیرا طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$\begin{cases} MT^2 = MA \cdot MB = 2(2+5) = 14 \\ MT'^2 = MA \cdot MB = 2(2+5) = 14 \end{cases} \Rightarrow MT = MT' = \sqrt{14}$$

بنابراین طول مماس مشترک خارجی دو دایره برابر $TT' = 2\sqrt{14}$ است و داریم:

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} \Rightarrow 2\sqrt{14} = \sqrt{9^2 - (R - R')^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 56 = 81 - (R - R')^2$$

$$\Rightarrow (R - R')^2 = 81 - 56 = 25 \Rightarrow |R - R'| = 5$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۹۳- گزینه «۴»

(سوگند روشنی)

$$2P = 6\sqrt{3} \Rightarrow P = 3\sqrt{3}$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} a^2}{\frac{3a}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{6} a$$

شعاع دایره محاطی داخلی



۹۶- گزینه «۲»

(هاری فولاری)

اگر S و P به ترتیب مساحت و محیط یک ضلعی محیطی باشند، آنگاه

شعاع دایره محاطی آن از رابطه $r = \frac{S}{P}$ به دست می آید، پس داریم:

$$x = \frac{x^3 - 3x^2}{\frac{1}{2}(6x - 16)} \Rightarrow x^3 - 3x^2 = x(3x - 8)$$

$$\Rightarrow x^3 - 3x^2 = 3x^2 - 8x \Rightarrow x^3 - 6x^2 + 8x = 0$$

$$\Rightarrow x(x^2 - 6x + 8) = 0 \Rightarrow x(x - 2)(x - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \\ x = 4 \end{cases}$$

به ازای $x = 0$ و $x = 2$ ، محیط چهارضلعی عددی منفی شود که

امکان پذیر نیست، پس تنها مقدار $x = 4$ قابل قبول است.

(هنر سه ۲- دایره - صفحه ۲۵)

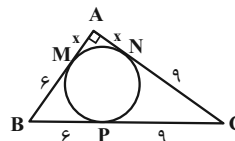
۹۷- گزینه «۳»

(امیررضا فلاح)

می دانیم طول مماس های رسم شده از یک نقطه بر دایره برابر یکدیگرند.

اگر فرض کنیم $AM = x$ باشد، آن گاه $AN = AM = x$

$BM = BP = 6$ و $CN = CP = 9$ است و در نتیجه:



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

$$\Rightarrow (x+6)^2 + (x+9)^2 = 15^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 12x + 36 + x^2 + 18x + 81 = 225$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 30x - 108 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 15x - 54 = 0$$

$$\Rightarrow (x+18)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -18 \\ x = 3 \end{cases}$$

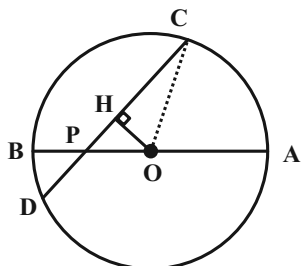
$$AB = AM + BM = 3 + 6 = 9$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۹ و ۲۰)

۹۸- گزینه «۳»

(سیدمحمدرضا حسینی فردر)

از مرکز دایره، عمود OH را بر وتر CD رسم می کنیم.



نقطه H وسط CD قرار دارد. از طرفی $\angle OPH = 45^\circ$ است، بنابراین

مثلث OHP ، مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین است،

یعنی $OH = PH$ داریم:

$$CD = PC + PD = 7 + 1 = 8 \Rightarrow CH = DH = 4$$

$$\Rightarrow OH = PH = DH - PD = 4 - 1 = 3$$

$$\Delta OHC: OC^2 = OH^2 + CH^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$

$$\Rightarrow R = OC = 5$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)

۹۹- گزینه «۱»

(غریزه فاکپاش)

طبق رابطه سینوسی مساحت مثلث، مساحت مثلثی به اضلاع a و b که

زاویه بین این دو ضلع برابر α باشد، از رابطه $S = \frac{1}{2}ab \sin \alpha$ محاسبه

می شود. همچنین مساحت قطاع متناظر با زاویه α در دایره ای به

شعاع R ، از رابطه $S = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ}$ به دست می آید. اگر مساحت

قطاع OAB را با S_1 و مساحت مثلث OAB را با S_2 نمایش دهیم،

$$S_1 = \frac{\pi \times 4^2 \times 45^\circ}{360^\circ} = 2\pi$$

داریم:

$$S_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

$$\text{مساحت قسمت رنگی} = 2(S_1 - S_2) = 2(2\pi - 4\sqrt{2}) = 4(\pi - 2\sqrt{2})$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)



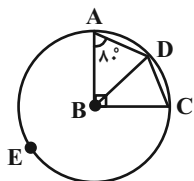
$$\begin{aligned} \text{طول مماس مشترک داخلی} &= \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2} \\ &= \sqrt{10^2 - (7+1)^2} = \sqrt{36} = 6 \\ \Rightarrow \frac{\text{طول مماس مشترک خارجی}}{\text{طول مماس مشترک داخلی}} &= \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۲۱ و ۲۲)

(کتاب اول)

۱۰۳ - گزینه «۳»

چون $AB = BD = BC = 2$ است، پس نتیجه می گیریم نقاط D, A, C و B روی دایره ای به مرکز B و شعاع ۲ قرار گرفته اند. مطابق شکل برای زاویه $\hat{D}$ داریم:



$$\hat{D} = \frac{\widehat{AEC}}{2} = \frac{360^\circ - \widehat{ADC}}{2} = \frac{270^\circ}{2} = 135^\circ$$

با توجه به مجموع زوایای چهارضلعی $ABCD$ داریم:

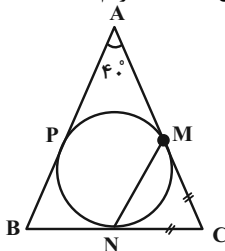
$$\begin{aligned} \hat{C} &= 360^\circ - (\hat{A} + \hat{B} + \hat{D}) \\ &= 360^\circ - (8^\circ + 90^\circ + 135^\circ) = 55^\circ \end{aligned}$$

(هنر سه ۲ - صفحه ۱۱)

(کتاب اول)

۱۰۴ - گزینه «۱»

در مثلث متساوی الساقین ABC داریم:



$$\triangle ABC: \hat{A} = 60^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = 60^\circ$$

از نقطه C بر دایره، دو مماس رسم شده است، پس طول آن ها با هم برابر است و مثلث CMN متساوی الساقین است، پس داریم:

$$\triangle CMN: CM = CN \xrightarrow{\hat{C} = 60^\circ} \hat{CMN} = \hat{CNM} = 55^\circ$$

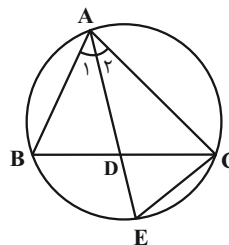
با توجه به اینکه $\hat{CMN}$ زاویه ظلی است و برابر با نصف کمان $\widehat{MN}$ است، داریم:

$$\hat{CMN} = \frac{\widehat{MN}}{2} = 55^\circ \Rightarrow \widehat{MN} = 110^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه ۲۰)

(سرژ یقین از اریان تبریزی)

۱۰۰ - گزینه «۴»



$$\begin{aligned} \hat{A}_1 &= \hat{A}_2 \\ \hat{A}_1 &= \widehat{BCE} = \frac{\widehat{BE}}{2} \Rightarrow \hat{A}_2 = \widehat{BCE} = \frac{\widehat{BE}}{2} \\ \hat{A}_2 &= \widehat{BCE} \left. \begin{array}{l} \text{تساوی دوزاویه} \\ \hat{E} = \hat{E} \end{array} \right\} \rightarrow \triangle AEC \sim \triangle DEC \\ \Rightarrow \frac{DE}{CE} &= \frac{CE}{AE} \Rightarrow AE \times DE = CE^2 \end{aligned}$$

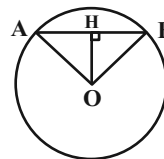
(هنر سه ۲ - صفحه های ۱۳ و ۲۵)

هندسه (۲) - سوالات آشنا

(کتاب اول)

۱۰۱ - گزینه «۱»

مطابق شکل فاصله O از AB را OH می نامیم، با توجه به اینکه $OA = OB$ و $\hat{AOB} = 60^\circ$ است، نتیجه می گیریم مثلث OAB متساوی الاضلاع است و OH میانه و نیمساز نیز می باشد، پس داریم:



$$AH = HB = \frac{AB}{2} = \sqrt{3}$$

$$\triangle OHB: OH = \cot\left(\frac{60^\circ}{2}\right) \times HB = \cot 30^\circ \times \sqrt{3} = \sqrt{3} \times \sqrt{3} = 3$$

(هنر سه ۲ - صفحه ۱۲)

(کتاب اول)

۱۰۲ - گزینه «۳»

طبق روابط مماس مشترک داخلی و خارجی داریم:

$$\begin{aligned} \text{طول مماس مشترک خارجی} &= \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} = \sqrt{10^2 - (7-1)^2} \\ &= \sqrt{64} = 8 \end{aligned}$$



۱۰۵- گزینه «۳»

(کتاب اول)

فرض کنید، $\widehat{AC} = y$ و $\widehat{DB} = x$ است، پس داریم:

$$\left. \begin{aligned} y^\circ &= \frac{x-y}{2} \\ 8^\circ &= \frac{x+y}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = \widehat{DB} = 10^\circ, y = \widehat{AC} = 6^\circ$$

در زاویه محاطی $\widehat{ADC} = \alpha$ داریم:

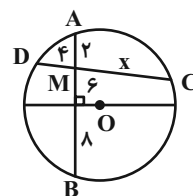
$$\widehat{ADC} = \alpha = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{6^\circ}{2} = 3^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۰۶- گزینه «۳»

(کتاب اول)

قطر عمود بر یک وتر، آن را نصف می‌کند و بنابر رابطه طولی وترهای متقاطع داریم:



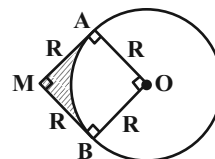
$$AM \cdot BM = CM \cdot DM \Rightarrow 2 \times (6 + 8) = x \times 4 \Rightarrow x = 7$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۸)

۱۰۷- گزینه «۱»

(کتاب اول)

با رسم شعاع‌های OA و OB در چهارضلعی MAOB داریم:



$$MAOB: \hat{A} = \hat{B} = \hat{M} = 90^\circ, OA = OB = R$$

 $\Rightarrow$ این چهارضلعی مربع به ضلع R است.

بنابراین مساحت ناحیه هاشورخورده برابر است با:

مساحت ربع دایره - مساحت مربع = ناحیه هاشورخورده

$$= R^2 - \frac{R^2 \pi}{4} = R^2 \left(1 - \frac{\pi}{4}\right)$$

(هنر سه ۲- صفحه ۲۳)

۱۰۸- گزینه «۴»

(کتاب اول)

اگر مساحت مثلث را با S و محیط آن را با ۲P نمایش دهیم، داریم:

$$r_a = \frac{S}{P-a}, r_b = \frac{S}{P-b}, r_c = \frac{S}{P-c}$$

با توجه به فرض مسئله داریم:

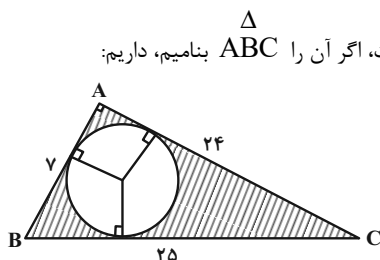
$$a > b > c \Rightarrow P-a < P-b < P-c$$

$$\Rightarrow \frac{S}{P-a} > \frac{S}{P-b} > \frac{S}{P-c} \Rightarrow r_a > r_b > r_c$$

(هنر سه ۲- صفحه ۲۶)

۱۰۹- گزینه «۲»

(کتاب اول)

با توجه به اینکه $25^2 = 24^2 + 7^2$ ، نتیجه می‌گیریم مثلث موردنظر قائم‌الزاویه است، اگر آن را ABC بنامیم، داریم:

$$S = \frac{7 \times 24}{2} = 84, 2P = 24 + 7 + 25 \Rightarrow P = 28$$

$$\Rightarrow r = \frac{S}{P} = \frac{84}{28} = 3$$

مساحت دایره محاطی داخلی - مساحت مثلث = مساحت محصور

$$= 84 - \pi(3)^2 \xrightarrow{\pi=3} 84 - 27 = 57$$

(هنر سه ۲- صفحه ۲۵)

۱۱۰- گزینه «۲»

(کتاب اول)

با توجه به اینکه AB قطر است، داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{M} &= \frac{\widehat{BT} - \widehat{AT}}{2} = 24^\circ \\ \widehat{BT} + \widehat{AT} &= 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{BT} = 114^\circ, \widehat{AT} = 66^\circ$$

$$\hat{B} = \frac{\widehat{AT}}{2} = \frac{66^\circ}{2} = 33^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)



فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینه «۲»

(پوریا علاقه‌مند)

تغییرات بار جسم ناشی از جذب 5×10^{13} الکترون به طریق زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta q = -ne \Rightarrow \Delta q = -5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$= -8 \times 10^{-6} = -8 \mu C \Rightarrow \Delta q = -8 \mu C$$

درصد تغییرات بار خالص جسم برابر است با:

$$\frac{\Delta q}{q_1} \times 100 = \frac{-8}{16} \times 100 = -50\%$$

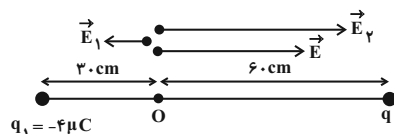
بنابراین بار خالص جسم ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۱۲- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی‌نسب)

مطابق شکل زیر، فاصله بار q_2 تا نقطه O برابر ۶۰cm است. از آنجایی که با حذف بار q_2 ، میدان الکتریکی خالص تغییر جهت می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که جهت میدان خالص اولیه به سمت راست بوده است:



$$|E_1| = \frac{E}{2}, \quad \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \Rightarrow \frac{-\vec{E}}{2} + \vec{E}_2 = \vec{E}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = \frac{3}{2} \vec{E}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{3}{2}E}{\frac{1}{2}E} = 3 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{30}{60}\right)^2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 12$$

با توجه به جهت بردارهای میدان الکتریکی، هر دو بار هم‌نام‌اند و چون q_1 منفی است، بنابراین q_2 نیز منفی خواهد بود، داریم:

$$\frac{|q_2|}{4} = 12 \Rightarrow q_2 = -48 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

۱۱۳- گزینه «۳»

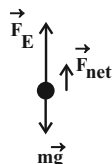
(مهدی براتی)

به ذره باردار دو نیروی وزن (رو به پایین) و الکتریکی (رو به بالا) وارد می‌شود. برآیند این دو نیرو برابر است با:

$$\begin{cases} F_E = E|q| = 4 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-9} = 8 \times 10^{-4} \text{ N} \\ mg = (2 \times 10^{-6}) \times 10 = 2 \times 10^{-5} \text{ N} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = F_E - mg = (8 \times 10^{-4}) - (2 \times 10^{-5}) = 6 \times 10^{-4} \text{ N}$$

نیروی خالص وارد بر ذره $6 \times 10^{-4} \text{ N}$ و جهت آن به سمت بالا است.



طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow \frac{W_t = F_{\text{net}} d \cos \theta}{K_f - K_i = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)}$$

$$F_{\text{net}} d \cos \theta = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\frac{F_{\text{net}} = 6 \times 10^{-4} \text{ N}, \quad m = 2 \times 10^{-6} \text{ kg}}{v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad v_f = \sqrt{43} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad \theta = 0}$$

$$6 \times 10^{-4} \times d \times 1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (43 - 25)$$

$$\Rightarrow d = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۴- گزینه «۴»

(سینا عزیزی)

چون ذره دارای بار منفی است، پس نیروی وارد بر آن در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی است. ولی چون جابه‌جایی در جهت میدان است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی ذره افزایش یافته است.

$$W_{E_1}, \quad W_{E_2} < 0$$

$$\Delta U = -W_E \Rightarrow \Delta U_1, \quad \Delta U_2 > 0 \quad (I)$$

از طرفی مقدار جابه‌جایی هر دو یکسان است، ولی چون تراکم خطوط میدان در محدوده BC بیشتر از AB است، کار نیروی میدان در جابجایی از B تا C بیشتر از A تا B است.

$$|W_{E_2}| > |W_{E_1}| \xrightarrow{(I), |W_E| = \Delta U} \Delta U_2 > \Delta U_1 > 0$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)



افزایش یافت:

چون خازن متصل به باتری است پس اختلاف پتانسیل صفحات خازن تغییر نخواهد کرد.

- فاصله بین صفحات ۲۰ درصد افزایش یافته است. $d_2 = 1/2 d_1$
در مرحله دوم: خازن از باتری جدا شده است، پس بار صفحات ثابت خواهد ماند:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{1/5} = \frac{5}{1}$$

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{5}{1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{5} = \frac{2}{10}$$

در نهایت تغییرات میدان الکتریکی را بررسی می‌کنیم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{10} \times \frac{d_1}{1/2 d_1} = \frac{2}{10} \times \frac{5}{1} = \frac{1}{1}$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک ساکن - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

۱۱۹- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

جریان متوسط برابر است با بار خالص عبوری از یک مقطع دلخواه رسانا در

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

واحد زمان:

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: آهنگ عبور بار خالص منفی از راست به چپ $\frac{C}{s}$ می‌باشد،

چون عبور بار مثبت از چپ به راست به منزله عبور بار منفی از راست به چپ است.

گزینه «۲»: آهنگ عبور بار خالص منفی از راست به چپ $\frac{C}{s}$ است.چون $\frac{C}{s}$ به سمت راست حرکت می‌کند و عبور $\frac{C}{s}$ بار مثبت از چپبه راست را می‌توان به منزله عبور $\frac{C}{s}$ از راست به چپ دانست.گزینه «۳»: بار خالص عبوری از چپ به راست $\frac{C}{s}$ می‌باشد.گزینه «۴»: بار خالص عبوری از چپ به راست $\frac{C}{s}$ است.

بنابراین جریان متوسط در گزینه «۲» از سایر گزینه‌ها کم‌تر است.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۱۱۵- گزینه «۴»

(سینا عزیزی)

وقتی الکترون از حال سکون رها می‌شود حرکت خودبه‌خودی‌اش را انجام می‌دهد (در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود) بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و در انجام این حرکت خودبه‌خودی چون در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود، پس به سمت پتانسیل‌های الکتریکی بیشتر حرکت می‌کند.

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک ساکن - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

۱۱۶- گزینه «۳»

(پوریا علاقه‌مند)

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی: $\Delta U_E = -\Delta K = -(K_2 - K_1)$

$$\xrightarrow{K_1=0} \Delta U_E = -K_2 = -\frac{1}{2} m v_2^2$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -\frac{1}{2} \times 0.01 \times 10^{-3} \times 10^2 = -5 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -100 - 100 = \frac{-5 \times 10^{-3}}{q}$$

$$\Rightarrow q = \frac{5 \times 10^{-3}}{200} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ C} = 25 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک ساکن - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶)

۱۱۷- گزینه «۴»

(معوی براتی)

با توجه به رابطه $Q = CV$ داریم:

$$\Delta Q = C \Delta V \Rightarrow 12 = C \times 8 \Rightarrow C = 1.5 \mu\text{F}$$

$$Q = CV \Rightarrow Q = 1.5 \times 10^{-6} \times 10 = 15 \times 10^{-6} \text{ C}$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۱۸- گزینه «۴»

(سعید شرق)

میدان الکتریکی بین صفحات خازن از رابطه $E = \frac{V}{d}$ به دست می‌آید. پسباید تغییرات V و d را در دو حالت بررسی کنیم:

در مرحله اول: در حالت اتصال به باتری، فاصله بین صفحات ۲۰ درصد



۱۲۰- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

طبق رابطه جریان متوسط عبوری از رسانا داریم:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = \bar{I} \Delta t, \Delta q = ne$$

$$\Rightarrow ne = \bar{I} \Delta t \Rightarrow n = \frac{\bar{I} \Delta t}{e} = \frac{0/14 \times 10^{-3} \times 15 \times 60}{1/6 \times 10^{-19}}$$

$$\Rightarrow n = 78/75 \times 10^{16} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲- پیرایان الکتریکی و مدارهای پیرایان مستقیم - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۱۲۱- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در سری الکتریسیته مالشی (تریوالکتریک)، مواد پایین‌تر الکترون‌خواهی بیشتری دارند؛ یعنی اگر دو ماده در این جدول در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکترون‌ها از ماده بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد، منتقل شده و ماده بالاتر دارای بار مثبت و ماده پایین‌تر دارای بار منفی می‌شود.

با توجه به توضیحات بالا، داریم:

الف) نادرست است؛ چون در جدول پشم بالاتر از کهربا قرار دارد و در اثر مالش، پارچه پشمی دارای بار مثبت و یک تکه کهربا دارای بار منفی می‌شود.

ب) درست است؛ چون در جدول موی انسان بالاتر از شیشه قرار دارد و در اثر مالش، موی انسان دارای بار مثبت و میله شیشه‌ای دارای بار منفی می‌شود.

پ) درست است؛ چون در جدول ابریشم بالاتر از پلاستیک قرار دارد و در اثر مالش، پارچه ابریشمی دارای بار مثبت و میله پلاستیکی دارای بار منفی می‌شود.

ت) نادرست است؛ چون در جدول چوب بالاتر از پارچه کتان قرار دارد و در اثر مالش، قطعه چوب دارای بار مثبت و پارچه کتان دارای بار منفی می‌شود.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن - صفحه ۴)

۱۲۲- گزینه «۴»

(کتاب اول)

با استفاده از فرم مقایسه‌ای رابطه قانون کولن، داریم: (فرض می‌کنیم که فقط اندازه بار q_1 ، ۲۰ درصد کاهش یافته است).

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{ک ثابت}} \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{|q'_1| = |q_1| - \frac{20}{100} |q_1| = \frac{80}{100} |q_1| = 0/8 |q_1|}{\frac{r' = r - \frac{20}{100} r = \frac{80}{100} r = 0/8 r, |q'_2| = |q_2|}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{0/8 |q_1|}{|q_1|} \times \frac{|q_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{0/8 r}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = 0/8 \times 1 \times \frac{1}{0/8^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{0/8} = \frac{1}{\frac{1}{8}} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

چون در سؤال، تغییرات بزرگی نیروی الکتریکی برحسب درصد خواسته شده، داریم:

$$F \text{ درصد تغییرات} = \left(\frac{F'}{F} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{5}{4} - 1\right) \times 100 \%$$

$$= \frac{1}{4} \times 100 = 25$$

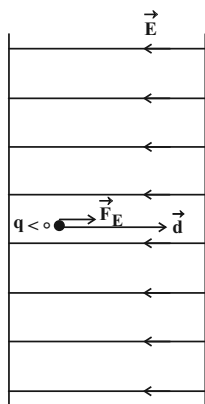
یعنی بزرگی نیروی الکتریکی میان دو بار ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۲۳- گزینه «۲»

(کتاب اول)

طبق شکل زیر:



اولاً چون نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت میدان الکتریکی



۱۲۵- گزینه «۳»

(کتاب اول)

اولاً طبق تعریف میدان یکنواخت که در آن خطوط باید مستقیم، موازی و هم‌فاصله باشند، چون در شکل صورت سؤال خطوط هم‌فاصله نیستند، میدان یکنواخت نیست (رد گزینه‌های «۱» و «۲»)

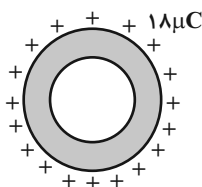
ثانیاً هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، مستقل از نوع بار، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش پیدا می‌کند؛ یعنی پتانسیل الکتریکی نقاط در ناحیه A بیش‌تر از پتانسیل الکتریکی نقاط در ناحیه B است. (رد گزینه «۴»)

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۲۶- گزینه «۳»

(کتاب اول)

طبق نتیجه آزمایش فاراده، بار اضافی داده‌شده به یک رسانا، روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود، لذا همه $18\mu C$ بار داده شده به پوسته، روی سطح خارجی آن توزیع می‌گردد.



(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۲۷- گزینه «۲»

(کتاب اول)

با استفاده از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ و با توجه به این که ظرفیت خازن مقدار ثابتی

است که فقط تابع عوامل ساختمانی آن است، داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \begin{cases} C = \frac{Q_1}{V_1} \\ C = \frac{Q_2}{V_2} \end{cases} \xrightarrow{\text{تساوی طرفین}} \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2}$$

است، ذره باردار در همان جهت نیرو یعنی به سمت راست حرکت می‌کند. ثانیاً با توجه به رابطه

$$\Delta U_E = -|q|Ed \cos \theta \quad \text{چون } \theta \text{ یعنی زاویه بین نیروی } \vec{F}_E \text{ و جابه‌جایی } \vec{d} \text{ برابر با صفر است، } \cos \theta = 1 \text{ شده و در نتیجه}$$

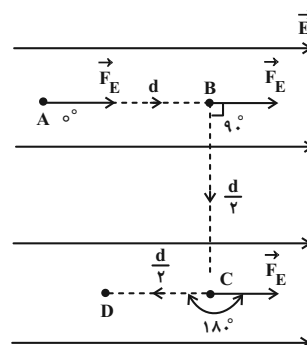
$\Delta U_E < 0$ است؛ یعنی طی این حرکت، انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش پیدا می‌کند. می‌توان به این صورت نیز استدلال کرد که چون ذره باردار به صورت خودبه‌خودی در میدان الکتریکی جابه‌جا شده، لذا انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۲۴- گزینه «۳»

(کتاب اول)

چون نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت، در جهت میدان الکتریکی است، طبق شکل زیر، $\theta_{AB} = 0^\circ$ ، $\theta_{BC} = 90^\circ$ و $\theta_{CD} = 180^\circ$ است و داریم:



$$\Delta U_{AB} = -|q|Ed_{AB} \cos \theta_{AB} \xrightarrow{\theta_{AB}=0^\circ \Rightarrow \cos \theta_{AB}=1} \xrightarrow{d_{AB}=d, q>0}$$

$$\Delta U_{AB} = -qEd$$

$$\Delta U_{BC} = -|q|Ed_{BC} \cos \theta_{BC} \xrightarrow{\theta_{BC}=90^\circ \Rightarrow \cos \theta_{BC}=0}$$

$$\Delta U_{BC} = 0$$

$$\Delta U_{CD} = -|q|Ed_{CD} \cos \theta_{CD} \xrightarrow{\theta_{CD}=180^\circ \Rightarrow \cos \theta_{CD}=-1} \xrightarrow{d_{CD}=\frac{d}{\sqrt{2}}, q>0}$$

$$\Delta U_{CD} = qE \frac{d}{\sqrt{2}}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)



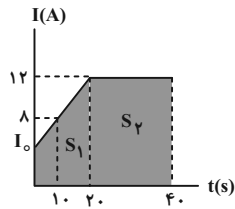
گزینه «۴» - ۱۲۹

(کتاب اول)

ابتدا با استفاده از ثابت بودن شیب نمودار در بازه صفر تا ۲۰s، جریان را در

$$\text{لحظه } t=0 \text{ محاسبه می‌کنیم.} \Rightarrow I_0 = 4A \quad \frac{12-8}{20-10} = \frac{12-I_0}{20}$$

سپس مساحت بین نمودار و محور زمان را محاسبه می‌کنیم:



$$S = S_1 + S_2 = \frac{(4+12) \times 20}{2} + 20 \times 12$$

$$\Rightarrow S = 160 + 240 = 400$$

$$\Rightarrow S = \Delta q = 400C$$

پس جریان الکتریکی متوسط برابر است با:

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{400}{40} = 10A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

گزینه «۲» - ۱۳۰

(کتاب اول)

$$\text{طبق رابطه مقایسه‌ای قانون اهم داریم:} \quad R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{I_1}{I_2}$$

با تغییر جریان، مقاومت رسانا ثابت است، داریم:

$$1 = \frac{V+4}{V} \times \frac{0.02}{0.04} \Rightarrow V+4=2V \Rightarrow V=4V$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{4}{0.02} = 200\Omega$$

حال برای تعیین R داریم:

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

$$\frac{Q_1=24\mu C}{V_1=8V, V_2=36V} \rightarrow \frac{24}{8} = \frac{Q_2}{36}$$

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{24 \times 36}{8} = 108\mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه ۳۳)

گزینه «۲» - ۱۲۸

(کتاب اول)

از آن جایی که در صورت سؤال درباره کمیت‌های Q و C صحبت شده،

$$\text{رابطه مناسب برای محاسبات انرژی} \quad U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \text{ است. داریم:}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \begin{cases} U_2 = \frac{1}{2} \frac{Q_2^2}{C} \\ U_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C} \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل طرفین}}$$

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_2^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C}$$

$$\Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2C} (Q_2^2 - Q_1^2) \xrightarrow{C=22\mu F, U_2-U_1=16\mu J} \frac{Q_2^2 - Q_1^2}{2 \times 22} = 16 \times 10^{-6}$$

$$16 = \frac{1}{2 \times 22} \left(\frac{36}{25} Q_1^2 - Q_1^2 \right) \Rightarrow \frac{11}{25} Q_1^2 = 16 \times 2 \times 22$$

$$\Rightarrow Q_1^2 = 1600 \xrightarrow{\text{جذر}} Q_1 = 40\mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)



شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۳۱- گزینه ۴

(معمد فلاح نژاد)

بررسی گزینه نادرست:

برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی فلزها، سوخت‌های فسیلی و مواد معدنی در سال ۲۰۳۰ میلادی به صورت «مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی > فلزها» است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۳۲- گزینه ۱

(معمد عقیمیان زواره)

همه عبارت‌های بیان شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم همگی آن‌ها به صورت $ns^2 np^2$ بوده و شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایه (np^2) با شمار الکترون‌ها در اولین زیرلایه ($1s^2$) یکسان است.

ب) کربن، نافلز بوده و سیلیسیم و ژرمانیم شبه‌فلز هستند.

پ) سه عنصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

ت) خواص فلزی عنصر سرب از خواص فلزی سایر عناصر این گروه بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۳۳- گزینه ۳

(سید رحیم هاشمی دکوردی)

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: فلزهای دسته d رفتاری شبیه فلزهای دسته s و p دارند.

عبارت «پ»: برای زنگ زدن و انجام فرایند اکسایش وجود رطوبت الزامی است.

عبارت «ت»: فلزات قلیایی به علت واکنش‌پذیری بالا، به سرعت با اکسیژن هوا واکنش داده و سطح تازه بریده آن‌ها به سرعت تیره می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه ۱۴)

۱۳۴- گزینه ۴

(معمد فلاح نژاد)

بررسی گزینه نادرست:

در آرایش الکترونی همه کاتیون‌های پایدار فلزهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه‌ای با $n = 4$ و $l = 0$ ($4s$) بدون الکترون است، زیرا ابتدا الکترون از زیرلایه $4s$ و سپس از زیرلایه $3d$ جدا می‌شود و تنها اتمی که کاتیون پایدار با بار $+1$ دارد (Cu)، تنها یک الکترون در زیرلایه $4s$ دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۳۵- گزینه ۴

(معمد عقیمیان زواره)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در این واکنش، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

گزینه «۲»: نافلزها تمایل به از دست دادن الکترون ندارند، واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.

گزینه «۳»: محلول محتوی کاتیون Fe^{3+} زرد رنگ است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)



۱۳۶- گزینه «۱»

(معمد فلاح نژاد)

جرم کاهش یافته در این واکنش مربوط به گاز CO_2 است.

$$? \text{ g CaCO}_3 = 352 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{100}{80} = 1000 \text{ g CaCO}_3$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۳۷- گزینه «۳»

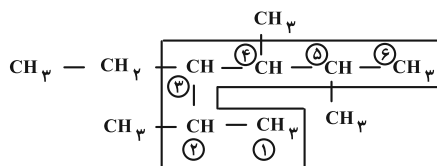
(موسی فیاط‌علیممیری)

هر چه شمار اتم‌های کربن در هیدروکربنی بیشتر باشد، اندازه مولکول، گران‌روی و نقطه جوش آن هیدروکربن افزایش یافته ولی فرار بودن آن کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۳۸- گزینه «۲»

(محبوبه بیک‌معمدی عینی)



۳- اتیل - ۲، ۴، ۵- تری متیل هگزان

توجه: اولویت انتخاب زنجیر اصلی با زنجیری است که تعداد شاخه‌های فرعی بیشتری داشته باشد. (رد گزینه‌های «۱» و «۴»)

زمانی که تقدم شاخه‌های جانبی از هر دو طرف برابر باشد شماره‌گذاری شاخه اصلی را از سمتی شروع می‌کنیم که شماره کوچک‌تری به شاخه جانبی دارای نام مقدم‌تر (اتیل) برسد. (رد گزینه «۳»)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

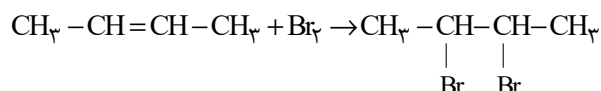
۱۳۹- گزینه «۲»

(سیدرهمیم هاشمی‌دهکردی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (ب): نفتالن ترکیبی آروماتیک و دارای فرمول مولکولی C_{10}H_8 است.

عبارت (ت):



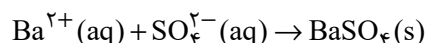
براساس واکنش بالا، فرآورده این واکنش ۲، ۳- دی‌برمو بوتان نامیده می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۴۰- گزینه «۳»

(پیمان پناه هاشمی)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



سپس با استفاده از مقدار باریم سولفات (۲/۳۳ گرم) مقدار یون سولفات را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g SO}_4^{2-} = 2 / 33 \text{ g BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{ g BaSO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{96 \text{ g SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} = 0 / 96 \text{ g SO}_4^{2-}$$

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{0 / 96}{1 / 2} \times 100 = 80\%$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۴۸)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۶ مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، کیارش صانعی، نیلوفر امینی، عرشیا مرزبان، فاطمه راسخ، نیما امینی، هادی زمانیان، فرزاد شیرمحمدلی، مریم عظیم‌پور، حمید گنجی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۳»

(ممدیر اصفهانی)

متن صورت سؤال بیان می‌کند دانشمندانی که پس از نیوتون می‌زیسته‌اند، از آنجا که قوانین نیوتون جامع و کامل بوده و هرچه را تا آن زمان در طبیعت دیده شده، توجیه می‌کرده است، دیگر کاری برای انجام دادن ندارند و بی‌انگیزه می‌شوند. پس احساس «زیان و افسوس» می‌کنند.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۱»

(ممدیر اصفهانی)

نیوتون طبق متن، پس از آن که برای اولین بار به عنوان دانشجو وارد دانشگاه کیمبریج می‌شود، هجده ماه در آنجا می‌ماند و سپس در بیست و سه سالگی آنجا را ترک می‌کند. بنابراین وی در حدود بیست و یک و بیست و دو سالگی وارد دانشگاه شده است. طبق متن، نیوتون در سال ۱۶۴۲ به دنیا آمده است، پس در حدود سال $1663 = 1642 + 21$ وارد دانشگاه شده است، نه زودتر. این یعنی گزینه «۱» مطابق متن نیست.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۲»

(ممدیر اصفهانی)

به دو نکته دقت کنید: متن می‌گوید با تلاش‌های نیوتون، ظاهراً همه پدیده‌های طبیعی دیده شده تا آن زمان بر حسب یک نظریه کاملاً مکانیکی توضیح می‌گیرد. همچنین برای توصیف پاسخ لاپلاس به ناپلئون از واژه «فلسفه جبری» استفاده شده است. این‌ها یعنی اختیاری خارج از این جبر و مکانیک، دست‌اندر کار نیست. پاسخ لاپلاس، رد لزوم فرض چنین دخالتی است.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۲»

(ممدیر اصفهانی)

متن از نظریه‌های نیوتون با ذکر این نکته تمجید می‌کند که «عمومیت» دارد: یعنی برای هر پدیده یک نظریه جداگانه نیست، نظریه‌ای است که همه پدیده‌های طبیعی را - تا زمان خودش - توجیه می‌کند. این، یعنی آن‌چه را مشترک است می‌بیند، در حالی که به نظر مشترک نمی‌رسد.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۴»

(نیلووفر امینی)

متن در وصف «وسواس» حافظ است که به جای کمیت کار، به کیفیت کار می‌پردازد و برای آن نیز زحمت بسیار می‌کشد. دیگر گزینه‌ها نامربوط است. (هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۳»

(نیلووفر امینی)

خرقه که لباس عارف‌هاست، از پشم است. شاعر در بیت نخست صورت سؤال می‌گوید «اگر (صرفاً) با پوشیدن خرقة، کسی درویش و عارف می‌شد، میش (گوسفند) رئیس عارف‌ها می‌بود.» معروف کرخی هم صوفی و عارفی مشهور است. شاعر در بیت دوم صورت سؤال می‌گوید «اگر آن مرد معمولی که سرگردان است (به دلیل همین سرگردانی‌اش، خیال می‌کند که) مرد خداست، چرخ آسیا (که دائم می‌چرخد) در جایگاه معروف کرخی قرار دارد.» بیت گزینه «۳» نیز در ردّ ظواهر است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۲»

(سپهر حسن‌شان‌پور)

واژه‌های خواسته‌شده:

تجارب: آزموده‌ها (یک «ا» در گزینه اضافه است).

ناگزیر: ناچار / مضامین: مفهوما / آهنگین: موزون

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۴»

(عرشیا مرزبان)

کوچک‌ترین مضرب مشترک اعداد ۳، ۴ و ۵، عدد ۶۰ است:

$$3 \times 4 \times 5 = 60$$

برای پیدا کردن عدد چهاررقمی مدنظر، ابتدا حدود آن را معلوم می‌کنیم:

$$1000 = 16 \times 60 + 40$$

پس کوچک‌ترین مضرب چهاررقمی عدد ۶۰، عدد $(16 \times 60) + (40 + 20) = 1020$ است، یعنی ۱۰۲۰. پس تعداد دانش‌آموزان ما $1022 = 1020 + 2$ است که مضرب ۷ است:

$$1022 = 7 \times 146$$

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۲»

(کیارش صانعی)

تعداد اعضای دسته‌ها، پنج تا پنج تا بیش‌تر می‌شود:

$$1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, \dots$$

عدد آخر هر دسته از الگوی زیر معلوم می‌شود:

$$1, 1+6=7, 1+6+11=18, \dots$$

$$1+6+11+16=34, 1+6+11+16+21=55$$

پس عدد آخر دسته پنجم، عدد ۵۵ است.

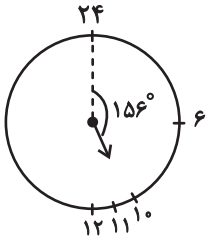
به همین ترتیب، عددهای پایانی دسته ششم و هفتم هم معلوم می‌شود:

$$55+26=81, 81+31=112$$

دسته هفتم ۳۱ عضو دارد، پس برای رسیدن به عدد وسط آن، باید ۱۵ واحد به عقب برویم و به عدد $97 = 112 - 15$ برسیم.

حاصل جمع خواسته‌شده، $152 = 97 + 55$ است.

(هوش ریاضی)



پس در ساعت ۱۰:۲۴ عقربه ساعت‌شمار به اندازه

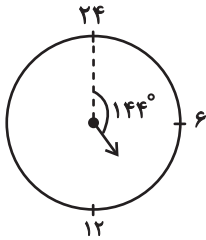
$$156^\circ = \left(10 \times 15 + 24 \times \frac{1}{4}\right)^\circ \text{ از ساعت ۲۴ دور شده است.}$$

همچنین عقربه دقیقه‌شمار در هر دقیقه $6^\circ = \left(\frac{360}{60}\right)^\circ$ حرکت می‌کند.

پس در ساعت ۱۰:۲۴، عقربه دقیقه‌شمار $144^\circ = 24 \times 6^\circ$ از ساعت ۲۴

دور است.

پس فاصله خواسته‌شده، $12^\circ = (156 - 144)^\circ$ است.

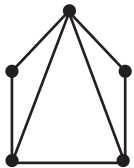


(هوش ریاضی)

(کیارش صانعی)

۲۶۳- گزینه «۲»

می‌توان شکل زیر را رسم کرد:



که در مجموع حداقل هفت پاره‌خط رسم شده است.

همچنین می‌توانیم خیلی ساده‌تر، متوجه شویم هر پاره‌خط بین دو نقطه

رسم می‌شود، پس در مجموع $7 = \frac{14}{2} = \frac{2+2+3+3+4}{2}$ پاره‌خط در

شکل رسم شده است

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، «جمع ارقام عدد سمت چپ»، در «سمت چپ عدد سمت راست» می‌آید و بسته به زوج یا فرد بودن عدد سمت چپ، عدد «۰» یا «۱» در یکان عدد سمت راست قرار می‌گیرد:

$$90 \Rightarrow \text{زوج و } 2+5+2=9$$

$$181 \Rightarrow \text{فرد و } 3+8+7=18$$

$$111 \Rightarrow \text{فرد و } 4+2+5=11$$

$$170 \Rightarrow \text{زوج و } 3+8+6=17$$

$$161 \Rightarrow \text{فرد و } 1+6+9=16$$

$$130 \Rightarrow \text{زوج و } 3+2+8=13$$

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۲»

(نیما امینی)

$$\frac{40L}{1L} = 40 \text{ km}$$

مسافتی که علی می‌تواند طی کند:

حال مسافت‌های کوچک‌تر و مساوی 40 کیلومتر را بررسی می‌کنیم:

$$50+25=75 \quad \text{علی} \leftarrow \text{حامد} \leftarrow \text{رضا}$$

$$42+25=67 \quad \text{علی} \leftarrow \text{رضا} \leftarrow \text{حامد}$$

$$42+20=62 \quad \text{علی} \leftarrow \text{رضا} \leftarrow \text{امیر}$$

$$42+38=80 \quad \text{علی} \leftarrow \text{رضا} \leftarrow \text{نیما}$$

$$36+32=68 \quad \text{علی} \leftarrow \text{امیر} \leftarrow \text{حامد}$$

$$36+20=56 \quad \text{علی} \leftarrow \text{امیر} \leftarrow \text{رضا}$$

$$25+38=63 \quad \text{علی} \leftarrow \text{نیما} \leftarrow \text{رضا}$$

$$25+35=60 \quad \text{علی} \leftarrow \text{نیما} \leftarrow \text{آرش}$$

$$30+40=70 \quad \text{علی} \leftarrow \text{آرش} \leftarrow \text{حامد}$$

$$30+40=70 \quad \text{علی} \leftarrow \text{آرش} \leftarrow \text{رضا}$$

$$30+35=65 \quad \text{علی} \leftarrow \text{آرش} \leftarrow \text{نیما}$$

در مجموع ۱۱ طریق داریم.

(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۲»

(کیارش صانعی)

فاصله بین هر دو عدد روی ساعت خاص ما، $15^\circ = \left(\frac{360}{24}\right)^\circ$ است. پس

عقربه ساعت‌شمار در هر دقیقه، $\left(\frac{1}{4}\right)^\circ = \left(\frac{15}{60}\right)^\circ$ جابه‌جا می‌شود.

۲۶۴- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

فرزندهای اول و هشتم پسرند، پس فرزندهای دوم و هفتم دخترند. حال اگر فرزند سوم نیز دختر باشد، دو فرزند پسر دیگر باید فرزندهای چهارم و ششم باشند. پس فرزند پنجم قطعاً دختر است، اما معلوم نیست منظر باشد یا نه.

۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
پ	د					د	پ



۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
پ	د	پ	د	پ	د	د	پ

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

از نظر تفکیک جنسیتی، تنها سه حالت برای این سؤال ممکن است، که در هر سه حالت فرزند دوم دختر است. تنها در یکی از این حالت‌هاست که فرزند ششم نیز دختر است.

احتمال این که فرزند دوم زری باشد $\frac{1}{4}$ و احتمال این که فرزند ششم دختر

باشد، $\frac{1}{3}$ از $\frac{1}{3}$ است، چرا که سه دختر باقی است:

پ د پ د پ د د پ
پ د د پ د پ د پ
پ د پ د د پ د پ

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{36}$$

(هوش ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۲»

(ممید کنی)

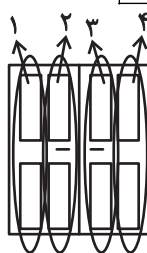
الگوی صورت سؤال، سه درِ دولنگه دارد که هر کدام چهار ستون با چهار طرح مختلف دارند. ستون اول رنگی، دوم هاشور کج، سوم نقطه و چهارم هاشور راست است. میزان رنگی بودن آن‌ها ربع ربع در حال تغییر است:

$$1: \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{4}$$

$$2: \frac{3}{4}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}, \frac{0}{4}$$

$$3: 0, \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}$$

$$4: \frac{4}{4}, \frac{3}{4}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}$$



(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۳»

(غریزاد شیرمحمولی)

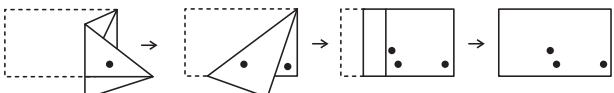
شکل صورت سؤال با 180° درجه دوران به شکل گزینه «۳» تبدیل می‌شود.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۱»

(هاری زمانیان)

مراحل تا را پس از سوراخ، برعکس طی می‌کنیم:



(هوش غیرکلامی)

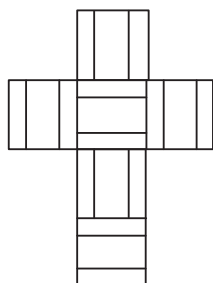
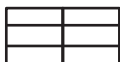
۲۶۹- گزینه «۴»

(مریم عظیم‌پور)

شکل گسترده صورت سؤال را می‌توان به شکل زیر ساده کرد. واضح است وجه‌های یا هرگز در مکعب صورت سؤال حاصل نمی‌شود.



همچنین هرگز دو وجه به شکل کنار هم قرار نمی‌گیرند.

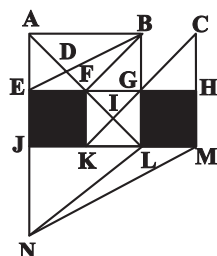


(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۴»

(ممید کنی)

مثلث‌های مدّظر:



ABD, ABF, ADE, DBF, FBG, FGI, KIL, AEB

(هوش غیرکلامی)