



بنیاد علمی آموزشی

سال یازدهم ریاضی

۴ مهر ۱۴۰۴

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ گویی: ۸۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)
مدت پاسخ گویی 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	۴-۷	۳۰
		آشنا	۱۰	۱۱-۲۰		
	هندسه (۱)	طراحی	۱۰	۲۱-۳۰	۸-۱۱	۳۰
		آشنا	۱۰	۳۱-۴۰		
	فیزیک (۱)	طراحی	۱۰	۴۱-۵۰	۱۲-۱۵	۳۰
		آشنا	۱۰	۵۱-۶۰		
	شیمی (۱)	طراحی	۱۰	۶۱-۷۰	۱۶-۱۹	۲۰
		آشنا	۱۰	۷۱-۸۰		
	مجموع		۸۰	۱-۸۰	۴-۱۹	۱۱۰
	نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)		۱۰	۸۱-۹۰	۲۰-۲۱
هندسه (۲)		طراحی	۱۰	۹۱-۱۰۰	۲۲-۲۵	۳۰
		آشنا	۱۰	۱۰۱-۱۱۰		
فیزیک (۲)		طراحی	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۶-۲۹	۳۰
		آشنا	۱۰	۱۲۱-۱۳۰		
شیمی (۲)		۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۳۰-۳۱	۱۰	
مجموع		۶۰	۸۱-۱۴۰	۲۰-۳۱	۸۵	
جمع کل		۱۴۰	۱-۱۴۰	۴-۳۱	۱۹۵	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



پدید آورندگان آزمون ۴ مهر

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	علی بهره‌مندپور - فرزانه پورعلیرضا - مهرداد اسپیدکار - عادل حسینی - ابراهیم نجفی - محمد هجری - امیر زراندوز - احسان غنی‌زاده - یاسین سپهر - مهدی ملارمضانی - امیرحسین افشار - حمید علیزاده - سیدمحمد سعادت - مسعود برملا - جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی - علی شهربابی
هندسه (۱) و (۲)	محمد خندان - حسین حاجیلو - افشین خاصه‌خان - علی ایمانی - فرزانه خاکپاش - سیدسروش کریمی مداحی - رضا عباسی‌اصل - احمدرضا فلاح - امیرمحمد کریمی - احسان خیراللهی - فرهاد وفایی
فیزیک (۱) و (۲)	عبدالرضا امینی‌نسب - زهره آقامحمدی - مصطفی کیانی - مهدی سلطانی - محمدعلی راست‌پیمان - سیدمحمدجواد موسوی - بابک اسلامی - علیرضا سلیمانی - خسرو ارغوانی‌فرد - سینا صالحی
شیمی (۱) و (۲)	یاسر راش - ایمان حسین‌نژاد - علی امینی - روزبه رضوانی - مسعود جعفری - شهرزاد معرفت‌ایزدی - علیرضا بیانی - محمد عظیمیان‌زواره - آرمین محمدی - آرمان قنواتی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان - مهدی بحرکاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار - سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	سپهر متولیان - سجاد محمدنژاد - مهدی بحرکاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار - مهسا محمدنیا - سیداحسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرترکمپور - علی صاحبی - بابک اسلامی گروه مستندسازی: مهدی صالحی - سیدکیان مکی	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	پویا رستگاری - احسان پنجه‌شاهی - سیدعلی موسوی‌فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی - بیتا مرادی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

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

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱)

۱- در یک دنباله حسابی با قدر نسبت $\frac{1}{3}$ ، بین جملات $-\frac{5}{3}$ و ۱۴ چند جمله وجود دارد؟

(۲) ۳۳

(۱) ۳۲

(۴) ۳۸

(۳) ۳۴

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

(۲) A و $(A \cap B)'$

(۱) $A - B$ و $B - A$

(۴) B و $B - A$

(۳) $A \cap B'$ و A

۳- اگر $\tan \alpha = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $A = \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha}$ کدام است؟

(۲) -۱

(۱) -۲

(۴) ۱

(۳) ۲

۴- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{2}\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{2}}$ کدام است؟

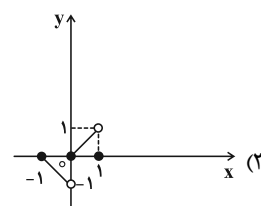
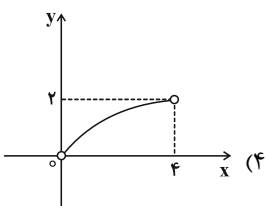
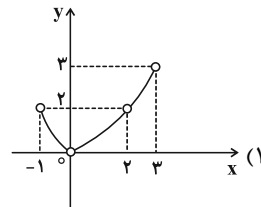
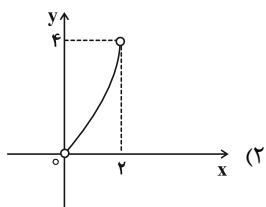
(۲) $\sqrt[4]{\left(\frac{2}{3}\right)^3}$

(۱) $\sqrt[4]{\left(\frac{2}{3}\right)^3}$

(۴) $\sqrt[4]{\left(\frac{2}{3}\right)^5}$

(۳) $\sqrt[4]{\left(\frac{2}{3}\right)^5}$

۵- دامنه کدام تابع، زیرمجموعه‌ای از برد آن است؟



۶- به ازای چند عدد صحیح x ، نامعادله $\frac{|2x+4|}{|x-3|(x^2-1)} \leq 0$ برقرار است؟

۱ (۲)

۴ (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

۷- نمودار تابع $f(x) = -x^2 - 2$ نمودار تابع همانی را در چند نقطه قطع می‌کند؟

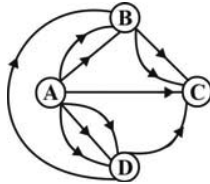
یک (۲)

بی‌شمار (۱)

صفر (۴)

دو (۳)

۸- در شکل مقابل به چند طریق می‌توان از شهر A به شهر C رسید، در صورتی که فقط در جهت مسیرها حرکت کنیم؟



۱۳ (۱)

۱۴ (۲)

۱۵ (۳)

۱۶ (۴)

۹- یک تاس و ۳ سکه را به طور هم‌زمان می‌اندازیم. احتمال این که عدد تاس برابر تعداد «رو»های سکه‌ها باشد، کدام است؟

$\frac{7}{48}$ (۲)

$\frac{6}{48}$ (۱)

$\frac{9}{48}$ (۴)

$\frac{8}{48}$ (۳)

۱۰- کدام یک از متغیرهای زیر از نوع کیفی نیست؟

(۲) میزان لذت بردن از آشپزی (زیاد، متوسط و کم)

(۱) انواع وضعیت هوا

(۴) مراحل تحصیل

(۳) شاخص توده بدن

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

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

هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

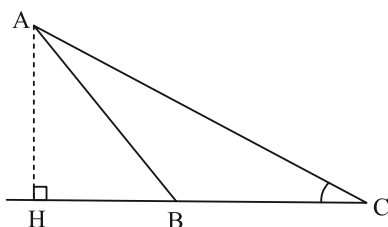
۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

۱۸ (۴)

۱۷ (۳)

۱۲- در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$ ، اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟



۳/۲۵ (۱)

۳/۵ (۲)

۳/۶ (۳)

۳/۷۵ (۴)

۱۳- اگر $3^x = 216$ و $5^y = 675$ باشد، y برابر کدام است؟

$\frac{3x-5}{x+2}$ (۲)

$\frac{x-3}{2x-15}$ (۱)

$\frac{x+2}{3x-5}$ (۴)

$\frac{2x-15}{x-3}$ (۳)

۱۴- اگر $A = \sqrt[5]{4 \times \sqrt[3]{16}} \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{4}{3}}$ باشد، حاصل $\frac{1}{3}(2A)$ ، کدام است؟

۰/۵ (۲)

۰/۲۵ (۱)

۱ (۴)

۰/۷۵ (۳)

۱۵- نمودار تابع $y = -x^2 + 2x + 5$ را ۳ واحد به طرف x های مثبت، سپس ۲ واحد به طرف y های منفی انتقال می دهیم. نمودار جدید

در کدام بازه، بالای نیمساز ربع اول است؟

(۲، ۵) (۲)

(۳، ۴) (۱)

(۲، ۶) (۴)

(۳، ۵) (۳)



۱۶- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، سهمی به معادله $y = (1-m)x^2 + 2(m-3)x - 1$ ، همواره پایین محور x ها است؟

(۲) $2 < m < 5$

(۱) $1 < m < 5$

(۴) $2 < m < 6$

(۳) $1 < m < 4$

۱۷- تعداد اعداد طبیعی سه رقمی بخش پذیر بر ۵، با ارقام غیرتکراری، کدام است؟

(۲) ۱۳۶

(۱) ۱۲۶

(۴) ۱۴۴

(۳) ۱۴۶

۱۸- برای دانش آموزان یک شهر از مقطع ابتدایی تا کلاس دوازدهم، یک عدد پنج رقمی به صورت زیر اختصاص می یابد: دو رقم اول سمت راست

نمایش پایه تحصیلی (از ۰۱ تا ۱۲)، دو رقم دوم نمایش سن (از ۰۷ تا ۱۸) و رقم پنجم جنسیت (پسر ۱ و دختر ۲). سپس اعداد را به ترتیب

صعودی در یک مجموعه قرار می دهیم. سن صدمین عضو مجموعه کدام است؟ (ممکن است عدد پنج رقمی موردنظر به هیچ فردی اختصاص

نیابد، ولی در محاسبه شمرده شود).

(۲) ۱۴

(۱) ۱۳

(۴) ۱۶

(۳) ۱۵

۱۹- یک تاس سالم را سه بار به طور متوالی پرتاب می کنیم. احتمال آمدن حداکثر یک بار عدد ۶، کدام است؟

(۲) $\frac{23}{27}$

(۱) $\frac{26}{27}$

(۴) $\frac{20}{27}$

(۳) $\frac{25}{27}$

۲۰- دو تاس همگن را پرتاب می کنیم. با کدام احتمال، حداقل یک عدد مضرب ۳ و مجموع دو عدد رو شده برابر ۷ است؟

(۲) $\frac{1}{9}$

(۱) $\frac{1}{18}$

(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{6}$



۳۰ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۹ تا ۹۶

۲۱- در مثلثی به طول اضلاع ۵، ۵ و ۶ واحد، O نقطه هم‌رسم عمود منصف‌ها است. فاصله O از ضلع بزرگ‌تر این

مثلث چند واحد است؟

(۲) ۰/۷۵

(۱) ۰/۶۲۵

(۴) ۱

(۳) ۰/۸۷۵

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

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

(۲) $22/5^\circ$

(۱) 15°

(۴) $37/5^\circ$

(۳) 30°

۲۳- در دوزنقه‌ای با طول قاعده‌های ۶ و ۹ واحد، مساحت مثلث محدود به دو قطر و یک ساق برابر ۲۷ واحد مربع است. طول ارتفاع دوزنقه کدام

است؟

(۲) ۹

(۱) ۶

(۴) ۱۵

(۳) ۱۲

۲۴- در یک دوزنقه قائم‌الزاویه به طول قاعده‌های ۲ و ۵، فاصله محل تلاقی قطرهای از ساق قائم کدام است؟

(۲) $\frac{5}{4}$

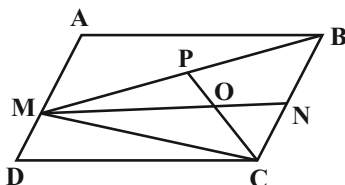
(۱) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{8}{5}$

(۳) $\frac{10}{7}$

۲۵- در متوازی‌الاضلاع ABCD، نقطه‌ای دلخواه روی ضلع AD و N و P به ترتیب وسط BC و BM هستند. اگر مساحت مثلث

ONC برابر ۳ باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD کدام است؟



(۱) ۱۸

(۲) ۲۴

(۳) ۳۶

(۴) ۴۸

محل انجام محاسبات



۲۶- نقطه M نقطه‌ای دلخواه درون یک مثلث متساوی‌الاضلاع به مساحت $۲۷\sqrt{3}$ است. اگر مجموع فاصله‌های نقطه M از دو ضلع این مثلث

برابر ۳ واحد باشد، فاصله نقطه M از ضلع سوم این مثلث کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{1}{5}$

(۳) ۳ (۴) ۶

۲۷- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یک زاویه حاده آن برابر $۲۲/۵$ درجه و طول وتر آن برابر ۲ است، طول ارتفاع وارد بر وتر کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۲۸- مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای برابر ۵ واحد مربع است. اختلاف بین حداکثر و حداقل مجموع تعداد نقاط مرزی و درونی این چندضلعی

کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

۲۹- کدامیک از گزاره‌های زیر همواره صحیح نیست؟

(۱) هرگاه خطی خارج دو صفحه با فصل مشترک آن دو موازی باشد، با خود آن دو صفحه نیز موازی است.

(۲) اگر صفحه‌ای با دو خط متقاطع موازی باشد، با صفحه شامل آن دو خط متقاطع نیز موازی است.

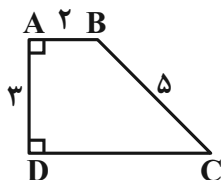
(۳) هرگاه سه صفحه متمایز دوه‌دو متقاطع باشند، نقطه‌ای وجود دارد که متعلق به هر سه صفحه باشد.

(۴) هر خط واقع بر یکی از دو صفحه متمایز موازی، با صفحه دیگر موازی است.

۳۰- حجم حاصل از دوران دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCD$ حول ضلع AB کدام است؟

(۱) ۴۲π (۲) ۴۶π

(۳) ۴۸π (۴) ۵۴π



محل انجام محاسبات

هندسه (۱) - سوالات آشنا

۳۱- در مثلث ABC ، $AB = AC$ و عمود منصف AB ، ضلع AC را در نقطه M قطع می‌کند. اگر $\angle ABM = 24^\circ$ باشد، اندازه زاویه

$\angle BMC$ چند درجه است؟

۷۸ (۴)

۵۴ (۳)

۴۸ (۲)

۳۶ (۱)

۳۲- در مثلث متساوی الساقین ABC ، $\hat{A} = 80^\circ$ و عمود منصف‌های دو ساق مثلث، قاعده BC را در نقاط M و N قطع می‌کند. کوچک‌ترین

زاویه مثلث AMN چند درجه است؟

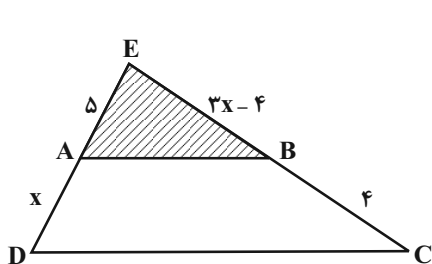
۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۳۳- در شکل زیر، مساحت دوزنقه $ABCD$ ، چند برابر مساحت مثلث EAB است؟



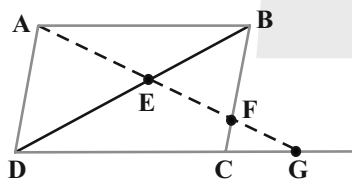
$\frac{9}{4}$ (۱)

$\frac{16}{9}$ (۲)

$\frac{25}{16}$ (۳)

$\frac{36}{25}$ (۴)

۳۴- در شکل زیر، چهارضلعی $ABCD$ متوازی الاضلاع است. مقدار $EF \times EG$ کدام است؟



EA^2 (۱)

ED^2 (۲)

$EB \times ED$ (۳)

$FB \times FC$ (۴)

۳۵- در شکل زیر، مثلث‌های ABC و CDE متساوی الاضلاع‌هایی به ضلع ۴ سانتی‌متر هستند. مساحت ناحیه هاشور خورده چند سانتی‌متر

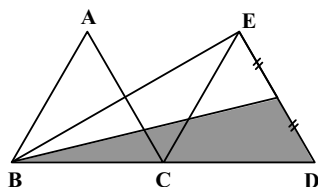
مربع است؟

$2\sqrt{3}$ (۱)

$4\sqrt{3}$ (۲)

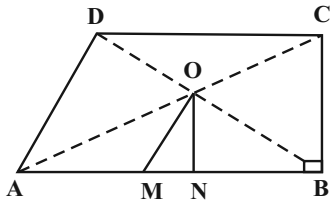
$8\sqrt{3}$ (۳)

$6\sqrt{3}$ (۴)



محل انجام محاسبات

۳۶- مطابق شکل زیر، از محل تلاقی قطرهای دوزنقه قائم الزاویه $ABCD$ ($\hat{B} = 90^\circ$)، پاره‌های OM و ON به ترتیب موازی با AD و



BC رسم شده‌اند. نسبت $\frac{AM}{BN}$ ، کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) کوچک‌تر از ۱

(۴) بزرگ‌تر از ۱ کوچک‌تر از ۲

۳۷- در یک مثلث قائم الزاویه، اندازه دو پاره‌خطی که ارتفاع وارد بر وتر، بر روی وتر ایجاد می‌کند، $\frac{6}{4}$ و $\frac{3}{6}$ سانتی‌متر است. مجموع اندازه‌های دو

ضلع زاویه قائمه در این مثلث، چند سانتی‌متر است؟

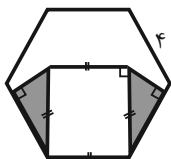
(۴) ۱۶

(۳) ۱۴

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

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



(۱) $\sqrt{3}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) $3\sqrt{3}$

(۴) $4\sqrt{3}$

۳۹- دو کره به شعاع‌های ۳ و ۴ واحد، که مرکزهای آن‌ها با یکدیگر ۵ واحد فاصله دارند، متقاطع‌اند. مساحت مکان هندسی نقاط مشترک این دو

کره، کدام است؟

(۴) $5/76\pi$

(۳) $4/8\pi$

(۲) $4/41\pi$

(۱) $3/24\pi$

۴۰- در فضا، دو خط ℓ_1 و ℓ_2 موازی هستند. اگر خط d خط ℓ_1 را در یک نقطه قطع کند، کدام مورد در خصوص وضعیت خط d و ℓ_2

همواره درست است؟

(۴) غیر موازی‌اند.

(۳) غیر متقاطع‌اند.

(۲) موازی‌اند.

(۱) متناظرند.

محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

فیزیک (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

۴۱- گلوله‌ای آهنی و توپر به جرم m و چگالی $\frac{7800}{m^3} \text{ kg}$ را به آرامی درون ظرفی لبریز از آب فرو می‌بریم. اگر

40 g آب از ظرف خارج شود، m چند گرم است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

(۴) ۰/۱۵۶

(۳) ۱۵۶

(۲) ۳۱۲

(۱) ۰/۳۱۲

۴۲- مخلوطی از دو مایع به چگالی‌های $\rho_1 = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به حجم ۴ لیتر داریم. اگر چگالی این مخلوط $1/05 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

باشد، نسبت جرم مایع با چگالی ρ_2 به جرم مایع با چگالی ρ_1 کدام است؟ (از تغییر حجم ناشی از مخلوط کردن چشم‌پوشی کنید).

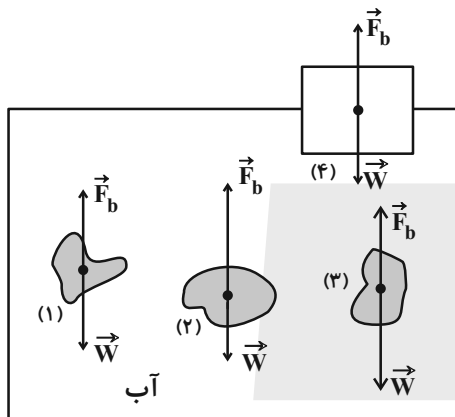
(۴) $\frac{9}{5}$

(۳) $\frac{5}{9}$

(۲) ۵

(۱) $\frac{1}{5}$

۴۳- در شکل زیر، چهار جسم مختلف و توپر در آب قرار دارند. در کدام یک از جسم‌ها، چگالی جسم برابر با چگالی آب است؟



(۱) ۱

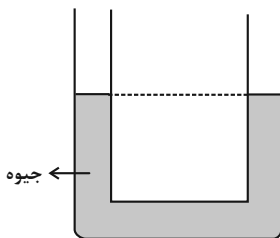
(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۴- در شکل زیر، جیوه درون لوله U شکل در حال تعادل است. چند گرم مایع با چگالی $\frac{3}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ درون یکی از شاخه‌ها بریزیم تا پس از

ایجاد تعادل، سطح جیوه در شاخه دیگر نسبت به حالت اول به اندازه $2/5 \text{ cm}$ بالا آید؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و سطح



مقطع لوله در طرفین یکسان و برابر با 5 cm^2 است).

(۱) ۲۰

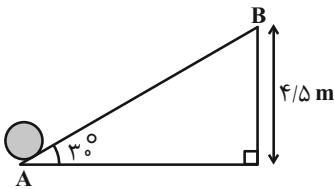
(۲) ۵۰

(۳) ۱۷۰

(۴) ۳۴۰

محل انجام محاسبات

۴۵- مطابق شکل زیر، جسمی را با تندی اولیه v_0 ، از نقطه A بر روی سطح شیب‌داری به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر جسم حداکثر تا نقطه B بالا رود و طی این مسیر، انرژی پتانسیل گرانشی آن $32J$ افزایش و انرژی جنبشی آن $50J$ کاهش یابد، اندازه نیروی اصطکاک ثابت در این مسیر چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۴
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۴۶- بالابری جسمی به جرم $500 kg$ را با تندی ثابت در مدت $25s$ ، از سطح زمین تا ارتفاع 10 متری از سطح زمین بالا می‌برد. اگر بازده بالابر

80% درصد باشد، توان متوسط مصرفی آن چند کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).

- (۱) $1/6$
(۲) ۲
(۳) $2/5$
(۴) ۳

۴۷- ارنی شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی $10^{-5} K^{-1}$ و حجم $3 cm^3$ ، به‌طور کامل از گلیسرین به ضریب انبساط حجمی $5 \times 10^{-4} K^{-1}$

پر شده است. دمای مجموعه را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا $4/7 cm^3$ گلیسرین از ظرف خارج شود؟

- (۱) ۴۰
(۲) ۵۰
(۳) ۸۰
(۴) ۷۰

۴۸- چند گرم آب با دمای $30^\circ C$ را با $300 g$ یخ با دمای $-20^\circ C$ مخلوط کنیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، 75% درصد از جرم مخلوط،

یخ ذوب‌نشده باشد؟ ($c_{\text{یخ}} = 2000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ، $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ و اتلاف گرما نداریم.)

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۷۵
(۳) ۵۰
(۴) ۲۵

۴۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

(الف) قانون اول ترمودینامیک، همان قانون پایستگی انرژی است.

(ب) نمودار $P - V$ چرخه یک یخچال، پادساعتگرد است.

(پ) $Q_L \neq 0$ در چرخه یک ماشین گرمایی، نتیجه‌ای معادل با $W \neq 0$ در چرخه یک یخچال دارد.

(ت) در چرخه یک یخچال، با انجام کار W روی دستگاه، گرمای Q_L از منبع دمایی پایین گرفته شده و گرمای Q_H به منبع دمایی بالا داده می‌شود.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۵۰- بازده یک ماشین گرمایی 25% است. اگر با ثابت نگه‌داشتن گرمای داده‌شده به ماشین، اندازه گرمای داده‌شده به محیط توسط ماشین را

20% درصد کاهش دهیم، بازده ماشین چقدر افزایش می‌یابد؟

- (۱) $25/0$
(۲) $15/0$
(۳) $20/0$
(۴) $40/0$

محل انجام محاسبات

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۵۱- دو مکعب از جنس آلایز آلومینیم و آلایز آهن که طول ضلع آنها به ترتیب ۵ cm و ۳ cm است را در دو کفه ترازو قرار داده ایم. آلایز

آلومینیم در کفه A و آلایز آهن در کفه B قرار دارد. اگر چگالی آلایز آلومینیم $\frac{2}{3} \frac{g}{cm^3}$ و آلایز آهن $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ باشد، برای ایجاد

تعادل، وزنه گرمی را در ... اضافه می کنیم.

(۱) ۱۰۴/۶، کفه A (۲) ۱۰۴/۶، کفه B (۳) ۱۰۲/۶، کفه A (۴) ۱۰۲/۶، کفه B

۵۲- اگر در عمق ۵ سانتی متری مایعی فشار ۱۰۰ کیلو پاسکال و در عمق ۲۰ سانتی متری آن فشار ۱۰۶ کیلو پاسکال باشد، فشار هوا در محیط

چند کیلو پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۹۶ (۲) ۹۷ (۳) ۹۸ (۴) ۹۹

۵۳- کدام یک از عبارتهای زیر درباره ویژگیهای مواد صحیح است؟

(الف) ذرات سازنده مواد جامد، در مکان خود ثابت هستند.

(ب) نمکها، جزو جامدهای بلورین هستند.

(ج) جامدهای بی شکل (آمورف)، با سرد شدن سریع مایع حاصل می شوند.

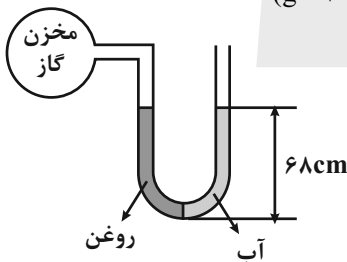
(د) فاصله ذرات سازنده جامد و مایع تقریباً یکسان اند.

(۱) الف، ب و د (۲) ب، ج و د

(۳) الف، ب، ج و د (۴) الف و ج

۵۴- مطابق شکل زیر، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه های مخزن گاز

چند میلی متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۱

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) صفر

۵۵- هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی $80 \frac{m}{s}$ از باند فرودگاه بلند می شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می شود و به ارتفاع ۶۰۰ متری

از سطح زمین می رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول است و انرژی مکانیکی هواپیما چند ژول افزایش

می یابد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) $9/36 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$ (۲) $2/16 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$

(۳) $2/16 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$ (۴) $9/36 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$

(۱) $9/36 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$ (۲) $2/16 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$

(۳) $2/16 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$ (۴) $9/36 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$

محل انجام محاسبات



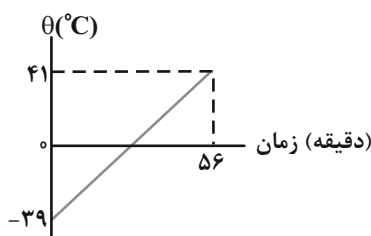
۵۶- اگر شهاب سنگی به جرم $2 \times 10^4 \text{ kg}$ با تندی $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به زمین برخورد کند، انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد، معادل انرژی حاصل از

انفجار چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر $4 \times 10^9 \text{ J}$ است.)

- ۱۶ (۱) ۳۲ (۲) ۱۶۰ (۳) ۳۲۰ (۴)

۵۷- به مایعی به جرم 500 g ، در هر دقیقه 100 J گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه

مایع در SI کدام است؟



۱۴۰ (۱)

۱۶۰ (۲)

۲۸۰ (۳)

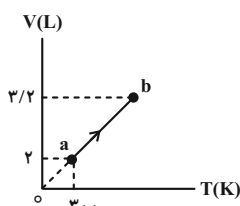
۳۲۰ (۴)

۵۸- مخزنی به حجم 40 L حاوی مخلوطی از گازهای هیدروژن و هلیوم در دمای 127°C و فشار $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ است. اگر جرم مخلوط 8 g باشد، نسبت جرم هیدروژن به جرم هلیوم کدام است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$ ، $M_{\text{H}_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ و $M_{\text{He}} = 4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

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

۵۹- در شکل زیر، نمودار $V-T$ برای یک مول گاز آرمانی نشان داده شده است. اگر تغییر انرژی درونی گاز در این فرایند 2160 J باشد، گرمای

مبادله شده در این فرایند چند ژول است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)



۳۲۴۰ (۱)

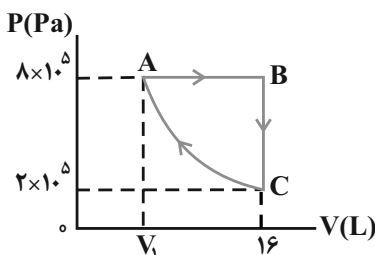
۲۱۶۰ (۲)

۳۶۰۰ (۳)

۷۲۰ (۴)

۶۰- مقداری گاز اکسیژن چرخه ABCA را طی کرده است و فرایند CA هم‌دما است. این گاز در مسیر ABC، چند ژول گرما دریافت کرده

است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)



۵۷۶۰۰ (۱)

۳۳۶۰۰ (۲)

۲۴۰۰۰ (۳)

۹۶۰۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۶۱- کدام گزینه درست است؟

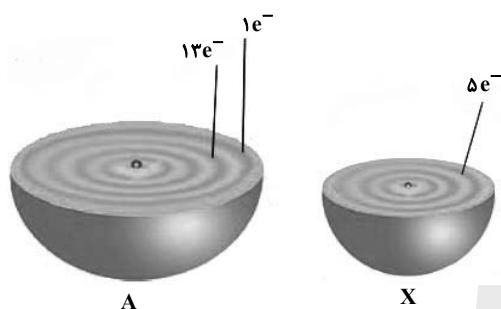
(۱) درصد فراوانی عنصرهای دوره اول جدول دوره‌ای عناصرها همانند درصد فراوانی عنصر گوگرد در سیاره مشتری نسبت به سیاره زمین بیشتر است.

(۲) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در رادیوایزوتوپ مورد استفاده در تصویربرداری از غده تیروئید بیشتر از $1/5$ است.

(۳) نماد شیمیایی ۲۵ درصد از عنصرهای فلزی دوره چهارم جدول دوره‌ای با حرف C آغاز می‌شود و در اتم همه آنها حداقل ۷ الکترون با $I=0$ وجود دارد.

(۴) گلوکز نشان‌دار همانند گلوکز طبیعی به همراه جریان خون در سراسر بدن و قسمت‌های مختلف توزیع می‌شود.

۶۲- با توجه به شکل‌های زیر که برشی از اتم عنصرهای A و X را نشان می‌دهد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



(۱) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت برای اتم A برابر ۲۹ است.

(۲) اتم X عنصری از دوره سوم جدول تناوبی است که فقط می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد.

(۳) A فلزی است که می‌تواند در واکنش با اکسیژن و نیتروژن، ترکیباتی با فرمول شیمیایی AO و AN تشکیل دهد.

(۴) شمار اتم‌ها در ترکیب حاصل از واکنش عنصر X با هیدروژن می‌تواند بیشتر از ترکیب حاصل از واکنش عنصر A با اکسیژن باشد.

۶۳- شمار یون‌ها در $1/17$ گرم سدیم کلرید، دو برابر شمار اتم‌ها در $8/1$ گرم فلز A است. اگر شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم A برابر باشند،

کدام مطلب نادرست است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $Cl = 35/5$, $Na = 23$) (عدد جرمی و جرم مولی را یکسان در نظر بگیرید). (نماد عنصرهای M، A و D فرضی است).

(۱) عنصر A در گروه دوم و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.

(۲) عنصر $11D$ می‌تواند در واکنش با دیگر عناصر یون پایداری مشابه فلز A تولید کند.

(۳) شمار یون‌ها در ۱۴ گرم از ترکیب AO برابر $3/01 \times 10^{23}$ است.

(۴) اگر جرم مولی ترکیب یونی A_3M_2 ، ۱۸۲ گرم بر مول باشد، حداکثر شمار پروتون‌ها در هر هسته از عنصر M برابر ۱۵ است.

۶۴- مخلوط هوای مایع در دمای -200°C حاوی عناصر A، B و C است. چنانچه با افزایش دما، در دماهای -195°C و -185°C به ترتیب

گازهای A و B از مخلوط جدا شوند، کدام گزینه درست است؟ (نقطه جوش هلیوم -269°C است).

(۱) عنصر B در زیست کره در ساختار همه مولکول‌های زیستی یافت شده و به همراه عنصر A بخش عمده هواکره را تشکیل می‌دهد.

(۲) به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش عنصر C به عنصر B، تهیه نمونه صددرصد خالص آن در این فرایند، دشوار است.

(۳) با توجه به درصد حجمی بیشتر عنصر C در مخلوط گاز طبیعی، تهیه آن از طریق تقطیر جزء به جزء هوای مایع به صرفه نیست.

(۴) عناصر A و C به ترتیب در نگهداری از نمونه‌های بیولوژیک و خنک کردن قطعات الکترونیکی بکار می‌روند.

محل انجام محاسبات

۶۵- کدام گزینه، جاهای خالی موجود در عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در مولکول ... ، ... ، مولکول ... اتم مرکزی ... جفت الکترون ناپیوندی است و نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به جفت الکترون های پیوندی در این مولکول برابر با ... است.»

- (۱) SO_2Cl_2 ، برخلاف ، O_3 ، فاقد ، ۴
(۲) POF_3 ، مانند ، HCN ، دارای ، ۳
(۳) SO_3 ، برخلاف ، NO_2Cl ، دارای ، ۲
(۴) COF_2 ، مانند ، CHCl_3 ، فاقد ، ۲

۶۶- یک میخ آهنی به جرم $\frac{6}{72}$ گرم، پس از قرارگیری در هوای مرطوب، روی ترازو قرار گرفته و جرم آن به $\frac{10}{80}$ گرم رسیده است. با توجه به قانون پایستگی جرم و فرض کامل بودن واکنش، فرمول شیمیایی زنگار تولید شده کدام است و آرایش الکترونی کاتیون آن با کاتیون

کدام ترکیب یکسان است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) (عدد اتمی منگنز، آهن و کبالت به ترتیب ۲۵، ۲۶ و ۲۷ است).
(معادله موازنه نشده است). $\text{Fe(s)} + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Fe(OH)}_x(\text{s})$

- (۱) Fe(OH)_3 - کبالت (III) کلرید
(۲) Fe(OH)_3 - منگنز (II) کلرید
(۳) Fe(OH)_2 - منگنز (II) کلرید
(۴) Fe(OH)_3 - کبالت (III) کلرید

۶۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون ها و مولکول ها در آب هستند.
(ب) باریم سولفات و کلسیم فسفات به ترتیب رسوب های سفیدرنگ و زردرنگ هستند.
(ج) سالانه میلیاردها تن از مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می شود و جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین در حال افزایش است.
(د) حلال جزئی از محلول است که حل شونده را در خود حل می کند و شمار مول های آن بیشتر است.

- (۱) الف و د (۲) الف و ب (۳) ب و ج (۴) ج و د

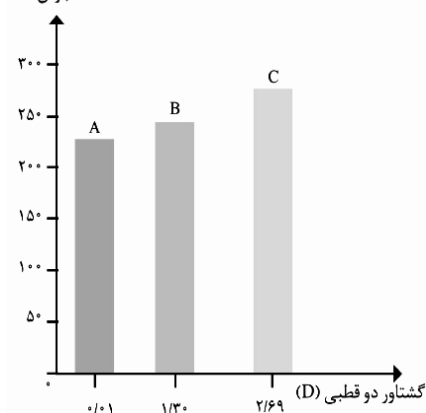
۶۸- انحلال پذیری آمونیوم نیترات در دمای 40°C دو برابر مقدار انحلال پذیری آن در دمای 20°C است. اگر دمای یک نمونه سیر شده از آن را

از 40°C به 20°C برسانیم، درصد جرمی آن در محلول $\frac{5}{8}$ برابر می شود. غلظت مولی محلول سیر شده این نمک در دمای 40°C چند مولار است؟ (چگالی محلول در دمای 40°C برابر با $1/20$ گرم بر میلی لیتر است). ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۳ (۲) $3/75$
(۳) $7/5$ (۴) ۶

۶۹- با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب نادرست است؟ (جرم مولی هر سه ماده A، B و C با یکدیگر برابر است).

نقطه جوش (K)



(۱) مخلوط ماده A و بنزین برخلاف مخلوط ید در هگزان یک مخلوط ناهمگن است.

(۲) ماده C نمی تواند متان یا هگزان باشد.

(۳) قدرت نیروی بین مولکولی در سه ماده به صورت $C > B > A$ است.

(۴) A و B در دمای اتاق گازی شکل هستند.



۷۰- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در ترکیب‌های هیدروژن دار سه عنصر نخست عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی، HF و HCl به ترتیب بیشترین و کمترین نقطه جوش را دارند.
- (۲) تفاوت گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب و ید، نقش اصلی را در مقایسه نقطه جوش این دو ماده ندارد.
- (۳) پروکیده شدن خیار در آب شور و تشکیل بلورهای سدیم کلرید در حاشیه دریاچه‌ها، نمونه‌هایی از فرایند اسمز هستند.
- (۴) تأثیر دما بر انحلال پذیری گازها در آب با تأثیر دما بر انحلال پذیری نمک لیتیم سولفات در آب هم سو است.

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۷۱- اگر تفاوت الکترون‌های یون $^{79}\text{X}^{2-}$ ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی

جای دارد؟

- | | |
|---------------|---------------|
| (۲) ۳۹، چهارم | (۱) ۳۴، چهارم |
| (۴) ۳۹، پنجم | (۳) ۳۴، پنجم |

۷۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم اتمی ^1H اندکی از ۱amu بیشتر است.
- عنصر ^{35}X با عنصر ^{17}Z هم گروه و با عنصر ^{21}Y هم دوره 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- طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟

- | | |
|-----------|-------------|
| (۱) هلیوم | (۲) لیتیم |
| (۳) سدیم | (۴) هیدروژن |

۷۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- الف) بور، براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عنصرها را توجیه کند.
- ب) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عنصرها، نوری با انرژی و طول موج معین است.
- پ) بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عنصرها ارائه داد.
- ت) دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عنصرها، ساختار لایه‌ای را برای آن‌ها پیشنهاد کردند.

- | | |
|------------|------------|
| (۱) الف، ب | (۲) الف، پ |
| (۳) ب، ت | (۴) پ، ت |

۷۵- اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l=0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ^{31}Ga برابر است. عنصر A با

کدام عنصر در جدول تناوبی هم گروه است؟

- | | |
|----------------------|----------------------|
| (۲) ^{13}Al | (۱) ^{47}Ag |
| (۴) ^{39}Y | (۳) ^{42}Mo |

محل انجام محاسبات



۷۶- فرمول شیمیایی منیزیم اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم منیزیم به جرم اکسیژن در آن، کدام است؟

$$(Mg = 24, O = 16 : g.mol^{-1})$$

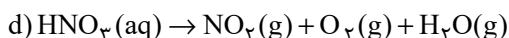
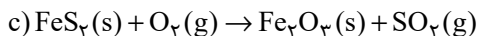
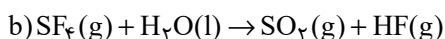
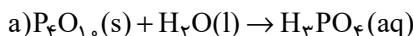
$$Al_2O_3, 0.67$$

$$CaO, 1/5$$

$$Al_2O_3, 1/5$$

$$CaO, 0.67$$

۷۷- پس از موازنه معادله واکنش‌های زیر:



نسبت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش a به واکنش c و تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش‌های d و

b، (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

$$6, 0.44 (4)$$

$$3, 0.44 (3)$$

$$6, 0.24 (2)$$

$$3, 0.24 (1)$$

۷۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) هوای شهرها، محلولی از گازها به‌شمار می‌آید.

ب) سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.

پ) ضد یخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن‌گلیکول در آب است.

ت) مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.

(۲) الف، ت

(۱) الف، پ

(۴) ب، پ

(۳) ب، ت

۷۹- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟ $(Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$

آ) تفاوت شمار اتم‌های سازنده اسکاندیم سولفات و آمونیوم فسفات برابر ۳ است.

ب) درصد جرمی یون $K^+(aq)$ از درصد جرمی یون $Na^+(aq)$ ، در آب دریا بیشتر است.

پ) در $500^\circ C$ گرم محلول $100 ppm$ سدیم هیدروکسید، $10^{-3} \times 25$ مول از آن وجود دارد.

ت) اگر در $400^\circ C$ میلی‌لیتر از محلول یک ماده، 0.6 مول از آن وجود داشته باشد، غلظت آن، $2/5$ مول بر لیتر است.

(۴) ب، پ

(۳) ب، ت

(۲) آ، ت

(۱) آ، پ

۸۰- چند مورد از مطالب زیر، درباره انحلال‌پذیری گازها درست است؟

• روند تأثیر کاهش دما بر انحلال‌پذیری گازهای O_2 و N_2 ، مشابه است.

• تأثیر افزایش فشار بر انحلال‌پذیری گاز NO ، در مقایسه با انحلال‌پذیری گاز N_2 ، بیشتر است.

• در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گاز NO با مولکول قطبی، بیشتر از انحلال‌پذیری گاز CO_2 با مولکول ناقطبی است.

• در دما و فشار معین، انحلال‌پذیری گازهای N_2 و O_2 می‌تواند به ترتیب، برابر $3/75$ و $2/5$ میلی‌گرم در $100^\circ C$ گرم آب باشد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

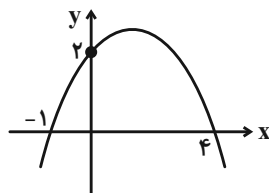
۱۵ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله (کل فصل ۱)

تابع (درس‌های ۱، ۲ و ۳)

صفحه‌های ۱ تا ۶۲



حسابان (۱) - نگاه به آینده

۸۱- ضابطه سهمی زیر کدام است؟

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2 \quad (۱)$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2 \quad (۲)$$

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x + 2 \quad (۳)$$

$$y = -\frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x + 2 \quad (۴)$$

۸۲- تعداد جواب‌های معادله $\frac{(x-2)^2}{4x-x^2-2} + \frac{2}{4+x^2-4x} = -\frac{3}{2}$ کدام است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۸۳- $A(-2, 6)$ و $B(2, 4)$ نقاط دو سر قطر یک دایره‌اند. شعاع این دایره کدام است؟

(۲) $\sqrt{3}$

(۱) $2\sqrt{3}$

(۴) $\sqrt{5}$

(۳) $2\sqrt{5}$

۸۴- اگر α و β ریشه‌های معادله $2x^2 - 7x + 1 = 0$ باشند، حاصل $2\alpha^2 + 7\beta$ کدام است؟

(۲) $\frac{47}{2}$

(۱) ۲۳

(۴) $\frac{23}{2}$

(۳) ۴۷

۸۵- اگر مجموع n جمله اول دنباله هندسی a_n برابر با $S_n = 4 - \frac{(-1)^n}{2^{n-2}}$ باشد، حاصل $a_2 + a_4 + a_6 + a_8 + a_{10}$ کدام است؟

(۲) $\frac{1023}{512}$

(۱) $\frac{-511}{256}$

(۴) $\frac{-1023}{256}$

(۳) $\frac{511}{128}$

محل انجام محاسبات



۸۶- در کدام بازه نمودار تابع $y = 3x^2$ بالاتر از نمودار تابع $y = |x - 4|$ قرار نمی‌گیرد؟

(۱) $(-\infty, 1]$ (۲) $[-\frac{4}{3}, 1]$

(۳) $[-\frac{4}{3}, +\infty)$ (۴) $[-1, \frac{4}{3}]$

۸۷- اگر دو تابع $f(x) = x + 3$ و $g(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 9}{x - 3} & ; x \neq a \\ b + 2 & ; x = a \end{cases}$ مساوی باشند، حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) ۷ (۲) ۵

(۳) ۴ (۴) صفر

۸۸- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{x - 3}{x^2 + ax - b}$ به صورت $\mathbb{R} - \{2\}$ باشد، حاصل ab کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۱۶

(۳) -۱۶ (۴) -۶

۸۹- اگر تابع $f(x) = -x^2 + 4x$ روی بازه $(-\infty, b - 1]$ یک‌به‌یک باشد، حداکثر مقدار b کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- وارون تابع $y = -x + 1$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

(۱) سوم (۲) اول

(۳) دوم (۴) چهارم



۳۰ دقیقه

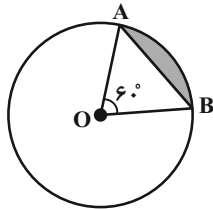
هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

دایره

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

۹۱- در شکل زیر اگر مساحت قسمت رنگی برابر $2 - \sqrt{3}$ باشد، شعاع دایره چقدر است؟ ($\pi \approx 3$)



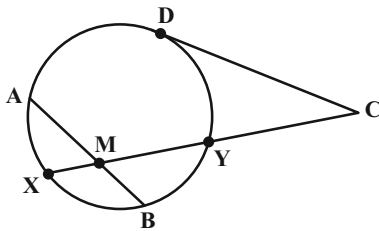
(۲) ۲

(۱) ۶

(۴) ۱

(۳) ۴

۹۲- در شکل زیر اگر $AM = 9$ ، $BM = 4$ ، $MX = 3$ و $CY = 5$ باشد طول CD چند است؟



(۲) $6\sqrt{2}$

(۱) ۸

(۴) ۱۰

(۳) $5\sqrt{3}$

۹۳- در مثلث ABC، $AB = 5$ ، $AC = 12$ و $\hat{A} = 90^\circ$ باشد، اندازه محیط دایره محاطی داخلی چقدر است؟

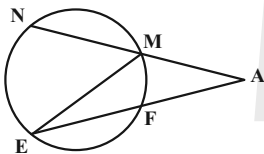
(۲) 8π

(۱) 4π

(۴) π

(۳) 9π

۹۴- در شکل زیر کمان‌های $\widehat{MN}$ ، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ هم اندازه‌اند. اگر $\hat{A} = 3\hat{E}$ باشد، اندازه زاویه $\widehat{EMN}$ چه کسری از 180° است؟



(۲) $\frac{2}{17}$

(۱) $\frac{5}{13}$

(۴) $\frac{4}{13}$

(۳) $\frac{5}{17}$

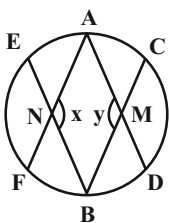
۹۵- در شکل زیر اگر $\widehat{CD} = 80^\circ$ و $\widehat{EF} = 70^\circ$ باشد، حاصل $x + y$ کدام است؟

(۱) 225°

(۲) 235°

(۳) 245°

(۴) 255°



محل انجام محاسبات

۹۶- در مثلث ABC ، $AB=5$ و $AC=6$ است. اگر شعاع دایره محیطی این مثلث برابر ۴ باشد، طول ارتفاع وارد بر ضلع BC در این مثلث

کدام است؟

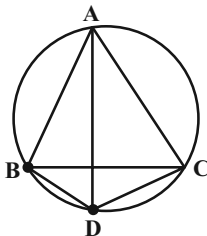
- (۱) ۳ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) $\frac{15}{4}$ (۴) ۴

۹۷- دو دایره به شعاع‌های ۳ و ۴ مماس درون هستند. طول بزرگ‌ترین وتر از دایره بزرگ‌تر که بر دایره کوچک‌تر مماس باشد، کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{3}$

- (۳) $2\sqrt{7}$ (۴) $4\sqrt{3}$

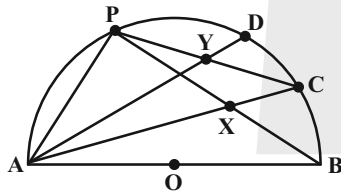
۹۸- در شکل روبه‌رو $\triangle ABC$ متساوی‌الاضلاع بوده و $BD=3$ و $DC=4$ می‌باشد. طول AD چند است؟



- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) ۶

- (۳) ۷ (۴) $3\sqrt{2}$

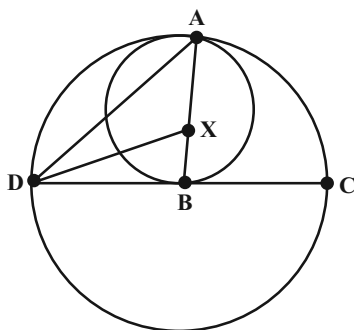
۹۹- در شکل روبه‌رو $\frac{1}{8}\widehat{AP} = \widehat{BC} = \widehat{DC} = 1^\circ$ کمان‌هایی روی نیم‌دایره هستند. اندازه زاویه $\widehat{PXY}$ چند درجه است؟



- (۱) 6° (۲) 5°

- (۳) 4° (۴) 45°

۱۰۰- در شکل روبه‌رو اگر $AX=3$ ، $BX=2$ و $BC=6$ باشد و DX نیمساز $\widehat{ADB}$ باشد، طول DC چند است؟



- (۱) $\frac{28}{3}$

- (۲) ۸

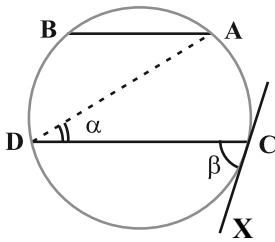
- (۳) ۱۰

- (۴) $\frac{25}{3}$

محل انجام محاسبات

هندسه (۲) - سوالات آشنا

۱۰۱- در شکل زیر، وتر AB برابر شعاع دایره و $AB \parallel CD$ ، زاویه $\beta = 2\alpha$ و CX مماس بر دایره است. کمان $\widehat{BD}$ چند درجه است؟



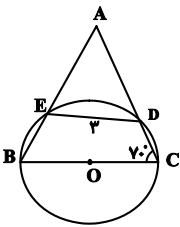
(۱) ۵۰

(۲) ۶۰

(۳) ۷۰

(۴) ۷۵

۱۰۲- در شکل زیر شعاع دایره ۳ واحد است. اندازه کمان $\widehat{EDC}$ به درجه، کدام است؟ (O مرکز دایره است.)



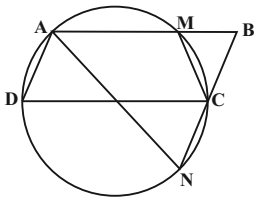
(۱) ۸۰

(۲) ۹۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۲۰

۱۰۳- در شکل زیر، چهارضلعی ABCD متوازی الاضلاع است. تعداد مثلث‌های متساوی‌الساقین، کدام است؟



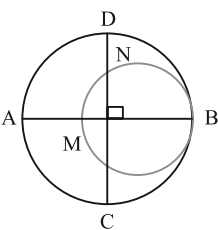
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۰۴- در شکل زیر، دو دایره برهم مماس و قطرهای AB و CD از دایره بزرگتر برهم عمود هستند. اگر $AM = ۱۶$ ، $DN = ۱۰$ باشد، شعاع



دایره کوچکتر، کدام است؟

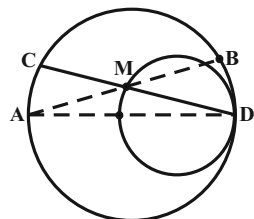
(۱) ۱۲

(۲) ۱۶

(۳) ۱۷

(۴) ۲۵

۱۰۵- در شکل زیر، دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۴ واحد، مماس داخل و طول کمان AC برابر $\frac{4\pi}{3}$ است. حاصل $MA \times MB$ ، کدام است؟



(AD خط گذرنده از مرکز هر دو دایره است.)

(۱) ۸

(۲) ۹

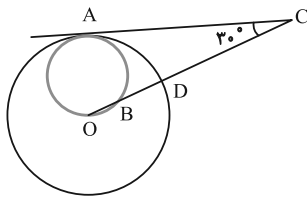
(۳) ۶

(۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۱۰۶- در شکل زیر، پاره خط AC و دایره کوچک، در نقطه A، بر دایره بزرگ به شعاع ۶ و مرکز O واقع بر محیط دایره کوچک مماس اند.

طول پاره خط BD، کدام است؟



(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) $\sqrt{6}$

(۴) ۲

۱۰۷- طول خط‌المركزین دو دایره مماس درونی $\frac{3}{5}$ سانتی‌متر و مساحت ناحیه محدود بین آنها 21π سانتی‌متر مربع است. شعاع دایره

کوچک‌تر، چند سانتی‌متر است؟

(۴) $\frac{2}{75}$

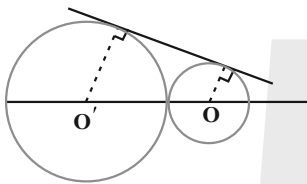
(۳) $\frac{2}{25}$

(۲) $\frac{1}{75}$

(۱) $\frac{1}{25}$

۱۰۸- دو دایره به شعاع‌های ۹ و ۴ واحد مماس برهم‌اند. دایره به قطر OO' با مماس مشترک خارجی در نقطه M مشترک‌اند. فاصله M از

نقطه تماس دو دایره کدام است؟



(۱) ۶

(۲) $\frac{6}{5}$

(۳) ۷

(۴) $\frac{7}{5}$

۱۰۹- فرض کنید طول خط‌المركزین دو دایره با شعاع‌های $a-1$ و a^2-2 ، برابر ۶ واحد باشد. اگر دو دایره فقط یک مماس مشترک داشته

باشند، میانگین مقادیر ممکن برای a، کدام است؟

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) $\frac{13}{3}$

(۱) ۳

۱۱۰- طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس خارج، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر شعاع دایره بزرگ‌تر است. شعاع دایره بزرگ‌تر، چند برابر شعاع دایره

کوچک‌تر است؟

(۴) $\frac{16}{3}$

(۳) ۴

(۲) $\frac{8}{3}$

(۱) ۲

محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن (کل)

فصل ۱

جریان الکتریکی و

مدارهای جریان مستقیم

(از ابتدای فصل تا انتهای

مقاومت الکتریکی و قانون

اوم)

صفحه‌های ۱ تا ۵۱

انتهای مثبت

A

B

C

D

انتهای منفی

۱۱۱- مطابق جدول سری الکتریسیته مالشی زیر، دو ماده خنثی D و B را به هم مالش می‌دهیم و تعداد 10^{15} الکترون جابه‌جا می‌شود. در این صورت بار الکتریکی ماده B بر حسب میکروکولن برابر کدام است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

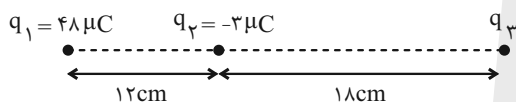
(۱) $+0/12$

(۲) -160

(۳) $+160$

(۴) $-0/12$

۱۱۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی یک خط راست قرار دارند. بار الکتریکی q_3 را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا برابند نیروهای الکتریکی وارد بر آن از طرف بارهای دیگر صفر شود؟



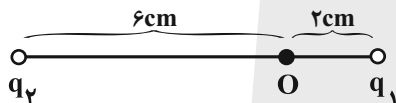
(۱) ۱۴ ، راست

(۲) ۱۴ ، چپ

(۳) ۴ ، راست

(۴) ۴ ، چپ

۱۱۳- در شکل زیر، برابند میدان‌های الکتریکی دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه O برابر $\vec{E}$ است. اگر بار q_1 خنثی شود، میدان الکتریکی خالص در همان نقطه، $\frac{4}{3} \vec{E}$ می‌شود. حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



(۲) ۳۶

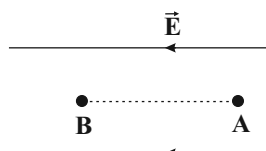
(۱) -۳۶

(۴) $-\frac{1}{36}$

(۳) $\frac{1}{36}$

۱۱۴- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ برابر $10^4 \frac{N}{C}$ و فاصله بین دو نقطه A و B برابر با ۲ cm است. اگر یک الکترون را با

تندی $8 \times 10^6 \frac{m}{s}$ از نقطه A به طرف نقطه B پرتاب کنیم، تندی الکترون در لحظه رسیدن به نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ (جرم الکترون برابر با $9.1 \times 10^{-31} g$ و بار الکتریکی آن $-1/6 \times 10^{-19} C$ است و از وزن بار صرف‌نظر کنید).



(۲) $4\sqrt{2} \times 10^6$

(۱) $8\sqrt{2} \times 10^6$

(۴) $8\sqrt{2} \times 10^4$

(۳) صفر

۱۱۵- بار الکتریکی $q = -4 nC$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40 V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = -10 V$ آزادانه جابه‌جا می‌شود.

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره برابر با چند ژول است؟

(۲) -۱۲

(۱) ۱۲

(۴) -12×10^{-7}

(۳) 12×10^{-7}

محل انجام محاسبات



۱۱۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانای باردار منزوی، صفر است.

(ب) پدیده رنگ‌پاشی الکتروستاتیکی، مبتنی بر القای بار الکتریکی است.

(پ) پتانسیل الکتریکی همه نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی، الزاماً صفر است.

(ت) برای یک جسم رسانای باردار که در شرایط تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، پتانسیل الکتریکی نقاط نوک تیز بیشتر از نقاط دیگر است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۱۱۷- مساحت هر یک از صفحه‌های یک خازن تخت، 1 m^2 و فاصله دو صفحه آن از هم، 5 mm است. عایقی با ثابت دی‌الکتریک $4/9$ بین دو صفحه قرار داده شده است. ظرفیت این خازن چند نانوفاراد است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

(۱) $88/2$

(۲) $88/2 \times 10^{-3}$

(۳) $44/1$

(۴) $44/1 \times 10^{-3}$

۱۱۸- بار الکتریکی ذخیره شده در خازنی که کاملاً شارژ شده و از باتری جدا شده است، برابر با 5 mC است. اگر $+2\text{ mC}$ بار الکتریکی را از صفحه مثبت جدا کرده و به صفحه منفی منتقل کنیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن، چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۹۶ درصد افزایش می‌یابد.

(۲) ۴ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.



۱۱۹- جریان عبوری متوسط از سیمی برابر 16 A می‌باشد. در مدت 1 s چه تعداد الکترون از این سیم عبور می‌کند؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C})$

(۱) 10^{21}

(۲) 10^{20}

(۳) 10^{19}

(۴) 10^{18}



۱۲۰- یک لامپ چراغ‌قوه کوچک از یک باتری 2 V ، جریانی برابر با 4 A می‌کشد. حال اگر اختلاف پتانسیل این باتری به 4 V افت کند،

جریان عبوری از چراغ‌قوه چند آمپر خواهد بود؟ (سیم و رشته‌های چراغ‌قوه یک رسانای اهمی و تاثیرات دما ناچیز است.)

(۱) $0/35$

(۲) $0/4$

(۳) $0/28$

(۴) $0/8$

محل انجام محاسبات



فیزیک (۲) - سوالات آشنا

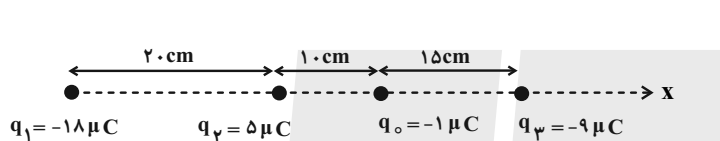
۱۲۱- با نزدیک کردن جسم رسانای A به یک الکتروسکوپ باردار، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند. در این صورت کدام جمله یا جمله‌ها درباره جسم A درست است؟

الف) بدون بار است. ب) باری موافق بار الکتروسکوپ دارد. ج) باری مخالف بار الکتروسکوپ دارد.

(۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «ب»

(۳) «ج» (۴) «ب»

۱۲۲- در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_0 از طرف دیگر بارها برحسب واحد SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



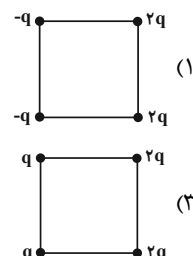
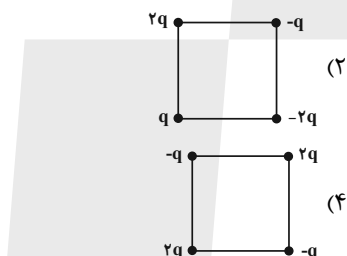
(۱) $2/7 \vec{i}$

(۲) $-2/7 \vec{i}$

(۳) $6/3 \vec{i}$

(۴) $-6/3 \vec{i}$

۱۲۳- اندازه میدان الکتریکی برایند در مرکز کدام یک از مربع‌های زیر بیشتر از سایر شکل‌هاست؟ (طول ضلع تمام مربع‌ها یکسان است.)



۱۲۴- کدام یک از عبارات زیر درباره خط‌های میدان الکتریکی در الکتریسته ساکن نادرست است؟

(۱) بردار میدان در هر نقطه، مماس بر خط میدان الکتریکی در آن نقطه است.

(۲) هر جا خطوط میدان الکتریکی متراکم‌تر باشند، بزرگی میدان الکتریکی بیش‌تر است.

(۳) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

(۴) خطوط میدان الکتریکی با سطح رسانا موازی هستند.

۱۲۵- اگر از نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $100V$ ، به اندازه $25cm$ در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $700 \frac{N}{C}$ جابه‌جا

شویم، پتانسیل الکتریکی در نقطه جدید بر حسب ولت کدام است؟

(۱) ۷۵ (۲) ۱۰۰

(۳) -۱۰۰ (۴) -۷۵

محل انجام محاسبات



۱۲۶- حجم کره فلزی A، ۳۴۳ برابر حجم کره فلزی B است. برای آن که چگالی سطحی بار کره A دو برابر چگالی سطحی بار کره B باشد.

اندازه بار توزیع شده روی کره A می‌بایست چند برابر اندازه بار توزیع شده روی کره B باشد؟ ($\pi \approx 3$)

(۲) ۶۸۶

(۱) ۱۴

(۴) ۹۸

(۳) $\frac{49}{2}$

۱۲۷- اگر اختلاف پتانسیل بین صفحات خازنی به ظرفیت $5\mu F$ را به $28V$ برسانیم، بر بار الکتریکی آن $4\mu C$ افزوده می‌شود. بار اولیه خازن

چند میکروکولن بوده است؟

(۲) ۱۰۰

(۱) ۶۰

(۴) ۱۸۰

(۳) ۱۴۰

۱۲۸- اگر ولتاژ دو سر یک خازن پُر شده را ۱۰ درصد کاهش دهیم، انرژی این خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) ۸۱ درصد افزایش می‌یابد.

(۱) ۸۱ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۱۹ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۱۹ درصد کاهش می‌یابد.

۱۲۹- از یک باتری به ظرفیت 100 mA.h ، به طور متوسط جریان $20\mu A$ گرفته می‌شود. چند ساعت طول می‌کشد تا این باتری به طور کامل

خالی شود؟

(۲) ۵۰۰۰

(۱) ۵۰۰

(۴) ۲۰۰۰

(۳) ۲۰۰

۱۳۰- مقاومت الکتریکی سیم A دو برابر مقاومت الکتریکی سیم B است. سیم A را به اختلاف پتانسیل $16V$ و سیم B را به اختلاف پتانسیل

$4V$ وصل می‌کنیم. اگر در یک مدت معین، تعداد 5×10^{13} الکترون از هر مقطع سیم A عبور کند، در همین مدت بار الکتریکی عبوری

از هر مقطع سیم B چند میکروکولن است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$ و اثرات دما ناچیز است).

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳



۱۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را

بدانیم

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۵۰

شیمی (۲) - نگاه به آینده



۱۳۱- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه به‌ترتیب از راست به چپ، به‌درستی آمده است؟

الف) کشف و درک خواص ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است.

ب) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی‌بردند.

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

(۲) درست - نادرست - نادرست

(۱) درست - درست - درست

(۴) نادرست - نادرست - درست

(۳) نادرست - درست - نادرست

۱۳۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) عنصری از گروه ۱۴ جدول تناوبی که نماد شیمیایی آن تک‌حرفی است، عنصری فلزی بوده و رسانای جریان برق است.

(۲) نسبت شمار الکترون‌های با $l=2$ به شمار الکترون‌های با $l=1$ در اتم نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ جدول تناوبی، کوچکتر از ۱ است.

(۳) همانند گروه دوم جدول تناوبی، شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه، از نخستین زیرلایه اتم عنصرهای گروه ۱۴، بیشتر است.

(۴) از بین عنصرهای S ، Na و P ، عنصری که رسانای خوب جریان برق است، بیشترین شعاع اتمی را دارد.

۱۳۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با افزایش $n+l$ بیرونی‌ترین زیرلایه در گروه ۱ جدول دوره‌ای، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) در هر دوره از جدول دوره‌ای، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش یافته و شمار لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند.

(۳) هالوژنی که تفاوت عدد اتمی آن با سبک‌ترین گاز نجیب، برابر عدد اتمی نخستین عنصر گروه ۱۵ جدول دوره‌ای است، نسبت به سایر

هالوژن‌ها واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

(۴) در بین عنصرها با نماد فرضی A_{19} ، D_{35} ، E_8 و C_{17} کمترین شعاع اتمی مربوط C_{17} می‌باشد.

۱۳۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص می‌شود.

(۲) مطابق چرخه مواد، در هر مرحله از تولید یک فراورده، مقداری ماده دور ریخته می‌شود.

(۳) عناصر جدول دوره‌ای براساس عدد اتمی (A) چیده شده‌اند.

(۴) آرایش الکترونی لایه ظرفیت همه عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی با یکدیگر مشابه است.

۱۳۵- مطابق واکنش زیر، ۲۰ گرم MnO_2 با درصد خلوص ۸۷٪ با مقدار کافی محلول HCl واکنش داده است. چند لیتر گاز در شرایط STP



تولید می‌شود؟ ($Mn = 55, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

(۲) ۸/۹۶

(۱) ۴/۴۸

(۴) ۱۷/۹۲

(۳) ۱۳/۴۴

۱۳۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

(۲) در یک گروه جدول تناوبی، واکنش‌پذیری یک نافلز با شعاع اتمی آن رابطه عکس دارد.

(۳) ارزیابی چرخه عمر شامل یک ارزیابی سه مرحله‌ای است.

(۴) عنصر اصلی سازنده نفت‌خام، دارای سه زیرلایه دو الکترونی است.

محل انجام محاسبات

۱۳۷- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

الف) درصد خلوص ماده در یک مخلوط برابر با « $100 \times \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ناخالصیها}}$ » است.

ب) از فراورده مذاب واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود.

ج) بازده درصدی، کارایی یک واکنش شیمیایی را نشان می دهد.

د) برای استخراج فلز Fe از Fe_2O_3 ، نمی توان از فلز سدیم استفاده کرد.

(۱) الف) و (ب) (۲) الف) و (د)

(۳) (ب) و (ج) (۴) (ج) و (د)

۱۳۸- جرم اتم های کربن موجود در آلکانی ۵ برابر جرم اتم های هیدروژن آن است. برای این آلکان چند فرمول ساختاری متفاوت می توان رسم کرد؟

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۹- کدام موارد از عبارت های زیر درست هستند؟

الف) برای تشخیص یون های آهن، به محلول حاوی آن می توان سدیم کلرید افزود.

ب) یکی از راه های بهبود کارایی زغال سنگ، شست و شوی آن است.

ج) واکنش پذیری کربن بیشتر از آهن است، به همین دلیل از آن، در استخراج آهن از سنگ معدن آهن استفاده می شود.

د) مجموع اعداد به کار رفته در نام آیوپاک ترکیب « $CH_3C(CH_3)_2CH_2C(CH_3)_2CH_3$ » برابر ۱۰ است.

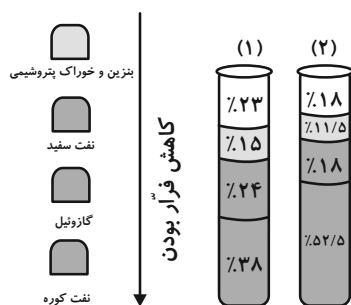
(۱) الف) و (ج) (۲) الف) و (د)

(۳) (ب) و (ج) (۴) (ب) و (د)

۱۴۰- در مورد سوخت های فسیلی، پاسخ های کدام گزینه به پرسش های زیر به ترتیب از راست به چپ درست هستند؟



الف) با توجه به شکل، کدام یک می تواند نشان دهنده نفت سنگین باشد؟



ب) در صورت جایگزین کردن نفت خام با زغال سنگ، میزان ورود آلاینده ها به هواکره و اثر گلخانه ای چه تغییری می کند؟

(۱) نمونه (۲) - افزایش می یابد. (۲) نمونه (۱) - افزایش می یابد.

(۳) نمونه (۱) - کاهش می یابد. (۴) نمونه (۲) - کاهش می یابد.



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۴ مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

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

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



۳۰ دقیقه

استعداد تحلیلی

* بر اساس متن زیر - متنی خلاصه شده، با اندکی تصرف، از دکتر محمدحسین کرمی - به پنج پرسش نخست آزمون پاسخ دهید.

اگرچه در دنیای اسلامی اندیشه نفی تقدیر و سرنوشت همزمان یا حتی زودتر از اندیشه جبرگرا شکل گرفته و بنیادهای این دو اندیشه بیشتر به صورت دو فرقه کلامی معتزله و اشاعره در تاریخ معرفی شده است، اما چون اشاعره و سایر فرقه‌های جبرگرا، خود را بیشتر تابع دین و قوانین شرعی جلوه دادند و نقش عقل را در برابر شرع منکر شدند و طرفداران تعقل و خرد را مخالفان شرع جلوه دادند، خیلی زود توجه حکام فرصت طلب و عوام سلیم دل را به سوی خود جلب کردند و طرفداران اندیشه اختیار - معتزله - را شکست دادند و از گردونه مبارزه و رقابت بیرون راندند.

به طور قطع یکی از عوامل اصلی گسترش اندیشه تقدیرگرا در طول تاریخ، صاحبان قدرت و حکام جباری بوده‌اند که بدون هیچ لیاقتی بر مردم حکم می رانده‌اند و برای اینکه لایقان حکمرانی و سایر مردم تحت امر آنها در مقام مقایسه برنیایند و حکومت آنها را زیر سؤال نبرند، در رواج این اندیشه کوشیده‌اند و یگانه عامل رسیدن به قدرت را تقدیر ایزد عزّ اسمه شمرده‌اند. عامل دیگر، علمای بزرگ و صاحب نفوذی چون امام‌الحرمین و امام غزالی و به‌ویژه علمای درباری بوده‌اند که با بیان و بنان خود در تحکیم این اندیشه کوشیده‌اند، و همچنین عامه ساده‌دلی که به آسانی این سخنان خوش‌ظاهر را می پذیرفته‌اند و کلام ملوک را ملوک کلام می دانسته‌اند و حافظان بی‌جیره و مزد آنان محسوب می شدند. با نگاهی به دیوان ناصر خسرو نقش این «گله گوباره» بهتر آشکار می گردد.

نکته جالب اینجاست که اندیشه غالب بر شعر و ادبیات ما نیز اندیشه جبری و معتقد به تقدیر است و اگر اشعار زبان فارسی را غربال کنیم، به‌ندرت به ابیاتی از نوع شعر حنظله بادغیسی برمی خوریم که:

مهتری گر به کام شیر در است / شو خطر کن ز کام شیر بجوی

یا بزرگی و عزّ و نعمت و جاه / یا چو مردانت مرگ رویاروی

و یا این بیت حافظ که: ...

۲۵۱- مفهوم «گوباره» در متن به کدام گزینه نزدیکتر است؟

(۲) ابلهان

(۱) فریبکاران

(۴) ظالمان

(۳) طمعکاران



۲۵۲- واژه «آن‌ها» که در متن مشخص شده است، به چه کسانی برمی‌گردد؟

- (۱) اشاعره
(۲) حکام
(۳) معتزله
(۴) عوام

۲۵۳- کدام عنوان برای متن مناسب‌تر است؟

- (۱) بررسی جبر و اختیار در شعر و ادب فارسی
(۲) علمای معتزله، علمای اشاعره
(۳) برخی عوامل تقدیرگرایی در دنیای اسلام
(۴) دشواری‌های زندگی نخبگان مسلمان در میان عوام

۲۵۴- کدام بیت را می‌توان در انتهای متن بالا آورد؟

- (۱) به جدّ و جهد چو کاری نمی‌رود از بیش / به کردگار رها کرده به مصالح خویش
(۲) قضا دگر نشود گر هزار ناله و آه / به شکر یا به شکایت برآید از دهنی
(۳) چرخ بر هم زنم ار غیر مرادم گردد / من نه آنم که زبونی کشم از چرخ فلک
(۴) رضا به حکم قضا گر دهیم و گر ندهیم / از این کمند نشاید به شیرمردی رست

۲۵۵- بر اساس متن بالا، بیت زیر را از سعدی مرتب کنید. واژه نخست مصراع نخست و واژه نخست مصراع دوم، به‌ترتیب کدامند؟

- خواهد - درد - برد - قضا - ناخدا - کشتی - تن - جامه - آنجا - که - و - گر - بر
(۱) قضا - و
(۲) جامه - خواهد
(۳) گر - ناخدا
(۴) بر - آنجا

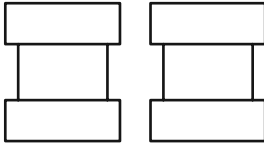
* در هر یک از دو سؤال بعدی، تعیین کنید در کدام گزینه واژه‌ای نادرست معنا شده است.

۲۵۶-

- (۱) مُنَجِّم: ستاره‌شناس / منسوب: نسبت‌داده‌شده
(۲) مواعظ: موعظه‌ها، اندرزها / مودّی: قرآن‌خوان، اذان‌گو
(۳) مونس: همدم، یار / مویه: شیون و زاری، ناله، گریه
(۴) مُحاربه: با یکدیگر جنگیدن / موسم: هنگام، زمان

۲۵۷-

- (۱) غرّه: مغرور، فریفته‌شده / قبور: گذشتن
(۲) غیور: باغیرت، غیرتمند / قرین: همراه
(۳) غریب: ناآشنا، بیگانه / قراضه: کهنه، فرسوده
(۴) غزا: نبرد، پیکار / قوس قُزَح: رنگین کمان



ابراهیم، اسماعیل، اسحاق و تقی، در اتاقی در پادگان زندگی می‌کنند که دو تخت خواب دو طبقه به شکل

مقابل دارد. چهار پتو به رنگ‌های سبز، زرد، قرمز و آبی هم در اتاق هست که هر کدام به یکی از این تخت‌ها

متعلق است. می‌دانیم ابراهیم و اسحاق روی یک تخت نیستند ولی رنگ‌های سبز و آبی هر دو به یک تخت

متعلقند. در این باره به دو سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- اگر شخص طبقه پایینی تخت تقی، پتوی قرمز داشته باشد، در آن صورت قطعاً ...

(۲) پتوی زرد است.

(۱) پتوی ابراهیم یا آبی است یا سبز.

(۴) پتوی آبی طبقه بالای تخت است.

(۳) اسحاق طبقه بالای تخت را دارد.

۲۵۹- اگر پتوی تخت بالایی اسحاق سبز باشد، احتمال آن که رنگ پتوی اسماعیل زرد باشد کدام است؟

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{3}{8}$

۲۶۰- هفده سال پیش، مجموع سن دو برادر ۱۱ و حاصل ضرب سن آن‌ها ۲۸ بوده است. اختلاف سن این دو برادر چند سال است؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) ۵

۲۶۱- با استفاده از عددهای طبیعی ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸، چند عدد بین ۴۰۰ و ۷۰۰ می‌توان نوشت که مضرب ۳ باشد، مضرب پنج نباشد و در تقسیم بر

چهار، باقی‌مانده یک یا سه داشته باشد؟ تکرار ارقام مجاز است.

(۲) ۱۵

(۱) ۱۲

(۴) ۲۴

(۳) ۱۸

۲۶۲- برای پر کردن مخزن زیر، شیر «الف» به زمانی دو دقیقه بیش‌تر از شیر «ب» و دو دقیقه کم‌تر از شیر «ج» نیاز دارد. اگر شیرهای «ب» و «ج» با هم مخزن

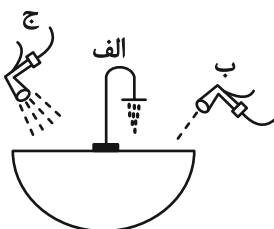
را دقیقاً در ۲۲۵ ثانیه پر کنند، شیر «الف» در چند دقیقه مخزن را کاملاً پر می‌کند؟

(۲) ۶

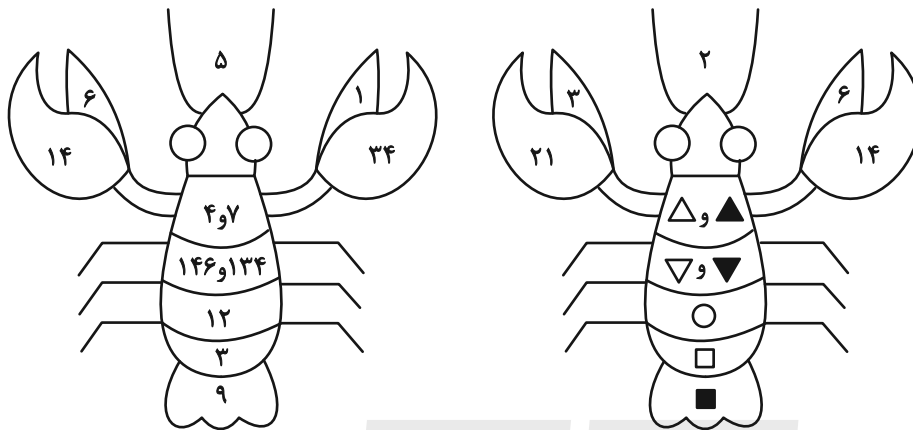
(۱) ۵

(۴) ۸

(۳) ۷



* بر اساس الگوریتم عددهای شکل زیر، به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.



۲۶۳- عدد $\bigcirc$ کدام است؟

۴۰۱ (۱)

۴۰۲ (۲)

۴۰۳ (۳)

۴۰۴ (۴)

۲۶۴- حاصل جمع $\square + \blacksquare$ کدام است؟

۴۰۱ (۱)

۴۰۲ (۲)

۴۰۳ (۳)

۴۰۴ (۴)

۲۶۵- کدام عدد به جای هیچ یک از مثلث ها قرار نمی گیرد؟

۱۰ (۱)

۱۲ (۲)

۱۲۰ (۳)

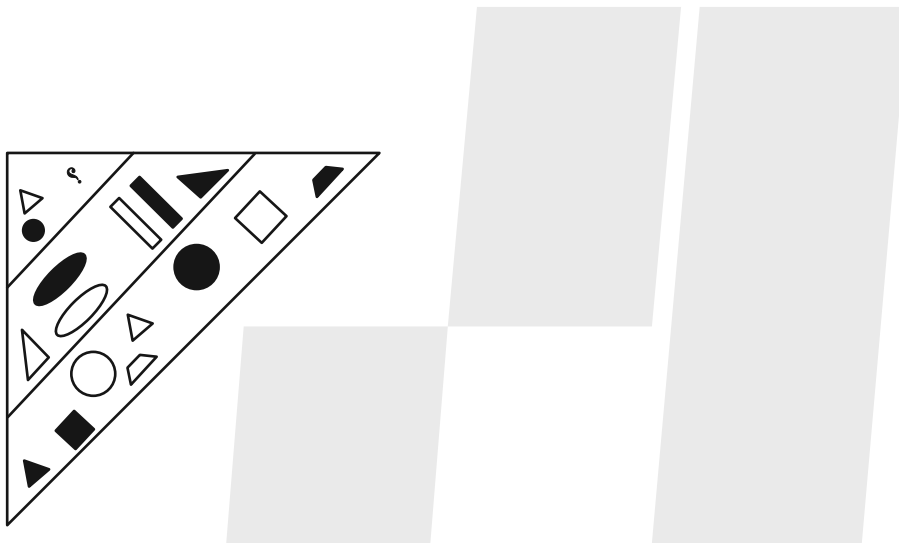
۲۱۳ (۴)

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

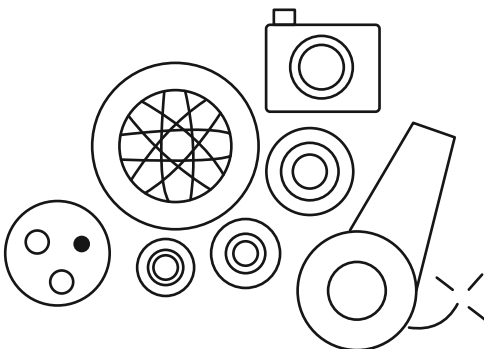
-۲۶۶



-۲۶۷



-۲۶۸ در شکل زیر مجموعاً چند دایره هست؟



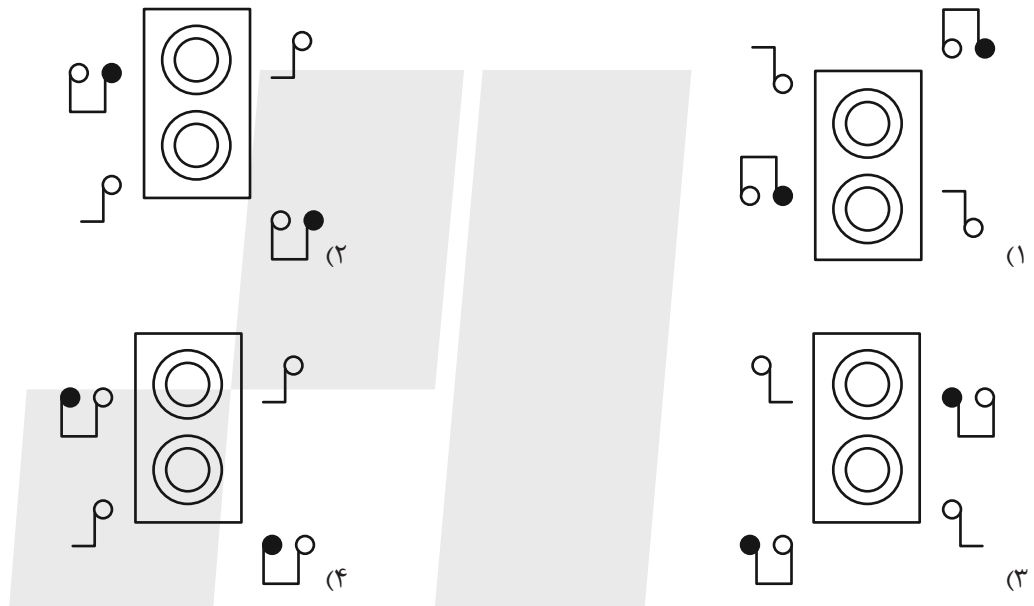
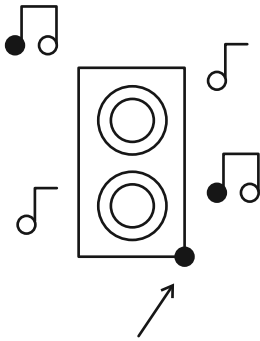
۱۷ (۱)

۱۸ (۲)

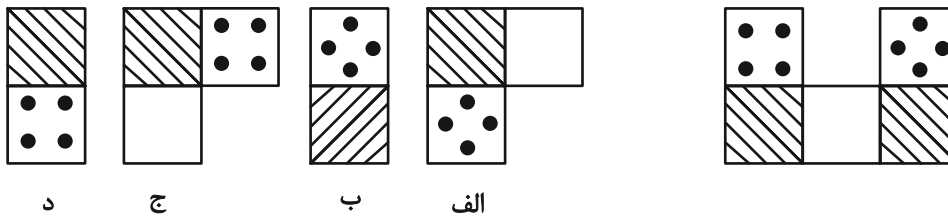
۱۹ (۳)

۲۰ (۴)

۲۶۹- اگر شکل زیر را نسبت به نقطه نشان داده شده قرینه کنیم، کدام گزینه حاصل می شود؟



۲۷۰- با کنار هم قرار دادن کدام دو برگه، شکل زیر را می توان ساخت؟ پشت برگه ها کاملاً سفید است.



(۲) الف، د

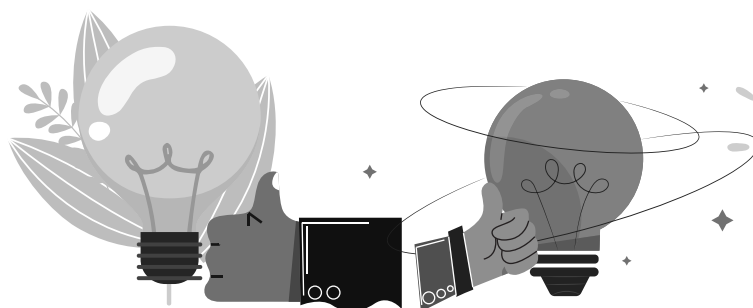
(۱) الف، ب

(۴) ج، د

(۳) ب، ج

منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم





پدید آورندگان آزمون ۴ مهر

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	علی بهره‌مندپور - فرزانه پورعلیرضا - مهرداد اسپیدکار - عادل حسینی - ابراهیم نجفی - محمد هجری - امیر زراندوز - احسان غنی‌زاده - یاسین سپهر - مهدی ملارمضانی - امیرحسین افشار - حمید علیزاده - سیدمحمد سعادت - مسعود برملا - جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی - علی شهربانی
هندسه (۱) و (۲)	محمد خندان - حسین حاجیلو - افشین خاصه‌خان - علی ایمانی - فرزانه خاکپاش - سیدسروش کریمی مداحی - رضا عباسی‌اصل - احمدرضا فلاح - امیرمحمد کریمی - احسان خیراللهی - فرهاد وفایی
فیزیک (۱) و (۲)	عبدالرضا امینی‌نسب - زهره آقامحمدی - مصطفی کیانی - مهدی سلطانی - محمدعلی راست‌پیمان - سیدمحمدجواد موسوی - بابک اسلامی - علیرضا سلیمانی - خسرو ارغوانی‌فرد - سینا صالحی
شیمی (۱) و (۲)	یاسر راش - ایمان حسین‌نژاد - علی امینی - روزبه رضوانی - مسعود جعفری - شهرزاد معرفت‌ایزدی - علیرضا بیانی - محمد عظیمیان‌زواره - آرمین محمدی - آرمان قنواتی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان - مهدی بحرکاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار - سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	سپهر متولیان - سجاد محمدنژاد - مهدی بحرکاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار - مهسا محمدنیا - سیداحسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرت‌رکمبرور - علی صاحبی - بابک اسلامی گروه مستندسازی: مهدی صالحی - سیدکیان مکی	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	پویا رستگاری - احسان پنجه‌شاهی - سیدعلی موسوی‌فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی - بیتا مرادی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

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

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



ریاضی (۱)

۱- گزینه «۱»

(علی بهره‌مندپور)

تعداد جملات بین دو جمله a و b در دنباله حسابی با قدرنسبت d از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{b-a}{d} - 1$$

$$\frac{14 - (-\frac{5}{2})}{\frac{1}{2}} - 1 = 33 - 1 = 32$$

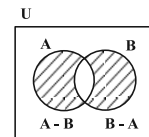
بنابراین:

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

۲- گزینه «۱»

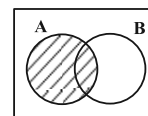
(فرزانه پورعلیرضا)

اگر نمودار ون را رسم کنیم، می‌بینیم که دو مجموعه $A - B$ و $B - A$ هیچ عضو مشترکی ندارند و جدا از هم هستند.

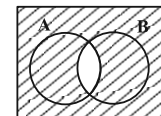


جدا از هم نبودن سایر گزینه‌ها را با نمودار ون بررسی می‌کنیم:

گزینه «۲»:

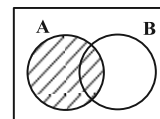


A

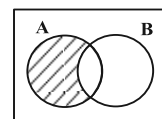


$(A \cap B)'$

گزینه «۳»:

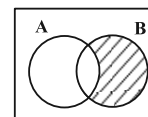


A

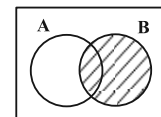


$A \cap B'$

گزینه «۴»:



B - A



B

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

۳- گزینه «۱»

(مهرزاد اسپیدکار)

برای محاسبه عبارت A کافی است صورت و مخرج کسر A را بر $\cos \alpha$ تقسیم کنیم.

$$A = \frac{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha}}{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha}} \Rightarrow A = \frac{\tan \alpha + 1}{\tan \alpha - 1} = \frac{\frac{1}{3} + 1}{\frac{1}{3} - 1} = \frac{\frac{4}{3}}{-\frac{2}{3}} = -2$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۴- گزینه «۴»

(عادل حسینی)

$$\frac{\sqrt{2\sqrt{3}\sqrt{2\sqrt{3}}}}{\sqrt{3\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{2}}} = \frac{\frac{1}{22} \times \frac{1}{34} \times \frac{1}{28} \times \frac{1}{316}}{\frac{1}{32} \times \frac{1}{24} \times \frac{1}{38} \times \frac{1}{216}} = \frac{\frac{5}{28} \times \frac{5}{316}}{\frac{5}{216} \times \frac{5}{38}} = \frac{\frac{5}{216}}{\frac{5}{316}} = 16 \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^5}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

۵- گزینه «۲»

(ابراهیم نیقی)

$$۱) D = (-1, 3) - \{0, 2\}, R = (0, 3) - \{2\} \Rightarrow R \subseteq D$$

$$۲) D = (0, 2), R = (0, 4) \Rightarrow D \subseteq R$$

$$۳) D = [-1, 1], R = (-1, 1) \Rightarrow R \subseteq D$$

$$۴) D = (0, 4), R = (0, 2) \Rightarrow R \subseteq D$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۸)

۶- گزینه «۳»

(مهمرب هیری)

با توجه به این که $|2x + 4|$ و $|x - 3|$ همواره نامنفی‌اند.

در تعیین علامت نامعادله داده شده تأثیری ندارند، فقط ریشه‌های آن‌ها را لحاظ می‌کنیم. بنابراین تعیین علامت این نامعادله برابر است با:

x	-2	-1	1	3
f(x)	+	+	-	+

$$\text{مجموعه جواب} = (-1, 1) \cup \{-2\}$$

واضح است که تنها به‌ازای اعداد صحیح $x = 0$ و $x = -2$ نامعادله برقرار است.

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



شاخص توده بدن حاصل تقسیم جرم افراد (W) برحسب کیلوگرم بر توان دوم قد افراد (H) برحسب متر یا به عبارت دیگر $\frac{W_{kg}}{(H_m)^2}$ می باشد که یک متغیر کمی پیوسته است.
مراحل تحصیل (ابتدایی، متوسطه اول، ...) از نوع کیفی ترتیبی است.
(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه «۴»
(کتاب زرد)
برای آنکه تعداد افرادی را که عضو هیچ گروهی نیستند پیدا کنیم، باید تعداد افرادی را که عضو حداقل یک گروه هستند، یعنی اجتماع دو گروه مورد نظر را، حساب کنیم. داریم:

$$\begin{aligned} S: \text{گروه ورزش و } J: \text{گروه روزنامه دیواری} \\ n(S \cup J) &= n(S) + n(J) - n(S \cap J) \\ &= n(J) + (n(S) - n(S \cap J)) \end{aligned}$$

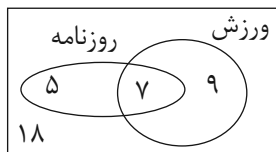
تعداد افرادی که فقط در گروه ورزش هستند.

$$\Rightarrow n(S \cup J) = 12 + 9 = 21$$

حال با تفریق عدد حاصل از تعداد افراد کلاس، تعداد افراد مورد نظر به دست می آید.

$$18 = 21 - 39 = 18$$

نمودار زیر، وضعیت این کلاس را نشان می دهد.



(ریاضی ۱- مجموعه، اگلو و دنباله - صفحه های ۸ تا ۱۳)

۱۲- گزینه «۴»
(کتاب زرد)
از رابطه $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\sqrt{1 - \sin^2 \theta}}$ (برای θ ی حاده)، مقدار $\tan \hat{C}$ را حساب می کنیم.

$$\hat{C} \text{ حاده و } \tan C \text{ مثبت است.} \rightarrow \tan \hat{C} = \frac{\frac{5}{13}}{\sqrt{1 - \frac{25}{169}}} = \frac{\frac{5}{13}}{\frac{12}{13}} = \frac{5}{12}$$

از طرفی در مثلث AHC داریم:

$$\tan \hat{C} = \frac{AH}{CH} = \frac{AH}{9} = \frac{5}{12} \Rightarrow AH = \frac{9 \times 5}{12} = \frac{15}{4} = 3 \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه های ۲۹ و ۳۵ تا ۴۶)

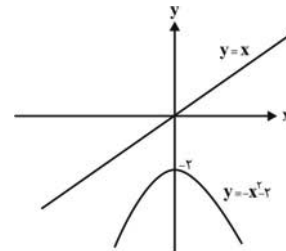
۷- گزینه «۴»

(امیر زراندوز)

با رسم نمودار دو تابع $y = x$ و $y = -x^2 - 2$ متوجه می شویم که هیچ نقطه برخوردی ندارند.
تذکر: البته بدون رسم هم با مساوی قرار دادن ضابطه دو تابع، می توانیم نقطه یا نقاط تلاقی احتمالی را به دست آوریم:

$$-x^2 - 2 = x \Rightarrow x^2 + x + 2 = 0$$

$$\Delta = 1^2 - 4(1)(2) = -7 \Rightarrow \text{جواب ندارد.}$$



(ریاضی ۱- تابع، معادله و نامعادله - صفحه های ۷۱ تا ۷۷)

۸- گزینه «۲»

(امسان غنی زاده)

برای رسیدن از A به C چند روش داریم:

$(A \rightarrow D \rightarrow C)$ و $(A \rightarrow B \rightarrow C)$ و (مستقیم از A به C)
و $(A \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow C)$

مطابق اصل جمع تعداد هر حالت را می شماریم و با هم جمع می کنیم:

$$\begin{aligned} \text{تعداد مسیرها} &= 1 + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (3 \times 1 \times 2) \\ &= 1 + 4 + 3 + 6 = 14 \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن - صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۹- گزینه «۲»

(مهمرب هیری)

$$n(S) = 6 \times 2 \times 2 \times 2 = 48$$

$n(S)$ را محاسبه می کنیم:

برای محاسبه $n(A)$ حالت بندی می کنیم:

اگر عدد تاس ۱ باشد $\Leftarrow$ (پ ر پ ۱) (پ ر پ ۱) (پ ر پ ۱)
اگر عدد تاس ۲ باشد $\Leftarrow$ (پ ر ر ۲) (پ ر پ ۲) (ر ر پ ۲)
اگر عدد تاس ۳ باشد $\Leftarrow$ (ر ر ر ۳)

$$\frac{7}{48}$$

پس احتمال این پیشامد برابر است با:

(ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۰- گزینه «۳»

(یاسین سپهر)

انواع وضعیت هوا را می توان به صورت «آفتابی، ابری، بارانی و برفی» دسته بندی کرد پس متغیر کیفی اسمی می باشد.

میزان لذت بردن از آشپزی می تواند «زیاد، متوسط و کم» باشد، پس متغیر کیفی ترتیبی است.



$$\Delta = (2(m-3))^2 - 4(1-m)(-1)$$

$$= 4m^2 - 24m + 40 = 4(m^2 - 6m + 10) = 4(m-2)(m-5)$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow 2 < m < 5 \quad (2)$$

اشتراک جواب‌های (۱) و (۲)، جواب مورد نظر خواهد بود.

$$\xrightarrow{(1), (2)} 2 < m < 5$$

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

(مشابه کتاب زرد)

۱۷- گزینه «۲»

رقم یکان عدد مورد نظر صفر یا ۵ است.

حالت اول: رقم یکان صفر باشد.

$$9 \times 8 \times 1 = 72$$

حالت دوم: رقم یکان ۵ باشد.

$$8 \times 8 \times 1 = 64$$

$$72 + 64 = 136 = \text{تعداد کل اعداد مورد نظر}$$

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

(کتاب زرد)

۱۸- گزینه «۳»

اولین داده به صورت ۱۰۷۰۱ است و مطابق تعریف ارائه شده داریم:

$$\{10701, 11501, \dots, 10901, \dots, 10712, 10801, \dots, 10701\}$$

$$\text{عضو } 100 \quad \text{عضو } 97 \quad \text{عضو } 25 \quad \text{عضو } 13 \quad \text{عضو } 12 \quad \text{عضو } 9$$

در واقع $100 = 8 \times 12 + 4$ است، پس ۸ گروه سنی (۷ تا ۱۴ سال) قبل از رسیدن به عضو صدم مجموعه به پایان رسیده و از عضو نود و هفتم گروه سنی ۱۵ سال آغاز می‌گردد که صدمین عضو مجموعه نیز به این گروه تعلق دارد.

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۴)

(مشابه کتاب زرد)

۱۹- گزینه «۳»

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

برای به‌دست آوردن احتمال آن که حداکثر یک بار عدد ۶ بیاید، داریم:

$$5 \times 5 \times 5 = 125$$

حالت اول: اصلاً عدد ۶ ظاهر نشود:

$$1 \times 5 \times 5 \times 3 = 75$$

حالت دوم: یکبار عدد ۶ ظاهر شود:

$$\Rightarrow n(A) = 125 + 75 = 200 \Rightarrow P(A) = \frac{200}{216} = \frac{25}{27}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۹)

(کتاب زرد)

۲۰- گزینه «۲»

تعداد اعضای فضای نمونه پرتاب دو تاس برابر $n(S) = 36$ است.

حالت‌های مطلوب که حداقل عدد یک تاس مضرب ۳ و مجموع دو تاس

عدد ۷ باشد، عبارت‌اند از:

$$A = \{(1, 6), (3, 4), (4, 3), (6, 1)\}$$

پس احتمال این پیشامد برابر است با:

$$P(A) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

(ریاضی ۱- احتمال- صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۹)

(کتاب زرد)

۱۳- گزینه «۳»

$$3^x = \frac{216}{1000} = \frac{6^3}{10^3} = \frac{2^3 \times 3^3}{2^3 \times 5^3} = 3^3 \times 5^{-3}$$

$$\Rightarrow 3^{x-3} = 5^{-3} \Rightarrow 3^{1-\frac{x}{3}} = 5 \quad (1)$$

$$5^y = 675 = 3 \times 225 = 3 \times 15^2 = 3 \times 3^2 \times 5^2 = 3^3 \times 5^2$$

$$\Rightarrow 5^{y-2} = 3^3 \Rightarrow 5^{\frac{y-2}{3}} = 3 \quad (2)$$

$$\left(3^{-\frac{x}{3}}\right)^{\frac{y-2}{3}} = 3$$

با ترکیب روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\Rightarrow \frac{(3-x)(y-2)}{9} = 1 \Rightarrow y-2 = \frac{9}{3-x} \Rightarrow y = \frac{2x-15}{x-3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(کتاب زرد)

۱۴- گزینه «۲»

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:

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

$$= 2^{\frac{2}{5} + \frac{4}{5}} \cdot 2^{\frac{4}{3}} = 2^2$$

$$\Rightarrow (2A)^{-\frac{1}{3}} = (2^2)^{-\frac{1}{3}} = 2^{-\frac{2}{3}} = \frac{1}{2^{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{4}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(کتاب زرد)

۱۵- گزینه «۱»

ابتدا ضابطه تابع را با استفاده از روش مربع کامل بازنویسی می‌کنیم. داریم:

$$y_1 = -x^2 + 2x + 5 = -(x-1)^2 + 6$$

حال با انتقال ۳ واحد به سمت راست و ۲ واحد به سمت پایین داریم:

$$y_2 = -(x-3-1)^2 + 6-2 = -(x-4)^2 + 4$$

نیمساز ناحیه اول خط $y = x$ است ($x > 0$)، بنابراین باید نامعادله

$y_2 > x$ را حل کنیم:

$$\Rightarrow y_2 = -(x-4)^2 + 4 = -x^2 + 8x - 12 > x$$

$$\Rightarrow x^2 - 7x + 12 < 0 \Rightarrow (x-3)(x-4) < 0 \Rightarrow 3 < x < 4$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

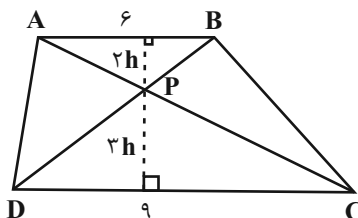
(کتاب زرد)

۱۶- گزینه «۲»

شرط آنکه سهمی $y = ax^2 + bx + c$ همواره زیر محور x ها باشد، آن

است که $a < 0$ و $\Delta < 0$ باشد. بنابراین داریم:

$$1-m < 0 \Rightarrow m > 1 \quad (1)$$



همچنین دو مثلث ABP و PDC به نسبت ۲ به ۳ با هم متشابه‌اند، بنابراین ارتفاع‌های آن‌ها نیز به همان نسبت، متناسب خواهند بود. حال مساحت دوزنقه را به دو صورت می‌توان نوشت که از برابری آن‌ها داریم:

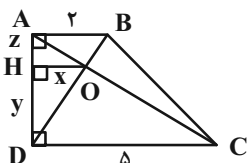
$$\frac{(6+9) \times 5h}{2} = 2 \times 27 + \frac{6 \times 2h}{2} + \frac{9 \times 3h}{2}$$

$$\Rightarrow 75h = 108 + 39h \Rightarrow h = 3 \Rightarrow \Delta h = 15$$

(هنرسه ۱- پهنضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

۲۴- گزینه «۳»

(علی ایمانی)



مطابق شکل اگر فاصله تلاقی قطرها از ساق قائم را با X و اندازه قطعات ایجاد شده روی این ساق را با Y و Z نمایش دهیم، داریم:

$$\Delta AOB : HO \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{HO}{AB} = \frac{DH}{DA}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{y}{y+z}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{x}{2-x} = \frac{y}{z} \quad (1)$$

$$\Delta ADC : HO \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{HO}{DC} = \frac{AH}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{z}{y+z}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{x}{5-x} = \frac{z}{y} \Rightarrow \frac{5-x}{x} = \frac{y}{z} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{x}{2-x} = \frac{5-x}{x} \Rightarrow x^2 = 10 - 7x + x^2$$

$$\Rightarrow 7x = 10 \Rightarrow x = \frac{10}{7}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۲۵- گزینه «۳»

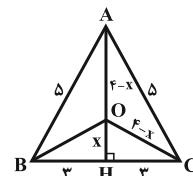
(علی ایمانی)

MN و CP میانه‌های نظیر اضلاع BC و BM در مثلث MBC

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۳»

(مهمرب فندان)



نقطه O، نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع این مثلث متساوی‌الساقین است، بنابراین از هر سه رأس مثلث به یک فاصله است. با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث ABH، طول AH را به دست می‌آوریم:

$$AH = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

با فرض $OH = x$ ، $OA = 4 - x$ است. از آنجا که O از سه رأس مثلث به یک فاصله است، پس $OB = OC = 4 - x$ می‌باشد، حال با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث OCH، داریم:

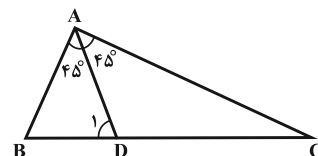
$$OC^2 = OH^2 + CH^2 \Rightarrow (4-x)^2 = x^2 + 9$$

$$\Rightarrow 16 - 8x + x^2 = x^2 + 9 \Rightarrow 8x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{8} = 0.875$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۲- گزینه «۲»

(مسین فابیلو)



در مثلث ABD، داریم:

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

از طرفی می‌دانیم:

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

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

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

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۳- گزینه «۴»

(افشین فامه‌فان)

با توجه به معلومات مسئله، مساحت دو مثلث ADP و BCP برابر یکدیگر و مساوی ۲۷ است.



$$S = \frac{b}{2} + i - 1 = 5 \Rightarrow \frac{b}{2} + i = 6$$

مجموع تعداد نقاط مرزی و درونی در صورتی حداکثر خواهد بود که b بیشترین و i کمترین مقدار ممکن را دارا باشند. با توجه به اینکه کمترین مقدار i برابر صفر است، داریم:

$$i = 0 \Rightarrow \frac{b}{2} = 6 \Rightarrow b = 12 \Rightarrow \max(b + i) = 12$$

از طرفی در صورتی مجموع تعداد نقاط مرزی و درونی حداقل خواهد بود که b کمترین و i بیشترین مقدار ممکن را دارا باشند. کمترین مقدار b برابر ۳ است، ولی چون i همواره عددی حسابی است، پس b باید زوج باشد و در نتیجه داریم:

$$b = 4 \Rightarrow \frac{4}{2} + i = 6 \Rightarrow i = 4 \Rightarrow \min(b + i) = 8$$

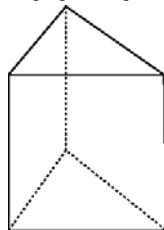
$$\max(b + i) - \min(b + i) = 12 - 8 = 4$$

(هنر سه - ۱ - پندرضلعی ها - صفحه های ۶۹ تا ۷۱)

۲۹- گزینه «۳»

(رضا عباسی اصل)

گزینه «۳»، همواره برقرار نیست. سه وجه جانبی منشور قائم مقابل دوبه دو متقاطع اند ولی نقطه مشترک ندارند. سایر گزینه ها همواره صحیح هستند.



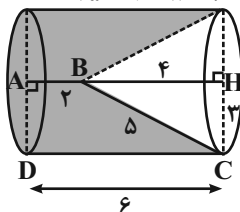
(هنر سه - ۱ - تقسیم فضایی - صفحه های ۷۹ تا ۸۲)

۳۰- گزینه «۱»

(امیررضا فلاح)

در مثلث قائم الزاویه BHC داریم:

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow BH = 4$$



حجم حاصل از دوران ذوزنقه قائم الزاویه ABCD حول ضلع AB مطابق شکل برابر تفاضل حجم یک استوانه و یک مخروط است:

$$V_{\text{استوانه}} = \pi(AD)^2 \times DC = \pi \times 3^2 \times 6 = 54\pi$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi(CH)^2 \times BH = \frac{\pi}{3} \times 3^2 \times 4 = 12\pi$$

$$\Rightarrow V = 54\pi - 12\pi = 42\pi$$

(هنر سه - ۱ - تقسیم فضایی - صفحه های ۹۵ و ۹۶)

هستند و در نتیجه O نقطه برخورد میانه ها در این مثلث است، پس داریم:

$$S_{\Delta ONC} = \frac{1}{6} S_{\Delta MBC} = 3 \Rightarrow S_{\Delta MBC} = 18$$

مثلث MBC و متوازی الاضلاع ABCD در قاعده BC مشترک هستند و طول ارتفاع وارد بر این قاعده در آن ها یکسان است، بنابراین داریم:

$$S_{ABCD} = 2 S_{\Delta MBC} = 2 \times 18 = 36$$

(هنر سه - ۱ - پندرضلعی ها - صفحه ۶۷)

۲۶- گزینه «۴»

(غمرانه فاکپاش)

اگر طول ضلع مثلث را با a و مساحت آن را با S نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \Rightarrow \sqrt{3} \Rightarrow a^2 = x \Rightarrow a = \sqrt{x}$$

$$h_a = \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{x} = \frac{\sqrt{3x}}{2}$$

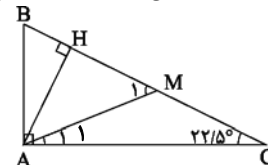
مجموع فواصل هر نقطه دلخواه درون یک مثلث متساوی الاضلاع از سه ضلع آن، برابر طول ارتفاع مثلث است، بنابراین در صورتی که فاصله نقطه M از ضلع سوم مثلث را با x نمایش دهیم، داریم:

(هنر سه - ۱ - پندرضلعی ها - صفحه ۶۸)

۲۷- گزینه «۳»

(سیرسروش کریمی مراهی)

در این مثلث قائم الزاویه، میانه و ارتفاع وارد بر وتر را رسم می کنیم:



می دانیم طول میانه وارد بر وتر نصف طول وتر است، پس داریم:

$$AM = CM = \frac{1}{2} BC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C} = 22.5^\circ$$

$$\Delta AMC: \text{زاویه خارجی } \hat{M}_1 \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C} = 45^\circ$$

در مثلث قائم الزاویه، طول ضلع روبه رو به زاویه 45° ، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ طول وتر است، پس داریم:

$$\Delta AMH: \hat{M}_1 = 45^\circ$$

$$\Rightarrow AH = \frac{\sqrt{2}}{2} AM = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} BC = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هنر سه - ۱ - پندرضلعی ها - صفحه های ۶۰ و ۶۳)

۲۸- گزینه «۳»

(غمرانه فاکپاش)

طبق فرمول پیک برای مساحت چندضلعی های شبکه ای داریم:



$$AB \parallel DC \xrightarrow{\text{قضیهٔ اساسی تشابه}} \triangle EAB \sim \triangle EDC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{EAB}}{S_{EDC}} = \left(\frac{EA}{ED} \right)^2 = \left(\frac{5}{25} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_{EAB}}{S_{EDC}} = \frac{9}{25} \xrightarrow{\text{تفصیل نسبت درمخرج}} \frac{S_{EAB}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{EAB}} = \frac{16}{9}$$

(هنرسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۰ تا ۵۱)

(کتاب زرد)

۳۴- گزینه «۱»

$$AD \parallel BF \xrightarrow{\text{قضیهٔ اساسی تشابه}} \triangle EAD \sim \triangle EFB$$

$$\Rightarrow \frac{EF}{EA} = \frac{EB}{ED} \quad (۱)$$

$$AB \parallel DG \xrightarrow{\text{قضیهٔ اساسی تشابه}} \triangle EAB \sim \triangle EGD$$

$$\Rightarrow \frac{EA}{EG} = \frac{EB}{ED} \quad (۲)$$

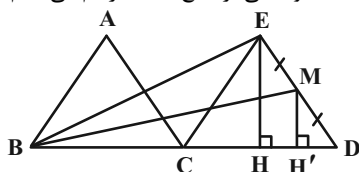
$$(۱), (۲) \Rightarrow \frac{EF}{EA} = \frac{EA}{EG} \Rightarrow EF \times EG = EA^2$$

(هنرسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۴)

(کتاب زرد)

۳۵- گزینه «۲»

از نقاط E و M، عمودهایی بر ضلع CD رسم می‌کنیم.



می‌دانیم در مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع a، طول ارتفاع برابر

$$EH = \frac{a\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \quad \text{است، بنابراین داریم:}$$

$$\triangle DEH : MH' \parallel EH \xrightarrow{\text{تعمیم قضیهٔ تالس}}$$

$$\frac{MH'}{EH} = \frac{DM}{DE} \Rightarrow \frac{MH'}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2} \Rightarrow MH' = \sqrt{3}$$

$$S_{\triangle BMD} = \frac{1}{2} MH' \times BD = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 8 = 4\sqrt{3}$$

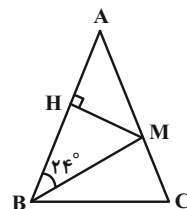
(هنرسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

هندسه (۱) - سوالات آشنا

۳۱- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

می‌دانیم هر نقطهٔ روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است، پس داریم:



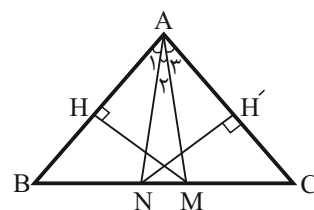
$$\triangle MAB \Rightarrow \hat{A} = \hat{ABM} = 24^\circ$$

$$\triangle BMC \Rightarrow \hat{BMC} = \hat{A} + \hat{ABM} = 48^\circ$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(کتاب زرد)

۳۲- گزینه «۲»



$$AB = AC \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = \frac{18^\circ - 18^\circ}{2} = 5^\circ$$

$M \Rightarrow AM = BM \Rightarrow \hat{BAM} = \hat{B} = 5^\circ$ است

$$\Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 5^\circ \quad (۱)$$

$N \Rightarrow AN = CN \Rightarrow \hat{CAN} = \hat{C} = 5^\circ$ است

$$\Rightarrow \hat{A}_2 + \hat{A}_3 = 5^\circ \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow (\hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{A}_3) + \hat{A}_2 = 10^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}_2 = 10^\circ - 8^\circ = 2^\circ$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(کتاب زرد)

۳۳- گزینه «۲»

$$\triangle EDC : AB \parallel DC \xrightarrow{\text{قضیهٔ تالس}} \frac{EA}{AD} = \frac{EB}{BC} \Rightarrow \frac{5}{x} = \frac{3x-4}{4}$$

$$\Rightarrow x(3x-4) = 20 \Rightarrow 3x^2 - 4x - 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{10}{3} \\ x = -2 \end{cases}$$



$$AH = \frac{1}{2}AD = 2, HD = \frac{\sqrt{3}}{2}AD = 2\sqrt{3}$$

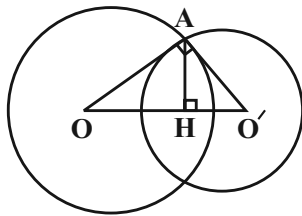
$$S_{\Delta ADH} = S_{\Delta BCH'} = \frac{1}{2}AH \times HD = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت ناحیه هاشورخورده} = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

(هنرسه ۱- هندسه‌های ۶۵ تا ۷۳)

۳۹- گزینه «۴»

(کتاب زرد)



$$\Delta OAO': \Delta^2 = 4^2 + 3^2 \Rightarrow OO'^2 = OA^2 + O'A^2$$

$$\xrightarrow{\text{طبق عکس قضیه فیثاغورس}} \angle OAO' = 90^\circ$$

$$\Rightarrow AH \times OO' = OA \times O'A$$

$$\Rightarrow AH \times 5 = 4 \times 3 \Rightarrow AH = 2.4$$

مکان هندسی نقاط مشترک دو کره، دایره‌ای به شعاع AH است، بنابراین:

$$S = \pi(AH)^2 = 5.76\pi$$

(هنرسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۴۰- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

دو خط d و ℓ قطعاً غیرموازی هستند، چون اگر $d \parallel \ell$ باشد، آنگاه با توجه به موازی بودن ℓ_1 و ℓ_2 ، دو خط d و ℓ_1 نیز باید با هم موازی باشند (دو خط موازی با یک خط، با یکدیگر موازی‌اند) که این خلاف فرض سؤال است.

(هنرسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۶)

(کتاب زرد)

۳۶- گزینه «۱»

$$\Delta BAD : OM \parallel AD \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{DO}{BD} \quad (1)$$

$$\Delta ABC : ON \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{BN}{AB} = \frac{CO}{AC} \quad (2)$$

$$\Delta DOC \sim \Delta AOB \Rightarrow \frac{DO}{OB} = \frac{CO}{OA} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}}$$

$$\frac{DO}{BD} = \frac{CO}{AC} \quad (3)$$

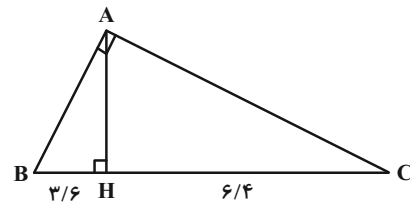
$$(1), (2), (3) \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{BN}{AB} \Rightarrow AM = BN \Rightarrow \frac{AM}{BN} = 1$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

(کتاب زرد)

۳۷- گزینه «۳»

فرض کنید مثلث ABC مطابق شکل زیر باشد.



طبق روابط طولی در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AB^2 = BH \times BC = 3/6 \times 10 = 36 \Rightarrow AB = 6$$

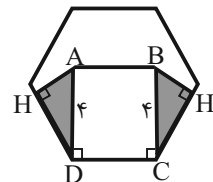
$$AC^2 = CH \times BC = 6/4 \times 10 = 64 \Rightarrow AC = 8$$

$$AB + AC = 6 + 8 = 14$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس و تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

(کتاب زرد)

۳۸- گزینه «۴»



هر زاویه داخلی یک شش‌ضلعی منتظم برابر 120° است، پس داریم:

$$\angle ADH = \angle B'CH' = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$

$$\Rightarrow \angle D'AH = \angle C'B'H' = 60^\circ$$

در یک مثلث قائم‌الزاویه اندازه اضلاع روبه‌رو به زوایای 30° و 60°

به ترتیب برابر $\frac{1}{2}$ و $\frac{\sqrt{3}}{2}$ وتر است، پس داریم:



فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۴۱- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه جسمی را درون ظرف لبریز از مایعی فرو ببریم، حجم مایع سرریز شده با حجم جسم موردنظر برابر است. حجم آب سرریز شده برابر است با:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{40}{1} = 40 \text{ cm}^3 = V_{\text{گلوله}}$$

اکنون جرم گلوله را پیدا می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} m &= \rho V \\ \rho &= 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 78 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m = 78 \times 40 = 312 \text{ g}$$

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

۴۲- گزینه «۳»

(زهرا آقاممیری)

چگالی مخلوط دو مایع برابر است با:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{مخلوط}} &= \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \\ \Rightarrow 1050 &= \frac{900 V_1 + 1500 V_2}{4000} \Rightarrow 4200 = 9 V_1 + 15 V_2 \\ \Rightarrow 14000 &= 3 V_1 + 5 V_2 \quad (1) \end{aligned}$$

از طرفی مجموع حجم دو مایع برابر با ۴ لیتر است.

$$V_1 + V_2 = 4000 \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) می‌توانیم حجم‌های V_1 و V_2 را به دست آوریم:

$$(1), (2) \Rightarrow V_1 = 3000 \text{ cm}^3 = 3L, V_2 = 1000 \text{ cm}^3 = 1L$$

نسبت جرم مایع دوم به مایع اول برابر است با:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{\rho_2 V_2}{\rho_1 V_1} = \frac{1500 \times 1}{900 \times 3} = \frac{5}{9}$$

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

۴۳- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم وقتی چگالی جسمی بیشتر از چگالی آب باشد، در آب فرو می‌رود و ته‌نشین می‌شود، در حالی که اگر چگالی جسم کمتر از چگالی آب باشد، روی آب شناور می‌ماند. هم‌چنین در حالتی که چگالی جسم و آب یکسان باشد، جسم در آب به‌صورت غوطه‌ور درمی‌آید. بنابراین، اگر به شکل سؤال دقت کنیم برای هر یک از شکل‌ها می‌توان گفت:

جسم (۱): چون $F_b = W$ است (طول بردارهای آن‌ها برابرند)، این جسم در آب غوطه‌ور است، لذا چگالی جسم برابر چگالی آب است.

جسم (۲): چون $F_b > W$ است (طول بردار F_b بزرگ‌تر از طول

بردار W است.) جسم به‌طرف بالا و به‌طرف سطح آب حرکت می‌کند.

بنابراین، چگالی جسم کوچک‌تر از چگالی آب است.

جسم (۳): چون $F_b < W$ است (طول بردار F_b کوچک‌تر از طول بردار W است.) جسم در آب به‌طرف پایین حرکت می‌کند و ته‌نشین می‌شود. بنابراین چگالی جسم بزرگ‌تر از چگالی آب است.

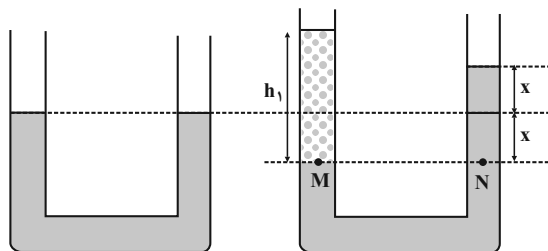
جسم (۴): چون جسم در سطح آب شناور است، چگالی جسم کوچک‌تر از چگالی آب است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۴۴- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

با اضافه کردن مایع در شاخه سمت چپ، حجم جیوه جابه‌جا شده در دو شاخه لوله U شکل برابر است. در این صورت داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_{\text{جیوه}} h_2$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_{\text{جیوه}} (2x) \Rightarrow 3/4 \times h_1 = 13/6 \times 2 \times 2/5$$

$$\Rightarrow h_1 = 20 \text{ cm}$$

ارتفاع مایع ریخته شده ۲۰ cm می‌باشد.

$$V_{\text{مایع}} = Ah = 5 \times 20 = 100 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow m = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = 3/4 \times 100 = 75 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۵- گزینه «۳»

(مهری سلطانی)

با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_{f_k} = E_B - E_A = (K_B + U_B) - (K_A + U_A)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = (K_B - K_A) + (U_B - U_A) = \Delta K + \Delta U$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -50 + 32 = -18 \text{ J}$$



(سیرمعمربوار موسوی)

۴۸- گزینه «۱»

فرض می‌کنیم جرم آب 30°C برابر با m گرم باشد. پس جرم مخلوط نهایی پس از تعادل $(m + 300)$ گرم خواهد بود که ۷۵ درصد آن یخ صفر درجه سلسیوس و ۲۵ درصد آن آب صفر درجه سلسیوس است.

$$0 = \frac{0}{75} \times (m + 300) = \frac{0}{75}m + 225$$

$$75m - 0 = 75m - 225 = 300 - 0 = 300$$

$$Q = \text{گرمای داده شده} + \text{گرمای گرفته شده}$$

$$\Rightarrow m c \Delta\theta + m_{\text{یخ ذوب شده}} L_F = m_{\text{آب}} c \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 300 \times 20 \times 2 / 1 + (75 - 0 / 75m) \times 336 = m \times 30 \times 4 / 2$$

$$\Rightarrow 300 \times 20 + (75 - 0 / 75m) \times 160 = m \times 30 \times 2$$

$$\Rightarrow 6000 - 120m + 12000 = 60m \Rightarrow 180m = 18000$$

$$\Rightarrow m = 100g$$

با فرض اینکه بخشی از آب یخ می‌بندد نیز اگر مسئله را حل کنیم به این جواب خواهیم رسید.

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

۴۹- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

طبق متن کتاب درسی، هر چهار عبارت داده شده صحیح هستند.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۰، ۱۳۶ و ۱۴۷)

۵۰- گزینه «۲»

(معمربعلی راست‌پیمان)

با توجه به رابطه بازده یک ماشین گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H}$$

$$\Rightarrow 0.25 = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H} \Rightarrow \frac{|Q_L|}{Q_H} = 0.75$$

در حالت دوم، با کاهش گرمای اتلافی، داریم:

$$|Q'_L| = |Q_L| - 0.2|Q_L| \Rightarrow |Q'_L| = 0.8|Q_L|$$

$$\eta' = 1 - \frac{|Q'_L|}{Q_H} \Rightarrow \eta' = 1 - \frac{0.8|Q_L|}{Q_H}$$

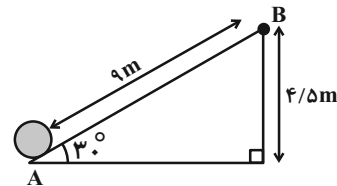
$$\eta' = 1 - 0.8 \times 0.75 = 1 - 0.6 = 0.4$$

$$\Rightarrow \Delta\eta = 0.4 - 0.25 = 0.15$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۶)

$$\Rightarrow W_{f_k} = -f_k \times d \Rightarrow -18 = -f_k \times 9$$

$$\Rightarrow f_k = 2N$$



(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴، ۵۷ و ۶۵ تا ۷۳)

۴۶- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

بر جسم دو نیروی بالابرد $\vec{F}$ و نیروی وزن $m\vec{g}$ وارد می‌شود. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، چون تندی ثابت است، $(v_1 = v_2)$ در نتیجه می‌توان نوشت:

$$W_t = W_F + W_{mg} \xrightarrow{W_t=0} 0 = W_F - mg\Delta h$$

$$\Rightarrow W_F = mg\Delta h$$

با توجه به این‌که توان خروجی متوسط برابر

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{خروجی}}}{t} \text{ است، می‌توان نوشت:}$$

$$P_{\text{av(خروجی)}} = \frac{W_{\text{خروجی}}}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} \xrightarrow{m=500kg, t=25s, \Delta h=10m}$$

$$P_{\text{av(خروجی)}} = \frac{500 \times 10 \times 10}{25} = 2000W$$

با داشتن توان متوسط خروجی و بازده، توان مصرفی را به صورت زیر می‌یابیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{مصرفی}}} \xrightarrow{Ra=\frac{80}{100}} \frac{80}{100} = \frac{2000}{P_{\text{مصرفی}}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = 2500W = 2.5kW$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴ و ۷۳ تا ۷۶)

۴۷- گزینه «۲»

(معمربعلی راست‌پیمان)

اختلاف انبساط حجمی ظرف و گلیسرین باید برابر با $4/7 \text{ cm}^3$ باشد.

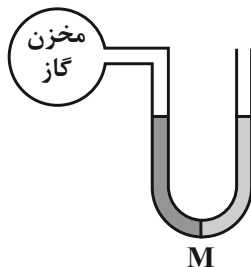
$$\Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{گلیسرین}} = 4/7 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \beta V_1 \Delta\theta - \alpha V_2 \Delta\theta = 4/7 \Rightarrow (\beta - \alpha) V_1 \Delta\theta = 4/7$$

$$\Rightarrow (5 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-5}) \times 200 \Delta\theta = 4/7$$

$$\Rightarrow 4/7 \times 10^{-4} \times 200 \Delta\theta = 4/7 \Rightarrow \Delta\theta = 5^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)



(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۵۵- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

چون هواپیما به سمت بالا جابه‌جا شده است، بنابراین کار نیروی وزن منفی است و در نتیجه گزینه‌های (۱) و (۳) حذف می‌شوند. داریم:

$$W_{mg} = mgh \cos(180^\circ) = 60 \times 10^3 \times 10 \times 600 \times (-1)$$

$$\Rightarrow W_{mg} = -3 / 6 \times 10^8 \text{ J}$$

برای محاسبه تغییرات انرژی مکانیکی هواپیما داریم:

$$E = K + U \Rightarrow \Delta E = \Delta K + \Delta U \xrightarrow{\Delta U = -W_{mg}}$$

$$\Rightarrow \Delta E = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) - W_{mg} \xrightarrow{v_2 = 2v_1}$$

$$\Delta E = \frac{1}{2} m v_1^2 (4 - 1) - W_{mg}$$

$$\Rightarrow \Delta E = \frac{3}{2} \times 60 \times 10^3 \times 80^2 - (-3 / 6 \times 10^8)$$

$$\Rightarrow \Delta E = 9 / 36 \times 10^8 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان صفحه‌های ۵۳ تا ۷۰)

۵۶- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow n \times 4 / 2 \times 10^9 = \frac{1}{2} \times 2 / 1 \times 10^4 \times (8 \times 10^3)^2$$

$$\Rightarrow n = 160 \text{ ton}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۵۷- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

نمودار دمای مایع برحسب زمان، به صورت خط راستی با شیب غیرصفر است، بنابراین مایع تغییر حالت ندارد. در نتیجه با توجه به این‌که در هر دقیقه به این مایع 100 J گرما می‌دهیم، می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 56 \times 100 = 0 / 5 \times c \times (41 - (-39))$$

$$\Rightarrow c = 140 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱)

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۵۱- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

$$m_{Al} = V_{Al} \rho_{Al}$$

$$V_{Al} = 5^3 = 125 \text{ cm}^3$$

$$m_{Al} = 125 \times 2 / 7 g$$

$$m_{Fe} = \rho_{Fe} V_{Fe}$$

$$V_{Fe} = 3^3 = 27 \text{ cm}^3$$

$$m_{Fe} = 27 \times 8 / 7 g$$

$$\Delta m = m_{Al} - m_{Fe}$$

$$\Delta m = 125 \times 2 / 7 - 27 \times 8 / 7 = 2 / 7 (125 - 87) = 2 / 7 \times 38$$

$$\Rightarrow \Delta m = 102 / 6 g$$

در کفه B باید قرار داد. چون جرم آلیاژ آهن کمتر است.

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

۵۲- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

با استفاده از رابطه فشار مایعات در عمق h از آن داریم:

$$P = \rho gh + P_0 \Rightarrow P - P_0 = \rho gh \Rightarrow \frac{P_2 - P_0}{P_1 - P_0} = \frac{h_2}{h_1}$$

$$\Rightarrow \frac{106 - P_0}{100 - P_0} = \frac{20}{5} \Rightarrow P_0 = 98 \text{ kPa}$$

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

۵۳- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

الف) نادرست: ذرات سازنده مواد جامد، دارای حرکت‌های نوسانی بسیار کوچک‌اند.

ب) صحیح

ج) صحیح

د) صحیح

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۵۴- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

فشاری که در سمت راست لوله با فشاری که در سمت چپ لوله در نقطه M ایجاد شده با یکدیگر برابرند.

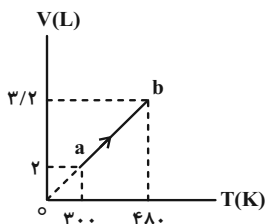
$$P_{\text{آب}} + \rho_{\text{آب}} gh = \rho_{\text{روغن}} gh + P_{\text{مخزن گاز}} + P_0$$

$$\rho_{\text{روغن}} gh - \rho_{\text{آب}} gh = P_{\text{مخزن گاز}} - P_0 = \text{فشار پیمانه‌ای}$$

$$= 1360 \text{ Pa}$$

$$P = \rho gh \Rightarrow 1360 = 13600 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 0 / 01 \text{ m} = 1 \text{ cmHg} = 10 \text{ mmHg}$$



$$W = -nR\Delta T = \frac{\Delta T = T_f - T_i = 480 - 300 = 180 \text{ K}}{n = 1 \text{ mol}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} \rightarrow$$

$$W = -1 \times 8 \times 180 \Rightarrow W = -1440 \text{ J}$$

اکنون با استفاده از قانون اول ترمودینامیک Q را می‌یابیم. دقت کنید

چون $\Delta T > 0$ است، $\Delta U > 0$ می‌باشد.

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 2160 = Q - 1440 \Rightarrow Q = 3600 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۰)

۶۰- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

تغییرات انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل طی یک چرخه کامل برابر با

صفر است. بنابراین:

$$\Delta U_{ABCA} = 0 \Rightarrow \Delta U_{ABC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\xrightarrow[\Delta U_{CA} = 0]{\text{فرایند هم‌دما است. CA}} \Delta U_{ABC} = 0$$

$$\Rightarrow Q_{ABC} + W_{ABC} = 0 \Rightarrow Q_{ABC} + W_{AB} + W_{BC} = 0$$

$$\xrightarrow[W_{BC} = 0]{\text{فرایند هم‌حجم است. BC}} Q_{ABC} = -W_{AB}$$

$$\xrightarrow[\text{فرایند هم‌فشار است. AB}]{Q_{ABC} = P_A (V_B - V_A)}$$

$$= P_A V_B - P_A V_A$$

$$\xrightarrow[P_A V_A = P_C V_C]{V_B = V_C} Q_{ABC} = P_A V_C - P_C V_C$$

$$= V_C (P_A - P_C)$$

$$\Rightarrow Q_{ABC} = 16 \times 10^{-3} \times (8 \times 10^5 - 2 \times 10^5)$$

$$\Rightarrow Q_{ABC} = 9600 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۰)

۵۸- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

با استفاده از معادله حالت گازهای آرمانی، داریم:

$$V_{H_2} + V_{He} = 40 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \frac{n_{H_2} R T_{H_2}}{P_{H_2}} + \frac{n_{He} R T_{He}}{P_{He}} = 40 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \frac{8 \times 400}{2 \times 10^5} \times (n_{H_2} + n_{He}) = 40 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow n_{H_2} + n_{He} = 2/5 \Rightarrow \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} + \frac{m_{He}}{M_{He}} = 2/5$$

$$\Rightarrow \frac{m_{H_2}}{2} + \frac{m_{He}}{4} = 2/5 \Rightarrow 2m_{H_2} + m_{He} = 10 \text{ g} \quad (*)$$

از طرفی:

$$m_{H_2} + m_{He} = 8 \text{ g} \quad (**)$$

با حل هم‌زمان معادله‌های (*) و (**) داریم:

$$\left. \begin{array}{l} m_{H_2} = 2 \text{ g} \\ m_{He} = 6 \text{ g} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{m_{H_2}}{m_{He}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

۵۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

چون امتداد فرایند ab که به صورت یک خط راست است که از مبدأ مختصات می‌گذرد، نمودار $V-T$ رسم شده مربوط به فرایندی هم‌فشار است.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{300} = \frac{3/2}{T_2} \Rightarrow T_2 = 480 \text{ K}$$

حال با استفاده از رابطه $W = -P\Delta V = -nR\Delta T$ ، کار انجام شده بر روی گاز را می‌یابیم.



شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۶۱- گزینه «۴»

(یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

۱) درصد فراوانی عنصرهای هیدروژن و هلیوم (عنصرهای ردیف اول جدول دوره‌ای عنصرها) در سیاره‌ی مشتری نسبت به زمین بیشتر است؛ در حالی که درصد فراوانی گوگرد در سیاره‌ی زمین بیشتر از سیاره‌ی مشتری است.

۲) ایزوتوپی از عنصر تکنسیم (^{99}Tc) در تصویربرداری غده‌ی تیروئید مورد استفاده قرار می‌گیرد که نسبت شمار نوترون‌های آن به شمار پروتون‌های آن کمتر از ۱/۵ است.

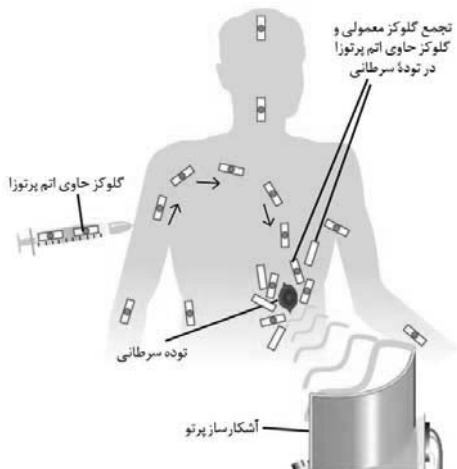
$$^{99}\text{Tc}: \frac{n}{p} = \frac{99-43}{43} \approx 1/3 < 1/5$$

۳) در دوره‌ی چهارم جدول دوره‌ای، ۱۳ عنصر فلزی با اعداد اتمی ۱۹ تا ۳۱ (از پتاسیم تا گالیم) وجود دارد که از این میان نماد شیمیایی چهار عنصر فلزی کلسیم (^{40}Ca)، کروم (^{24}Cr)، کبالت (^{27}Co) و مس (^{29}Cu) با حرف C شروع می‌شود:

$$\frac{4}{13} \times 100 \approx 30\% \text{ / } 7$$

چهار عنصر کلسیم، کروم، کبالت و مس همگی دارای الکترون در زیرلایه‌ی ۴s به عنوان آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده هستند. زیرلایه‌های ۱s، ۲s و ۳s هر کدام دو الکترون دارند و با توجه به این که زیرلایه‌ی S دارای عدد کوانتومی فرعی $l=0$ است، این سه زیرلایه مجموعاً شش الکترون با $l=0$ را شامل می‌شوند. زیرلایه‌ی ۴s نیز حداقل یک الکترون دارد (در کلسیم و کبالت دو الکترون و در کروم و مس یک الکترون) که این الکترون‌ها نیز دارای $l=0$ است؛ بنابراین هر یک از این چهار عنصر حداقل هفت الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l=0$ در آرایش الکترونی خود دارند.

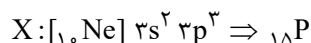
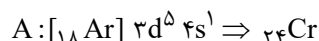
۴) همان‌طور که در شکل داده شده می‌بینید، برای توده‌ی سرطانی، نوع گلوکز مهم نیست و هر نوع گلوکزی را مصرف می‌کند؛ به عبارت دیگر هم گلوکز معمولی هم گلوکز نشان‌دار در محل توده، جمع می‌شود، ولی این گلوکز نشان‌دار است که به دلیل پرتوزا بودن، محل توده‌ی سرطانی را لو می‌دهد! به عبارت دیگر غده‌ی سرطانی به خاطر مصرف زیاد گلوکز مشخص می‌شود.



(شیمی ۱- کیوان زاگره عناصر - صفحه‌های ۳ و ۵ تا ۱۱)

۶۲- گزینه «۲»

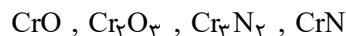
(ایمان حسین نژاد)



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت کروم ($3d^5 4s^1$) برابر ۲۹ است. $5(3+2) + 1(4+0) = 29$.
گزینه «۲»: عنصر سففر، نافلزی از دوره سوم جدول تناوبی است که می‌تواند یون پایدار P^{3-} را نیز تولید کند.

گزینه «۳»: کروم می‌تواند دو یون پایدار Cr^{2+} و Cr^{3+} تشکیل دهد، پس می‌تواند با اکسیژن و نیتروژن ترکیبات زیر را تشکیل دهد:



گزینه «۴»: شمار اتم‌ها در ترکیب PH_3 بیشتر از شمار اتم‌ها در ترکیب CrO است.

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۱ و ۵۵ تا ۵۸)

۶۳- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)

$$? = \frac{1}{17} \text{g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}} \times \frac{N_{\text{A NaCl}}}{1 \text{ mol NaCl}}$$

$$\times \frac{2 \text{ یون}}{1 \text{ NaCl}} = 0.04 N_{\text{A}} \text{ یون}$$



بررسی همه گزینه‌ها به ترتیب:

- (۱) عنصر **C** (اکسیژن) در ساختار همه مولکول‌های زیستی یافت می‌شود.
 (۲) مطابق متن کتاب درسی، به دلیل نزدیکی نقطه جوش O_2 و Ar ، تهیه اکسیژن ۱۰۰٪ خالص دشوار است.
 (۳) این گزاره در ارتباط با عنصر **هلیوم** بوده که جزو مخلوط هوای مایع نمی‌باشد و ارتباطی به گاز **C** (اکسیژن) ندارد.
 (۴) نیتروژن در نگهداری از نمونه‌های بیولوژیک و **هلیوم** در خنک کردن قطعات الکترونیکی (مثلاً در MRI) نقش دارد.
 (شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

(یاسر راش)

۶۵- گزینه «۴»

مولکول	ساختار لوویس	اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی ...	نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی
SO_2Cl_2		نیست	$\frac{12}{4} = 3$
O_3		است	$\frac{6}{3} = 2$
POF_3		نیست	$\frac{12}{4} = 3$
HCN	$H - C \equiv N:$	نیست	$\frac{1}{4}$
SO_3		نیست	$\frac{8}{4} = 2$
NO_2Cl		نیست	$\frac{8}{4} = 2$
COF_2		نیست	$\frac{8}{4} = 2$
$CHCl_3$		نیست	$\frac{9}{4}$

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

$$? \text{ mol } A = \frac{0.04 N_A}{2} \times \frac{1 A}{N_A A} \times \frac{1 \text{ mol } A}{N_A A} = 0.02 \text{ mol } A$$

$$A \text{ جرم مولی} = \frac{\text{جرم نمونه}}{\text{شمار مول‌ها}} = \frac{0.8}{0.02} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{عدد جرمی} = 40, n + p = 40 \xrightarrow{n=p} \begin{matrix} n=20 \\ p=20 \end{matrix}$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شمار پروتون‌ها، عنصر **A** در گروه ۲ و دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

(۲) عنصر **A** ۲۰ متعلق به گروه دوم و عنصر **D** ۱۱ متعلق به گروه اول جدول تناوبی هستند، پس نمی‌توانند یون‌های مشابهی تولید کنند.

(۳)

$$? \text{ یون } = 14 \text{ g } AO \times \frac{1 \text{ mol } AO}{(40+16) \text{ g } AO} \times \frac{6.02 \times 10^{23} AO}{1 \text{ mol } AO}$$

$$\times \frac{2 \text{ یون}}{1 AO} = 3.01 \times 10^{23} \text{ یون}$$

(۴) اگر جرم مولی A_3M_2 برابر با ۱۸۲ گرم بر مول باشد، جرم مولی عنصر **M** نیز برابر با ۳۱ گرم بر مول خواهد بود $(\frac{182 - 3 \times 40}{2} = 31)$. از

آنجا که در یک اتم (به جز 1H) همواره شمار پروتون‌ها کمتر یا برابر با شمار نوترون‌ها است، پس حداکثر شمار پروتون‌ها در عنصر **M** برابر ۱۵ است.

(شیمی ۱- کیهان / زاگله عناصر - صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۰ تا ۱۹)

۶۶- گزینه «۲»

(علی امینی)

با توجه به نقطه جوش گازها:

$$\begin{cases} He: -269^\circ C \\ N_2: -196^\circ C \\ Ar: -186^\circ C \\ O_2: -183^\circ C \end{cases}$$

هوای مایع در دمای $-200^\circ C$ حاوی سه عنصر N_2 ، O_2 ، Ar است و در دمای $-195^\circ C$ ابتدا گاز N_2 جدا شده، سپس در دمای $-185^\circ C$ گاز Ar جدا می‌شود. در نتیجه می‌توان گفت:

$$A: N_2 \quad B: Ar \quad C: O_2$$



۶۶- گزینه «۱»

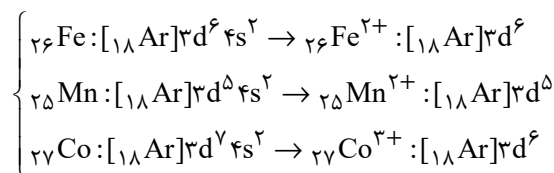
(علی امینی)

مطابق قانون پایستگی جرم، در واکنش داده شده، مصرف هر ۱ مول Fe، معادل تولید ۱ مول Fe(OH)_2 یا ۱ مول Fe(OH)_3 می باشد.

$$10/8 \text{ g Fe(OH)}_x = 6/72 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_x}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{(56 + 17x) \text{ g Fe(OH)}_x}{1 \text{ mol Fe(OH)}_x} \Rightarrow x = 2$$

پس ترکیب موردنظر Fe(OH)_2 بوده و کاتیون آن، Fe^{2+} است؛ بنابراین می توان نوشت:



$\rightleftharpoons$ آرایش الکترونی Fe^{3+} مشابه Co^{3+} و Fe^{2+} مشابه Mn^{2+} می باشد.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه های ۳۰ تا ۳۴، ۵۵ تا ۵۸، ۶۲ تا ۶۵، ۷۹ و ۸۰)

۶۷- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

عبارت های (الف) و (د) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

(الف) دریاها محلول های همگنی هستند که از حل شدن انواع یون ها (مانند یون های سدیم و کلرید) و مولکول ها (مانند اکسیژن) در آب تشکیل شده اند. (ب) باریم سولفات و کلسیم فسفات هر دو رسوب هایی به رنگ سفید هستند. (ج) این عبارت که سالانه میلیارد ها تن مواد از سنگ کوه وارد آب کوه می شود درست است. فرسایش سنگ ها و ورود رسوبات رودخانه ها به اقیانوس ها به طور مداوم مواد معدنی و شیمیایی را به آب ها اضافه می کنند؛ با این حال این ادعا که جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین در حال افزایش است، نادرست است، در واقع یک چرخه تعادلی وجود دارد که در آن، همزمان با ورود مواد جدید، وجود فرایندهایی، باعث حذف مواد محلول از آب می شوند؛ در نتیجه جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین تقریباً ثابت باقی می ماند و یک تعادل بین ورود و خروج مواد برقرار است.

(د) مطابق متن کتاب درسی درست است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۸۶ تا ۹۴)

۶۸- گزینه «۴»

(مسعود یعفری)

انحلال پذیری آمونیوم نیترات را در دمای 20°C ، x گرم و در دمای 40°C ، $2x$ گرم فرض می کنیم؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\text{درصد جرمی محلول سیرشده در دمای } 40^\circ\text{C}}{\text{درصد جرمی محلول سیرشده در دمای } 20^\circ\text{C}} = \frac{\frac{2x}{100+2x} \times 100}{\frac{x}{100+x} \times 100} = \frac{8}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{200+2x}{100+2x} = \frac{8}{5} \Rightarrow x = \frac{100}{3} \text{ g}$$

بنابراین مقدار انحلال پذیری نمک در دمای 40°C برابر با $\frac{200}{3}$ گرم در 100 گرم آب است. حال غلظت مولی محلول سیرشده را در این دما محاسبه می کنیم:

$$\text{مقدار مول } \text{NH}_4\text{NO}_3 = \frac{200}{3} \text{ g NH}_4\text{NO}_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} = \frac{5}{6} \text{ mol NH}_4\text{NO}_3$$

$$\text{جرم} = \frac{200}{3} + 100 = \frac{1250}{3} \text{ mL یا } \frac{5}{36} \text{ L}$$

در نهایت غلظت مولی محلول را به دست می آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{5}{6} \text{ mol}}{\frac{5}{36} \text{ L}} = 6 \text{ mol.L}^{-1}$$

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

۶۹- گزینه «۱»

(شهرزاد معرفت ایزری)

بررسی گزینه ها:

(۱) ماده A نوعی ماده آلی و ناقطبی است و مخلوط آن با بنزین همانند مخلوط ید در هگزان (مخلوط دو ماده ناقطبی)، یک مخلوط همگن است. (۲) هیدروکربن ها (متان و هگزان) مواد ناقطبی هستند و گشتاور دوقطبی آن ها نزدیک به صفر یا برابر با صفر بوده ولی گشتاور دوقطبی C برابر $2/69 \text{ D}$ است.

(۳) با توجه به نقطه جوش این سه ترکیب، مقایسه قدرت نیروی بین مولکولی این ۳ ماده به صورت $C > B > A$ است.



۷۲- گزینه ۲»

(کتاب زرد)

عبارت‌های اول و دوم صحیح هستند. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: جرم اتمی هیدروژن برابر 1.008 amu است.

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

مورد سوم: در دوره سوم جدول تناوبی ۶ عنصر دارای نماد شیمیایی دو حرفی هستند.

مورد چهارم: هر ستون جدول تناوبی شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه‌های ۹ تا ۱۵)

۷۳- گزینه ۳»

(کتاب زرد)

با توجه به طیف نشری خطی عناصر در کتاب درسی، طیف نشری خطی سدیم از نوارهای رنگی بیشتری تشکیل شده است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه ۲۳)

۷۴- گزینه ۳»

(کتاب زرد)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: بور براساس مدل خود طیف نشری خطی عنصر هیدروژن را توجیه می‌کرد.

عبارت «پ»: بور با بررسی طیف نشری خطی عنصر هیدروژن مدلی برای عنصر هیدروژن ارائه کرد.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۷۵- گزینه ۴»

(کتاب زرد)

شمار الکترون‌های ظرفیتی Ga ۳۱:

ظرفیت $31\text{Ga} : [18\text{Ar}]3d^1 4s^2 4p^1 \Rightarrow 3e^-$

ظرفیت $A : [18\text{Ar}]3d^1 4s^2 \Rightarrow 3e^-$

$47\text{Ag} : [36\text{Kr}]4d^1 5s^1$

$13\text{Al} : [10\text{Ne}]3s^2 3p^1$

$42\text{Mo} : [36\text{Kr}]4d^5 5s^1$

۴) نقطه جوش A و B کمتر از 298K یا کمتر از 25°C است، پس در دمای اتاق گازی شکل هستند. هرگاه دمای اتاق بیشتر از نقطه جوش ماده باشد، آن ماده در دمای اتاق به حالت گازی است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۱۰)

۷۰- گزینه ۳»

(علیرضا بیانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱» HF به دلیل توانایی در برقراری جاذبه هیدروژنی نقطه جوش بالایی دارد و مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۷ به صورت زیر است:

$\text{HF} > \text{HBr} > \text{HCl}$

گزینه ۲: «۲» H_2O قطبی و I_2 ناقطبی اما I_2 به دلیل جرم و حجم بسیار بیشتر مولکول‌های خود نسبت به H_2O ، دارای نقطه جوش بزرگتری است.

گزینه ۳: «۳» تشکیل بلورهای سدیم کلرید در حاشیه دریاچه‌ها، اسمز نیست و تبلور نام دارد.

گزینه ۴: «۴» نمودار انحلال پذیری برحسب دما برای گازها و لیتیم سولفات در آب، نزولی می‌باشد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۷، ۱۰۰، ۱۰۹، ۱۱۲ تا ۱۱۵ و ۱۱۷)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۷۱- گزینه ۱»

(کتاب زرد)

روش اول: با توجه به آن که اختلاف شمار نوترون و الکترون از قدر مطلق بار یون بزرگ‌تر است، پس می‌توان $n - e = 9$ را در نظر گرفت.

$$\begin{cases} n - e = 9 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - (p + 2) = 9 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow p = 34$$

عدد اتمی آن برابر ۳۴ بوده و عنصر مورد نظر در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.

$34\text{X} : [18\text{Ar}]3d^1 4s^2 4p^4$

روش دوم: در بین گزینه‌ها تنها عنصر با عدد اتمی ۳۴ می‌تواند یون X^{2-} تشکیل داده و به آرایش گاز نجیب برسد.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه‌های ۵، ۶ و ۳۰ تا ۳۴)

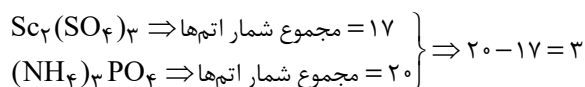


۷۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا):



عبارت (ب): درصد جرمی یون سدیم از یون پتاسیم در آب دریا بیشتر است.

عبارت (پ):

$$500 \text{ g محلول} \times \frac{100 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$= 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

عبارت (ت):

$$\text{غلظت مولی} = \frac{0/6 \text{ mol}}{0/4 \text{ L}} = 1/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۹۴ تا ۱۰۰)

۸۰- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: انحلال‌پذیری هر دو گاز با کاهش دما، افزایش می‌یابد.

عبارت دوم: شیب نمودار انحلال‌پذیری - فشار برای گاز NO بیشتر از N_۲

است.

عبارت سوم: انحلال‌پذیری گاز CO_۲ در آب علی‌رغم ناقطبی بودن، از گاز

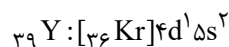
NO بیشتر است، زیرا CO_۲ با آب واکنش نیز می‌دهد که این امر به بیشتر

حل شدن آن می‌انجامد.

عبارت چهارم: در دما و فشار معین، انحلال‌پذیری گاز O_۲ باید از N_۲ بیشتر

باشد، پس اعداد داده شده نادرست‌اند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)



بنابراین عنصر ^{۳۹}A با عنصر ^{۳۹}Y هم‌گروه است.

(شیمی ۱- کیوان زارگه عناصر- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۷۶- گزینه «۱»

(کتاب زرد- با تغییر)

فرمول شیمیایی منیزیم اکسید به صورت MgO بوده که مشابه CaO

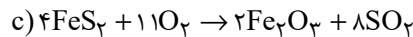
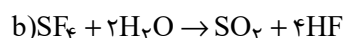
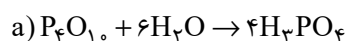
است.

$$\frac{\text{جرم Mg}}{\text{جرم O}} = \frac{1 \times 24}{1 \times 16} = 1/5$$

(شیمی ۱- کیوان زارگه عناصر- صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۷- گزینه «۳»

(کتاب زرد)



$$\frac{\text{مجموع ضریب‌های مواد در a}}{\text{مجموع ضریب‌های مواد در c}} = \frac{11}{25} = 0/44$$

$$[\text{مجموع ضریب‌های مواد در b}] - [\text{مجموع ضریب‌های مواد در d}]$$

$$= 11 - 8 = 3$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۷۸- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) هوای پاک که تنفس می‌کنیم محلولی از گازهاست. اما در هوای آلوده

ذرات گرد و غبار و آلاینده‌های جامد نیز وجود دارد که جزو محلول‌ها دسته‌بندی

نمی‌شود.

ت) محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده بوده که حالت فیزیکی و ترکیب

شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)



حسابان (۱) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۳»

(معمری ملارمشانی)

با توجه به شکل داده شده، ضابطه سهمی برابر است با:

$$y = a(x - (-1))(x - 4)$$

$$y = a(x + 1)(x - 4)$$

$$\xrightarrow{\text{نقطه } (0, 2) \text{ روی سهمی قرار دارد.}} 2 = a(0 + 1)(0 - 4)$$

$$\Rightarrow 2 = -4a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

ضابطه سهمی برابر است با:

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

$$y = -\frac{1}{2}(x^2 - 3x - 4) = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x + 2$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- مشابه مثال صفحه ۱۱)

۸۲- گزینه «۳»

(معمری ملارمشانی)

در معادله داده شده، داریم:

$$x^2 - 4x + 4 = (x - 2)^2 = P$$

$$\frac{P}{2-P} + \frac{2}{P} = -\frac{3}{2} \Rightarrow \frac{P^2 + 4 - 2P}{P(2-P)} = -\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 2P^2 - 4P + 4 = 3P^2 - 6P \Rightarrow P^2 - 2P - 4 = 0$$

$$\Rightarrow (P - 4)(P + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P = 4 = (x - 2)^2 \Rightarrow \begin{cases} x - 2 = 2 \Rightarrow x = 4 \\ x - 2 = -2 \Rightarrow x = 0 \end{cases} \\ P = -2 = (x - 2)^2 \text{ غلط} \end{cases}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- مشابه تمرین صفحه ۲۲)

۸۳- گزینه «۴»

(معمری ملارمشانی)

اندازه قطر این دایره برابر است با:

$$\text{قطر} = \sqrt{(-)^2 + (-(-))^2} = \sqrt{4 + 16} = \sqrt{20} = \sqrt{5}$$

$$\text{شعاع} = \frac{1}{2}(2\sqrt{5}) = \sqrt{5}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- مشابه تمرین ۲ صفحه ۳۵)

۸۴- گزینه «۲»

(امیرحسین افشار)

ریشه معادله در خود معادله صدق می‌کند.

$$x = \alpha \xrightarrow{2x^2 - 7x + 1 = 0} 2\alpha^2 - 7\alpha + 1 = 0$$

$$\Rightarrow 2\alpha^2 = 7\alpha - 1 \quad (*)$$

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{-7}{2} = \frac{7}{2}$$

$$\begin{aligned} 2\alpha^2 + 7\beta &= 7\alpha - 1 + 7\beta = 7\alpha + 7\beta - 1 = 7(\alpha + \beta) - 1 \\ &\quad \underbrace{\hspace{1cm}}_S \end{aligned}$$

$$= 7 \times \left(\frac{7}{2}\right) - 1 = \frac{49}{2} - 1 = \frac{49 - 2}{2} = \frac{47}{2}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۸۵- گزینه «۴»

(عمیر علیزاده)

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

$$n = 1 \Rightarrow S_1 = a_1 = 4$$

$$n = 2 \Rightarrow S_2 = a_1 + a_2 = 3 \xrightarrow{a_1 = 4} \left. \begin{aligned} & \Rightarrow 4 + a_2 = 3 \Rightarrow a_2 = -1 \\ & \Rightarrow 4 + (-1) + a_3 = 2 \Rightarrow a_3 = -2 \\ & \Rightarrow 4 + (-1) + (-2) + a_4 = 1 \Rightarrow a_4 = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4, -3, \frac{3}{2}, \frac{-3}{4}, \dots$$

$$a_2 + a_4 + a_6 + a_8 + a_{10} = -3 + \left(-\frac{3}{4}\right) + \dots + a_{10}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{-3(1 - (\frac{1}{4})^5)}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{-3(1 - \frac{1}{1024})}{\frac{3}{4}} = \frac{-3(\frac{1023}{1024})}{\frac{3}{4}} = \frac{-1023}{\frac{1}{4}} = -4092 \end{aligned}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۳ تا ۶)



۸۶- گزینه «۲»

(سیرمهم سعادرت)

$$\begin{aligned} 3x^2 \leq |x-4| &\Rightarrow (3x^2)^2 \leq (x-4)^2 \Rightarrow (3x^2)^2 - (x-4)^2 \leq 0 \\ &\Rightarrow (\underbrace{3x^2 - x + 4})(3x^2 + x - 4) \leq 0 \Rightarrow 3x^2 + x - 4 \leq 0 \\ &\text{همواره مثبت } (\Delta < 0) \\ &\Rightarrow -\frac{4}{3} \leq x \leq 1 \Rightarrow x \in \left[-\frac{4}{3}, 1\right] \end{aligned}$$

(مسایان ۱- فبر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۷- گزینه «۱»

(مسعود برملا)

برای این که دو تابع f و g مساوی باشند، باید دامنه تابع g برابر $\mathbb{R}$ باشد، بنابراین:

$$g(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 9}{x - 3}; & x \neq a \Rightarrow \xrightarrow{\text{ریشه مخرج } x=3} a=3 \\ b+2; & x=a \end{cases}$$

$$x=3 \Rightarrow \begin{cases} f(3) = 3+3=6 \\ g(3) = b+2 \end{cases} \Rightarrow b+2=6 \Rightarrow b=4$$

$$a+b=3+4=7$$

(مسایان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۱ تا ۴۵)

۸۸- گزینه «۲»

(مسعود برملا)

$f(x)$ به صورت تابع کسری است که صورت و مخرج چندجمله‌ای دارد که دامنه هر دو، اعداد حقیقی است. فقط ریشه‌های مخرج باید از اعداد حقیقی خارج شوند تا دامنه $f(x)$ به دست آید. چون ریشه مخرج فقط $x=2$ بیان شده است، باید مخرج ریشه مضاعف $x=2$ داشته باشد.

$$x^2 + ax - b = (x-2)^2 = x^2 - 4x + 4$$

$$\begin{cases} a = -4 \\ b = -4 \end{cases} \Rightarrow ab = 16$$

(مسایان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۸۹- گزینه «۳»

(پوار زنگنه قاسم آباری)

$$\begin{aligned} f(x) &= -x^2 + 4x = -x^2 + 4x - 4 + 4 = 4 - (x-2)^2 \\ \text{تابع } y=f(x) &\text{ روی هر یک از بازه‌های } (-\infty, 2] \text{ و } [2, +\infty) \\ &\text{یک‌به‌یک است، پس:} \end{aligned}$$

$$b-1 \leq 2 \Rightarrow b \leq 3 \Rightarrow \max\{b\} = 3$$

(مسایان ۱- تابع- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

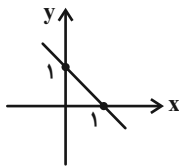
۹۰- گزینه «۱»

(علی شهبازی)

ابتدا وارون تابع را به دست می‌آوریم:

$$y = -x + 1 \Rightarrow x = -y + 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = -x + 1$$

بارسم خط موردنظر داریم:



خط موردنظر از ناحیه سوم عبور نمی‌کند.

(مسایان ۱- تابع- صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)





۹۴- گزینه «۴»

(مسیر فابیلو)

فرض کنید $\widehat{E} = \alpha$ باشد. در این صورت داریم:

$$\widehat{E} = \frac{\widehat{MF}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{MF} = 2\alpha$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{NE} - \widehat{MF}}{2} \Rightarrow 3\alpha = \frac{\widehat{NE} - 2\alpha}{2} \Rightarrow \widehat{NE} = 8\alpha$$

اندازه کمان‌های $\widehat{MN}$ ، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ برابر یکدیگر است، بنابراین داریم:

$$\widehat{MN} + \widehat{NE} + \widehat{EF} + \widehat{MF} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 8\alpha + 8\alpha + 8\alpha + 2\alpha = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 26\alpha = 360^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{180^\circ}{13} \Rightarrow \widehat{EMN} = \frac{4}{13} \times 180^\circ$$

(هنر ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۶)

۹۵- گزینه «۴»

(ممر فنان)

$$\widehat{CD} + \widehat{EF} = 80^\circ + 70^\circ = 150^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{EAC} + \widehat{FBD} = 360^\circ - 150^\circ = 210^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} \widehat{A} &= \frac{\widehat{FBD}}{2} \\ \widehat{B} &= \frac{\widehat{EAC}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{A} + \widehat{B} = \frac{\widehat{FBD} + \widehat{EAC}}{2}$$

$$= \frac{210^\circ}{2} = 105^\circ$$

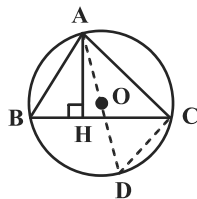
می‌دانیم مجموع زوایای هر چهارضلعی 360° است، بنابراین در چهارضلعی $AMBN$ داریم:

$$x + y = 360^\circ - (\widehat{A} + \widehat{B}) = 360^\circ - 105^\circ = 255^\circ$$

(هنر ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۹۶- گزینه «۳»

(احسان غیراللعی)



فرض کنید AD قطر دایره محیطی مثلث ABC باشد در این صورت زاویه ACD ، زاویه محاطی روبه‌رو به قطر و در نتیجه برابر 90° است. بنابراین داریم:

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینه «۲»

(امیرمهر کریمی)

فرض کنید شعاع دایره r باشد داریم:

مساحت مثلث OAB - مساحت قطاع 60° دایره = مساحت بخش رنگی

$$\begin{aligned} &= \pi \times r^2 \times \frac{60^\circ}{360^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{4} r^2 = 3 \times r^2 \times \frac{1}{6} - \frac{\sqrt{3}}{4} r^2 \\ &= \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{4}\right) r^2 \Rightarrow \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{4}\right) r^2 = -\sqrt{3} \Rightarrow r = \end{aligned}$$

(هنر ۲- مشابه تمرین ۸ صفحه ۲۳)

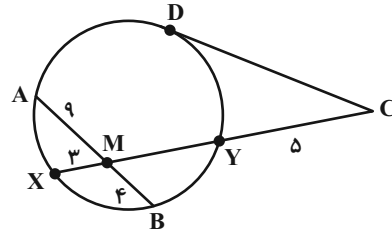
۹۲- گزینه «۴»

(امیرمهر کریمی)

طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$AM \cdot BM = MX \cdot MY$$

$$9 \times 4 = 3 \times MY \Rightarrow MY = 12$$



هم‌چنین داریم:

$$CD^2 = CY \cdot CX = 5 \times (5 + 12 + 3) = 100 \Rightarrow CD = 10$$

(هنر ۲- مشابه سوال ۶ نهایی ۱۴۰۳- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۹۳- گزینه «۱»

(امیرمهر کریمی)

$$\widehat{A} = 90^\circ \xrightarrow{\text{فیناگورس}} BC^2 = AB^2 + AC^2 = 5^2 + 12^2$$

$$\Rightarrow BC = 13$$

$$P_{\triangle ABC} = \frac{5 + 12 + 13}{2} = 15$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{5 \times 12}{2} = 30$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{30}{15} = 2 \Rightarrow \text{محیط دایره محاطی داخلی} = 2\pi r = 4\pi$$

(هنر ۲- مشابه سوال ۵ نهایی ۱۴۰۳- صفحه ۲۵)



$$\left. \begin{array}{l} \Rightarrow \widehat{ABX} = \widehat{CBD} \\ AB = BC \\ BX = BD \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABX \cong \triangle CBD \Rightarrow AX = CD$$

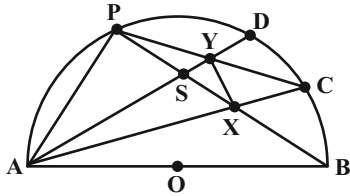
$$\Rightarrow AD = AX + XD = CD + BD = ۴ + ۳ = ۷$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(امیرمهم کریمی)

۹۹- گزینه «۳»

در شکل زیر داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \widehat{YPS} = \frac{\widehat{BC}}{2} \\ \widehat{SAX} = \frac{\widehat{DC}}{2} \end{array} \right\} \xrightarrow{\widehat{BC} = \widehat{DC}} \widehat{YPX} = \widehat{SAX}$$

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{YPX} = \widehat{SAX} \\ \widehat{PSY} = \widehat{XSA} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle PSY \sim \triangle ASX \Rightarrow \frac{PS}{SA} = \frac{SY}{SX}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{PS}{SY} = \frac{SA}{SX} \\ \widehat{PSA} = \widehat{YSX} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle SPA \sim \triangle SYX$$

$$\Rightarrow \widehat{PXY} = \widehat{PAD} = \frac{\widehat{PD}}{2} = \frac{۱۸^\circ - \widehat{AP} - \widehat{BD}}{2}$$

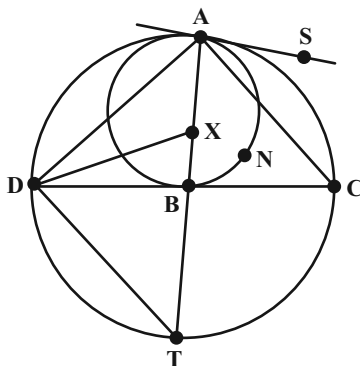
$$= \frac{۱۸^\circ - ۸^\circ - ۲^\circ}{2} = 4^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(امیرمهم کریمی)

۱۰۰- گزینه «۱»

در نقطه A به دایره مماس AS را رسم می‌کنیم:



$$\left. \begin{array}{l} \widehat{B} = \widehat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} \\ \widehat{H} = \widehat{ACD} = 90^\circ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}}$$

$$\triangle AHB \sim \triangle ACD$$

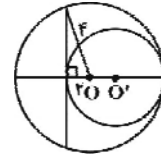
$$\Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{AD} \Rightarrow \frac{AH}{6} = \frac{5}{2 \times 4} \Rightarrow AH = \frac{30}{8} = \frac{15}{4}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

(فرهاد وفایی)

۹۷- گزینه «۴»

طول هر وتر در دایره به فاصله مرکز دایره از آن وتر، بستگی دارد. بدین صورت که هر چه قدر وتر به مرکز دایره نزدیک‌تر باشد، طولش بیش‌تر است. پس وتر مذکور باید از مرکز دایره بزرگ‌تر، کم‌ترین فاصله را داشته باشد، یعنی بر خط واصل دو مرکز، عمود باشد. داریم:



۲ = فاصله وتر موردنظر از مرکز دایره بزرگ‌تر

۴ = شعاع دایره بزرگ‌تر

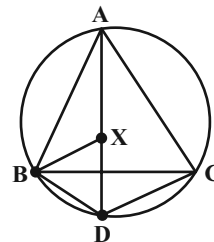
$$\Rightarrow \text{طول وتر} = 2\sqrt{4^2 - 2^2} = 4\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷ و ۲۰)

(امیرمهم کریمی)

۹۸- گزینه «۳»

X را روی AD طوری انتخاب می‌کنیم که $DX = DB$ باشد.



$$\left. \begin{array}{l} \widehat{BDA} = \frac{\widehat{AB}}{2} \\ \widehat{BCA} = \frac{\widehat{AB}}{2} = 6^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{BDA} = 6^\circ$$

چون $BD = DX$ و $\widehat{BDX} = 6^\circ$ است، $\triangle BDX$ متساوی‌الاضلاع است بنابراین $BD = BX$ است حال داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{ABX} = \widehat{ABC} - \widehat{XBC} = 6^\circ - \widehat{XBC} \\ \widehat{CBD} = \widehat{XBD} - \widehat{XBC} = 6^\circ - \widehat{XBC} \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{ABX} = \widehat{CBD}$$



$$\widehat{AB} + \widehat{AC} + \widehat{CD} + \widehat{BD} = 360^\circ \Rightarrow 6^\circ + 2\alpha + 4\alpha + 2\alpha = 360^\circ$$

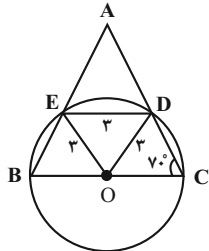
$$\Rightarrow 8\alpha = 300^\circ \Rightarrow 2\alpha = 75^\circ \Rightarrow \widehat{BD} = 75^\circ$$

(هنر سه ۲- رایره- صفحه های ۱۳ و ۱۷)

(کتاب زرد)

۱۰۲- گزینه «۳»

مطابق شکل شعاع های **OD** و **OE** را رسم می کنیم.



مثلث **ODE** متساوی الاضلاع است، پس $\widehat{DOE} = 60^\circ$ و در نتیجه $\widehat{DE} = 60^\circ$ است.

$$\widehat{C} = \frac{\widehat{BE} + \widehat{ED}}{2} \Rightarrow 70^\circ = \frac{\widehat{BE} + 60^\circ}{2}$$

$$\Rightarrow \widehat{BE} = 80^\circ$$

$$\widehat{EDC} = 180^\circ - \widehat{BE} = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

(هنر سه ۲- رایره- صفحه های ۱۱ و ۱۴)

(کتاب زرد)

۱۰۳- گزینه «۴»

$$\widehat{D} = \frac{\widehat{AMC}}{2} \quad (\text{زاویه محاطی})$$

$$\widehat{N} = \frac{\widehat{AMC}}{2} \quad (\text{زاویه محاطی})$$

$$\Rightarrow \widehat{D} = \widehat{N} \xrightarrow{\widehat{D}=\widehat{B}} \widehat{B} = \widehat{N} \Rightarrow \triangle ABN \text{ متساوی الساقین است}$$

$$\widehat{D} = \widehat{N} = \frac{\widehat{AMC}}{2}$$

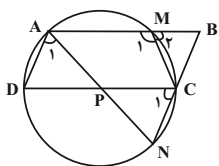
$$AD \parallel BN \text{ و } AN \text{ مورب} \Rightarrow \widehat{A_1} = \widehat{N} \xrightarrow{2} \widehat{A_1} = \widehat{D}$$

$$\Rightarrow \triangle APD \text{ متساوی الساقین است}$$

$$\widehat{C_1} = \widehat{A_1} = \frac{\widehat{DN}}{2}$$

$$AD \parallel BN \text{ و } AN \text{ مورب} \Rightarrow \widehat{A_1} = \widehat{N} \xrightarrow{2} \widehat{C_1} = \widehat{N}$$

$$\Rightarrow \triangle CPN \text{ متساوی الساقین است}$$



$$\left. \begin{aligned} \widehat{SAT} &= \frac{\widehat{ANB}}{2} = \widehat{ABC} \\ \widehat{SAT} &= \frac{\widehat{ACT}}{2} = \frac{\widehat{AC}}{2} + \frac{\widehat{CT}}{2} \\ \widehat{ABC} &= \frac{\widehat{DT}}{2} + \frac{\widehat{AC}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{DT} = \widehat{CT}$$

$$\widehat{DXT} = \widehat{ADX} + \widehat{DAX} = \widehat{XDB} + \widehat{TDC} = \widehat{XDT}$$

$$\Rightarrow DT = TX$$

از طرفی داریم:

$$\left. \begin{aligned} \widehat{TDB} &= \frac{\widehat{CT}}{2} \\ \widehat{DAT} &= \frac{\widehat{DT}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{TDB} = \widehat{DAT} \Rightarrow \triangle DTB \sim \triangle ATD$$

$$\Rightarrow \frac{DT}{TA} = \frac{TB}{DT} \Rightarrow DT^2 = TB \cdot TA \Rightarrow TX^2 = TB \cdot TA$$

$$\Rightarrow (TB + 2)^2 = TB(TB + 5) \Rightarrow TB = 4$$

حال طبق روابط طولی داریم:

$$TB \cdot BA = BC \cdot BD \Rightarrow 4 \times 5 = 6 \times BD \Rightarrow BD = \frac{10}{3}$$

$$DC = BD + BC = \frac{10}{3} + 6 = \frac{28}{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۸ و ۱۹)

هندسه (۲) - سوالات آشنا

۱۰۱- گزینه «۴»

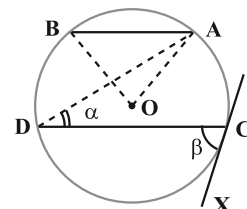
(کتاب زرد)

$$\widehat{ADC} = \alpha \Rightarrow \widehat{AC} = 2\alpha$$

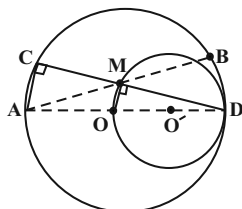
$$AB \parallel CD \Rightarrow \widehat{BD} = \widehat{AC} = 2\alpha$$

$$\widehat{DCX} = \beta \Rightarrow \widehat{CD} = 2\beta$$

$$\xrightarrow{\beta=2\alpha} \widehat{CD} = 4\alpha$$

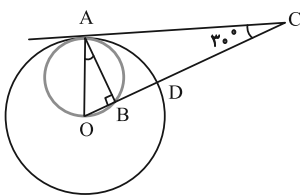


از طرفی وتر **AB** برابر شعاع دایره است، پس اگر **O** مرکز دایره باشد، مثلث **OAB** متساوی الاضلاع است و در نتیجه $\widehat{AB} = 60^\circ$ بوده و داریم:



(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۰۶- گزینہ «۲»



(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

$$\left. \begin{aligned} \hat{D} &= \frac{\widehat{AMC}}{r} \\ \hat{M}_1 &= \frac{\widehat{ADC}}{r} \\ \widehat{AMC} + \widehat{ADC} &= r\phi^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{M}_1 + \hat{D} = 1\lambda^\circ \Rightarrow \hat{M}_r = \hat{D} \quad (1)$$

(۲) $\hat{B} = \hat{D} \Rightarrow$ چهار ضلعی ABCD متوازی الاضلاع است.

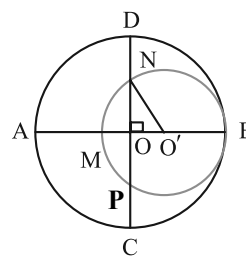
$$(۱), (۲) \Rightarrow \hat{M}_2 = \hat{B} \Rightarrow \overset{\Delta}{MBC} \text{ متساوی الساقین است}$$

(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

(کتاب زرد)

۱۰۴- گزینہ «۳»

طبق روابط طولی در دایره کوچک‌تر داریم:



$$ON \times OP = OB \times OM \Rightarrow (R - 10)^2 = R(R - 16)$$

$$\Rightarrow R^{\gamma} - \gamma \circ R + 1 \circ \circ = R^{\gamma} - 1 \circ R \Rightarrow \gamma R = 1 \circ \circ \Rightarrow R = \gamma \Delta$$

$$\text{ON} = 25 - 10 = 15$$

$$\text{O}\overset{\Delta}{\text{O}}'\text{N}:\text{O}'\text{N}^{\gamma}=\text{O}\text{O}'^{\gamma}+\text{O}\text{N}^{\gamma}\Rightarrow\text{r}^{\gamma}=(\gamma\Delta-\text{r})^{\gamma}+1\Delta^{\gamma}$$

$$\Rightarrow r^\gamma = \rho \gamma \Delta - \Delta \circ r + r^\gamma + \gamma \gamma \Delta$$

$$\Rightarrow \Delta \circ r = \Delta \circ \Rightarrow r = \text{!} \gamma$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه های ۱۸ و ۱۹)

(کتاب زرد)

۱۰۵- گزینہ «۴»

اگر $\widehat{AC} = \alpha$ باشد، آنگاه داریم:

$$\widehat{AC} \text{ طول کمان} = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} \Rightarrow \frac{4\pi}{3} = \frac{\pi \times 4 \times \alpha}{180^\circ} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{6^\circ}{2} = 3^\circ$$



۱۰۷- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

اگر شعاع دو دایره را با R و $R' (R > R')$ نمایش دهیم، داریم:

$$R - R' = 3 \Rightarrow R - R' = 3 / 5$$

$$\pi R^2 - \pi R'^2 = \pi(R^2 - R'^2)$$

$$= \pi(R + R')(R - R')$$

$$\Rightarrow 21\pi = \pi(R + R') \times 3 / 5 \Rightarrow R + R' = 6$$

$$\begin{cases} R + R' = 6 \\ R - R' = 3 / 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = 4 / 75 \\ R' = 1 / 25 \end{cases}$$

بنابراین شعاع دایره کوچکتر برابر $1/25$ است.

(هنر سه ۲- دایره- صفحه ۲۰)

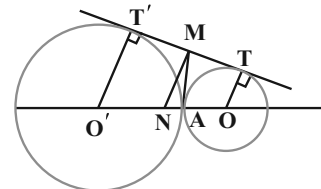
۱۰۸- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

فرض کنید نقطه N وسط OO' ، نقطه M وسط TT' و نقطه A

تماس دو دایره باشد. با استفاده از قضیه تالس در دوزنقه $OO'T'T$

داریم:



$$MN = \frac{OT + O'T'}{2} = \frac{R + R'}{2}$$

بنابراین نقطه M (وسط مماس مشترک دو دایره) روی دایره‌ای به قطر

OO' قرار دارد. اگر از نقطه تماس دو دایره (نقطه A) مماس مشترک

داخلی دو دایره را رسم کنیم، از آنجا که مماس‌های رسم شده از یک نقطه

خارج دایره با هم برابرند، این مماس پاره خط TT' را در وسط آن (نقطه

M) قطع می‌کند. بنابراین MA مماس بر دایره می‌باشد. پس داریم:

$$\begin{cases} MT = MA \\ MT' = MA \end{cases}$$

$$\Rightarrow MT + MT' = 2MA \Rightarrow MA = \frac{MT + MT'}{2}$$

$$\Rightarrow MA = \frac{TT'}{2}$$

$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{4 \times 9} = 12 \Rightarrow MA = \frac{12}{2} = 6$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۱۰۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

اگر دو دایره تنها یک مماس مشترک داشته باشند، آن‌گاه حتماً مماس

داخل هستند. اگر شعاع‌های دو دایره را با R و R' و طول خط‌المركزین

دو دایره را با d نمایش دهیم، داریم:

$$|R - R'| = d \Rightarrow |(a^2 - 2) - (6a - 1)| = 6$$

$$\Rightarrow |a^2 - 6a - 1| = 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a^2 - 6a - 1 = 6 \Rightarrow a^2 - 6a - 7 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = 7 \end{cases} \\ a^2 - 6a - 1 = -6 \Rightarrow a^2 - 6a + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = 5 \end{cases} \end{cases}$$

$$a = \frac{7+5}{2} = 6 \text{ میانگین مقادیر } a$$

تذکر: به‌ازای $a = 1$ و $a = -1$ ، یک یا هر دو شعاع عددی منفی می‌شوند

که امکان‌پذیر نیست.

(هنر سه ۲- دایره- صفحه ۲۰)

۱۱۰- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

طول مماس مشترک دو دایره مماس خارج به شعاع‌های R و R' از

رابطه $2\sqrt{RR'}$ به‌دست می‌آید، پس با فرض $R > R'$ داریم:

$$2\sqrt{RR'} = \frac{\sqrt{3}}{2} R \xrightarrow{\text{بفرض}} 4RR' = \frac{3}{4} R^2$$

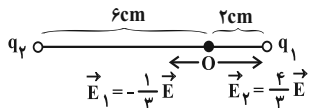
$$\Rightarrow R = \frac{16}{3} R'$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه ۲۲)



با حل دو معادله فوق در یک دستگاه خواهیم داشت:

$$\vec{E}_1 + \frac{4}{3}\vec{E} = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = -\frac{\vec{E}}{3}$$



همان طور که از شکل پیداست هر دو بار q_1 و q_2 ، بار آزمون واقع در

نقطه O را دفع کرده اند پس هم نامند و در نتیجه $\frac{q_2}{q_1} > 0$ است.

$$\left. \begin{aligned} \frac{E_1}{E_2} &= \frac{\frac{1}{3}E}{\frac{4}{3}E} = \frac{1}{4} \\ \frac{E_1}{E_2} &= \frac{k|q_1|}{k|q_2|} \Rightarrow 4 = \frac{1}{9} \left| \frac{q_2}{q_1} \right| \end{aligned} \right\}$$

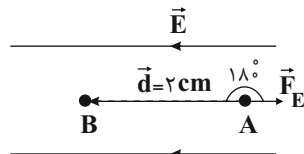
$$\Rightarrow \left| \frac{q_2}{q_1} \right| = 36 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = 36$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

گزینه ۳-۱۱۴

(مصطفی کیانی)

چون الکترون بار منفی دارد، به آن در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می شود، در نتیجه زاویه بین نیروی الکتریکی وارد بر الکترون و جابه جایی آن 180° درجه است. بنابراین با استفاده از تعریف کار و این که $\Delta U = -W_E$ است، ΔU را محاسبه می کنیم:



$$\Delta U = -W_E \quad W_E = Fd \cos 180^\circ = -|q|Ed \Rightarrow$$

$$\Delta U = |q|Ed \quad |q| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, E = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow$$

$$\Delta U = 1.6 \times 10^{-19} \times 10^4 \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta U = 3.2 \times 10^{-17} \text{ J}$$

با توجه به پایستگی انرژی، $\Delta K = -\Delta U$ است. در این حالت داریم:

$$\Delta K = -\Delta U \quad \Delta K = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow$$

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینه ۳

(علیرضا سلیمانی)

با توجه به جدول اگر دو ماده خنثی B و D را به هم مالش دهیم، الکترون از دست داده و D الکترون می گیرد. در این صورت بار ماده B مثبت خواهد شد. داریم:

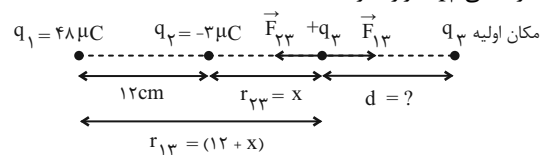
$$q_B = +ne = 1.5 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19} = +1.6 \times 10^{-4} \text{ C}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه های ۳ تا ۵)

۱۱۲- گزینه ۲

(مصطفی کیانی)

مطابق صورت سوال، می دانیم اندازه و نوع بار q_3 در تعادل آن بی تاثیر است. بنابراین، با فرض این که بار q_3 مثبت باشد، ابتدا مکانی که برابند نیروهای وارد بر آن صفر می شود را می یابیم. به همین منظور اندازه نیروهایی که بارهای q_1 و q_2 بر بار q_3 در مکان جدید وارد می کنند را مساوی هم قرار می دهیم. چون دو بار q_1 و q_2 ناهم نامند، با q_3 باید در بر روی خطوط موازی دو بار، خارج از میان دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر، یعنی q_2 قرار گیرد.



$$|F| = k \frac{|q||q'|}{r^2} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{48}{(12+x)^2} = \frac{3}{x^2} \Rightarrow \frac{48}{12+x} = \frac{3}{x} \Rightarrow \frac{48}{12+x} = \frac{3}{x}$$

$$\Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

می بینیم بار q_3 که ابتدا در فاصله ۱۸ سانتی متری بار q_2 قرار داشته است، باید در فاصله ۴ سانتی متری آن قرار گیرد تا برابند نیروهای وارد بر آن صفر شود. یعنی بار q_3 باید به اندازه $d = 18 - 4 = 14 \text{ cm}$ به سمت چپ جابه جا شود.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه های ۵ تا ۱۰)

۱۱۳- گزینه ۲

(فسرو ارغوانی فرد)

برایند میدان های الکتریکی دو بار در نقطه O برابر $\vec{E}$ است.

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E}$$

با حذف بار q_1 ، فقط میدان q_2 در این نقطه می ماند و خواهیم داشت:

$$\vec{E}_2 = \frac{4}{3}\vec{E}$$



(معدنی سلطانی)

۱۱۹- گزینه «۱»

با استفاده از تعریف جریان عبوری از یک رسانا، داریم:

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta q = ne} I_{av} = \frac{ne}{\Delta t} \Rightarrow n = \frac{I_{av} \Delta t}{e}$$

$$\Rightarrow n = \frac{16 \times 10}{1/6 \times 10^{-19}} = 10^{21} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

(سینا صالحی)

۱۲۰- گزینه «۳»

چون چراغ‌قوه یک رسانای اهمی است، مقاومت الکتریکی آن ثابت است، بنابراین:

$$R_1 = R_2 \Rightarrow \frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2} \Rightarrow \frac{2}{0/4} = \frac{1/4}{I_2} \Rightarrow I_2 = 0/28 \text{ A}$$

(فیزیک ۲- مثال ۲-۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

(کتاب اول)

۱۲۱- گزینه «۴»

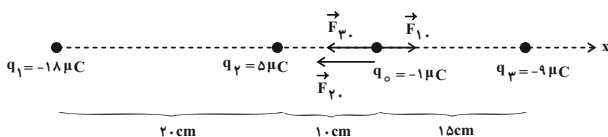
دور شدن ورقه‌های الکتروسکوپ از هم نشان می‌دهد که جسم باردار بوده است و از آن جایی که فاصله ورقه‌ها از هم بیش‌تر شده است نشان می‌دهد که در اثر القا، بارهای هم‌نام با بار الکتروسکوپ از میله دور شده و به سمت ورقه‌ها حرکت کرده‌اند و در اثر زیاد شدن بار در ورقه‌ها، نیروی دافعه بین آن‌ها هم زیادتر شده و از هم فاصله گرفته‌اند، پس بار میله هم‌نام با بار الکتروسکوپ بوده است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۲ و ۳)

(کتاب اول)

۱۲۲- گزینه «۴»

مطابق شکل زیر، ابتدا جهت نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_0 از طرف دیگر بارها را تعیین می‌کنیم. سپس بزرگی هر یک از نیروها و بردار متناظر آن‌ها را محاسبه کرده و در نهایت بردار برآیند نیروها را به دست می‌آوریم:



$$\frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2) = -\Delta U \xrightarrow{m=10^{-27} \text{ kg}, v_A=18 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\frac{1}{2} \times 10^{-30} \times (v_B^2 - 64 \times 10^{12}) = -32 \times 10^{-18} \Rightarrow v_B^2 - 64 \times 10^{12} = -64 \times 10^{12} \Rightarrow v_B^2 = 0 \Rightarrow v_B = 0$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

(سینا صالحی)

۱۱۵- گزینه «۴»

با استفاده از تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta U = q \Delta V = -4 \times 10^{-8} \times (-10 - (-40)) = -12 \times 10^{-7} \text{ J}$$

(فیزیک ۲- مسئله ۲۰ آخر فصل اول، صفحه ۴۳)

(مصطفی کیانی)

۱۱۶- گزینه «۲»

الف) درست

ب) درست

پ) نادرست، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی با هم برابر است، اما الزاماً صفر نیست.

ت) نادرست، در شرایط تعادل الکتروستاتیکی، همه نقاط یک جسم رسانای باردار پتانسیل یکسانی دارند و به شکل جسم بستگی ندارد.

بنابراین، ۲ عبارت درست است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

(سینا صالحی)

۱۱۷- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه ظرفیت خازن تخت، داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 4/9 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{1}{5 \times 10^{-4}} = 8/82 \times 10^{-8} \text{ F}$$

$$= 88/2 \text{ nF}$$

(فیزیک ۲- مسئله ۳۰ از آخر فصل اول، صفحه ۴۴)

(بابک اسلامی)

۱۱۸- گزینه «۳»

وقتی بار الکتریکی مثبت را از صفحه مثبت جدا کرده و به صفحه منفی منتقل می‌کنیم، بار ذخیره شده در خازن کاهش می‌یابد و در نتیجه، انرژی ذخیره شده در آن کاهش خواهد یافت. داریم:

$$\frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = \left(\frac{U_2}{U_1} - 1 \right) \times 100$$

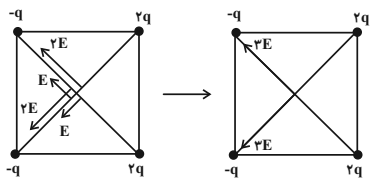
$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \rightarrow \left(\frac{Q_2^2}{Q_1^2} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{3^2}{5^2} - 1 \right) \times 100 = -64\%$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)



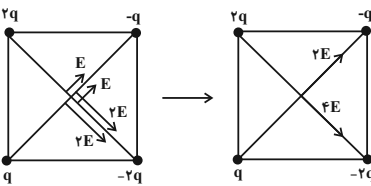
اگر بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار با اندازه $|q|$ در مرکز مربع را E بنامیم ($E = k \frac{|q|}{r^2}$)، با توجه به یکسان بودن فاصله هر چهار رأس مربع تا مرکز آن (r)، چون بزرگی میدان با اندازه بار ایجادکننده اش متناسب است، بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار با اندازه $|q|$ در مرکز مربع $2E$ خواهد بود. ($E' = k \frac{2|q|}{r^2} = 2E$) در هر یک از گزینه‌ها، بردارهای میدان در مرکز مربع را رسم نموده و برابری آن‌ها را محاسبه می‌کنیم: (با فرض $q > 0$)

گزینه «۱»:



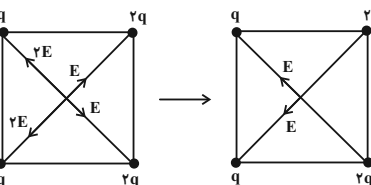
$$E_{T,1} = \sqrt{(3E)^2 + (3E)^2} = \sqrt{9E^2 + 9E^2} = \sqrt{18E^2} = E\sqrt{18}$$

گزینه «۲»:



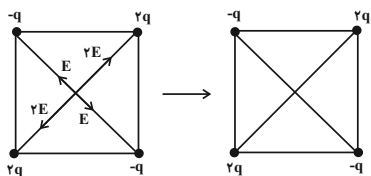
$$E_{T,2} = \sqrt{(2E)^2 + (4E)^2} = \sqrt{4E^2 + 16E^2} = \sqrt{20E^2} = E\sqrt{20}$$

گزینه «۳»:



$$E_{T,3} = \sqrt{E^2 + E^2} = \sqrt{2E^2} = E\sqrt{2}$$

گزینه «۴»:



$$E_{T,4} = 0$$

همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید، اندازه میدان الکتریکی برابرند در مرکز مربع گزینه «۲» بیشتر از سایر شکل‌هاست.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

$$F_{1,0} = k \frac{|q_1||q_0|}{r_{1,0}^2}$$

$$q_1 = -18 \mu C = -18 \times 10^{-6} C, \quad q_0 = -1 \mu C = -10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, \quad r_{1,0} = 20 + 10 = 30 cm = 0.3 m$$

$$F_{1,0} = 9 \times 10^9 \times \frac{18 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{(0.3)^2} = 1/8 N$$

$$\vec{F}_{1,0} \text{ در جهت محور } x \rightarrow \vec{F}_{1,0} = +1/8 \vec{i} (N)$$

$$F_{2,0} = k \frac{|q_2||q_0|}{r_{2,0}^2}$$

$$q_2 = 5 \mu C = 5 \times 10^{-6} C, \quad q_0 = -1 \mu C = -10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, \quad r_{2,0} = 10 cm = 0.1 m$$

$$F_{2,0} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 4/5 N$$

$$\vec{F}_{2,0} \text{ در خلاف جهت محور } x \rightarrow \vec{F}_{2,0} = -4/5 \vec{i} (N)$$

$$F_{3,0} = k \frac{|q_3||q_0|}{r_{3,0}^2}$$

$$q_3 = -9 \mu C = -9 \times 10^{-6} C, \quad q_0 = -1 \mu C = -10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, \quad r_{3,0} = 15 cm = 0.15 m$$

$$F_{3,0} = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{(0.15)^2} = 3/6 N$$

$$\vec{F}_{3,0} \text{ در خلاف جهت محور } x \rightarrow \vec{F}_{3,0} = -3/6 \vec{i} (N)$$

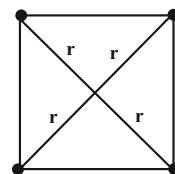
$$\vec{F}_{T,0} = \vec{F}_{1,0} + \vec{F}_{2,0} + \vec{F}_{3,0} \Rightarrow \vec{F}_{T,0} = +1/8 \vec{i} - 4/5 \vec{i} - 3/6 \vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{T,0} = -6/3 \vec{i} (N)$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(کتاب اول)

۱۲۳- گزینه «۲»





$40 = 5(28 - V_1) \Rightarrow 28 - V_1 = 8 \Rightarrow V_1 = 20V$
حال برای محاسبه بار اولیه خازن، داریم:

$$Q_1 = CV_1 \xrightarrow{C=5\mu F, V_1=20V} Q = 5 \times 20 = 100 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۲۸- گزینه ۳»

(کتاب اول)

انرژی خازن زمانی که متصل به باتری است، از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ به دست می‌آید.

با کاهش ۱۰ درصدی ولتاژ انرژی خازن را در حالت جدید محاسبه می‌کنیم:

$$U' = \frac{1}{2} C(0.9V)^2 = 0.81 \times \frac{1}{2} CV^2$$

پس ۱۹ درصد از انرژی خازن کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۱۲۹- گزینه ۱»

(کتاب اول)

با توجه به صورت سؤال $q = 10 \text{ mA} \cdot h$ است. در نتیجه با استفاده از رابطه جریان الکتریکی متوسط می‌توان نوشت:

$$\Delta q = I(\Delta t) \xrightarrow{I=200 \mu A = 200 \times 10^{-6} \text{ A}} \Delta q = 200 \times 10^{-6} \text{ A} \times \Delta t$$

$$10 \text{ mA} \cdot h = 200 \times 10^{-6} \Delta t \Rightarrow \Delta t = 50 \text{ h}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۳۰- گزینه ۴»

(کتاب اول)

طبق صورت سؤال داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = 2 \xrightarrow{R=\frac{V}{I}} \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} = 2$$

$$\xrightarrow{V_A=16V, V_B=4V} \frac{I_B}{I_A} = \frac{1}{2} \quad (*)$$

اکنون با استفاده از رابطه جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = \text{ثابت}} \frac{I_B}{I_A} = \frac{\Delta q_B}{\Delta q_A} \xrightarrow{\Delta q_A = ne}$$

$$\frac{I_B}{I_A} = \frac{\Delta q_B}{n_A e} \xrightarrow{(*)} \frac{1}{2} = \frac{\Delta q_B}{n_A e} \xrightarrow{n_A = 5 \times 10^{13}, e = 1.6 \times 10^{-19}} \Delta q_B = 4 \times 10^{-6} C = 4 \mu C$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۳۶ تا ۵۱)

۱۲۴- گزینه ۴»

(کتاب اول)

تمام گزینه‌ها درست هستند به جز گزینه «۴»، چرا که خطوط میدان بر سطح رسانا عمودند.

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۲۵- گزینه ۴»

(کتاب اول)

می‌دانیم که هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش پیدا می‌کند. با استفاده از رابطه $|\Delta V| = Ed$ داریم:

$$|\Delta V| = Ed \xrightarrow{\Delta V < 0} \Delta V = -Ed \Rightarrow V_P - V_1 = -Ed$$

$$\xrightarrow{V_1 = 100V} E = 700 \frac{N}{C}, d = 25 \text{ cm} = 25 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$V_P - 100 = -700 \times 25 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow V_P - 100 = -175 \Rightarrow V_P = -75V$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۱۲۶- گزینه ۴»

(کتاب اول)

با توجه به فرمول چگالی سطحی بار داریم:

$$\sigma_A = \frac{q_A}{4\pi r_A^2} \quad (1), \quad \sigma_B = \frac{q_B}{4\pi r_B^2} \quad (2)$$

$$\sigma_A = 2\sigma_B \quad (3)$$

حجم کره فلزی A برابر کره فلزی B است.

$$343V_B = V_A \Rightarrow 343 \times \frac{4}{3}\pi r_B^3 = \frac{4}{3}\pi r_A^3$$

$$\Rightarrow r_B = r_A \quad (4)$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} \frac{q_A}{4\pi r_A^2} = \frac{2q_B}{4\pi r_B^2} \xrightarrow{(4)} \frac{q_A}{4\pi r_B^2} = \frac{2q_B}{4\pi r_B^2}$$

$$\frac{q_A}{(r_B)^2} = \frac{2q_B}{r_B^2} \Rightarrow q_A = 2q_B \Rightarrow \frac{q_A}{q_B} = 2$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

۱۲۷- گزینه ۲»

(کتاب اول)

با استفاده از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV \Rightarrow \begin{cases} Q_1 = CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل طرفین}}$$

$$Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1) \xrightarrow{C=5\mu F, V_2=28V} Q_2 - Q_1 = 40 \mu C$$



شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۳۱- گزینه «۱»

(ایمان حسین نژاد)

بررسی عبارت‌ها:

الف) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است.

ب) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی‌برند.

ج) مطابق چرخه مواد، به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.

(شیمی ۲- سوال ۷ کتاب پرکنار- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۳۲- گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان زواره)

بررسی گزینه‌ها:

۱) عنصر کربن (C) نافلز بوده و جریان برق را عبور می‌دهد.

۲) در اتم $^{50}_{50}\text{Sn}$ ، ۲۰ الکترون با $l=2$ و ۲۰ الکترون با $l=1$ وجود دارد.

$^{50}_{50}\text{Sn}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^2$

۳) در عنصرهای قلیایی خاکی و عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، شمار

الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه (ns^2 یا np^2) و نخستین زیرلایه

($1s^2$)، یکسان است.

۴) عنصر Na رسانای خوب جریان برق است. در یک دوره از جدول

تناوبی، شعاع اتمی از چپ به راست، کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۳۳- گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با افزایش $n+l$ بیرونی‌ترین زیرلایه‌ها در گروه فلزهای

قلیایی، شعاع اتمی افزایش و به سبب آن واکنش‌پذیری آن‌ها نیز افزایش

می‌یابد.

گزینه «۲»: مطابق متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۳»: فلئور (F) بیشترین واکنش‌پذیری را در بین هالوژن‌ها دارد.

سبک‌ترین گاز نجیب و نخستین عنصر گروه ۱۵ به ترتیب ^4He و ^{14}N می‌باشند.

گزینه «۴»: شعاع اتمی ^8E که در دوره دوم جای دارد، از بقیه کوچکتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۳۴- گزینه «۲»

(آرمین مهمری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

گزینه «۳»: نماد عدد اتمی، Z است.

گزینه «۴»: هلیوم به عنوان عضوی از گروه ۱۸ جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه ظرفیت متفاوتی دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۶)

۱۳۵- گزینه «۱»

(ایمان حسین نژاد)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} ? \text{ L Cl}_2 &= 2.0 \text{ g MnO}_2 \times \frac{17}{100} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{87 \text{ g MnO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \\ &\times \frac{22.4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 4 / 48 \text{ L Cl}_2 \end{aligned}$$

(شیمی ۲- سوال ۷۸ کتاب شیمی پرکنار- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



۱۳۶- گزینه «۳»

(ایمان حسین نژاد)

ارزیابی چرخه عمر شامل یک ارزیابی پنج مرحله‌ای است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴ و ۲۸ تا ۳۳)

۱۳۷- گزینه «۳»

(آرمان قنواتی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (الف): در مخرج کسر محاسبه درصد خلوص باید جرم کل مخلوط

یعنی (جرم ماده خالص + جرم ناخالصی) محاسبه شود.

عبارت (د): با توجه به واکنش پذیری بیشتر سدیم نسبت به آهن، امکان

استفاده از سدیم برای استخراج آهن وجود دارد اما چون استفاده از کربن

آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در شرکت‌های فولاد جهان از

کربن استفاده می‌کنند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۳۸- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)

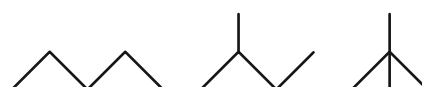
فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} است، پس در یک آلکان

با n اتم کربن، $12n$ گرم کربن و $(2n+2)$ گرم هیدروژن وجود دارد؛

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{12n}{2n+2} = 5 \Rightarrow n = 5$$

ساختارهای ممکن برای C_5H_{12} به صورت زیر است:



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۱۳۹- گزینه «۳»

(ایمان حسین نژاد)

عبارت‌های (ب) و (ج) درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (الف): برای تشخیص یون‌های آهن، به محلول حاوی آن می‌توان

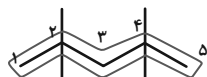
سدیم هیدروکسید افزود، زیرا یون‌های هیدروکسید با یون‌های آهن واکنش

می‌دهند و رسوب تولید می‌کنند. یون کلرید در واکنش با یون آهن رسوب

تولید نمی‌کند.

عبارت (د): ساختار آلکان داده شده به صورت زیر است، پس مجموع اعداد

به کار رفته در نام‌گذاری آیوپاک آن برابر با $2+2+4+4=12$ است.



۲، ۲، ۴، ۴- تترامتیل پنتان

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱، ۳۷ تا ۴۰ و ۴۶)

۱۴۰- گزینه «۱»

(ایمان حسین نژاد)

بررسی پرسش‌ها:

پرسش (الف): میزان نفت کوره در نمونه (۲) بیشتر از نمونه (۱) است، پس

نفت (۲) نمونه یک نفت سنگین است.

پرسش (ب): در صورت جایگزین کردن نفت با زغال سنگ، میزان ورود

آلاینده‌ها به هواکره و اثر گلخانه‌ای افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- سوال ۱۷۲ کتاب شیمی پرتکرار، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۴ مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

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



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۲»

(ممد اصفهانی)

نویسنده، مردم عامی و ساده دل را همچون گله گوباره می داند. واژه گله نیز نشان می دهد که با موجوداتی سروکار داریم که گله ای زندگی می کنند و ویژگی مهم آنان، بلاهت آنان است. واژه «گوباره» معنای «گاو» دارد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۲»

(ممد اصفهانی)

در متن می خوانیم «صاحبان قدرت و حکام جباری که ... مردم تحت امر آنها» که یعنی مردم تحت امر این پادشاهان.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۳»

(ممد اصفهانی)

متن سراسر به بررسی برخی عوامل تقدیرگرایی در دنیای اسلام می پردازد و حکام، برخی علما و مردم ساده دل را نام می برد.

(درک متن، قرابت معنایی، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۳»

(ممد اصفهانی)

متن باید با بیتی از حافظ تمام شود که در بیان و در ستایش اختیار باشد، نه جبر. بیت گزینه پاسخ است که در ستایش اختیار است و دیگر ابیات ابیاتی جبری است.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۱»

(ممد اصفهانی)

شکل درست بیت: قضا کشتی آنجا که خواهد برد / و گر ناخدا جامه بر تن

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۲»

(کتاب استعدادهای هوش کلامی)

مودی: آزاردهنده، نیرنگ کار

(معنای واژگان، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۱»

(کتاب استعدادهای هوش کلامی)

قُبُور: ج قبر، گورها

(معنای واژگان، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۲»

(شامد کریمی)

تقی در طبقه بالای تخت است و پتوی طبقه پایین او قرمز است. پتوی آبی و سبز به یک تخت متعلقند، پس تقی پتوی آبی و سبز ندارد. رنگ پتوی او قرمز هم که نیست، پس زرد است.

(مقیقت یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۲»

(شامد کریمی)

اگر پتوی تخت بالای اسحاق سبز باشد، پتوی خود اسحاق آبی است. شخص طبقه بالای اسحاق هم قطعاً ابراهیم نیست پس یا اسماعیل است یا

تقی. حال هشت حالت داریم که فقط ۲ تا مطلوب است، یعنی احتمال $\frac{2}{8}$

یا $\frac{1}{4}$ است:

اسماعیل سبز	تقی قرمز / ابراهیم قرمز تقی زرد / ابراهیم زرد
اسحاق آبی	ابراهیم زرد / تقی زرد ابراهیم قرمز / تقی قرمز

تقی سبز	اسماعیل قرمز / ابراهیم زرد اسماعیل زرد / ابراهیم قرمز
اسحاق آبی	ابراهیم زرد / اسماعیل قرمز ابراهیم قرمز / اسماعیل زرد

(مقیقت یابی، هوش منطقی ریاضی)



۲۶۰- گزینه ۱

(فرزاد شیرمهر)

اگر هفده سال پیش سن برادرها $\bigcirc$ و $\square$ بوده باشد، داریم:

$$\begin{cases} \bigcirc + \square = 11 \\ \bigcirc \times \square = 28 \end{cases}$$

می توان معادله را به صورت کلامی بیان کرد و گفت کدام دو عدد هستند که حاصل ضرب آن ها ۲۸ و حاصل جمع آن ها ۱۱ است. اما برای حل ریاضی سؤال، از معادله بالا داریم:

$$\bigcirc = 11 - \square$$

$$(11 - \square) \times \square = 28$$

با جایگذاری در معادله پایین:

$$\Rightarrow \square^2 - 11\square + 28 = 0$$

$$\Rightarrow (\square - 4) \times (\square - 7) = 0 \Rightarrow \square, \bigcirc = 4, 7$$

اختلاف سن این دو برادر، $7 - 4 = 3$ سال است.

(ترکیبی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۱

(فاطمه راسخ)

عدد باید فرد باشد تا در تقسیم بر چهار، باقی مانده یک یا سه داشته باشد. پس یکان باید ۳، ۵ یا ۷ باشد. اما عدد مضرب پنج هم نیست، پس یکان یا ۳ است یا ۷. همچنین عدد بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ است. پس صدگان ۴، ۵ یا ۶ است. حال با توجه به این یکان و صدگان ها، دهگان را باید به شکلی قرار دهیم که عدد مضرب سه باشد، یعنی مجموع ارقام آن بر ۳ بخش پذیر باشد:

یکان دهگان صدگان

$$4 \rightarrow 453, 483$$

$$4 \rightarrow 447, 477$$

$$5 \rightarrow 543, 573$$

$$5 \rightarrow 537, 567$$

$$6 \rightarrow 633, 663$$

$$6 \rightarrow 657, 687$$

(بشپزیری، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه ۴

(ممیر کنی)

اگر برای پر کردن مخزن، شیر «الف» به $\bigcirc$ دقیقه زمان نیاز داشته باشد، شیر «ب» به $\bigcirc - 2$ دقیقه و شیر «ج» به $\bigcirc + 2$ دقیقه زمان نیاز دارند.

پس این سه شیر در هر دقیقه به ترتیب $\frac{1}{\bigcirc - 2}$ ، $\frac{1}{\bigcirc}$ و $\frac{1}{\bigcirc + 2}$ را از مخزن پر می کنند. پس دو شیر «ب» و «ج» در هر دقیقه به اندازه کسر زیر را از مخزن پر می کنند:

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

هر دقیقه ۶۰ ثانیه است و دو شیر «ب» و «ج» که در ۲۲۵ ثانیه، معادل

$$\frac{225}{60} = \frac{15}{4}$$

می کنند. پس داریم:

$$\frac{2\bigcirc}{\bigcirc^2 - 4} = \frac{4}{15} \Rightarrow \frac{\bigcirc}{\bigcirc^2 - 4} = \frac{2}{15} \Rightarrow 2\bigcirc^2 - 8 = 15\bigcirc$$

$$\Rightarrow 2\bigcirc^2 - 15\bigcirc - 8 = 0 \Rightarrow (\bigcirc - 8) \times (2\bigcirc + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bigcirc = -\frac{1}{2} \rightarrow \text{پذیرفتنی نیست} \\ \bigcirc = 8 \end{cases}$$

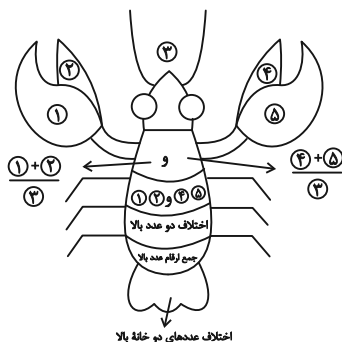
پس شیر «الف» در هر دقیقه، $\frac{1}{8}$ را از مخزن پر می کند. این یعنی شیر «الف» کل مخزن را در ۸ دقیقه پر می کند.

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

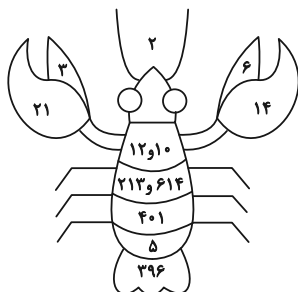
۲۶۳- گزینه ۱

(ممیر کنی)

ابتدا الگو را کشف می کنیم:



در این سؤال داریم:



$$\bigcirc = 401$$

پس:

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه ۱

(ممیر کنی)

$$\square + \blacksquare = 5 + 396 = 401$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۳»

(شمیر کنبی)

طبق پاسخ قبل، عددهای $\triangle$ ، $\blacktriangle$ و ∇ برابرند با:

$$\triangle = ۱۲, \blacktriangle = ۱۰$$

$$\nabla = ۲۱۳, \blacktriangledown = ۶۱۴$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، سه طرح اصلی هست که در هر مرحله به ترتیب از چپ به راست یک شکل مشابه ولی رنگی به یکی از آن طرح‌ها اضافه می‌شود:



و حالا در ادامه باید داشته باشیم:

که در گزینه «۳» هست.

(الگوی فنی، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

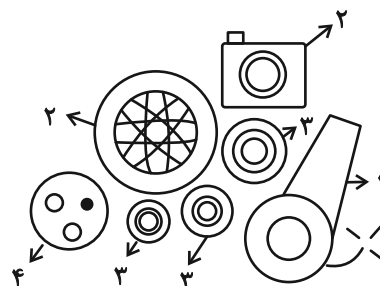
در هر ردیف از الگو، هر شکلی هست. به دو حالت رنگی و بی‌رنگ هست. پس در ردیف نخست هم به جای علامت سؤال باید دایره بی‌رنگ و مثلث رنگی قرار بگیرد.

(الگوی فنی، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

دایره‌های شکل صورت سوال:



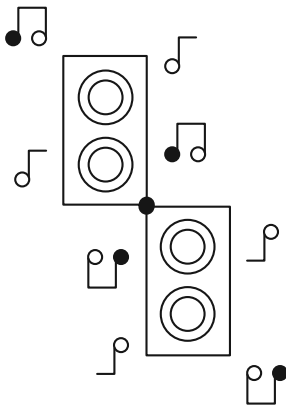
$$۴ + (۳ \times ۳) + (۳ \times ۲) = ۴ + ۹ + ۶ = ۱۹$$

(شمارش، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۲»

(عمیر کنبی)

تقارن نقطه‌ای در شکل صورت سؤال به معنای دوران ۱۸۰° درجه است:

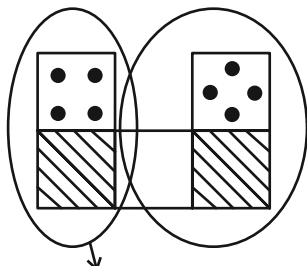


(قرینه‌یابی، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۲»

(فرزاد شیرمحمدلی)

شکل صورت سؤال:



۱۸۰ دوران یافته «د»

(جزئی‌یابی، هوش غیرکلامی)