



سال یازدهم ریاضی

۳ مهر ۱۴۰۵

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۵۰ سؤال نگاه به آینده (اختیاری)
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۸۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۵ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (اختیاری)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	۱۰	۱-۱۰	۳-۴	۲۵
		۱۰	۱۱-۲۰		
	هندسه (۱)		۲۱-۳۰	۵-۶	۱۵
	فیزیک (۱)	۱۰	۳۱-۴۰	۷-۱۰	۲۵
		۱۰	۴۱-۵۰		
	شیمی (۱)	۱۰	۵۱-۶۰	۱۱-۱۴	۲۰
		۱۰	۶۱-۷۰		
	مجموع		۱-۷۰	۳-۱۴	۸۵
نگاه به آینده (اختیاری)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵-۱۷	۲۵
		۱۰	۸۱-۹۰		
	هندسه (۲)		۹۱-۱۰۰	۱۸-۱۹	۱۵
	فیزیک (۲)		۱۰۱-۱۱۰	۲۰-۲۱	۱۵
	شیمی (۲)		۱۱۱-۱۲۰	۲۲-۲۳	۱۰
	مجموع		۷۱-۱۲۰	۱۵-۲۳	۶۵
	جمع کل		۱-۱۲۰	۳-۲۳	۱۵۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۲۵ دقیقه

ریاضی (۱)

کل کتاب

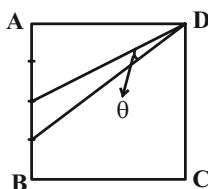
صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

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

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۹

۲- ضلع AB در مربع شکل روبه‌رو، به ۴ قسمت مساوی تقسیم شده است. $\sin \theta$ کدام است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{10}$ (۲) $\frac{2\sqrt{5}}{25}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{25}$ (۴) $\frac{\sqrt{17}}{17}$

۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) $125^{\frac{1}{3}} = 5$ (۲) $(-125)^{\frac{1}{3}} = -5$ (۳) $-(125)^{\frac{1}{3}} = -5$ (۴) $\sqrt[3]{-125} = -5$

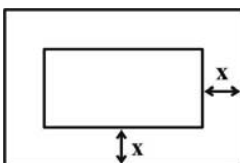
۴- کدام یک از گزینه‌های زیر اتحاد مثلثاتی نیست؟ (عبارات تعریف شده‌اند.)

- (۱) $\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha = \frac{\tan \alpha - \cot \alpha}{\tan \alpha + \cot \alpha}$ (۲) $\tan^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \tan^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha$ (۳) $\cot^2 \alpha - \cos^2 \alpha = \cot^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$ (۴) $\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$

۵- اگر f تابعی خطی با شیب منفی باشد به‌طوری که دامنه و برد آن به ترتیب بازه‌های $[-2, 3]$ و $[\frac{1}{2}, 2]$ باشند، حاصل $f(\frac{3}{2})$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۶- در اتاقی مستطیل شکل با طول اضلاع ۸ و ۹ واحد، فرش مستطیل شکل انداخته‌ایم که فاصله اضلاع آن از اضلاع متناظر دیوار مقدار ثابت x است. اگر مساحتی از سطح زمین که پوشیده نشده است برابر ۱۶ واحد مربع باشد، آن گاه x کدام است؟



تلاشی در مسیر موفقیت

- (۱) ۲ (۲) $1/5$ (۳) $0/5$ (۴) ۱

۷- نمودار تابع $f(x) = x^2 + 4$ نمودار تابع همانی را در چند نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) بی‌شمار (۲) یک (۳) دو (۴) صفر

۸- ارقام یک تا هفت را به چند طریق می‌توانیم در یک ردیف پشت سرهم قرار دهیم که رقم چهار در وسط و اعداد یک و هفت در دو انتهای این ردیف قرار بگیرند؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۲۴ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۴۰

۹- اگر یک زیرمجموعه چهار عضوی از مجموعه $\{A, B, C, D, E, F\}$ انتخاب کنیم، احتمال این که عضو A در آن باشد و عضوهای C و D هم‌زمان در آن نباشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{15}$ (۲) $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۰- نوع متغیرهای «شاخص توده بدن» و «دمای یک سلول» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

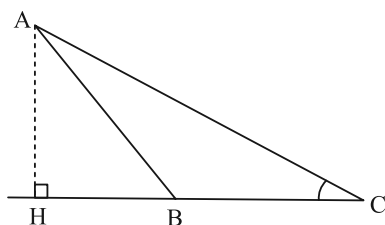
- (۱) کمی پیوسته- کیفی ترتیبی (۲) کمی گسسته- کیفی ترتیبی (۳) کمی پیوسته- کمی پیوسته (۴) کمی گسسته- کیفی اسمی

محل انجام محاسبات

ریاضی (۱) - سوالات کتاب زرد

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

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



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

(۱) $\frac{3}{25}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{3}{6}$ (۴) $\frac{3}{75}$

۱۳- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{1+\sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{3}-1}}{\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}}}$ -۲ کدام است؟

(۱) $-2\sqrt{3}$ (۲) $-\sqrt{6}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $\sqrt{6}$

۱۴- اگر $4 = \cos^2 x + a \sin^2 x + 3 \cot^2 x$ باشد، با کدام مورد برابر است؟

(۱) $\frac{1}{a-4}$ (۲) $\frac{1}{4-a}$ (۳) $\frac{1}{a-3}$ (۴) $\frac{1}{3-a}$

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

کدام است؟
(۱) -2 (۲) صفر (۳) 1 (۴) 2

۱۶- کمترین مقدار تابع $y = mx^2 - 12x + 5m - 1$ برابر ۲ است. محور تقارن سهمی، کدام است؟

(۱) $x = 2/5$ (۲) $x = 2$ (۳) $x = 3$ (۴) $x = 3/5$

۱۷- ضابطه تابع قطعه‌ای f به صورت $f(x) = \begin{cases} x^2 - x - 7 & ; x \geq 1 \\ 2x - 1 & ; x < 1 \end{cases}$ است، برای چند مقدار a ، $f(1-|a|) = f(2+|a|)$ است؟

(۱) 4 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 1

۱۸- در یک کیسه کارتهایی به شماره‌های ۱ تا ۸ وجود دارد. ۳ کارت به تصادف از این کیسه خارج می‌کنیم، با کدام احتمال یکی از اعداد روی کارت‌ها شمارنده دوتای دیگر است؟

(۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{9}{56}$ (۴) $\frac{25}{56}$

۱۹- در پرتاب ۱ تاس و ۳ سکه، با کدام احتمال تعداد دفعاتی که سکه رو می‌آید ۳ برابر عدد روی تاس است؟

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{24}$ (۳) $\frac{1}{48}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۲۰- در یک ظرف ۵ مهره سیاه و تعدادی مهره سبز وجود دارد. دو مهره به تصادف از ظرف خارج می‌شود، احتمال اینکه حداقل یک مهره سیاه

باشد، برابر $\frac{5}{6}$ است. تعداد مهره‌های سبز چقدر از تعداد مهره‌های سیاه کمتر است؟

(۱) 4 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 1

۱۵ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۹ تا ۹۶

۲۱- مربع ABCD و E نقطه‌ای درون ضلع CD مفروض‌اند. نیمساز زاویه $\widehat{EAB}$ را رسم کرده تا ضلع BC را در

نقطه F قطع کند. حاصل $BF + DE$ برابر کدام است؟

BD (۴)

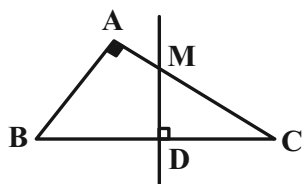
AF (۳)

AE (۲)

AB (۱)

۲۲- در مثلث قائم‌الزاویه $ABC (\widehat{A} = 90^\circ)$ ، مطابق شکل زیر عمود منصف ضلع BC، ضلع AC را در نقطه M قطع می‌کند. اگر $\frac{AM}{MC} = \frac{2}{3}$

آنگاه نسبت مساحت چهارضلعی AMDB به مساحت مثلث DMC برابر کدام گزینه می‌باشد؟



$\frac{5}{3}$ (۲)

$\frac{7}{3}$ (۱)

$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{5}{2}$ (۳)

۲۳- طول ارتفاع‌های مثلثی برابر $\frac{1}{6}$ ، $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{10}$ واحد است. مساحت مثلث چند واحد مربع است؟

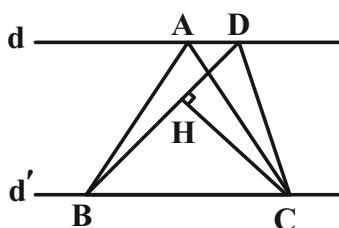
$\frac{1}{96}$ (۲)

۹۶ (۱)

$\frac{1}{48}$ (۴)

۴۸ (۳)

۲۴- در شکل مقابل $d \parallel d'$ و مساحت مثلث ABC، 10° است. اگر $BD = 8$ باشد، فاصله C از BD کدام است؟

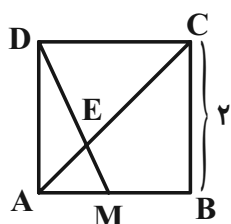


$\frac{1}{2}$ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{5}{2}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۴)



۲۵- در مربع ABCD، نقطه M وسط AB است. مساحت $\triangle AEM$ کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۲)

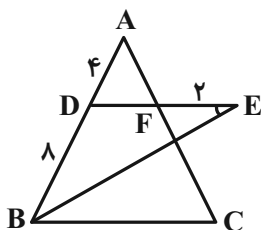
$\frac{1}{3}$ (۱)

$\frac{1}{6}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل مقابل $DE \parallel BC$ و BE نیمساز زاویه $\hat{B}$ است. با توجه به اندازه‌های داده شده طول ضلع BC کدام است؟ ($EF = ۲$)



(۱) ۱۲

(۲) ۱۴

(۳) ۱۶

(۴) ۱۸

۲۷- وسطه‌های اضلاع یک دوزنقه قائم‌الزاویه را متوالیاً به هم وصل کرده‌ایم. چه تعداد از گزاره‌های زیر دربارهٔ چهارضلعی حاصل از به هم وصل

کردن وسطه‌های اضلاع لزوماً درست است؟

الف) اندازهٔ قطرهاش برابر یکدیگر می‌باشد. ب) قطرهاش یکدیگر را نصف می‌کنند.

ج) زوایای برابر دارد. د) زوایای مجاورش مکمل یکدیگر هستند.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۸- وسطه‌های ضلع‌های یک چهارضلعی محدب را به‌طور متوالی به هم وصل کرده‌ایم. چهارضلعی اولیه کدام ویژگی را داشته باشد تا چهارضلعی

به‌وجود آمده لوزی باشد؟

(۱) قطرهأ چهارضلعی برهم عمود باشند. (۲) قطرها عمودمنصف هم باشند.

(۳) قطرها با هم مساوی باشند. (۴) یکی از قطرها نیمساز باشد.

۲۹- خط d عمود بر صفحه P مفروض است. اگر خط Δ با خط d متنافر باشد، آنگاه کدام گزینه درست است؟

(۱) خط Δ همواره موازی صفحه P خواهد بود. (۲) خط Δ همواره با صفحه P متقاطع است.

(۳) خط Δ نمی‌تواند بر صفحه P عمود باشد. (۴) هر خط موازی با صفحه P با خط Δ متقاطع است.

۳۰- مثلث متساوی‌الساقین MNP ($MN = MP = ۵$) با طول قاعدهٔ ۶ مفروض است. صفحهٔ گذرا از رئوس این مثلث را Q می‌نامیم. خط L را

در نقطهٔ M بر صفحهٔ Q عمود می‌کنیم و نقطهٔ S روی خط L را به‌گونه‌ای اختیار می‌کنیم که $MS = NP$ برقرار باشد. مساحت

مثلث SNP کدام است؟

(۱) ۶

(۲) $۶\sqrt{۱۳}$

(۳) ۱۵

(۴) $۱۵\sqrt{۱۳}$

۲۵ دقیقه

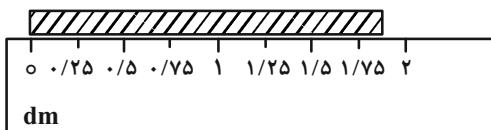
فیزیک (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- مطابق شکل زیر، طول جسمی توسط یک خط‌کش اندازه‌گیری شده است. دقت اندازه‌گیری این خط‌کش برحسب



سانتی‌متر برابر با کدام گزینه است؟

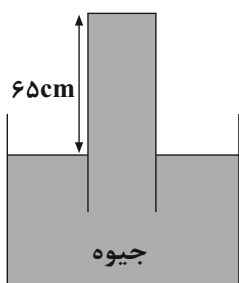
- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۵

۳۲- برای ساختن مخلوطی، ۵ پیمانه از مایعی با چگالی ρ_1 و ۲ پیمانه از مایعی با چگالی ρ_2 را با هم مخلوط می‌کنیم. اگر از تغییرات حجم در

حین اختلاط صرف‌نظر کنیم، چگالی مخلوط برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{5\rho_2 + 2\rho_1}{7}$ (۲) $\frac{7\rho_1\rho_2}{5\rho_2 + 2\rho_1}$ (۳) $\frac{7\rho_1\rho_2}{5\rho_1 + 2\rho_2}$ (۴) $\frac{5\rho_1 + 2\rho_2}{7}$

۳۳- در آزمایش شکل زیر، فشار واردشده از طرف جیوه بر انتهای بسته لوله $14/85 \text{ kPa}$ است. فشار هوا در محل آزمایش چند سانتی‌متر جیوه



است؟ (چگالی جیوه $\frac{13}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)

(۱) ۷۵

(۲) ۷۴

(۳) ۷۷

(۴) ۷۶

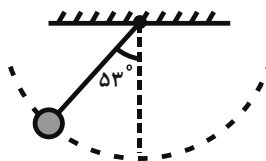


۳۴- دلیل ایجاد نیروی شناوری چیست؟

- (۱) بیش‌تر بودن چگالی جسم از چگالی شاره (۲) بیش‌تر بودن چگالی شاره از چگالی جسم
(۳) اختلاف فشار شاره در بالا و پایین جسم (۴) شکل خاص جسم

۳۵- مطابق شکل زیر، گلولهٔ آونگی به جرم m که به نخ سبکی به طول L آویزان شده است، از زاویهٔ 53° نسبت به راستای قائم رها می‌شود.

زاویهٔ اولیهٔ رها کردن این گلوله نسبت به راستای قائم را چند درجه کمتر کنیم تا تندی آن در پایین‌ترین قسمت مسیر $\frac{\sqrt{2}}{4}$ برابر حالت قبل



شود؟ (از کلیهٔ نیروهای اتلافی و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و $\cos 53^\circ = 0/6$)

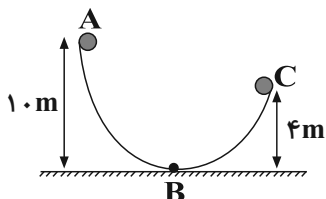
(۱) ۸ (۲) ۳۷

(۳) ۲۳ (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

۳۶- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای از نقطه A بدون تندی اولیه به پایین می‌لغزد و در نقطه C متوقف می‌شود. اگر کار نیروی اصطکاک در مسیر

AB، ۲ برابر کار نیروی اصطکاک در مسیر BC باشد، تندی جسم در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) $2\sqrt{30}$

(۲) ۱۲۰

(۳) $4\sqrt{10}$

(۴) ۱۶۰

۳۷- در مورد تابش گرمایی، چند مورد از عبارتهای زیر درست بیان شده‌اند؟

(الف) تابش گرمایی از سطح هر جسم، به دما و مساحت سطح آن جسم بستگی دارد.

(ب) تابش گرمایی از سطح هر جسم، به میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی ندارد.

(پ) سطوح تیره، مات و ناصاف تابش گرمایی بیشتری دارند.

(ت) هر جسم تنها در محدوده دمایی خاصی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند که به این نوع تابش، تابش گرمایی می‌گوییم.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۸- حداقل چند کیلوگرم آب $122^\circ F$ را بر روی قطعه یخی به جرم 1 kg و دمای صفر درجه سلسیوس بریزیم تا در نهایت یخی باقی نماند؟

($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ C}$, $L_F = 336000 \frac{J}{\text{kg}}$)

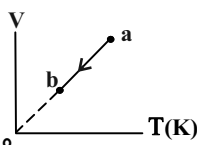
(۴) ۳/۲

(۳) ۱/۶

(۲) ۳۲۰۰

(۱) ۱۶۰۰

۳۹- فرایندی که مقدار معینی گازی آرمانی طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. طی این فرایند



(۱) انرژی درونی گاز کامل افزایش می‌یابد.

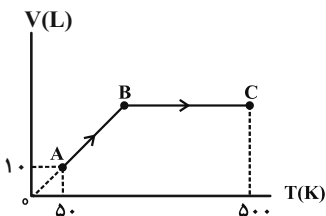
(۲) فشار گاز ثابت است.

(۳) چگالی گاز کاهش می‌یابد.

(۴) با محیط خارج مبادله کار نشده است.

۴۰- شکل زیر، نمودار $V-T$ را برای ۵ مول گاز آرمانی نشان می‌دهد که فرایندهای AB و BC را طی کرده است. اگر فشار گاز در حالت

C برابر با 1 MPa باشد، دمای آن در حالت B چند کلون است؟ ($R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K}$)



(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۳۰۰

فیزیک (۱) - سوالات کتاب زرد

۴۱- تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید).

(۱) ۲ (۲) ۲/۵

(۳) ۳ (۴) ۳/۶

۴۲- شعاع کره توپر A، ۲۵ درصد کمتر از شعاع کره توپر B است. اگر جرم کره A نصف جرم کره B باشد، چگالی کره A تقریباً چند درصد

بیشتر از چگالی کره B است؟

(۱) ۱۲/۵ (۲) ۳۶ (۳) ۳۴ (۴) ۱۸/۵

۴۳- در یک لوله U شکل قائم با سطح مقطع 2 cm^2 ، جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آن قدر الکل می‌ریزیم تا جیوه در

شاخه مقابل، نسبت به محل اولیه، ۵/۰ سانتی‌متر بالاتر بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

$$(\rho_{\text{الکل}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

(۱) ۸/۵ (۲) ۱۷ (۳) ۳۴ (۴) ۵۱

۴۴- در یک دیگ زودپز، مساحت روزنه خروج بخار آب ۵ میلی‌متر مربع است. جرم وزنه روی روزنه چند گرم باشد تا فشار پیمانه‌ای بخار داخل

تلاشی در مسیر موفقیّت

دیگ در 10^5 پاسکال نگه داشته شود؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

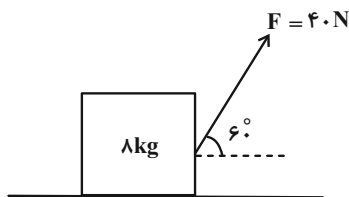
(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۴۵- پمپ آبی در هر دقیقه ۳ متر مکعب از آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان

ورودی پمپ 20 کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۷۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۳۰

۴۶- در شکل زیر، نیروی ثابت $\vec{F}$ ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مسافت ۵ متر، سرعت جسم را به



$\frac{m}{s}$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۱۶

(۳) ۱۵

(۴) ۱۲

۴۷- در مخزنی استوانه‌ای، مقداری بنزین به ارتفاع ۵ m ریخته شده است. در دمای ۲۶۳ K، فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر ۲۵ cm

است. حداقل در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت، بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟

(ضریب انبساط حجمی بنزین $\frac{1}{K} 10^{-3}$ است و از انبساط ظرف صرف‌نظر شود).

(۱) ۱۰۴

(۲) ۹۶

(۳) ۱۲۲

(۴) ۱۴۰

۴۸- درون کپسولی با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{5}{4}$ فشار هوا است. اگر هم‌جرم با نیتروژن، گاز هلیوم به گاز موجود در مخزن

اضافه کنیم، در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای گازهای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟ (جرم مولی گاز نیتروژن و هلیوم به ترتیب ۲۸ گرم بر

مول و ۴ گرم بر مول است).

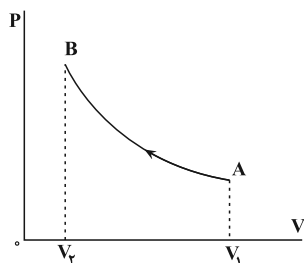
(۲) ۹

(۱) ۱۰

(۴) ۲

(۳) ۴

۴۹- مطابق شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی، در یک فرایند بی‌دررو از V_1 به V_2 می‌رسد. کدام موارد زیر درست است؟



الف) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

ب) دمای گاز کاهش می‌یابد.

پ) دمای گاز ثابت می‌ماند.

ت) کار انجام شده روی گاز برابر با گرمایی است که گاز می‌گیرد.

ث) کار انجام شده روی گاز برابر با تغییر انرژی درونی گاز است.

(۱) الف و ث

(۲) الف و ت

(۳) ب و ث

(۴) پ و ت

۵۰- در مرحله «ضربه تراکم» سوپاپ ورودی و سوپاپ خروجی به ترتیب در چه وضعیتی هستند؟

(۱) هر دو باز

(۲) هر دو بسته

(۳) ورودی بسته، خروجی باز

(۴) ورودی باز، خروجی بسته

۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

شیمی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پیشرفت‌های دانش و فناوری بشر هنوز نمی‌توانند با انجام تغییراتی در پسماندهای راکتورهای اتمی، خاصیت پرتوزایی این مواد را از بین ببرند.
- (۲) اختلاف عدد اتمی و عدد جرمی تکنسیم مورد استفاده در پزشکی، برابر با عدد اتمی عنصری از دوره ششم جدول تناوبی است.
- (۳) در ایران رادیوایزوتوپ تکنسیم برخلاف رادیوایزوتوپ فسفر تولید می‌شود.
- (۴) دود سیگار و قلیان، مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.

۵۲- در یک نمونه فرضی، عنصر ${}^X_{20}$ دارای سه ایزوتوپ ${}^{a+1}X$ و ${}^{a-1}X$ و ${}^{a-3}X$ است. اگر جرم اتمی میانگین X برابر با $41/4 \text{ amu}$ باشد و فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ ۴ برابر سنگین‌ترین ایزوتوپ باشد و فراوانی ایزوتوپ ${}^{a-1}X$ ، ۱۰ درصد بیشتر از سبک‌ترین ایزوتوپ باشد، اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در پایدارترین ایزوتوپ X کدام است؟ (عدد اتمی را معادل جرم اتمی در نظر بگیرید.)

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۵۳- کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

- (۱) مرگ ستاره‌ها اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود.
- (۲) اورانیم، شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن همواره به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
- (۳) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند، به طوری که هر چه طول موج آن‌ها بلندتر باشد، انرژی آنها کمتر خواهد بود.
- (۴) شیمی‌دان‌ها به تعداد $6/02 \times 10^{23}$ از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند و آن را عدد آووگادرو می‌نامند.

۵۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) در اتم یک عنصر، اگر زیرلایه $5p$ در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه $3d$ به یقین پر از الکترون است.
- (۲) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می‌کند.
- (۳) در جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه $3d$ آنها، خالی از الکترون است.
- (۴) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایه $6s$ ، کمتر از انرژی الکترون در زیرلایه $4d$ است.

۵۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر موجود در یک گروه از جدول دوره‌ای می‌تواند متفاوت باشد.
- (۲) برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده عناصر فسفر و بور به ترتیب از نماد عناصر آرگون و هلیوم استفاده می‌شود.
- (۳) لایه‌هایی با $n=2$ و $n=3$ لایه‌های یکپارچه‌ای نبوده و هر کدام از آن‌ها از زیرلایه‌های مجزا تشکیل شده‌اند.
- (۴) مدل بور همانند مدل لایه‌ای اتم‌ها، توانایی توجیه طیف نشری خطی عنصر هیدروژن را دارد.

محل انجام محاسبات

۵۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مجموع عددهای کوانتومی n و l ، برای زیرلایه‌های $4f$ ، $5d$ و $6p$ ، برابر است.
- عناصر گروه ۱، همانند عناصر گروه ۱۷ دارای یک تک‌الکترون در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود هستند.
- اتم هر یک از عنصرهای خانه‌های ۱۹، ۲۴ و ۲۹ جدول تناوبی، در آخرین لایه الکترونی اشغال شده خود، یک الکترون دارند.
- بیست و ششمین عنصر جدول تناوبی در گروه ۸ جای دارد و در لایه سوم الکترونی اتم آن، شمار الکترون‌های دارای $l=1$ با شمار الکترون‌های دارای $l=2$ برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) حداکثر گنجایش الکترونی لایه‌ای با $n=4$ ، چهار برابر حداکثر گنجایش الکترونی لایه‌ای با $n=2$ است.
- (۲) اگر آرایش الکترونی فلز اصلی X به $4s^2$ ختم شود، از واکنش این عنصر با برم ترکیب X_2Br ایجاد می‌شود.
- (۳) ۶۰٪ از الکترون‌های موجود در ساختار لوویس N_2 ، فقط به یکی از اتم‌های نیتروژن متعلق است.
- (۴) ۵۰٪ عناصر موجود در دوره دوم، در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند.

۵۸- کدام گزینه نادرست است؟

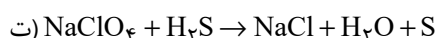
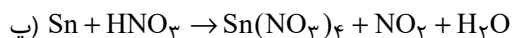
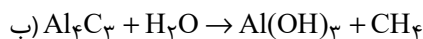
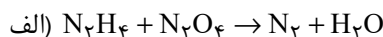
- (۱) اگر میانگین دما در سطح زمین برابر $11^\circ C$ باشد، در ارتفاع ۹ کیلومتری از سطح زمین، دمای هوا به $23^\circ K$ می‌رسد.
- (۲) از دید یک ناظر بیرون از زمین، اتمسفر زمین فیروزه‌ای رنگ و از دید یک ناظر درون زمین، بی‌رنگ است.
- (۳) اگر برای ایجاد هوای مایع، دمای هوای جو را تا ۳ کلوین کاهش دهیم، مخلوط بسیار سردی پدید می‌آید که در آن عنصرهای تک اتمی و دو اتمی یافت می‌شود.
- (۴) مقدار هلیوم در هوا، نسبت به لایه‌های زیرین پوسته زمین بیشتر است و این گاز حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

۵۹- نسبت مجموع پیوندهای سه‌گانه در ساختار لوویس ترکیب‌های زیر به تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیبی که بیشترین جفت الکترون ناپیوندی را در ساختار خود دارد، برابر کدام گزینه است؟

الف) HCN (ب) SO_3 (پ) CO (ت) PCl_3
 ۱ (۵) / ۰ ۲ (۴) / ۰ ۳ (۳) / ۰ ۴ (۲) / ۰

۶۰- با توجه به واکنش‌های داده شده، چند مورد از ردیف‌های جدول زیر دارای اشکال هستند؟

ردیف	مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها	نسبت ضریب استوکیومتری مولکول آب به کمترین ضریب استوکیومتری در مواد واکنش
الف	۵	۴
ب	۷	۱۲
پ	۹	۸
ت	۸	۴



۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴ (۴) صفر

شیمی (۱) - سؤالات کتاب زرد

۶۱- کدام موارد زیر درست است؟

الف: عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد.

ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته‌شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.

ت: اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آن‌ها، برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

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

۶۲- کدام مورد درست است؟

(۱) مجموع انرژی گسیل شده از خورشید به سمت زمین، کمتر از مجموع انرژی گسیل شده از سطح زمین است.

(۲) سهم گرمای گسیل شده از سطح زمین به خارج از جو، در مقایسه با گرمای برگشت داده شده به سطح زمین، اندک است.

(۳) سهم پرتوهای خورشیدی جذب‌شده توسط هواکره در مقایسه با پرتوهای جذب‌شده توسط کره زمین، اندک است.

(۴) میزان ورود انرژی ناشی از تابش پرتوهای خورشیدی به هواکره و خروج انرژی گسیل شده از زمین به هواکره، به مقدار گازهای گلخانه‌ای وابسته است.

۶۳- فلز A با هالوژن X، ترکیبی با فرمول شیمیایی AX_۲ تشکیل می‌دهد. این ترکیب بر اثر گرما، مطابق

واکنش: $2AX_2(s) \xrightarrow{\Delta} 2AX(s) + X_2(g)$ تجزیه می‌شود. هرگاه ۱/۱۲ گرم از AX_۲ به طور کامل تجزیه شود و ۰/۷۲ گرم AX

و ۷۱/۲۵ میلی‌لیتر گاز X_۲ تشکیل شود، جرم اتمی هالوژن X، چند برابر جرم اتمی فلز A است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش، برابر ۲۸/۵ لیتر بر مول در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱/۱۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۷۵

۶۴- در دما و فشار معین، بالونی دارای گاز کربن مونوکسید است. اگر مقداری از آن را خارج کرده و به جای آن، گاز آرگون وارد شود، به‌طوری که حجم ثابت بماند، مجموع جرم گازهای درون بالون، برابر ۶۲۰ گرم و درصد جرمی آرگون، برابر ۳۰ می‌شود. مقدار اولیه گاز کربن

مونوکسید، برابر چند گرم بوده است؟ (C = ۱۲, O = ۱۶, Ar = ۴۰: g.mol⁻¹)

- (۱) ۵۶۴/۲ (۲) ۶۴۴/۲ (۳) ۵۸۰/۴ (۴) ۶۶۰/۴

۶۵- کدام مورد درست است؟

(۱) بیش از ۷۵ درصد تابش فرابنفش گسیل شده از خورشید به زمین، توسط لایه اوزون در استراتوسفر جذب می‌شود.

(۲) در فرایند هابر، برای جداسازی نیتروژن از هیدروژن، مخلوط شامل فراورده(ها) را تا حدود -۲۰۰°C سرد می‌کنند.

(۳) نسبت درصد جرمی گاز نیتروژن در هوا به درصد جرمی این گاز در تایلر خودرو، به تقریب برابر ۹۵/۰ است.

(۴) گاز نیتروژن، فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است که واکنش‌پذیری و کاربرد صنعتی ناچیزی دارد.

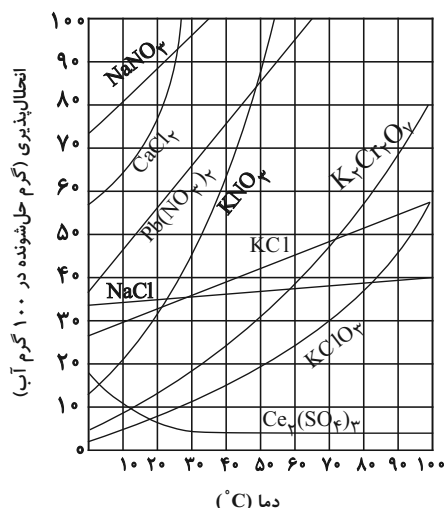
۶۶- اگر در یک نمونه محلول به جرم ۴۰۰ گرم، شمار مول‌های آهن (III) برمید، ۲ برابر شمار مول‌های آهن (III) سولفات بوده و ۸/۶۴ گرم

یون سولفات در محلول وجود داشته باشد، غلظت یون آهن (III)، به تقریب، برابر چند ppm است؟

(O = ۱۶, S = ۳۲, Fe = ۵۶, Br = ۸۰: g.mol⁻¹)

- (۱) ۸۴۰۰ (۲) ۱۶۸۰۰ (۳) ۴۲۰۰ (۴) ۲۱۰۰

۶۷- با توجه به نمودار داده شده، اگر یک محلول سیر نشده از $K_2Cr_2O_7$ (محلول A) با دمای $m^\circ C$ موجود باشد، کدام مورد درست است؟



- (۱) در دمای m ، محلول سیر شده از نمک $CaCl_2$ وجود ندارد.
 (۲) m ، به یقین از دمای هر محلول دارای نمک $NaNO_3$ کمتر است.
 (۳) اگر در دمای m ، محلول دارای نمک KCl با همان مقدار حل شونده، سیر شده باشد، $m < 70^\circ C$ است.
 (۴) با همان مقدار حل شونده محلول A، هر محلولی از $Pb(NO_3)_2$ سیر نشده است.

۶۸- کدام موارد زیر درست است؟

- (الف) مولکول های آب از سر منفی، جذب میله شیشه ای مالش داده شده به موی سر می شوند.
 (ب) در شرایط یکسان، بر اثر کاهش دما، گاز فلوئور آسان تر از گاز هیدروژن کلرید مایع می شود.
 (پ) با اینکه گشتاور دوقطبی گاز CO_2 برابر صفر است، نسبت به گاز NO ، انحلال پذیری بیشتری در آب دارد.
 (ت) گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین مولکولی آب، نزدیک به دو برابر گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین مولکولی هیدروژن سولفید است.

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

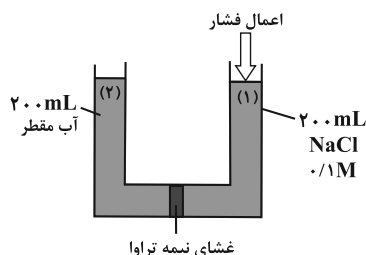
(۲) «الف» و «ب»

(۱) «ب» و «پ»

۶۹- کدام مورد همواره درست است؟

- (۱) انحلال پذیری گاز CO_2 ، بیشتر از انحلال پذیری گاز N_2 و کمتر از انحلال پذیری گاز NO است.
 (۲) گشتاور دوقطبی مولکول متان، همانند گشتاور دوقطبی مولکول کربن دی سولفید، برابر صفر است.
 (۳) انحلال پذیری گازها برخلاف انحلال پذیری نمکها، با افزایش دما، کاهش می یابد.
 (۴) انتقال پیام های عصبی بدون وجود یون پتاسیم به کندی انجام می شود.

۷۰- با توجه به شکل داده شده، پس از گذشت زمان مناسب، کدام موارد اتفاق خواهد افتاد؟



- الف - شمار یون های ستون (۱)، با اعمال فشار افزایش می یابد.
 ب - با افزایش فشار به ستون (۱)، یون های Cl^- بیشتر از Na^+ وارد ستون (۲) می شود.
 ج - غلظت مولی نمک در ستون (۱)، همانند مقدار آب در ستون (۲)، افزایش می یابد.
 د - با برداشتن غشای نیمه تراوا، در هر مرحله ای از فرایند، غلظت مولی محلول جدید، برابر 0.05 خواهد شد.

(۴) «ب» و «ج»

(۳) «ج» و «د»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ب»

۲۵ دقیقه

حسابان (۱) - نگاه به آینده

حسابان (۱)

جبر و معادله (کل فصل ۱)

تابع (درس ۱: آشنایی بیش تر با تابع - درس ۲: انواع توابع تا انتهای توابع رادیکالی (تابع ریشه دوم))

صفحه‌های ۱ تا ۴۸

۷۱- در یک دنباله حسابی مجموع ۵ جمله اول ۵۵ و مجموع ۵ جمله آخر ۲۱۵ و مجموع همه جملات ۳۵۱ است،

جمله اول دنباله کدام است؟

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

۷۲- در معادله درجه دوم $x^2 - 5x - 8 = 0$ ، اگر α و β ریشه‌های این معادله باشند، حاصل عبارت $A = \frac{\alpha^2 - 5\alpha}{\beta} + \frac{\beta^2 - 5\beta}{\alpha}$ کدام است؟

(۲) -۵

(۱) ۳

(۴) -۶

(۳) ۴

۷۳- قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادله $x - 5\sqrt{x} + 4 = 0$ کدام است؟

(۲) ۱۴

(۱) ۴

(۴) ۱۵

(۳) ۳

۷۴- ۵۰ کیلوگرم آب نمک ۱۰ درصدی را با ۱۰۰ کیلوگرم آب نمک ۱۵ درصدی مخلوط کرده‌ایم، سپس به محلول به دست آمده ۱۰ کیلوگرم نمک دیگر

نیز اضافه کرده‌ایم. چند کیلوگرم آب از محلول جدید را باید تبخیر کنیم تا به محلول آب نمک ۲۰ درصدی برسیم؟

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

(۴) ۱۵

(۳) ۵

۷۵- تعداد نقاط مشترک نمودار توابع $f(x) = |x| + |x - 2|$ و $g(x) = x$ کدام است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) بی شمار

(۳) ۲

۷۶- اگر مجموعه جواب نامعادله $|2x - 1| \leq x + 5$ به صورت $[a, b]$ باشد، حاصل ab کدام است؟

(۲) ۶

(۱) -۶

(۴) ۸

(۳) -۸

۷۷- مساحت چهارضلعی حاصل از تلاقی خطوط $y = -x + 9$ ، $y = x + 1$ و $y = x + 5$ و محور y ها کدام است؟

(۲) ۱۰

(۱) ۱۲

(۴) ۸

(۳) ۱۱

محل انجام محاسبات

۷۸- قرینه نقطه $A(1, 2)$ نسبت به نقطه $W(3, 5)$ ، نقطه A' است. فاصله A' تا مبدأ مختصات چقدر است؟ 

$$\sqrt{89} \quad (2)$$

$$\sqrt{74} \quad (1)$$

$$9 \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

۷۹- اگر دامنه تابع $f(x) = \sqrt{-2x^2 + \frac{b}{3}x - 3c}$ به صورت $D_f = \{\frac{1}{3}\}$ باشد، آنگاه $b + 9c$ کدام است؟

$$\frac{11}{3} \quad (2)$$

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

$$\frac{14}{3} \quad (4)$$

$$\frac{13}{3} \quad (3)$$

۸۰- کدام دسته از توابع زیر مساوی هستند؟

الف) $g(x) = x - 1$ و $f(x) = \sqrt[3]{(x-1)^3}$

ب) $g(x) = \sqrt{x^3 - x}$ و $f(x) = |x| \sqrt{x-1}$

(۲) دسته (الف) و (ب)

(۱) فقط دسته (الف)

(۴) هیچکدام

(۳) فقط دسته (ب)

حسابان (۱) - سؤالات کتاب اول

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

است؟ ...، $(12, 10, 8)$ ، $(6, 4)$ ، (2)

$$965 \quad (2)$$

$$909 \quad (1)$$

$$1010 \quad (4)$$

$$1210 \quad (3)$$

۸۲- اگر $\alpha + 1$ و $\beta + 1$ ریشه‌های معادله $x^2 + 4x - 1 = 0$ باشند، در این صورت ریشه‌های کدام معادله به صورت 2α و 2β هستند؟

$$x^2 + 12x + 16 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 + 3x + 1 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 - 12x + 16 = 0 \quad (4)$$

$$x^2 - 3x - 1 = 0 \quad (3)$$

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

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$\text{جواب ندارد.} \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

۸۴- دو نقاش، خانه‌ای را با هم در ۷ روز رنگ می‌کنند. اگر سرعت کار یکی از آن‌ها نصف دیگری باشد، چند روز طول می‌کشد تا نقاش سریع‌تر به تنهایی

خانه را رنگ کند؟

$$۱۲ \quad (۲)$$

$$۱۱ \quad (۱)$$

$$۱۱/۵ \quad (۴)$$

$$۱۰/۵ \quad (۳)$$

۸۵- کم‌ترین مقدار $A = |2x - 4| + |2x + 6|$ کدام است؟

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$

$$۵ \quad (۴)$$

$$۲۴ \quad (۳)$$

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

$$۳ \quad (۲)$$

$$-۴ \quad (۱)$$

$$۸ \quad (۴)$$

$$-۸ \quad (۳)$$

۸۷- خط $6x + 8y + 1 = 0$ بر دایره‌ای به مرکز $(1, -1)$ مماس است. مساحت دایره کدام است؟

$$\frac{\pi}{100} \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{\pi}{40} \quad (۴)$$

$$\frac{\pi}{50} \quad (۳)$$

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

$$۳\sqrt{5} \quad (۲)$$

$$۲\sqrt{5} \quad (۱)$$

$$۱۵ \quad (۴)$$

$$۹ \quad (۳)$$

۸۹- در کدام یک از رابطه‌های زیر، y تابعی از x است؟

$$y - x^2 = 4 \quad (۲)$$

$$x - y^2 = 4 \quad (۱)$$

$$x^2 y = 0 \quad (۴)$$

$$|y - 1| - 2x = 0 \quad (۳)$$

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

$$۵ \quad (۲)$$

$$۷ \quad (۱)$$

$$\text{صفر} \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

۱۵ دقیقه

هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

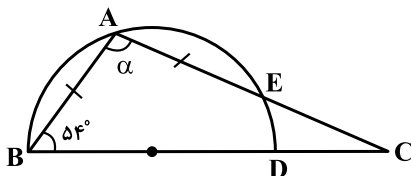
دایره

(درس‌های ۱، ۲ و ۳ تا انتهای

دایره‌های محیطی و محاطی

(مثلث)

صفحه‌های ۹ تا ۲۶



۹۱- در شکل زیر، $AB = AE$ و BD قطر نیم‌دایره است. زاویه α چند درجه است؟

(۱) 108°

(۲) 116°

(۳) 120°

(۴) 126°

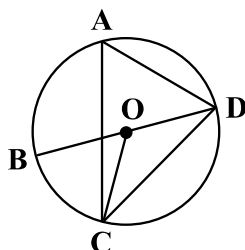
۹۲- در شکل زیر، BD قطر دایره است. اگر $\hat{A} = 7\alpha - 1^\circ$ ، $\hat{C}OD = 10\alpha + 2^\circ$ و O مرکز دایره باشد، اندازه کمان $\widehat{BC}$ چند درجه است؟

(۱) 15°

(۲) 3°

(۳) 45°

(۴) 60°



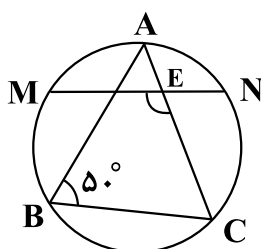
۹۳- در شکل زیر، A وسط $\widehat{MN}$ است. اگر E محل برخورد MN با AC باشد، اندازه $\widehat{MEC}$ کدام است؟

(۱) 100°

(۲) 150°

(۳) 130°

(۴) 105°



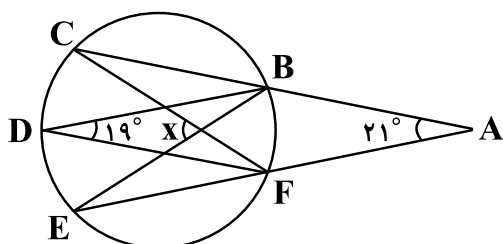
۹۴- در دایره شکل مقابل، مقدار x کدام است؟

(۱) 57°

(۲) 58°

(۳) 59°

(۴) 60°



۹۵- امتداد مماس‌های مشترک دو دایره متقاطع به شعاع‌های ۳ و ۴ در نقطه M با هم برخورد می‌کنند. اگر فاصله M تا مرکز دایره کوچک‌تر

برابر ۵ باشد، طول مماس مشترک دو دایره، کدام است؟

(۴) $\frac{5}{2}$

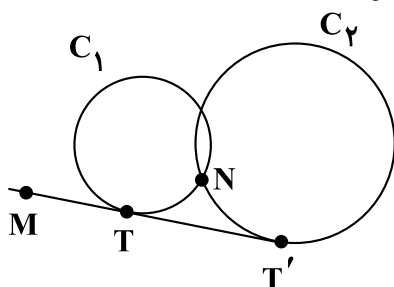
(۳) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{5}{3}$

(۱) ۲

محل انجام محاسبات

۹۶- در شکل زیر، خط MN دایره C_1 را در نقطه P و امتداد آن، دایره C_2 را در نقطه Q قطع می‌کند. اگر $MP = 2$ و $MT = TT' = 8$ باشد، اندازه پاره خط NQ کدام است؟ (خط MT' در نقاط T و T' به ترتیب بر C_1 و C_2 مماس است.)



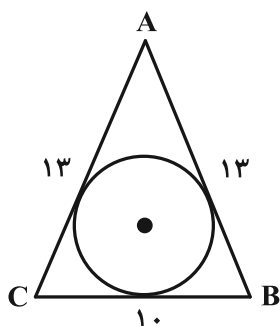
(۱) ۸

(۲) ۱۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۹۷- در شکل زیر دایره در مثلث محاط شده است. کمترین فاصله رأس A تا دایره کدام است؟



(۱) $\frac{16}{3}$

(۲) $\frac{10}{3}$

(۳) ۵

(۴) ۴

۹۸- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) که طول اضلاع آن ۵، ۱۲ و ۱۳ است، ارتفاع AH را رسم می‌کنیم، اگر شعاع‌های سه دایره محیطی

مثلث‌های ABC ، ABH و ACH را به ترتیب با R ، R' و R'' نمایش دهیم، حاصل $R + R' + R''$ کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۷

(۴) ۱۸

۹۹- در شکل زیر دایره در نقاط M ، N ، P و Q بر اضلاع لوزی مماس است. اگر $AM = 9$ و محیط دایره 6π باشد، طول قطر بزرگ لوزی

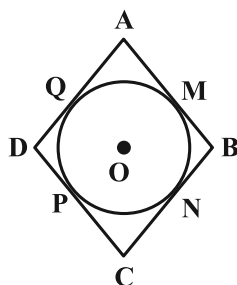
کدام است؟ (AC قطر بزرگ لوزی است.)

(۱) $4\sqrt{5}$

(۲) $3\sqrt{10}$

(۳) $8\sqrt{5}$

(۴) $6\sqrt{10}$



۱۰۰- در یک مثلث به مساحت ۸۰، اگر طول شعاع دایره محاطی داخلی برابر ۵ باشد، آن‌گاه مجموع طول اضلاع کدام است؟

(۱) ۲۸

(۲) ۳۲

(۳) ۲۴

(۴) ۴۸

۱۵ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

فیزیک (۲)

الکتریسته ساکن

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۴۴

۱۰۱- دو کره A و B دارای بارهای مثبت q_A و q_B هستند. اگر $10^{-13} \times 2/5$ الکترون از A به B منتقل شود، بار

کره A سه برابر می‌شود. اگر $q_A + q_B = 1 \mu C$ باشد، پس از انتقال الکترون‌ها از کره A به B، بار کره B چند

درصد کاهش می‌یابد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

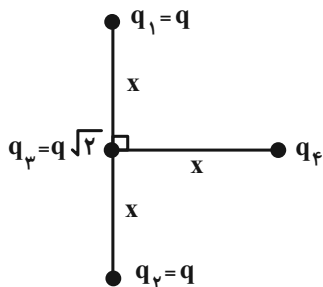
۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۰۲- در شکل زیر، اگر علامت بار q_3 تغییر کند، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 چند برابر می‌شود؟



$\frac{1}{3}$ (۱)

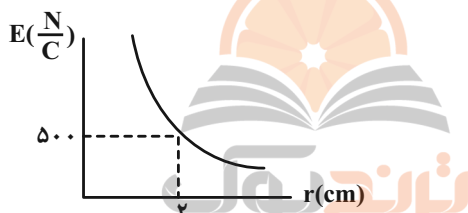
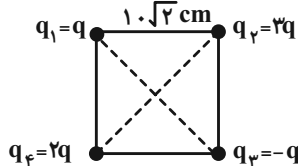
۳ (۲)

$3\sqrt{2}$ (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۴)

۱۰۳- اگر نمودار اندازه میدان الکتریکی بر حسب فاصله برای بار الکتریکی نقطه‌ای q مطابق شکل زیر باشد، اندازه میدان برایند در مرکز مربع زیر

بر حسب $\frac{N}{C}$ کدام است؟



$20\sqrt{5}$ (۱)

$20\sqrt{2}$ (۲)

$500\sqrt{2}$ (۳)

$500\sqrt{5}$ (۴)

۱۰۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A، برابر با $\vec{E}$ است. اگر بار q_1 را خنثی کنیم، میدان خالص

در نقطه A برابر با $-3\vec{E}$ خواهد شد. حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



$-\frac{4}{3}$ (۲)

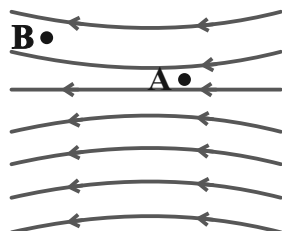
$\frac{4}{3}$ (۱)

-۱۲ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰۵- در شکل زیر، اگر اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای q و پتانسیل الکتریکی آن را به ترتیب در نقطه A با F_A و V_A و در نقطه B با

V_B و F_B نمایش دهیم، کدام گزینه زیر درست است؟



$V_A < V_B$ و $F_A > F_B$ (۱)

$V_A < V_B$ و $F_A < F_B$ (۲)

$V_A > V_B$ و $F_A < F_B$ (۳)

$V_A > V_B$ و $F_A > F_B$ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۶- اگر دو صفحه رسانا در فاصله $2 \times 10^{-2} \text{ m}$ از یکدیگر باشند و اختلاف پتانسیل میان آن‌ها $V = 6 \times 10^3 \Delta V$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی

میان صفحه‌ها چند $\frac{N}{C}$ است؟ (میدان میان صفحات یکنواخت است.)

(۱) 120 (۲) 3×10^5

(۳) 12 (۴) 3×10^3

۱۰۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) میدان الکتریکی درون یک رسانای باردار منزوی که داخل میدان الکتریکی خارجی قرار گرفته است، مخالف صفر است.

ب) بار اضافی داده شده به یک رسانا، روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.

پ) شخصی که در داخل اتومبیل قرار دارد، از خطر آذرخش در امان است.

ت) پتانسیل الکتریکی تمام نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی با هم برابر است و الزاماً صفر است.

(۱) 4 (۲) 3

(۳) 2 (۴) 1

۱۰۸- سطح فلزی و بزرگ بارداری را در نظر بگیرید که بار الکتریکی در سطح آن و دور از لبه‌ها به‌طور یکنواخت توزیع شده است. اگر چگالی بار

روی این سطح $5 \frac{\mu C}{m^2}$ باشد، در بخشی از این سطح به شکل دایره‌ای به شعاع 1 m ، چند کولن بار قرار گرفته است؟ ($\pi \approx 3$)

(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{5}{3} \times 10^{-6}$

(۳) 15 (۴) 15×10^{-6}

۱۰۹- صفحه‌های خازنی را به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل 12 V وصل می‌کنیم. اگر بار خازن $12 \mu C$ شود، ظرفیت این خازن چند

میکروفاراد است؟

(۱) 10 (۲) 10×10^{-6}

(۳) 1440 (۴) 144×10^{-5}

۱۱۰- فاصله صفحات خازن تختی 4 mm و ثابت دی‌الکتریک عایق موجود میان صفحات آن 2 می‌باشد. اگر پس از شارژ شدن، خازن همچنان به باتری

متصل باشد و دی‌الکتریک آن را خارج کنیم و فاصله بین صفحات را 1 mm افزایش دهیم، انرژی خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) 40 درصد، افزایش (۲) 40 درصد، کاهش

(۳) 60 درصد، کاهش (۴) 60 درصد، افزایش

۱۰ دقیقه

شیمی (۲) - نگاه به آینده

شیمی (۲)

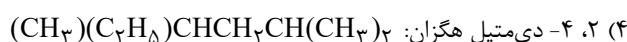
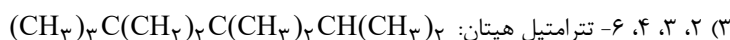
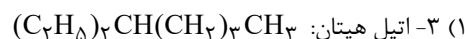
قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای فصل تا انتهای)

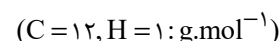
نام‌گذاری آلکان‌ها)

صفحه‌های ۱ تا ۴۰

۱۱۱- ساختار کدام آلکان درست ذکر نشده است؟



۱۱۲- کدام مطلب زیر دربارهٔ کوچکترین آلکانی که مجموع اعداد شاخه‌های فرعی آن براساس قواعد آیوپاک، برابر ۵ است، نادرست است؟



(۱) در ساختار آن ۴ گروه متیل وجود دارد.

(۲) هیچ آلکانی با تعداد کربن برابر با آن نمی‌تواند شاخهٔ جانبی اتیل داشته باشد.

(۳) نسبت درصد جرمی کربن در آن به درصد جرمی هیدروژن برابر با ۶ است.

(۴) گرانروی و چسبندگی آن از آلکانی با ۴ اتم کربن بیش‌تر است.

۱۱۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) حدود ۵۰ درصد از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.

(۲) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمدهٔ آن را کربوهیدرات‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

(۳) عنصر اصلی سازندهٔ نفت‌خام، عنصری نافلزی از گروه ۱۴ جدول تناوبی می‌باشد.

(۴) ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عناصر جدول دوره‌ای بیشتر است.

۱۱۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) بیشترین کاربرد نفت خام، تأمین گرما و انرژی الکتریکی است.

(۲) بازیافت فلز آهن، ردپای گاز کربن دی‌اکسید را برخلاف سرعت گرمایش جهانی، کاهش می‌دهد.

(۳) غلظت فلزاتی مثل منگنز و کبالت در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.

(۴) به فرایند تبدیل وسایل فلزی به سنگ معدن، استخراج می‌گویند.

۱۱۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) در استخراج ۲ تن آهن، تقریباً ۴ تن سنگ معدن آهن و یک تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

(۲) ارزیابی چرخهٔ عمر اصطلاحی است که برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست در مدت مصرف آن به کار می‌رود.

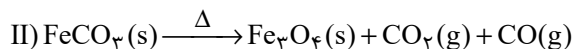
(۳) در تهیهٔ کیسه پلاستیکی، مادهٔ اولیه آن نفت خام می‌باشد که تجدیدپذیر است.

(۴) بازیافت وسایل فلزی سبب کمک به توسعهٔ پایدار کشور می‌شود.

محل انجام محاسبات

۱۱۶- با توجه به واکنش‌های داده شده، اگر درصد خلوص KMnO_4 ، ۲ برابر درصد خلوص FeCO_3 و بازده درصدی واکنش (II)، $1/2$ برابر بازده درصدی واکنش (I) و مول‌های برابر از گازهای O_2 و CO_2 ، در دو ظرف جداگانه تشکیل شده باشد، به ازای استفاده از $63/2$ گرم KMnO_4 ناخالص در واکنش (I)، چند گرم FeCO_3 ناخالص در واکنش (II) مصرف شده است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند و معادله واکنش‌ها موازنه شود).

($C = 12$, $O = 16$, $K = 39$, $Mn = 55$, $Fe = 56$: g.mol^{-1})



۵۸ (۴)

۲۹ (۳)

۸۷ (۲)

۱۶ (۱)

۱۱۷- کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

- (۱) هر چه فلز فعال‌تر باشد، ترکیب‌هایش پایداری کمتری از خود آن دارند.
- (۲) واکنش‌پذیری اولین عنصر دوره سوم از واکنش‌پذیری فلزی که در کلاه فضاوردان استفاده می‌شود، بیشتر است.
- (۳) در واکنش $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$ واکنش‌پذیری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۴) در شرایط یکسان، فلز نقره در مقایسه با فلز روی در حضور رطوبت سریع‌تر واکنش می‌دهد.

۱۱۸- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- الف) رنگ‌های موجود در سنگ‌های گران‌بها به دلیل وجود کاتیون یا برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.
- ب) اتم هیچ‌یک از فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون، به آرایش الکترونی گاز نجیب دست نمی‌یابند.
- ج) رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این خاصیت فقط در دماهای پایین، از جمله ویژگی‌های خاص این عنصر است.

(۲) درست - درست - نادرست

(۱) درست - نادرست - نادرست

(۴) نادرست - نادرست - درست

(۳) نادرست - درست - درست

۱۱۹- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود).

- الف) دانش شیمی به ما کمک می‌کند تا چه چیزی را درباره هدایای الهی در کره زمین شناسایی کنیم؟
- ب) شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که چه کارهایی سبب تغییر و گاهی بهبود خواص مواد می‌شود؟
- ج) در تولید بدنه دوچرخه از چه ورقه‌هایی استفاده می‌شود؟

(۱) ساختار دقیق هدایا - گرما دادن و افزودن آن‌ها به یکدیگر - ورقه فولادی

(۲) نظام‌مندی هستی - خرد کردن - ورقه فولادی

(۳) نظام‌مندی هستی - گرما دادن و افزودن آن‌ها به یکدیگر - ورقه پلاستیکی

(۴) ساختار دقیق هدایا - خرد کردن - ورقه پلاستیکی

۱۲۰- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود).

- الف) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
- ب) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام ابر رساناها ساخته می‌شوند.
- ج) امروزه با رشد و توسعه فناوری، هزاران ماده کشف شده که زندگی مدرن و پیچیده امروزی را ممکن کرده است.

(۲) نادرست - درست - درست

(۱) درست - نادرست - نادرست

(۴) نادرست - نادرست - درست

(۳) درست - درست - نادرست