konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ سؤال

سال یازدهم ریاضی

۳ مهر ۱۴۰۵

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ریاضی (۱) – نگاه به گذشته

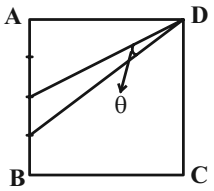
۲۵ دقیقه

ریاضی (۱)
کل کتاب
صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

۱- جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ حسابی به‌صورت $a_n = b(n-1)+3b+1$ است. اگر قدر نسبت دنباله برابر ۴- باشد، چندمین جملهٔ 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- کدام‌یک از گزینه‌های زیر اتحاد مثلثاتی نیست؟ (عبارات تعریف شده‌اند.)

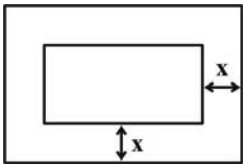
۱) $\sin^2\alpha - \cos^2\alpha = \frac{\tan\alpha - \cot\alpha}{\tan\alpha + \cot\alpha}$ ۲) $\tan^2\alpha - \sin^2\alpha = \tan^2\alpha . \sin^2\alpha$

۳) $\cot^2\alpha - \cos^2\alpha = \cot^2\alpha . \cos^2\alpha$ 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 به‌ترتیب بازه‌های $[-2,3]$ و $[-2,2]$ 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، فرشی مستطیل شکل انداخته‌ایم که فاصلهٔ اضلاع آن از اضلاع متناظر دیوار مقدار ثابت x است. اگر مساحتی از سطح زمین که پوشیده نشده است برابر ۱۶ واحد مربع باشد، آن‌گاه x کدام است؟



۱) ۲
۲) ۱/۵
۳) ۰/۵
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 زیرمجموعهٔ چهار عضوی از مجموعه $\{A,B,C,D,E,F\}$ انتخاب کنیم، احتمال این‌که 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 تودهٔ بدن» و «دمای یک سلول» به‌ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

۱) کمّی پیوسته- کیفی ترتیبی ۲) کمّی گسسته- کیفی ترتیبی

۳) کمّی پیوسته- کمّی پیوسته ۴) کمّی گسسته- کیفی اسمی

محل انجام محاسبات

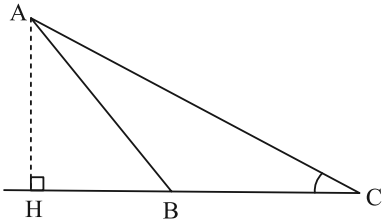
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ریاضی (۱)– سؤالات کتاب زرد

۱۱- فرض کنید جملهٔ صدم یک دنباله به‌صورت $a_{n+1}=\frac{1}{a_n}+1$ و با شرط $a_1=1$، برابر $\frac{k}{m}$ باشد. جملهٔ 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 $CH=9$، اندازهٔ ارتفاع AH، کدام است؟



۱) ۳/۲۵
۲) ۳/۵
۳) ۳/۶
۴) ۳/۷۵

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

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

۱۴- اگر $3\sin^2 x+a\cos^2 x=4$ باشد، $\cot^2 x$ 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 نامعادلهٔ $\frac{((m^2-1)x^2-4mx+4)(x-3\sqrt{x}+2)}{2x-3}\geq 0$، به ازای $x>\frac{3}{2}$، بازهٔ $[2,4)$ باشد، مقدار m، کدام است؟

۱) ۲- ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

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

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

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) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۱)– نگاه به گذشته

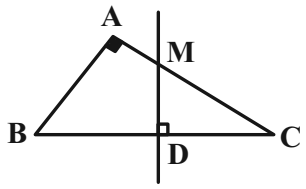
۱۵ دقیقه

هندسه (۱)
کل کتاب
صفحه‌های ۹ تا ۹۶

۲۱- مربع ABCD و E نقطه‌ای درون ضلع CD مفروض‌اند. نیمساز زاویهٔ $E\hat{A}B$ را رسم کرده تا ضلع BC را در نقطهٔ F قطع کند. حاصل $BF + DE$ برابر کدام است؟

۱) AB ۲) AE ۳) AF ۴) BD

۲۲- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC $(\hat{A} = ۹۰^\circ)$، مطابق شکل زیر عمودمنصف ضلع BC، ضلع AC را در نقطهٔ M قطع می‌کند. اگر $\frac{AM}{MC} = \frac{۲}{۳}$ آنگاه نسبت مساحت چهارضلعی AMDB به مساحت مثلث DMC برابر کدام گزینه می‌باشد؟

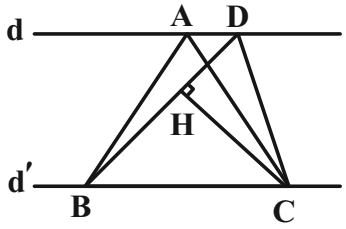


۱) $\frac{۷}{۳}$ ۲) $\frac{۵}{۳}$ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۲۳- طول ارتفاع‌های مثلثی برابر $\frac{۱}{۶}$، $\frac{۱}{۸}$ و $\frac{۱}{۱۰}$ واحد است. مساحت مثلث چند واحد مربع است؟

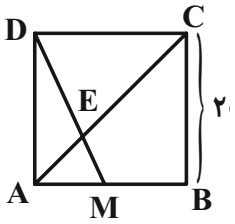
۱) ۹۶ ۲) $\frac{۱}{۹۶}$ ۳) ۴۸ ۴) $\frac{۱}{۴۸}$

۲۴- در شکل مقابل $d \parallel d'$ و مساحت مثلث ABC، ۱۰ است. اگر $BD = ۸$ باشد، فاصله C از BD کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۲۵- در مربع ABCD، نقطهٔ M وسط AB است. مساحت $\overset{\Delta}{AEM}$ کدام است؟

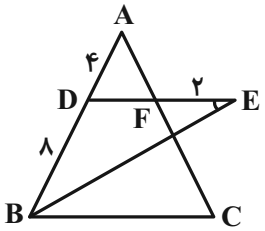


۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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



۱) ۱۲

۲) ۱۴

۳) ۱۶

۴) ۱۸

۲۷- وسط‌های اضلاع یک ذوزنقه قائم‌الزاویه را متوالیاً به هم وصل کرده‌ایم. چه تعداد از گزاره‌های زیر دربارهٔ چهارضلعی حاصل از به هم وصل کردن وسط‌های اضلاع لزوماً درست است؟

الف) اندازهٔ قطرهایش برابر یکدیگر می‌باشد.

ب) قطرهایش یکدیگر را نصف می‌کنند.

ج) زوایای برابر دارد.

د) زوایای مجاورش مکمل یکدیگر هستند.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۲۸- وسط‌های 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) قطرهای 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 $\overset{\Delta}{MNP}$ $(MN = MP = ۵)$ با طول قاعدهٔ ۶ مفروض است. صفحهٔ گذرا از رئوس این مثلث را Q می‌نامیم. خط L را درنقطهٔ M بر صفحهٔ Q عمود می‌کنیم و نقطهٔ S روی خط L را به‌گونه‌ای اختیار می‌کنیم که $۲MS = NP$ برقرار باشد. مساحت مثلث SNP کدام است؟

۱) ۶

۲) $۶\sqrt{۱۳}$

۳) ۱۵

۴) $۱۵\sqrt{۱۳}$

محل انجام محاسبات

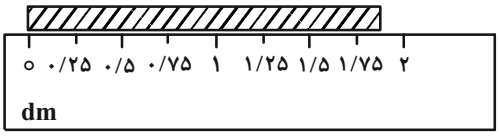
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۱)– نگاه به گذشته

۲۵ دقیقه

فیزیک (۱)
کل کتاب
صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

۳۱- مطابق شکل زیر، طول جسمی توسط یک خط‌کش اندازه‌گیری شده است. دقت اندازه‌گیری این خط‌کش برحسب سانتی‌متر برابر با کدام گزینه است؟

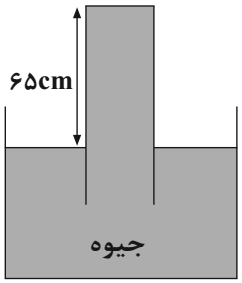


۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۵

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 بستهٔ لوله $14/85kPa$ است. فشار هوا در محل آزمایش چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه $13/5\frac{g}{cm^3}$ و $g=10\frac{N}{kg}$ است.)

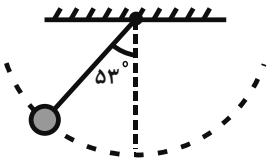


۱) ۷۵
۲) ۷۴
۳) ۷۷
۴) ۷۶

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 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر حالت قبل شود؟ (از کلیهٔ نیروهای اتلافی و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و $\cos 53^\circ = 0/6$)

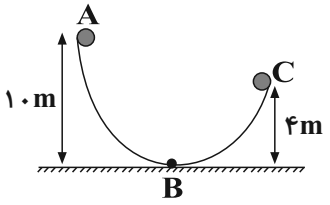


۱) ۸ ۲) ۳۷
۳) ۲۳ ۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۶- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای از نقطهٔ A بدون تندی اولیه به پایین می‌لغزد و در نقطهٔ C متوقف می‌شود. اگر کار نیروی اصطکاک در مسیر AB، ۲ برابر کار نیروی اصطکاک در مسیر BC باشد، تندی جسم در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) $۲\sqrt{۳۰}$

۲) ۱۲۰

۳) $۴\sqrt{۱۰}$

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.

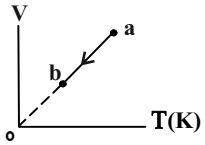
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۸- حداقل چند کیلوگرم آب $۱۲۲^\circ F$ را بر روی قطعه یخی به جرم $۱kg$ و دمای صفر درجهٔ سلسیوس بریزیم تا در نهایت یخی باقی نماند؟

$(c_{آب} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.^\circ C} \ , \ L_F = ۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg})$

۱) ۱۶۰۰ ۲) ۳۲۰۰ ۳) ۱/۶ ۴) ۳/۲

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



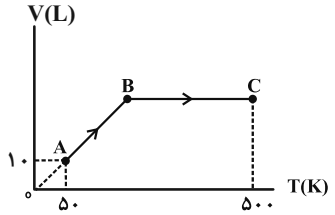
۱) انرژی درونی گاز کامل افزایش می‌یابد.

۲) فشار گاز ثابت است.

۳) چگالی گاز کاهش می‌یابد.

۴) با محیط خارج مبادلهٔ 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 $۱MPa$ باشد، دمای آن در حالت B چند کلوین است؟ $(R = ۸\frac{J}{mol.K})$



۱) ۱۰۰

۲) ۲۰۰

۳) ۱۵۰

۴) ۳۰۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۱)– سؤالات 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 کرهٔ توپر A، ۲۵ درصد کمتر از شعاع کرهٔ توپر B است. اگر جرم کرهٔ A نصف جرم کرهٔ B باشد، چگالی کرهٔ A تقریباً چند درصد بیشتر از چگالی کرهٔ B است؟

۱) ۱۲/۵ ۲) ۳۶ ۳) ۳۴ ۴) ۱۸/۵

۴۳- در یک لولهٔ U شکل قائم با سطح مقطع $۲cm^۲$، جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آن‌قدر الکل می‌ریزیم تا جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به محل اولیه، ۰/۵ سانتی‌متر بالاتر بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{جیوه} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{الکل} = ۰/۸ \frac{g}{cm^۳}$)

۱) ۸/۵ ۲) ۱۷ ۳) ۳۴ ۴) ۵۱

۴۴- در یک دیگ زودپز، مساحت روزنهٔ خروج بخار آب ۵ میلی‌متر مربع است. جرم وزنهٔ روی روزنه چند گرم باشد تا فشار پیمانه‌ای بخار داخل دیگ در $۱۰^۵$ پاسکال نگه داشته شود؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

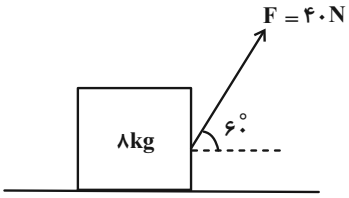
۴۵- پمپ آبی در هر دقیقه ۳ متر مکعب از آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازدهٔ پمپ چند درصد است؟ ($\rho_{آب} = ۱ \frac{g}{cm^۳}$ ، $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)

۱) ۷۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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 $۲/۵\frac{m}{s}$ 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 ۵m ریخته شده است. در دمای ۲۶۳K، فاصلهٔ بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر ۲۵cm است. حداقل در چه دمایی برحسب درجهٔ فارنهایت، بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟

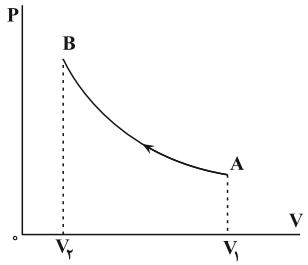
(ضریب انبساط حجمی بنزین $۱۰^{-۳}\frac{۱}{K}$ است و از انبساط ظرف صرف‌نظر شود.)

۱) ۱۰۴
۲) ۹۶
۳) ۱۲۲
۴) ۱۴۰

۴۸- درون کپسولی با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{۵}{۴}$ فشار هوا است. اگر هم‌جرم با نیتروژن، گاز هلیم 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 هلیُم به‌ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

۱) ۱۰
۲) ۹
۳) ۴
۴) ۲

۴۹- مطابق شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی، در یک فرایند بی‌دررو از $V_۱$ به $V_۲$ 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 مرحلهٔ «ضربهٔ 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

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۱)– نگاه به گذشته

۲۰ دقیقه

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 دورهٔ 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 نمونهٔ فرضی، عنصر $_{۲۰}X$ دارای سه ایزوتوپ ^{a+۱}X و ^{a-۱}X و ^{a-۳}X است. اگر جرم اتمی میانگین X برابر با ۴۱/۴amu باشد و فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ ۴ برابر سنگین‌ترین ایزوتوپ باشد و فراوانی ایزوتوپ ^{a-۱}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 $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ 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 زیرلایهٔ $۵p$ در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایهٔ $۳d$ به یقین پر از الکترون است.

۲) بازگشت الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می‌کند.

۳) در جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که زیرلایهٔ $۳d$ آنها، خالی از الکترون است.

۴) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایهٔ $۶s$، کمتر از انرژی الکترون در زیرلایهٔ $۴d$ 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 فشردهٔ عناصر فسفر و بور به ترتیب از نماد عناصر آرگون و هلیم استفاده می‌شود.

۳) لایه‌هایی با $n=۲$ و $n=۳$ 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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **مجموع عددهای کوانتومی n و l ، برای زیرلایه‌های ۴f ، ۵d و ۶p، برابر است.**
- **عناصر گروه ۱، همانند عناصر گروه ۱۷ دارای یک تک‌الکترون در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای خود هستند.**
- **اتم هر یک از عنصرهای خانه‌های ۱۹، ۲۴ و ۲۹ جدول تناوبی، در آخرین لایهٔ الکترونی اشغال شدهٔ خود، یک الکترون دارند.**
- **بیست و ششمین عنصر جدول تناوبی در گروه ۸ جای دارد و در لایهٔ سوم الکترونی اتم آن، شمار الکترون‌های دارای $l=۱$ با شمار الکترون‌های دارای $l=۲$ برابر است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۷- کدام گزینه درست است؟

۱) حداکثر گنجایش الکترونی لایه‌ای با $n=۴$، چهار برابر حداکثر گنجایش الکترونی لایه‌ای با $n=۲$ است.

۲) اگر آرایش الکترونی فلز اصلی X به $۴s^۲$ ختم شود، از واکنش این عنصر با برم ترکیب $X_۲Br$ ایجاد می‌شود.

۳) ۶۰٪ از الکترون‌های موجود در ساختار لوویس $N_۲$، فقط به یکی از اتم‌های نیتروژن متعلق است.

۴) ۵۰٪ عناصر موجود در دورهٔ 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 $۱۱^\circ C$ باشد، در ارتفاع ۹ کیلومتری از سطح زمین، دمای هوا به $۲۳۰K$ 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 هلیم 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)** $SO_۳$ **پ)** CO **ت)** $PCl_۳$

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۲

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

ستون / 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

الف) $N_۲H_۴ + N_۲O_۴ \rightarrow N_۲ + H_۲O$

ب) $Al_۴C_۳ + H_۲O \rightarrow Al(OH)_۳ + CH_۴$

پ) $Sn + HNO_۳ \rightarrow Sn(NO_۳)_۴ + NO_۲ + H_۲O$

ت) $NaClO_۴ + H_۲S \rightarrow NaCl + H_۲O + S$

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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 هستهٔ 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 کرهٔ 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_2 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_2 به طور کامل تجزیه شود و ۰/۷۲ گرم AX و ۷۱/۲۵ میلی‌لیتر گاز X_2 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 معیّن، بالونی دارای گاز کربن مونوکسید است. اگر مقداری از آن را خارج کرده و به‌جای 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 اولیهٔ گاز کربن مونوکسید، برابر چند گرم بوده است؟ $(C=12, O=16, Ar=40 : g.mol^{-1})$

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 لایهٔ اوزون در استراتوسفر جذب می‌شود.

۲) در فرایند هابر، برای جداسازی نیتروژن از هیدروژن، مخلوط شامل فراورده(ها) را تا حدود $-200°C$ سرد می‌کنند.

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

۴) گاز نیتروژن، فراوان‌ترین جزء سازندهٔ 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)، به‌تقریب، برابر چند ppm است؟

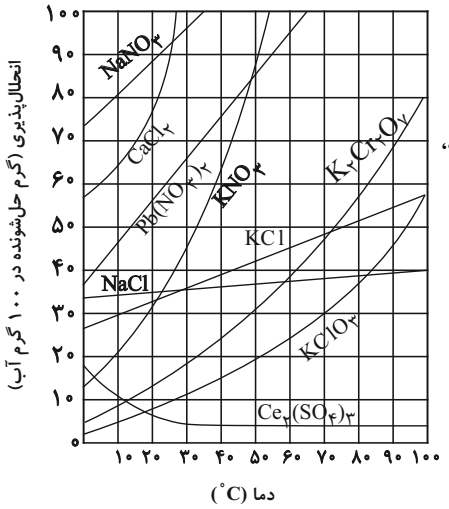
$(O=16, S=32, Fe=56, Br=80 : g.mol^{-1})$

۱) ۸۴۰۰ ۲) ۱۶۸۰۰ ۳) ۴۲۰۰ ۴) ۲۱۰۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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



۱) در دمای m، محلول سیرشده 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 حل‌شونده، سیرشده باشد، $m < 70^\circ C$ است.

۴) با همان مقدار حل‌شوندهٔ محلول A، هر محلولی از $Pb(NO_3)_2$، سیر نشده است.

۶۸- کدام موارد زیر درست است؟

الف) مولکول‌های آب از سر منفی، جذب میلهٔ شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر می‌شوند.

ب) در شرایط یکسان، بر اثر کاهش دما، گاز فلوئور آسان‌تر از گاز هیدروژن کلرید مایع می‌شود.

پ) با اینکه گشتاور دوقطبی گاز CO_2 برابر صفر است، نسبت به گاز NO، انحلال‌پذیری 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.

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

۶۹- کدام مورد همواره درست است؟

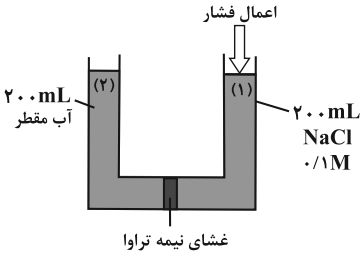
۱) انحلال‌پذیری گاز CO_2، بیشتر از انحلال‌پذیری گاز N_2 و کمتر از انحلال‌پذیری گاز NO است.

۲) گشتاور دوقطبی مولکول متان، همانند گشتاور دوقطبی مولکول کربن دی‌سولفید، برابر صفر است.

۳) انحلال‌پذیری گازها برخلاف انحلال‌پذیری نمک‌ها، با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

۴) انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون پتاسیم به کندی انجام می‌شود.

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



الف ـ شمار یون‌های ستون (۱)، با اعمال فشار افزایش می‌یابد.

ب ـ با افزایش فشار به ستون (۱)، یون‌های Cl^- بیشتر از Na^+ وارد ستون (۲) می‌شود.

ج ـ غلظت مولی نمک در ستون (۱)، همانند مقدار آب در ستون (۲)، افزایش می‌یابد.

د ـ با برداشتن غشای نیمه‌تراوا، در هر مرحله‌ای از فرایند، غلظت مولی محلول جدید، برابر ۰/۰۵ خواهد شد.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ج» و «د» ۴) «ب» و «ج»

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حسابان (۱)– نگاه به آینده

۲۵ دقیقه

حسابان (۱)
جبر و معادله (کل فصل ۱)
تابع (درس ۱: آشنایی بیش‌تر با تابع – درس ۲: انواع توابع تا انتهای توابع رادیکالی (تابع ریشه دوم))
صفحه‌های ۱ تا ۴۸

۷۱- در یک دنبالهٔ حسابی مجموع ۵ جملهٔ اول ۵۵ و مجموع ۵ جملهٔ آخر ۲۱۵ و مجموع همهٔ جملات ۳۵۱ است، جملهٔ اوّل دنباله کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

۷۲- در معادلهٔ درجه دوم $x^{۲} - ۵x - ۸ = ۰$، اگر α و β ریشه‌های این معادله باشند، حاصل عبارت $A = \frac{\alpha^{۲} - ۵\alpha}{\beta} + \frac{\beta^{۲} - ۵\beta}{\alpha}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۵-

۳) ۴ ۴) ۶-

۷۳- قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادلهٔ $x - ۵\sqrt{x} + ۴ = ۰$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۱۴

۳) ۳ ۴) ۱۵

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؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰

۳) ۵ ۴) ۱۵

۷۵- تعداد نقاط مشترک نمودار توابع $f(x) = |x| + |x - ۲|$ و $g(x) = x$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) بی‌شمار

۷۶- اگر مجموعه جواب نامعادلهٔ $|۲x - ۱| \le x + ۵$ به‌صورت $[a \square b]$ باشد، حاصل ab کدام است؟

۱) ۶- ۲) ۶

۳) ۸- ۴) ۸

۷۷- مساحت چهارضلعی حاصل از تلاقی خطوط $y = -x + ۹$، $y = x + ۱$ و $y = x + ۵$ و محور yها کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۰

۳) ۱۱ ۴) ۸

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۸- قرینهٔ نقطهٔ $A(۱,۲)$ نسبت به نقطه $W(۳,۵)$، نقطهٔ A' است. فاصلهٔ A' تا مبدأ مختصات چقدر است؟

۱) $\sqrt{۷۴}$
۲) $\sqrt{۸۹}$
۳) ۸
۴) ۹

۷۹- اگر دامنهٔ تابع $f(x)=\sqrt{-۲x^۲+\frac{b}{۳}x-۳c}$ به‌صورت $D_f=\{\frac{۱}{۳}\}$ باشد، آنگاه $b+۹c$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۰}{۳}$
۲) $\frac{۱۱}{۳}$
۳) $\frac{۱۳}{۳}$
۴) $\frac{۱۴}{۳}$

۸۰- کدام دسته از توابع زیر مساوی هستند؟

الف) $f(x)=\sqrt[۲]{(x-۱)^۲}$ و $g(x)=x-۱$

ب) $f(x)=|x|\sqrt{x-۱}$ و $g(x)=\sqrt{x^۳-x}$

۱) فقط دستهٔ (الف)
۲) دستهٔ (الف) و (ب)
۳) فقط دستهٔ (ب)
۴) هیچکدام

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 همهٔ اعداد دستهٔ دهم کدام است؟ $(۲),(۴,۶),(۸,۱۰,۱۲),\ldots$

۱) ۹۰۹
۲) ۹۶۵
۳) ۱۲۱۰
۴) ۱۰۱۰

۸۲- اگر $\alpha+۱$ و $\beta+۱$ ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+۴x-۱=۰$ باشند، در این صورت ریشه‌های کدام معادله به‌صورت ۲α و ۲β هستند؟

۱) $x^۲+۳x+۱=۰$
۲) $x^۲+۱۲x+۱۶=۰$
۳) $x^۲-۳x-۱=۰$
۴) $x^۲-۱۲x+۱۶=۰$

۸۳- معادلهٔ $\sqrt{x+۱}-\sqrt{x+۴}=۱$ چند جواب دارد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) جواب ندارد.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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؟

۱) ۱۱
۲) ۱۲
۳) ۱۰/۵
۴) ۱۱/۵

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

۱) ۱۰
۲) ۲
۳) ۲۴
۴) ۵

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

۱) -4
۲) ۳
۳) -8
۴) ۸

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

۱) $\frac{\pi}{2}$
۲) $\frac{\pi}{100}$
۳) $\frac{\pi}{50}$
۴) $\frac{\pi}{40}$

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

۱) $2\sqrt{5}$
۲) $3\sqrt{5}$
۳) ۹
۴) ۱۵

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

۱) $x-y^2=4$
۲) $y-x^2=4$
۳) $|y-1|-2x=0$
۴) $x^2y=0$

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

۱) ۷
۲) ۵
۳) ۴
۴) صفر

محل انجام محاسبات

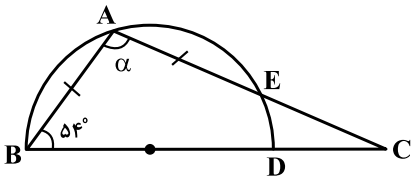
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۱۵ دقیقه

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. زاویهٔ α چند درجه است؟



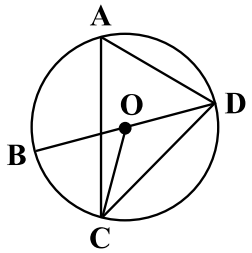
۱) ۱۰۸°

۲) ۱۱۶°

۳) ۱۲۰°

۴) ۱۲۶°

۹۲- در شکل زیر، BD قطر دایره است. اگر $\hat{A} = ۷\alpha - ۱۰^\circ$ ، $C\hat{O}D = ۱۰\alpha + ۲۰^\circ$ و O مرکز دایره باشد، اندازهٔ کمان $\overset{\frown}{BC}$ چند درجه است؟



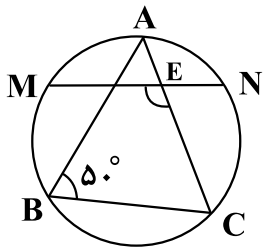
۱) ۱۵°

۲) ۳۰°

۳) ۴۵°

۴) ۶۰°

۹۳- در شکل زیر، A وسط $\overset{\frown}{MN}$ است. اگر E محل برخورد MN با AC باشد، اندازهٔ $M\hat{E}C$ کدام است؟



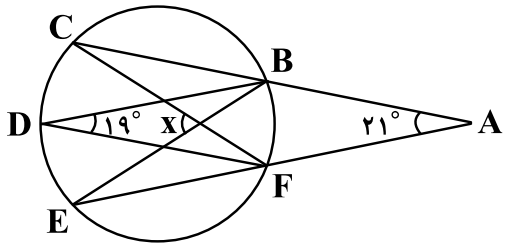
۱) ۱۰۰°

۲) ۱۵۰°

۳) ۱۳۰°

۴) ۱۰۵°

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



۱) ۵۷°

۲) ۵۸°

۳) ۵۹°

۴) ۶۰°

۹۵- امتداد مماس‌های مشترک دو دایرهٔ متقاطع به شعاع‌های ۳ و ۴ در نقطهٔ M با هم برخورد می‌کنند. اگر فاصلهٔ M تا مرکز دایرهٔ کوچک‌تر برابر ۵ باشد، طول مماس مشترک دو دایره، کدام است؟

۱) ۲

۲) $\frac{۵}{۳}$

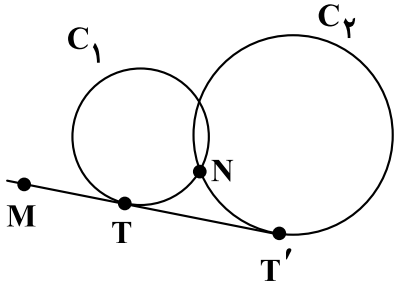
۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۵}{۲}$

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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



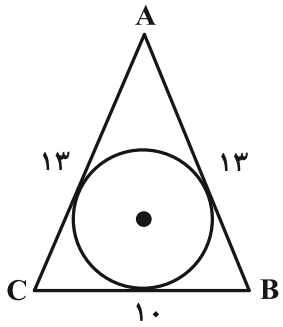
۱) ۸

۲) ۱۸

۳) ۹

۴) ۱۰

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



۱) $\frac{16}{3}$

۲) $\frac{10}{3}$

۳) ۵

۴) ۴

۹۸- در مثلث قائم‌الزاویهٔ $\overset{\Delta}{ABC}$ $(\hat{A} = 90^\circ)$ که طول اضلاع آن ۵، ۱۲ و ۱۳ است، ارتفاع AH را رسم می‌کنیم، اگر شعاع‌های سه دایرهٔ محیطی مثلث‌های $\overset{\Delta}{ABC}$، $\overset{\Delta}{ABH}$ و $\overset{\Delta}{ACH}$ را به ترتیب با R، R' و R'' نمایش دهیم، حاصل $R + R' + R''$ کدام است؟

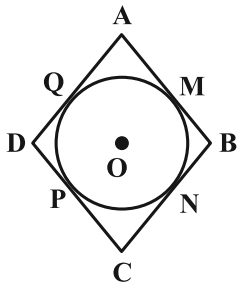
۱) ۱۰

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 دایرهٔ محاطی داخلی برابر ۵ باشد، آن‌گاه مجموع طول اضلاع کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) ۳۲ ۳) ۲۴ ۴) ۴۸

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۲)– نگاه به آینده

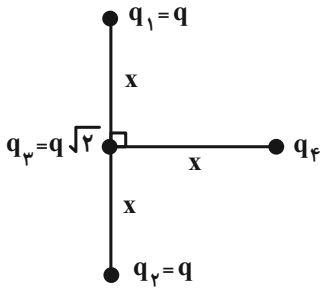
۱۵ دقیقه

فیزیک (۲)
الکتریسیتهٔ ساکن
(کل فصل ۱)
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

۱۰۱- دو کرهٔ A و B دارای بارهای مثبت q_A و q_B هستند. اگر $۲/۵\times۱۰^{۱۳}$ الکترون از A به B منتقل شود، بار کرهٔ A سه برابر می‌شود. اگر $q_A + q_B = ۱۰\mu C$ باشد، پس از انتقال الکترون‌ها از کرهٔ A به B، بار کرهٔ B چند درصد کاهش می‌یابد؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

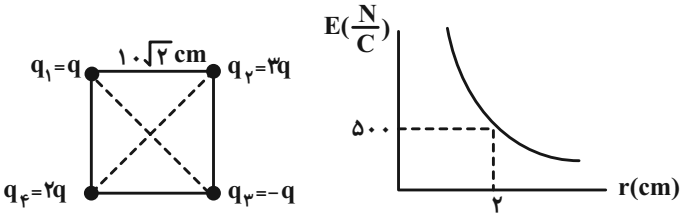
۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

۱۰۲- در شکل زیر، اگر علامت بار $q_۳$ تغییر کند، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۴$ چند برابر می‌شود؟



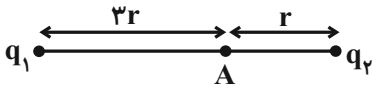
۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) ۳
۳) $۳\sqrt{۲}$
۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$

۱۰۳- اگر نمودار اندازهٔ میدان الکتریکی برحسب فاصله برای بار الکتریکی نقطه‌ای q مطابق شکل زیر باشد، اندازهٔ میدان برایند در مرکز مربع زیر برحسب $\frac{N}{C}$ کدام است؟



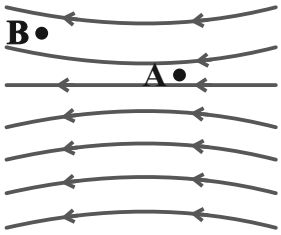
۱) $۲۰\sqrt{۵}$
۲) $۲۰\sqrt{۲}$
۳) $۵۰۰\sqrt{۲}$
۴) $۵۰۰\sqrt{۵}$

۱۰۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در نقطهٔ A، برابر با $\vec{E}$ است. اگر بار $q_۱$ را خنثی کنیم، میدان خالص در نقطهٔ A برابر با $-۳\vec{E}$ خواهد شد. حاصل $\frac{q_۱}{q_۲}$ کدام است؟



۱) $\frac{۴}{۳}$
۲) $-\frac{۴}{۳}$
۳) ۱۲
۴) ۱۲−

۱۰۵- در شکل زیر، اگر اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای q و پتانسیل الکتریکی آن را به‌ترتیب در نقطهٔ A با F_A و V_A و در نقطهٔ B با F_B و V_B نمایش دهیم، کدام گزینهٔ زیر درست است؟



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) $V_A > V_B$ و $F_A > F_B$

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۶- اگر دو صفحهٔ رسانا در فاصلهٔ $۲\times۱۰^{-۲}\,m$ از یکدیگر باشند و اختلاف پتانسیل میان آن‌ها $\Delta V = ۶\times۱۰^{۳}\,V$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی میان صفحه‌ها چند $\frac{N}{C}$ است؟ (میدان میان صفحات یکنواخت است.)

۱) ۱۲۰
۲) ۳×۱۰^{۵}
۳) ۱۲
۴) ۳×۱۰^{۳}

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) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

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 $۵\frac{\mu C}{m^{۲}}$ باشد، در بخشی از این سطح به شکل دایره‌ای به شعاع $۱m$، چند کولن بار قرار گرفته است؟ $(\pi \simeq ۳)$

۱) $\frac{۵}{۳}$
۲) $\frac{۵}{۳}\times۱۰^{-۶}$
۳) ۱۵
۴) ۱۵×۱۰^{-۶}

۱۰۹- صفحه‌های خازنی را به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل $۱۲V$ وصل می‌کنیم. اگر بار خازن $۱۲۰\mu C$ شود، ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۱۰
۲) ۱۰×۱۰^{-۶}
۳) ۱۴۴۰
۴) ۱۴۴×۱۰^{-۵}

۱۱۰- فاصلهٔ صفحات خازن تختی $۴mm$ و ثابت دی‌الکتریک عایق موجود میان صفحات آن ۲ می‌باشد. اگر پس از شارژ شدن، خازن همچنان به باتری متصل باشد و دی‌الکتریک آن را خارج کنیم و فاصلهٔ بین صفحات را $۱mm$ افزایش دهیم، انرژی خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۴۰ درصد، افزایش
۲) ۴۰ درصد، کاهش
۳) ۶۰ درصد، کاهش
۴) ۶۰ درصد، افزایش

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۲)– نگاه به آینده

۱۰ دقیقه

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؟

۱) ۳- اتیل هپتان: $(C_2H_5)_2CH(CH_2)_3CH_3$

۲) ۳، ۶- دی‌متیل اوکتان: $CH_3CH(C_2H_5)(CH_2)_2CH(C_2H_5)CH_3$

۳) ۲، ۳، ۴، ۶- تترامتیل هپتان: $(CH_3)_3C(CH_2)_2C(CH_3)_2CH(CH_3)_2$

۴) ۲، ۴- دی‌متیل هگزان: $(CH_3)(C_2H_5)CHCH_2CH(CH_3)_2$

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

$(C=12, H=1: g.mol^{-1})$

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۶- با توجه به واکنش‌های داده شده، اگر درصد خلوص $KMnO_4$، ۲ برابر درصد خلوص $FeCO_3$ و بازده درصدی واکنش (II)، ۱/۲ 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 ۶۳/۲ گرم $KMnO_4$ ناخالص در واکنش (I)، چند گرم $FeCO_3$ ناخالص در واکنش (II) مصرف شده است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند و معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

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

$I)\ KMnO_4(s) \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$

$II)\ FeCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4(s) + CO_2(g) + CO(g)$

۱) ۱۶ ۲) ۸۷ ۳) ۲۹ ۴) ۵۸

۱۱۷- کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

۱) هر چه یک فلز فعال‌تر باشد، ترکیب‌هایش پایداری کمتری از خود آن دارند.

۲) واکنش‌پذیری اولین عنصر دورهٔ سوم از واکنش‌پذیری فلزی که در کلاه فضانوردان استفاده می‌شود، بیشتر است.

۳) در واکنش $CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$ واکنش‌پذیری فراورده‌ها 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 به‌ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به‌درستی 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.

۱) درست- نادرست- نادرست ۲) درست- درست- نادرست

۳) نادرست- درست- درست ۴) نادرست- نادرست- 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 دربارهٔ هدایای الهی در کرهٔ زمین شناسایی کنیم؟

ب) شیمی‌دان‌ها دریافتند که چه کارهایی سبب تغییر و گاهی بهبود خواص مواد می‌شود؟

ج) در تولید بدنهٔ دوچرخه از چه ورقه‌هایی استفاده می‌شود؟

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

۲) نظام‌مندی هستی- خرد کردن- ورقهٔ فولادی

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

۴) ساختار دقیق هدایا- خرد کردن- ورقهٔ پلاستیکی

۱۲۰- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه به‌درستی 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.

۱) درست- نادرست- نادرست ۲) نادرست- درست- درست

۳) درست- درست- نادرست ۴) نادرست- نادرست- درست

محل انجام محاسبات