



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی

(آزمون تعیین سطح تابستان)

۲۰ تیر ۱۴۰۴

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۱۰ دقیقه
تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۸۰ سؤال

عنوان	نام درس		تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
دروس اختصاصی	ریاضی (۱)	طراحی	۱۰	۱- ۲۰	۳-۵	۳۰
		آشنا	۱۰			
	هندسه (۱)	طراحی	۱۰	۲۱-۴۰	۶-۸	۳۰
		آشنا	۱۰			
	فیزیک (۱)	طراحی	۱۰	۴۱-۶۰	۹-۱۱	۳۰
		آشنا	۱۰			
	شیمی (۱)	طراحی	۱۰	۶۱-۸۰	۱۲-۱۵	۲۰
		آشنا	۱۰			
جمع کل			۸۰	۱-۸۰	۳-۱۵	۱۱۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۳۰ دقیقه

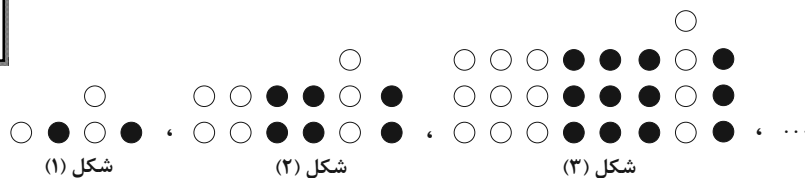
ریاضی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱)

۱- در الگوی دنباله شکل زیر، نسبت تعداد دایره‌های سیاه به تعداد دایره‌های سفید در شکل دوازدهم، کدام است؟



$$\frac{157}{156} \quad (2)$$

$$\frac{169}{144} \quad (1)$$

$$\frac{144}{169} \quad (4)$$

$$\frac{156}{157} \quad (3)$$

۲- اگر $\mathbb{Z}$ مجموعه مرجع باشد، کدام یک از مجموعه‌های زیر نمایانگر اعداد صحیح غیر صفر است؟

$$W' \cap N' \quad (2)$$

$$W' \cup Z' \quad (1)$$

$$N \cup W' \quad (4)$$

$$W \cup N' \quad (3)$$

۳- با فرض $\tan \theta = \frac{2}{3}$ ، حاصل عبارت $(\tan \theta + \cot \theta)^2 + \frac{1}{\sin^2 \theta}$ کدام است؟

$$\frac{1}{9} \quad (2)$$

$$\frac{114}{15} \quad (1)$$

$$\frac{9}{67} \quad (4)$$

$$\frac{143}{18} \quad (3)$$

۴- در تساوی $\sqrt[3]{\frac{\sqrt{6}\sqrt{3}\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{6}}} = \sqrt[3]{a}$ ، مقدار a کدام است؟

$$\sqrt[3]{9} \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$27 \quad (2)$$

$$\sqrt{27} \quad (1)$$

۵- اگر $x = 1$ یکی از جواب‌های معادله درجه دوم $(a-3)x^2 + (19-9a)x + a^2 = 0$ باشد، جواب دیگر معادله کدام است؟

$$8 \quad (2)$$

$$16 \quad (1)$$

$$(4) \text{ قابل تعیین نیست.}$$

$$12 \quad (3)$$

۶- رأس سهمی به معادله $y = (x-m)^2 + m$ روی نیمساز ناحیه سوم قرار دارد. مقدار m کدام است؟

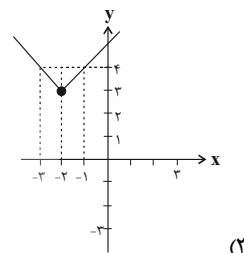
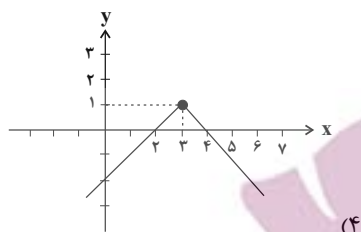
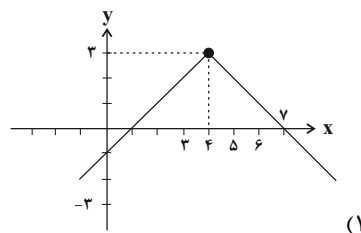
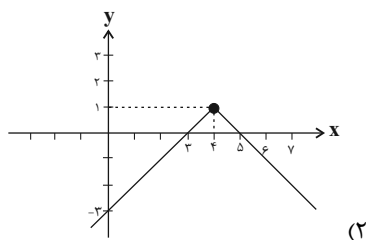
$$-2 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$-3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

۷- نمودار تابع $y = |x - 3| + 1$ را ابتدا نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم، سپس یک واحد به سمت راست و سپس دو واحد بالا می‌بریم. نمودار تابع حاصل، کدام است؟



۸- با ارقام ۰، ۲، ۳، ۴، ۵ چند عدد سه رقمی زوج با ارقام متمایز می‌توان نوشت به طوری که مضرب ۵ نباشد؟

(۲) ۱۶

(۱) ۳۶

(۴) ۱۸

(۳) ۹

۹- سکه‌ای را ۵ بار پرتاب می‌کنیم، احتمال آن که دقیقاً سه بار «رو» بیاید کدام است؟

(۲) $\frac{5}{16}$

(۱) $\frac{3}{16}$

(۴) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{6}{25}$

۱۰- در انتخاب تصادفی ۳ متغیر از بین متغیرهای زیر، با کدام احتمال، حداقل ۲ متغیر کمی پیوسته انتخاب می‌شوند؟

متغیرها: شاخص توده بدنی افراد کلاس / نوع شغل افراد جامعه / درجه اشخاص در ارتش / قطر تنه درختان / گروه خونی افراد / سن / رنگ چشم / وزن / تعداد فرزندان / درصد آلودگی هوا / نوع تلفن همراه کارمندان یک شرکت

(۲) $\frac{7}{11}$

(۱) $\frac{11}{13}$

(۴) $\frac{10}{33}$

(۳) $\frac{14}{33}$

ریاضی (۱) - سؤالات 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؟

(۲) ۱۶

(۱) ۱۵

(۴) ۱۸

(۳) ۱۷

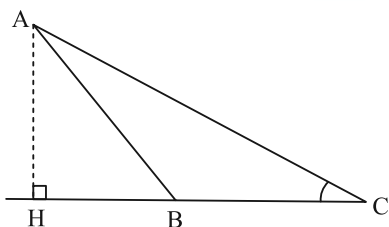
۱۲- در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$ ، اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟

(۱) $\frac{3}{25}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{3}{6}$

(۴) $\frac{3}{75}$



۱۳- اگر $3^x = 0/216$ و $5^y = 675$ باشد، y برابر کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{x-3}{2x-15} & (2) \frac{3x-5}{x+2} \\ (3) \frac{2x-15}{x-3} & (4) \frac{x+2}{3x-5} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ll} (1) 0/25 & (2) 0/5 \\ (3) 0/75 & (4) 1 \end{array}$$

۱۵- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله درجه دوم $(2m-1)x^2 + 6x + m - 2 = 0$ دارای دو ریشه حقیقی متمایز است؟

$$\begin{array}{ll} (1) -2 < m < 2/5 & (2) -2 < m < 3/5 \\ (3) -1 < m < 3/5 - \left\{\frac{1}{2}\right\} & (4) -1 < m < 2/5 - \left\{\frac{1}{2}\right\} \end{array}$$

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

است؟

$$\begin{array}{ll} (1) -2 & (2) \text{ صفر} \\ (3) 1 & (4) 2 \end{array}$$

۱۷- تعداد اعداد طبیعی چهار رقمی بخش پذیر بر ۵، با ارقام غیر تکراری، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) 948 & (2) 952 \\ (3) 968 & (4) 972 \end{array}$$

۱۸- چند عدد طبیعی پنج رقمی با ارقام غیر تکراری می توان نوشت که ارقام آن یک در میان زوج و فرد باشند؟

$$\begin{array}{ll} (1) 1840 & (2) 1920 \\ (3) 2160 & (4) 2400 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{13}{36} & (2) \frac{41}{108} \\ (3) \frac{91}{216} & (4) \frac{31}{72} \end{array}$$

۲۰- دو تاس را با هم می اندازیم. احتمال آنکه مجموع دو عدد رو شده مضرب ۴ باشد، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{1}{4} & (2) \frac{1}{3} \\ (3) \frac{2}{9} & (4) \frac{5}{18} \end{array}$$

۳۰ دقیقه

هندسه (۱)

هندسه (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۹ تا ۹۶

۲۱- برای رسم عمودمنصف یک پاره‌خط به کمک خط‌کش و پرگار، دهانهٔ پرگار به چه اندازه‌ای باید باز شود؟

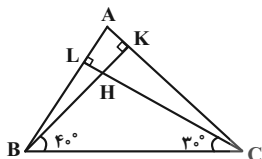
(۱) لزوماً به اندازهٔ طول آن پاره‌خط

(۲) نصف طول آن پاره‌خط

(۳) بیش‌تر از نصف طول آن پاره‌خط

(۴) کم‌تر از نصف طول آن پاره‌خط

۲۲- مطابق شکل، در مثلث ABC دو ارتفاع BK و CL در نقطهٔ H متقاطعند. اختلاف دو زاویهٔ $\hat{A}HB$ و $\hat{A}HC$ چند درجه است؟



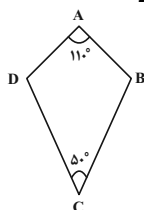
(۱) 10°

(۲) 5°

(۳) 15°

(۴) 20°

۲۳- در چهارضلعی محدب ABCD، اگر $\hat{A} = 110^\circ$ و $\hat{C} = 50^\circ$ ، آنگاه زاویه کوچک‌تر بین نیمساز داخلی زاویه‌های $\hat{B}$ و $\hat{D}$ چقدر است؟



(۱) 15°

(۲) 20°

(۳) 30°

(۴) 40°

۲۴- اگر طول ضلع‌های یک مثلث ۶، ۷ و ۸ باشد و h_1 ، h_2 و h_3 به‌ترتیب طول ارتفاع‌های وارد بر این ضلع‌ها باشند، حاصل $\frac{h_1}{h_2} + \frac{h_2}{h_3} + \frac{h_3}{h_1}$

کدام است؟

(۴) $\frac{647}{112}$

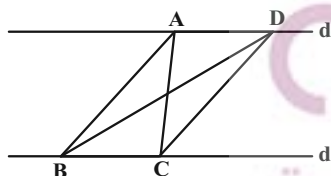
(۳) $\frac{514}{112}$

(۲) $\frac{514}{168}$

(۱) $\frac{647}{168}$

۲۵- در شکل زیر، $d \parallel d'$ و مساحت مثلث ABC برابر با ۴۸ واحد مربع است. اگر $\frac{BC}{\delta} = \frac{AC}{\delta} = \frac{AB}{\epsilon} = \frac{BD}{\lambda}$ و فاصلهٔ C از BD برابر با ۶ واحد

باشد، محیط مثلث ABC چند واحد است؟



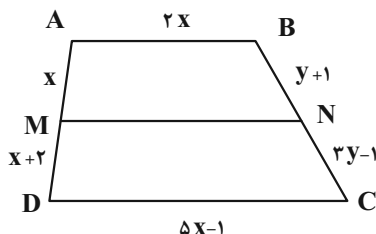
(۱) ۳۶

(۲) ۱۸

(۳) ۳۲

(۴) ۱۶

۲۶- در شکل زیر، MN به موازات قاعده‌های دوزنقه رسم شده است. اگر ساق AD واسطهٔ هندسی دو قاعدهٔ AB و CD باشد، مقدار y کدام است؟



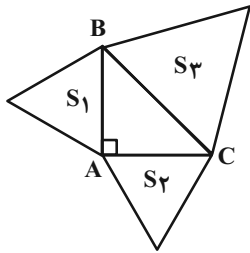
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۲۷- در شکل زیر، سه مثلث متساوی‌الاضلاع با مساحت‌های S_1 ، S_2 و S_3 روی اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه رسم کرده‌ایم. کدام رابطه بین مساحت‌ها برقرار است؟



(۱) $S_3 = S_1 \times S_2$

(۲) $S_3 = S_1 + S_2$

(۳) $\sqrt{S_3} = \sqrt{S_1} + \sqrt{S_2}$

(۴) $S_3 = S_1 + S_2$

۲۸- یک n ضلعی محدب ۴۴ قطر دارد. از هر رأس این n ضلعی چند قطر می‌گذرد؟

(۴) ۹

(۳) ۸

(۲) ۷

(۱) ۶

۲۹- دو خط d_1 و d_2 در فضا با هم موازی‌اند. چه تعداد از گزاره‌های زیر لزوماً درست است؟
 الف) اگر صفحه‌ای مانند P با یکی از این دو خط موازی باشد، آنگاه خط دیگر بر صفحه P واقع است.
 ب) اگر صفحه P شامل یکی از این دو خط باشد، آنگاه می‌تواند شامل خط دیگر نیز باشد.
 پ) اگر صفحه P با یکی از دو خط متقاطع باشد، آنگاه خط دیگر را نیز قطع می‌کند.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

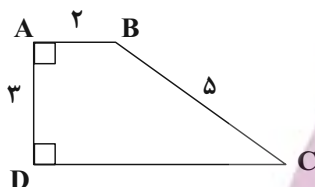
۳۰- حجم حاصل از دوران دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCD$ حول ضلع AB کدام است؟

(۱) 42π

(۲) 46π

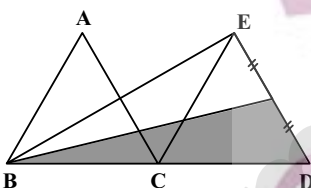
(۳) 48π

(۴) 54π



هندسه (۱) - سوالات آشنا

۳۱- در شکل زیر، مثلث‌های ABC و CDE متساوی‌الاضلاع به ضلع ۴ سانتی‌متر هستند. مساحت ناحیه هاشورخورده چند سانتی‌متر مربع است؟



(۱) $2\sqrt{3}$

(۲) $4\sqrt{3}$

(۳) $8\sqrt{3}$

(۴) $6\sqrt{3}$

۳۲- چند نقطه متمایز برای رأس C در مثلث ABC واقع در صفحه مختصات، می‌توان یافت که فاصله رأس C از نقطه A و پاره خط AB ، به ترتیب ۷ و ۵ واحد، باشد؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

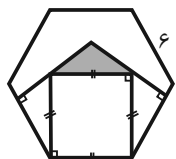
۳۳- در شش‌ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه هاشورخورده چند سانتی‌متر مربع است؟

(۱) $3\sqrt{3}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۴) ۲



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

زاویه مثلث AMN چند درجه است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۳۵- در یک مثلث با زاویه 138° ، کوچکترین زاویه بین دو نیمساز خارجی به درجه، کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) $11/5$ (۳) $34/5$ (۴) ۴۲

۳۶- مثلث $\triangle ABC$ یک مثلث حاده‌الزاویه است. عمود منصف ضلع BC و نیمساز زاویه B در نقطه M در خارج مثلث متقاطع‌اند. کدام گزینه درست است؟

- (۱) $\hat{A} > \hat{B}$ (۲) $\hat{B} < \hat{A}$
(۳) $\hat{B} > 2\hat{C}$ (۴) $\hat{B} < 2\hat{C}$

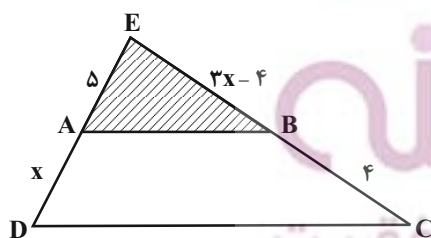
۳۷- رأس‌های یک مثلث متساوی الاضلاع بر روی اضلاع یک مثلث متساوی الاضلاع دیگر قرار دارد، به طوری که اضلاع آن بر یکدیگر عمودند. نسبت مساحت مثلث بزرگتر به مساحت مثلث کوچکتر، کدام است؟

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

۳۸- دو کره به شعاع‌های ۳ و ۴ واحد، که مرکزهای آن‌ها با یکدیگر ۵ واحد فاصله دارند، متقاطع‌اند. مساحت دایره‌ای که از تقاطع این دو کره تشکیل می‌شود کدام است؟

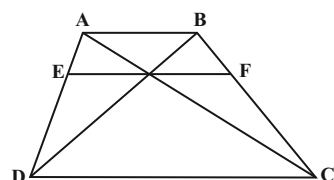
- (۱) $3/24\pi$ (۲) $4/41\pi$
(۳) $4/8\pi$ (۴) $5/76\pi$

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



- (۱) $\frac{9}{4}$
(۲) $\frac{16}{9}$
(۳) $\frac{25}{16}$
(۴) $\frac{36}{25}$

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



- (۱) $\frac{45}{7}$ (۲) $\frac{45}{6}$
(۳) $3\sqrt{5}$ (۴) ۷

۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

فیزیک (۱)

۴۱- کدام گزینه ۲۱۸ نانومتر را برحسب میکرومتر و با استفاده از نمادگذاری علمی به درستی نشان می‌دهد؟

(۲) 218×10^{-6}

(۱) 218×10^{-3}

(۴) $2/18 \times 10^{-1}$

(۳) $2/18 \times 10^{-1}$

۴۲- یک قطعه یخ به جرم $6/3 \text{ kg}$ درون ظرفی قرار دارد. اگر 40° درصد جرم این قطعه یخ ذوب شود، حجم مخلوط چند درصد تغییر می‌کند؟

($\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

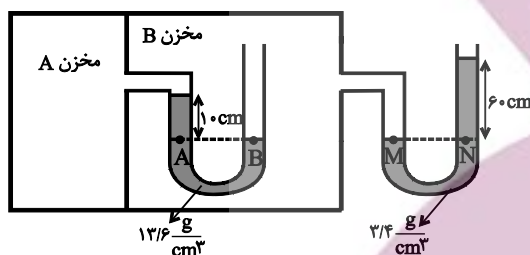
(۲) ۱۴

(۱) ۲۴

(۴) ۴

(۳) ۶

۴۳- در شکل زیر، مایع‌های درون لوله‌های U شکل در حال تعادل هستند. در این حالت، فشار پیمانه‌ای گاز در مخزن A برحسب کیلوپاسکال کدام



است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۶۸

(۲) ۸/۶

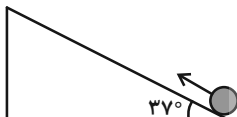
(۳) ۸۶

(۴) ۶/۸

۴۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg را با تندی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت بالای سطح شیبدار پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و

سطح شیبدار 6 N باشد، هنگام بازگشت به محل پرتاب، تندی جسم چند متر بر ثانیه است؟

($\sin 37^\circ = 0/6$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۲) $10\sqrt{3}$

(۱) $8\sqrt{3}$

(۴) ۳۰

(۳) ۱۵

۴۵- توان مصرفی پمپ آبی 9 kW است. این پمپ در هر ثانیه 12 لیتر آب ساکن را از ته چاهی به عمق 30 متر بالا می‌کشد. اگر بازده این پمپ 80°

درصد باشد، تندی خروج آب از دهانه لوله چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

(۲) $10\sqrt{3}$

(۱) ۳۰

(۴) ۲۰

(۳) $10\sqrt{6}$

۴۶- با افزایش دمای کره‌ای از 10°C به 70°C ، مساحت سطح آن $2/^\circ$ درصد افزایش پیدا می‌کند. دمای کره را از 10°C به چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا حجم کره $3/^\circ$ درصد افزایش یابد؟

(۲) ۵۰

(۱) ۱۸۰

(۴) ۱۲۰

(۳) ۷۰

۴۷- 500°C گرم آب 3°C داخل گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $252 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ در حالت تعادل موجود است. اگر m گرم از آب را برداریم و 2 m گرم آب

5°C داخل گرماسنج بریزیم، دمای تعادل مجموعه 35°C می‌شود. m چند گرم است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

(۲) ۱۶۰

(۱) ۸۰

(۴) $\frac{280}{3}$

(۳) ۱۴۰

۴۸- حبابی از عمق ۳۰۵ متری یک اقیانوس، ۲۱۵ متر بالا می‌آید و مساحت سطح آن از 8 cm^2 به 18 cm^2 می‌رسد. دمای هوای درون آن برحسب کلوین چند برابر می‌شود؟ $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و هوای درون حباب به صورت گاز آرمانی فرض شود.

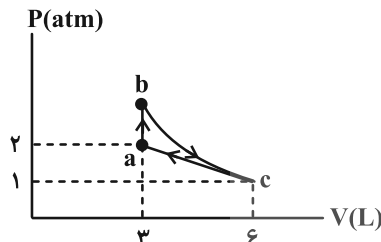
$$\frac{14}{15} \quad (2)$$

$$\frac{15}{14} \quad (1)$$

$$\frac{5}{7} \quad (4)$$

$$\frac{7}{5} \quad (3)$$

۴۹- نمودار $P - V$ مقدار معینی گاز کامل مطابق شکل زیر است. اگر اندازه کار مبادله شده در فرایند بی‌دررو bc برابر 700 ژول باشد، گرمای مبادله شده در فرایند ab و کار دستگاه روی محیط در فرایند ca از راست به چپ چند ژول است؟



$$-450, 700 \quad (1)$$

$$450, -700 \quad (2)$$

$$-450, -700 \quad (3)$$

$$450, 700 \quad (4)$$

۵۰- در کدام یک از مراحل چرخه ماشین درون‌سوز بنزینی، فرایند بی‌دررو طی می‌شود؟

(۲) ضربه قدرت و ضربه مکش

(۱) ضربه خروج گاز و ضربه مکش

(۴) ضربه تراکم و ضربه خروج گاز

(۳) ضربه تراکم و ضربه قدرت

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۵۱- اگر در رابطه $x = \frac{AB}{C} t^3 + Bt^2 + C$ ، x برحسب متر و t برحسب ثانیه باشد، A ، B و C به ترتیب از راست به چپ از جنس کدام کمیت‌ها می‌توانند باشند؟

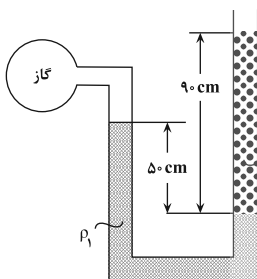
(۲) طول، شتاب، سرعت

(۱) سرعت، شتاب، طول

(۴) شتاب، سرعت، طول

(۳) طول، سرعت، شتاب

۵۲- در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها $\rho_1 = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$$3000 \quad (1)$$

$$3600 \quad (2)$$

$$5000 \quad (3)$$

$$5800 \quad (4)$$

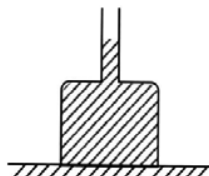
۵۳- در شکل زیر، ظرف مکعب شکلی به ابعاد 10 cm روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لوله قائمی به سطح مقطع 2 cm^2 وصل است و درون آن تا اندازه نشان داده شده آب قرار دارد. در این حالت به ازای هر قطره آبی به وزن W_1 که به آب درون لوله اضافه شود، به ترتیب نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چقدر افزایش می‌یابد؟

$$W_1 \text{ و } 50W_1 \quad (1)$$

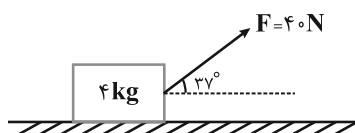
$$W_1 \text{ و } 100W_1 \quad (2)$$

$$50W_1 \text{ و } 50W_1 \quad (3)$$

$$100W_1 \text{ و } 100W_1 \quad (4)$$



۵۴- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۴ کیلوگرم روی سطح افقی نیروی $F = ۴۰\text{N}$ وارد می‌شود و پس از طی مسافت $۱/۶$ متر سرعتش از صفر



به $۴ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

(۲) ۱۲

(۴) ۳۲

(۱) ۴

(۳) ۲۰

۵۵- در شکل زیر، راستای طناب با سطح افقی زاویه ۶۰° درجه می‌سازد و شخص با تندی ثابت، صندوق را در مسیر مستقیم ۵ متر جلو می‌برد. کار نیروی اصطکاک که به صندوق وارد می‌شود، چند ژول است؟



(۱) -۸۰۰

(۲) -۶۰۰

(۳) -۴۰۰

(۴) $-۴۰۰\sqrt{3}$

۵۶- یک قطعه سرب در دمای ۲۰°C قرار دارد. اگر دمای این قطعه را ۲۰۰°C افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

($\frac{1}{^\circ\text{C}} = 3 \times 10^{-5}$ ضریب انبساط طولی سرب)

(۲) $1/8$

(۴) ۱۸

(۱) $0/6$

(۳) ۶

۵۷- ۲۰°C گرم یخ در دمای صفر درجه سلسیوس (نقطه ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و دمای آب حاصل را به ۵۰°C درجه

فاز نه‌ای برساند؟ ($c_{\text{آب}} = ۴/۲ \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ و $L_F = ۳۳۶ \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

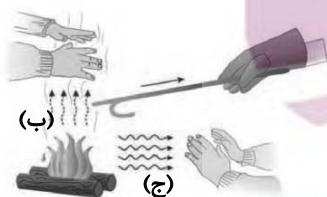
(۴) ۷۵۶۰

(۳) ۸۱۹۰

(۲) ۹۰۵۰

(۱) ۱۰۹۲۰

۵۸- طبق شکل زیر، موارد (ب) و (ج) به ترتیب از راست به چپ، انتقال گرما به کدام روش را نشان می‌دهند؟



(۱) تابش - همرفت

(۲) رسانش - تابش

(۳) همرفت - تابش

(۴) تابش - رسانش

۵۹- فشار پیمانه‌ای مقداری گاز آرمانی $۵ \times 10^4 \text{ Pa}$ و انرژی درونی آن ۶۰°J است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز را دو برابر کنیم و همزمان حجم گاز را نیز دو

برابر کنیم، انرژی درونی گاز چند ژول می‌شود؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

(۴) ۲۴۰۰

(۳) ۱۶۰۰

(۲) ۱۲۰۰

(۱) ۸۰۰

۶۰- مقداری گاز آرمانی در فشار P_1 و دمای T_1 دارای حجم V_1 است. از سه مسیر جداگانه هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو حجم این گاز را ۲۰% درصد افزایش می‌دهیم. کدام موارد درست است؟

الف) گرمای داده شده به گاز در فرایند هم‌فشار بیشتر از سایر فرایندها است.

ب) گرمای داده شده به گاز در فرایند هم‌دما صفر است.

پ) انرژی درونی فقط در فرایند بی‌دررو کاهش یافته است.

ت) انرژی درونی در فرایند هم‌فشار کاهش یافته است.

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

شیمی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

۶۱- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز ...

(۱) شیمی‌دان‌ها ۱۱۸ عنصر شناخته شده را بر اساس معیار و ملاک‌های مشخصی در جدولی با چیدمانی ویژه کنار هم قرار داده‌اند.

(۲) هر ستون از جدول تناوبی شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

(۳) نمادها، داده‌های عددی و خلاصه‌نویسی‌ها در جدول دوره‌ای، اطلاعات مفیدی دربارهٔ عنصرها ارائه می‌کند.

(۴) جدول دوره‌ای امروزی بر اساس افزایش عدد اتمی عنصرها سازماندهی شده و شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره می‌باشد.

۶۲- تعداد اتم‌ها در $47/5$ گرم X_2 ؛ $\frac{25}{3}$ برابر تعداد مولکول‌ها در $5/1$ گرم گاز آمونیاک (NH_3) است. عنصر X کدام است؟

(جرم اتمی و عدد جرمی اتم‌ها را به تقریب با یکدیگر برابر در نظر بگیرید.) ($N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) ${}^{14}_7N$ (۲) ${}^{35}_{17}Cl$ (۳) ${}^{16}_8O$ (۴) ${}^{19}_9F$

۶۳- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) یون پایدار دومین عنصر دسته p در دوره سوم جدول دوره‌ای عناصر به صورت A^{3-} است.

(ب) عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای که آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت $\ddot{X}$ است، می‌تواند جزو گروه ۱۳ این جدول باشد.

(پ) یون‌های پایدار چهار عنصر موجود در دوره دوم جدول دوره‌ای عناصر در طبیعت در ترکیب‌های مختلف یافت می‌شود.

(ت) گازهای نجیب به صورت تک اتمی در طبیعت یافت می‌شوند و معمولاً تمایلی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند.

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۶۴- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) واکنش میان کلسیم و اکسیژن، با تبادل الکترون بین اتم‌های Ca و O ایجاد می‌شود.

(۲) پیوند یونی، نیروی جاذبه قوی است که به دلیل وجود بارهای الکتریکی ناهم‌نام میان یون‌ها ایجاد می‌شود.

(۳) تعداد الکترون مبادله شده در واکنش تشکیل یک مول ترکیب حاصل از آلومینیم و گوگرد برابر ۶ مول می‌باشد.

(۴) ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ زیرا تعداد کاتیون‌ها برابر تعداد آنیون‌هاست.

۶۵- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گازی که برای بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شود، در جدول تناوبی با عنصر فسفر هم گروه است.

(۲) به‌طور معمول در هوای خشک و پاک، درصد حجمی گاز آرگون از کربن دی‌اکسید بیشتر است.

(۳) فراوان‌ترین گاز موجود در هوای خشک و پاک، گازی تک اتمی است.

(۴) میانگین حجم بخار آب موجود در هوا از حجم آرگون آن بیشتر است.

۶۶- چه تعداد از عبارت‌های داده شده برای تکمیل جمله زیر مناسب هستند؟ (فرض کنید در سوختن ناقص فقط CO تولید می‌شود).

«در معادله موازنه شده سوختن ...»

(آ) کامل متان، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها نیست.

(ب) کامل اتانول (C_2H_5OH)، اختلاف بزرگترین و کوچک‌ترین ضریب استوکیومتری برابر ۲ است.

(پ) ناقص پروپان، نسبت بیشترین ضریب استوکیومتری به کمترین ضریب استوکیومتری، برابر ۴ است.

(ت) کامل گاز هیدروژن، Pt(s) کاتالیزگر است و اگر عدد اتمی آن برابر ۷۸ باشد، بین این عنصر و گاز نجیب هم دوره‌اش در جدول دوره‌ای، ۸ عنصر وجود دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(آ) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد.

(ب) ماده در حالت گاز و مایع به ترتیب حجم معین و شکل معین ندارد.

(پ) در شرایط STP، ۱/۶ گرم گاز هیدروژن و ۲۵/۶ گرم گاز اکسیژن، حجم برابری دارند.

(ت) از اکسایش ۰/۱ مول گلوکز مجموعاً ۱/۲ مول فراورده تولید می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۸- عبارت ... عبارت ...، درست است.

(الف) تعداد اتم‌های اکسیژن در هر مول از ترکیب آلومینیم کربنات بیشتر از تعداد اتم‌های اکسیژن در هر مول منیزیم فسفات است.

(ب) گلوکومتر دستگاه اندازه‌گیری قند خون است که غلظت گلوکز را برحسب میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر خون نشان می‌دهد.

(پ) کاربرد سدیم کلرید در تولید سدیم کربنات بیشتر از کاربرد آن برای ذوب کردن یخ جاده‌ها است.

(ت) محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی مخلوط در سرتاسر آن یکسان است.

(ث) تنها روش جداسازی مواد شیمیایی موجود در آب دریا، روش شیمیایی است.

(۱) الف، همانند، پ (۲) ت، برخلاف، ث (۳) پ، همانند، ب (۴) ب، برخلاف، ت

۶۹- کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) نیروی جاذبه میان مولکول‌ها در محلول اتانول در آب $\leq$ میانگین نیروی جاذبه میان مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص

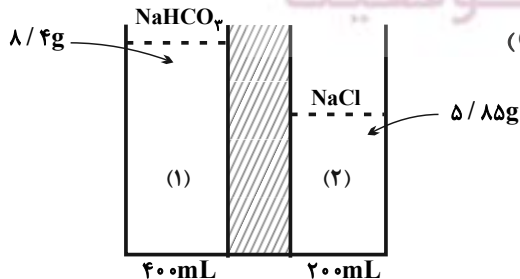
(۲) نیروی جاذبه یون - دو قطبی محلول $BaSO_4$ $\geq$ پیوند هیدروژنی در H_2O + پیوند یونی در $BaSO_4$

(۳) گشتاور دو قطبی استون $\leq$ گشتاور دو قطبی ید

(۴) نیروی جاذبه یون - دو قطبی محلول KNO_3 $\geq$ پیوند هیدروژنی در H_2O + پیوند یونی در KNO_3

۷۰- با توجه به شکل زیر در یک سمت غشاء مقدار ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی ۸/۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات و در سمت دیگر غشاء ۵/۸۵ گرم سدیم

کلرید در داخل ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول موجود است. پس از گذشت مدت زمانی معین کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟ (یون‌ها از غشاء عبور



نمی‌کنند). ($Cl = 35/5$ و $Na = 23$ ، $O = 16$ ، $C = 12$ ، $H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) مولکول‌های آب از قسمت ۱ به سوی قسمت ۲ حرکت می‌کنند.

(۲) غلظت مولی یون Na^+ در قسمت ۲ به مرور زمان کاهش می‌یابد.

(۳) مقدار مول آنیون بی‌کربنات (HCO_3^-) در قسمت ۱ تقریباً ثابت می‌ماند.

(۴) در انتهای فرآیند، آب یک طرف به طور کامل به طرف دیگر منتقل می‌شود.

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۷۱- کدام مطلب، درباره اتم درست است؟

- (۱) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها با دور شدن از هسته اتم بیش‌تر می‌شود.
- (۲) اتم برانگیخته وضعیت ناپایداری دارد و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه برمی‌گردد.
- (۳) هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد که با تفسیر آن می‌توان به انرژی لایه‌های الکترونی اتم آن پی‌برد.
- (۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم برابر 486 nm باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم می‌تواند حدود 432 nm باشد.

۷۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم ^{235}U ، فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیم است.
 - اورانیم، معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
 - از اورانیم ^{235}U ، در واکنشگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
 - غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای می‌باشد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- درباره اتم‌های $^{60}_{28}\text{M}$ ، $^{79}_{34}\text{X}$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
 - هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ و $n=4$ دارند.
 - در یون X^{2-} ، همه زیر لایه‌های الکترونی اشغال شده، پُر هستند.
 - اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ دارند.
 - اتم‌های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می‌توانند ترکیب‌های یونی تشکیل دهند.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب‌وجوش هستند.
 - در شرایط یکسان (دمای $^{\circ}\text{C}$ و فشار 1 atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
 - در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر آب متصل است.
 - در ساختار یخ، مولکول‌های آب، به گونه‌ای قرار دارند که اتم اکسیژن آن‌ها در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی، جای دارند.
 - در حالت مایع، بین مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه‌های به نسبت ثابتی قرار دارند.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

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



۷۶- شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ در اتم X ، چند برابر شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=2$ در اتم Z است؟

(۱) $2/2$ (۲) $2/0$ (۳) $1/8$ (۴) $1/6$

۷۷- همه داده‌های چند ردیف از ردیف‌های جدول زیر، درست است؟ (عدد اتمی عنصرهای اسکندیم، کروم، آهن و مس به ترتیب برابر ۲۱، ۲۴، ۲۶ و ۲۹ است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شماره گروه عنصر تشکیل دهنده کاتیون در جدول تناوبی	شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده کاتیون
۱	مس (I) سولفات	Cu_2SO_4	۱۱	۱۰
۲	آهن (III) نیترات	$Fe(NO_3)_3$	۸	۵
۳	کروم (II) کربنات	$CrCO_3$	۶	۴
۴	اسکندیم فسفات	$ScPO_4$	۳	۶

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۸- درباره واکنش کلسیم کلرید با سدیم فسفات (به صورت محلول) و تشکیل یک نمک نامحلول، چند مطلب زیر، درست است؟

$$(O=16, Na=23, P=31: g.mol^{-1})$$

- با انجام واکنش، غلظت یون کلرید در محلول، ثابت باقی می‌ماند.
- با مصرف $24/6$ گرم سدیم فسفات، $0/45$ مول نمک محلول تشکیل می‌شود.
- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ۱۲ است.
- با انجام واکنش، نسبت غلظت آنیون تک اتمی به غلظت آنیون چند اتمی در محلول، افزایش می‌یابد.
- نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار اتم‌های سازنده آنیون‌ها، در فرمول شیمیایی فراورده نامحلول، برابر $3/0$ است.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۷۹- اگر دستگاه گلوکومتر، مقدار قند خون فردی را برابر 105 نشان دهد، غلظت گلوکز با یکای ppm در خون او، چند برابر غلظت گلوکز با یکای

ppm در محلولی است که در 300 میلی‌لیتر آن، 5×10^{-3} مول گلوکز وجود دارد؟ (جرم هر میلی‌لیتر از محلول‌ها، یک گرم در نظر گرفته شود،

$$(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$$

(۱) $0/72$ (۲) $0/51$ (۳) $0/35$ (۴) $0/25$

۸۰- کدام مطلب نادرست است؟ (H, C, N, O, S)

- (۱) در ساختار هر یک از مولکول‌های اتین (C_2H_2) و کربن مونوکسید (CO)، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد.
- (۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول گوگرد تری‌اکسید (SO_3) و مولکول اوزون (O_3)، نابرابر است.
- (۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول کربن دی‌اکسید (CO_2)، دو برابر شمار آن در مولکول اتانول (C_2H_5OH) است.
- (۴) در مولکول کربونیل سولفید (CSO) و مولکول هیدروژن سیانید (HCN)، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن‌ها برابر است.