



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

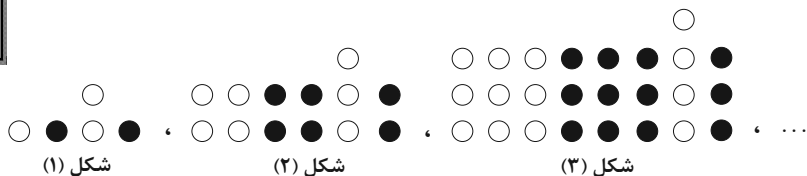
ریاضی (۱)

ریاضی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

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 غیرصفر 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 $\frac{\sqrt{6}\sqrt{3}\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{6}} = \sqrt[3]{a}$ ، 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 $y = (x - m^2 + 6)^2 + m$ روی نیمساز ناحیه سوم قرار دارد. مقدار m کدام است؟

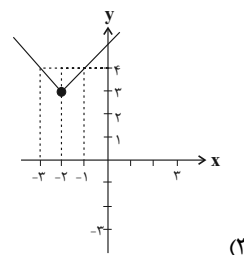
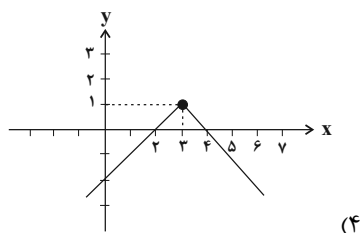
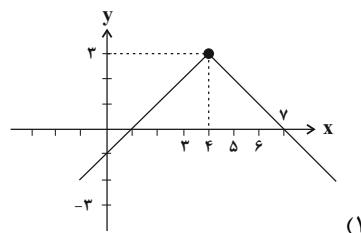
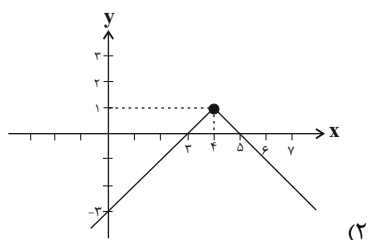
$$-2 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$-3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

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 سه‌رقمی زوج با ارقام متمایز می‌توان نوشت به طوری که مضرب ۵ نباشد؟

(۱) ۳۶ (۲) ۱۶

(۳) ۹ (۴) ۱۸

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

(۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{5}{16}$

(۳) $\frac{6}{25}$ (۴) $\frac{2}{5}$

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

(۱) $\frac{11}{13}$ (۲) $\frac{7}{11}$

(۳) $\frac{14}{33}$ (۴) $\frac{10}{33}$

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؟

(۱) ۱۵ (۲) ۱۶

(۳) ۱۷ (۴) ۱۸

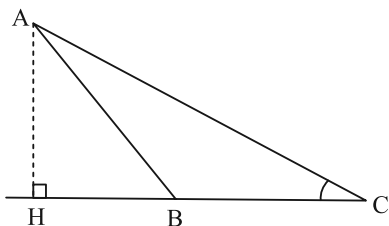
۱۲- در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$ ، اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟

(۱) ۳۲۵

(۲) ۳۵

(۳) ۳۶

(۴) ۳۷۵





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

$$(1) \frac{x-3}{2x-15} \quad (2) \frac{3x-5}{x+2}$$

$$(3) \frac{2x-15}{x-3} \quad (4) \frac{x+2}{3x-5}$$

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

$$(1) 0/25 \quad (2) 0/5$$

$$(3) 0/75 \quad (4) 1$$

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

$$(1) -2 < m < 2/5 \quad (2) -2 < m < 3/5$$

$$(3) -1 < m < 3/5 - \left\{\frac{1}{3}\right\} \quad (4) -1 < m < 2/5 - \left\{\frac{1}{3}\right\}$$

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؟

$$(1) -2 \quad (2) \text{ صفر}$$

$$(3) 1 \quad (4) 2$$

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

$$(1) 948 \quad (2) 952$$

$$(3) 968 \quad (4) 972$$

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

$$(1) 1840 \quad (2) 1920$$

$$(3) 2160 \quad (4) 2400$$

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

$$(1) \frac{13}{36} \quad (2) \frac{41}{108}$$

$$(3) \frac{91}{216} \quad (4) \frac{31}{72}$$

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

$$(1) \frac{1}{4} \quad (2) \frac{1}{3}$$

$$(3) \frac{2}{9} \quad (4) \frac{5}{18}$$



۳۰ دقیقه

هندسه (۱)

هندسه (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۹ تا ۹۶

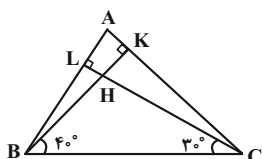
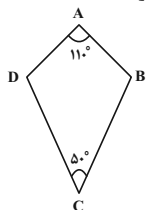
۲۱- برای رسم عمودمنصف یک پاره‌خط به کمک خط‌کش و پرگار، دهانه پرگار به چه اندازه‌ای باید باز شود؟

(۲) نصف طول آن پاره‌خط

(۱) لزوماً به اندازه طول آن پاره‌خط

(۴) کمتر از نصف طول آن پاره‌خط

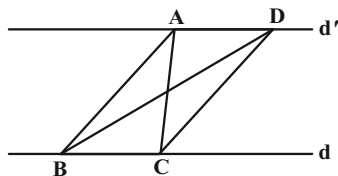
(۳) بیش‌تر از نصف طول آن پاره‌خط

۲۲- مطابق شکل، در مثلث ABC دو ارتفاع BK و CH در نقطه H متقاطعند. اختلاف دو زاویه $\hat{A}HB$ و $\hat{A}HC$ چند درجه است؟(۱) 1° (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 $\frac{BC}{5} = \frac{AC}{5} = \frac{AB}{6} = \frac{BD}{8}$ و فاصله C از BD برابر با ۶ واحد باشد

باشد، محیط مثلث ABC چند واحد است؟



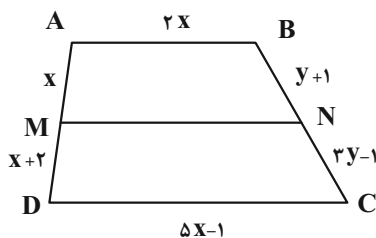
(۱) ۳۶

(۲) ۱۸

(۳) ۳۲

(۴) ۱۶

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



(۱) ۲

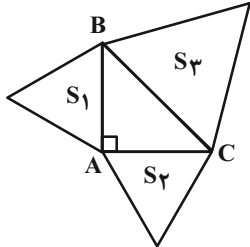
(۲) ۳

(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؟



$$S_3^2 = S_1 \times S_2 \quad (1)$$

$$S_3^2 = S_1^2 + S_2^2 \quad (2)$$

$$\sqrt{S_3} = \sqrt{S_1} + \sqrt{S_2} \quad (3)$$

$$S_3 = S_1 + S_2 \quad (4)$$

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

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

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.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

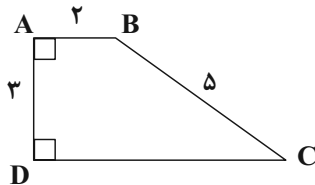
۳۰- حجم حاصل از دوران دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCD$ حول ضلع AB کدام است؟

42π (۱)

46π (۲)

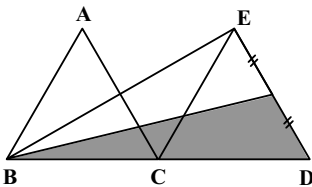
48π (۳)

54π (۴)



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؟



$2\sqrt{3}$ (۱)

$4\sqrt{3}$ (۲)

$8\sqrt{3}$ (۳)

$6\sqrt{3}$ (۴)

۳۲- چند نقطه متمایز برای رأس C در مثلث ABC واقع در صفحه مختصات، می‌توان یافت که فاصله رأس C از نقطه A و پاره‌خط AB ، $\frac{1}{2}$ و ترتیب ۷ و ۵ واحد، باشد؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

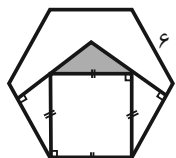
۳۳- در شش‌ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه هاشورخورده چند سانتی‌متر مربع است؟

$3\sqrt{3}$ (۱)

$2\sqrt{3}$ (۲)

۳ (۳)

۲ (۴)





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 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) $\hat{B} > \hat{C}$ (۴) $\hat{B} < \hat{C}$

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) $5/76\pi$

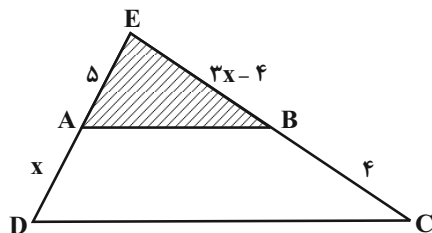
۳۹- در شکل زیر، مساحت دوزنقه ABCD، چند برابر مساحت مثلث EAB است؟

(۱) $\frac{9}{4}$

(۲) $\frac{16}{9}$

(۳) $\frac{25}{16}$

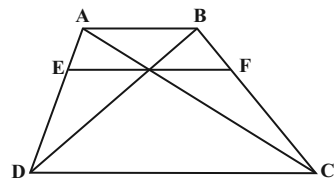
(۴) $\frac{36}{25}$



۴۰- در شکل زیر، $AB \parallel EF \parallel DC$ و اندازه پاره‌های AB و DC، به ترتیب ۹ و ۵ 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)

فیزیک (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

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 درصدد تغییر مطلق کلد؟

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

(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 کلد؟

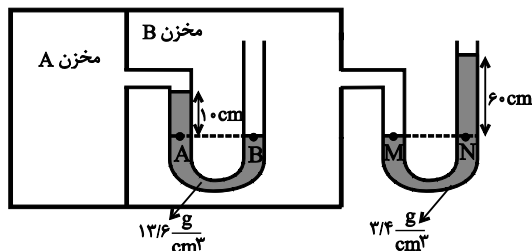
$$\text{است؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

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

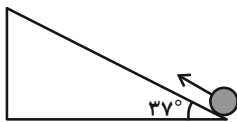
$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \sin 37^\circ = 0/6)$$

(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°

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

(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

$$50^\circ \text{C} \text{ داخل گرماسنج بریزیم، دمای تعادل مجموعه } 35^\circ \text{C} \text{ می‌شود. } m \text{ چند گرم است؟ } (c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

(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؟ ($P_0 = 1.05 \text{ Pa}$, $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و هوای درون حباب به صورت گاز آرمانی فرض شود).

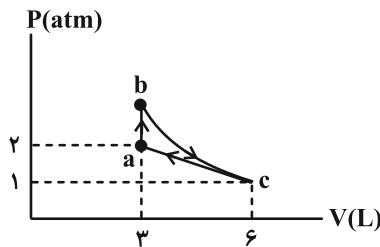
$$\frac{14}{15} \quad (2)$$

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

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

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

۴۹- نمودار $P - V$ مقدار معینی گاز کامل مطابق شکل زیر است. اگر اندازه کار مبادله شده در فرایند بی‌دررو bc برابر ۷۰۰ 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؟

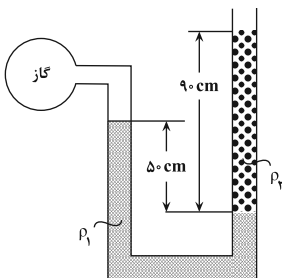
(۲) طول، شتاب، سرعت

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



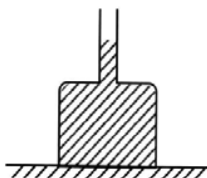
$$3000 \quad (1)$$

$$3600 \quad (2)$$

$$5000 \quad (3)$$

$$5800 \quad (4)$$

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؟



$$W_1 \text{ و } 50W_1 \quad (1)$$

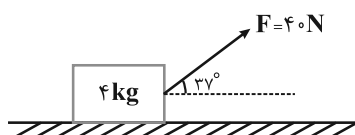
$$W_1 \text{ و } 100W_1 \quad (2)$$

$$50W_1 \text{ و } 50W_1 \quad (3)$$

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



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

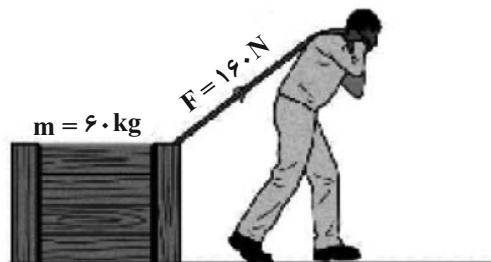
(۲) ۱۲

(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) ۱۸

(۴) ۱۸

(۱) ۰.۶

(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

فارنهایت برساند؟ ($c_{\text{آب}} = ۴/۲ \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ و $\Delta F = ۳۳۶ \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

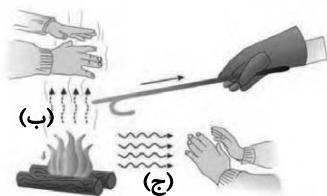
(۴) ۷۵۶۰

(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 آلن گاز را ۲۰°C درصدد

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»

(۴) «ب» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

(۳) «ب» و «پ»



۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

شیمی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

۶۱- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز ...

(۱) شیمی‌دان‌ها ۱۱۸ عنصر شناخته شده را بر اساس معیار و ملاک‌های مشخصی در جدولی با چیدمانی ویژه □ □ 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 ۴۷۵ گرم X_2 ؛ $\frac{25}{3}$ برابر تعداد مولکول‌ها در ۵ 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؟

(۱) 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 $\cdot\ddot{X}\cdot$ 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) 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، ۱۶ گرم گاز هیدروژن و ۲۵۶ گرم گاز اکسیژن، حجم برابری دارند.

(ت) از اکسایش ۰.۱ مول گلوکز مجموعاً ۱۲ 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

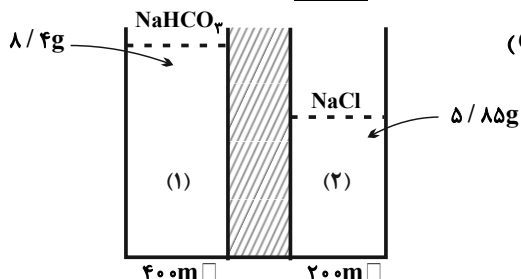
(۲) نیروی جاذبه یون - دو قطبی محلول $BaSO_4$ $\geq$ H_2O $\geq$ $BaSO_4$ در $BaSO_4$

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

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

۷۰- با توجه به شکل زیر در یک سمت غشا، مقدار ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی ۸۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات و در سمت دیگر غشا ۵۸۵ گرم سدیم

کلرید در داخل ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول موجود است. پس از گذشت مدت زمانی معین کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟ (توان‌ها از غشاهای 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، دربارهٔ اتم درست است؟

- (۱) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها با دور شدن از هستهٔ 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 ویژهٔ خود را دارد که با تفسیر آن می‌توان به انرژی لایه‌های الکترونی اتم آن پی‌برد.
 (۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ سوم برابر 486 nm باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایهٔ سوم به لایهٔ دوم می‌تواند حدود 432 nm باشد.

۷۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم ۲۳۵، فراوان ترین ایزوتوپ اورانیم است.
- اورانیم، معروف ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- از اورانیم ۲۳۵، در واکنشگاه های اتمی استفاده می شود.
- غنی سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای می باشد.

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

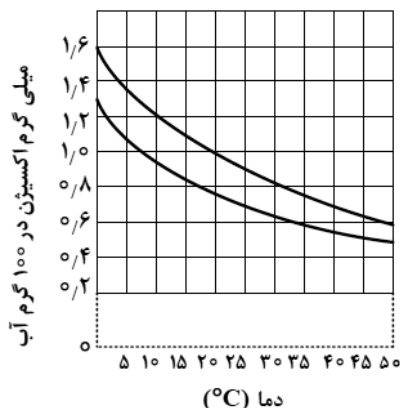
- عنصر M در دورهٔ چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
 - هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ دارند.
 - در یون X^{2-} ، همهٔ زیر لایه‌های الکترونی اشغال شده، پُر هستند.
 - اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ دارند.
 - اتم‌های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در 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 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.

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

- دریا، کمتر است.



- (۲) انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی در 5°C ، به تقریب ۱۷۵ برابر mg/l است. آن در 3°C است.
- (۳) انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا در 5°C ، به تقریب ۲۲ mg/l است. آن در 45°C است.
- (۴) افزایش شوری آب، می تواند زندگی آبزیان را به خطر بیندازد.



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) ۲۲ (۲) ۲/۰ (۳) ۱۸ (۴) ۱۶

۷۷- همه داده‌های چند ردیف از ردیف‌های جدول زیر، درست است؟ (عدد اتمی عنصرهای اسکاندیم، 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	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	۸	۵
۳	کروم (II) کربنات	CrCO_3	۶	۴
۴	اسکاندیم 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؟

$$(\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{P} = 31; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

- با انجام واکنش، غلظت یون کلرید در محلول، ثابت باقی می‌ماند.
- با مصرف ۲۴۶ گرم سدیم فسفات، ۴۵۰ 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 ۳/۰ است.

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۷۹- اگر دستگاه گلوکومتر، مقدار قند خون فردی را برابر ۱۰۵ نشان دهد، غلظت گلوکز با یکای ppm در خون او، چند برابر غلظت گلوکز با یکای mg/dL است؟

ppm در محلولی است که در ۳۰۰ میلی‌لیتر آن، 5×10^{-3} مول گلوکز وجود دارد؟ (جرم هر میلی‌لیتر از محلول‌ها، یک گرم در نظر گرفته شود،

$$(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

- (۱) ۷۲/۰ (۲) ۵۱/۰ (۳) ۳۵/۰ (۴) ۲۵/۰

۸۰- کدام مطلب نادرست است؟ ($\text{H}, \text{C}, \text{N}, \text{O}, \text{S}$)

- (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 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) است.
- (۴) در مولکول کربونیل سولفید (CSO) و مولکول هیدروژن سیانید (HCN)، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی C و N ، برابر است.

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱)	حمید علیزاده - علی ارجمند - مهدی ملارمضانی - سید عادل حسینی - کیان کریمی خراسانی - امیر محمودیان - حمید صالحی - مصطفی بهناممقدم - اسماعیل میرزایی
هندسه (۱)	حمیدرضا مظاهری - حسین حاجیلو - سرژ یقیازاریان تبریزی - مرتضی نوری - شایان عیاجی - فرشاد فرامرزی - محمد خندان - محمدابراهیم گیتی‌زاده - امیرحسین ابومحبوب - احمدرضا فلاح
فیزیک (۱)	شیرازادی - مجتبی نکوئیان - محمد مقدم - دانیال راستی - محمد نهاوندی مقدم
شیمی (۱)	محمد عظیمیان زولاه - لوفه - ام - ت - د - ان - و - اب - ان دوآب - لوش - اد - امیرمحمد بائو - امیر حاتمیان

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان	سمیه اسکندری
هندسه (۱)	امیرمحمد کریمی	سپهر متولیان	سجاد سلیمی
فیزیک (۱)	سینا صالحی	بابک اسلامی	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱)	ایمان حسین‌نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، احسان پنجه‌شاهی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



ریاضی (۱)

۱- گزینه «۳»

(عمید علیزاده)

شکل nام	...	شکل ۳	شکل ۲	شکل ۱	
تعداد					تعداد
دایره‌های سفید	$n^2 + (n+1)$	$3^2 + (3+1)$	$2^2 + (2+1)$	$1^2 + (1+1)$	دایره‌های سفید
دایره‌های سیاه	$n^2 + n$	$3^2 + 3$	$2^2 + 2$	$1^2 + 1$	دایره‌های سیاه

$$\text{شکل دوازدهم: } \frac{\text{تعداد دایره‌های سیاه}}{\text{تعداد دایره‌های سفید}} = \frac{12^2 + 12}{12^2 + 13} = \frac{156}{157}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

۲- گزینه «۴»

(علی ارجمند)

$$۱) W' \cup Z' = (W \cap Z)' = W' = \{..., -3, -2, -1\}$$

$$۲) W' \cap N' = (W \cup N)' = W' = \{..., -3, -2, -1\}$$

$$۳) W \cup N' = \{0, 1, 2, \dots\} \cup \{..., -3, -2, -1, 0\}$$

$$= \{0, \pm 1, \pm 2, \dots\} = \mathbb{Z}$$

$$۴) N \cup W' = \{1, 2, \dots\} \cup \{..., -3, -2, -1\}$$

$$= \{\pm 1, \pm 2, \dots\} = \mathbb{Z} - \{0\}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۳- گزینه «۳»

(مهری ملارمشتانی)

$$\begin{cases} \cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} \Rightarrow \cot \theta = \frac{3}{2} \\ 1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta} \Rightarrow \frac{1}{\sin^2 \theta} = 1 + \frac{9}{4} = \frac{13}{4} \end{cases}$$

$$(\tan \theta + \cot \theta)^2 + \frac{1}{\sin^2 \theta} = \left(\frac{2}{3} + \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{13}{4}$$

$$= \frac{169}{36} + \frac{13}{4} = \frac{169 + 117}{36} = \frac{143}{18}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۴- گزینه «۲»

(سید عادل حسینی)

$$\frac{\sqrt{6}\sqrt{3}\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{6}} = \sqrt{3 \times \frac{\sqrt{3}\sqrt{2}}{\sqrt{3}\sqrt{6}}} = \sqrt{3 \sqrt{\frac{2}{6}}} = \sqrt{3 \sqrt{\frac{1}{3}}} = \sqrt{\frac{3}{\sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{3}{1}} = \sqrt{3}$$

$$= \sqrt{\frac{3}{\sqrt{3}}} = \sqrt{3 \times \frac{1}{\sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{3}{\sqrt{3}}} = \sqrt{\sqrt{3}} = \sqrt[4]{3}$$

$$\Rightarrow a = 27$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۵- گزینه «۱»

(کیان کریمی فراسانی)

$x = 1$ را در معادله جایگذاری می‌کنیم:

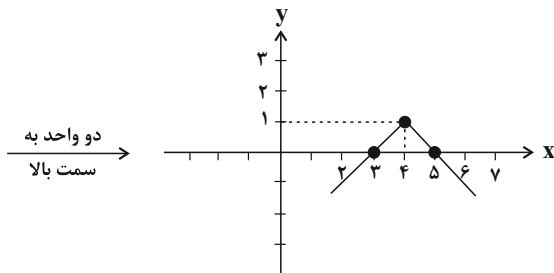
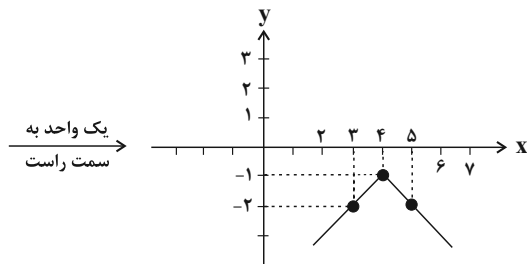
$$(a - 3) + (19 - 9a) + a^2 = 0$$

$$\Rightarrow a^2 - 8a + 16 = 0 \Rightarrow (a - 4)^2 = 0 \Rightarrow a = 4$$

داریم:

$$x^2 - 17x + 16 = 0 \Rightarrow (x - 16)(x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 16 \end{cases}$$

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



(حمید صالحی)

$$\frac{3}{\downarrow} \times \frac{3}{\downarrow} \times \frac{2}{\{4 \text{ یا } 2\}} = 18$$

(مصطفیٰ بنیام مقدم)

$$n(A) = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix} = 1.$$

$$n(S) = r^5$$

$$P(A) = \frac{10}{32} = \frac{5}{16}$$

(کیان کریمی خراسانی)

۶- گزینہ «۲»

مختصات رأس سهمی به معادله $y = a(x - h)^2 + k$ (h, k) است. از طرفی نقطه‌ای روی Γ (h, k) دارد.

دارای طول و عرض برابر و منفی است.

$$y = (x - m^* + \epsilon)^2 + m \xrightarrow[\text{سهمی}]{\text{ت رأس}} (m^* - \epsilon, m)$$

$$\Rightarrow m^2 - 9 = m \Rightarrow m^2 - m - 9 = 0 \Rightarrow (m - 3)(m + 3) = 0$$

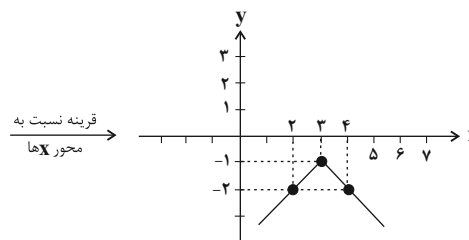
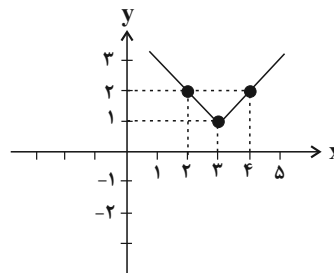
$$\Rightarrow \begin{cases} m = \mathfrak{r} \\ m = -\mathfrak{r} \end{cases} \xrightarrow{m < \circ} m = -\mathfrak{r}$$

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

۷- گزینہ «۲»

(امیر محمودیان)

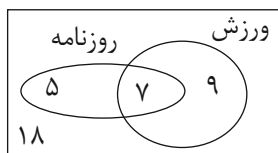
ابتدا نمودار تابع $|x - 3| + 1$ را به کمک انتقال رسم می‌کنیم:





$۱۸ = ۳۹ - ۲۱ =$ تعداد افرادی که عضو هیچ گروهی نیستند.

نمودار زیر وضعیت این کلاس را نشان می‌دهد.



(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۲- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

از رابطه $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\sqrt{1 - \sin^2 \theta}}$ (برای θ ی حاده)، $\tan \hat{C}$ را

حساب می‌کنیم.

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

از طرفی در مثلث AHC داریم:

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

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۳- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

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

$$\Rightarrow 3^{x-3} = 5^{-3} \Rightarrow 3^{1-\frac{x}{3}} = 5 \quad (۱)$$

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

۱۰- گزینه «۳»

(اسماعیل میرزایی)

متغیرهای کمی پیوسته: شاخص توده بدن افراد کلاس قطب‌تنه

سن وزن درصد آلودگی هوا

A: پیشامد این که حداقل ۲ متغیر کمی پیوسته انتخاب شوند:

$$n(A) = \binom{5}{2} \binom{6}{1} + \binom{5}{3} = 10 \times 6 + 10 = 70$$

$$n(S) = \binom{11}{3} = \frac{11!}{3! \times 8!} = 165$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{70}{165} = \frac{14}{33}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱ و ۱۵۹ تا ۱۷۰)

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

برای آنکه تعداد افرادی را که عضو هیچ یک از دو مجموعه A و B نباشد،

تعداد افرادی را که عضو حداقل یک گروه باشد، چقدر است؟

مورد نظر را، حساب کنیم. داریم:

S: گروه ورزش و J: گروه روزنامه دیواری

$$n(S \cup J) = n(S) + n(J) - n(S \cap J)$$

$$= n(J) + \underbrace{(n(S) - n(S \cap J))}_{\text{تعداد افرادی که فقط در گروه ورزش هستند.}}$$

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

حال با تفريق عدد حاصل از تعداد افراد کلاس داده‌ها و داده‌ها

دست می‌آید.



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

بدفوق و جواب چه دارد؟ آیا پاسخ صحیح است

$$m \in (-1, 3/5) - \{1/2\} \text{ است.}$$

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

(کتاب زرد)

۱۶- گزینه «۲»

عبارت نامعادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

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

دقت کنید با توجه به مجموعه جواب،

مجموعه جواب‌های نامعادله به صورت $[2, 4]$ است،

$$\text{ساده معادله } (m^2 - 1)x^2 - 4mx + 4 = 0 \text{ است:}$$

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

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

دقت کنید که به ازای $x > 4$ عبارت دانه منفی

ضریب x^2 یعنی $m^2 - 1$ منفی است، پس $m = 0$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

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

$$\frac{1-x}{3} \cdot \frac{y-2}{3} = 3 \quad \text{با ترکیب روابط (۱) و (۲) داریم:}$$

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

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

(کتاب زرد)

۱۴- گزینه «۲»

$$\text{با } a^m \cdot a^n = a^{m+n} \text{ و } (a^m)^n = a^{mn} \text{ و } \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}} \text{ و } A, \text{ را}$$

برحسب توان‌های ۲ به دست می‌آوریم:

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

$$= 2^{\frac{2}{5} + \frac{4}{3}} \times 3^{\frac{4}{3}} = 2^{\frac{22}{15}} \times 3^{\frac{4}{3}} = 2^2$$

$$\Rightarrow (2A)^{-\frac{1}{3}} = (2^2)^{-\frac{1}{3}} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

(کتاب زرد)

۱۵- گزینه «۳»

باید Δ ی معادله، مثبت باشد:

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

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

$$\Rightarrow -1 < m < 3/2$$



۱۷- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

رقم یکان عدد مورد نظر صفر یا ۵ است.

حالت اول: رقم یکان صفر باشد.

$$\underline{9} \times \underline{8} \times \underline{7} \times \underline{1} = 504$$

حالت دوم: رقم یکان ۵ باشد.

$$\underline{8} \times \underline{8} \times \underline{7} \times \underline{1} = 448$$

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

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

۱۸- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

دو حالت مختلف می‌توان برای چنین عددی در نظر گرفت.

حالت اول: رقم سمت چپ فرد باشد.

$$\frac{5}{\text{فرد}} \times \frac{5}{\text{زوج}} \times \frac{4}{\text{فرد}} \times \frac{4}{\text{زوج}} \times \frac{3}{\text{فرد}} = 1200$$

حالت دوم: رقم سمت چپ زوج باشد. در این حالت

نمی‌تواند صفر باشد.

$$\frac{4}{\text{زوج}} \times \frac{5}{\text{فرد}} \times \frac{4}{\text{زوج}} \times \frac{4}{\text{فرد}} \times \frac{3}{\text{زوج}} = 960$$

بنابراین تعداد کل اعداد مورد نظر برابر است با:

$$1200 + 960 = 2160$$

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

۱۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

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

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

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

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

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

۲۰- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

در پرتاب دو تاس، فضای نمونه‌ای $n(S) = 6 \times 6 = 36$ عضو دارد.

برای مجموع دو عدد رو شده هم جدول زیر را داریم که حالت‌های

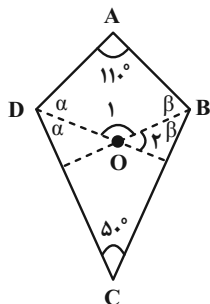
در آن مشخص شده‌اند.

تعداد حالت‌ها	مجموع دو عدد رو شده
۱	۲
۲	۳
۳	۴
۴	۵
۵	۶
۶	۷
۵	۸
۴	۹
۳	۱۰
۲	۱۱
۱	۱۲

پس:

$$n(A) = 3 + 5 + 1 = 9 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

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



می‌دانیم مجموع چار ضلعی یا چار ضلعی ۳۶۰ درجه است. چنانچه در این مسئله ۳۶۰ درجه را می‌توان نوشت:

$$2\alpha + 2\beta + 110^\circ + 50^\circ = 360^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 100^\circ$$

$$\hat{O}_1 + \alpha + \beta + 110^\circ = 360^\circ \xrightarrow{\alpha + \beta = 100^\circ} \hat{O}_1 = 150^\circ$$

$$\hat{O}_1 + \hat{O}_2 = 180^\circ \Rightarrow \hat{O}_2 = 30^\circ$$

به راحتی ثابت می‌شود در هر چهارضلعی محدب زاویه بین نیمساز داخلی دو زاویه متقابل برابر است با نصف قدر مطلق تفاضل دو زاویه دیگر.

$$\hat{O}_1 = \frac{|\hat{A} - \hat{C}|}{2}$$

(هنر سه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا - صفحه ۱۸)

۲۴- گزینه «۲»

(مرتفی نوری)

مساحت مثلث را از سه روش به دست می‌آوریم.

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \times 6h_1 \\ S &= \frac{1}{2} \times 7h_2 \\ S &= \frac{1}{2} \times 8h_3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 6h_1 = 7h_2 = 8h_3$$

$$\frac{h_3}{h_1} = \frac{6}{8}, \frac{h_2}{h_3} = \frac{8}{7}, \frac{h_1}{h_2} = \frac{7}{6} \text{ پس:}$$

در نتیجه:

$$\frac{h_1}{h_2} + \frac{h_2}{h_3} + \frac{h_3}{h_1} = \frac{7}{6} + \frac{8}{7} + \frac{6}{8} = \frac{196 + 192 + 126}{168} = \frac{514}{168}$$

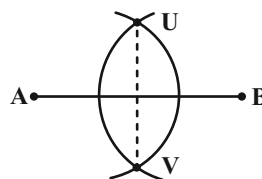
(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

هندسه (۱)

۲۱- گزینه «۳»

(عمیدرضا مقاهری)

برای رسم عمودمنصف یک پاره خط به کمک پرگار، دهانه پرگار را باید بیش از نصف طول پاره خط باز کرده و از دو سر پاره خط دو کمان کاملی رسم کرد تا یکدیگر را در دو نقطه قطع کنند. خطی که این دو نقطه را به هم وصل می‌کند، عمودمنصف پاره خط است.

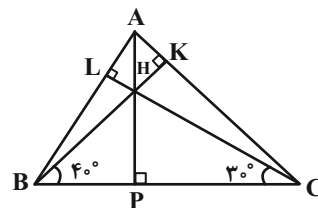


(هنر سه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا - صفحه ۱۴)

۲۲- گزینه «۱»

(هسین فاطیلو)

ارتفاع‌های هر مثلث هم‌رسند، پس اگر از A به H وصل کرده و امتداد دهیم، خط حاصل بر BC عمود است، مطابق شکل داریم:



$$\Delta BHP: \hat{AHB} = 40^\circ + 90^\circ = 130^\circ \text{ زاویه خارجی برای } \Delta BHP$$

$$\Delta CHP: \hat{AHC} = 30^\circ + 90^\circ = 120^\circ \text{ زاویه خارجی برای } \Delta CHP$$

$$\Rightarrow |\hat{AHB} - \hat{AHC}| = 10^\circ$$

(هنر سه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا - صفحه ۱۹)

۲۳- گزینه «۳»

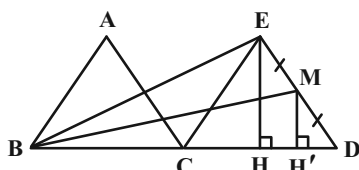
(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

نیمساز زوایای B و D را رسم می‌کنیم:

(هندسه ۱- قفسه تالاس، تشابه و کلاسیک‌های آ (۱) - صفحه ۳۷)

۳۱- گزینہ «۲»

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


$$EH = \frac{4\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \quad \text{است، بنابراین داریم:} \quad \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

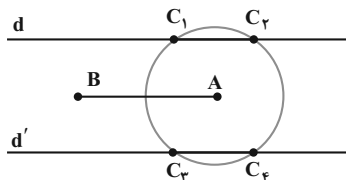
$$\Delta \text{DEH} : \text{MH}' \parallel \text{EH} \xrightarrow{\text{تعميم قضیة تالس}} \rightarrow$$

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

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

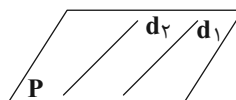
۳۲ - گزینہ «۴»

محل نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۷ واحد باشند، دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۷ واحد است. همچنین محل نقاطی از صفحه که از پاره‌خط AB به فاصله ۵ واحد باشند، دو خط به موازات پاره‌خط AB به فاصله ۵ واحد از آن و در طرفین پاره‌خط AB است. مطابق شکل، این دو محل در ۴ نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند و بنابراین ۴ نقطه متمایز برای رأس C در صفحه مختصات پیدا می‌شود.



گزاره «ب» درست است. مطابق شکل P چاقو امل دو

موازی d_1 و d_2 باشد.



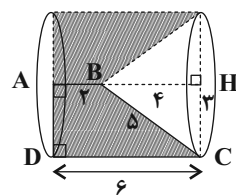
گزاره «پ» درست است. اگر صفحه P یکی از دو خط موازی d_1 و d_2 را

قطع کند، لزوماً دیگری را نیز قطع خواهد کرد.

(هنرسه ۱- تقسم فضایی، - مشاہدہ کار، در کلاس) صفحہ ۱۱

۳۰- گزینہ «۱»

(احمد رضا فلاح)



در مثلث قائم الزاویه Δ BHC داریم:

$$BH^{\gamma} = BC^{\gamma} - CH^{\gamma} = 25 - 9 = 16 \Rightarrow BH = 4$$

حجم حاصل از دوران دوزنقه قائم الزاویه $ABCD$ حول AB □ □ □

شکل برابر تفاضل حجم یک استوانه و یک مخروط است:

$$V_{di} = \pi (AD)^2 \times DC = \pi \times r^2 \times h = \Delta f \pi$$

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

$$V_{\text{سایه؛ ده}} = 54\pi - 12\pi = 42\pi$$

(هندسه ۱- تبسم فضایی، - صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

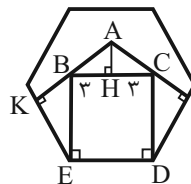


۳۳- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

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

$$\widehat{BEK} = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$



اضلاع دو زاویه $\widehat{ABC}$ و $\widehat{BEK}$ دو به دو بر هم عمودند، پس $\widehat{ABC} = \widehat{BEK} = 30^\circ$ است. به طور مشابه $\widehat{ACB} = 30^\circ$ و در نتیجه مثلث ABC متساوی الساقین است. با رسم ارتفاع AH در این مثلث داریم:

$$\tan(\widehat{ABH}) = \frac{AH}{BH} \xrightarrow{\widehat{ABH}=30^\circ} \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AH}{3}$$

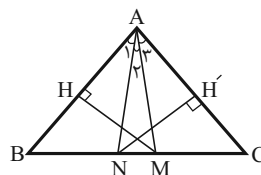
$$\Rightarrow AH = \sqrt{3}$$

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

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۳۴- گزینه «۲»

(کتاب زرد)



$$AB = AC \Rightarrow \widehat{B} = \widehat{C} = \frac{180^\circ - 80^\circ}{2} = 50^\circ$$

$$\text{روی عمود منصف } AB \Rightarrow M \Rightarrow AM = BM \Rightarrow \widehat{BAM} = \widehat{B} = 50^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{A_1} + \widehat{A_2} = 50^\circ \quad (1)$$

$$\text{روی عمود منصف } AC \Rightarrow N \Rightarrow AN = CN \Rightarrow \widehat{CAN} = \widehat{C} = 50^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{A_2} + \widehat{A_3} = 50^\circ \quad (2)$$

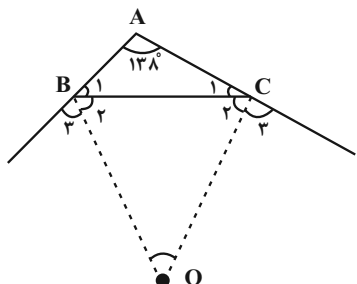
$$(1), (2) \Rightarrow (\widehat{A_1} + \widehat{A_2} + \widehat{A_3}) + \widehat{A_2} = 100^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{A_2} = 100^\circ - 80^\circ = 20^\circ$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۸ و ۲۱)

۳۵- گزینه «۱»

(کتاب زرد)



$$\widehat{B_1} + \widehat{C_1} = 180^\circ - 138^\circ = 42^\circ$$

$$\Rightarrow (\widehat{B_2} + \widehat{B_3}) + (\widehat{C_2} + \widehat{C_3}) = 360^\circ - 42^\circ$$

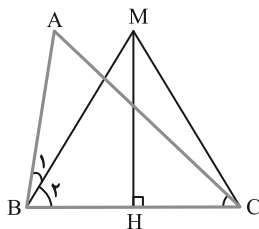
$$\Rightarrow 2\widehat{B_2} + 2\widehat{C_2} = 318^\circ \Rightarrow \widehat{B_2} + \widehat{C_2} = 159^\circ$$

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

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۳۶- گزینه «۳»

(کتاب زرد)



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

$$\widehat{B_2} = \widehat{MCB} \xrightarrow{\widehat{MCB} > \widehat{ACB}} \Rightarrow$$

$$\widehat{B_2} > \widehat{ACB} \Rightarrow \frac{\widehat{B}}{2} > \widehat{C} \Rightarrow \widehat{B} > 2\widehat{C}$$

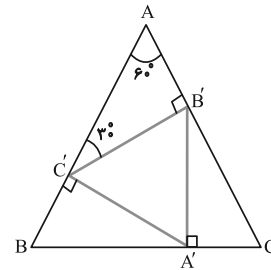
(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)



۳۷- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

سه مثلث $AB'C'$ ، $BA'C'$ و $CA'B'$ هم‌نهشت هستند. در مثلث $AB'C'$ ضلع روبه‌رو به زاویه 30° است، پس $AC' = 2AB'$ است و داریم:



$$\begin{aligned} \Delta AB'C' : AC'^2 &= B'C'^2 + AB'^2 \\ \Rightarrow 4AB'^2 &= B'C'^2 + AB'^2 \Rightarrow B'C'^2 = 3AB'^2 \end{aligned}$$

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

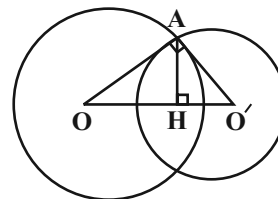
$$AB = AC' + BC' = 2AB' + AB' = 3AB'$$

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

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه ۴۷)

۳۸- گزینه «۴»

(کتاب زرد)



$$\Delta OAO' : 5^2 = 4^2 + 3^2 \Rightarrow OO'^2 = OA^2 + O'A^2$$

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

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

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

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

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

(هندسه ۱- تبسّم فضایی- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۳۹- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

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

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

غ ق ۲-

$$AB \parallel DC \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \Delta EAB \sim \Delta EDC$$

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

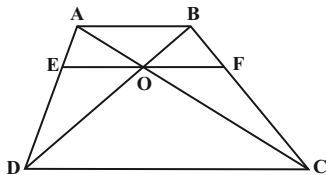
$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta EAB}}{S_{\Delta EDC}} = \frac{9}{25} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{S_{\Delta EAB}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{16}$$

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

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۴۰)

۴۰- گزینه «۱»

(کتاب زرد)



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

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

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

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

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

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

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



و در نهایت، درصد تغییرات حجم را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{6720 - 7000}{7000} \times 100 = -4\%$$

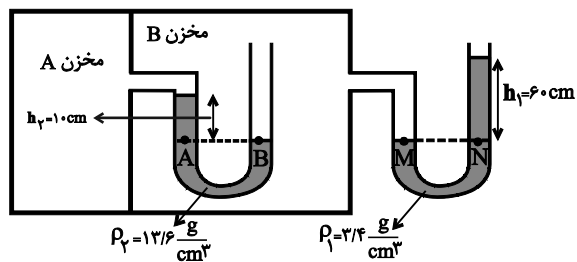
بنابراین حجم مخلوط، ۴ درصد کاهش می‌یابد.

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

(مهم مقرر)

۴۳- گزینه «۴»

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



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{A \text{ مخزن}} + \rho_2 g h_2 = P_{B \text{ مخزن}} \quad (1)$$

$$P_M = P_N \Rightarrow P_{B \text{ مخزن}} = \rho_1 g h_1 + P. \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} P_{A \text{ مخزن}} + \rho_2 g h_2 = \rho_1 g h_1 + P.$$

$$\Rightarrow P_{A \text{ مخزن}} - P. = \rho_1 g h_1 - \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_g = 3/4 \times 10^3 \times 10 \times 0.6 - 13/6 \times 6 \times 10^3 \times 10 \times 0.1$$

$$= 20/4 \times 10^3 - 13/6 \times 6 \times 10^3 = 6/8 \times 10^3 \text{ Pa} = 6/8 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

فیزیک (۱)

۴۱- گزینه «۳»

(شیلا شیرزادی)

ابتدا به روش تبدیل زنجیره‌ای، ۲۱۸ نانومتر را به میکرومتر تبدیل می‌کنیم:

$$218 \text{ nm} = 218 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 218 \times 10^{-3} \mu\text{m}$$

اکنون عدد به دست آمده را برحسب نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$218 \times 10^{-3} \mu\text{m} = 2/18 \times 10^2 \times 10^{-3} \mu\text{m} = 2/18 \times 10^{-1} \mu\text{m}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(مجتبی نکلونیان)

۴۲- گزینه «۴»

با استفاده از رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$) می‌توان نوشت:

$$V_{\text{یخ}} = \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{m_{\text{یخ}} = 6/3 \text{ kg} = 6300 \text{ g}}{\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$V_{\text{یخ}} = V_{\text{کل}} = \frac{6300}{0.9} = 7000 \text{ cm}^3$$

$$V_2 \text{ کل} = V_{\text{یخ}} + V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} + \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}}$$

$$\xrightarrow{m_{\text{آب}} = 0.4 m_{\text{یخ}}, m_{\text{یخ}} = 0.6 m_{\text{یخ}}}$$

$$V_2 \text{ کل} = \frac{(0.6)(6300)}{0.9} + \frac{(0.4)(6300)}{1}$$

$$= 4200 + 2520 = 6720 \text{ cm}^3$$



$$m = 1000 \times 12 \times 10^{-3} = 12 \text{ kg}$$

سپس توان خروجی پمپ را به دست می آوریم:

$$P_{\text{پمپ}} = R_a \times P_{\text{مصرفی}} \frac{R_a = 0.8}{P_{\text{مصرفی}} = 9 \text{ kW} = 9000 \text{ W}} \rightarrow$$

$$P_{\text{پمپ}} = 0.8 \times 9000 = 7200 \text{ W}$$

کار پمپ را در مدت یک ثانیه محاسبه می کنیم:

$$P_{\text{پمپ}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} \quad \frac{P_{\text{پمپ}} = 7200 \text{ W}}{t = 1 \text{ s}} \rightarrow 7200 = \frac{W_{\text{پمپ}}}{1}$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} = 7200 \text{ J}$$

حال با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی، تندی خروج آب از لوله را v_0 می کنیم:

$$\Delta K = W_t \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = W_{\text{وزن}} + W_{\text{پمپ}}$$

تندی v_0 آب در $h = 0$ $v_0 = 0$ $W_{\text{وزن}}$ و $W_{\text{پمپ}}$ جابه جایی از ته چاه تا لوله خروجی برابر است با:

$$W_{\text{وزن}} = -mgh \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = -mgh + W_{\text{پمپ}}$$

$$\frac{m=12 \text{ kg}, h=3 \text{ m}}{W_{\text{پمپ}}=7200 \text{ J}, g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow \frac{1}{2} \times 12 v^2 = -12 \times 10 \times 3 + 7200$$

$$\Rightarrow 6v^2 = 3600 \Rightarrow v^2 = 600 \Rightarrow v = 10\sqrt{6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه های ۶۱ تا ۶۴ و ۷۳ تا ۷۶)

(مصطفی واثقی)

گزینه «۳»

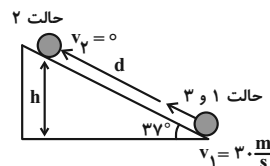
ابتدا ضریب انبساط طولی را به دست می آوریم:

$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta \theta$$

(معمور منصوری)

گزینه «۲»

اگر فاصله نقطه پرتاب تا توقف در امتداد سطح شیبدار را d $v_2 = 0$ $v_1 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ داشت:



$$h = d \sin 37^\circ = d \times 0.6$$

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow mgh - \frac{1}{2} m v_1^2 = f d \cos 18^\circ$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times (d \times 0.6) - \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 6 \times d \times (-1) \Rightarrow d = 5 \text{ m}$$

$$W_f = f d \cos 18^\circ = 6 \times 5 \times (-1) = -300 \text{ J}$$

نکته: چون نیروی اصطکاک در طول مسیر ثابت است، کار نیروی اصطکاک در رفت و برگشت با هم برابر است. در رفت و برگشت داریم:

$$E_3 - E_1 = 2W_f \Rightarrow K_3 - K_1 = 2W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m (v_3^2 - v_1^2) = 2 \times (-300) \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times (v_3^2 - 900) = -600$$

$$\Rightarrow v_3^2 = 300 \Rightarrow v_3 = \sqrt{300} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

(مهران اسماعیلی)

گزینه «۳»

ابتدا با داشتن حجم و چگالی آب، جرم $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $V = 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $m = 12$ $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $V = 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $m = 12$ $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $V = 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $m = 12$

$$= 12 = 12 \times 10^{-3} \times 1000$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \quad \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad V = 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$



۴۸- گزینه «۱»

(دانیال راستی)

$$PV = nRT$$

طبق معادله حالت برای گازهای آرمانی داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (1) \quad \text{با توجه به ثابت بودن } nR \text{ داریم:}$$

فشار آب در عمق ۳۰۵m برابر است با:

$$P_1 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_1 \xrightarrow[g=10 \frac{N}{kg}, P_0=10^5 \text{ Pa}]{h_1=305m, \rho_{\text{آب}}=1000 \frac{kg}{m^3}}$$

$$P_1 = 10^5 + 10^3 \times 10 \times 305 = 315 \times 10^4 \text{ Pa}$$

و در عمق $h_2 = h_1 - 215 = 90 \text{ m}$ برابر است با:

$$P_2 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_2 \xrightarrow[g=10 \frac{N}{kg}, P_0=10^5 \text{ Pa}]{h_2=90m, \rho_{\text{آب}}=1000 \frac{kg}{m^3}}$$

$$P_2 = 10^5 + 10^3 \times 10 \times 90 = 100 \times 10^4 \text{ Pa}$$

با توجه به نسبت مساحت سطحها، نسبت حجمها را به دست می آوریم:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3, \quad S = 4 \pi R^2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{S_2}{S_1}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{18 \text{ cm}^2}{18 \text{ cm}^2}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{9}{4}\right)^{\frac{3}{2}} = \frac{27}{8}$$

در نهایت با توجه به معادله (۱) داریم:

$$(1) \xrightarrow[P_2=100 \times 10^4 \text{ Pa}]{V_2=\frac{27}{8} V_1, P_1=315 \times 10^4 \text{ Pa}}$$

$$\frac{315 \times 10^4 V_1}{T_1} = \frac{100 \times 10^4 \times \frac{27}{8} V_1}{T_2 \times 8} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{15}{14}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

$$\text{اختصاصی} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = (\alpha \Delta \theta) \times 100 = 0.2$$

$$\xrightarrow{\Delta \theta = 70 - 10 = 60^\circ \text{ C}} 2\alpha(60) = 2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{60} \times 10^{-3} \text{ C}^{-1}$$

$$\text{درصد تغییر حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = (\alpha \Delta \theta) \times 100 = 0.3$$

$$\alpha \Delta \theta = 10^{-3} \xrightarrow{\alpha = \frac{1}{60} \times 10^{-3} \text{ C}^{-1}}$$

$$\frac{1}{60} \times 10^{-3} \Delta \theta = 10^{-3} \Rightarrow \Delta \theta = 60^\circ \text{ C}$$

$$\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \xrightarrow[\theta_1 = 10^\circ \text{ C}]{\Delta \theta = 60^\circ \text{ C}} 60 = \theta_2 - 10 \Rightarrow \theta_2 = 70^\circ \text{ C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۱۱۷ تا ۱۲۴)

۴۷- گزینه «۱»

(مهدی نکوییان)

بر اساس قانون پایستگی انرژی، جمع جبری

تبادل گرمایی، برابر صفر است، پس:

$$Q_{30^\circ \text{ C آب}} + Q_{50^\circ \text{ C آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0$$

$$\Rightarrow m_{30^\circ \text{ C آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta + m_{50^\circ \text{ C آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta' + C_{\text{گرماسنج}} \Delta \theta = 0$$

$$\xrightarrow[m_{30^\circ \text{ C آب}} = 500 - m, m_{50^\circ \text{ C آب}} = 2m]{m_{30^\circ \text{ C آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot K}, c_{\text{گرماسنج}} = 252 \frac{J}{K}, \Delta \theta = 5^\circ \text{ C}, \Delta \theta' = -15^\circ \text{ C}}$$

$$(500 - m)(4/2)(5) + 2m(4/2)(-15) + 252(5) = 0$$

$$\Rightarrow 500 - m - 6m + 60 = 0 \Rightarrow 560 - 7m = 0 \Rightarrow m = 80 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۹۶ تا ۱۰۲)



فیزیک (۱) سوالات آشنا

۵۱- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

با توجه به سازگاری یکاها در روابط فیزیکی، داریم:

$$[x] = [C] \Rightarrow C: \text{طول}$$

$$[x] = [B] s^2 \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2} \Rightarrow [B]: \text{شتاب}$$

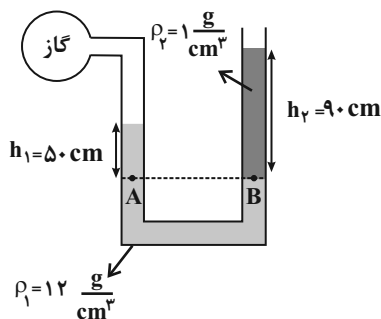
$$[x] = \left[\frac{AB t^3}{C} \right] \Rightarrow [A] = \frac{m \times m}{\frac{m}{s^2} \times s^3} = \frac{m}{s} \Rightarrow [A]: \text{سرعت}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری - صفحه ۱۱)

۵۲- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = g(\rho_2 h_2 - \rho_1 h_1)$$

$$\Rightarrow P_g = 10^3 (1 \times 90 \times 10^{-2} - 12 \times 50 \times 10^{-2})$$

$$\Rightarrow P_g = 300 \text{ Pa}$$

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

۴۹- گزینه «۱»

(مهمر نوا و نری مقرر)

چون حاصل ضرب PV در حالت a و c با هم برابر است؛ بنابراین $\Delta U_{abc} = 0$ و c با هم برابر است و $\Delta U_{abc} = 0$ و $Q_{bc} = 0$ است. کار آن صفر بوده و چون فرایند bc بی‌دررو است، بنابراین داریم:

$$\Delta U_{abc} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} = 0$$

$$\Rightarrow Q_{ab} + \cancel{W_{ab}} + \cancel{Q_{bc}} + W_{bc} = 0$$

$$\xrightarrow{W_{bc} = -700 \text{ J}} Q_{ab} = +700 \text{ J}$$

اندازه کار برابر با $P - V$ تحت $P - V$ نمودار است. تراکمی است، علامت کار دستگاه روی محیط منفی است و داریم:

$$W'_{ca} = -\frac{2+1}{2} \times 3 \times (10^5 \times 10^{-3}) = -450 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

۵۰- گزینه «۳»

(دانیال راستی)

در مرحله ضربه تراکم، پیستون بالا می‌آید و به سرعت مخلوط ی و هوا را متراکم می‌کند. بنابراین این فرایند بی‌دررو است.

در مرحله ضربه قدرت، به دلیل فشار باد، سوپاپ ورودی باز است و پیستون پایین می‌رود، می‌شود. بنابراین این فرایند بی‌دررو است.

در مرحله ضربه مکش، سوپاپ ورودی باز است و پیستون پایین می‌رود، در این مرحله دریچه باز است، فشار درون استوانه، ثابت و برابر فشار جو است. در مرحله ضربه خروج گاز، سوپاپ خروجی باز است و پیستون بالا می‌رود. در این مرحله نیز چون دریچه باز است، فشار، ثابت و برابر فشار جو است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه ۱۴۳)

۵۳- گزینہ «۱»

اندازه h خواهد شد.

A

$$W = mg = \rho Vg = \rho h a g \Rightarrow h = \frac{W}{\rho a g}$$

حال افزایش نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب برابر است با:

$$\Delta F = \Delta P \cdot A = \rho g h \cdot A = \rho g \frac{W}{\rho a g} A \Rightarrow \Delta F = \frac{A}{a} W$$

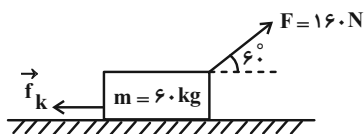
$$\frac{A = \underset{a}{\underset{\gamma}{\circ}} \text{cm}^{\gamma}}{\circ} \rightarrow \Delta F = \frac{\underset{\gamma}{\circ}}{\gamma} W \Rightarrow \Delta F = \underset{\gamma}{\circ} W$$

از طرفی افزایش نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، برابر با وزن قطره

آب اضافه شده به ظرف است.

(فیزیک ۱- و ویژگی‌های فیزیک، مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۵۵- گزینہ «۳»



چون تندی حرکت صندوق ثابت است، طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_F + W_{f_k} = 0$$

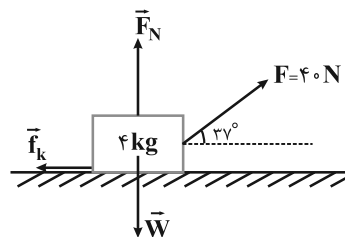
$$\Rightarrow W_{fk} = -W_F$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -Fd \cos \theta = -160 \times 5 \times 0.8 = -640 \text{ J}$$

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

(کتاب زرد)

۵۴- گزینہ «۲»



(کتاب زرد)

با استفاده از رابطه بین انبساط حجمی، با تغییر دما، می‌توان نوشت:

$$\Delta V = r\alpha V_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = r\alpha \Delta\theta \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 3 \times 3 \times 10^{-5} \times 200 \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 1/1\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۷ تا ۹۴)

بنابر این:

۵۷- گزینہ «۴» (کتاب زر)

(کتاب زرد)

ابتدا دمای 5°F را به درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta_0 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 1^\circ\text{C}$$

یخ صفر درجۀ سلسیوس ابتدا گرما

تبدیل شده و سپس آب صفر درجهٔ سلسیوس با گرفتن ۱۵ و ۴ آب 1°C

تبدیل می شود. داریم:

$$Q_{\text{net}} = Q_{\text{in}} + Q_{\text{out}} = m \Delta T_F + m \Delta T_{\text{out}}$$

$$\Rightarrow Q_{15} = 20 \times 336 + 20 \times 4 / 2 \times 10 \Rightarrow Q_{15} = 7560 \text{ J}$$

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

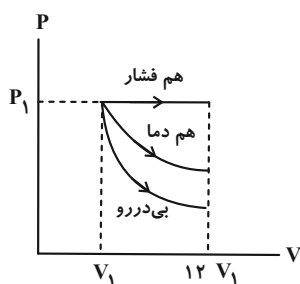
(کتاب زرد)

الف) درست

(ب) نادرست؛ در فرایند هم‌دما، تغییر انرژی درونی صفر است.

قانون اول ترمودینامیک، داریم:

$$\Delta U_{\text{هم‌دما}} = Q_{\text{هم‌دما}} + W_{\text{هم‌دما}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{هم‌دما}} = -W_{\text{هم‌دما}}$$



(پ) درست

(ت) نادرست؛ در فرایند هم‌فشار، چون حجم گاز افزایش یافته است، پس دمای

مطلق گاز نیز طبق رابطه $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ افزایش یافته است

درونی گاز طی فرایند هم‌فشار افزایش یافته است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

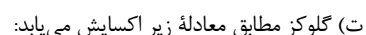
(کتاب زرد)

مورد (ب) انتقال گرما به روش همرفت و مورد (ج) انتقال گرما به روش $\square$ $\square$

است.

(خیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

اختلاف بزرگ‌ترین ضریب استوکيومتری (۳) از توچ $\square$ تا $\square$ ی $\square$ آن (۱) $\square$ $\square$ ۲ است.





شیمی (۱) سوالات آشنا

۷۱- گزینه ۳»

(کتاب زرد)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) انرژی لایه‌ها با دور شدن از هسته اتم افزایش، اما تفاوت انرژی آن آن با دور شدن از هسته اتم کاهش می‌یابد.

(۲) الکترون در اتم برانگیخته تمایل دارد با از دست دادن انرژی الکترون به لایه‌های پایین‌تر منتقل شود، اما ممکن است این انتقال به لایه‌هایی به پایین‌تر از حالت پایه انجام شود.

(۴) استدلال مطرح شده در این گزینه درست است، اما در طول موج باید در ناحیه پرتو ایکس باشد. طول موج به لایه سوم، طول موج باید در ناحیه پرتو ایکس باشد. نانومتر مربوط به طول موج انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم در هیدروژن است.

$$E_{n=4 \rightarrow n=3} < E_{n=3 \rightarrow n=2} \Rightarrow \lambda_{n=4 \rightarrow n=3} > \lambda_{n=3 \rightarrow n=2}$$

(شیمی ۱- کیهان زاگراه عناصر - صفحه‌های ۹ تا ۲۷)

۷۲- گزینه ۳»

(کتاب زرد)

فقط عبارت اول نادرست است.

ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی آن فراوانی کمتر از ۷٪ درصد دارد.

(شیمی ۱- کیهان زاگراه عناصر - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۳- گزینه ۲»

(کتاب زرد)

عناصر A، M و X به ترتیب، ^{27}CO ، ^{28}Ni و ^{34}Se هستند.

عبارت اول و پنجم نادرست است.

(۳) گشتاور دوقطبی استون بزرگ‌تر از صفر است و گشتاور صفر است.

(۴) چون KNO_3 در آب محلول است مقایسه انجام شده باید برعکس انجام شود و نیروی جاذبه KNO_3 آب بیشتر از نیروی جاذبه یون NO_3^- و K^+ باشد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

۷۰- گزینه ۴»

(امیر هاتمیان)

$$1) \text{ mol NaHCO}_3 = 8 / 4 \text{ g NaHCO}_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 0.1 \text{ mol NaHCO}_3$$

$$M = \frac{n}{v} \rightarrow \frac{0.1}{4} = 0.025 \quad -1$$

$$2) \text{ mol NaCl} = 5 / 85 \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}} = 0.1 \text{ mol NaCl}$$

$$M = \frac{n}{v} \rightarrow \frac{0.1}{2} = 0.05 \quad -1$$

پس محلول سمت راست یعنی NaCl غلیظ‌تر است.

فرآیند اسمز تا جایی که غلظت ۲ محلول تقریباً برابر شود ادامه می‌یابد و ادامه فرآیند جابه‌جایی مولکول‌های آب تا رسیدن به تعادل و برابری غلظت محلول دو ظرف کافی است و نیازی به انتقال کامل آب به ظرف دیگر نیست. نکته: از آنجایی که نسبت آنیون‌ها به کاتیون‌ها در هر دو ترکیب NaCl و CaCl_2 یکسان است، برای حل مسئله از غلظت ترکیب یونی به جای NaCl و CaCl_2 استفاده می‌کنیم.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۱۸)



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: 28Ni در گروه ۱۰ جای دارد.

عبارت دوم: هر سه اتم در زیرلایه $4s$ خود، ۲ الکترون دارند.

عبارت سوم: 34Se و 36Kr در یک گروه و یک دوره قرار دارند.

لایه‌های الکترونی پر شده‌اند.

عبارت چهارم: در زیرلایه $3d$ عناصر Ni و CO به ترتیب ۸ و ۹ الکترون وجود دارد.

عبارت پنجم: ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند.

(شیمی ۱- کیهان زاگله عناصر- صفحه‌های ۵، ۶، ۹ تا ۱۳ و ۳۰ تا ۳۹)

۷۴- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

عبارت‌های اول و دوم با هم مقایسه می‌شوند و در یک گروه قرار دارند.

نادرست هستند.

نادرستی عبارت سوم: مولکول‌های آب با پیوند

چند پیوند هیدروژنی در یک مولکول وجود دارد.

هستند.

نادرستی عبارت پنجم: در حالت جامد، آب و یخ در یک دوره قرار دارند.

نسبت ثابتی قرار دارند.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی- صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۷۵- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

از آنجا که انحلال پذیری گازها در آب دریا کمتر از آب آشامیدنی است، متوجه

می‌شویم که نمودار پایینی مربوط به انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا است و

با افزایش دما، انحلال پذیری آن نسبت به دما کاهش می‌یابد.

آشامیدنی، با شیب کمتری کاهش انحلال پذیری را نشان می‌دهد.

تأثیر بیشتر افزایش دما به ماه 10°C و 20°C در آب دریا

است.

بررسی برخی از سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: طبق نمودار داریم:

$$\frac{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی } 5^{\circ}\text{C}}{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی } 30^{\circ}\text{C}} = \frac{1/4}{1/8} = 1/2$$

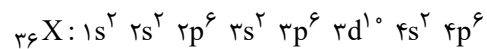
گزینه «۳»: طبق نمودار داریم:

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

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵ و ۱۲۱)

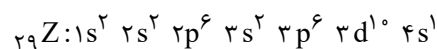
۷۶- گزینه «۳»

(کتاب زرد)



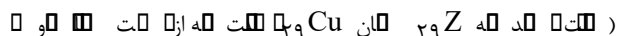
شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$

$$\Rightarrow 2p^6, 3p^6, 4p^6 = 18$$



شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=2$

$$\Rightarrow 3d^1 = 1$$



$$\Rightarrow \frac{18}{10} = 1.8$$

(شیمی ۱- کیهان زاگله عناصر- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)



عبارت پنجم) فرمول شیمیایی فراورده نامحلول: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

$$\frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار اتم‌های سازنده آنیون}} = \frac{3}{2 \times 5} = 0.3$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۷۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

دستگاه گلوکومتر، غلظت قندخون را برحسب $\frac{\text{mg}}{\text{dL}}$ نشان می‌دهد و داریم:

$$\frac{105 \text{ mg}}{1 \text{ dL}} = \frac{105 \times 10^{-3} \text{ g}}{0.1 \text{ L}} \Rightarrow \text{ppm} = \frac{105 \times 10^{-3} \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 10^6$$

$$= 1050 \text{ ppm}$$

$$\text{ppm} = \frac{5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{300 \text{ mL} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}} \times 10^6$$

$$= 3000 \text{ ppm}$$

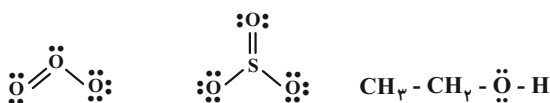
$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{1050}{3000} = 0.35$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه ۹۴ تا ۱۰۰)

۸۰- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

ساختار مولکول‌های مطرح شده:



(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۵۵ تا ۵۷)

۷۷- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

تمام داده‌های هر ۴ ردیف درست‌اند؛ بررسی کاتیون هر یک:

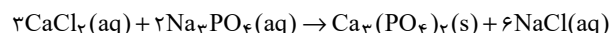


(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۵۵، ۵۶ و ۸۹ تا ۹۲)

۷۸- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

واکنش مطرح شده به صورت موازنه شده به صورت زیر است:



همه موارد درست‌اند.

بررسی موارد:

عبارت اول) یون‌های Na^+ و Cl^- به NaCl و Ca^{2+} و PO_4^{3-} در $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ و

باقی می‌مانند و مقدار (مول) آن‌ها تغییر نمی‌کند و از آنجا که $6 \times 58.5 > 3 \times 111$ و

نیز ثابت است، پس غلظت آن‌ها نیز ثابت باقی می‌ماند.

عبارت دوم) نمک محلول (NaCl) است:

$$? \text{ mol NaCl} = 24 / 6 \text{ g Na}_3\text{PO}_4$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{164 \text{ g Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{6 \text{ mol NaCl}}{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} = 0.45 \text{ mol NaCl}$$

عبارت سوم) با توجه به واکنش موازنه شده درست است.

عبارت چهارم) از آنجا که مقدار یون تک اتمی (Cl^-) ثابت باقی می‌ماند اما

آنیون چند اتمی (PO_4^{3-}) از محلول به صورت رسوب خارج می‌شود، Cl^-

عبارت نیز درست است.