

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





# 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)	۱۰	۱-۲۰	۳-۵	۳۰
		۱۰			
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۴۰	۶-۸	۳۰
		۱۰			
	فیزیک (۱)	۱۰	۴۱-۶۰	۹-۱۱	۳۰
		۱۰			
	شیمی (۱)	۱۰	۶۱-۸۰	۱۲-۱۵	۲۰
		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

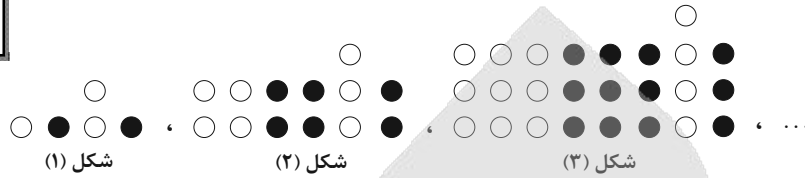
ریاضی (۱)

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؟



(۲)  $\frac{157}{156}$

(۱)  $\frac{169}{144}$

(۴)  $\frac{144}{169}$

(۳)  $\frac{156}{157}$

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

(۲)  $W' \cap N'$

(۱)  $W' \cup Z'$

(۴)  $N \cup W'$

(۳)  $W \cup N'$

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

(۲)  $\frac{1}{9}$

(۱)  $\frac{114}{15}$

(۴)  $\frac{9}{67}$

(۳)  $\frac{143}{18}$

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

(۴)  $\sqrt[3]{9}$

(۳) ۹

(۲) ۲۷

(۱)  $\sqrt{27}$

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؟

(۲) ۸

(۱) ۱۶

(۴) قابل تعیین نیست.

(۳) ۱۲

۶- رأس سهمی به معادله  $y = (x - m^2 + 6)^2 + m$  روی نیمساز ناحیه سوم قرار دارد. مقدار  $m$  کدام است؟

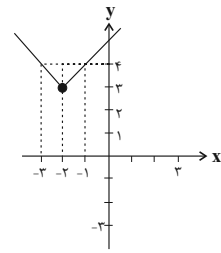
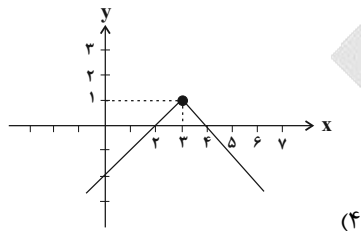
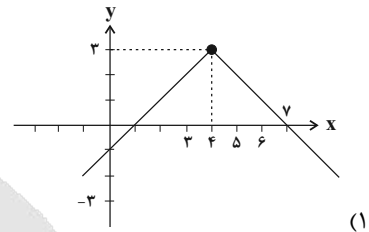
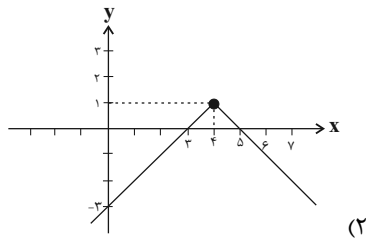
(۲) -۲

(۱) ۳

(۴) -۳

(۳) ۲

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؟

(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) - سوالات آشنا

۱۱- در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

(۲) ۱۶

(۱) ۱۵

(۴) ۱۸

(۳) ۱۷

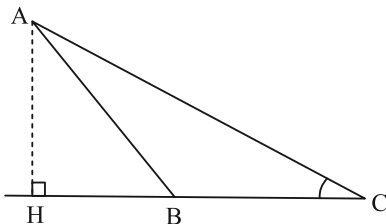
۱۲- در شکل زیر، فرض کنید  $\sin C = \frac{5}{13}$  و  $CH = 9$ ، اندازه ارتفاع  $AH$ ، کدام است؟

(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؟

(۲)  $\frac{3x-5}{x+2}$

(۱)  $\frac{x-3}{2x-15}$

(۴)  $\frac{x+2}{3x-5}$

(۳)  $\frac{2x-15}{x-3}$

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

(۲)  $0/5$

(۱)  $0/25$

(۴)  $1$

(۳)  $0/75$

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

(۲)  $-2 < m < 3/5$

(۱)  $-2 < m < 2/5$

(۴)  $-1 < m < 2/5 - \{1/3\}$

(۳)  $-1 < m < 3/5 - \{1/3\}$

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؟

(۲) صفر

(۱)  $-2$

(۴)  $2$

(۳)  $1$

۱۷- تعداد اعداد طبیعی چهار رقمی بخش پذیر بر  $5$ ، با ارقام غیر تکراری، کدام است؟

(۲)  $952$

(۱)  $948$

(۴)  $972$

(۳)  $968$

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

(۲)  $1920$

(۱)  $1840$

(۴)  $2400$

(۳)  $2160$

۱۹- یک تاس سالم را سه بار به طور متوالی پرتاب می کنیم. احتمال روشن شدن حداقل یک بار عدد  $6$ ، کدام است؟

(۲)  $\frac{41}{108}$

(۱)  $\frac{13}{36}$

(۴)  $\frac{31}{72}$

(۳)  $\frac{91}{216}$

۲۰- دو تاس را با هم می اندازیم. احتمال آنکه مجموع دو عدد رو شده مضرب  $4$  باشد، کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{5}{18}$

(۳)  $\frac{2}{9}$

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؟

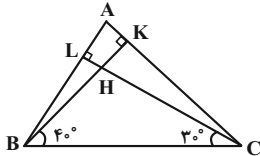
(۲) نصف طول آن پاره‌خط

(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 CL در نقطه H متقاطعند. اختلاف دو زاویه  $\hat{A}HB$  و  $\hat{A}HC$  چند درجه است؟



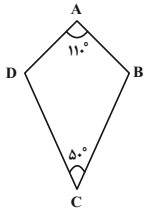
(۱)  $1^\circ$

(۲)  $5^\circ$

(۳)  $15^\circ$

(۴)  $20^\circ$

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)  $15^\circ$

(۲)  $20^\circ$

(۳)  $30^\circ$

(۴)  $40^\circ$

۲۴- اگر طول ضلع‌های یک مثلث ۶، ۷ و ۸ باشد و  $h_1$ ،  $h_2$  و  $h_3$  به ترتیب 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)  $\frac{647}{112}$

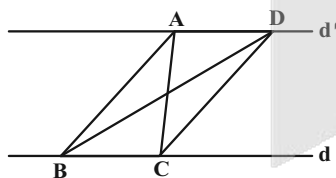
(۳)  $\frac{514}{112}$

(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، محیط مثلث ABC چند واحد است؟



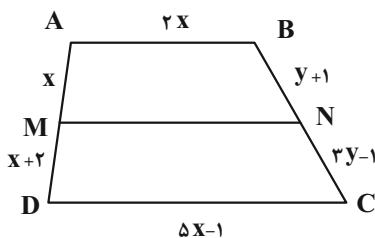
(۱) ۳۶

(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؟



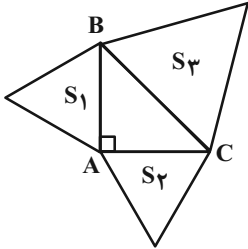
(۱) ۲

(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)

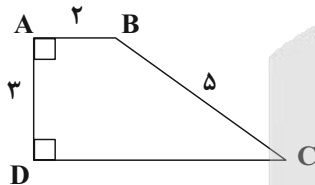
۳۰- حجم حاصل از دوران ذوزنقه قائم‌الزاویه  $ABCD$  حول ضلع  $AB$  کدام است؟

۴۲π (۱)

۴۶π (۲)

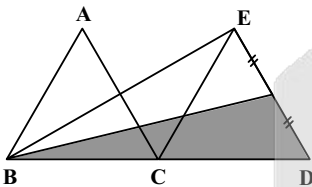
۴۸π (۳)

۵۴π (۴)



هندسه (۱) - سوالات آشنا

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



۲√۳ (۱)

۴√۳ (۲)

۸√۳ (۳)

۶√۳ (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  $AB$ ، به ترتیب ۷ و ۵ واحد، باشد؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

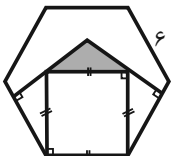
۳۳- در شش‌ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه هاشور خورده چند سانتی‌متر مربع است؟

۳√۳ (۱)

۲√۳ (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؟

- ۱۵ (۱)      ۲۰ (۲)      ۲۵ (۳)      ۳۰ (۴)

۳۵- در یک مثلث با زاویه  $138^\circ$ ، کوچکترین زاویه بین دو نیمساز خارجی به درجه، کدام است؟

- ۲۱ (۱)      ۱۱/۵ (۲)      ۳۴/۵ (۳)      ۴۲ (۴)

۳۶- مثلث ABC یک مثلث حاده‌الزاویه است. عمودمنصف ضلع BC و نیمساز زاویه B در نقطه M در خارج مثلث متقاطع‌اند. کدام گزینه درست است؟

$\hat{A} > \hat{B}$  (۱)       $\hat{B} < \hat{A}$  (۲)

$\hat{B} > 2\hat{C}$  (۳)       $\hat{B} < 2\hat{C}$  (۴)

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؟

۳ (۱)       $2\sqrt{3}$  (۲)

$3/5$  (۳)      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؟

$3/24\pi$  (۱)       $4/4\pi$  (۲)

$4/8\pi$  (۳)       $5/76\pi$  (۴)

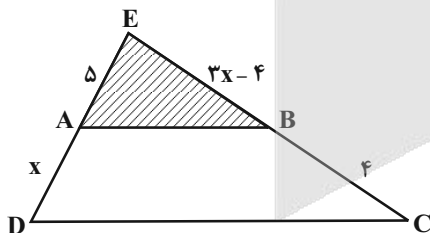
۳۹- در شکل زیر، مساحت دوزنقه ABCD، چند برابر مساحت مثلث EAB است؟

$9/4$  (۱)

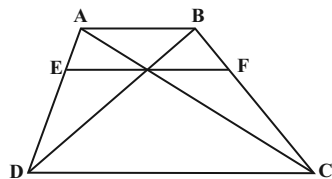
$16/9$  (۲)

$25/16$  (۳)

$36/25$  (۴)



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؟



$45/6$  (۲)

۷ (۴)

$45/7$  (۱)

$3\sqrt{5}$  (۳)

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؟

(۱)  $218 \times 10^{-3}$  (۲)  $218 \times 10^{-6}$

(۳)  $2/18 \times 10^{-1}$  (۴)  $2/18 \times 10^1$

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

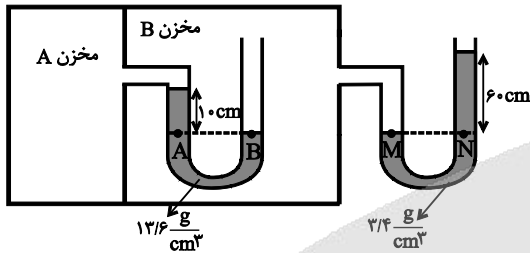
( $\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

(۱) ۲۴ (۲) ۱۴

(۳) ۶ (۴) ۴

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

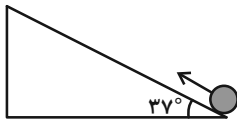
(۳) ۸۶

(۴) ۶/۸

۴۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  را با تندی  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت بالای سطح شیبدار پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و

سطح شیبدار  $6 \text{ N}$  باشد، هنگام بازگشت به محل پرتاب، تندی جسم چند متر بر ثانیه است؟

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



(۱)  $10\sqrt{3}$

(۲) ۳۰ (۳) ۱۵

۴۵- توان مصرفی پمپ آبی  $9 \text{ kW}$  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  $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ )

(۱) ۳۰ (۲)  $10\sqrt{3}$

(۳)  $10\sqrt{6}$  (۴) ۲۰

۴۶- با افزایش دمای کره‌ای از  $10^\circ \text{C}$  به  $70^\circ \text{C}$ ، مساحت سطح آن  $2/0$  درصد افزایش پیدا می‌کند. دمای کره را از  $10^\circ \text{C}$  به چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا حجم کره  $3/0$  درصد افزایش یابد؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۵۰

(۳) ۷۰ (۴) ۱۲۰

۴۷-  $500$  گرم آب  $30^\circ \text{C}$  داخل گرماسنجی به ظرفیت گرمایی  $252 \frac{\text{J}}{\text{K}}$  در حالت تعادل موجود است. اگر  $m$  گرم از آب را برداریم و  $2 \text{ m}$  گرم آب

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

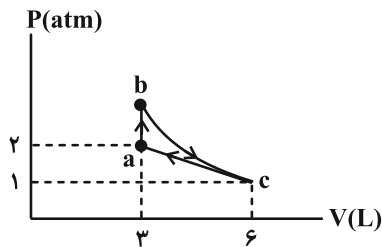
(۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰

(۳) ۱۴۰ (۴)  $\frac{280}{3}$

۴۸- جبابی از عمق ۳۰۵ متری یک اقیانوس، ۲۱۵ متر بالا می‌آید و مساحت سطح آن از  $8 \text{ cm}^2$  به  $18 \text{ cm}^2$  می‌رسد. دمای هوای درون آن برحسب کلوین چند برابر می‌شود؟ ( $P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و هوای درون جباب به صورت گاز آرمانی فرض شود).

- (۱)  $\frac{15}{14}$   
(۲)  $\frac{14}{15}$   
(۳)  $\frac{7}{5}$   
(۴)  $\frac{5}{7}$

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؟



- (۱)  $450, 700$   
(۲)  $450, -700$   
(۳)  $-450, -700$   
(۴)  $450, 700$

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

- (۱) ضربه خروج گاز و ضربه مکش  
(۲) ضربه قدرت و ضربه مکش  
(۳) ضربه تراکم و ضربه قدرت  
(۴) ضربه تراکم و ضربه خروج گاز

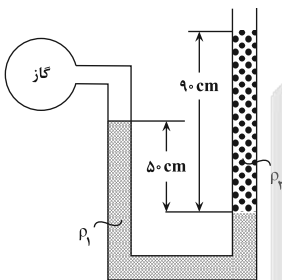
### فیزیک (۱) - سوالات آشنا

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

می‌توانند باشند؟

- (۱) سرعت، شتاب، طول  
(۲) طول، شتاب، سرعت  
(۳) طول، سرعت، شتاب  
(۴) شتاب، سرعت، طول

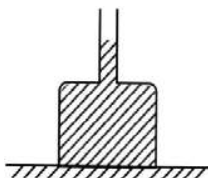
۵۲- در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها  $\rho_1 = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_2 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، فشار پیمانه‌ای گاز چند



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

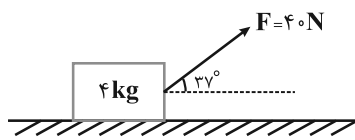
- (۱)  $3000$   
(۲)  $3600$   
(۳)  $5000$   
(۴)  $5800$

۵۳- در شکل زیر، ظرف مکعب شکلی به ابعاد  $1 \text{ cm}$  روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لوله قائمی به سطح مقطع  $2 \text{ cm}^2$  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؟



- (۱)  $W_1$  و  $50W_1$   
(۲)  $W_1$  و  $100W_1$   
(۳)  $50W_1$  و  $50W_1$   
(۴)  $100W_1$  و  $100W_1$

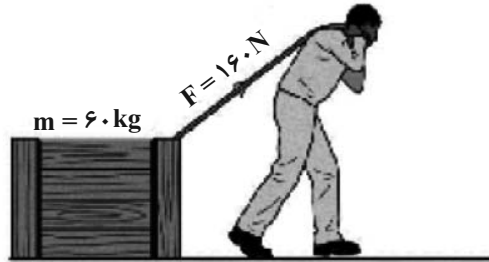
۵۴- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۴ کیلوگرم روی سطح افقی نیروی  $F = ۴۰\text{N}$  وارد می‌شود و پس از طی مسافت  $۱/۶$  متر سرعتش از صفر



به  $\frac{m}{s}$  می‌رسد. نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ( $\cos 37^\circ = 0/8$ )

- (۱) ۴  
(۲) ۱۲  
(۳) ۲۰  
(۴) ۳۲

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  $۲۰^\circ\text{C}$  قرار دارد. اگر دمای این قطعه را  $۲۰۰^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

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

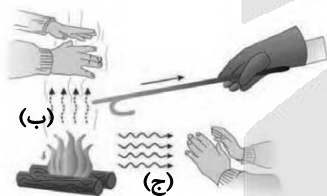
- (۱)  $0/۶$   
(۲)  $۱/۸$   
(۳) ۶  
(۴)  $۱۸$

۵۷-  $۲۰$  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  $۵۰$  درجه

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

- (۱)  $۱۰۹۲۰$   
(۲)  $۹۰۵۰$   
(۳)  $۸۱۹۰$   
(۴)  $۷۵۶۰$

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  $۶۰ \text{ J}$  است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز را دو برابر کنیم و همزمان حجم گاز را نیز دو

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

- (۱)  $۸۰۰$   
(۲)  $۱۲۰۰$   
(۳)  $۱۶۰۰$   
(۴)  $۲۴۰۰$

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.

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

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  $\frac{47}{5}X_2$  گرم؛  $\frac{25}{3}$  برابر تعداد مولکول‌ها در  $\frac{5}{1}$  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؟

(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<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)، 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 = ۱, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)

(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

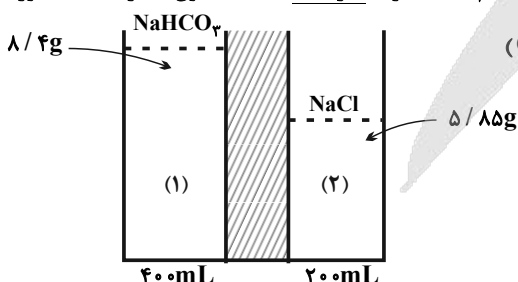
(۲) نیروی جاذبه یون - دو قطبی محلول BaSO<sub>4</sub>  $\geq$  پیوند هیدروژنی در H<sub>2</sub>O + پیوند یونی در BaSO<sub>4</sub>

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

(۴) نیروی جاذبه یون - دو قطبی محلول KNO<sub>3</sub>  $\geq$  پیوند هیدروژنی در H<sub>2</sub>O + پیوند یونی در KNO<sub>3</sub>

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 = ۳۵/۵ و Na = ۲۳، O = ۱۶، C = ۱۲، H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)

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

(۲) غلظت مولی یون Na<sup>+</sup> در قسمت ۲ به مرور زمان کاهش می‌یابد.

(۳) مقدار مول آنیون بی‌کربنات (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) در قسمت ۱ تقریباً ثابت می‌ماند.

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



۷۶- شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l=1$  در اتم  $X$ ،  $۳۶$ ، چند برابر شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l=2$  در اتم  $Z$  است؟

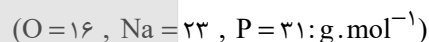
- (۱)  $2/2$       (۲)  $2/0$       (۳)  $1/8$       (۴)  $1/6$

۷۷- همه داده‌های چند ردیف از ردیف‌های جدول زیر، درست است؟ (عدد اتمی عنصرهای 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	$Fe(NO_3)_3$	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؟

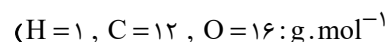


- با انجام واکنش، غلظت یون کلرید در محلول، ثابت باقی می‌ماند.
- با مصرف  $24/6$  گرم سدیم فسفات،  $0/45$  مول نمک محلول تشکیل می‌شود.
- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ۱۲ است.
- با انجام واکنش، نسبت غلظت آنیون تک اتمی به غلظت آنیون چند اتمی در محلول، افزایش می‌یابد.
- نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار اتم‌های سازنده آنیون‌ها، در فرمول شیمیایی فرآورده نامحلول، برابر  $0/3$  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،  $5 \times 10^{-3}$  مول گلوکز وجود دارد؟ (جرم هر میلی‌لیتر از محلول‌ها، یک گرم در نظر گرفته شود،



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

۸۰- کدام مطلب نادرست است؟ ( $1H, 6C, 7N, 8O, 16S$ )

- (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 ( $O_3$ )، برابر 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.

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





## پدید آورندگان آزمون ۲۰ تیر

### سال یازدهم ریاضی

#### طراحان

نام طراحان	نام درس
حمید علیزاده - علی ارجمند - مهدی ملارمضانی - سید عادل حسینی - کیان کریمی خراسانی - امیر محمودیان - حمید صالحی - مصطفی بهناممقدم - اسماعیل میرزایی	ریاضی (۱)
حمیدرضا مظاهری - حسین حاجیلو - سرژ یقیازاریان تبریزی - مرتضی نوری - شایان عباچی - فرشاد فرامرزی - محمد خندان - محمدابراهیم گیتی زاده - امیر حسین ابومحجوب - احمدرضا فلاح	هندسه (۱)
شیلا شیرزادی - مجتبی نکوئیان - محمد مقدم - محمود منصوری - مهران اسماعیلی - مصطفی واثقی - دانیال راستی - محمد نهاوندی مقدم	فیزیک (۱)
محمد عظیمیان زواره - رئوف اسلام دوست - حامد پویان نظر - نواب میان دوآب - سروش عبادی - امیر محمد بانو - امیر حاتمیان	شیمی (۱)

#### 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 همایون خواه
شیمی (۱)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی	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
حروفنگاری و صفحه آرای	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



## ریاضی (۱)

## ۱- گزینه «۳»

(عمیر علیزاده)

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

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

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

## ۲- گزینه «۴»

(علی ارمند)

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

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

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

$$۴) N \cup W' = \{1, 2, \dots\} \cup \{\dots, -3, -2, -1\} \\ = \{\pm 1, \pm 2, \dots\} = \mathbb{Z} - \{0\}$$

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

## ۳- گزینه «۳»

(مهری ملارمفانی)

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

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

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

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

## ۴- گزینه «۲»

(سید عادل حسینی)

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

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

$$\Rightarrow a = 27$$

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

## ۵- گزینه «۱»

(کیان کریمی فراسانی)

x = ۱ را در معادله جایگذاری می‌کنیم:

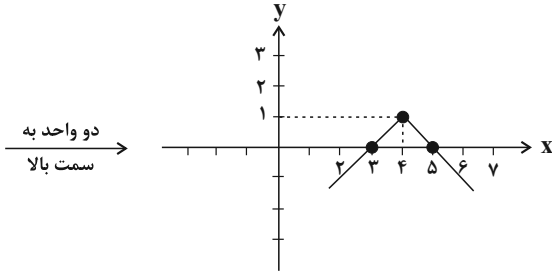
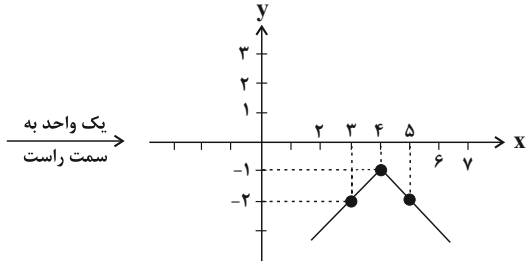
$$(a - 3) + (19 - 9a) + a^2 = 0$$

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

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)



(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(ممید صالحی)

۸- گزینه «۴»

برای این که عدد سه‌رقمی زوج باشد، باید یکان یکی از اعداد ۰، ۲ یا ۴ باشد، از طرفی مضرب ۵ نیست پس صفر نمی‌تواند باشد:

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

صفر نمی‌تواند باشد

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

(مصطفی بونا مقدم)

۹- گزینه «۲»

A: پیشامد آن که دقیقاً سه بار از ۵ پرتاب رو بیاید:

$$n(A) = \binom{5}{3} = 10$$

$$n(S) = 2^5$$

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

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

(کیان کریمی فراسانی)

۶- گزینه «۲»

مختصات رأس سهمی به معادله  $y = a(x-h)^2 + k$ ،  $a \neq 0$  برابر  $(h, k)$  است. از طرفی نقطه‌ای که روی نیمساز ناحیه سوم قرار دارد، دارای طول و عرض برابر و منفی است.

مختصات رأس سهمی  $(m^2 - 6, m)$

$$y = (x - m^2 + 6)^2 + m$$

$$\Rightarrow m^2 - 6 = m \Rightarrow m^2 - m - 6 = 0 \Rightarrow (m-3)(m+2) = 0$$

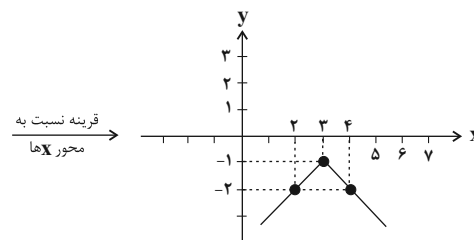
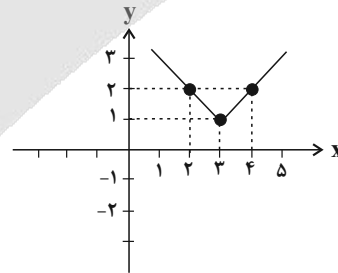
$$\Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ m = -2 \end{cases} \xrightarrow{m < 0} m = -2$$

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

(امیر مضموریان)

۷- گزینه «۲»

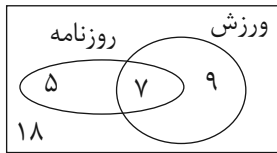
ابتدا نمودار تابع  $|x-3|+1$  را به کمک کمک انتقال رسم می‌کنیم:





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

نمودار زیر وضعیت این کلاس را نشان می‌دهد.



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

(کتاب زرد)

### ۱۲- گزینه «۴»

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

حساب می‌کنیم.

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

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)

(کتاب زرد)

### ۱۳- گزینه «۳»

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

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

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

(اسماعیل میرزایی)

### ۱۰- گزینه «۳»

متغیرهای کمی پیوسته: شاخص توده بدن افراد کلاس / قطر تنه درختان /

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

(کتاب زرد)

### ۱۱- گزینه «۴»

برای آنکه تعداد افرادی را که عضو هیچ گروهی نیستند پیدا کنیم، باید

تعداد افرادی را که عضو حداقل یک گروه هستند، یعنی اجتماع دو گروه

مورد نظر را، حساب کنیم. داریم:

S: گروه ورزش و J: گروه روزنامه دیواری

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

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

تعداد افرادی که فقط در گروه ورزش هستند.

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

حال با تفریق عدد حاصل از تعداد افراد کلاس، تعداد افراد مورد نظر به

دست می‌آید.



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

شد و فقط یک جواب حقیقی دارد. بنابراین پاسخ صحیح تست

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

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

(کتاب زرر)

### 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، نامعادله باید به صورت  $\geq$  باشد.

مجموعه جواب‌های نامعادله به صورت  $[2, 4]$  است، پس  $x = 2$  ریشه

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

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

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

دقت کنید که به ازای  $x > 4$  عبارت داده شده منفی است، پس حتماً

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

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

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

$$\left( \frac{1-x}{3} \right)^{\frac{y-2}{3}} = 3$$

با ترکیب روابط (۱) و (۲) داریم:

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

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

(کتاب زرر)

### ۱۴- گزینه «۲»

با توجه به اینکه  $(a^n)^m = a^{nm}$  و  $\sqrt[m]{a^n} = a^{\frac{n}{m}}$  است، A را

برحسب توان‌های ۲ به دست می‌آوریم:

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

$$= 2^{\frac{2}{5} + \frac{4}{3} + \frac{4}{3}} = 2^{\frac{2}{5} + \frac{8}{3}} = 2^2$$

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

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

(کتاب زرر)

### ۱۵- گزینه «۳»

باید  $\Delta$  ی معادله، مثبت باشد:

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

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

$$\Rightarrow -1 < m < 3.5$$



## ۱۷- گزینه «۲»

(کتاب زر)

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.

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

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

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

## ۱۸- گزینه «۳»

(کتاب زر)

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 رقم سمت چپ

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، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

## ۱۹- گزینه «۳»

(کتاب زر)

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

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 ۱۳۲ تا ۱۵۱)

## ۲۰- گزینه «۱»

(کتاب زر)

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 مطلوب

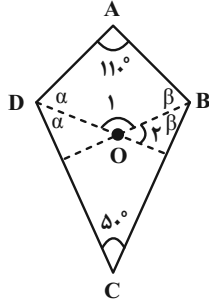
در آن مشخص شده‌اند.

تعداد حالت‌ها	مجموع دو عدد رو شده
۱	۲
۲	۳
۳	۴
۴	۵
۵	۶
۵	۷
۴	۸
۳	۹
۲	۱۰
۱	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 ۱۳۲ تا ۱۵۱)



می‌دانیم مجموع زوایای داخلی هر چهارضلعی محدب  $360^\circ$  می‌باشد.  
می‌توان نوشت:

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

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

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

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.

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

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه ۱۸)

**۲۴- گزینه «۲»**

(مرتضی نوری)

مساحت مثلث را از سه روش به دست می‌آوریم.

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

پس:  $\frac{h_3}{h_1} = \frac{6}{8}, \frac{h_2}{h_1} = \frac{7}{8}, \frac{h_1}{h_2} = \frac{8}{7}, \frac{h_1}{h_3} = \frac{4}{3}$

در نتیجه:

$$\frac{h_1}{h_2} + \frac{h_2}{h_3} + \frac{h_3}{h_1} = \frac{8}{7} + \frac{6}{8} + \frac{4}{3} = \frac{196}{168} + \frac{126}{168} + \frac{192}{168} = \frac{514}{168}$$

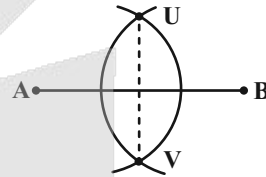
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

**هندسه (۱)**

**۲۱- گزینه «۳»**

(عمیدرضا مظاهری)

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

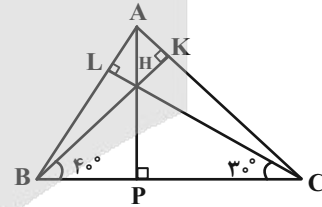


(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه ۱۴)

**۲۲- گزینه «۱»**

(مسین شاهیلو)

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



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

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

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

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه ۱۹)

**۲۳- گزینه «۳»**

(سرژ یغیازاریان تبریزی)

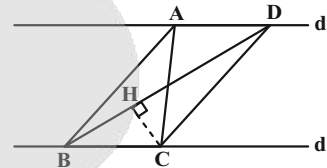
نیمساز زوایای  $\widehat{B}$  و  $\widehat{D}$  را رسم می‌کنیم:



۲۵- گزینه «۳»

(شایان عباسی)

با توجه به  $d \parallel d'$  پس دو مثلث  $\triangle ABC$  و  $\triangle DBC$  هم مساحت هستند و داریم:



$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle BCD} \Rightarrow 48 = \frac{1}{2} CH \times BD \Rightarrow BD = 16$$

$$\frac{BC}{5} = \frac{AC}{5} = \frac{AB}{6} = \frac{BD}{8}$$

$$\xrightarrow{BD=16} BC = 10, AC = 10, AB = 12$$

$$\Rightarrow \text{محیط } ABC = AB + BC + AC = 32$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- مشابه تمرین ۴ صفحه ۳۳)

۲۶- گزینه «۲»

(فرشاد فرامرزی)

$$AD \Rightarrow AD^2 = AB \times CD \text{ واسطه هندسی } AB \text{ و } CD \text{ است.}$$

$$\Rightarrow (2x + 2)^2 = 2x(\Delta x - 1)$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 8x + 4 = 10x^2 - 2x \Rightarrow 6x^2 - 10x - 4 = 0$$

با حل معادله فوق از روش  $\Delta$  داریم:

$$\Delta = (-10)^2 - 4(6)(-4) = 196$$

$$x = \frac{10 \pm 14}{12} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{24}{12} = 2 \\ x = -\frac{4}{12} = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

غ ق ق

پاره خط  $MN$  موازی قاعده‌های دوزنقه است، پس طبق قضیه تالس در دوزنقه داریم:

$$\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{y+1}{3y-1} \Rightarrow 2(3y-1) = 4(y+1)$$

$$\Rightarrow 6y - 2 = 4y + 4 \Rightarrow 2y = 6 \Rightarrow y = 3$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه ۳۷)

۲۷- گزینه «۴»

(مهم قنران)

می‌دانیم هر دو  $n$  ضلعی منتظم با یکدیگر متشابه‌اند، پس هر دو مثلث متساوی‌الاضلاع دلخواه نیز متشابه‌اند. از طرفی نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه، مجذور نسبت تشابه آن دو مثلث است، بنابراین در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow \frac{AB^2}{BC^2} + \frac{AC^2}{BC^2} = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{AB}{BC}\right)^2 + \left(\frac{AC}{BC}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{S_1}{S_3} + \frac{S_2}{S_3} = 1$$

$$\Rightarrow S_1 + S_2 = S_3$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۲۸- گزینه «۳»

(مهم ابراهیم گیتی‌زاده)

از هر رأس یک  $n$  ضلعی محدب،  $n - 3$  قطر می‌گذرد و تعداد قطرهای یک

$$n \text{ ضلعی محدب برابر } \frac{n(n-3)}{2} \text{ است، بنابراین داریم:}$$

$$\frac{n(n-3)}{2} = 44 \Rightarrow n(n-3) = 88 = 11 \times 8$$

$$\Rightarrow n = 11 \Rightarrow n - 3 = 8$$

بنابراین از هر رأس این  $n$  ضلعی محدب، ۸ قطر می‌گذرد.

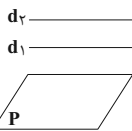
(هنرسه ۱- هندسه ضلعی‌ها- صفحه ۵۵)

۲۹- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

گزاره «الف» نادرست است. مطابق شکل اگر خط  $d_1$  با صفحه  $P$  موازی

باشد، آنگاه خط  $d_2$  می‌تواند خارج صفحه  $P$  قرار داشته باشد.



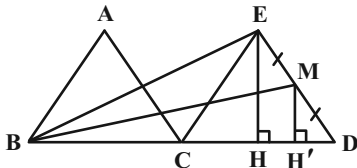


**هندسه (۱) - سوالات آشنا**

**۳۱- گزینه «۲»**

(کتاب زرد)

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



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

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

$\Delta DEH : MH' \parallel EH$  —————> تعمیم قضیه تالس

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

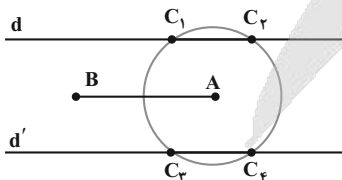
$$S_{\Delta BMD} = \frac{1}{2} MH' \times BD = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 8 = 4\sqrt{3}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

**۳۲- گزینه «۴»**

(کتاب زرد)

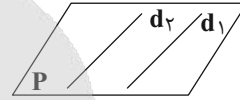
محل نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۷ واحد باشند، دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۷ واحد است. همچنین محل نقاطی از صفحه که از پاره‌خط AB به فاصله ۵ واحد باشند، دو خط به موازات پاره‌خط AB به فاصله ۵ واحد از آن و در طرفین پاره‌خط AB است. مطابق شکل، این دو محل در ۴ نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند و بنابراین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



(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

گزاره «ب» درست است. مطابق شکل صفحه P می‌تواند شامل دو خط

موازی  $d_1$  و  $d_2$  باشد.



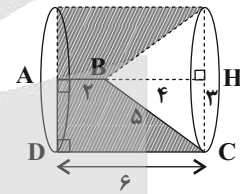
گزاره «پ» درست است. اگر صفحه P یکی از دو خط موازی  $d_1$  و  $d_2$  را

قطع کند، لزوماً دیگری را نیز قطع خواهد کرد.

(هندسه ۱- تقسیم فضایی- مشابه کار در کلاس صفحه ۸۱)

**۳۰- گزینه «۱»**

(اعداد فلاح)



در مثلث قائم‌الزاویه BHC داریم:

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

حجم حاصل از دوران دوزنقه قائم‌الزاویه ABCD حول ضلع AB مطابق

شکل برابر تفاضل حجم یک استوانه و یک مخروط است:

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

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

$$V_{\text{سایه‌زده}} = 54\pi - 12\pi = 42\pi$$

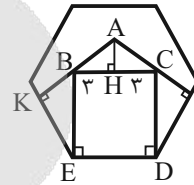
(هندسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۳۳- گزینه «۱»

(کتاب زر)

هر زاویه یک شش ضلعی منتظم برابر  $120^\circ$  است، پس داریم:

$$\widehat{B\hat{E}K} = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$



اضلاع دو زاویه  $\widehat{B\hat{E}K}$  و  $\widehat{A\hat{B}C}$  دو به دو بر هم عمودند، پس

$\widehat{A\hat{B}C} = \widehat{B\hat{E}K} = 30^\circ$  است. به طور مشابه  $\widehat{A\hat{C}B} = 30^\circ$  و در نتیجه

مثلث  $ABC$  متساوی الساقین است. با رسم ارتفاع  $AH$  در این مثلث

داریم:

$$\tan(\widehat{A\hat{B}H}) = \frac{AH}{BH} \quad \widehat{A\hat{B}H} = 30^\circ \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AH}{3}$$

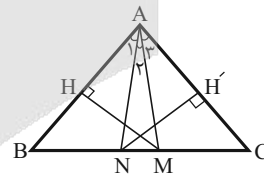
$$\Rightarrow AH = \sqrt{3}$$

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

(هندسه ۱- هندسه ضلعی ها- صفحه ۶۵)

۳۴- گزینه «۲»

(کتاب زر)



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

است  $AB$  روی عمود منصف  $M \Rightarrow AM = BM \Rightarrow \widehat{B\hat{A}M} = \widehat{B} = 50^\circ$

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

است  $AC$  روی عمود منصف  $N \Rightarrow AN = CN \Rightarrow \widehat{C\hat{A}N} = \widehat{C} = 50^\circ$

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

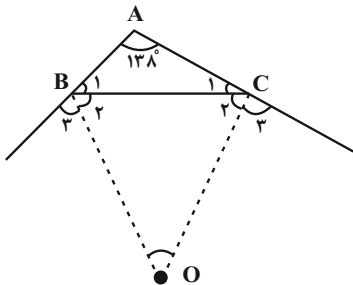
$$(1), (2) \Rightarrow (\widehat{A_1} + \widehat{A_2} + \widehat{A_3}) + \widehat{A_2} = 100^\circ$$

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

(هندسه ۱- ترسیم های هندسی و استرلا- صفحه های ۱۸ و ۲۱)

۳۵- گزینه «۱»

(کتاب زر)



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

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

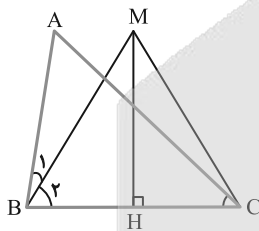
$$\Rightarrow 2\widehat{B_2} + 2\widehat{C_2} = 318^\circ \Rightarrow \widehat{B_2} + \widehat{C_2} = 159^\circ$$

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

(هندسه ۱- ترسیم های هندسی و استرلا- صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

۳۶- گزینه «۳»

(کتاب زر)



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

$$\widehat{B_2} = \widehat{M\hat{C}B} \xrightarrow{\widehat{M\hat{C}B} > \widehat{A\hat{C}B}}$$

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

(هندسه ۱- ترسیم های هندسی و استرلا- صفحه های ۲۱ و ۲۲)



(کتاب زر)

۳۹- گزینه «۲»

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

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

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

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta EAB}}{S_{\Delta EDC}} = \left(\frac{EA}{ED}\right)^2 = \left(\frac{5}{\frac{25}{3}}\right)^2$$

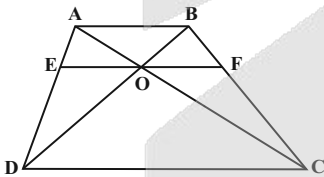
$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta EAB}}{S_{\Delta EDC}} = \frac{9}{25} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{S_{\Delta EAB}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{16}$$

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

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

(کتاب زر)

۴۰- گزینه «۱»



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

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

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

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

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

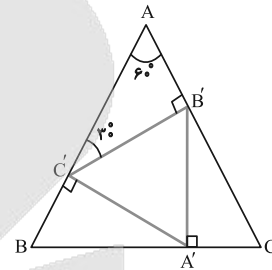
$$EF = 2EO = 2 \times \frac{45}{14} = \frac{45}{7}$$

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

(کتاب زر)

۳۷- گزینه «۱»

سه مثلث  $AB'C'$ ،  $BA'C'$  و  $CA'B'$  هم‌نهشت هستند. در مثلث  $AB'C'$  ضلع روبه‌رو به زاویه ۳۰ است، پس  $AC' = 2AB'$  است و داریم:



$$\Delta AB'C': AC'^2 = B'C'^2 + AB'^2$$

$$\Rightarrow 4AB'^2 = B'C'^2 + AB'^2 \Rightarrow B'C'^2 = 3AB'^2$$

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

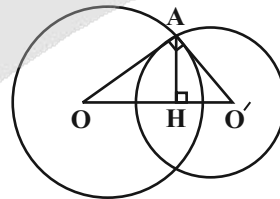
$$AB = AC' + BC' = 2AB' + AB' = 3AB'$$

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

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

(کتاب زر)

۳۸- گزینه «۴»



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

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

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

$$\Rightarrow AH \times 5 = 4 \times 3 \Rightarrow AH = 2/4$$

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

$$S = \pi(AH)^2 = 5/76\pi$$

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



**فیزیک (۱)**

**۴۱- گزینه «۳»**

(شیلا شیرزاری)

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)

**۴۲- گزینه «۴»**

(مجتبی نگوینان)

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

$$V_1 \text{ یخ} = \frac{m_1 \text{ یخ}}{\rho \text{ یخ}} = \frac{6/3 \text{ kg} = 6300 \text{ g}}{\rho \text{ یخ} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$V_1 \text{ یخ} = V_1 \text{ کل} = \frac{6300}{0/9} = 7000 \text{ cm}^3$$

$$V_2 \text{ کل} = V_2 \text{ یخ} + V_2 \text{ آب} = \frac{m_2 \text{ یخ}}{\rho \text{ یخ}} + \frac{m_2 \text{ آب}}{\rho \text{ آب}}$$

$$\rightarrow m_2 \text{ یخ} = 0/6 m_1 \text{ یخ}, m_2 \text{ آب} = 0/4 m_1 \text{ یخ}$$

$$V_2 \text{ کل} = \frac{(0/6)(6300)}{0/9} + \frac{(0/4)(6300)}{1}$$

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

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

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

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

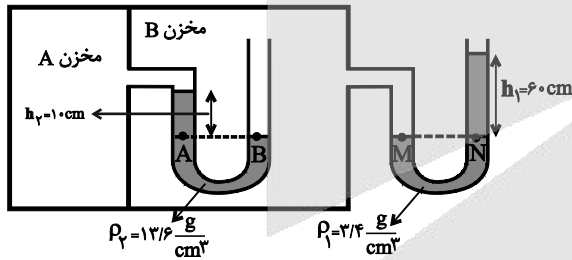
بنابراین حجم مخلوط، ۴ درصد کاهش می‌یابد.

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

**۴۳- گزینه «۴»**

(مهمم مقرر)

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



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_A \text{ مخزن} + \rho_2 g h_2 = P_B \text{ مخزن} \quad (1)$$

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

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

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

$$\Rightarrow P_g = 3/4 \times 10^3 \times 10 \times 0/6 - 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 0/1$$

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

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)



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

سپس توان خروجی پمپ را به دست می آوریم:

$$P_{\text{پمپ}} = Ra \times P_{\text{مصرفی}} \frac{Ra=0/8}{P_{\text{مصرفی}}=9 \text{ kW}=9000 \text{ W}} \rightarrow$$

$$P_{\text{پمپ}} = 0/8 \times 9000 = 7200 \text{ W}$$

کار پمپ را در مدت یک ثانیه محاسبه می کنیم:

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

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

حال با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی، تندی خروج آب از لوله را محاسبه

می کنیم:

$$\Delta K = W_t \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = W_{\text{وزن}} + W_{\text{پمپ}}$$

تندی اولیه آب در ته چاه برابر صفر است ( $v_0 = 0$ ) و کار وزن آب در

جابه جایی از ته چاه تا لوله خروجی برابر است با:

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

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

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

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

(مصطفی واثقی)

گزینه «۳»

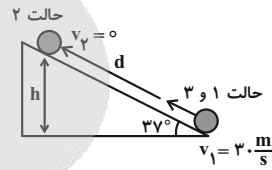
ابتدا ضریب انبساط طولی را به دست می آوریم:

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

(معمور منصفی)

گزینه «۲»

اگر فاصله نقطه پرتاب تا توقف در امتداد سطح شیبدار را  $d$  بنامیم، خواهیم داشت:



$$h = d \sin 37^\circ = d \times 0/6$$

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv_1^2 = f d \cos 18^\circ$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times (d \times 0/6) - \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 6 \times d \times (-1) \Rightarrow d = 5 \text{ m}$$

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

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 آب خروجی در هر ثانیه را محاسبه می کنیم:

$$V = 12L = 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

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



**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  $3.05 \text{ m}$  برابر است با:

$$P_1 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_1 \rightarrow \frac{h_1 = 3.05 \text{ m}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}}$$

$$P_1 = 1.0^5 + 1.0^3 \times 10 \times 3.05 = 315 \times 10^4 \text{ Pa}$$

و در عمق  $h_2 = h_1 - 2.15 = 9.0 \text{ m}$  برابر است با:

$$P_2 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_2 \rightarrow \frac{h_2 = 9.0 \text{ m}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}}$$

$$P_2 = 1.0^5 + 1.0^3 \times 10 \times 9.0 = 100 \times 10^4 \text{ Pa}$$

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

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

$$\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{S_2}{S_1}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{1 \text{ cm}^2}{10 \text{ cm}^2}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{1}{10}\right)^{\frac{3}{2}} = \frac{1}{10\sqrt{10}}$$

در نهایت با توجه به معادله (۱) داریم:

$$(1) \rightarrow \frac{V_2 = \frac{1}{10\sqrt{10}} V_1, P_1 = 315 \times 10^4 \text{ Pa}}{P_2 = 100 \times 10^4 \text{ Pa}}$$

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

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

$$\text{درصد تغییر مساحت} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = (2\alpha) \Delta\theta \times 100 = 0 / 2$$

$$\frac{\Delta\theta = 70 - 10 = 60^\circ \text{C}}{\rightarrow 2\alpha(60) = 2 \times 10^{-3}} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{60} \times 10^{-3} \text{ C}^{-1}$$

$$\text{درصد تغییر حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = (3\alpha) \Delta\theta \times 100 = 0 / 3$$

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

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

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \rightarrow \frac{\Delta\theta = 60^\circ \text{C}}{\theta_1 = 10^\circ \text{C}} \rightarrow 60 = \theta_2 - 10 \Rightarrow \theta_2 = 70^\circ \text{C}$$

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

**۴۷- گزینه «۱»**

(مجتبی کلوئیان)

بر اساس قانون پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای مبادله شده در حالت

تعادل گرمایی، برابر صفر است، پس:

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

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

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

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

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

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



**فیزیک (۱) - سوالات آشنا**

**۵۱- گزینه «۱»**

(کتاب زر)

با توجه به سازگاری یکاها در روابط فیزیکی، داریم:

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

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

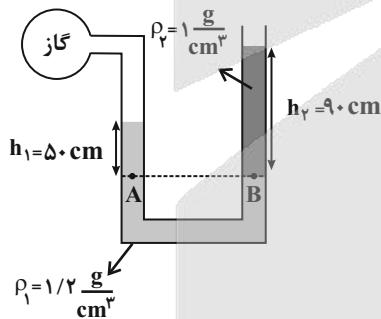
$$[x] = \left[ \frac{ABt^3}{C} \right] \Rightarrow [A] = \frac{m \times m}{\frac{m}{s^2} \times s^3} = \frac{m}{s} \Rightarrow [A]: \text{سرعت}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری - صفحه ۱۱)

**۵۲- گزینه «۱»**

(کتاب زر)

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



$$P_A = P_B$$

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

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

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 10(10^3 \times 90 \times 10^{-2} - 1/2 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-2})$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 3000 \text{ Pa}$$

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

**۴۹- گزینه «۱»**

(معمد نیاوندی مقرر ۴)

چون حاصل ضرب  $PV$  در حالت  $a$  و  $c$  با هم برابر است، بنابراین دمای این دو نقطه یکسان است که می‌توان نتیجه گرفت انرژی درونی حالت  $a$  و  $c$  با هم برابر است و  $\Delta U_{abc} = 0$  است و چون فرایند  $ab$  هم‌حجم است، کار آن صفر بوده و چون فرایند  $bc$  بی‌دررو است،  $Q_{bc} = 0$  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 مساحت زیر نمودار  $P-V$  است و چون فرایند  $ca$  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 ۱۳۰)

**۵۰- گزینه «۳»**

(دانیال راستی)

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

در مرحله ضربه قدرت، به دلیل فشار زیاد، مخلوط با سرعت زیاد منبسط می‌شود. بنابراین این فرایند بی‌دررو است.

در مرحله ضربه مکش، سوپاپ ورودی باز است و پیستون پایین می‌رود، چون 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 ۱۳۳)



۵۳- گزینه «۱»

(کتاب زر)

افزایش هر قطره به وزن  $W_1$  به آب درون لوله، باعث افزایش ارتفاع آن به اندازه  $h$  خواهد شد.



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

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

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

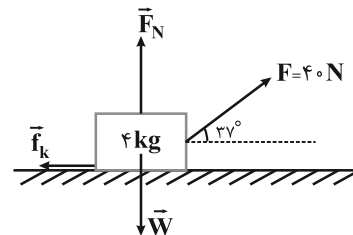
$$\frac{A=10^2 \text{ cm}^2}{a=2 \text{ cm}^2} \rightarrow \Delta F = \frac{10^2}{2} W \Rightarrow \Delta F = 50 W$$

از طرفی افزایش نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، برابر با وزن قطره آب اضافه شده به ظرف است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۵۴- گزینه «۲»

(کتاب زر)



طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_F + W_{f_k} + W_{mg} + W_{F_N} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow Fd \cos 37^\circ + f_k d \cos (180^\circ) + 0 + 0 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow (40 \times 1 / 6 \times 0 / 8) + (f_k \times 1 / 6 \times (-1)) = \frac{1}{2} \times 4 \times (4^2 - 0^2)$$

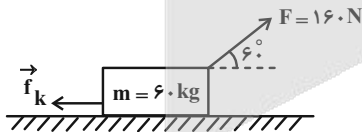
$$\Rightarrow f_k = 12 \text{ N}$$

دقت کنید چون نیروهای  $\vec{F}_N$  و  $\vec{W}$  بر جابه‌جایی افقی جسم عمود هستند، کار آن‌ها برابر صفر است.

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

۵۵- گزینه «۳»

(کتاب زر)



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

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

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

$$\Rightarrow W_{f_k} = -Fd \cos \theta = -160 \times 5 \times 0 / 5 = -400 \text{ J}$$

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



## ۵۶- گزینه «۲»

(کتاب زر)

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

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

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

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 1.8\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۸۷ تا ۹۴)

## ۵۷- گزینه «۴»

(کتاب زر)

ابتدا دمای  $50^\circ\text{F}$  را به درجه سلسیوس تبدیل می کنیم.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 50 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

یخ صفر درجه سلسیوس ابتدا گرما گرفته تا به آب صفر درجه سلسیوس

تبدیل شده و سپس آب صفر درجه سلسیوس با گرفتن گرما به آب  $10^\circ\text{C}$ 

تبدیل می شود. داریم:

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = mL_F + mc\Delta\theta$$

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

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۹۶ تا ۱۰۶)

## ۵۸- گزینه «۳»

(کتاب زر)

مورد (ب) انتقال گرما به روش همرفت و مورد (ج) انتقال گرما به روش تابش است.

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

## ۵۹- گزینه «۳»

(کتاب زر)

با استفاده از تعریف فشار پیمانه ای داریم:

$$P_1 - P_0 = 5 \times 10^4 \xrightarrow{P_0 = 1.05 \text{ Pa}} P_1 = 1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_2 - P_0 = 10 \times 10^4 \xrightarrow{P_0 = 1.05 \text{ Pa}} P_2 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

حال با استفاده از معادله حالت گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1.05 \times 10^5 \times V_1}{T_1} = \frac{2 \times 10^5 \times 2V_1}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{8}{3}$$

انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل با دمای مطلق گاز رابطه مستقیم دارد.

بنابراین:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{8}{3} \Rightarrow U_2 = 1600\text{J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۱)

## ۶۰- گزینه «۱»

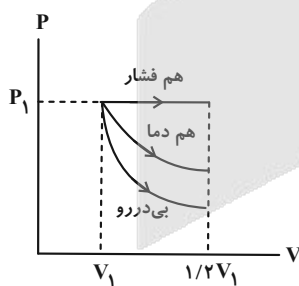
(کتاب زر)

(الف درست)

(ب نادرست؛ در فرایند هم دما، تغییر انرژی درونی صفر است، بنابراین طبق

قانون اول ترمودینامیک، داریم:

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



(پ درست)

(ت نادرست؛ در فرایند هم فشار، 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 و بنابراین انرژی

درونی گاز طی فرایند هم فشار افزایش یافته است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۹)



شیمی (۱)

۶۱- گزینه «۲»

(ممد عظیمیان زواره)

خواص شیمیایی عناصر هر ستون (گروه) از جدول تناوبی با هم مشابه (نه یکسان) است.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

۶۲- گزینه «۴»

(رتوف اسلام‌روست)

$$\text{NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} = 5 / 1 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3}$$

$$\times \frac{N_A \text{ NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 0 / 3 N_A \text{ NH}_3$$

$$\frac{X_2 \text{ تعداد اتم‌ها در } 47 / 5 \text{ گرم } X_2}{0 / 3 N_A \text{ NH}_3} = \frac{25}{3}$$

$$\Rightarrow X_2 \text{ تعداد اتم‌ها در } 47 / 5 \text{ گرم } X_2 = 2 / 5 N_A$$

$$47 / 5 \text{ g } X_2 \times \frac{1 \text{ mol } X_2}{M \text{ g } X_2} \times \frac{2 \text{ mol } X}{1 \text{ mol } X_2}$$

$$\times \frac{N_A X}{1 \text{ mol } X} = 2 / 5 N_A (X) \Rightarrow M = 38 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

M جرم مولی X<sub>۲</sub> است پس جرم مولی X برابر ۱۹ است.

$$\Rightarrow X = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{است } \left( {}^{19}_9\text{F} \right)$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۳- گزینه «۲»

(رتوف اسلام‌روست)

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) دومین عنصر دسته p در دوره سوم جدول دوره‌ای عناصر، Si ۱۴ است که

به‌طور معمول یون تک اتمی تشکیل نمی‌دهد.

(ب) آرایش الکترون - نقطه‌ای  $\ddot{X} \cdot$  می‌تواند مربوط به عنصری از گروه ۱۵ جدول دوره‌ای عناصر باشد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۴»

(حامد پویان نظر)

ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها برابر مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها است.

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

۶۵- گزینه «۳»

(نواب میان‌روآب)

فراوان‌ترین گاز موجود در هوای خشک و پاک، نیتروژن (N<sub>۲</sub>) است که گازی دو اتمی است.

(شیمی ۱- پای‌گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۶۶- گزینه «۲»

(سروش عباری)

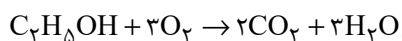
عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

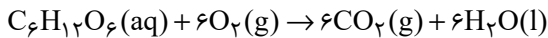


مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها (۳) و فراورده‌ها (۳) یکسان است.

عبارت «ب»: معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل اتانول:



اختلاف بزرگ‌ترین ضریب استوکیومتری (۳) از کوچک‌ترین آن (۱) برابر ۲ است.



پس داریم:

$$\text{فراورده } \frac{1}{2} \text{ mol} = \frac{\text{گلوکز } \frac{1}{2} \text{ mol} \times \text{فراورده } \text{ mol}}{\text{گلوکز } \frac{1}{2} \text{ mol}}$$

$$= \frac{1}{2} \text{ mol فراورده}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۰)

(امیرمهمربانو)

### ۶۸- گزینه «۲»

عبارت‌های «پ» و «ث» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) کاربرد سدیم کلرید برای ذوب کردن یخ جاده‌ها از کاربرد آن در تولید

سدیم کربنات بیشتر است.

ث) مواد شیمیایی موجود در آب دریا به روش‌های فیزیکی و شیمیایی قابل

جداسازی هستند.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۰)

(امیر هاتمیان)

### ۶۹- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

۱) نیروی جاذبه میان مولکول‌ها در محلول اتانول در آب بیشتر از میانگین

نیروی جاذبه میان مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص است. از این رو

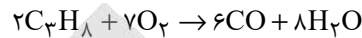
اتانول به خوبی در آب حل می‌شود.

۲)  $BaSO_4$  ماده نامحلول در آب است و نیروی جاذبه آن با آب در مقایسه

انجام شده کمتر از میانگین پیوند یونی در  $BaSO_4$  و پیوند هیدروژنی در

آب است.

عبارت «پ»: معادله موازنه شده واکنش سوختن ناقص پروپان:



نسبت بیشترین ضریب (۸) به کمترین آن (۲) برابر ۴ است.

عبارت «ت»: پلاتین (Pt(s)) کاتالیزگر سوختن گاز هیدروژن است. اگر

عدد اتمی آن برابر ۷۸ باشد، بین آن و گاز رادون که هم‌دوره‌اش است،

$$7 - 1 = 6 \text{ (عدد اتمی Rn را بلد باشید.)}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰ و ۶۲ تا ۶۵)

(رئوف اسلام‌دوست)

### ۶۷- گزینه «۱»

همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نیتروژن مایع، دمای بسیار پایینی دارد و از اجسام اطراف خود گرمای بسیار

زیادی جذب می‌کند. همین موضوع سبب کاهش دمای هوای درون بادکنک‌ها

و در نتیجه کاهش حجم این بادکنک‌ها می‌شود.

ب) گازها حجم و شکل مشخصی ندارند. مایعات نیز شکل مشخصی ندارند و

به شکل ظرفی که در آن ریخته می‌شوند، در می‌آیند.

پ) در شرایط STP یک مول از گازهای مختلف  $22/4L$  حجم دارند، پس

داریم:

$$? LH_2 = 1/6g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2g H_2} \times \frac{22/4L H_2}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$= 0/8 \times 22/4L H_2$$

$$? LO_2 = 25/6g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} \times \frac{22/4LO_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

$$= 0/8 \times 22/4L O_2$$

ت) گلوکز مطابق معادله زیر اکسایش می‌یابد:



### شیمی (۱) - سوالات آشنا

#### ۷۱- گزینه «۳»

(کتاب زر)

بررسی گزینه‌های نادرست:

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

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

(۴) استدلال مطرح شده در این گزینه درست است، اما در انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه سوم، طول موج باید در ناحیه فرورسرخ باشد و عدد ۴۸۶ نانومتر مربوط به طول موج انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم در اتم 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 زاگله عناصر- صفحه‌های ۹ تا ۲۷)

#### ۷۲- گزینه «۳»

(کتاب زر)

فقط عبارت اول نادرست است.

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

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

#### ۷۳- گزینه «۲»

(کتاب زر)

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

عبارت اول و پنجم نادرست است.

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

(۴) چون  $\text{KNO}_3$  در آب محلول است مقایسه انجام شده باید برعکس انجام شود و نیروی جاذبه  $\text{KNO}_3$  با آب باید بیشتر از میانگین پیوند یونی در  $\text{KNO}_3$  و پیوند هیدروژنی در آب باشد.

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

#### ۷۰- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

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

$$\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 0 / 1 \text{ mol NaHCO}_3$$

$$M = \frac{n}{v} \rightarrow M = \frac{0 / 1}{0 / 4} = 0 / 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت مولی

$$2) \text{ mol NaCl} = 5 / 85 \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58 / 5 \text{ g NaCl}} = 0 / 1 \text{ mol NaCl}$$

$$M = \frac{n}{v} \rightarrow M = \frac{0 / 1}{0 / 2} = 0 / 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت مولی

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 یکسان شدن 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 برابر ۱ است، برای حل مسئله از غلظت ترکیب یونی به جای غلظت یون‌ها استفاده شده است.

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



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:  $28 \text{ Ni}$  در گروه ۱۰ جای دارد.

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

عبارت سوم: آرایش الکترونی  $34 \text{ Se}$  به  $36 \text{ Kr}$  می‌رسد و همه زیر لایه‌های الکترونی پر شده‌اند.

عبارت چهارم: در زیرلایه  $3d$  عناصر  $\text{CO}$  و  $\text{Ni}$  به ترتیب ۷ و ۸ 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، ۱۳ و ۳۰ تا ۳۹)

#### ۷۴- گزینه «۲»

(کتاب زر)

عبارت‌های سوم و پنجم طبق متن کتاب درسی شیمی ۱ صفحه ۱۰۸ نادرست هستند.

نادرستی عبارت سوم: مولکول‌های آب با پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل هستند.

نادرستی عبارت پنجم: در حالت جامد، مولکول‌های آب در جایگاه‌های به نسبت ثابتی قرار دارند.

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

#### ۷۵- گزینه «۱»

(کتاب زر)

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، نمودار آن نسبت به نمودار انحلال پذیری اکسیژن در آب

آشامیدنی، با شیب کمتری کاهش انحلال پذیری را نشان می‌دهد که بیانگر تأثیر بیشتر افزایش دما به کاهش انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی است.

بررسی برخی از سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: طبق نمودار داریم:

$$\frac{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی } 5^{\circ}\text{C}}{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی } 30^{\circ}\text{C}} = \frac{1/4}{0/8} = 1/75$$

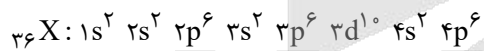
گزینه «۳»: طبق نمودار داریم:

$$\frac{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا } 5^{\circ}\text{C}}{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا } 45^{\circ}\text{C}} = \frac{1/1}{0/5} = 2/2$$

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

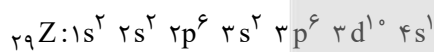
#### ۷۶- گزینه «۳»

(کتاب زر)



شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l=1$

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



شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l=2$

$$\Rightarrow 3d^1 = 10$$

دقت کنید که  ${}_{29}\text{Z}$  همان  ${}_{29}\text{Cu}$  است که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

$$\Rightarrow \frac{18}{10} = 1/8 \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده}$$

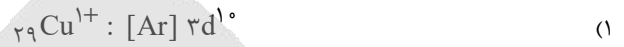
(شیمی ۱- کیهان زاگله عناصر- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)



## ۷۷- گزینه «۴»

(کتاب زر)

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

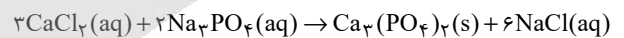


(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۵۵، ۵۶، ۸۹ و ۹۲)

## ۷۸- گزینه «۴»

(کتاب زر)

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



همه موارد درست‌اند.

بررسی موارد:

عبارت اول) یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  به صورت دست نخورده در محلول باقی می‌مانند و مقدار (مول) آن‌ها تغییر نمی‌کند و از آنجا که حجم محلول نیز ثابت است، پس غلظت آن‌ها نیز ثابت باقی می‌ماند.

عبارت دوم) نمک محلول ( $\text{NaCl}$ ) 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 ( $\text{Cl}^-$ ) ثابت باقی می‌ماند اماآنیون چند اتمی ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) از محلول به صورت رسوب خارج می‌شود، این

عبارت نیز درست است.

عبارت پنجم) فرمول شیمیایی فرآورده 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 زر)

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

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

$$= 1050 \text{ ppm}$$

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

$$= 3000 \text{ ppm}$$

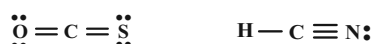
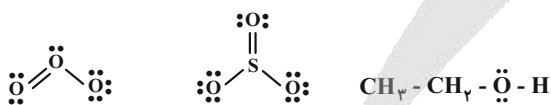
$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{1050}{3000} = 0 / 35$$

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

## ۸۰- گزینه «۴»

(کتاب زر)

ساختار مولکول‌های مطرح شده:



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

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

