استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

دفترچه اختصاصی – ۱

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۱ (از ۲)

از ساعت ۸ تا ۹:۵۰ صبح

علوم ریاضی و فنی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۶ بهمن ۱۴۰۲

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	حسابان ۲	عادی	۱۰	۱	۲۰
		پیشروی سریع	۱۰		
۲	ریاضی پایه		۱۰	۲۱	۳۰
۳	هندسه ۳	عادی	۱۰	۳۱	۵۰
		پیشروی سریع	۱۰		
۴	زوج کتاب	هندسه ۲	۱۰	۵۱	۶۰
		هندسه ۱		۶۱	۷۰
۵	ریاضیات گسسته	عادی	۱۰	۷۱	۹۰
		پیشروی سریع	۱۰		

نیم‌سال دوم، آغازی مهم‌تر!

نیم‌سال اول به پایان رسید و حالا نیم‌سال دوم آغاز شده است. البته نیم‌سال دوم آغازی مهم‌تر است؛ چرا؟

❊ کارنامه دارید. کارنامه‌ی نیم‌سال اول را دریافت کرده‌اید و می‌توانید برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای خود داشته باشید.

❊ آگاه‌تر شده‌اید. در آغاز سال نسبت به هر درس شناخت کافی نداشتید، اما الان نسبت به نقاط قوت و ضعف خود آگاه‌تر شده‌اید.

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

آزمون «۶ بهمن ۱۴۰۲»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

(ریاضیات)

مدت‌زمان کل پاسخ‌گویی سوالات عادی و سریع: ۱۱۰ دقیقه

از ساعت ۸ تا ۹:۵۰'صبح

تعداد کل سؤالات: ۹۰ سؤال

(۵۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال
حسابان ۲	عادی	۱۰	۱-۲۰
	پیشروی سریع	۱۰	
ریاضی پایه		۱۰	۲۱-۳۰
هندسه ۳	عادی	۱۰	۳۱-۵۰
	پیشروی سریع	۱۰	
زوج کتاب	هندسه ۲	۱۰	۵۱-۶۰
	هندسه ۱	۱۰	۶۱-۷۰
ریاضیات گسسته	عادی	۱۰	۷۱-۹۰
	پیشروی سریع	۱۰	

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲ و ریاضی‌پایه	مسعود برملا-شاهین پروازی-عادل حسینی-افشین خاصه‌خان-عباس خسروگردی-طاهر دادستانی-یاسین سپهر-حبیب شفیعی جمشید عباسی-حمید علیزاده-کامیار علّیون-کیا مقدس‌نیاک-جهانبخش نیکنام
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-سوگند روشنی محمد صحت‌کار-هومن عقیلی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی
	ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-فرزاد جوادی-کیوان دارابی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-محمد صحت‌کار-احمدرضا فلاح مهرداد ملوندی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ وریاضی‌پایه	هندسه	ریاضیات گسسته
گزینشگر	عادل حسینی	کیوان دارابی محمد صحت‌کار	کیوان دارابی محمد صحت‌کار
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی سعید خان‌بابایی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه های برتر	سهیل تقی‌زاده	مهبد خالتی	مهبد خالتی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری — مسئول دفترچه: الهه شهبازی ویراستاران: علیرضا زارعی-امیر قلی‌پور-امیرمحمد موحدی
حروف‌نگار	فرزانه فتح اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۸۳ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

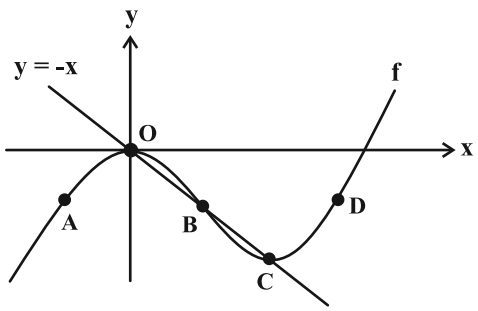
۱- اگر $f(x)=[\frac{۳}{۲}x]x-۱$ باشد، $f'(-۳)$ کدام است؟ ([ ] ، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۴- ۲) ۵- ۳) ۳- ۴) مشتق ندارد.

۲- مشتق تابع $f(x)=|(x-۱)^{\frac{۴}{۳}}|$ در $x=۱$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۱- ۴) ندارد.

۳- نمودار تابع f و خط $y=-x$ در شکل زیر رسم شده است. تابع $g(x)=\sqrt{x+\frac{x}{f'(x)}}$ در چند نقطه از نقاط مشخص‌شده روی نمودار تابع f تعریف می‌شود؟ آزمون وی ای پی



۱) صفر

۲) ۱

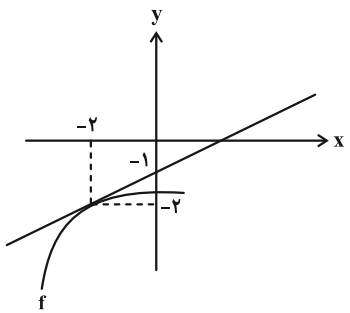
۳) ۲

۴) ۳

۴- اگر $\lim_{h\to ۰}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}=۳x$ باشد، حاصل $\lim_{x\to ۳}\frac{f(x)-f(۳)}{x^۲-۹}$ کدام است؟

۱) ۹ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۵- در شکل زیر، نمودار تابع f و خط مماس بر آن در $x=-۲$ رسم شده است. مشتق تابع $g(x)=(x+۲)f(x)$ در $x=-۲$ کدام است؟



۱) ۲-

۲) ۱

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) ۱-

محل انجام محاسبات

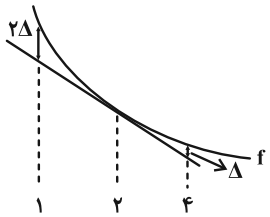
www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۶- خط $y=۳x-۱$ در $x=-\frac{۱}{۲}$ بر نمودار تابع $f(x)=ax^۲-۳ax+b$ مماس است. عرض از مبدأ خط مماس بـر نمـودار تـابع f در $x=\frac{۷}{۲}$ کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۲}$ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۱۳

۷- در شکل زیر، نمودارتابع f و خط مماس بر آن در $x=۲$ رسم شده است. اگر $\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲+۲h)-۵}{h}=-۶$ و $f(۴)=۰$ باشد، مقـدار $f(۱)$ کدام است؟ آزمون وی ای پی



۱) ۹

۲) ۱۰

۳) ۱۱

۴) ۱۲

۸- توابع $f(x)=x\log_۲ x^۲$ و $g(x)=\log_۴ x$ مفروض اند. کدام خط در $x=\frac{۱}{۴}$ بر نمودار تابع $f-g$ مماس است؟

۱) $۸x+y-۲=۰$ ۲) $۴x+۲y-۱=۰$

۳) $۸x-y-۲=۰$ ۴) $۴x+y-۱=۰$

۹- اگر $f(\frac{\pi}{۴})=۱$ و $f'(\frac{\pi}{۴})=۱$ باشد، حاصل $\lim_{h\to ۰}\frac{f^۳(\frac{\pi}{۴}+h)-f^۳(\frac{\pi}{۴})}{h}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰- خطی که از دو نقطـهٔ $(۰,-۱)$ و $(\frac{۱}{۳},۰)$ مـی‌گـذرد، بـر نمـودار تـابع f در نقطـهٔ $x=۱$ عمـود اسـت. حاصـل حـد عبـارت $\frac{f^۲(x)+f(x)-۶}{f(x)(۲-۲x)}$ وقتی $x\to ۱$ کدام است؟

۱) $-\frac{۵}{۱۲}$ ۲) $\frac{۱۵}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۱۲}$ ۴) $-\frac{۱۵}{۴}$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

حسابان ۲ : مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۸۹ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۱- کدام تابع در $x=0$ نقطه گوشه‌ای دارد؟

۱) $y=\sqrt[3]{x}$
۲) $y=x\sqrt[3]{x}$
۳) $y=|x|$
۴) $y=x|x|$

۱۲- تابع $[-x]-|x+\frac{1}{2}|=f(x)$ در بازهٔ $(-1,1)$ چند نقطهٔ مشتق‌ناپذیر دارد؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۱۳- اگر $f(x)=\sqrt{4x-x^2}$ باشد، دامنهٔ تابع f' کدام است؟

۱) $[0,4]$
۲) $[0,2]$
۳) $[0,2)$
۴) $(0,4)$

۱۴- اگر $f(x)=\begin{cases}1-x & ;\ x<1\\ x^2-2x+2 & ;\ x\geq 1\end{cases}$ باشد، تعداد نقاط مشتق‌ناپذیر تابع fof با کدام یک از توابع زیر برابر است؟

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

۱۵- خط مجانب قائم نمودار تابع $f(x)=\frac{\sqrt[3]{x^2-ax-1}}{x-a+1}$ از خطوط مماس قائم بر نمودار آن، فاصله برابری دارد. مقدار $f(a)$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۶- تعداد نقاط مشتق‌ناپذیر دو تابع $f(x)=\sqrt[3]{\frac{1}{2}x^3+ax^2+(3a-4)x}$ و $g(x)=||x+1|+a-5|$ یکسان است. چند عدد طبیعی بـه جای a می‌توان قرار داد؟

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۱۷- تابع $f(x)=(x^2+(m+2n)x)[x^2+nx]$ در $x=2$ مشتق مخالف صفر دارد. اگر $f'_+(0)=10$ باشد، حاصل $m-n$ کدام است؟ ($n\in\mathbb{Z}$ و $[\ ]$ نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲ ۲) ۴

۳) -۲ ۴) -۴

۱۸- خط $3x-2y=5+a$ در $x=3$ بر نمودار تابع f عمود است. اگر داشته باشیم: $\lim\limits_{h\to 0}\frac{f(3+h)-f(3-2h)}{h}=a+6$، مقدار $f(3)$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) -۳

۳) ۶ ۴) -۶

۱۹- تابع $y=x^3$ در $x=x_0$ نمودار وارون خود را قطع می‌کند. عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=x^2+\sqrt{x}-1$ در $x=x_0$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $-\frac{3}{2}$

۳) ۳ ۴) $-\frac{2}{3}$

۲۰- مشتق راست تابع $f(x)=\sqrt{3x^2-x\sqrt{1-\cos 4x}}$ در مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\sqrt{2}-1$ ۲) $\sqrt{2}+1$

۳) $-(\sqrt{2}+1)$ ۴) $-(\sqrt{2}-1)$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

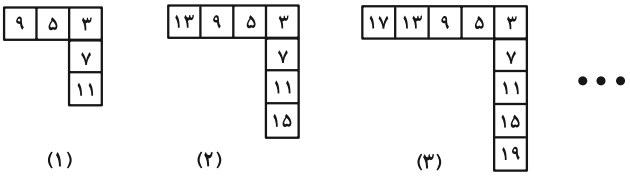
ریاضی پایه: ریاضی ۱: مجموعه، الگو و دنباله، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۱ تا ۲۷ و ۴۷ تا ۶۷ / **حسابان ۱: جبر و معادله:** صفحه‌های ۱ تا ۶ وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۲۱- جملهٔ دهم دنبالهٔ هندسی $-\frac{۱}{۲}, ۱, \ldots$: a_n چند برابر جملهٔ دوازدهم دنبالهٔ حسابی $\ldots, ۱, -\frac{۱}{۲}$: b_n است؟

۱) $\frac{۲۵۶}{۱۳}$ ۲) ۱۶

۳) $\frac{۵۱۲}{۱۳}$ ۴) -۳۲

۲۲- با توجه به الگوی زیر، مجموع بزرگ‌ترین اعداد سطر و ستون در شکل سی‌اُم کدام است؟ آزمون وی ای پی



۱) ۲۵۶

۲) ۲۴۴

۳) ۲۴۸

۴) ۲۵۲

۲۳- جملات دوم، ششم و نهم دنبالهٔ $t_n = an^۲ + bn + c$ به ترتیب برابر با ۴، ۱۳ و ۲۵ است. حاصل $a+b+c$ کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۲}$ ۲) $\frac{۷}{۴}$

۳) $\frac{۷}{۲}$ ۴) ۳

۲۴- جمله‌های اول، دوم و چهارم یک دنبالهٔ حسابی، جملات متوالی یک دنبالهٔ هندسی هستند. در دنبالهٔ هندسی مجموع بیست جملهٔ اول چند برابر مجموع ده جملهٔ اول است؟

۱) ۱۰۲۵ ۲) ۵۱۳

۳) ۱۰۲۳ ۴) ۵۱۱

۲۵- در دنبالهٔ حسابی $\ldots, -۵, -۱, ۳$ مجموع بیست جملهٔ نخست با شمارهٔ جملات مضرب ۳ کدام است؟

۱) -۲۳۸۰ ۲) -۸۶۰

۳) -۱۵۶۰ ۴) -۶۴۰

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۲۶- ۱۰ عضو از اعضای مجموعهٔ $A = \{۱۰ , ۱۱ , ۱۲ , ... , ۱۰۰\}$ را انتخاب می‌کنیم به‌طوری که این اعداد تشکیل دنبالهٔ حسابی بدهند.

در چند حالت قدرنسبت دنباله بزرگ‌تر از ۸ است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱

۳) ۱۲ ۴) ۱۳

۲۷- اگر $\frac{۵۴^{m} \times ۲۴^{n}}{۴۸^{m} \times ۱۸^{n}} = ۶$ باشد، حاصل $m+n$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۱

۳) ۵ ۴) ۱۴

۲۸- حاصل عبارت $\frac{۱}{۴+\sqrt{۱۳}} + \frac{۱}{\sqrt{۱۰}+\sqrt{۱۳}} + \frac{۱}{\sqrt{۷}+\sqrt{۱۰}} + \frac{۱}{۲+\sqrt{۷}}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) ۱ ۴) ۲

۲۹- اگر $A = \frac{۲}{\sqrt{۲-\sqrt{۳}}}$ باشد، حاصل $\sqrt{A+۵+\frac{۴}{A}}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۳}-\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۳}+۱$

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

۳۰- اگر $x = a$ جواب بزرگ‌تر معادلهٔ $(x-۳)(x+۵) = ۱۸x-۴۰$ باشد، حاصل $\sqrt{a}-\frac{۵}{\sqrt{a}}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۱۴}$ ۲) $\sqrt{۲۶}$

۳) $\sqrt{۶}$ ۴) $\sqrt{۱۰}$

محل انجام محاسبات

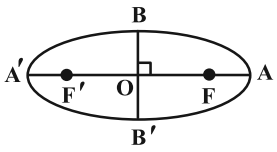
www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی (تا پایان بیضی): صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- در بیضی زیر اگر $FA' = ۳۲$ و $BB' = ۱۶$، اندازهٔ AF کدام است؟



۱) ۸

۲) ۶

۳) ۲

۴) ۴

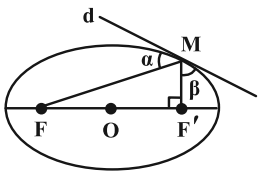
۳۲- نقطهٔ $(۲, ۱)$ مرکز یک بیضی افقی است و نقاط $(۱, -۳)$ و $(۴, ۲)$ روی این بیضی قرار دارند. کدام نقطه یکی از کانون‌های این بیضی است؟

۱) $(-۱, ۱)$ ۲) $(۴, ۱)$ ۳) $(-۵, ۱)$ ۴) $(۶, ۱)$

۳۳- BB' قطر کوچک یک بیضی و F و F' کانون‌های آن هستند. اگر $F\hat{B}F' = ۶۰^\circ$، آن‌گاه خروج از مرکز بیضی چقدر است؟

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

۳۴- در بیضی زیر $MF = ۲MF'$ و خط d در نقطهٔ M بر بیضی مماس است. $\frac{\alpha}{۲} + \frac{\beta}{۳}$ برابر کدام است؟



۱) ۴۰°

۲) ۴۵°

۳) ۵۰°

۴) ۶۰°

۳۵- از نقطهٔ M روی بیضی با کانون‌های F و F' پاره‌خط $FF' = ۸$ با زاویهٔ قائمه رؤیت می‌شود. اگر قطر کوچک بیضی برابر ۶ باشد، مساحت مثلث MFF' کدام است؟

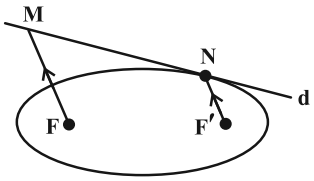
۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) $\frac{۹}{۴}$ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۳۶- خط d در نقطهٔ N بر بیضی مماس است و F' و F کانون‌های بیضی هستند. اگر $F'N \parallel FM$ ، $FM + F'N = ۱۰$ و $FF' = ۶$ باشد، آن‌گاه طول قطر کوچک بیضی چقدر است؟



۱) ۶

۲) $۲\sqrt{۱۰}$

۳) ۸

۴) $۶\sqrt{۲}$

۳۷- در یک بیضی به مرکز تقارن O ، اندازهٔ قطر بزرگ برابر $۴\sqrt{۳}$ و خروج از مرکز برابر $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ است. دایره‌ای به مرکز O که در رأس‌های کانونی بیضی بر بیضی مماس است، رسم می‌کنیم. خطی که از کانون بیضی عمود بر محور کانونی رسم می‌شود این دایره را در دو نقطهٔ P و Q قطع می‌کند، اندازهٔ پاره‌خط PQ چقدر است؟

۱) $۲\sqrt{۲}$

۲) $۲\sqrt{۳}$

۳) ۴

۴) ۳

۳۸- مرکز تقارن یک بیضی بر مبدأ مختصات قرار دارد. اگر نقطهٔ $F(۵, ۰)$ یکی از کانون‌های این بیضی باشد و شعاع نوری از نقطهٔ F بگذرد و به بدنهٔ بیضی در نقطهٔ $M(۳, ۲)$ بتابد، معادله پرتو بازتاب کدام است؟

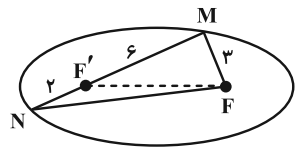
۱) $x + ۴y = ۱۱$

۲) $۴x - y = ۱۰$

۳) $۴x + y = ۱۴$

۴) $x - ۴y = -۵$

۳۹- در بیضی شکل زیر F و F' کانون‌ها هستند و MN از کانون F' می‌گذرد. با توجه به اندازه‌های داده شده، خروج از مرکز بیضی چقدر است؟



۱) $\frac{۱}{۳}$

۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۴) $\frac{۱}{۲}$

۴۰- فرض کنید خط $y = ۲$ بیضی به مرکز مبدأ مختصات، رأس $(۴ , ۰)$ و کانون $(۰, ۳)$ را در نقطهٔ M قطع کند. فاصلهٔ M از دورترین کانون بیضی کدام است؟

۱) ۵

۲) ۵/۵

۳) ۶

۴) ۶/۵

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

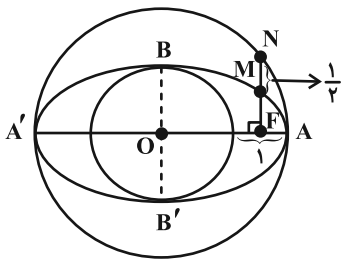
هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی (تا سر تبدیل معادله یک سهمی به صورت متعارف): صفحه‌های ۴۷ تا ۵۴ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۴۱- اگر $A(۶\sqrt{۵}\ ,\ ۲)$ و $A'(۰\ ,\ ۲)$ دو سر قطر بزرگ بیضی با قطر کوچک به طول ۴ باشند و دایره هم‌مرکز با بیضی و شعاع $\sqrt{۴۱}$، بیضی را در نقطهٔ P قطع کند، مجموع مربعات فواصل P از دو کانون بیضی کدام است؟

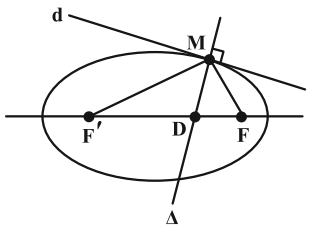
۱) ۹۰
۲) ۸۲
۳) ۱۶۴
۴) ۶۴

۴۲- در شکل زیر، O مرکز تقارن بیضی است و دو دایره به قطرهای AA' و BB' رسم شده‌اند. از نقطهٔ F، کانون بیضی، خطی عمود بر AA' رسم شده تا بیضی و دایره بزرگ‌تر را در M و N قطع کند. خروج از مرکز بیضی چقدر است؟



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

۴۳- در شکل زیر خط d در نقطهٔ M بر بیضی مماس است. خط Δ در نقطهٔ M بر خط d عمود شده و محور کانونی بیضی را در نقطهٔ D قطع می‌کند. اگر اندازهٔ MF، سه برابر اندازهٔ DF و اندازهٔ قطر کوچک بیضی برابر ۸ باشد، آن‌گاه اندازهٔ قطر بزرگ این بیضی چقدر است؟



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

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۴۴- نقاط $(۱ , ۲)$ و $(-۱ , ۱)$ به ترتیب رأس و کانون یک سهمی هستند. معادلهٔ این سهمی کدام است؟

۱) $(y-۱)^۲ = ۶(x-۲)$
۲) $(y-۱)^۲ = -۶(x-۲)$
۳) $(y-۱)^۲ = ۱۲(x-۲)$
۴) $(y-۱)^۲ = -۱۲(x-۲)$

۴۵- نقطهٔ $(-۱ , ۱)$ رأس یک سهمی و خط $y = -\frac{۳}{۲}$ خط هادی آن است. این سهمی محور yها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

۱) $-\frac{۳}{۴}$
۲) $-\frac{۱}{۲}$
۳) $-\frac{۱}{۴}$
۴) $-\frac{۱}{۸}$

۴۶- M نقطه‌ای روی سهمی $(y+۲)^۲ = ۸x$ است که از رأس سهمی و خط هادی به یک فاصله است. عرض نقطهٔ M کدام می‌تواند باشد؟ آزمون وی ای پی

۱) $۲-۲\sqrt{۲}$
۲) $-۲-\sqrt{۲}$
۳) $-۲+\sqrt{۲}$
۴) $-۲-۲\sqrt{۲}$

۴۷- در یک سهمی معادلهٔ محور تقارن و خط هادی به ترتیب $x = ۲$ و $y = ۰$ است. اگر سهمی از نقطهٔ $(۲ , ۴)$ بگذرد معادلهٔ سهمی کدام است؟

۱) $(x-۲)^۲ = -۴(y-۱)$
۲) $(x-۲)^۲ = ۴(y-۱)$
۳) $(x+۲)^۲ = ۴(y+۱)$
۴) $(x+۲)^۲ = -۴(y+۱)$

۴۸- یک سهمی از نقطهٔ $A(-۱ , ۲)$ می‌گذرد و کانونش نقطه‌ای در ناحیهٔ اول دستگاه مختصات و روی خط $y = x-۱$ است. اگر خط $y = ۶$ خط هادی این سهمی باشد آن‌گاه فاصلهٔ کانون تا خط هادی کدام است؟ آزمون وی ای پی

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

۴۹- یک سهمی قائم رو به پایین، محور xها را در نقاطی به طول‌های ۱- و ۷ قطع می‌کند و رأس آن روی خط $y = ۲x-۱$ قرار دارد. فاصلهٔ کانونی این سهمی چقدر است؟

۱) ۰/۸
۲) ۰/۶
۳) ۱/۲
۴) ۱

۵۰- مراکز دایره‌هایی که هم بر خط $x = ۳$ و هم بر دایرهٔ $(x+۱)^۲ + (y-۲)^۲ = ۴$ مماس هستند، روی یک سهمی قرار دارند. فاصلهٔ کانون این سهمی از خط هادی چقدر است؟

۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۹

محل انجام محاسبات

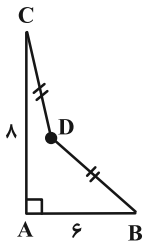
www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

هندسه ۲ : تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۳ تا ۵۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) و هندسه ۱ (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- در شکل زیر، $C\hat{D}B = ۱۲۰^\circ$ بوده و D از دو رأس B و C به یک فاصله است. نقطهٔ D' طوری انتخاب شده که چهارضلعی محدب $ABD'C$ حداکثر مساحت ممکن را دارد، به‌طوری که محیط چهارضلعی $ABD'C$ با محیط چهارضلعی نامحدب ABDC برابر است. این حداکثر مساحت کدام است؟



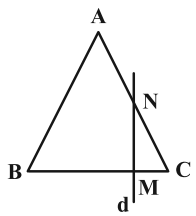
۱) $۳۲+\frac{۲۵\sqrt{۳}}{۹}$

۲) $۲۴+\frac{۲۵\sqrt{۳}}{۴}$

۳) $۳۲+\frac{۲۵\sqrt{۳}}{۱۲}$

۴) $۲۴+\frac{۲۵\sqrt{۳}}{۳}$

۵۲- مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به ضلع ۲ مفروض است. از نقطهٔ M که ضلع BC را به نسبت $\frac{۱}{۳}$ تقسیم کرده، خط d را بر BC عمود می‌کنیم. اگر بازتاب رأس C نسبت به خط d، نقطهٔ C' باشد مساحت مثلث NCC' کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۲) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$

۴) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۴}$

۵۳- نقاط $A(-۱\,,\,۴)$، $B(۴\,,\,۲)$، $C(n+۲\,,\,۰)$ و $D(n\,,\,۰)$ مفروضند. در حالتی که محیط چهارضلعی حداقل مقدار ممکن است، مساحت آن چقدر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳

محل انجام محاسبات

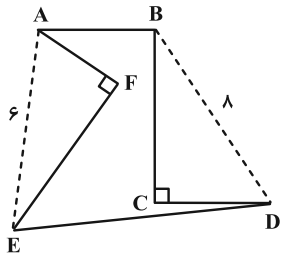
www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۵۴- اگر F یک تبدیل هندسی و $F(A)$ تبدیل یافتهٔ نقطه A باشد، رابطهٔ $F(F(A)) = A$ برای کدام تبدیل، لزوماً برقرار نیست؟

۱) بازتاب
۲) دوران 180°
۳) تجانس با نسبت $k = -1$
۴) انتقال

۵۵- در دو مثلث قائم‌الزاویهٔ BCD و AEF از شش‌ضلعی زیر، نسبت طول اضلاع قائمه $\frac{1}{2}$ است. اگر بدون تغییر محیط شش‌ضلعی، مساحت آن را تا حد امکان افزایش دهیم، مساحت آن ۳ برابر می‌شود. مساحت شش‌ضلعی اولیه چقدر است؟

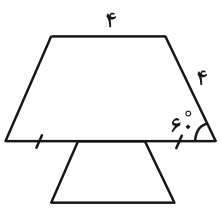


۱) ۱۶
۲) ۲۰
۳) ۲۴
۴) ۳۰

۵۶- در مربع $ABCD$ به طول ضلع ۴، O مرکز مربع بوده و نقطهٔ M روی ضلع BC قرار دارد. کمترین مقدار برای مجموع فواصل M از دو نقطهٔ A و O کدام است؟

۱) $4\sqrt{3}$
۲) $2\sqrt{10}$
۳) ۶
۴) $\frac{16}{3}$

۵۷- مطابق شکل دو ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین، مجانس یکدیگر با نسبت ۳ می‌باشند. اگر O مرکز تجانس باشد فاصلهٔ O تا قاعدهٔ کوچک ذوزنقهٔ کوچک‌تر کدام است؟



۱) $\frac{1}{3}$
۲) $2\sqrt{3}$
۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
۴) $\sqrt{3}$

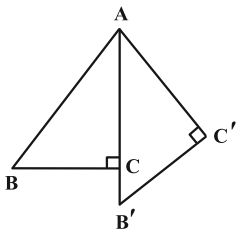
محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۵۸- مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC را به مرکز A و به زاویه 30° دوران می‌دهیم. مطابق شکل تصویر وتر روی ضلع قائم منطبق می‌شود.

اگر طول پاره‌خط $B'C$ برابر $\sqrt{3}+1$ باشد، طول وتر AB برابر کدام است؟



۱) $6\sqrt{3}+10$

۲) $6\sqrt{3}+8$

۳) $8\sqrt{3}+6$

۴) $8\sqrt{3}+4$

۵۹- مربع ABCD با طول قطر $4\sqrt{2}$ را با بردار انتقال $\overrightarrow{AB}$ انتقال داده‌ایم. فاصلهٔ رأس D تا تبدیل یافتهٔ رأس B کدام است؟

۱) ۸

۲) $4\sqrt{3}$

۳) $4\sqrt{5}$

۴) ۱۶

۶۰- مربع ABCD را ابتدا با تجانس به مرکز C و نسبت $\frac{1}{3}$ به مربع $A'B'C'D$ و سپس با همان مرکز و نسبت $\frac{1}{2}$ به مربع $A''B''C''D''$ تصویر می‌کنیم. مساحت ناحیهٔ بین دو مربع ABCD و $A''B''C''D''$ چه کسری از مساحت ABCD است؟

۱) $\frac{5}{6}$

۲) $\frac{35}{36}$

۳) $\frac{4}{9}$

۴) $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

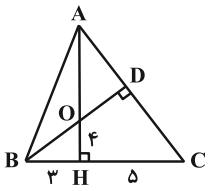
www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

هندسه ۱ : قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۳۸ تا ۶۴ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) و هندسه ۱ (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۶۱- در مثلث ABC دو ارتفاع AH و BD همدیگر را در O قطع می‌کنند. طول پاره‌خط DC کدام است؟



۱) ۴/۸

۲) ۶/۴

۳) ۳/۶

۴) ۷/۲

۶۲- اگر وسط ضلع‌های چهارضلعی ABCD با $AB = ۹$ ، $BC = ۷$ و $CD = ۲$ را به‌طور متوالی به هم وصل کنیم، یک مستطیل به دست می‌آید؛ طول ضلع AD کدام است؟ آزمون وی ای پی

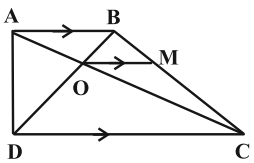
۱) ۴

۲) ۵

۳) ۶

۴) ۷

۶۳- در شکل زیر از محل برخورد قطرهای ذوزنقه، خطی موازی با قاعده‌های آن رسم کرده‌ایم. اگر $S_{COD} = ۴S_{AOB}$، آن‌گاه مساحت مثلث MOC چه کسری از مساحت مثلث COD است؟



۱) $\frac{۱}{۳}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۳}{۵}$

۴) $\frac{۲}{۵}$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

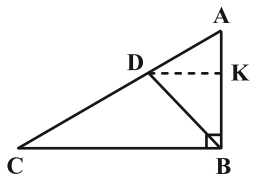
استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۶۴- درون یک مربع به محیط ۴۲، یک مربع به محیط ۳۰ طوری محاط شده است که رئوس مربع کوچک روی اضلاع مربع بزرگ قرار گرفته است. فاصلهٔ یک رأس مربع بزرگ از نزدیک‌ترین ضلع مربع کوچک چقدر است؟

۱) ۴/۵ ۲) ۴

۳) ۳/۶ ۴) ۳

۶۵- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، BD نیمساز زاویهٔ قائمه و $BC = ۶$ بزرگ‌ترین ضلع قائمه است. اگر طول ساق مایل در ذوزنقهٔ $BCDK$ برابر $\frac{۳\sqrt{۱۰}}{۲}$ باشد، طول ساق قائم چقدر است؟



۱) ۳

۲) ۲/۵

۳) ۲

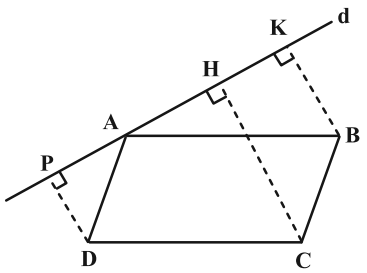
۴) ۱/۵

۶۶- مجموع تعداد قطرهای متمایز گذرا از سه رأس دوبه‌دو غیرمجاور در یک n ضلعی محدب برابر ۱۸ است. با رسم قطرهای گذرنده از یک رأس این n ضلعی، سطح آن به چند مثلث متمایز تقسیم می‌شود؟

۱) ۸ ۲) ۷

۳) ۶ ۴) ۹

۶۷- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$، خط دلخواه d از رأس A می‌گذرد. از رئوس B، C و D سه عمود بر خط d رسم می‌کنیم. اگر $BK = ۸$ و $DP = ۴$ باشد، اندازهٔ CH چقدر است؟



۱) ۹

۲) ۱۰

۳) ۱۲

۴) ۱۴

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۶۸- از نقطهٔ M وسط ضلع AB از مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، عمود MH را بر وتر BC رسم می‌کنیم. اگر $CH = \sqrt{۳}$ و $BH = \sqrt{۲}$ باشد، اندازهٔ ضلع AC کدام است؟

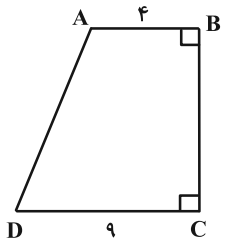
۱) ۲

۲) ۱

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۵}{۲}$

۶۹- در ذوزنقهٔ قائم‌الزاویهٔ زیر، نقطهٔ تقاطع نیمسازهای زوایای داخلی A و D روی ساق BC قرار دارد. محیط این ذوزنقه چقدر است؟



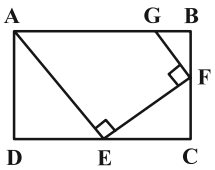
۱) ۳۸

۲) ۳۶

۳) ۲۶

۴) ۲۸

۷۰- در شکل زیر چهارضلعی ABCD یک مستطیل است. اگر $DE = ۱۲$ ، $GF = ۸\sqrt{۵}$ و $BF = ۲FC$، آن‌گاه اندازهٔ AG کدام است؟



۱) ۱۴

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

ریاضیات گسسته: گراف و مدل‌سازی (تا پایان کار در کلاس صفحهٔ ۴۷): صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- برای گراف G از مرتبهٔ ۵ چند تا از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) گراف G قطعاً یک مجموعهٔ احاطه‌گر ۵ عضوی دارد.

ب) هر مجموعه که شامل یک مجموعهٔ احاطه‌گر باشد، خود مجموعه‌ای احاطه‌گر است.

پ) اگر درجهٔ یک رأس این گراف برابر ۴ باشد هر مجموعه شامل این رأس، احاطه‌گر است.

ت) این گراف ممکن است مجموعهٔ احاطه‌گر نداشته باشد.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۷۲- فرض کنید a، b، c، d، e و f شهرهای یک استان هستند و فاصله‌های مستقیم این شهرها از یکدیگر، مطابق جدول زیر باشد. می‌خواهیم تعدادی ایستگاه رادیویی در برخی از شهرهای این استان راه‌اندازی کنیم به‌طوری که همهٔ شهرهای استان تحت پوشش رادیویی قرار بگیرند. اگر هر ایستگاه رادیویی تا ۲۰ کیلومتر اطراف خود را پوشش دهد برای این کار به حداقل چند ایستگاه رادیویی نیاز داریم؟

	a	b	c	d	e	f
a		۲۰	۴۰	۲۰	۱۵	۳۵
b	۲۰		۳۰	۳۵	۴۰	۱۲
c	۴۰	۳۰		۲۰	۵۵	۱۵
d	۲۰	۳۵	۲۰		۴۵	۳۰
e	۱۵	۴۰	۵۵	۴۵		۳۰
f	۳۵	۱۲	۱۵	۳۰	۳۰	

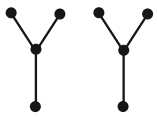
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

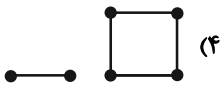
۴) ۴

۷۳- در کدام گراف زیر، رابطهٔ $\gamma = \frac{p}{\Delta + 1}$ برقرار نیست؟

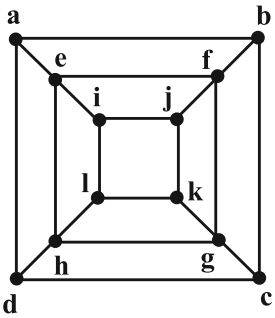
۱) 

۲) K_p

۳) $\overline{K_p}$

۴) 

۷۴- عدد احاطه‌گری گراف زیر چقدر است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

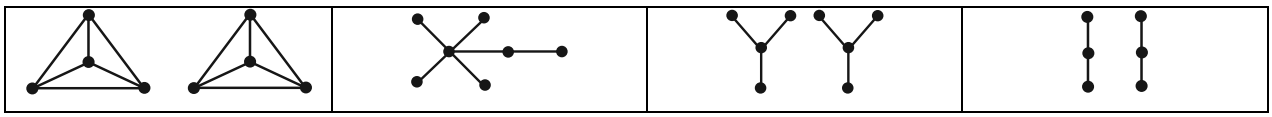
۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۷۵- چند گراف از گراف‌های زیر، مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم یکتا با اندازهٔ ۲ دارد؟



G_4 G_3 G_2 G_1

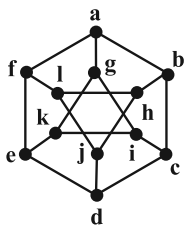
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۶- G یک گراف مرتبهٔ ۵ است که تنها دو مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم تک عضوی دارد. اگر این گراف کمترین تعداد یال ممکن را داشته باشد، آن‌گاه $\gamma(\bar{G})$ چقدر است؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- از یکی از مجموعه‌های احاطه‌گر گراف زیر، یک رأس حذف کرده‌ایم تا مجموعهٔ A حاصل شود. مجموعهٔ A کدام نمی‌تواند باشد؟



۱) $\{b , c , l\}$

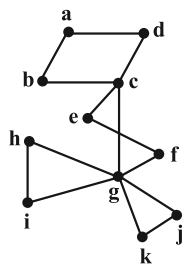
۲) $\{c , f , j\}$

۳) $\{e , g , i\}$

۴) $\{h , i , l\}$

۷۸- چه تعداد از مجموعه‌های زیر برای گراف زیر، یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال نیست؟

الف) $\{b , c , g\}$ ب) $\{g , e , a\}$ پ) $\{a , f , d , g\}$ ت) $\{k , i , c , f , d\}$



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۷۹- چند گراف ساده با مجموعهٔ رأس‌های $\{a , b , c , d\}$ وجود دارد که مجموعهٔ $D = \{a\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر آن باشد؟

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) به اندازهٔ گراف بستگی دارد.

۸۰- گراف C_4 چند زیرگراف متمایز دارد به‌طوری که هر زیرگراف فقط دارای دو γ- مجموعهٔ متمایز باشد؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۸

محل انجام محاسبات

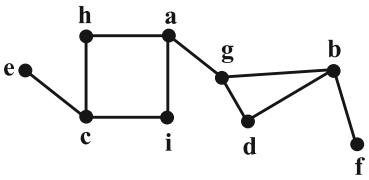
www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

ریاضیات گسسته: گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۸۱- کدام یک از مجموعه‌های زیر برای گراف زیر یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال غیرمینیمم است؟



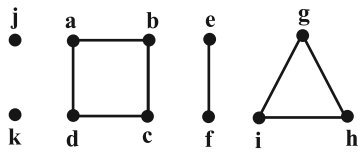
۱) $\{a, b, c\}$

۲) $\{a, b, d\}$

۳) $\{a, d, e, f\}$

۴) $\{a, b, c, d\}$

۸۲- گراف زیر چند γ- مجموعهٔ متمایز دارد؟



۱) ۳۰

۲) ۲۴

۳) ۱۲

۴) ۳۶

۸۳- در یک گراف k-منتظم از مرتبهٔ ۱۷، اگر $3 \le k \le 8$ و در این گراف رابطهٔ $\gamma(G) = \left\lceil \frac{n}{\Delta + 1} \right\rceil$ برقرار باشد، مجموع مقادیر ممکن برای عدد احاطه‌گری این گراف‌ها کدام است؟ (n مرتبهٔ گراف است.)

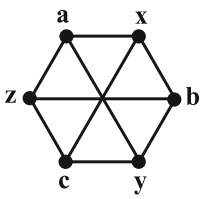
۱) ۹

۲) ۱۱

۳) ۱۳

۴) ۱۴

۸۴- گراف زیر چند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال غیرمینیمم دارد؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

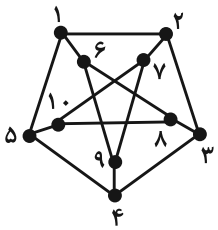
۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۸۵- کدام مجموعه برای گراف زیر یک مجموعهٔ احاطه‌گر غیرمینیمال است؟



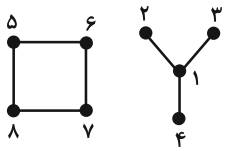
۱) $\{۱, ۲, ۳, ۴, ۵\}$

۲) $\{۱, ۸, ۹\}$

۳) $\{۱, ۳, ۷, ۸\}$

۴) $\{۱, ۳, ۱۰, ۹\}$

۸۶- گراف زیر چند مجموعهٔ احاطه‌گر دارد؟



۱) ۹۰

۲) ۹۹

۳) ۱۰۰

۴) ۱۱۰

۸۷- حداقل اندازهٔ یک گراف از مرتبهٔ ۸ با عدد احاطه‌گری ۲ کدام است؟

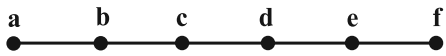
۱) ۶

۲) ۸

۳) ۱۰

۴) ۱۲

۸۸- گراف شکل زیر چند مجموعهٔ احاطه‌گر شامل رأس b دارد؟



۱) ۱۹

۲) ۲۰

۳) ۲۱

۴) ۲۲

۸۹- اختلاف عدد احاطه‌گری دو گراف $\overline{C}_{۶}$ و $\overline{C}_{۱۲}$ کدام است؟

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۹۰- حاصل‌ضرب درجات رأس‌های گراف G از مرتبهٔ ۶، برابر ۹۶ است. اگر این گراف دوری به طول بزرگ‌تر از ۳ نداشته باشد، دارای چند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال است؟

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

دفترچه اختصاصی – ۲

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۲ (از ۲)

از ساعت ۹:۵۰ تا ۱۱ صبح

علوم ریاضی و فنی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۶ بهمن ۱۴۰۲

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	عادی	فیزیک ۳	۱۰	۹۱	۱۱۰
	پیشروی سریع		۱۰		
۲	زوج کتاب	فیزیک ۲	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
		فیزیک ۱		۱۲۱	۱۳۰
۳	عادی	شیمی ۳	۱۰	۱۳۱	۱۵۰
	پیشروی سریع		۱۰		
۴	زوج کتاب	شیمی ۲	۱۰	۱۵۱	۱۶۰
		شیمی ۱		۱۶۱	۱۷۰

نیم‌سال دوم، آغازی مهم‌تر!

نیم‌سال اول به پایان رسید و حالا نیم‌سال دوم آغاز شده است. البته نیم‌سال دوم آغازی مهم‌تر است؛ چرا؟

❊ انگیزه‌تان بیشتر است. همانند نیمه‌ی دوم فوتبال، در نیم‌سال دوم هم انگیزه برای موفقیت بیشتر است.

❊ دوره‌ی طلایی نوروز را دارید. در تعطیلات نوروز می‌توانید تسلط خود را بر درس‌های نیم‌سال اول کامل کنید.

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آزمون «۶ بهمن ۱۴۰۲»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

(فیزیک و شیمی)

مدت‌زمان کل پاسخ‌گویی سوالات عادی و سریع: ۷۰ دقیقه

از ساعت '۵۰ : ۹ تا ۱۱ صبح

تعداد کل سؤالات: ۸۰ سؤال

(۴۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال
فیزیک ۳	عادی	۱۰	۹۱-۱۱۰
	پیشروی سریع	۱۰	
فیزیک ۲	زوج کتاب	۱۰	۱۱۱-۱۲۰
فیزیک ۱		۱۰	۱۲۱-۱۳۰
شیمی ۳	عادی	۱۰	۱۳۱-۱۵۰
	پیشروی سریع	۱۰	
شیمی ۲	زوج کتاب	۱۰	۱۵۱-۱۶۰
شیمی ۱		۱۰	۱۶۱-۱۷۰

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	فیزیک	کامران ابراهیمی-مهران اسماعیلی-عباس اصغری-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-دانیال راستی-محمدجواد سورچی مهدی شریفی-پوریا علاقه‌مند-غلامرضا محبی-آراس محمدی-سیده‌ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکوئیان محمد نهاوندی‌مقدم
	شیمی	هدی بهاری‌پور-احسان پنجه‌شاهی-محمدرضا پورجاوید-امیرحاتمیان-پیمان خواجوی‌مجد-روزبه رضوانی-محمد عظیمیان‌زواره پارسا عیوض‌پور-میثم کوثری‌لشگری-علیرضا کیانی‌دوست-هادی مهدی‌زاده

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	دانیال راستی زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی
بازبینی نهایی رتبه های برتر	معین یوسفی‌نیا حسین بصیر ترکمبور	علی رضایی احسان پنجه‌شاهی مهدی سهامی
مسئول درس	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
مستند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری — مسئول دفترچه: الهه شهبازی ویراستاران: پویا عربی-امیرحسین توحیدی-محسن دستجردی
حروف‌نگار	فرزانه فتح الهزاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۳: نوسان و موج (تا پایان موج طولی و مشخصه‌های آن): صفحه‌های ۶۹ تا ۷۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۹۱- کدام یک از موارد زیر درست هستند؟

الف) امواج لرزه‌ای S از نوع طولی هستند.

ب) هنگام انتشار موج عرضی در یک طناب، ذرات آن با بسامدهای مختلف نوسان می‌کنند.

پ) هنگام انتشار موج طولی در یک فنر، فاصلهٔ بین دو تراکم متوالی، برابر طول موج است.

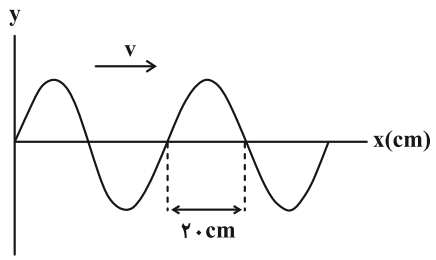
ت) امواج ایجاد شده روی سطح آب و امواج رادیویی هر دو از نوع عرضی هستند.

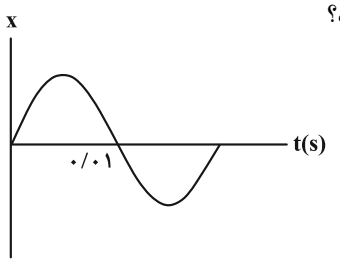
۱) الف و ب ۲) الف و پ ۳) ب و ت ۴) پ و ت

۹۲- چشمهٔ موجی در هر دقیقه ۹۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر فاصلهٔ قله تا درهٔ مجاور موج متناظر آن برابر ۱۵cm باشد، تندی انتشار موج در محیط چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۰/۹ ۲) ۴/۵ ۳) ۰/۴۵ ۴) ۹

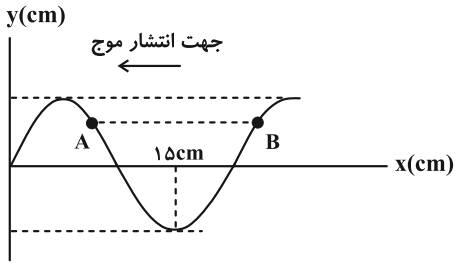
۹۳- نمودار جابه‌جایی- مکان یک موج عرضی و نمودار مکان- زمان یک نقطه از محیط انتشار موج به صورت زیر است. موج در هر دو ثانیه چند متر پیشروی می‌کند؟





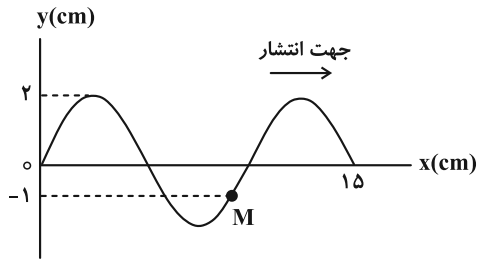
۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۲×۱۰^{۳}

۹۴- شکل زیر نقش یک موج عرضی ایجاد شده در طنابی با چگالی $۰/۴\frac{g}{cm^{۳}}$ و قطر مقطع ۲cm که تحت نیروی ۷۵N کشیده شده را نشان می‌دهد. بسامد این موج چند هرتز است و درست بعد از این لحظه که در شکل نشان داده شده است، کدام یک از نقاط مشخص شده حرکت کندشونده خواهد داشت؟ $(\pi \simeq ۳)$



۱) ۲۵۰ ، A
۲) ۲۵۰ ، B
۳) ۱۲۵ ، A
۴) ۱۲۵ ، B

۹۵- مطابق شکل یک موج عرضی در یک ریسمانی با مساحت سطح مقطع $۲mm^{۲}$ و چگالی $۸\frac{g}{cm^{۳}}$ که با نیروی ۱۰N کشیده شده، در حال انتشار است. در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۱+\frac{۱}{۱۰۰}$ ثانیه، تندی متوسط ذرهٔ M روی ریسمان، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



۱) ۴۰
۲) ۲×۱۰^{۳}
۳) ۴×۱۰^{۳}
۴) ۲

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۹۶- یک موج الکترومغناطیسی در حال انتشار در جهت محور z است. در لحظهٔ $t=\frac{T}{۴}$ در نقطه‌ای از فضا جهت میدان الکتریکی در جهت منفی محور y و مقدار آن $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ برابر مقدار بیشینه و اندازهٔ آن در حال کاهش می‌باشد. در لحظهٔ $t'=\frac{۳T}{۴}$ ، میدان مغناطیسی آن نقطه در جهت ..... و مقدار آن ..... برابر بیشینه میدان مغناطیسی و در حال ..... است.

۱) $-x$ ، $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ، کاهش
۲) $-x$ ، $\frac{۱}{۲}$ ، کاهش
۳) x ، $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ، افزایش
۴) x ، $\frac{۱}{۲}$ ، افزایش

۹۷- چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) طول موج، فاصلهٔ بین دو نقطه از موج الکترومغناطیسی است که در آن دو، میدان الکتریکی با میدان مغناطیسی همگام است.

ب) میدان مغناطیسی متغیر، میدان الکتریکی تولید می‌کند.

پ) بار الکتریکی در فضای اطراف خود، میدان الکتریکی و مغناطیسی ایجاد می‌کند.

ت) امواج مکانیکی و الکترومغناطیسی در خلأ منتشر می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸- دو زمین‌لرزه با فاصلهٔ زمانی، در دو محل مختلف رخ داده‌اند. جدول زیر گزارش یک مرکز لرزه‌نگاری است. فاصلهٔ زمانی بین رخ دادن دو زمین‌لرزه چند ثانیه است؟ (تندی انتشار امواج P و S به ترتیب $۸\frac{km}{s}$ و $۴/۵\frac{km}{s}$ است.)

زمان (s)	رخداد
۰	دریافت موج P
۷۰	دریافت موج S
۲۱۰	دریافت موج P
۴۵۵	دریافت موج S

۱) ۱۵
۲) ۹۰
۳) ۱۰۵
۴) ۲۱۰

۹۹- در انتشار موج طولی در یک فنر بلند کشیده، در یک لحظه از زمان، چه تعداد از موارد زیر می‌تواند درست باشد؟

الف) فاصله بین دو جمع‌شدگی یا دو بازشدگی متوالی، برابر طول موج است.

ب) در محل‌هایی که بیشترین جمع‌شدگی فنر رخ می‌دهد، جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل برابر صفر است.

پ) در محل‌هایی که بیشترین بازشدگی فنر رخ می‌دهد، جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل بیشینه است.

ت) بیشینه جابه‌جایی از مکان تعادل برابر دامنه است.

ث) در وسط فاصلهٔ بین یک جمع‌شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشینه مجاور هم، اندازهٔ جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل برابر صفر است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۰۰- در یک موج سینوسی فاصلهٔ بین یک دره و یک قله برابر با ۹۰cm است. فاصلهٔ بین دو قلهٔ متوالی از این موج چه تعداد از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

۱/۸m ، ۰/۹m ، ۰/۶m ، ۰/۳۶m ، ۰/۳m

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۳: نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۰۱- چند مورد از موارد زیر، در مورد موج صوتی نادرست است؟

الف) صوت یک موج طولی است و در نتیجه در خلأ هم منتشر می‌شود.

ب) تندی انتشار صوت به جنس و دمای محیط وابسته است و عموماً در مایعات بیشتر از گازهاست.

پ) وقتی موج صوتی از یک بلندگو به سمت شنونده حرکت می‌کند، مولکول‌های هوا با موج حرکت می‌کنند تا به گوش شنونده برسند.

ت) فاصلهٔ بین یک تراکم و انبساط در هنگام انتشار صوت برابر طول موج است.

ث) چشمه‌های صوت، اجسام مرتعش هستند.

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۲- اگر به میلهٔ نازکی ضربه بزنیم، شخصی که گوش خود را نزدیک انتهای میله نگه داشته دو صوت با اختلاف زمانی $۰/۲s$ می‌شنود. اگر تندی صوت در هوا برابر $۳۲۰\frac{m}{s}$ و طول میله ۷۲ متر باشد، تندی انتشار صوت در میله چند برابر تندی انتشار صوت در هوا است؟

۱) ۳ ۲) ۹

۳) ۸ ۴) ۶

۱۰۳- توان یک چشمهٔ صوت $۱۲۰W$ است. در چه فاصله‌ای برحسب سانتی‌متر از این چشمهٔ صوت، تراز شدت صوت، برابر با ۶۴ دسی‌بل است؟ ($\log ۲ = ۰/۳$ ، $I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^۲}$ ، $\pi = ۳$ و از جذب انرژی توسط محیط انتشار صوت صرف‌نظر شود.)

۱) ۲×۱۰^۳ ۲) ۴×۱۰^۳

۳) ۴×۱۰^۵ ۴) ۲×۱۰^۵

۱۰۴- اگر شدت صوتی را ۱۰۰ برابر کنیم، تراز شدت صوت ۸ برابر می‌شود. تراز شدت صوت در حالت دوم چند دسی‌بل است؟

۱) $\frac{۲۰}{۷}$ ۲) $\frac{۱۶۰}{۷}$

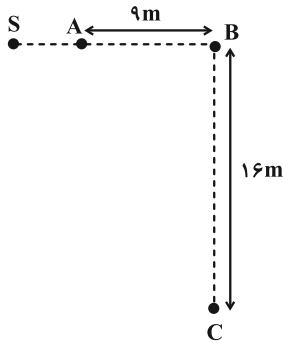
۳) $\frac{۱}{۴۰}$ ۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۰۵- مطابق شکل زیر، یک چشمهٔ صوتی در نقطهٔ S قرار دارد. اگر اختلاف تراز شدت صوت در نقاط A و B، برابر با ۱۲dB و توان چشمهٔ صوت ۱۲۰W باشد، تراز شدت صوت در نقطهٔ C چند دسی‌بل است؟ ($\pi = ۳$ ، $\log ۲ = ۰/۳$ ، $I_۰ = ۱۰^{-۱۲} \frac{W}{m^۲}$ و از اتلاف انرژی صوتی صرف‌نظر کنید.) آزمون وی ای پی



۱) ۹۰

۲) ۱۰۴

۳) ۱۰۶

۴) ۱۱۰

۱۰۶- در چند مورد از حالت‌های زیر، ارتفاع صدا افزایش می‌یابد؟

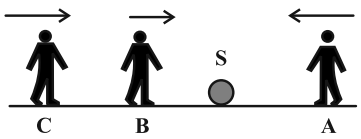
الف) ضربه‌ای که به یک دیاپازون می‌زنیم محکم‌تر شود.

ب) فاصلهٔ از چشمهٔ صوت کاهش یابد.

پ) صوت از هوا وارد آب شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۷- در شکل زیر شنونده‌های A، B و C به ترتیب با تندی‌های v، v و ۲v در جهت‌های نشان داده شده به طرف چشمهٔ صوتی ساکن S حرکت می‌کنند. کدام گزینه در مورد بسامدها و طول موج‌های دریافتی این افراد درست است؟



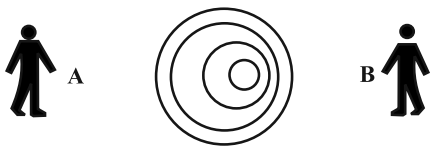
۱) $\lambda_B = \lambda_C$ ، $f_A = f_B$

۲) $\lambda_A > \lambda_C$ ، $f_C > f_B$

۳) $\lambda_B > \lambda_C$ ، $f_A = f_B$

۴) $\lambda_C = \lambda_A$ ، $f_C = f_B$

۱۰۸- مطابق شکل یک چشمهٔ صوت، صدایی با طول موج λ_S تولید کرده و با تندی ثابت v_S در محیطی که تندی انتشار صوت v است، حرکت می‌کند. اگر طول موج دریافتی توسط شنونده‌های A و B را به ترتیب با λ_A و λ_B نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



۱) $v_S > v$ ، $\lambda_A > \lambda_S > \lambda_B$

۲) $v_S < v$ ، $\lambda_A > \lambda_S > \lambda_B$

۳) $v_S > v$ ، $\lambda_A < \lambda_S < \lambda_B$

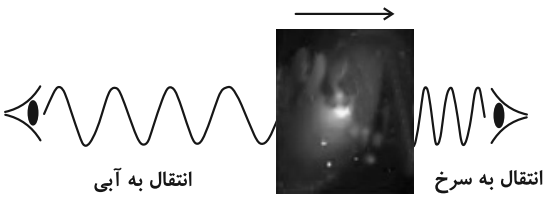
۴) $v_S < v$ ، $\lambda_A < \lambda_S < \lambda_B$

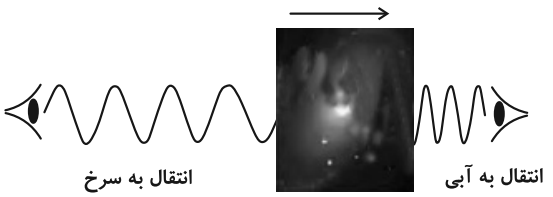
محل انجام محاسبات

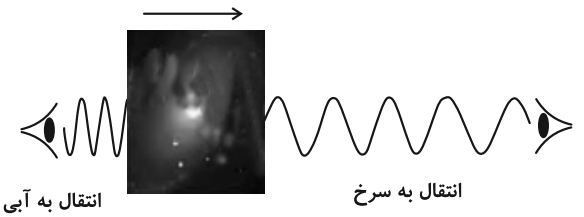
www.OstadLink.com

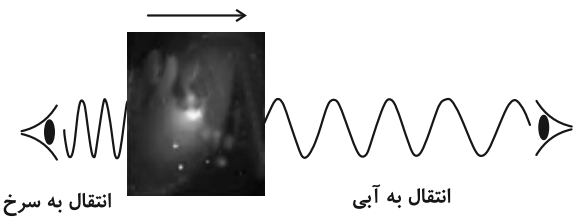
استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۰۹- کدام شکل در مورد حرکت یک کهکشان و اثر دوپلر درست رسم شده است؟ (فلش جهت حرکت کهکشان را نشان می‌دهد.)

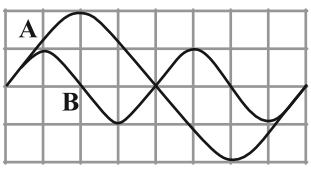
۱)


۲)


۳)


۴)


۱۱۰- نمودار جابه‌جایی- مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، مطابق شکل زیر است. تراز شدت صوت A در فاصلهٔ r از چشمه‌اش ..... شدت صوت B در فاصلهٔ ۲r از چشمه‌اش است. (اتلاف انرژی نداریم و $\log ۲ = ۰/۳$) آزمون وی ای پی



۱) ۶ دسی‌بل کمتر از

۲) ۳ دسی‌بل کمتر از

۳) ۶ دسی‌بل بیشتر از

۴) ۳ دسی‌بل بیشتر از

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

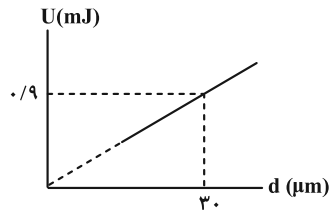
فیزیک ۲: الکتریسیتهٔ ساکن، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۶۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱۱- خازنی با صفحات تخت که به فاصلهٔ $1cm$ از هم قرار گرفته‌اند، توسط یک باتری ۱۰ ولتی شارژ می‌شود و سپس آن را از باتری جدا کرده و فاصلهٔ صفحات آن را دو برابر می‌کنیم. به ترتیب ولتاژ جدید بین صفحات خازن چند ولت و انرژی خازن چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{1}{2}$ ، ۱۰ ۲) $\frac{1}{2}$ ، ۲۰ ۳) ۲ ، ۱۰ ۴) ۲ ، ۲۰

۱۱۲- نمودار انرژی ذخیره شده در یک خازن تخت برحسب فاصلهٔ صفحات آن مطابق شکل زیر است. اگر مساحت صفحات خازن $0/6cm^2$ باشد، با تغییر فاصلهٔ صفحات خازن از $30\mu m$ به $60\mu m$ به ترتیب اختلاف ولتاژ دو صفحهٔ خازن و انرژی ذخیره شده در آن چگونه تغییر می‌کند؟ (پدیدهٔ فروریزش اتفاق نمی‌افتد، بین صفحات خازن هوا وجود دارد و $\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\frac{F}{m}$)

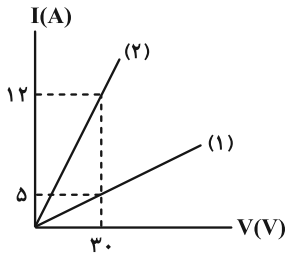


۱) ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد، $600\mu J$ افزایش می‌یابد.
۲) ۲۰۰ درصد افزایش می‌یابد، $900\mu J$ افزایش می‌یابد.
۳) ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد، $900\mu J$ افزایش می‌یابد.
۴) ثابت می‌ماند، $600\mu J$ افزایش می‌یابد.

۱۱۳- مساحت هر یک از صفحات یک خازن تخت $5cm^2$ و ظرفیت آن $8nF$ است. فضای بین دو صفحهٔ خازن از عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۱۰ پر شده است. اگر بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه از $2\times10^7\frac{N}{C}$ بیشتر شود، پدیدهٔ فروریزش رخ می‌دهد. بیشترین باری که در این خازن می‌تواند ذخیره شود، چند میکروکولن است؟ ($\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\frac{C^2}{N.m^2}$)

۱) ۱/۸ ۲) ۱/۲ ۳) ۰/۹ ۴) ۳/۶

۱۱۴- نمودار $I-V$ دو مقاومت (۱) و (۲) مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها $3A$ است، اگر $R_1 = \alpha\Omega$ ، $R_2 = \beta\Omega$ و $C = \frac{2\alpha-1}{3\beta}$ باشد، مقدار C کدام است؟



۱) $\frac{11}{15}$
۲) $\frac{22}{15}$
۳) $\frac{9}{2}$
۴) $\frac{2}{9}$

محل انجام محاسبات

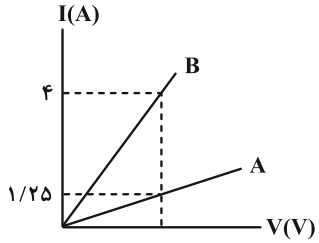
www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۱۵- هرگاه اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی ۲۰ درصد افزایش یابد، جریان عبوری از آن ۱ آمپر افزایش می‌یابد. بار عبوری از مقطع دلخواه رسانا در حالت اول در مدت ۲۴ دقیقه چند آمپرساعت بوده است؟ (دما ثابت است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۶

۱۱۶- نمودار جریان برحسب ولتاژ دو سیم هم‌جنس A و B مطابق شکل زیر است. اگر جرم سیم B، ۵ برابر جرم سیم A باشد، قطر مقطع سیم B چند برابر قطر مقطع سیم A است؟ (دما ثابت و یکسان است.)



۱) ۴

۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) ۲

۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۱۷- یک سیم فلزی توخالی استوانه‌ای با شعاع خارجی ۲mm و شعاع داخلی ۱mm، دارای مقاومت ۵۰Ω است. با فرض ثابت ماندن جرم، آن را ذوب می‌کنیم و یک سیم استوانه‌ای توپر با قطر d می‌سازیم. اگر با این کار مقاومت سیم ۴۰۰Ω افزایش یابد، d چند میلی‌متر است؟

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

۱۱۸- دمای یک سیم فلزی همگن به مقاومت $R_۱$ را ۵۰K افزایش می‌دهیم تا مقاومت آن به $R_۲$ برسد. اگر بخواهیم بدون تغییر دما، مقاومت همین سیم فلزی را به $R_۲$ برسانیم باید تحت کشش، طول آن را چند درصد افزایش دهیم؟

($\alpha = ۴/۲\times۱۰^{-۳}K^{-۱}$ ضریب دمایی مقاومت ویژهٔ فلز)

۱) ۱ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۱۱۹- کدام عبارت زیر درست است؟

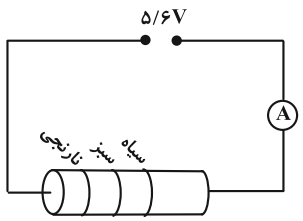
۱) مقاومت الکتریکی ترمیستور به نور تابیده شده به آن بستگی دارد.

۲) مقاومت الکتریکی دیود در برابر عبور جریان، با تغییر جهت جریان تغییر نمی‌کند.

۳) مقاومت الکتریکی نیم‌رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد.

۴) با کاهش شدت نور، مقاومت LDR کاهش می‌یابد.

۱۲۰- شکل زیر یک مقاومت ترکیبی کربنی را نشان می‌دهد که به اختلاف پتانسیل ۵/۶ ولت وصل شده است. کدام گزینه می‌تواند عددی باشد که آمپرسنج آرمانی برحسب آمپر نشان می‌دهد؟ (نارنجی = ۳ ، سیاه = صفر و سبز = ۵)



۱) ۰/۱۱

۲) ۰/۱۹

۳) ۰/۲۱

۴) ۰/۲۲

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف) فاصلهٔ میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازهٔ آن‌ها خیلی بیشتر است.

ب) مادهٔ داخل لولهٔ تابان لامپ‌های مهتابی از پلاسما تشکیل شده است.

پ) وقتی مایعی به سرعت سرد شود، جامدهای بلورین تشکیل می‌شوند.

ت) سطح آب در لولهٔ مویین شیشه‌ای تمیز به صورت برآمده است.

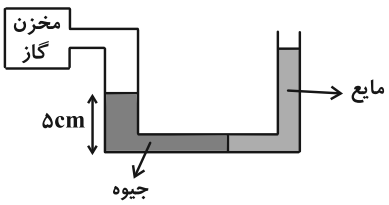
ث) آب می‌تواند یک سطح شیشه‌ای چرب را تر کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۲- دو جسم مشابه مکعب مستطیلی با ابعاد $0/2m \times 0/3m \times 0/5m$ و جرم $30kg$ به گونه‌ای روی زمین قرار گرفته‌اند که اولی حداکثر فشار و دومی حداقل فشار را به سطح زیرین خود وارد می‌کنند. با قرار دادن یک مکعب به ضلع $0/2m$ بر روی جسم دوم، فشار وارد بر سطح زیرین هر دو مکعب مستطیل برابر می‌شود. فشار وارد شده از طرف مکعب به جسم دوم چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۱) ۱۱۲۵۰ ۲) ۱۲۵۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ۴) ۶۰۰۰

۱۲۳- در شکل زیر، سطح مقطع لوله در سمت چپ دو برابر سطح مقطع لوله در سمت راست و در قسمت افقی ناچیز است و دو مایع در حال تعادل‌اند. اگر جرم جیوهٔ داخل لوله در سمت چپ، ۱/۵ برابر جرم مایع در سمت راست باشد، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن، چند پاسکال است؟ $(\rho_{جیوه} = 13/5 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg})$



۱) ۶۷۵۰

۲) ۵۲۵۰

۳) ۴۵۰۰

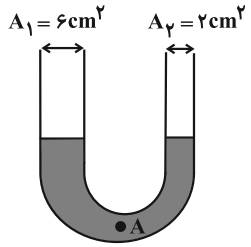
۴) ۲۲۵۰

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۲۴- مطابق شکل زیر، مقداری جیوه در لولهٔ U شکل در حال تعادل است. اگر در شاخهٔ سمت چپ، ۴۰۸ سانتی‌متر مکعب آب بریزیم، فشار در نقطهٔ A چند تور (torr) افزایش می‌یابد؟ ($\rho_{جیوه}=۱۳۶۰۰\frac{kg}{m^۳}$ و $\rho_{آب}=۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$) ($۱torr=۱mmHg$)



۱) ۱/۲۵

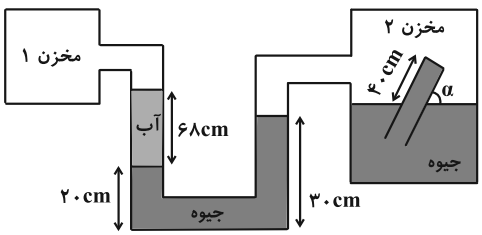
۲) ۱۲/۵

۳) ۳/۷۵

۴) ۳۷/۵

۱۲۵- در شکل زیر فشار مطلق گاز مخزن ۱، $\frac{۹}{۸}$ برابر فشار مطلق گاز مخزن ۲ است. اگر نیروی وارد بر انتهای لولهٔ شیشه‌ای موجود در مخزن ۲، از طرف جیوه درون آن، $۲۷/۲N$ باشد، مقدار زاویهٔ α چند درجه است؟

($\rho_{جیوه}=۱۳۶۰۰\frac{kg}{m^۳}$ ، $\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳}$ ، $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ ، $A_{لوله}=۱۰cm^۲$ ، $\cos ۵۳^\circ=۰/۶$ و فرض کنید لولهٔ موجود در مخزن ۲ کاملاً پر از جیوه است.)



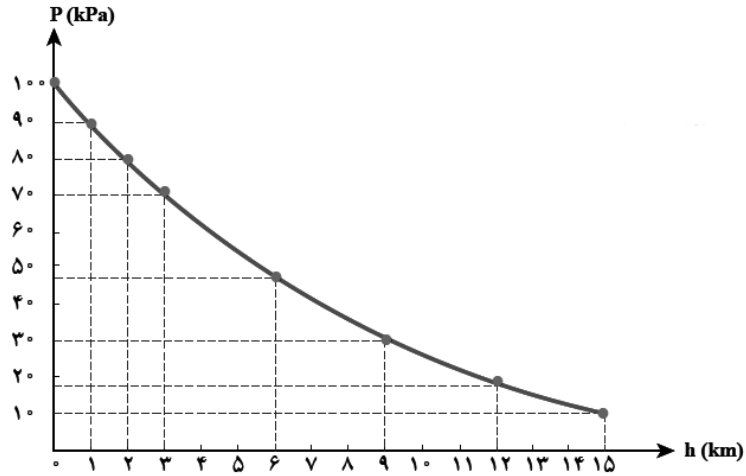
۱) ۶۰°

۲) ۴۵°

۳) ۳۰°

۴) ۳۷°

۱۲۶- نمودار تغییرات فشار هوا برحسب ارتفاع از سطح زمین به شکل زیر است. اگر در بالای کوهی به ارتفاع ۲ کیلومتر از سطح دریا، ستونی از هوا به سطح مقطع $۴m^۲$ در نظر بگیریم، تا ارتفاع ۱۵ کیلومتری از سطح دریا، چند کیلوگرم هوا در این ستون فرضی وجود دارد؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$)



۱) $۳/۲\times۱۰^۵$

۲) $۲/۸\times۱۰^۴$

۳) $۳/۲\times۱۰^۴$

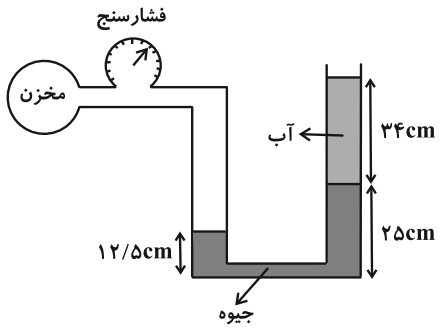
۴) $۲/۸\times۱۰^۵$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۲۷- در شکل زیر، اگر عددی که فشارسنج نشان می‌دهد $\frac{۱}{۶}$ برابر فشار مطلق مخزن باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟



($\rho_{آب} = ۱\frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$) آزمون وی ای پی

۱) ۹۰

۲) ۱۰۵

۳) ۷۵

۴) ۷۶

۱۲۸- جسمی در مایع (۱) غوطه‌ور، در مایع (۲) ته‌نشین و در مایع (۳) شناور می‌شود. مقایسهٔ نیروی شناوری در این ۳ حالت در کدام گزینه درست است؟

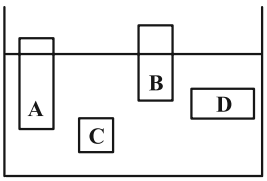
۱) $(F_b)_۱ < (F_b)_۲ < (F_b)_۳$

۲) $(F_b)_۱ = (F_b)_۲ < (F_b)_۳$

۳) $(F_b)_۲ < (F_b)_۳ = (F_b)_۱$

۴) $(F_b)_۳ < (F_b)_۱ < (F_b)_۲$

۱۲۹- چهار جسم در وضعیت‌های مختلف نشان داده شده‌اند. چگالی اجسام در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟



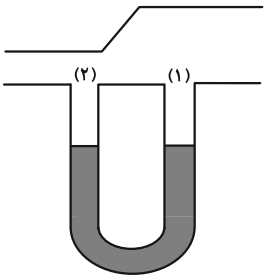
۱) $\rho_C = \rho_D > \rho_A > \rho_B$

۲) $\rho_C > \rho_D > \rho_B > \rho_A$

۳) $\rho_A > \rho_B > \rho_D > \rho_C$

۴) $\rho_C = \rho_D > \rho_B > \rho_A$

۱۳۰- مطابق شکل زیر یک لولهٔ U شکل به دو نقطهٔ یک لوله با سطح مقطع متغیر وصل شده است و جریان هوا از راست به چپ داخل لوله برقرار می‌شود. داخل لولهٔ U شکل مایعی به چگالی $۳/۴\frac{g}{cm^۳}$ قرار دارد و اختلاف فشار بین دو ناحیهٔ ۱ و ۲ برابر ۵cmHg است. کدام گزینه درست است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و $\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$) آزمون وی ای پی



۱) مایع در شاخهٔ چپ لولهٔ U شکل بالا می‌آید و اختلافش با شاخهٔ راست ۱۰cm می‌شود.

۲) مایع در شاخهٔ راست لولهٔ U شکل بالا می‌آید و اختلافش با شاخهٔ چپ ۱۰cm می‌شود.

۳) مایع در شاخهٔ چپ لولهٔ U شکل بالا می‌آید و اختلافش با شاخهٔ راست ۲۰cm می‌شود.

۴) مایع در شاخهٔ راست لولهٔ U شکل بالا می‌آید و اختلافش با شاخهٔ چپ ۲۰cm می‌شود.

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری (تا انتهای رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها): صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷ وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱۳۱- جدول زیر درصد جرمی مواد سازندهٔ نوعی خاک رس را نشان می‌دهد که از یک معدن طلا استخراج شده است. با توجه به آن کدام مطلب از نظر درستی یا نادرستی با بقیهٔ مطالب فرق می‌کند؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

۱) اگر با حرارت دادن نمونه‌ای از خاک رس ٪۵۰ آب آن خارج شود، درصد جرمی اکسید شبه‌فلز در آن به تقریب ٪۳/۳ افزایش می‌یابد.

۲) بخش زیادی از جرم این نمونه را اکسیدهای بی‌رنگ یا سفید تشکیل می‌دهند.

۳) با صرف‌نظر از «مواد دیگر» در بخش Au، چهار نوع ساختار ذره‌ای در این نمونه به چشم می‌خورد که مجموع درصد جرمی مواد با ساختار ذره‌ای که شبکهٔ ۳ بعدی از یون‌ها است، از سایرین بیشتر است.

۴) سرخ‌فام بودن این نمونه از خاک رس به اکسیدی نسبت داده می‌شود که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر همین نسبت در آلومینیم اکسید است.

۱۳۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) $_{14}Si$ شبه‌فلزی از خانوادهٔ کربن است و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

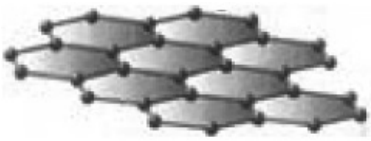
ب) در CO_2 هر اتم کربن با دو اتم اکسیژن و در SiO_2 هر اتم سیلیسیم با چهار اتم اکسیژن پیوند اشتراکی دارد.

پ) تاکنون یون تک اتمی از هیچ یک از عنصرهای گروه ۱۴ مانند کربن و سیلیسیم شناخته نشده است.

ت) در ساختار سیلیس شش‌ضلعی‌هایی تشکیل می‌شوند که اتم‌های اکسیژن در رأس‌های آن‌ها قرار دارند.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۳۳- با توجه به شکل داده شده، چند مورد از مطالب زیر صحیح‌اند؟



- شکل روبه‌رو نمایش فضاپرکن برای گرافن را نشان می‌دهد که ضخامت آن به اندازهٔ یک اتم کربن است.
- این گونهٔ شیمیایی برخلاف الماس ساختار دوبعدی دارد و شفاف و انعطاف‌ناپذیر است.
- ساختار شش‌ضلعی سیکلوهگزان شباهت بیشتری نسبت به بنزن با حلقه‌های شش‌ضلعی این ماده دارد.
- مقاومت کششی این ماده حدود ۱۰۰ برابر فولاد است و در آن هر اتم کربن بین سه حلقه مشترک است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۴- اگر جرم هر مترمربع گرافن حدود ۰/۷۵ میلی‌گرم و چگالی آن برابر با $۲/۲۵ g.cm^{-۳}$ باشد، ضخامت هر لایهٔ گرافن به تقریب چند نانومتر است؟

۱) ۰/۲۲ ۲) ۰/۱۱ ۳) ۰/۴۴ ۴) ۰/۳۳

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۳۵- چند مورد از جمله‌های زیر نادرست است؟

- در ساختار سیلیس حلقه‌های شش و دوازده ضلعی به چشم می‌خورد.
- سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
- بیش از ۹۰٪ پوستهٔ جامد زمین را سیلیس تشکیل می‌دهد.
- تاکنون از $_{6}C$ و $_{14}Si$ هیچ یونی شناسایی نشده است، زیرا اتم‌های $_{6}C$ و $_{14}Si$ فقط با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسند.
- در تودهٔ الماس آرایش هندسی اطراف هر اتم C، مشابه آرایش هندسی اطراف اتم مرکزی در هر یک از یون‌های فسفات و سولفات است.
- در $CO_2(s)$، همهٔ اتم‌ها در یک شبکهٔ سه بعدی با هم اتصال کووالانسی دارند.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۳۶- الماس ..... گرافیت ..... و یخ ..... گرافن ..... .

۱) برخلاف، دارای نیروی بین مولکولی نبوده، همانند، یک جامد مولکولی است.

۲) برخلاف، ساختار سه بعدی داشته، همانند، ساختار مشبک شش ضلعی دارد.

۳) همانند، رسانای ضعیف جریان الکتریسیته بوده، همانند، فقط دارای پیوندهای اشتراکی است.

۴) همانند، دارای نیروی بین مولکولی بوده، همانند، یک جامد مولکولی است.

۱۳۷- کدام مقایسه در مورد جامدهای کووالانسی نام برده شده در هر گزینه درست است؟

۱) درجهٔ سختی: $SiC > SiO_2$ ۲) اندازهٔ آنتالپی سوختن: گرافیت < الماس

۳) آنتالپی پیوند: $Si-C > Si-O$ ۴) چگالی: الماس < گرافیت

۱۳۸- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با سیلیس درست هستند؟

- اتم‌های سیلیسیم در رأس چندضلعی‌های تشکیل شده در ساختار آن قرار دارند.
- ساختاری غول‌آسا و سخت با فرمول مولکولی SiO_2 دارد.
- ماده‌ای پایدار است و به شکل خالص در طبیعت مشاهده نمی‌شود.
- در ساختار آن هر اتم سیلیسیم به چهار اتم اکسیژن متصل شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۹- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده نادرست‌اند؟

الف) گرافیت از حلقه‌های شش ضلعی تشکیل شده است که هر حلقه حاوی دو پیوند دوگانه است.

ب) در گرافیت اتم‌ها به صورت لایه به لایه آرایش یافته‌اند و بین لایه‌ها نیروی ضعیف واندروالسی وجود دارد.

پ) شمار اتم‌های متصل شده به هر اتم کربن در گرافیت و الماس به ترتیب برابر ۴ و ۳ است.

ت) آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در الماس بیشتر از گرافیت است.

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

۱۴۰- در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی کدام یک از مولکول‌های زیر رنگ‌ها به صورت متقارن توزیع نشده‌اند؟

۱) SO_3 ۲) CO_2 ۳) SCO ۴) C_2H_2

محل انجام محاسبات

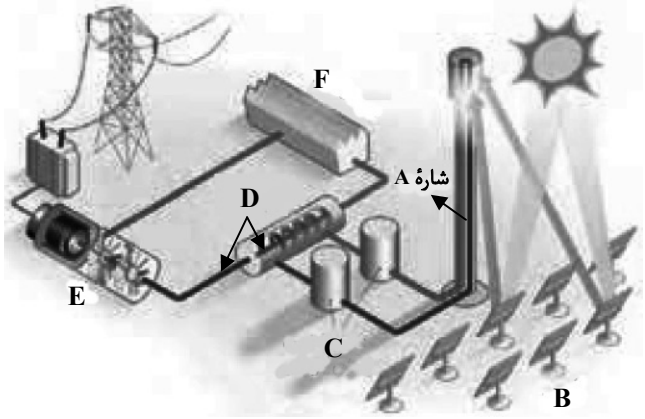
www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۰ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۴۱- با توجه به شکل داده شده کدام عبارت‌ها صحیح‌اند؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)



آ) B آینه‌ها را نشان می‌دهد که پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند.

ب) شارهٔ A، سدیم‌کلرید مذاب است که این مولکول‌های داغ، باعث تولید بخار آب داغ می‌شوند.

پ) C، E و F به ترتیب منبع ذخیرهٔ انرژی الکتریکی، مولد و سردکننده هستند.

ت) D بخار آب است که با به حرکت درآوردن توربین، انرژی الکتریکی تولید می‌کند.

۱) آ، ت ۲) ب، پ

۳) آ، پ، ت ۴) ب، پ، ت

۱۴۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی، به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است.

ب) در شرایط یکسان HF در گسترهٔ دمایی بیشتری در مقایسه با N_2 به حالت مایع است.

پ) وجود سدیم کلرید و دیگر جامدهای یونی در طبیعت نشان می‌دهد که نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام به نیروهای دافعه میان یون‌های هم‌نام غالب است.

ت) ترتیب مقایسهٔ شعاع برای گونه‌های Na^+، Na ، Cl^- و Cl به صورت $Na > Cl^- > Na^+ > Cl$ می‌باشد.

ث) هر ترکیب یونی را می‌توان فراوردهٔ واکنش یک فلز با یک نافلز دانست که با دادوستد الکترون همراه است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۴۳- اگر اعداد داده شده در گزینه‌های زیر بیانگر آنتالپی فروپاشی (برحسب $kJ.mol^{-1}$) ترکیب‌های یونی حاصل از نافلز X (با بار فرضی ۱-) در واکنش با فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی موجود در دوره‌های سوم و چهارم جدول دوره‌ای عنصرها باشند، آنتالپی فروپاشی ترکیب یونی مربوط به دومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای کدام است؟

۱) ۲۵۰۰ ۲) ۲۰۰۰

۳) ۱۵۰۰ ۴) ۱۰۰۰

۱۴۴- کدام مطلب از نظر درستی یا نادرستی با سایر مطالب متفاوت است؟

($\Delta H\ NaCl_{\text{فروپاشی}} = 787 kJ.mol^{-1}$ ، $Cl = 35/5 g.mol^{-1}$ و $Na = 23$)

۱) در بین یون‌های پایدار اتم‌های $_{17}X$، $_{16}Y$ ، $_{12}Z$ و $_{3}Q$ بیشترین شعاع یونی مربوط به یون پایدار اتم $_{16}Y$ است.

۲) با توجه به روندهای تناوبی و موقعیت اتم‌ها در جدول، می‌توان گفت نقطهٔ ذوب MgS بیشتر از Na_2O است.

۳) اختلاف آنتالپی فروپاشی NaF و KBr کمتر از اختلاف آنتالپی فروپاشی LiBr و KF است.

۴) اگر اختلاف جرم یون‌های حاصل از فروپاشی نمک سدیم کلرید ۲۵g باشد، ۱۵۷۴kJ گرما در این فرایند توسط شبکهٔ بلوری این نمک جذب می‌شود.

۱۴۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکهٔ بلوری فلز حفظ می‌کند.

۲) هر چه تفاوت بین نقطهٔ ذوب و جوش یک مادهٔ خالص بیشتر باشد، آن ماده در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع می‌باشد.

۳) از واکنش فلز سدیم با گاز کلر، جامد یونی سفید رنگی حاصل می‌شود که در فرایند تولید این ترکیب شعاع نافلز برخلاف فلز کاهش می‌یابد.

۴) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی و شکل‌پذیری، از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها است.

۱۴۶- کدام یک از گزینه‌های زیر مقایسهٔ درستی از طول موج بازتاب شده توسط محلول‌های فرضی VO، $V(SO_4)_2$ و $V(NO_3)_3$ را نشان می‌دهد؟

۱) $V(SO_4)_2 > VO > V(NO_3)_3$ ۲) $V(NO_3)_3 > V(SO_4)_2 > VO$

۳) $V(SO_4)_2 > V(NO_3)_3 > VO$ ۴) $VO > V(SO_4)_2 > V(NO_3)_3$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

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

آ) عدد اکسایش تیتانیم در رنگ‌دانه سفید آن با عدد اکسایش کربن در کلروفرم یکسان است.

ب) ۱۰ گرم تیتانیم نسبت به ۱۰ گرم فولاد در شرایط برابر حجم کمتری را اشغال می‌کند.

پ) نقطهٔ ذوب تیتانیم نسبت به فولاد بیشتر است و مقاومت در برابر سایش هر دو عالی است.

ت) آلیاژ تیتانیم با فلزی که در لایهٔ سوم الکترونی آن ۱۶ الکترون وجود دارد، آلیاژ هوشمند نامیده می‌شود.

۱) نادرست، درست، درست، درست
۲) درست، نادرست، نادرست، درست
۳) نادرست، نادرست، درست، درست
۴) درست، درست، درست، نادرست

۱۴۸- کدام گزینه نادرست است؟

۱) نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیم است که در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی کاربرد دارد.

۲) براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است.

۳) آنتالپی فروپاشی شبکه برخلاف نقطهٔ ذوب، با اندازهٔ قدرمطلق بار الکتریکی کاتیون و آنیون رابطهٔ مستقیم دارد.

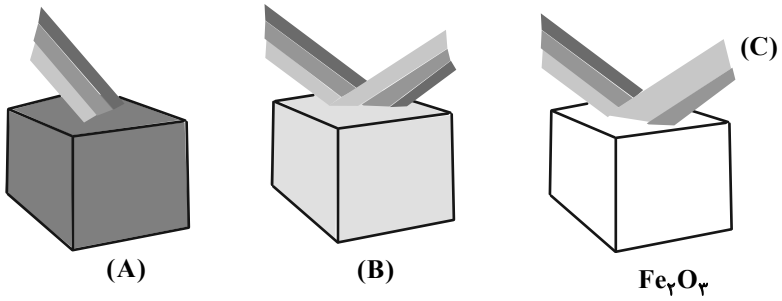
۴) آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکهٔ یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.

۱۴۹- اگر در فشار ثابت برای تبدیل مخلوطی از NaCl و KBr جامد به جرم ۴۱۲ گرم به یون‌های گازی تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها ۳۷۳۹ کیلوژول گرما مصرف شود، درصد جرمی KBr به تقریب در مخلوط اولیه چند است؟

$(K = ۳۹ ,\ Br = ۸۰ ,\ Cl = ۳۵/۵ ,\ Na = ۲۳ : g.mol^{-1})$ ، $(\Delta H_{\text{فروپاشی}}(KBr) = ۶۸۹ \frac{kJ}{mol}$ ، $\Delta H_{\text{فروپاشی}}(NaCl) = ۷۸۷ \frac{kJ}{mol})$

۱) ۴۲/۲ ۲) ۲۴ ۳) ۷۶ ۴) ۵۷/۸

۱۵۰- با توجه به شکل‌های زیر که بازتاب نور از رنگ‌دانه‌های معدنی را نشان می‌دهد، کدام گزینه نام مادهٔ A و B و رنگ C را می‌تواند به درستی نشان دهد؟



۱) تیتانیم دی‌اکسید- دوده- قرمز
۲) تیتانیم دی‌اکسید- دوده- سبز
۳) دوده- تیتانیم دی‌اکسید- قرمز
۴) دوده- تیتانیم دی‌اکسید- سبز

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۸ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۵۱- ترکیبی به فرمول مولکولی C_nH_{2n} داریم. پس از وارد کردن این ترکیب به محلول قرمز رنگ حاوی برم، اگر پس از انجام یک واکنش شیمیایی و از بین رفتن رنگ محلول، درصد افزایش جرم ترکیب اولیه به تقریب برابر $10n\%$ شود، n به تقریب برابر با کدام گزینه است؟ $(H=1, C=12, Br=80: g.mol^{-1})$

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۳ ۴) ۱۴

۱۵۲- کدام مطلب نادرست است؟

۱) کربن برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی می‌تواند یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه تشکیل دهد.

۲) شمار ترکیب‌های شناخته شده از کربن از مجموع شمار ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عناصر جدول تناوبی بیشتر است.

۳) کربن عنصری با عدد اتمی ۶ است که در آخرین زیرلایهٔ اشغال شدهٔ آن ۴ الکترون وجود دارد.

۴) اتم‌های کربن می‌توانند با پیوندهای اشتراکی به هم متصل شوند و زنجیرها و حلقه‌های با اندازه‌های گوناگون تشکیل دهند.

۱۵۳- کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد نفت خام درست است؟

۱) بخش عمدهٔ آن را کربوهیدرات‌ها تشکیل می‌دهند.

۲) حدود نیمی از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف، شوینده‌ها، رنگ، پلاستیک و ... به کار گرفته می‌شود.

۳) کمتر از نیمی از آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.

۴) مایعی رقیق است که به رنگ سیاه یا قهوه‌ای متمایل به سبز وجود دارد.

۱۵۴- دانش‌آموزی آلکان شاخه‌داری را ۳- متیل ۲- اتیل هگزان نام‌گذاری نموده است. چند مورد از مطالب زیر برای این آلکان درست است؟

آ) نام درست این آلکان به روش آیوپاک ۲- اتیل- ۳- متیل هگزان می‌باشد.

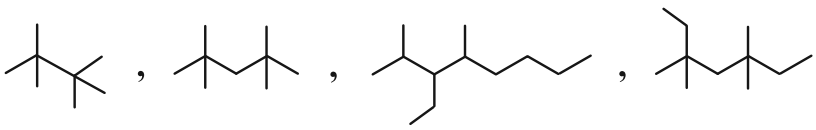
ب) برای این آلکان می‌توان همپاری دارای دو شاخهٔ فرعی اتیل رسم نمود.

پ) شمار پیوندهای $C-C$ در آن برابر شمار اتم‌های H در فرمول مولکولی پروپان می‌باشد.

ت) شمار اتم‌های H در فرمول مولکولی این آلکان دو برابر شمار اتم‌های H در آلکان مورد استفاده در فندک می‌باشد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۵۵- مجموع مقدار تمام ارقام به کار رفته در نام‌گذاری ترکیبات زیر چند است؟



۱) ۴۷
۲) ۴۵
۳) ۴۳
۴) ۴۱

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۵۶- کدام مطلب در مورد نخستین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها نادرست است؟

آ) با وارد کردن آن در مخلوط آب و سولفوریک اسید، الکلی دو کربنی به دست می‌آید.

ب) در کشاورزی از آن به عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.

پ) از واکنش آن با برم مایع، ترکیبی سیرشده به نام برمواتان به دست می‌آید.

ت) هر مول از آن با جذب ۲ مول اتم هیدروژن، سیر می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

۱۵۷- اگر شمار پیوندهای $C-H$ در یک آلکین ۲/۴ برابر شمار پیوندهای $C-C$ باشد، در ۲۸/۸ گرم از این هیدروکربن، اختلاف شمار اتم‌های C و H چقدر است؟ $(H=1\ ,\ C=12 : g.mol^{-1})$

۱) $6/02\times10^{23}$ ۲) $3/01\times10^{23}$

۳) $9/03\times10^{23}$ ۴) $12/04\times10^{23}$

۱۵۸- اگر به جای تمام اتم‌های هیدروژن مولکول بنزن، یکی در میان متیل و اتیل قرار دهیم، کدام گزینه اتفاق خواهد افتاد؟

۱) خاصیت آروماتیکی آن به علت حذف هیدروژن از بین می‌رود.

۲) گشتاور دوقطبی مولکول حاصل بسیار بیشتر از مولکول بنزن است.

۳) فرمول مولکولی آن مانند فرمول مولکولی نفتالن می‌شود.

۴) فراریّت آن به دلیل افزایش جرم مولی کاهش می‌یابد.

۱۵۹- از سوختن کامل ۰/۲۵ مول از یک آلکین، ۱۳/۵ گرم بخار آب حاصل شده است. درصد جرمی کربن در این آلکین به تقریب کدام است؟ $(H=1\ ,\ C=12\ ,\ O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۸۹ ۲) ۷۱

۳) ۸۶ ۴) ۱۱

۱۶۰- کدام مطلب نادرست است؟

۱) از کم کربن‌ترین آلکن در کشاورزی به عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.

۲) نسبت شمار اتم‌های H به شمار پیوندهای $C-C$ در ۱- هگزن برابر ۳ می‌باشد.

۳) وجود پیوندهای دوگانه در یک آلکن سبب می‌شود تا رفتار آن با آلکان‌ها تفاوت زیادی پیدا کند.

۴) از واکنش اتن با آب در حضور H_2SO_4 فراورده‌ای تولید می‌شود که حالت فیزیکی آن در دما و فشار اتاق با ۲،۱- دی برمواتان یکسان است.

محل انجام محاسبات

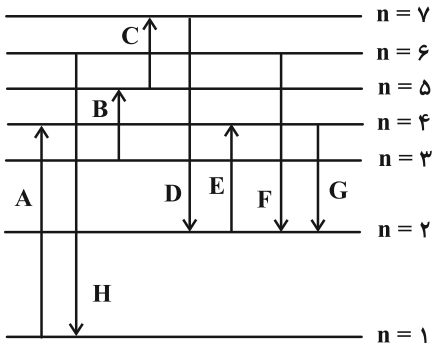
www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۶۱- در مورد انتقال الکترون‌ها در ترازهای الکترونی اتم هیدروژن در شکل زیر چند مورد درست است؟



آ) بیشترین مقدار قدرمطلق انرژی مربوط به انتقال D است.

ب) کمترین مقدار قدرمطلق انرژی مربوط به انتقال C است.

پ) هنگام انجام انتقال F نور بنفش ساطع می‌شود.

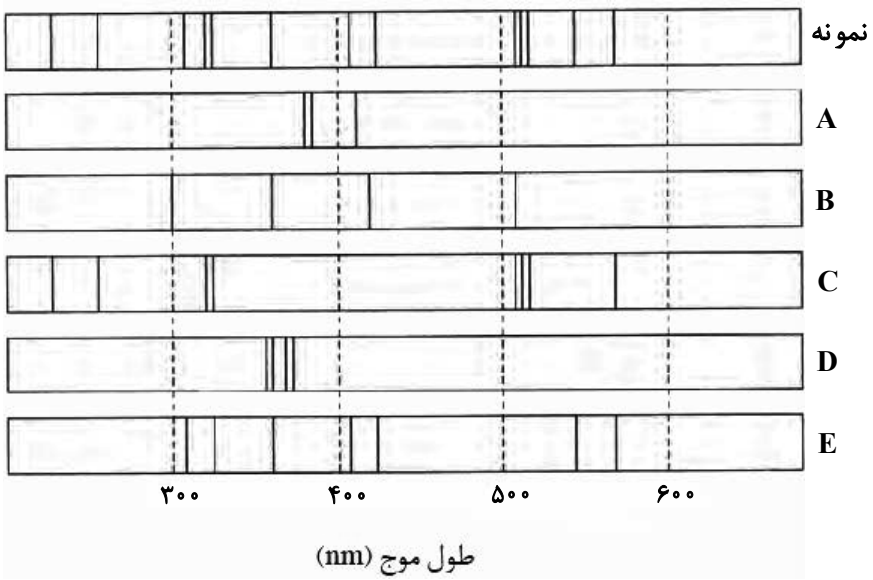
ت) هنگام انجام انتقال E نور آبی ساطع می‌شود.

ث) کمترین انرژی نشر شده توسط الکترون مربوط به انتقال G است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۲- با توجه به شکل داده شده، در نمونهٔ مورد نظر کدام فلزها وجود دارند؟



۱) A، B و C

۲) A ، D ،C

۳) E ، C

۴) B ، E

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۶۳- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

آ) عنصری در دورهٔ چهارم و گروه هفتم جدول تناوبی جای دارد، آرایش الکترونی فشردهٔ کاتیون ۳ بار مثبت آن کدام است؟

ب) لایهٔ چهارم عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی حداکثر چند الکترون دریافت می‌کند؟

پ) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، چند عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایهٔ آن‌ها نیمه پر است؟

۱) $[Ar]\,3d^5\,4s^2$ ، ۸ ، ۵

۲) $[Ar]\,3d^4$ ، ۳۲ ، ۴

۳) $[Ar]\,3d^5\,4s^2$ ، ۸ ، ۴

۴) $[Ar]\,3d^4$ ، ۸ ، ۴

۱۶۴- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

آ) حداکثر شمار الکترون‌ها در هر لایهٔ الکترونی از رابطهٔ $(2l+2)$ به دست می‌آید.

ب) براساس قاعدهٔ آفبا، زیرلایهٔ $6s$ پس از زیرلایهٔ $4f$ پر می‌شود.

پ) شمار الکترون‌های دارای $l=2$ در $_{32}Ge$ نصف شمار الکترون‌های دارای $n+l=5$ در عنصر $_{36}Kr$ است.

ت) در کروم $(_{24}Cr)$ تعداد الکترون‌های دارای $l=2$ ، نصف تعداد الکترون‌های دارای $l=0$ است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) صفر

۱۶۵- اگر عدد اتمی عنصر A با مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیت اتم $_{24}Cr$ برابر باشد، کدام مطلب در مورد عنصر A درست است؟

۱) محلول حاصل از انحلال ۵ گرم ASO_4 در $100g$ آب، بی‌رنگ است.

۲) طول موج نور حاصل از شعلهٔ کلرید A، کمتر از طول موج نور حاصل از شعلهٔ سدیم کلرید است.

۳) اختلاف شمارهٔ دوره و گروه A، با عدد اتمی یکی از عناصر دستهٔ s برابر است.

۴) در آرایش الکترونی A^{2+} ، ده الکترون با $n+l=5$ وجود دارد.

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۶۶- با توجه به آرایش الکترونی فشردهٔ عنصرهای X، Y، Z، Q و W چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

$X : [Ne]\ 3s^2\ 3p^3$ $Y : [Ar]\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^5$

$Z : [Xe]\ 6s^2$ $Q : [Ne]\ 3s^2\ 3p^1$

$W : [He]\ 2s^2\ 2p^3$

آ) فرمول‌های شیمیایی ZY، QX، XY_3 و Z_2W_3 را می‌توان ممکن دانست.

ب) به ازای تشکیل هر واحد فرمولی از ترکیب یونی بین Y و Q، سه الکترون بین اتم‌های Q و Y دادوستد می‌شود.

پ) بیشترین نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب‌های یونی ذکر شده در مورد (آ) برابر ۳ است.

ت) نسبت بیشترین شمار الکترون‌های جفت شده در آرایش الکترون نقطه‌ای به بیشترین شمار الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون نقطه‌ای برابر ۱ واحد است.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۱

۱۶۷- کدام گزینه درست است؟

۱) هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آن برابر است.

۲) در ترکیب یونی MBr_3، عنصر M می‌تواند عنصرهایی مانند گالیم، آهن یا کلسیم باشد.

۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آلومینیم اکسید، سه برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در سدیم سولفید است.

۴) اگر فرمول کلرید عنصر فلزی A به صورت ACl_2 باشد فرمول نیترید و اکسید آن به ترتیب A_3N_2 و AO_2 می‌باشد.

۱۶۸- در چه تعداد از موارد زیر نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها با کلسیم فسفید برابر است؟

آ) آلومینیم فسفید ب) منیزیم نیترید

پ) کلسیم نیترید ت) کلسیم اکسید

ث) سدیم فلوئورید ج) استرانسیم کلرید

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۶۹- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با الکترونی با عدد کوانتومی $n = ۳$ امکان‌پذیر نیست؟

- این الکترون می‌تواند به زیرلایه‌ای با $l = ۲$ تعلق داشته باشد.
- امکان کمتر بودن سطح انرژی آن از الکترونی با $l = ۱$ وجود دارد.
- امکان حضور این الکترون در زیرلایه‌ای با $l = ۳$ وجود ندارد.
- این الکترون ممکن است ۱۷ الکترون دیگر را در یک لایه در کنار خود داشته باشد.

۱) ۳ ۲) ۲

۳) ۱ ۴) صفر

۱۷۰- کدام موارد از مطالب زیر، در مورد آرایش الکترونی اتم عنصرهای دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای درست است؟

آ) ۴ عنصر در آخرین زیرلایهٔ خود دارای یک الکترون هستند.

ب) در ۴ عنصر آخرین زیرلایه، از الکترون پر است.

پ) در ۱۰ عنصر حداقل یک زیرلایه با $n + l = ۵$، از الکترون پر است.

ت) در ۲ عنصر زیرلایه با $l = ۲$، دارای ۵ الکترون است.

۱) آ و ب ۲) ب و پ

۳) پ و ت ۴) آ و ت

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

دفترچه پاسخ

آزمون ۶ بهمن ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲ وریاضی‌پایه	مسعود برملا-شاهین پروازی-عادل حسینی-افشین خاصه‌خان-عباس خسروگردی-طاهر دادستانی-یاسین سپهر-حبیب شفیعی جمشید عباسی-حمید علیزاده-کامیار علّیون-کیا مقدس‌نیاک-جهانبخش نیکنام
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-سوگند روشنی محمد صحت‌کار-هومن عقیلی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی
	ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-سوگند روشنی محمد صحت‌کار-هومن عقیلی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی
	فیزیک	کامران ابراهیمی-مهران اسماعیلی-عباس اصغری-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-دانیال راستی-محمدجواد سورچی مهدی شریفی-پوریا علاقه‌مند-غلامرضا محبی-آراس محمدی-سیده‌ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکوئیان محمد نهاوندی‌مقدم
	شیمی	هدی بهاری‌پور-احسان پنجه‌شاهی-محمدرضا پورجاوید-امیرحاتمیان-پیمان خواجوی‌مجد-روزبه رضوانی-محمد عظیمیان‌زواره پارسا عیوض‌پور-میثم کوثری‌لشگری-علیرضا کیانی‌دوست-هادی مهدی‌زاده

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی‌پایه	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	کیوان دارابی محمد صحت‌کار	کیوان دارابی محمد صحت‌کار	حسام نادری	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی سعید خان‌بابایی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	دانیال راستی زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی
بازبینی نهایی رتبه های برتر	سهیل تقی‌زاده	مهبد خالتی	مهبد خالتی	معین یوسفی‌نیا حسین بصیرترکمبور	علی رضایی احسان پنجه‌شاهی مهدی سهامی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی	
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده	
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری	مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	فرزانه فتح اله‌زاده	
ناظر چاپ	سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – کانون فرهنگی آموزش – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

حسابان ۲

۱- **گزینهٔ «۲»** (عادل حسینی)

در یک همسایگی $x=-3$ تابع f با تابع $y=-5x-1$ مساوی است و از آنجا که شیب این خط برابر ۵- است، شیب خط مماس بر نمودار تابع یا همان $f'(-3)$ برابر ۵- است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۴)

۲- **گزینهٔ «۱»** (طاهر دارستانی)

تعریف مشتق را می‌نویسیم:

$$f'(1)=\lim_{x\to 1}\frac{f(x)-f(1)}{x-1}=\lim_{x\to 1}\frac{|(x-1)^{\frac{4}{3}}|}{x-1}=\lim_{x\to 1}\frac{(x-1)^{\frac{4}{3}}}{x-1}$$

$$=\lim_{x\to 1}(x-1)^{\frac{1}{3}}=0$$

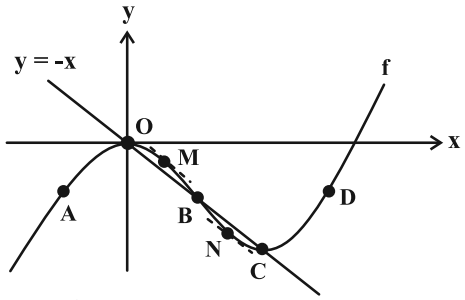
(حسابان ۲- صفحهٔ ۸۰)

۳- **گزینهٔ «۳»** (عادل حسینی)

$$g(x)=\sqrt{x(\frac{f'(x)+1}{f'(x)})}\Rightarrow D_g=\{x\mid x(\frac{f'(x)+1}{f'(x)})\geq 0\}$$

اگر $x\leq 0$ باشد، باید $\frac{f'(x)+1}{f'(x)}\leq 0$ یا $-1\leq f'(x)<0$ باشد که در x های منفی امکان‌پذیر نیست.

اگر $x>0$ باشد، باید $f'(x)>0$ یا $f'(x)\leq -1$ باشد که با توجه به شکل زیر این مجموعه $[x_M\ ,\ x_N]\cup(x_C\ ,\ +\infty)$ است. نقاط B و D در مجموعهٔ مورد نظر حضور دارند.



نقاط M و N نقاطی روی نمودار هستند که مشتق در آن‌ها دقیقاً برابر ۱- می‌شود.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۴)

۴- **گزینهٔ «۴»** (جمشید عباسی)

عبارت $\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ تعریف مشتق تابع است:

$$\Rightarrow f'(x)=3x\Rightarrow f'(3)=9$$

حال داریم:

$$\lim_{x\to 3}\frac{f(x)-f(3)}{x^2-9}=\lim_{x\to 3}\frac{f(x)-f(3)}{(x+3)(x-3)}$$

$$=\frac{1}{6}\lim_{x\to 3}\frac{f(x)-f(3)}{x-3}=\frac{1}{6}f'(3)=\frac{3}{2}$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۵- **گزینهٔ «۱»** (جمشید عباسی)

$f(-2)=-2$ و با توجه به نمودار $f'(-2)=\frac{1}{2}$ است؛ زیرا شیب خط مماس رسم شده برابر $\frac{1}{2}$ است.

$$\Rightarrow g'(-2)=\lim_{x\to -2}\frac{g(x)-g(-2)}{x-(-2)}$$

$$=\lim_{x\to -2}\frac{(x+2)f(x)}{x+2}=f(-2)=-2$$

(حسابان ۲- صفحهٔ ۸۰)

۶- **گزینهٔ «۳»** (عادل حسینی)

خط بر نمودار تابع f مماس است؛ یعنی $f(-\frac{1}{2})=-\frac{5}{2}$ و $f'(-\frac{1}{2})=3$ است. حال چون $\frac{\frac{7}{2}+(-\frac{1}{2})}{2}=\frac{3}{2}$ (طول رأس سهمی) است، نقاط به طول $x=-\frac{1}{2}$ و $x=\frac{7}{2}$ روی نمودار تابع f هم‌عرض‌اند و در نتیجه مشتق تابع در این نقاط قرینهٔ یکدیگرند. پس $f'(\frac{7}{2})=-3$ است. داریم:

خط مماس در $x=\frac{7}{2}$: $y-f(\frac{7}{2})=f'(\frac{7}{2})(x-\frac{7}{2})$

$$y+\frac{5}{2}=-3(x-\frac{7}{2})\Rightarrow y=-3x+8$$

عرض از مبدأ این خط برابر ۸ است.

(حسابان ۲- مشابه کار در کلاس صفحهٔ ۸۰)

۷- **گزینهٔ «۲»** (حمید علیزاده)

از تعریف حد در تساوی $\lim_{x\to 0}\frac{f(2+2h)-5}{h}=-6$ نتیجه می‌گیریم که $f(2)=5$ است؛ زیرا تابع f در $x=2$ پیوسته است. همچنین $2f'(2)=-6$ و در نتیجه $f'(2)=-3$ است. حال معادلهٔ خط مماس بر نمودار تابع در $x=2$ را می‌نویسیم:

$$y-f(2)=f'(2)(x-2)\Rightarrow y=-3x+11$$

$f(4)=0$ و عرض نقطه به طول $x=4$ روی خط مماس برابر ۱- است، پس داریم:

$\Delta=f(4)-y_{\text{خط مماس}}=1$

عرض نقطه به طول $x=1$ روی خط مماس برابر ۸ است و اختلاف این عدد با $f(1)$ برابر $2\Delta=2$ است، در نتیجه $f(1)=8+2=10$ است.

(حسابان ۲- مشابه تمرین صفحهٔ ۸۳)

۸- **گزینهٔ «۴»** (عادل حسینی)

ابتدا ضابطهٔ تابع $h(x)=(f-g)(x)$ را می‌سازیم:

$$h(x)=x\log_2 x^2-\log_4 x=2x\log_2 x-\frac{1}{2}\log_2 x$$

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

$= (۲x - \frac{۱}{۲}) \log_۲ x$

$h(\frac{۱}{۴}) = ۰$ است و برای مشتق آن داریم:

$$h'(\frac{۱}{۴}) = \lim_{x \to \frac{۱}{۴}} \frac{(۲x - \frac{۱}{۲}) \log_۲ x}{x - \frac{۱}{۴}} = ۲ \log_۲ \frac{۱}{۴} = -۴$$

پس معادلهٔ خط مماس به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y - ۰ = -۴x + ۱ \Rightarrow ۴x + y - ۱ = ۰$$

(حسابان ۲- صفحهٔ ۸۰)

۹- **گزینهٔ «۱»** (حبیب شفیعی)

$$\lim_{h \to ۰} \frac{f^۳(\frac{\pi}{۴} + h) - f^۳(\frac{\pi}{۴})}{h}$$

$$= \lim_{h \to ۰} \frac{(f(\frac{\pi}{۴} + h) - f(\frac{\pi}{۴}))(f^۲(\frac{\pi}{۴} + h) + f(\frac{\pi}{۴}) f(\frac{\pi}{۴} + h) + f^۲(\frac{\pi}{۴}))}{h}$$

$$= \lim_{h \to ۰} \frac{f(\frac{\pi}{۴} + h) - f(\frac{\pi}{۴})}{h} \times \lim_{h \to ۰} (f^۲(\frac{\pi}{۴} + h) + f(\frac{\pi}{۴}) f(\frac{\pi}{۴} + h) + f^۲(\frac{\pi}{۴}))$$

$$= f'(\frac{\pi}{۴}) \times ۳f^۲(\frac{\pi}{۴})$$

$$\xrightarrow{f(\frac{\pi}{۴}) = f'(\frac{\pi}{۴}) = ۱} ۳f'(\frac{\pi}{۴}) f^۲(\frac{\pi}{۴}) = ۳$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۰- **گزینهٔ «۳»** (کیا مقدس‌نیاک)

شیب خط: $m = \frac{-۱ - ۰}{۰ - \frac{۱}{۳}} = \frac{-۱}{-\frac{۱}{۳}} = ۳$

معادلهٔ خط: $y - (-۱) = ۳(x - ۰) \Rightarrow y = ۳x - ۱$

این خط در نقطهٔ $x = ۱$ بر تابع f عمود است، پس:

$$f(۱) = ۳(۱) - ۱ = ۲ \quad , \quad f'(۱) = \frac{-۱}{m} = -\frac{۱}{۳}$$

$$\lim_{x \to ۱} \frac{f^۲(x) + f(x) - ۶}{f(x)(۲ - ۲x)} = \lim_{x \to ۱} \frac{(f(x) + ۳)(f(x) - ۲)}{f(x)(۲ - ۲x)}$$

$$= \lim_{x \to ۱} \frac{f(x) - ۲}{\underbrace{x - ۱}_{f'(۱)}} \times \lim_{x \to ۱} \frac{f(x) + ۳}{-۲f(x)} = (-\frac{۱}{۳}) \times \frac{۲ + ۳}{-۲(۲)}$$

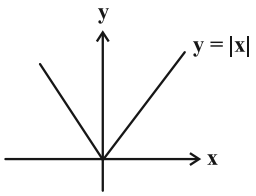
$$= (-\frac{۱}{۳}) \times (-\frac{۵}{۴}) = \frac{۵}{۱۲}$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

حسابان ۲- پیشروی سریع

۱۱- **گزینهٔ «۳»** (عادل حسینی)

نمودار تابع $y = |x|$ مطابق شکل زیر است:



که در $x = ۰$ مشتق‌های چپ و راست متناهی اما نابرابر دارد.

(حسابان ۲- صفحهٔ ۸۹)

۱۲- **گزینهٔ «۳»** (عادل حسینی)

تابع $y = |x + \frac{۱}{۲}|$ در $x = -\frac{۱}{۲}$ و تابع $y = [x]$ در $x = ۰$ مشتق‌ناپذیر است، پس تابع f در $x \in \{-\frac{۱}{۲}, ۰\}$ مشتق‌ناپذیر است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۱۳- **گزینهٔ «۴»** (طاهر دادستانی)

دامنهٔ تابع f بازهٔ $[۰, ۴]$ است؛ زیرا:

$$۴x - x^۲ = x(۴ - x) \geq ۰ \Rightarrow D_f = [۰, ۴]$$

تابع f در همسایگی چپ $x = ۰$ و همسایگی راست $x = ۴$ تعریف نشده‌است، بنابراین در $x = ۰$ مشتق چپ و در $x = ۴$ مشتق راست ندارد. پس در این نقاط f' تعریف نمی‌شود. به علاوه، می‌توان گفت:

$$\lim_{x \to ۰^+} f'(x) = +\infty \quad , \quad \lim_{x \to ۴^-} f'(x) = -\infty$$

پس داریم: $D_{f'} = D_f - \{۰, ۴\} = (۰, ۴)$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۱۴- **گزینهٔ «۴»** (شاهین پروازی)

ابتدا تابع fof را حساب می‌کنیم:

$$(fof)(x) = \begin{cases} ۱ - f(x) & ; \quad f(x) < ۱ \\ (f(x) - ۱)^۲ + ۱ & ; \quad f(x) \geq ۱ \end{cases}$$

$$\Rightarrow (fof)(x) = \begin{cases} x^۲ + ۱ & ; \quad x \leq ۰ \\ x & ; \quad ۰ < x < ۱ \\ (x - ۱)^۴ + ۱ & ; \quad x \geq ۱ \end{cases}$$

تابع fof در $x = ۰$ ناپیوسته و در $x = ۱$ مشتق‌های چپ و راست نابرابر دارد، پس این تابع ۲ نقطه مشتق‌ناپذیر دارد. مجموعه نقاط مشتق‌ناپذیر توابع داده شده در گزینه‌ها به ترتیب $\{۰\}$، $\{۴\}$، $\{۴, ۰, -۴\}$ و $\{۴, ۰\}$ است، پس تابع fof و تابع گزینهٔ «۴» در تعداد نقاط مشتق‌ناپذیر یکسان هستند.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۵- **گزینهٔ «۴»** (کامیار علّیون)

خط $x=a-1$ مجانب قائم نمودار تابع است و معادله خطوطی که بر نمودار تابع مماس قائم هستند، صفرهای تابع یا جواب‌های معادلهٔ $x^2-ax-1=0$ هستند. مجانب قائم از این دو خط فاصلهٔ یکسانی دارد، یعنی وسط آن‌ها است، در نتیجه $a-1$ باید میانگین ریشه‌های معادلهٔ $x^2-ax-1=0$ یا طول رأس سهمی $y=x^2-ax-1$ باشد، پس داریم:

$$a-1=\frac{a}{2}\Rightarrow a=2$$

$$f(x)=\frac{\sqrt[3]{x^2-2x-1}}{x-1}\Rightarrow f(a)=f(2)=\frac{-1}{1}=-1$$

(حسابان ۲- مکمل مثال صفحهٔ ۸۸)

۱۶- **گزینهٔ «۲»** (مسعود برملا)

نمودار تابع g به ازای $a-5\geq 0$ به صورت $\vee$ و به ازای $a-5<0$ به صورت $\wedge$ خواهد بود. این یعنی تعداد نقاط مشتق‌ناپذیر تابع g می‌تواند ۱ یا ۳ باشد. حال باید تعداد ریشه‌های معادلهٔ $\frac{1}{2}x^3+ax^2+(3a-4)x=0$ را برابر ۱ یا ۳ قرار دهیم:

$$\Rightarrow x(\frac{1}{2}x^2+ax+3a-4)=0$$

یکی از ریشه‌ها $x=0$ است، پس اگر Δ ی عبارت درجهٔ دوم منفی باشد، همین یک ریشه را دارد و اگر Δ مثبت باشد، سه ریشه دارد.

$$\Delta=a^2-2(3a-4)=a^2-6a+8=(a-2)(a-4)$$

$$\xrightarrow{\Delta<0}2<a<4\xrightarrow{\cap a\geq 5}\varnothing$$

حالت یک نقطه مشتق‌ناپذیر امکان ندارد.

$$\xrightarrow{\Delta>0}a<2\ \text{یا}\ a>4\xrightarrow{a<5}a\in(-\infty,2)\cup(4,5)$$

اما دقت کنید که به ازای $a=\frac{4}{3}$، تابع f دو نقطه مشتق‌ناپذیر خواهدداشت، پس حدود قابل قبول برای a مجموعه

$$(-\infty,\frac{4}{3})\cup(\frac{4}{3},2)\cup(4,5)$$

است. تعداد اعداد طبیعی این مجموعه برابر ۱ است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۱۷- **گزینهٔ «۱»** (بهانبخش نیکنام)

مقدار عبارت x^2+nx به ازای $x=2$ صحیح است. این یعنی اگر $x=2$ طول یک نقطه غیر از نقطهٔ رأس سهمی $y=x^2+nx$ باشد، تابع $y=[x^2+nx]$ در $x=2$ مشتق‌ناپذیر است و برای این‌که f مشتق‌پذیر شود، لازم است $x=2$ ریشهٔ مضاعف عبارت $x^2+(m+2n)x$ شود که این امکان‌پذیر نیست. در نتیجه $x=2$ طول رأس سهمی $y=x^2+nx$ است:

$$\Rightarrow -\frac{n}{2}=2\Rightarrow n=-4\Rightarrow f(x)=(x^2+(m-8)x)[x^2-4x]$$

حال از تساوی $f'_+(0)=10$ مقدار m را پیدا می‌کنیم:

$$f'_+(0)=\lim_{x\to 0^+}\frac{f(x)-f(0)}{x-0}=\lim_{x\to 0^+}\frac{(x^2+(m-8)x)(-1)}{x}$$

$$=\lim_{x\to 0^+}(-x-m+8)=10\Rightarrow m=-2$$

دقت کنید که اگر $x\to 0^+$، $[x^2-4x]=[0^-]=-1$.

$$\Rightarrow m-n=-2+4=2$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۱۸- **گزینهٔ «۳»** (یاسین سپهر)

شیب خط برابر $\frac{3}{2}$ است و از آنجا که در $x=3$ بر نمودار تابع f عمود است، $f'(3)=-\frac{2}{3}$ است. حال داریم:

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(x_0+mh)-f(x_0+nh)}{h}=(m-n)f'(x_0)$$

$$\Rightarrow\lim_{h\to 0}\frac{f(3+h)-f(3-2h)}{h}=3f'(3)=-2=a+6\Rightarrow a=-8$$

پس معادلهٔ خط عمود $3x-2y=-3$ است و با جای‌گذاری $x=3$ عرض نقطه یا همان $f(3)$ برابر ۶ به دست می‌آید.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۹- **گزینهٔ «۲»** (عباس خسروگردی)

نمودار تابع $y=x^3$ وارون خود را در $x=x_0\in\{-1,0,1\}$ قطع می‌کند. اما با توجه به ضابطهٔ تابع f، $x_0=1$ مد نظر است؛ زیرا $x_0=-1$ در دامنه تابع قرار ندارد و همچنین تابع در $x_0=0$ مشتق ندارد.

$$\Rightarrow f'(x_0)=f'(1)=\lim_{x\to 1}\frac{f(x)-f(1)}{x-1}=\lim_{x\to 1}\frac{x^2+\sqrt{x}-2}{x-1}$$

$$=\lim_{x\to 1}\frac{x^2-1}{x-1}+\lim_{x\to 1}\frac{\sqrt{x}-1}{x-1}=\lim_{x\to 1}(x+1)+\lim_{x\to 1}\frac{1}{\sqrt{x}+1}$$

$$\Rightarrow f'(1)=2+\frac{1}{2}=\frac{5}{2}$$

یعنی خط مماس، خطی است که با شیب $\frac{5}{2}$ از نقطهٔ $(1,1)$ می‌گذرد:

$$\Rightarrow\ \text{خط مماس}:\ y=\frac{5}{2}x-\frac{3}{2}$$

عرض از مبدأ این خط برابر $-\frac{3}{2}$ است.

(حسابان ۲- صفحهٔ ۸۰)

۲۰- **گزینهٔ «۱»** (کامیار علّیون)

$$f'_+(0)=\lim_{x\to 0^+}\frac{f(x)-f(0)}{x-0}=\lim_{x\to 0^+}\frac{\sqrt{3x^2-x\sqrt{1-\cos 4x}}}{x}$$

$$=\lim_{x\to 0^+}\sqrt{3-\frac{\sqrt{1-\cos 4x}}{x}}=\lim_{x\to 0^+}\sqrt{3-\sqrt{\frac{1-\cos 4x}{x^2}}}$$

با استفاده از اتحاد $1-\cos 2\theta=2\sin^2\theta$ داریم:

$$f'_+(0)=\lim_{x\to 0^+}\sqrt{3-\sqrt{\frac{2\sin^2 2x}{x^2}}}=\lim_{x\to 0^+}\sqrt{3-\sqrt{\frac{8x^2}{x^2}}}$$

$$=\sqrt{3-\sqrt{8}}=\sqrt{3-2\sqrt{2}}=f'_+(0)=\sqrt{2}-1$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۰ و ۸۷)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

ریاضی پایه

۲۱- **گزینهٔ «۲»** *(عادل حسینی)*

جملهٔ عمومی دنبالهٔ هندسی $a_n = -\frac{1}{2}\times(-2)^{n-1}$ و جملهٔ عمومی دنبالهٔ حسابی $b_n = \frac{3}{2}n-2$ است. پس داریم:

$$a_{10} = -\frac{1}{2}\times(-2)^9 = (-2)^8 = 256$$

$$b_{12} = \frac{3}{2}(12)-2 = 16$$

$$\Rightarrow \frac{a_{10}}{b_{12}} = \frac{256}{16} = 16$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۲۲- **گزینهٔ «۴»** *(جهانبخش نیکنام)*

روش اول: تعداد مربع‌ها در شکل سؤال دنبالهٔ خطی است و از رابطهٔ $t_n = 2n+3$ به دست می‌آید. پس در شکل سی‌اُم تعداد مربع‌ها برابر است با $2\times30+3 = 63$ که ۳۲ مربع از آن در ستون قرار دارد. اعداد روی ستون تشکیل دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۴ می‌دهد و بزرگ‌ترین عدد روی ستون برابر است با: $3+31\times4 = 127$

و بزرگ‌ترین عدد روی سطر ۱۲۵ است. پس داریم: $127+125 = 252$

روش دوم: مجموع بزرگ‌ترین اعداد سطر و ستون دنبالهٔ زیر را می‌سازند:

$20, 28, 36, \ldots$

که از الگوی $t_n = 8n+12$ پیروی می‌کند. پس مجموع بزرگ‌ترین اعداد سطر و ستون شکل سی‌اُم برابر $t_{30} = 8\times30+12 = 252$ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۳- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

$$t_n = an^2+bn+c$$

$$\begin{cases} 4a+2b+c = 4 \\ 36a+6b+c = 13 \\ 81a+9b+c = 25 \end{cases} \xrightarrow{c=4-4a-2b} \begin{cases} 32a+4b = 9 \\ 45a+3b = 12 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{4} \\ b = \frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow c = \frac{5}{2} \Rightarrow a+b+c = 3$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۵)

۲۴- **گزینهٔ «۱»** *(عادل حسینی)*

جملات دنباله حسابی را t_1، t_1+d و t_1+3d در نظر می‌گیریم که این جمله باید تشکیل دنبالهٔ هندسی بدهند، پس داریم:

$$t_1(t_1+3d) = (t_1+d)^2 \Rightarrow t_1^2+3t_1d = t_1^2+2t_1d+d^2$$

$$\Rightarrow t_1d = d^2 \xrightarrow{d\neq0} t_1 = d$$

پس قدرنسبت دنبالهٔ هندسی برابر $r = \frac{t_1+d}{t_1} = 2$ است. مجموع ۱۰ جمله و ۲۰ جمله اول این دنباله برابر است با:

$$S_{10} = t_1(2^{10}-1) \quad , \quad S_{20} = t_1(2^{20}-1)$$

$$\Rightarrow \frac{S_{20}}{S_{10}} = \frac{2^{20}-1}{2^{10}-1} = 2^{10}+1 = 1025$$

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۱ تا ۶)

۲۵- **گزینهٔ «۱»** *(یاسین سپهر)*

بیست جملهٔ نخست با شمارهٔ جملات مضرب ۳ عبارتند از:

$$a_3, a_6, a_9, \ldots, a_{60}$$

در این دنباله جملهٔ اول $a_3 = -5$ و قدرنسبت ۳ برابر قدرنسبت دنباله داده شده یعنی ۱۲- است. پس داریم:

$$S_{20} = \frac{20}{2}(2\times(-5)+(20-1)(-12)) = -2380$$

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۱ تا ۶)

۲۶- **گزینهٔ «۲»** *(مسعود برملا)*

جملهٔ اول دنبالهٔ $a_1 \geq 10$ و قدرنسبت $d \geq 9$ است. جملهٔ دهم دنباله هم نباید بزرگ‌تر از ۱۰۰ باشد. $a_{10} = a_1+9d \leq 100$

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

برای d فقط دو مقدار ۹ و ۱۰ قابل قبول است. برای هر دو مقدار تعداد دنباله را حساب می‌کنیم:

الف)

$$d=۱۰ \Rightarrow a_۱+۹۰\le ۱۰۰ \Rightarrow a_۱\le ۱۰ \xrightarrow{a_۱\ge ۱۰} a_۱=۱۰$$

یعنی فقط یک دنباله برای $d=۱۰$ پیدا می‌شود.

ب)

$$d=۹ \Rightarrow a_۱+۸۱\le ۱۰۰ \Rightarrow a_۱\le ۱۹ \xrightarrow{a_۱\ge ۱۰} ۱۰\le a_۱\le ۱۹$$

یعنی برای $d=۹$، $۱۹-۱۰+۱=۱۰$ دنبالهٔ متفاوت پیدا می‌شود. در نهایت ۱۱ دنباله با شرایط مطلوب پیدا می‌شود.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۲۷- **گزینهٔ «۱»** *(عادل حسینی)*

عبارت داده شده را برحسب توان‌هایی از ۲ و ۳ می‌نویسیم:

$$\frac{۵۴^m\times ۲۴^n}{۴۸^m\times ۱۸^n}=\frac{۲^m\times ۳^{۳m}\times ۲^{۳n}\times ۳^n}{۲^{۴m}\times ۳^m\times ۲^n\times ۳^{۲n}}=۲^{۲n-۳m}\times ۳^{۲m-n}=۲\times ۳$$

در نتیجه به دستگاه معادلات زیر می‌رسیم و داریم:

$$\begin{cases}۲n-۳m=۱\\ ۲m-n=۱\end{cases}\Rightarrow m=۳\ ,\ n=۵\Rightarrow m+n=۸$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

۲۸- **گزینهٔ «۲»** *(عادل حسینی)*

روش اول:

$$\frac{۱}{۲+\sqrt{۷}}=\frac{\sqrt{۷}-۲}{۳}\quad ,\quad \frac{۱}{\sqrt{۷}+\sqrt{۱۰}}=\frac{\sqrt{۱۰}-\sqrt{۷}}{۳}$$

$$\frac{۱}{\sqrt{۱۰}+\sqrt{۱۳}}=\frac{\sqrt{۱۳}-\sqrt{۱۰}}{۳}\quad ,\quad \frac{۱}{۴+\sqrt{۱۳}}=\frac{۴-\sqrt{۱۳}}{۳}$$

پس حاصل عبارت برابر است با: $A=\frac{۴-۲}{۳}=\frac{۲}{۳}$

روش دوم: اگر a_n جملات یک دنباله حسابی باشند، تساوی زیر برقرار است:

$$\frac{۱}{\sqrt{a_۱}+\sqrt{a_۲}}+\frac{۱}{\sqrt{a_۲}+\sqrt{a_۳}}+\ldots+\frac{۱}{\sqrt{a_{n-۱}}+\sqrt{a_n}}=\frac{\sqrt{a_n}-\sqrt{a_۱}}{d}$$

در این سوال جملات دنبالهٔ ۴ , ۷ , ۱۰ , ۱۳ , ۱۶ , ... : $a_n=۳n+۱$ را داریم. پس حاصل عبارت برابر است با: $A=\frac{\sqrt{۱۶}-\sqrt{۴}}{۳}=\frac{۲}{۳}$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۲۹- **گزینهٔ «۴»** *(عادل حسینی)*

هر کدام از عبارت‌ها را ساده می‌کنیم:

$$\begin{cases}A=\frac{۲}{\sqrt{\frac{۴-۲\sqrt{۳}}{۲}}}=\frac{۲}{\sqrt{\frac{(\sqrt{۳}-۱)^۲}{\sqrt{۲}}}}=\frac{۲\sqrt{۲}}{\sqrt{۳}-۱}\\ =\sqrt{۲}(\sqrt{۳}+۱)=\sqrt{۶}+\sqrt{۲}\\ \frac{۱}{A}=\frac{۱}{\sqrt{۲}(\sqrt{۳}+۱)}=\frac{\sqrt{۲}(\sqrt{۳}-۱)}{۴}\\ \Rightarrow \frac{۴}{A}=\sqrt{۶}-\sqrt{۲}\end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{A+\frac{۴}{A}+۵}=\sqrt{\sqrt{۶}+\sqrt{۲}+\sqrt{۶}-\sqrt{۲}+۵}$$

$$=\sqrt{۵+۲\sqrt{۶}}=\sqrt{(\sqrt{۳}+\sqrt{۲})^۲}=\sqrt{۳}+\sqrt{۲}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۳۰- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

ابتدا معادله را می‌سازیم:

$$x^۲+۲x-۱۵=۱۸x-۴۰\Rightarrow x^۲-۱۶x+۲۵=۰$$

جواب معادله در خود معادله صدق می‌کند. پس داریم:

$$a^۲-۱۶a+۲۵=۰\Rightarrow a^۲+۲۵=۱۶a$$

$$\Rightarrow a+\frac{۲۵}{a}=۱۶\qquad (*)$$

حال طرفین تساوی $T=\sqrt{a}-\frac{۵}{\sqrt{a}}$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$T^۲=a+\frac{۲۵}{a}-۱۰\xrightarrow{(*)}T^۲=۱۶-۱۰=۶\Rightarrow T=\sqrt{۶}$$

a را جواب بزرگ‌تر در نظر گرفته‌ایم. پس $T>۰$ است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

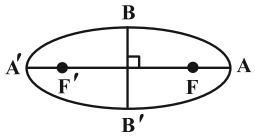
www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

هندسه ۳

۳۱- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

مطابق شکل، در بیضی داریم:



$$\begin{cases} FA' = a + c = ۳۲ \\ BB' = ۲b = ۱۶ \Rightarrow b = ۸ \end{cases}$$

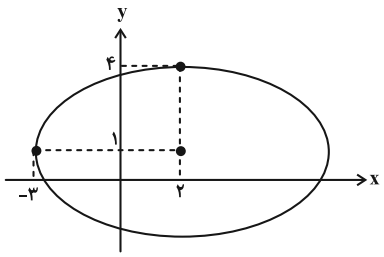
بنابراین: $b^۲ = ۶۴ \Rightarrow a^۲ - c^۲ = ۶۴ \Rightarrow (a-c)(a+c) = ۶۴$

$$\Rightarrow (a-c)\times ۳۲ = ۶۴ \Rightarrow a - c = ۲ \Rightarrow FA = a - c = ۲$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۳۲- **گزینهٔ «۴»** *(مهرداد ملوندی)*

با توجه به فرض نتیجه می‌گیریم نقطهٔ $A(-۳, ۱)$ یک سر قطر بزرگ و نقطهٔ $(۲, ۴)$ یک سر قطر کوچک بیضی است و لذا $a = ۵$ و $b = ۳$ و در نتیجه $c = \sqrt{a^۲ - b^۲} = ۴$.

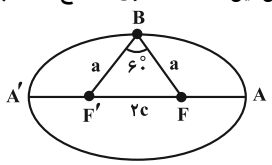


مختصات کانون‌های بیضی برابر می‌شود با: $\begin{cases} F = (۲+۴, ۱) = (۶, ۱) \\ F' = (۲-۴, ۱) = (-۲, ۱) \end{cases}$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۳۳- **گزینهٔ «۱»** *(کیوان دارابی)*

می‌دانیم که $BF = BF'$، پس مثلث $BF'F$ متساوی‌الساقین است. از طرفی $\hat{B} = ۶۰^\circ$، پس این مثلث متساوی‌الاضلاع است. بنابراین:



$$BF = F'F \Rightarrow a = ۲c \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{۱}{۲}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۳۴- **گزینهٔ «۳»** *(افشین خاصه‌خان)*

در مثلث قائم‌الزاویهٔ MFF' ضلع مقابل به زاویه $\hat{F}$ برابر نصف وتر است. لذا $\hat{F} = ۳۰^\circ$ و از آنجا $\hat{M} = ۶۰^\circ$ لذا $\alpha + \beta = ۱۸۰^\circ - ۶۰^\circ = ۱۲۰^\circ$ و چون $\alpha = \beta$ پس $\alpha = \beta = ۶۰^\circ$ بنابراین: $\frac{\alpha}{۲} + \frac{\beta}{۳} = ۳۰^\circ + ۲۰^\circ = ۵۰^\circ$

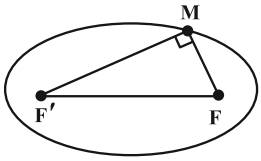
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۳۵- **گزینهٔ «۱»** *(اسماق اسفندیار)*

طبق فرض: $FF' = ۲c = ۸ \Rightarrow c = ۴$

قطر کوچک: $۲b = ۶ \Rightarrow b = ۳$

در بیضی داریم: $a^۲ = b^۲ + c^۲ = ۹ + ۱۶ = ۲۵ \Rightarrow a = ۵$



$$MF^۲ + MF'^۲ = FF'^۲ \Rightarrow \overbrace{(MF + MF')}^{۲a})^۲ - ۲MF\times MF' = ۶۴$$

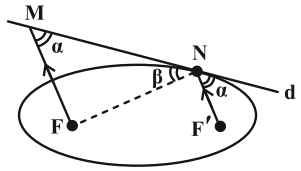
$$\Rightarrow ۱۰۰ - ۲MF\times MF' = ۶۴ \Rightarrow MF\times MF' = ۱۸$$

$$S_{MFF'} = \frac{۱}{۲} MF\times MF' = ۹$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۳۶- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

شکل زیر نشان می‌دهد که $FM = FN$:



$$\alpha = \beta \Rightarrow FM = FN$$

داریم: N نقطه‌ای روی بیضی است $\Rightarrow NF + NF' = ۲a$

$$\xrightarrow{FM=FN} FM + F'N = ۲a \Rightarrow ۲a = ۱۰ \Rightarrow a = ۵$$

از طرفی: $FF' = ۲c = ۶ \Rightarrow c = ۳$

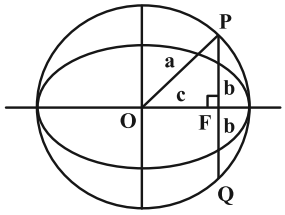
بنابراین:

(قطر کوچک) $b^۲ = a^۲ - c^۲ = ۲۵ - ۹ = ۱۶ \Rightarrow b = ۴ \Rightarrow ۲b = ۸$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۳۷- **گزینهٔ «۲»** *(محمد صحت‌کار)*

با توجه به شکل اندازهٔ پاره‌خط FP در مثلث قائم‌الزاویهٔ OPF برابر با b است. بنابراین اندازهٔ پاره‌خط PQ برابر با $۲b$ خواهد بود و خواهیم داشت:



$$\begin{cases} e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \\ ۲a = ۴\sqrt{۳} \Rightarrow a = ۲\sqrt{۳} \end{cases} \Rightarrow \frac{c}{۲\sqrt{۳}} = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \Rightarrow c = ۳$$

$$b^۲ = a^۲ - c^۲ = ۱۲ - ۹ = ۳ \Rightarrow b = \sqrt{۳} \Rightarrow PQ = ۲b = ۲\sqrt{۳}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۳۸- **گزینهٔ «۴»** (محمد صحت‌کار)

اگر شعاع نوری از یکی از کانون‌های بیضی بگذرد و به بدنهٔ بیضی بتابد شعاع بازتاب از کانون دیگر می‌گذرد. بنابراین خط مورد نظر خط گذرنده از نقطهٔ M و کانون F' است. پس باید ابتدا مختصات کانون F' را بیابیم. با توجه به مرکز تقارن بیضی که مبدأ مختصات است و مختصات کانون F، مختصات کانون F' به صورت $(0, -5)$ خواهد بود. بنابراین معادلهٔ خط مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

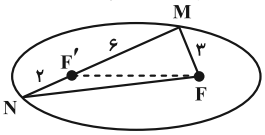
$$y-0=\frac{2-0}{3-(-5)}(x-(-5)) \Rightarrow y=\frac{1}{4}(x+5)$$
$$\Rightarrow 4y=x+5 \Rightarrow x-4y=-5$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۳۹- **گزینهٔ «۲»** (سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)

مجموع فاصله‌های هر نقطه روی بیضی تا دو کانون، مقدار ثابتی است پس:

$$MF+MF'=NF+NF' \Rightarrow NF=7$$



با استفاده از رابطهٔ استوارت در مثلث MNF برای محاسبهٔ FF' داریم:

$$7^2\times 6+3^2\times 2=FF'^2\times 8+8\times 6\times 2 \Rightarrow 294+18=8FF'^2+96$$
$$\Rightarrow 8FF'^2=216 \Rightarrow FF'^2=27 \Rightarrow FF'=3\sqrt{3}$$

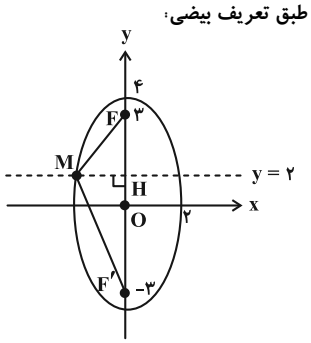
از طرفی خروج از مرکز بیضی از رابطهٔ $e=\frac{c}{a}$ به دست می‌آید:

$$e=\frac{c}{a}=\frac{FF'}{MF+MF'}=\frac{3\sqrt{3}}{9}=\frac{\sqrt{3}}{3}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۴۰- **گزینهٔ «۲»** (مهرداد ملوندی)

مطابق شکل، $F(0, 3)$ و $F'(0, -3)$ کانون‌های بیضی هستند و داریم $a=4$؛ همچنین طبق تعریف بیضی:



$$MF+MF'=2a=8$$

رابطهٔ فیثاغورس را در دو مثلث قائم‌الزاویهٔ MFH و $MF'H$ می‌نویسیم:

$$\begin{cases} MF^2=MH^2+1^2 \\ MF'^2=MH^2+5^2 \end{cases} \Rightarrow MF'^2-MF^2=25-1=24$$
$$\Rightarrow (MF'-MF)\underbrace{(MF'+MF)}_{8}=24 \Rightarrow MF'-MF=3$$

$$\begin{cases} MF'+MF=8 \\ MF'-MF=3 \end{cases} \Rightarrow MF'=5/5\ ,\ MF=2/5$$

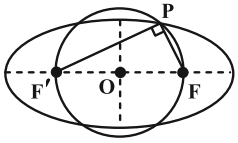
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

هندسه ۳- پیشروی سریع

۴۱- **گزینهٔ «۳»** (سوگند روشنی)

$$|AA'|=2a=6\sqrt{5} \Rightarrow a=3\sqrt{5}$$
$$|BB'|=2b=4 \Rightarrow b=2$$
$$\Rightarrow a^2=b^2+c^2 \Rightarrow 45=4+c^2 \Rightarrow c=\sqrt{41}$$

شعاع دایره با $c=\sqrt{41}$ برابر است بنابراین FF' قطر دایره است. P نقطه‌ای روی محیط دایره است پس قطر (FF') را با زاویهٔ 90° رؤیت می‌کند. بنابراین:

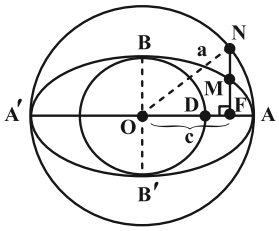


$$PF^2+PF'^2=(2c)^2=(2\sqrt{41})^2=164$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۴۲- **گزینهٔ «۳»** (کیوان دارابی)

برای حل سؤال از نتیجهٔ دو تمرین کتاب درسی استفاده می‌کنیم:



مطابق شکل داریم: $\overset{\Delta}{ONF}: NF=\sqrt{a^2-c^2}=b$

از طرفی $MF=\frac{b^2}{a}$:

بنابراین: $\left.\begin{matrix} FM=\frac{b^2}{a} \\ FN=b \end{matrix}\right\} \Rightarrow MN=b-\frac{b^2}{a} \Rightarrow MN=\frac{ba-b^2}{a}$

$$\Rightarrow MN=\frac{b(a-b)}{a} \Rightarrow \frac{b}{a}(a-b)=\frac{1}{2} \quad (*)$$

از طرفی $DA=1$ در نتیجه: $OA-OD=1 \Rightarrow a-b=1$

بنابراین: $\xrightarrow{(*)} \frac{b}{a}=\frac{1}{2}$

خروج از مرکز: $e=\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}}=\sqrt{1-\frac{1}{4}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۴۳- **گزینهٔ «۱»** (محمد صحت‌کار)

با توجه به خاصیت بازتابندگی بیضی، خط Δ نیمساز زاویهٔ FMF' است. بنابراین براساس خواص نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث FMF' خواهیم داشت:

$$\frac{DF}{DF'}=\frac{MF}{MF'} \Rightarrow \frac{MF'}{DF'}=\frac{MF}{DF}=\frac{3}{1}$$

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

$$\Rightarrow \frac{MF+MF'}{DF+DF'}=\frac{۳}{۱}\Rightarrow \frac{۲a}{۲c}=۳\Rightarrow a=۳c\Rightarrow c=\frac{a}{۳}$$

می‌دانیم که در بیضی رابطهٔ $a^۲=b^۲+c^۲$ برقرار است. بنابراین:

$$۲b=۸\Rightarrow b=۴\Rightarrow a^۲=۱۶+\frac{a^۲}{۹}\Rightarrow \frac{۸}{۹}a^۲=۱۶\Rightarrow a^۲=۱۸$$

$$\Rightarrow a=\sqrt{۱۸}=۳\sqrt{۲}\Rightarrow AA'=۲a=۶\sqrt{۲}$$ (قطر بزرگ)

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۴۴- **گزینهٔ «۴»** *(مهرداد ملوندی)*

چون رأس و کانون سهمی روی خط $y=۱$ قرار دارند، لذا سهمی افقی است. از طرفی کانون ۳ واحد سمت چپ رأس قرار دارد، پس دهانهٔ سهمی رو به چپ باز می‌شود و $a=۳$ است.

معادلهٔ سهمی: $(y-۱)^۲=-۱۲(x-۲)$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۴۵- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

خط هادی افقی است، پس نوع سهمی قائم بوده و به صورت زیر معادلهٔ آن را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \text{رأس } S:(۱,-۱) \\ \text{خط هادی } (\Delta):y=-\frac{۳}{۲} \end{cases}\Rightarrow \begin{cases} a=|y_\Delta-y_S|=|-\frac{۳}{۲}+۱|=\frac{۱}{۲} \\ y_S>y_\Delta\Rightarrow \text{دهانهٔ سهمی رو به بالا} \end{cases}$$

معادلهٔ سهمی: $(x-۱)^۲=۴(\frac{۱}{۲})(y-(-۱))\Rightarrow (x-۱)^۲=۲(y+۱)$

$$\xrightarrow[x=۰]{\text{محور y ها}} ۱=۲(y+۱)\Rightarrow y=-\frac{۱}{۲}$$

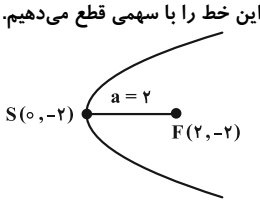
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۴۶- **گزینهٔ «۴»** *(کیوان دارابی)*

M نقطه‌ای روی سهمی است، بنابراین فاصله‌اش از کانون و خط هادی برابر است. بنابراین حالا که M از رأس و خط هادی به یک فاصله است، پس از کانون و رأس نیز به یک فاصله است. پس M روی عمودمنصف SF قرار دارد. $(y+۲)^۲=۸x$

$$\Rightarrow (y+۲)^۲=۴\times ۲\times(x-۰)\Rightarrow S=(۰,-۲)\quad ,\quad a=۲$$

سهمی افقی است و دهانهٔ آن به سمت راست است. خط $x=۱$ عمودمنصف پاره‌خط SF است. این خط را با سهمی قطع می‌دهیم.



$$\begin{cases} (y+۲)^۲=۸x \\ x=۱ \end{cases}\Rightarrow (y+۲)^۲=۸\Rightarrow y+۲=\pm ۲\sqrt{۲}$$

$$\Rightarrow y=-۲\pm ۲\sqrt{۲}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۴۷- **گزینهٔ «۲»** *(اسفاق اسفندیار)*

با توجه به معادلات محور تقارن و خط هادی و این‌که از $M(۴,۲)$ می‌گذرد، نتیجه می‌گیریم سهمی قائم رو به بالا است و رأس سهمی به صورت $(۲,k)$ است. معادلهٔ سهمی به صورت زیر است:

$$(x-۲)^۲=۴a(y-k)\Rightarrow y=k-a=۰\Rightarrow k=a$$

$$(x-۲)^۲=۴a(y-a)\xrightarrow{(۴,۲)}(۴-۲)^۲=۴a(۲-a)$$

$$۴a^۲-۸a+۴=۰\Rightarrow (a-۱)^۲=۰\Rightarrow a=۱$$

$$\Rightarrow (x-۲)^۲=۴(y-۱)$$ معادلهٔ سهمی:

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۴۸- **گزینهٔ «۳»** *(محمد صحت‌کار)*

کانون این سهمی روی خط $y=x-۱$ است. بنابراین می‌توانیم مختصات کانون را به صورت $(m,m-۱)$ در نظر بگیریم. با توجه به ویژگی سهمی فاصلهٔ نقطهٔ A از کانون و خط هادی با هم برابر است. بنابراین:

$$\sqrt{(m+۱)^۲+(m-۱-۲)^۲}=|۶-۲|=۴$$

$$\Rightarrow m^۲+۲m+۱+m^۲-۶m+۹=۱۶$$

$$\Rightarrow ۲m^۲-۴m-۶=۰\Rightarrow m^۲-۲m-۳=۰$$

$$\Rightarrow (m-۳)(m+۱)=۰$$

بنابراین $m=۳$ یا $m=-۱$ است و خواهیم داشت:

$$m=۳\Rightarrow F(۳,۲)\quad ,\quad m=-۱\Rightarrow F(-۱,-۲)$$

کانون این سهمی در ناحیهٔ اول دستگاه مختصات است پس کانون نقطهٔ $F(۳,۲)$ است و فاصلهٔ این نقطه تا خط هادی یعنی خط $y=۶$ برابر است با: $۶-۲=۴$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

۴۹- **گزینهٔ «۱»** *(محمد صحت‌کار)*

معادلهٔ یک سهمی قائم رو به پایین به صورت $(x-\alpha)^۲=-۴a(y-\beta)$ است. محور تقارن این سهمی خطی است که از وسط نقاط $A(۷,۰)$ و $B(-۱,۰)$ می‌گذرد و بر محور xها عمود است. بنابراین معادلهٔ محور تقارن به صورت $x=\frac{-۱+۷}{۲}=۳$ است. بنابراین طول رأس سهمی برابر با ۳ است. از طرفی دیگر رأس سهمی روی خط $y=۲x-۱$ قرار دارد. بنابراین:

$$x_S=۳\Rightarrow y_S=۲\times ۳-۱=۵$$

پس معادلهٔ این سهمی به صورت $(x-۳)^۲=-۴a(y-۵)$ است. نقاط $A(۷,۰)$ و $B(-۱,۰)$ روی این سهمی هستند. پس مختصات آن‌ها در معادلهٔ سهمی صدق می‌کند و در نتیجه خواهیم داشت:

$$(۷-۳)^۲=-۴a(۰-۵)\Rightarrow ۲۰a=۱۶\Rightarrow a=۰/۸$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۵۰- **گزینهٔ «۲»** *(مهرداد ملوندی)*

نقطهٔ $O(-۱,۲)$ مرکز دایرهٔ داده شده و شعاع آن برابر $r=۲$ است. اگر M را یکی از مراکز دایره‌های مورد نظر بگیریم، طبق فرض دایره‌ای به مرکز M وجود دارد که هم بر خط $x=۳$ و هم بر دایره به مرکز O و شعاع r مماس است. فرض کنید شعاع این دایره برابر R باشد، در این صورت فاصلهٔ M از خط $x=۳$ برابر R و فاصلهٔ M از O برابر $R+۲$ است. لذا فاصلهٔ M از O، ۲ واحد بیشتر از فاصله‌اش از خط $x=۳$ است، پس فاصلهٔ M از O برابر فاصله‌اش از خط $x=۵$ است، پس M روی سهمی به کانون $O(-۱,۲)$ و خط هادی $x=۵$ قرار دارد. فاصلهٔ $O(-۱,۲)$ از خط هادی $x=۵$ برابر $۶=(-۱)-۵$ است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

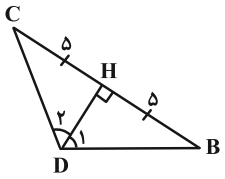
هندسه ۲

۵۱- گزینهٔ «۴» *(اسفاق اسفندیار)*

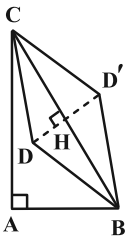
در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، طول وتر برابر ۱۰ می‌شود. در مثلث متساوی‌الساقین DBC، ارتفاع DH (وارد بر قاعده) را رسم می‌کنیم.

داریم: $\hat{D}_1 = \hat{D}_2 = 60^\circ$

$$\sin \hat{D}_1 = \frac{BH}{BD} \Rightarrow BD = DC = \frac{5}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{10}{\sqrt{3}}$$



بازتاب نقطهٔ D را نسبت به وتر BC به دست می‌آوریم و D' می‌نامیم.



$$S_{DBC} = \frac{1}{2} DB \times DC \times \sin 120^\circ = \frac{1}{2} (\frac{10}{\sqrt{3}})^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{25\sqrt{3}}{3}$$

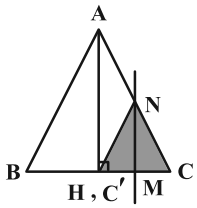
$$S_{ABD'C} = S_{\overset{\Delta}{ABC}} + S_{\overset{\Delta}{DBC}} = \frac{1}{2}(6 \times 8) + \frac{25\sqrt{3}}{3}$$

$$S_{ABD'C} = 24 + \frac{25\sqrt{3}}{3}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۵۲- گزینهٔ «۳» *(اسفاق اسفندیار)*

مطابق شکل، نقطهٔ C' منطبق بر H (پای ارتفاع AH) است.



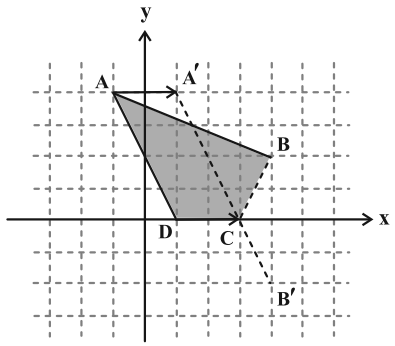
$$MN \parallel AH \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{NM}{AH} = \frac{CM}{CH} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow NM = \frac{1}{2} AH = \frac{1}{2}(\frac{\sqrt{3}}{2}(2)) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

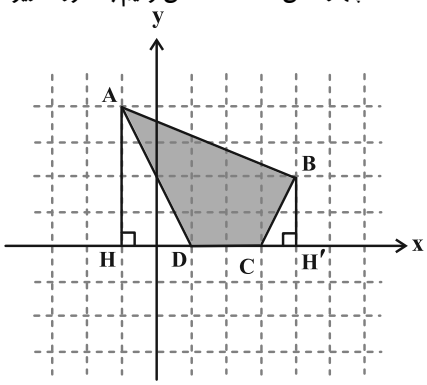
$$S_{NCC'} = \frac{1}{2} NM \times CC' = \frac{1}{2}(\frac{\sqrt{3}}{2})(1) = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۵۳- گزینهٔ «۱» *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*



نقاط $C(n+2\ ,\ 0)$ و $D(n\ ,\ 0)$ روی محور xها به فاصلهٔ ۲ واحد از هم هستند. پس نقطهٔ A را به اندازهٔ ۲ واحد در راستای محور xها انتقال می‌دهیم تا به $A'(1\ ,\ 4)$ برسیم. نقطهٔ B را نیز نسبت به محور xها بازتاب می‌دهیم تا $B'(4\ ,\ -2)$ به دست آید. نقاط A' و B' را به هم وصل می‌کنیم تا محور xها را در $C(3\ ,\ 0)$ قطع کند. بنابراین $D(1\ ,\ 0)$ به دست می‌آید و محیط چهارضلعی $ABCD$ کمترین مقدار ممکن است، برای پیدا کردن مساحت چهارضلعی $ABCD$ می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:



$$S_{ABCD} = S_{AHH'B} - S_{AHD} - S_{BH'C} = 15 - 4 - 1 = 10$$

توجه: $S_{AHH'B} = \frac{(2+4)\times 5}{2} = 15$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۵۴- گزینهٔ «۴» *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

ترکیب یک بازتاب محوری با خودش، ترکیب دوران 180° با خودش و همچنین ترکیب تجانس با نسبت $k = -1$ با خودش، یک تبدیل همانی است ولی ترکیب انتقال (با بردار $\vec{u}$) با خودش، انتقالی با بردار $2\vec{u}$ است.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۵۵- گزینهٔ «۲» *(مهرداد ملوندی)*

طبق فرض $EF = 2AF = 2n$ و $BC = 2CD = 2p$، لذا توسط قضیهٔ فیثاغورس، طول اضلاع قائمهٔ دو مثلث AEF و BCD را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} n^2 + (2n)^2 = 6^2 \Rightarrow n = \frac{6}{\sqrt{5}} \ ,\ 2n = \frac{12}{\sqrt{5}} \\ p^2 + (2p)^2 = 8^2 \Rightarrow p = \frac{8}{\sqrt{5}} \ ,\ 2p = \frac{16}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

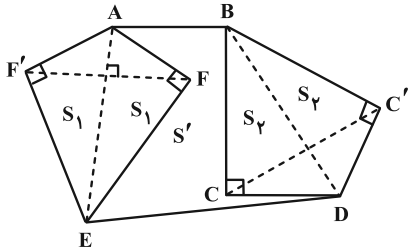
مساحت هر یک از مثلث‌های مذکور برابر می‌شود با:

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

$$\begin{cases} S_1 = S_{AEF} = \frac{1}{2}(n)\times(2n) = \frac{36}{5} \\ S_2 = S_{BCD} = \frac{1}{2}(p)\times(2p) = \frac{64}{5} \end{cases}$$

مطابق شکل با بازتاب نقاط C و F به ترتیب نسبت به خطوط BD و AE، بدون تغییر محیط، مساحت شش‌ضلعی مورد نظر را تا حد امکان می‌توان افزایش داد. اگر مساحت شش‌ضلعی اولیه را S' بگیریم، آن‌گاه طبق فرض داریم: $S' + 2S_1 + 2S_2 = 3S'$

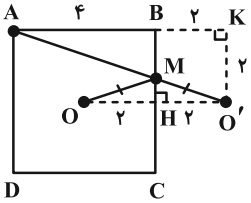


$$\Rightarrow S' = S_1 + S_2 = \frac{36}{5} + \frac{64}{5} = 20$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۵۶- **گزینهٔ «۲»** *(مهرداد ملوندی)*

مطابق شکل و طبق مسئله هرون، بازتاب O را نسبت به ضلع BC، نقطهٔ O' می‌نامیم. تقاطع AO' با ضلع BC را نقطهٔ M می‌نامیم که به ازای آن حاصل $MA + MO$ کمترین مقدار مورد نظر است. داریم:

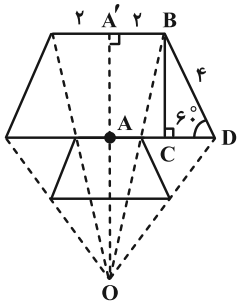


$$MA + MO = MA + MO' = AO' = \sqrt{AK^2 + KO'^2}$$
$$= \sqrt{6^2 + 2^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۵۷- **گزینهٔ «۴»** *(احمدرضا فلاح)*

مطابق شکل، خط‌های واصل بین هر نقطه و تصویرش در مرکز تجانس همرس‌اند. داریم:



$$\overset{\Delta}{BCD}: BC = 4\sin 60^\circ = 2\sqrt{3}$$

بنابراین $AA' = 2\sqrt{3}$. طبق تعریف تجانس:

$$\frac{OA'}{OA} = k = 3 \Rightarrow \frac{OA + AA'}{OA} = 3 \Rightarrow \frac{OA + 2\sqrt{3}}{OA} = 3$$
$$\Rightarrow OA = \sqrt{3}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۵۸- **گزینهٔ «۱»** *(افشین خاصه‌خان)*

می‌دانیم دوران تبدیلی طولپاست و اندازه ضلع را حفظ می‌کند. بنابراین $AB' = AB$ و چون وتر روی ضلع قائم منطبق شده است لذا $B\hat{A}C = 30^\circ$ (برابر زاویهٔ دوران). بنابراین:

$$AC = \frac{\sqrt{3}}{2}\times AB$$

حال طبق فرض داریم:

$$B'C = AB' - AC = AB - \frac{\sqrt{3}}{2}AB = \sqrt{3} + 1$$
$$\Rightarrow AB\left(\frac{2-\sqrt{3}}{2}\right) = \sqrt{3} + 1$$
$$\Rightarrow AB = \frac{2(\sqrt{3}+1)}{2-\sqrt{3}}\times\frac{2+\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} = 2(5+3\sqrt{3}) = 6\sqrt{3} + 10$$

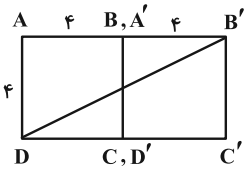
(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۵۹- **گزینهٔ «۳»** *(سوگند روشنی)*

اولاً طول ضلع مربع برابر ۴ است. زیرا:

$$\text{قطر مربع} = a\sqrt{2} = 4\sqrt{2} \Rightarrow a = 4$$

ثانیاً تبدیل مطلوب سؤال به صورت زیر است:



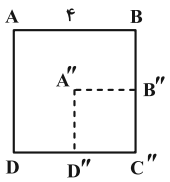
$$\text{قضیهٔ فیثاغورس}: DB'^2 = 4^2 + 8^2 = 80$$
$$\Rightarrow DB' = 4\sqrt{5}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۶۰- **گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

ترکیب دو تجانس با مرکز تجانس یکسان O و نسبت‌های k_1 و k_2، یک تجانس به مرکز O با نسبت k_1k_2 است. در نتیجه:

$$k_1k_2 = \frac{1}{3}\times\frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$



$$\Rightarrow \frac{S_{A''B''C''D''}}{S_{ABCD}} = \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36}$$

در نتیجه مساحت ناحیهٔ بین دو مربع مورد نظر، $\frac{35}{36}$ مساحت مربع $ABCD$ است.

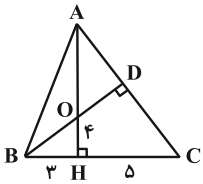
(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

هندسه ۱

۶۱- **گزینهٔ «۲»** *(اسحاق اسفندیار)*



$$\overset{\Delta}{BOH}: BO^۲ = BH^۲ + OH^۲ \Rightarrow BO = ۵$$

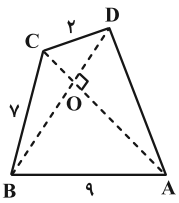
$$\overset{\Delta}{BHO} \sim \overset{\Delta}{BCD} \xrightarrow{(ز ز)} \frac{OH}{DC} = \frac{OB}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{۴}{DC} = \frac{۵}{۸} \Rightarrow DC = ۶/۴$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۶۲- **گزینهٔ «۳»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

اگر در یک چهارضلعی قطرها بر هم عمود باشند آن‌گاه چهارضلعی حاصل از به هم وصل کردن (متوالی) وسط‌های اضلاع در آن چهارضلعی، یک مستطیل خواهد بود (و برعکس). در چهارضلعی $ABCD$ مطابق شکل، قطرهای AC و BD بر هم عمودند. اگر O محل برخورد قطرها باشد با استفاده از قضیهٔ فیثاغورس در مثلث‌های قائم‌الزاویه داریم:



$$\left.\begin{array}{l} AO^۲ + BO^۲ = ۸۱ \\ CO^۲ + DO^۲ = ۴ \\ BO^۲ + CO^۲ = ۴۹ \\ AO^۲ + DO^۲ = AD^۲ \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow AO^۲ + BO^۲ + CO^۲ + DO^۲ = ۸۱ + ۴ = ۴۹ + AD^۲$$

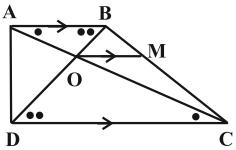
$$\Rightarrow AD = ۶$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها؛ صفحهٔ ۶۴)

۶۳- **گزینهٔ «۱»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

دو مثلث AOB و COD زوایای برابر دارند پس با هم متشابه‌اند و نسبت مساحت آن‌ها برابر مربع نسبت تشابه است، پس:

$$\frac{S_{COD}}{S_{AOB}} = k^۲ = ۴ \Rightarrow k = \frac{OD}{BO} = ۲$$



$$\frac{BO}{OD} = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{BO}{BD} = \frac{۱}{۳}$$

در مثلث BDC چون $OM \parallel CD$، لذا طبق قضیهٔ تالس داریم:

$$\frac{OM}{CD} = \frac{BO}{BD} = \frac{۱}{۳}$$

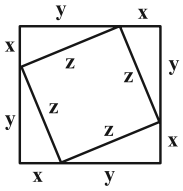
دو مثلث COD و MOC ارتفاع‌های برابر دارند، پس نسبت مساحت‌های آن‌ها با نسبت قاعده‌ها برابر است، در نتیجه:

$$\frac{S_{MOC}}{S_{COD}} = \frac{OM}{CD} = \frac{۱}{۳}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- چندضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

۶۴- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

مطابق شکل، رئوس مربع کوچک، اضلاع مربع بزرگ را به دو قسمت به طول‌های x و y تقسیم کرده است. طبق فرض داریم:



$$\begin{cases} ۴(x+y) = ۴۲ \Rightarrow x+y = \frac{۲۱}{۲} \\ ۴z = ۳۰ \Rightarrow z = \frac{۱۵}{۲} \end{cases}$$

از طرفی طبق قضیهٔ فیثاغورس داریم:

$$x^۲ + y^۲ = z^۲ \Rightarrow (x+y)^۲ - ۲xy = z^۲$$

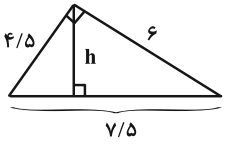
$$\Rightarrow ۲xy = (\frac{۲۱}{۲})^۲ - (\frac{۱۵}{۲})^۲ = \frac{۲۱۶}{۴} = ۵۴ \Rightarrow y = \frac{۲۷}{x}$$

$$\xrightarrow{x+y=\frac{۲۱}{۲}} x + \frac{۲۷}{x} = \frac{۲۱}{۲} \Rightarrow x^۲ - \frac{۲۱}{۲}x + ۲۷ = ۰$$

$$\Rightarrow ۲x^۲ - ۲۱x + ۵۴ = ۰ \Rightarrow (۲x-۹)(x-۶) = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{۹}{۲} = ۴/۵ \Rightarrow y = ۶ \\ x = ۶ \Rightarrow y = ۴/۵ \end{cases}$$

فاصلهٔ رأس مربع بزرگ از نزدیک‌ترین ضلع مربع کوچک، همان طول ارتفاع وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویهٔ زیر است. داریم:



$$۴/۵ \times ۶ = ۷/۵h \Rightarrow h = \frac{۴/۵ \times ۶}{۷/۵} = ۳/۶$$

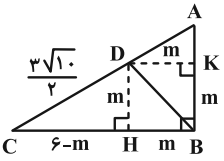
(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۶۵- **گزینهٔ «۴»** *(مهرداد ملوندی)*

چهارضلعی $BCDK$ ذوزنقه قائم‌الزاویه است، پس $DK \parallel BC$ و طبق قضیهٔ خطوط موازی و مورب، نتیجه می‌شود $\hat{D}_1 = 45^\circ$ و لذا مثلث BDK قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است.



فرض می‌کنیم $DK = KB = m$؛ ارتفاع DH را رسم می‌کنیم. مطابق شکل داریم:

$$m^2 + (6-m)^2 = (\frac{3\sqrt{10}}{2})^2 \Rightarrow 2m^2 - 12m + 36 = 22/5$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 12m + 13/5 = 0$$

$$m = \frac{12 \pm \sqrt{144 - 8\times 13/5}}{4} = \frac{12 \pm 6}{4} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = 4/5 \\ m_2 = 1/5 \end{cases}$$

طبق فرض $BC > AB$، پس $CH > DH$ و در نتیجه:

$$DH = 1/5$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- چندضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۶۱ تا ۶۳)

۶۶- **گزینهٔ «۱»** *(احمدرضا فلاح)*

از هر رأس $n-3$ قطر می‌گذرد. برای سه رأس دوبه‌دو غیرمجاور، با توجه به قطرهای مشترک در مجموع $3(n-3)-3$ قطر متمایز بین آن‌ها وجود دارد. پس:

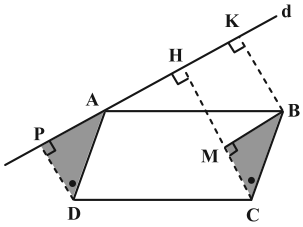
$$3(n-3)-3 = 18 \Rightarrow 3(n-3) = 21 \Rightarrow n = 10$$

با رسم قطرهای گذرنده از یک رأس n ضلعی، سطح آن به $n-2$ مثلث تقسیم می‌شود. پس جواب $8 = 2-10$ می‌باشد.

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۶۷- **گزینهٔ «۳»** *(هومن عقیلی)*

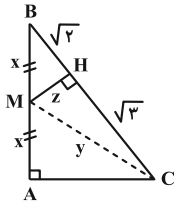
از B عمود BM را بر CH رسم می‌کنیم. در این صورت $\overset{\Delta}{BMC} \cong \overset{\Delta}{APD}$ پس $PD = CM$ و $BK = MH$ و در نتیجه $CH = MH + CM$ و داریم $CH = 8 + 4 = 12$.



(هندسه ۱- چندضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۶۸- **گزینهٔ «۲»** *(هومن عقیلی)*

M را به C وصل می‌کنیم. مطابق شکل، طبق قضیهٔ فیثاغورس داریم:



$$y^2 = z^2 + 3$$

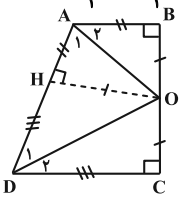
$$-\quad x^2 = z^2 + 2$$

$$y^2 - x^2 = 1 \Rightarrow AC^2 = 1 \Rightarrow AC = 1$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۶۹- **گزینهٔ «۱»** *(محمد صحت‌کار)*

$$\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{D}_1 = \frac{1}{2}\hat{A} + \frac{1}{2}\hat{D} = \frac{1}{2}\times 180^\circ = 90^\circ$$



بنابراین زاویهٔ $A\hat{O}D$ برابر 90° و مثلث AOD قائم‌الزاویه است. از طرفی دیگر طبق شکل و خاصیت نیمساز خواهیم داشت:

$$\begin{cases} OH = OB = OC \\ AH = AB = 4 \\ DH = DC = 9 \end{cases} \Rightarrow AD = 4 + 9 = 13$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویهٔ AOD داریم:

$$OH^2 = AH \times DH = 4\times 9 = 36 \Rightarrow OH = 6$$

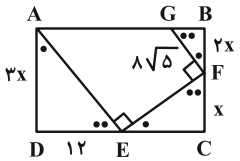
$$\Rightarrow BC = OB + OC = 6 + 6 = 12$$

$$\Rightarrow \text{محیط ذوزنقه} = 4 + 12 + 9 + 13 = 38$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- چندضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۶۱ تا ۶۳)

۷۰- **گزینهٔ «۴»** *(محمد صحت‌کار)*

مثلث‌های قائم‌الزاویهٔ ADE، CFE و BGF به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند. بنابراین:



$$\frac{BG}{2x} = \frac{12}{3x} \Rightarrow BG = \frac{2}{3}\times 12 = 8$$

$$\Rightarrow \overset{\Delta}{BGF} : BF^2 = (8\sqrt{5})^2 - 8^2 = 256$$

$$\Rightarrow BF = 16 \Rightarrow CF = 8$$

$$\Rightarrow \frac{x}{EC} = \frac{BG}{2x} \Rightarrow \frac{8}{EC} = \frac{8}{16} \Rightarrow EC = 16$$

$$\Rightarrow CD = 16 + 12 = 28 \Rightarrow AB = 28$$

$$\Rightarrow AG = 28 - 8 = 20$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

ریاضیات گسسته

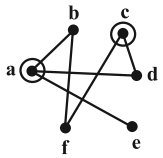
۷۱- **گزینهٔ «۳»** (محمد صحت‌کار)

گزاره‌های «الف»، «ب» و «پ» گزاره‌هایی درست هستند اما گزارهٔ «ت» گزاره‌ای نادرست است، زیرا برای هر گراف با مجموعهٔ رأس‌های $V=\{v_1, v_2, \dots, v_p\}$، خود مجموعهٔ V مجموعه‌ای احاطه‌گر است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۷۲- **گزینهٔ «۲»** (محمد صحت‌کار)

ابتدا باید گرافی با ۶ رأس رسم کنیم و هر رأس را به نام یکی از شهرها نام‌گذاری کنیم. سپس نقاط متناظر با شهرهایی که فاصلهٔ آن‌ها ۲۰ کیلومتر یا کمتر است را به هم وصل کنیم. در این شرایط، هدف، یافتن عدد احاطه‌گری این گراف است.



مجموعه‌های دوعضوی $\{a, c\}$ و $\{a, f\}$ مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم این گراف هستند. بنابراین:

$$\gamma(G)=2$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۷۳- **گزینهٔ «۴»** (کیوان دارابی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$$p=8\ ,\ \Delta=3\ ,\ \gamma=2 \Rightarrow 2=\frac{8}{3+1} \Rightarrow \gamma=\frac{p}{\Delta+1}$$

گزینهٔ «۲»:

$$p=p\ ,\ \Delta=p-1\ ,\ \gamma=1 \Rightarrow 1=\frac{p}{p-1+1} \Rightarrow \gamma=\frac{p}{\Delta+1}$$

گزینهٔ «۳»:

$$p=p\ ,\ \Delta=0\ ,\ \gamma=p \Rightarrow p=\frac{p}{0+1} \Rightarrow \gamma=\frac{p}{\Delta+1}$$

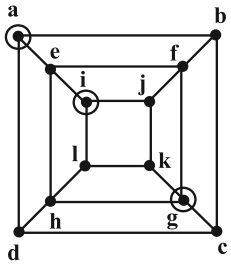
گزینهٔ «۴»:

$$p=6\ ,\ \Delta=2\ ,\ \gamma=3 \Rightarrow 3\neq\frac{6}{2+1} \Rightarrow \gamma\neq\frac{p}{\Delta+1}$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۷۴- **گزینهٔ «۳»** (کیوان دارابی)

در این گراف $\gamma=3$، به عنوان مثال یکی از $\gamma-$ مجموعه‌ها، مجموعه $\{a, g, i\}$ است.



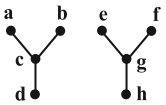
(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۷۵- **گزینهٔ «۲»** (فرزاد جوادی)

G_1:

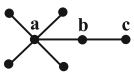
$\gamma=2$ ، یکتاست $\Rightarrow \{b, e\}=$ مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم

G_2:



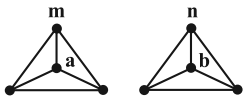
$\gamma=2$ ، یکتاست $\Rightarrow \{c, g\}=$ مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم

G_3:



G_3 دارای دو مجموعهٔ احاطه‌گر با اندازهٔ ۲ می‌باشد یکی $\{a, b\}$ و دیگری $\{a, c\}$؛ لذا غیریکتاست.

G_4:



دو مجموعهٔ $\{m, n\}$ و $\{a, b\}$ در G_4 احاطه‌گر مینیمم با اندازهٔ ۲ هستند لذا یکتا نیستند.

پس در دو مورد از چهار گراف بالا مجموعهٔ احاطه‌گر یکتا بوده و $\gamma=2$ می‌باشد.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۷۶- **گزینهٔ «۳»** (کیوان دارابی)

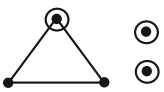
در این گراف چون $\gamma=1$ بنابراین گراف رأس فول دارد. به عبارتی:

$$\Delta=p-1=5-1=4$$

و چون گراف تنها دو $\gamma-$ مجموعه دارد، پس تنها دو رأس فول یعنی رأس درجهٔ ۴ دارد. کمترین اندازهٔ گراف زمانی است که ۳ رأس دیگر گراف از درجهٔ ۲ باشند (توجه داشته باشید با درجات پایین‌تر گرافی وجود ندارد). پس درجات رئوس گراف G به صورت ۲, ۲, ۲, ۴, ۴ است. برای به دست آوردن درجات رئوس در گراف مکمل، درجات رئوس G را از $p-1$ یعنی ۴، کم می‌کنیم. پس دنبالهٔ درجات گراف $\bar{G}$ به صورت زیر است:

۲, ۲, ۲, ۰, ۰

که اگر آن را رسم کنیم خواهیم دید که $\gamma(\bar{G})=3$.



(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۷۷- **گزینهٔ «۴»** (مهرداد ملوندی)

گزینه‌های «۱» تا «۳» را می‌توان با اضافه کردن یک رأس دیگر به مجموعهٔ احاطه‌گر تبدیل کرد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: $\{b, c, l\} \cup \{k\} = \{b, c, k, l\}$

گزینهٔ «۲»: $\{c, f, j\} \cup \{k\} = \{c, f, j, k\}$

گزینهٔ «۳»: $\{e, g, i\} \cup \{h\} = \{e, g, i, h\}$

در گزینهٔ «۴»، مجموعهٔ $\{h, i, l\}$ هیچ یک از رئوس a و d و همچنین رئوس مجاور آن‌ها را ندارد و از آنجا که مجموعه رئوس مجاور هر یک از رأس‌های a و d فاقد عضو مشترک هستند، لذا نمی‌توان فقط با یک رأس، مجموعهٔ داده شده را به مجموعهٔ احاطه‌گر تبدیل کرد.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۷۸- **گزینهٔ «۱»** (احمدرضا فلاح)

بررسی موارد:

الف) این مجموعه احاطه‌گر است و با حذف هر عضو آن، مجموعهٔ باقی‌مانده احاطه‌گر نیست، پس احاطه‌گر مینیمال است.

ب) این مجموعه احاطه‌گر است و با حذف هر عضو آن، مجموعهٔ باقی‌مانده احاطه‌گر نیست، پس احاطه‌گر مینیمال است.

پ) این مجموعه احاطه‌گر است اما با حذف رأس d مجموعهٔ باقی‌مانده $(\{a, f, g\})$ کماکان احاطه‌گر است. پس این مجموعه مینیمال نیست.

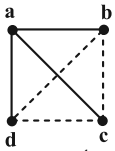
ت) این مجموعه هم شبیه مجموعه‌های (الف) و (ب) مینیمال است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۷۹- **گزینهٔ «۳»** (محمد صحت‌کار)

برای آن که مجموعهٔ یک عضوی $D = \{a\}$ مجموعه‌ای احاطه‌گر باشد باید رأس a با همهٔ رأس‌های دیگر مجاور باشد. بنابراین در مجموعهٔ یال‌های این گراف یال‌های ab، ac و ad حتماً هستند اما سه یال دیگر یعنی bc، bd و cd می‌توانند در مجموعهٔ یال‌های این گراف باشند یا نباشند.

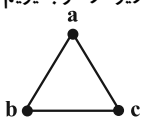
پس تعداد گراف‌های مطلوب برابر است با: $2 \times 2 \times 2 = 8$



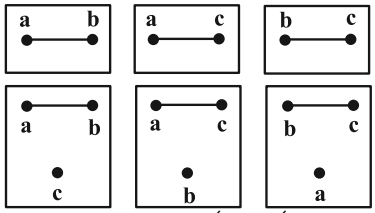
(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۸۰- **گزینهٔ «۳»** (سوگند روشنی)

اگر گراف C_3 را به صورت زیر درنظر بگیریم:



زیرگراف‌هایی که دارای دو -7 مجموعهٔ متمایز هستند عبارتند از:



(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

ریاضیات گسسته- پیشروی سریع

۸۱- **گزینهٔ «۳»** (محمد صحت‌کار)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم است.

گزینهٔ «۲»: احاطه‌گر نیست.

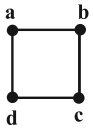
گزینهٔ «۳»: یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال است که با توجه به گزینهٔ «۱»، مینیمم نیست.

گزینهٔ «۴»: احاطه‌گر است ولی مینیمال نیست زیرا با حذف رأس d هم‌چنان احاطه‌گر باقی می‌ماند.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

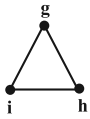
۸۲- **گزینهٔ «۴»** (محمد صحت‌کار)

این گراف گرافی ناهمبند با ۳ بخش است. برای یافتن تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم باید ابتدا تعداد -7 مجموعه‌های هر بخش را حساب کنیم و سپس این اعداد را در هم ضرب کنیم.



$\binom{4}{2} = 6$

$\binom{2}{1} = 2$



$\binom{3}{1} = 3$

رأس‌های j و k در همهٔ مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم هستند. بنابراین:

تعداد -7 مجموعه‌ها $= 6 \times 2 \times 3 = 36$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۸۳- **گزینهٔ «۱»** (مصطفی دیداری)

مرتبهٔ گراف فرد است پس k باید زوج باشد یعنی $k = 4, 6, 8$. کران پایین عدد احاطه‌گری برابر $\left\lceil \frac{p}{\Delta+1} \right\rceil$ یا $\left\lceil \frac{p}{k+1} \right\rceil$ است. پس داریم:

$$\left.\begin{array}{l} \Delta = 4 \Rightarrow \left\lceil \frac{17}{4+1} \right\rceil = 4 \\ \Delta = 6 \Rightarrow \left\lceil \frac{17}{6+1} \right\rceil = 3 \\ \Delta = 8 \Rightarrow \left\lceil \frac{17}{8+1} \right\rceil = 2 \end{array}\right\} \Rightarrow 4+3+2 = 9$$

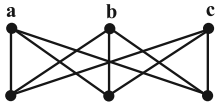
(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۹)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۸۴- **گزینهٔ «۲»** (کیوان دارابی)

برای تحلیل راحت‌تر گراف، گراف یک‌ریخت (هم‌نوع) با آن را رسم می‌کنیم.



در این گراف $\gamma = 2$ ، اما گراف دو مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال ۳ عضوی دارد: مجموعه‌های $\{a , b , c\}$ و $\{x , y , z\}$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۸۵- **گزینهٔ «۳»** (کیوان دارابی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مجموعهٔ $\{۵ , ۴ , ۳ , ۲ , ۱\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال است، زیرا با حذف هر رأس، مجموعهٔ دیگر احاطه‌گر نخواهد بود.

گزینهٔ «۲»: مجموعهٔ $\{۹ , ۸ , ۱\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال است.

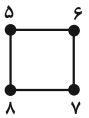
گزینهٔ «۳»: این مجموعه احاطه‌گر است، اما مینیمال نیست، زیرا اگر عضو ۸ را از مجموعه حذف کنیم، مجموعه کماکان احاطه‌گر خواهد بود.

گزینهٔ «۴»: مجموعهٔ $\{۱۰ , ۹ , ۳ , ۱\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۸۶- **گزینهٔ «۲»** (کیوان دارابی)

عدد احاطه‌گری C_4 با ۲ برابر است، یعنی گراف با حداقل ۲ رأس احاطه می‌شود. هر دو رأس هم انتخاب کنیم، یک مجموعهٔ احاطه‌گر تشکیل می‌دهند. مجموعه‌های دارای بیشتر از ۲ عضو نیز قطعاً احاطه‌گر خواهند بود. بنابراین:



$\Rightarrow$

تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر $= \binom{۴}{۲} + \binom{۴}{۳} + \binom{۴}{۴} = ۶ + ۴ + ۱ = ۱۱$

از طرفی بخش دیگر گراف یعنی گراف زیر نیز دو نوع مجموعهٔ احاطه‌گر دارد. آن‌هایی که شامل رأس ۱ هستند و آن‌هایی که شامل رأس ۱ نیستند.

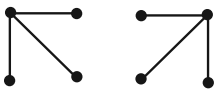
$\Rightarrow$ تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر $= ۲^۳ + ۱ = ۹$

بنابراین تعداد کل مجموعه‌های احاطه‌گر این گراف برابر است با حاصل‌ضرب این دو عدد، یعنی: $۹ \times ۱۱ = ۹۹$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۸۷- **گزینهٔ «۱»** (امیرحسین ابومحبوب)

چنین گرافی می‌تواند از دو بخش مجزا تشکیل شده باشد که در هر بخش، یک رأس وجود دارد که با تمام رئوس دیگر مجاور است. مطابق شکل چنین گرافی حداقل ۶ یال دارد.



(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴)

۸۸- **گزینهٔ «۴»** (امیرحسین ابومحبوب)

عدد احاطه‌گری $P_۶$ برابر ۲ است، پس مجموعه‌های احاطه‌گر آن ۲ تا ۶ عضوی هستند. تنها مجموعهٔ احاطه‌گر ۲ عضوی (مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم)، مجموعهٔ $\{b , e\}$ است. این گراف دارای ۶ مجموعهٔ احاطه‌گر ۳ عضوی شامل b به صورت $\{b , c , e\}$ ، $\{b , c , f\}$ ، $\{b , d , e\}$ ، $\{b , e , a\}$ ، $\{b , d , f\}$ و $\{b , e , f\}$ است. برای رئوس این گراف می‌توان $\binom{۵}{۳} = ۱۰$ مجموعهٔ ۴ عضوی شامل رأس b تعریف کرد که فقط مجموعهٔ $\{a , b , c , d\}$ احاطه‌گر نیست. این گراف دارای $\binom{۵}{۴} = ۵$ مجموعهٔ ۵ عضوی احاطه‌گر شامل رأس b است و همچنین تنها یک مجموعهٔ ۶ عضوی احاطه‌گر در این گراف موجود است که طبیعتاً شامل رأس b نیز می‌باشد. بنابراین تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر شامل رأس b برابر است با: $۱ + ۶ + ۹ + ۵ + ۱ = ۲۲$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

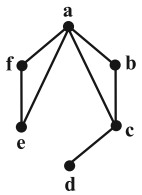
۸۹- **گزینهٔ «۱»** (امیرحسین ابومحبوب)

عدد احاطه‌گری گراف $\overline{C_n}$ $(n \geq ۴)$ همواره برابر ۲ است. می‌دانیم درجهٔ تمام رأس‌های گراف C_n برابر ۲ است، پس در گراف $\overline{C_n}$، هر رأس فقط با دو رأس دیگر مجاور نیست. فرض کنید رأس a در گراف C_n با دو رأس b و c مجاور باشد. در این صورت قطعاً b و c در گراف C_n مجاور نیستند، چون در غیر این صورت دوری به طول ۳ شامل سه رأس a، b و c ایجاد می‌شود که در گراف‌های C_n $(n \geq ۴)$ امکان‌پذیر نیست، بنابراین رأس a، $n-۲$ رأس گراف $\overline{C_n}$ به جز b و c را احاطه می‌کند و با توجه به مجاور بودن b و c در گراف $\overline{C_n}$، هر کدام از مجموعه‌های $\{a , b\}$ یا $\{a , c\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم برای گراف $\overline{C_n}$ است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴)

۹۰- **گزینهٔ «۴»** (امیرحسین ابومحبوب)

درجات رئوس این گراف تنها می‌تواند به صورت $۱ , ۲ , ۲ , ۲ , ۳ , ۴$ باشد. طبق صورت سؤال این گراف دوری به طول بزرگ‌تر از ۳ ندارد، پس تنها به صورت زیر قابل رسم است:



مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال این گراف عبارتند از:

$\{a , c\} , \{a , d\} , \{c , f\} , \{c , e\} , \{b , d , e\} , \{b , d , f\}$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۳

۹۱- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا جباری)*

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ هنگام انتشار امواج لرزه‌ای، امواج اولیهٔ p از نوع طولی و امواج ثانویهٔ s از نوع عرضی هستند.

ب) نادرست؛ وقتی امواج در یک طناب منتشر می‌شوند، تمام ذرات آن، با بسامدی یکسان که همان بسامد چشمهٔ موج است نوسان می‌کنند.

پ) درست؛ هنگام انتشار موج طولی، فاصلهٔ بین دو تراکم متوالی به اندازهٔ طول موج است.

ت) درست؛ امواج ایجاد شده روی سطح آب و همچنین تمام امواج الکترومغناطیسی مانند امواج رادیویی، از نوع عرضی هستند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۶ و ۷۸)

۹۲- **گزینهٔ «۳»** *(علی برزگر)*

ابتدا می‌توان بسامد موج را به دست آورد: $f = \frac{n}{t} = \frac{۹۰}{۶۰} = \frac{۳}{۲}\,Hz$

می‌دانیم فاصلهٔ یک قله تا درهٔ مجاورش برابر نصف طول موج است. لذا

$$\frac{\lambda}{۲} = ۱۵ \Rightarrow \lambda = ۳۰\,cm = ۰/۳\,m$$

می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda f = ۰/۳ \times \frac{۳}{۲} = \frac{۹}{۲۰} = ۰/۴۵\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

۹۳- **گزینهٔ «۳»** *(غلامرضا محبی)*

با توجه به نمودار جابه‌جایی- مکان داریم:

$$\frac{\lambda}{۲} = ۲۰\,cm \Rightarrow \lambda = ۴۰\,cm = ۰/۴\,m$$

و با توجه به نمودار مکان- زمان داریم: $\frac{T}{۲} = ۰/۰۱ \Rightarrow T = ۰/۰۲\,s$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\lambda = v \times T \Rightarrow ۰/۴ = v \times ۰/۰۲ \Rightarrow v = ۲۰\,\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \Delta x = vt = ۲۰ \times ۲ = ۴۰\,m$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۹۴- **گزینهٔ «۴»** *(حسام نادری)*

ابتدا رابطهٔ تندی انتشار موج عرضی را به صورت زیر می‌نویسیم و بعد v را حساب می‌کنیم:

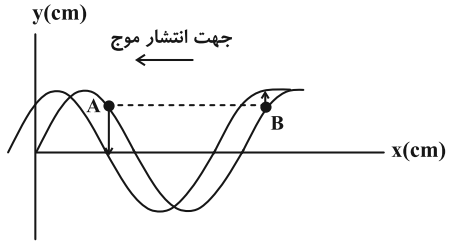
$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{FL}{\rho AL}} = \sqrt{\frac{F}{\rho \frac{\pi D^۲}{۴}}} = \frac{۲}{D}\sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{۲}{۲ \times ۱۰^{-۲}}\sqrt{\frac{۷۵}{۴۰۰ \times ۳}} = ۱۰۰ \times \frac{۵}{۲۰} = ۲۵\,\frac{m}{s}$$

از روی شکل طول موج را محاسبه می‌کنیم و بعد فرکانس را به کمک رابطهٔ $f = \frac{v}{\lambda}$ به دست می‌آوریم:

$$۳\frac{\lambda}{۴} = ۱۵\,cm \Rightarrow \lambda = ۲۰\,cm \Rightarrow f = \frac{۲۵}{۲۰ \times ۱۰^{-۲}} = ۱۲۵\,Hz$$

برای قسمت بعدی سؤال، با توجه به جهت انتشار موج، نقطهٔ A به سمت پایین (مرکز نوسان) و نقطهٔ B به سمت بالا (نقطهٔ بازگشت) حرکت می‌کند. پس نقطهٔ B حرکت کندشونده دارد.



(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۴)

۹۵- **گزینهٔ «۲»** *(عباس اصغری)*

ابتدا سرعت انتشار موج عرضی را در ریسمان محاسبه می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F.L}{m}} = \sqrt{\frac{F.L}{\rho.L.A}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho.A}} = \sqrt{\frac{۱۰N}{۸ \times ۱۰^۳ \times ۲ \times ۱۰^{-۶}}} = \sqrt{\frac{۱۰^۴}{۱۶}} = \frac{۱۰۰}{۴} = ۲۵\,\frac{m}{s}$$

از طرفی با توجه به این‌که طول موج از روی شکل معلوم است دورهٔ نوسانات را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{۳\lambda}{۲} = ۱۵\,cm \Rightarrow \lambda = ۱۰\,cm \Rightarrow \lambda = ۰/۱\,m$$

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{\frac{۱}{۱۰}}{۲۵} = \frac{۱}{۲۵۰}\,s$$

حال محاسبه می‌کنیم که بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۱ + \frac{۱}{۱۰۰}$ چه کسری از دورهٔ نوسان ذرات محیط است.

$$\Delta t = \frac{۱}{۱۰۰}\ ,\ \frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{۱}{۱۰۰}}{\frac{۱}{۲۵۰}} \Rightarrow \Delta t = ۲/۵\,T$$

در مدت زمان $۲/۵\,T$ هر ذره از محیط مسافتی معادل $L = ۱۰A$ را طی می‌کند. A دامنهٔ نوسان ذرات محیط است. $L = ۱۰ \times ۲\,cm = ۲۰\,cm$

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

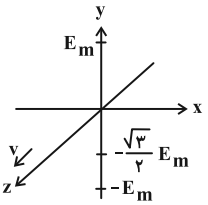
$$\Rightarrow S_{av}=\frac{L}{\Delta t}=\frac{۲۰cm}{\frac{۱}{۱۰۰}s}=۲۰۰۰\frac{cm}{s}$$

S_{av} : تندی متوسط

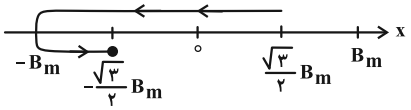
نکته: هر نوسانگر در مدت ۱ دوره مسافتی معادل ۴ برابر دامنهٔ نوسان و در مدت نصف دوره مسافتی معادل ۲ برابر دامنهٔ نوسان را طی می‌کند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۹۶- **گزینهٔ «۱»** *(محمد نهاوندی‌مقدم)*



با استفاده از قاعده دست راست مشاهده می‌شود که اگر انگشتان دست را در جهت $-y$ و انگشت شست دست راست را در جهت $+z$ قرار دهیم کف دست در جهت $+x$ قرار می‌گیرد که جهت میدان مغناطیسی در لحظهٔ $t=\frac{T}{۴}$ است و چون میدان الکتریکی در حال کاهش است، میدان مغناطیسی نیز در حال کاهش خواهد بود و در زمان $t'=\frac{۳T}{۴}$ چون به مدت $\frac{۳T}{۴}-\frac{T}{۴}=\frac{T}{۲}$ از دوره گذشته است، مقدار میدان مغناطیسی برابر همین مقدار در جهت $-x$ می‌شود و مقدار آن در حال کاهش است.



(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

۹۷- **گزینهٔ «۳»** *(حسام نادری)*

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی همواره همگام هستند.

ب) درست

پ) نادرست؛ بار الکتریکی چه ساکن باشد و چه متحرک در اطراف خودش میدان الکتریکی ایجاد می‌کند ولی برای ایجاد میدان مغناطیسی، حتماً باید متحرک باشد.

ت) نادرست؛ امواج مکانیکی برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحهٔ ۷۴)

۹۸- **گزینهٔ «۱»** *(دانیال راستی)*

با توجه به این‌که موج P زودتر از موج S دریافت می‌شود، دو موج اول مربوط به زمین‌لرزهٔ (۱) و دو موج دوم مربوط به زمین‌لرزهٔ (۲) می‌شوند. ابتدا فاصلهٔ مکانی هر کدام از زلزله‌ها را از مرکز لرزه‌نگاری به دست می‌آوریم:

$$\frac{d_۱}{v_S}-\frac{d_۱}{v_P}=\Delta t_۱ \xrightarrow[v_S=۴/۵\frac{km}{s},\ v_P=۸\frac{km}{s}]{\Delta t_۱=۷۰-۰=۷۰s}$$

$$d_۱=\frac{۷۰}{\frac{۱}{۴/۵}-\frac{۱}{۸}}=۷۲۰km$$

$$\frac{d_۲}{v_S}-\frac{d_۲}{v_P}=\Delta t_۲ \xrightarrow{\Delta t_۲=۴۵۵-۲۱۰=۲۴۵s}$$

$$d_۲=\frac{۲۴۵}{\frac{۱}{۴/۵}-\frac{۱}{۸}}=۲۵۲۰km$$

با فرض این‌که اولین موج P در لحظهٔ $t=t_۰$ دریافت شده، زمان رخ دادن هر زمین‌لرزه را حساب می‌کنیم، زمان رخ دادن زمین‌لرزهٔ (۱) را با $t_۱$ و زمین‌لرزهٔ (۲) را با $t_۲$ نشان می‌دهیم:

$$\frac{d_۱}{t_۰-t_۱}=v_P \xrightarrow{d_۱=۷۲۰km} t_۰-t_۱=۹۰\Rightarrow t_۱=t_۰-۹۰$$

$$\frac{d_۲}{(t_۰+۲۱۰)-t_۲}=v_P$$

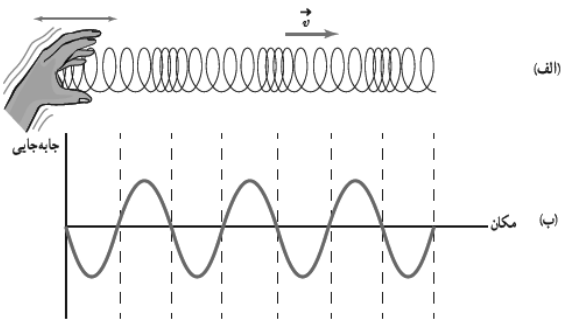
$$\xrightarrow{d_۲=۲۵۲۰km}(t_۰+۲۱۰)-t_۲=۳۱۵\Rightarrow t_۲=t_۰-۱۰۵$$

بنابراین زلزلهٔ (۲)، ۱۵ ثانیه قبل از زلزلهٔ (۱) رخ داده است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۹۹- **گزینهٔ «۲»** *(مهران اسماعیلی)*

با توجه به شکل ۳- ۲۳ کتاب درسی صفحهٔ ۷۷، در مکان‌هایی که بیشترین جمع‌شدگی یا بیشترین بازشدگی حلقه‌ها رخ می‌دهد، جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل برابر صفر است. بنابراین مورد (ب) درست و مورد (پ) نادرست است. از طرفی با دقت در شکل ملاحظه می‌شود در وسط فاصلهٔ بین یک جمع‌شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشینه مجاور هم، اندازهٔ جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل بیشینه است. پس مورد (ث) نیز نادرست است. همچنین با توجه به تعریف طول موج و دامنه موارد (الف) و (ت) درست هستند.



(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحهٔ ۷۷)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۰۰- **گزینهٔ «۳»** (حسام نادری)

فاصلهٔ قله و دره در یک موج سینوسی مضرب فردی از نصف طول موج است یعنی $(۲n-۱)\frac{\lambda}{۲}$. در این سؤال داریم:

$$۹۰=(۲n-۱)\frac{\lambda}{۲}\Rightarrow\lambda=\frac{۱۸۰}{۲n-۱}(cm)$$

باید $n=۱,۲,۳,...$

$$\Rightarrow\begin{cases}n=۱\Rightarrow\lambda=\frac{۱۸۰}{۱}=۱۸۰cm=۱/۸m\\ n=۲\Rightarrow\lambda=\frac{۱۸۰}{۳}=۶۰cm=۰/۶m\\ n=۳\Rightarrow\lambda=\frac{۱۸۰}{۵}=۳۶cm=۰/۳۶m\\ \vdots\end{cases}$$

فاصلهٔ دو قلهٔ متوالی برابر طول موج است که طبق محاسبات بالا ۳ مقدار از مقادیر داده شده در صورت سؤال صدق می‌کنند.

اگر $\lambda=۰/۹m\Rightarrow۹۰=\frac{۱۸۰}{۲n-۱}\Rightarrow۲n-۱=۲\Rightarrow n=\frac{۳}{۲}$ ×

اگر $\lambda=۰/۳m\Rightarrow۳۰=\frac{۱۸۰}{۲n-۱}\Rightarrow۲n-۱=۶\Rightarrow n=\frac{۷}{۲}$ ×

n باید یک عدد صحیح مثبت باشد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

فیزیک ۳- پیشروی سریع

۱۰۱- **گزینهٔ «۴»** (حسام نادری)

موارد (ب) و (ث) درست هستند.

علت نادرستی سایر موارد:

الف) صوت یک موج مکانیکی طولی است و برای انتشار نیاز به محیط مادی دارد.

پ) در حالی‌که موج صوتی از بلندگو به سمت شنونده منتشر می‌شود، مولکول‌های هوا در جای خود نوسان می‌کنند و همراه موج حرکت نمی‌کنند.

ت) فاصلهٔ بین دو تراکم متوالی یا دو انبساط متوالی برابر طول موج است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۱۰۲- **گزینهٔ «۲»** (علی برزگر)

دو صوت یکی از طریق هوا و دیگری از طریق میله به گوش فرد خواهد رسید و می‌دانیم تندی صوت در جامدات به مراتب بیشتر از مایعات است:

$$t_{هوا}-t_{میله}=۰/۲s\Rightarrow\frac{d}{v_{هوا}}-\frac{d}{v_{میله}}=۰/۲$$

$$\Rightarrow ۷۲(\frac{۱}{۳۲۰}-\frac{۱}{v_{میله}})=۰/۲\Rightarrow\frac{۱}{v_{میله}}=\frac{۱}{۳۲۰}-\frac{۱}{۳۶۰}$$

$$\Rightarrow v_{میله}=۹\times۳۲۰\frac{m}{s}\Rightarrow v_{میله}=۹v_{هوا}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

۱۰۳- **گزینهٔ «۴»** (مجتبی نکوئیان)

با توجه به رابطهٔ مربوط به تراز شدت صوت داریم:

$$\beta=(۱۰dB)\log\frac{I}{I_۰}\xrightarrow{I=\frac{P}{A}=\frac{P}{۴\pi r^۲}}\beta=(۱۰dB)\log\frac{P}{۴\pi r^۲I_۰}$$

$$\xrightarrow[\pi=۳\ ,\ I_۰=۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^۲}]{\beta=۶۴dB\ ,\ P=۱۲۰W}۶۴=۱۰\log\frac{۱۲۰}{۱۲r^۲(۱۰^{-۱۲})}$$

$$\Rightarrow ۶/۴=\log\frac{۱۰^{۱۳}}{r^۲}\Rightarrow ۷-۲(۰/۳)=\log\frac{۱۰^{۱۳}}{r^۲}$$

$$\Rightarrow\log۱۰^۷-\log۲^۲=\log\frac{۱۰^{۱۳}}{r^۲}\Rightarrow\log\frac{۱۰^۷}{۲^۲}=\log\frac{۱۰^{۱۳}}{r^۲}$$

$$\Rightarrow\frac{۱۰^۷}{۴}=\frac{۱۰^{۱۳}}{r^۲}\xrightarrow{\text{جذر}}r=۲\times۱۰^۳m=۲\times۱۰^۵cm$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۰۴- **گزینهٔ «۲»** (پوریا علاقه‌مند)

با استفاده از تعریف تراز شدت صوت داریم:

$$\beta=۱۰\log\frac{I}{I_۰}\Rightarrow\frac{\beta_۲}{\beta_۱}=\frac{\log\frac{I_۲}{I_۰}}{\log\frac{I_۱}{I_۰}}\xrightarrow{\beta_۲=۸\beta_۱}$$

$$۸\log\frac{I_۱}{I_۰}=\log\frac{I_۲}{I_۰}\Rightarrow(\frac{I_۱}{I_۰})^۸=\frac{I_۲}{I_۰}\xrightarrow{I_۲=۱۰۰I_۱}$$

$$\frac{۱۰۰I_۱}{I_۰}=(\frac{I_۱}{I_۰})^۸\Rightarrow(\frac{I_۱}{I_۰})^۷=۱۰۰$$

$$۷\log\frac{I_۱}{I_۰}=\log۱۰^۲\Rightarrow\beta_۱=\frac{۲۰}{۷}dB$$

$$\Rightarrow\beta_۲=۸\beta_۱\Rightarrow\beta_۲=\frac{۱۶۰}{۷}dB$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۰۵- **گزینهٔ «۲»** (مجتبی نکوئیان)

اختلاف تراز شدت صوت بین دو نقطه را برحسب دسی‌بل می‌توان از رابطهٔ زیر به دست آورد:

$$\beta=(۱۰dB)\log\frac{I}{I_۰}\Rightarrow\beta_۲-\beta_۱=۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱}$$

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

$$\xrightarrow{I=\frac{P}{A}=\frac{P}{4\pi r^2}} \beta_2-\beta_1=10\log(\frac{r_1}{r_2})^2$$

برای اختلاف تراز شدت صوت بین دو نقطهٔ A و B داریم:

$$\beta_A-\beta_B=10\log(\frac{r_B}{r_A})^2 \xrightarrow[r_B=r_A+9]{\beta_A-\beta_B=12dB} 12=10\log(\frac{r_A+9}{r_A})^2$$

$$\Rightarrow 1/2=\log(\frac{r_A+9}{r_A})^2 \Rightarrow 4(0/3)=4\log 2=\log(\frac{r_A+9}{r_A})^2$$

$$\Rightarrow 2^4=(\frac{r_A+9}{r_A})^2 \xrightarrow{\text{جذر}} 4=\frac{r_A+9}{r_A} \Rightarrow r_A=3m$$

در نهایت تراز شدت صوت را در نقطهٔ C به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\beta_C=10\log\frac{P}{4\pi r_C^2.I_0} \xrightarrow[I_0=10^{-12}\frac{W}{m^2}]{P=120W,\ \pi=3,\ r_C=\sqrt{16^2+12^2}=20m}$$

$$\beta_C=10\log\frac{120}{12(4\times10^2)(10^{-12})}=10\log\frac{10^{11}}{4}$$

$$=10[\log10^{11}-\log2^2]=10[11-2(0/3)]=104dB$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۰۶- **گزینهٔ «۱»** *(محمدجواد سورچی)*

می‌دانیم ارتفاع صوت، بسامدی از صوت است که گوش ما درک می‌کند؛ بنابراین برای افزایش ارتفاع باید بسامد صوت افزایش یابد. وقتی ضربه‌ای که به دیاپازون می‌زنیم، محکم‌تر شود، بسامد صوت دیاپازون که مقداری معین است، تغییر نمی‌کند، بلکه شدت آن افزایش می‌یابد. از طرفی وقتی به چشمهٔ صوت نزدیک می‌شویم، شدت صوت افزایش می‌یابد ولی بسامد آن که وابسته به چشمهٔ صوت است تغییر نمی‌کند. وقتی صوت از یک محیط وارد محیط دیگری می‌شود، تندی‌اش تغییر می‌کند ولی بسامد تغییر نمی‌کند. بنابراین در هیچ یک از حالت‌های گفته شده، بسامد و در نتیجه ارتفاع صوت تغییر نمی‌کند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

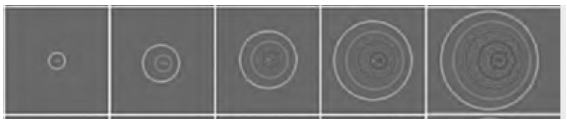
۱۰۷- **گزینهٔ «۱»** *(علیرضا جباری)*

وقتی چشمهٔ صوتی ساکن است، طول موج در اطراف آن برای همهٔ شنونده‌ها یکسان است و ربطی به این ندارد که با چه سرعتی و در چه جهتی حرکت می‌کنند. بنابراین گزینه‌های «۲» و «۳» رد می‌شوند. از طرفی شنونده‌های A و B هر دو با تندی یکسان به طرف چشمهٔ صوتی نزدیک می‌شوند بنابراین بسامد یکسانی را دریافت می‌کنند یعنی $f_A=f_B$ است. اما چون شنوندهٔ C با تندی بیشتری نسبت به شنوندهٔ B و هم‌جهت با آن حرکت می‌کند پس بسامدی که شنوندهٔ C دریافت می‌کند بیشتر از بسامدی است که شنوندهٔ B دریافت می‌کند و گزینهٔ «۴» رد می‌شود. توجه کنید که فاصلهٔ شنونده‌ها تا چشمهٔ صوت روی بسامد دریافتی تأثیر ندارد بلکه شدت صوت دریافتی را تغییر می‌دهد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۱۰۸- **گزینهٔ «۲»** *(مهران اسماعیلی)*

همان‌طور که می‌دانید، هنگامی که چشمه صوت حرکت می‌کند، تراکم جبهه‌های موج در جلوی چشمه بیشتر از پشت چشمه است. با توجه به این‌که تراکم جبهه‌های موج در سمت شنوندهٔ B بیشتر از سمت شنوندهٔ A است، پس چشمهٔ موج از A به سمت B در حرکت است. بنابراین برای شنونده A طول موج صوت دریافتی بلندتر از λ_S و برای شنوندهٔ B کوتاه‌تر از λ_S خواهد بود. یعنی $\lambda_A>\lambda_S>\lambda_B$. از طرفی دیگر با توجه به شکل جبهه‌های موج ملاحظه می‌شود، چشمهٔ صوت از جبهه‌های موجی که قبلاً ایجاد کرده، عبور نمی‌کند، بنابراین تندی چشمهٔ صوت کمتر از تندی انتشار صوت در محیط است یعنی $v_S<v$.



(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحهٔ ۸۲)

۱۰۹- **گزینهٔ «۲»** *(حسام نادری)*

وقتی چشمهٔ نور از ناظر (آشکارساز) دور می‌شود، طول موج افزایش می‌یابد که به آن اصطلاحاً انتقال به سرخ می‌گویند و وقتی چشمهٔ نور به ناظر نزدیک می‌شود، طول موج کاهش پیدا می‌کند که به آن اصطلاحاً انتقال به آبی می‌گویند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحهٔ ۸۳)

۱۱۰- **گزینهٔ «۳»** *(حسام نادری)*

با توجه به شکل، دامنهٔ موج صوتی A، دو برابر دامنهٔ موج صوتی B و طول موج A، دو برابر طول موج B است. با توجه به رابطهٔ $f=\frac{V}{\lambda}$ و این‌که تندی انتشار صوت در یک محیط ثابت است، می‌توان گفت بسامد A، $\frac{1}{2}$ برابر B است. حال داریم:

$$I\propto\frac{A^2f^2}{d^2}$$

I: شدت صوت — A: دامنه

f: بسامد — d: فاصله از چشمه

$$\Rightarrow\frac{I_A}{I_B}=(\frac{A_A}{A_B})^2(\frac{f_A}{f_B})^2(\frac{d_B}{d_A})^2=2^2\times(\frac{1}{2})^2\times(\frac{2r}{r})^2=4$$

$$\Delta\beta=\beta_A-\beta_B=10\log\frac{I_A}{I_B}$$

$$=10\times\log4=20\log2=20\times0/3=6dB$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحهٔ ۸۸)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۲

۱۱۱- **گزینهٔ «۴»** *(حسام نادری)*

وقتی خازن شارژ شده و سپس آن را جدا می‌کنیم، بار آن ثابت می‌ماند. با دو برابر شدن فاصلهٔ صفحات، ظرفیت خازن طبق رابطهٔ $C = \kappa\varepsilon_0 \frac{A}{d}$، نصف می‌شود و داریم:

$$q = CV \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times \frac{V_2}{10} \Rightarrow V_2 = 20V$$

برای تغییرات انرژی خواهیم داشت:

$$U = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = 2 \quad \text{برابر}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۱۲- **گزینهٔ «۳»** *(آراس محمدی)*

چون نمودار انرژی خازن برحسب فاصلهٔ صفحات به صورت خطی است، بنابراین خازن از مولد جدا شده است. زیرا:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{C=\frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d}} U = \underbrace{\frac{Q^2}{2\kappa\varepsilon_0 A}}_{\text{شیب خط}} \times d \Rightarrow Q \text{ ثابت}$$

با توجه به نمودار داریم (به واحدها توجه شود):

$$\text{شیب خط} = \frac{Q^2}{2\kappa\varepsilon_0 A} \xrightarrow[\kappa=1\ ,\ \varepsilon_0=9\times10^{-12}\frac{F}{m}\ ,\ A=6\times10^{-5}m^2]{\text{شیب خط}=\frac{0/9\times10^{-3}}{30\times10^{-6}}=30}$$

$$30 = \frac{Q^2}{2\times1\times9\times10^{-12}\times6\times10^{-5}} \Rightarrow Q = 180\times10^{-9}C$$

قسمت اول سؤال:

$$Q = CV \xrightarrow{Q=\text{ثابت}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow[d_2=60\mu m\ ,\ d_2=30\mu m]{\frac{C_1}{C_2}=\frac{d_2}{d_1}}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{60}{30} \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

$$\frac{\Delta V}{V_1}\times100 \xrightarrow{V_2=2V_1} \frac{2V_1 - V_1}{V_1}\times100 = 100\%$$

$\Rightarrow$ ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد

قسمت دوم سؤال:

چون که Q ثابت و نسبت اختلاف پتانسیل‌ها معلوم است برای به دست آوردن تغییرات انرژی ذخیره شده از فرمول $\Delta U = \frac{1}{2}Q\Delta V$ استفاده می‌کنیم. ابتدا ΔV که همان V_1 است را به دست می‌آوریم:

$$V_1 = \frac{Q}{C_1} \xrightarrow[d_1=30\mu m]{Q=180\times10^{-9}C} V_1 = \frac{180\times10^{-9}C}{\frac{1\times9\times10^{-12}\times6\times10^{-5}}{30\times10^{-6}}}$$

$$\Rightarrow V_1 = 10000V$$

و در نهایت تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن:

$$\Delta U = \frac{1}{2}Q\Delta V \xrightarrow[\Delta V=V_1=10^4V]{Q=180\times10^{-9}C}$$

$$\Delta U = \frac{1}{2}\times180\times10^{-9}\times10^4 = 900\mu J$$

روش دوم قسمت اول: طبق رابطهٔ $E = \frac{Q}{\kappa\varepsilon_0 A}$ و ثابت بودن Q می‌توان گفت E ثابت است و داریم:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1}\times\frac{d_1}{d_2} \Rightarrow 1 = \frac{V_2}{V_1}\times\frac{1}{2}$$

$\Rightarrow V_2 = 2V_1 \Rightarrow$ ولتاژ ۱۰۰ درصد افزایش داشته

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۱۳- **گزینهٔ «۳»** *(آراس محمدی)*

با استفاده از رابطهٔ ظرفیت خازن تخت داریم:

$$C = \kappa\varepsilon_0\frac{A}{d} \Rightarrow d = \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{C} = \frac{10\times9\times10^{-12}\times5\times10^{-4}}{8\times10^{-9}} = \frac{45}{8}\times10^{-6}m$$

و چون در صورت سؤال گفته است که میدان بیشتر از $2\times10^7\frac{N}{C}$ شود خازن دچار فروریزش می‌شود پس اختلاف پتانسیل میان دو صفحهٔ خازن نیز بیشینه می‌شود و داریم:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow V_{max} = E_{max}d = 2\times10^7\times\frac{45}{8}\times10^{-6} = \frac{900}{8}V$$

حال طبق رابطهٔ $q = CV$، بیشترین بار ذخیره شده در خازن را به دست می‌آوریم:

$$q_{max} = CV_{max} \Rightarrow q_{max} = 8\times10^{-9}\times\frac{900}{8} = 9\times10^{-7}C = 0/9\mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۱۱۴- **گزینهٔ «۲»** *(علی برزگر)*

می‌دانیم اگر نمودار $I-V$ برای یک مقاومت خطی باشد، مقاومت آن یک مقدار ثابت است و با تغییر جریان، R تغییر نمی‌کند، لذا داریم:

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{30}{5} = 6\Omega \Rightarrow \alpha = 6$$

$$R_2 = \frac{V_2}{I_2} = \frac{30}{12} = \frac{5}{2}\Omega \Rightarrow \beta = \frac{5}{2}$$

$$\xrightarrow{\alpha=6\ ,\ \beta=\frac{5}{2}} C = \frac{2\alpha-1}{3\beta} = \frac{11}{3\times\frac{5}{2}} = \frac{22}{15}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۱۱۵- **گزینهٔ «۲»** *(کامران ابراهیمی)*

طبق قانون اهم $V = RI$ برای رسانای اهمی چون R ثابت می‌باشد می‌توان نوشت:

$$\frac{V_2}{I_2} = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow \frac{1/2V_1}{I_1+1} = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow 1/2I_1 = I_1 + 1$$

$$\Rightarrow I_1 = 5A$$

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

$$q_1 = I_1 t \Rightarrow q_1 = (5A)(\frac{24}{60}h) \Rightarrow q_1 = 2Ah$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۱۱۶- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی نکوئیان)*

ابتدا با توجه به شکل و با استفاده از رابطهٔ مقایسه‌ای قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \xrightarrow[I_B=4(A)]{V_A=V_B,\ I_A=1/25(A)}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = 1 \times \frac{4}{1/25} = \frac{16}{5}$$

طبق رابطهٔ بین مقاومت الکتریکی سیم و ساختمان آن در دمای ثابت می‌توان نوشت:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$\xrightarrow[\frac{R_A}{R_B}=\frac{16}{5}]{\rho_A=\rho_B} \frac{16}{5} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \qquad (1)$$

از طرفی طبق تعریف چگالی داریم:

$$\rho' = \frac{m}{V} \xrightarrow{V=AL} \rho' = \frac{m}{AL} \Rightarrow \frac{\rho'_A}{\rho'_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A}$$

$$\xrightarrow[\frac{m_B}{m_A}=5]{\rho'_A=\rho'_B} 1 = \frac{1}{5} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A}$$

$$\Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{5}\frac{A_B}{A_A} \qquad (2)$$

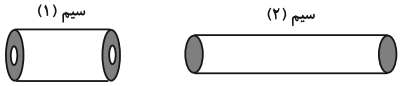
$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{16}{5} = \frac{1}{5} \times (\frac{A_B}{A_A})^2 \xrightarrow{A=\pi r^2=\frac{\pi D^2}{4}}$$

$$16 = (\frac{D_B}{D_A})^4 \Rightarrow \frac{D_B}{D_A} = 2$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

۱۱۷- **گزینهٔ «۲»** *(محمدجواد سورچی)*

با توجه به رابطهٔ $R = \frac{\rho L}{A}$ می‌توانیم بنویسیم:



$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{V=A.L \Rightarrow L=\frac{V}{A}} R = \frac{\rho . \frac{V}{A}}{A} = \frac{\rho . V}{A^2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{V_2}{V_1} \times (\frac{A_1}{A_2})^2 \xrightarrow{\rho_2=\rho_1,\ V_2=V_1} \frac{R_2}{R_1} = (\frac{A_1}{A_2})^2$$

$$\xrightarrow[A_2=\frac{\pi d^2}{4}]{A_1=\pi(r^2_{\text{خارجی}}-r^2_{\text{داخلی}})} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\pi(r^2_{\text{خارجی}} - r^2_{\text{داخلی}})^2}{\pi \frac{d^2}{4}}$$

$$= (\frac{4(r^2_{\text{خارجی}} - r^2_{\text{داخلی}})}{d^2})^2 \xrightarrow[R_1=50\Omega,\ R_2=R_1+400=450\Omega]{r_{\text{خارجی}}=2mm,\ r_{\text{داخلی}}=1mm}$$

$$\frac{450}{50} = (\frac{4(2^2-1^2)}{d^2})^2 \Rightarrow 9 = (\frac{12}{d^2})^2 \Rightarrow 3 = \frac{12}{d^2} \Rightarrow$$

$$d^2 = 4 \Rightarrow d = 2mm$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۱۱۸- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا جباری)*

مقاومت الکتریکی R_2 را برحسب R_1 به دست می‌آوریم:

$$R_2 = R_1(1+\alpha\Delta T) \xrightarrow[\Delta T=50K]{\alpha=4/2\times10^{-3}K^{-1}}$$

$$R_2 = R_1(1+4/2\times10^{-3}\times50) \Rightarrow R_2 = R_1(1+0/21) = 1/21R_1$$

حال اگر بخواهیم سیم فلزی را تحت کشش قرار دهیم تا همین تغییر مقاومت را در دمای ثابت پیدا کند، می‌توان نوشت:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[A_1L_1=A_2L_2]{\rho_1=\rho_2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{L_2}{L_1}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = (\frac{L_2}{L_1})^2 \xrightarrow{R_2=1/21R_1} 1/21 = (\frac{L_2}{L_1})^2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 1/1$$

$$\frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \frac{1/1L_1 - L_1}{L_1} \times 100 = \%10$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۱۱۹- **گزینهٔ «۳»** *(مهدی شریفی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مقاومت ترمیستور به دما بستگی دارد.

۲) دیودها فقط در یک جهت جریان را عبور می‌دهند و در طرف دیگر مقاومت خیلی زیاد دارند.

۴) با افزایش شدت نور، مقاومت LDR کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۳ و ۵۶ تا ۶۰)

۱۲۰- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا اندازهٔ مقاومت ترکیبی را تعیین می‌کنیم. چون مقاومت ترکیبی حلقهٔ چهارم ندارد، به معنای تلرانس ۲۰ درصد است. در نتیجه محدودهٔ این مقاومت را به صورت زیر محاسبه می کنیم. توجه کنید که دو حلقهٔ اول (از آن طرفی که به یک سر مقاومت نزدیک‌تر است) رقم اول و دوم را نشان می‌دهند و حلقهٔ سوم ضریبی است که به صورت 10^n مشخص می‌شود:

$$R = ab\times10^n \pm \text{تلرانس} \xrightarrow[b=5(\text{سبز}),\ n=0(\text{سیاه})]{a=3(\text{نارنجی})}$$

$$R = 35\times10^0 \pm 0/2(35\times10^0) \Rightarrow R = 35\pm7 \Rightarrow 28 < R < 42$$

طبق قانون اهم داریم:

$$V = IR \Rightarrow I = \frac{V}{R} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{5/6}{28} = 0/2A \\ I_2 = \frac{5/6}{42} = 0/133A \end{cases}$$

یعنی عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد بین دو عدد $0/133\,A$ و $0/2\,A$ است.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۱

۱۲۱- **گزینهٔ «۳»** *(حسام نادری)*

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی سایر موارد:

پ) وقتی مایعی به سرعت سرد شود، جامد بی‌شکل (آمورف) تشکیل می‌شود.

ت) سطح آب در لولهٔ مویین شیشه‌ای تمیز فرو رفته است چون دگرچسبی آب و شیشه بیشتر از هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است.

ث) آب روی سطح شیشه‌ای چرب به صورت قطره‌قطره می‌شود زیرا هم‌چسبی در این حالت بیشتر از دگرچسبی است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲)

۱۲۲- **گزینهٔ «۱»** *(دانیال راستی)*

با توجه به فرضیات سؤال می‌توان گفت جسم اول روی کوچک‌ترین وجه و جسم دوم روی بزرگ‌ترین وجه قرار دارند و داریم:

$$P_1=\frac{m_1 g}{A_{1,min}} \xrightarrow[A_{1,min}=0/2\times 0/3\,m^2]{m_1=30\,kg} P_1=5000\,Pa$$

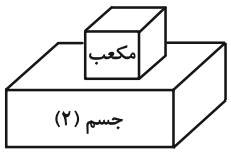
$$P_2=\frac{m_2 g}{A_{2,max}} \xrightarrow[A_{2,max}=0/3\times 0/5\,m^2]{m_2=30\,kg} P_2=2000\,Pa$$

بعد از گذاشتن مکعب روی جسم دوم خواهیم داشت:

$$P_2'=P_1 \Rightarrow \frac{(m'+m_2)g}{A_{2,max}}=P_1$$

$$\Rightarrow \frac{(m'+30)\times 10}{0/3\times 0/5}=5000 \Rightarrow m'=45\,kg \quad \text{جرم مکعب}$$

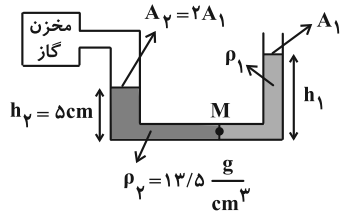
$$\Rightarrow \text{ناشی از مکعب } P=\frac{m'g}{A'}=\frac{45\times 10}{0/2\times 0/2}=11250\,Pa$$



(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحهٔ ۳۳)

۱۲۳- **گزینهٔ «۴»** *(زهره آقامحمدی)*

چون جرم جیوه $\frac{3}{2}$ برابر جرم مایع است، داریم:



$$m_2=\frac{3}{2}m_1 \xrightarrow{m=\rho V=\rho Ah}$$

$$\rho_2 A_2 h_2=\frac{3}{2}\rho_1 A_1 h_1 \xrightarrow{A_2=2A_1}$$

$$\rho_2(2A_1)h_2=\frac{3}{2}\rho_1 A_1 h_1 \Rightarrow \rho_1 h_1=\frac{4}{3}\rho_2 h_2 \qquad (*)$$

چون دو مایع در حال تعادل‌اند، پس فشار در سمت راست و چپ نقطهٔ M یکسان است:

$$P_{\text{گاز}}+P_{\text{جیوه}}=P_0+P_{\text{مایع}} \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}}-P_0}_{P_g\ (\text{فشارپیمانه‌ای})}=P_{\text{مایع}}-P_{\text{جیوه}}$$

$$P_g=\rho_1 g h_1-\rho_2 g h_2=g(\rho_1 h_1-\rho_2 h_2) \xrightarrow{(*)}$$

$$P_g=g\left(\frac{4}{3}\rho_2 h_2-\rho_2 h_2\right)=g\left(\frac{1}{3}\rho_2 h_2\right)$$

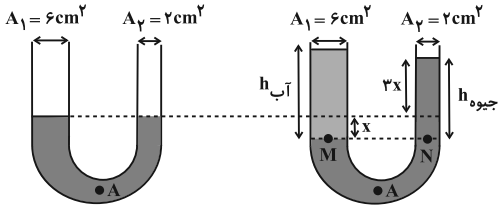
$$\xrightarrow[\rho_2=13500\,\frac{kg}{m^3}]{g=10\,\frac{N}{kg},\ h_2=0/05\,m}$$

$$P_g=10\times\left(\frac{1}{3}\times 13500\times 0/05\right)=2250\,Pa$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۲۴- **گزینهٔ «۴»** *(محمدجواد سورچی)*

می‌دانیم تغییر حجم جیوه در دو شاخه در اثر اضافه شدن آب در شاخهٔ سمت چپ یکسان است. بنابراین مطابق شکل زیر داریم:



$$h_{آب}=\frac{V}{A_1} \Rightarrow h_{آب}=\frac{408}{6}=68\,cm$$

$$P_M=P_N \Rightarrow \rho_{آب} g h_{آب}=\rho_{جیوه} g h_{جیوه}$$

$$\Rightarrow 1000\times 10\times 0/68=13600\times 10\times 4x$$

$$\Rightarrow x=\frac{1}{80}m=1/25\,cm$$

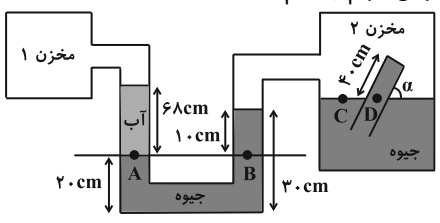
$3x=3/75\,cm$ با توجه به این‌که ارتفاع جیوه در شاخهٔ سمت راست افزایش یافته است، درمی‌یابیم فشار در نقطهٔ A به اندازهٔ ۳/۷۵ سانتی‌متر جیوه افزایش یافته است که معادل است با:

$$\Delta P=3/75\,cmHg \xrightarrow{1cmHg=10torr} \Delta P=37/5\,torr$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۱۲۵- **گزینهٔ «۳»** *(حسام نادری)*

ابتدا فشار گاز مخزن ۲ را حساب می‌کنیم. خط هم‌تراز را از مرز بین آب و جیوه در نظر می‌گیریم و داریم:



$$P_A=P_B \Rightarrow P_1+P_{آب}=P_{جیوه}+P_2 \qquad (1)$$

فشار آب را برحسب cmHg حساب کرده و بعد از رابطهٔ بالا استفاده می‌کنیم:

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

$$(\rho gh)_{آب} = (\rho gh)_{جیوه} \Rightarrow ۱\times ۶۸ = ۱۳/۶ \times h_{جیوه}$$
$$\Rightarrow h_{جیوه} = ۵\,cm \Rightarrow P_{آب} = ۵\,cmHg$$

$$\xrightarrow{(۱)} P_۱ + ۵ = ۱۰ + P_۲ \xrightarrow{P_۱ = \frac{۹}{۸}P_۲} \frac{۹}{۸}P_۲ = ۵ + P_۲$$
$$\Rightarrow \frac{P_۲}{۸} = ۵ \Rightarrow P_۲ = ۴۰\,cmHg$$

حال به سراغ مخزن ۲ و بارومتر موجود در آن می‌رویم. با در نظر گرفتن دو نقطهٔ هم‌تراز C و D داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_۲ = P_{جیوه} + P_{ته\,لوله} \Rightarrow ۴۰ = \ell \sin\alpha + P_{ته\,لوله}$$
$$\Rightarrow P_{ته\,لوله} = ۴۰ - ۴۰\sin\alpha = ۴۰(۱-\sin\alpha)\,cmHg$$

اکنون با توجه به نیروی وارد بر انتهای لوله از طرف جیوه، خواهیم داشت:

$$F = P_{ته\,لوله} \times A$$
$$\Rightarrow ۲۷/۲ = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۴۰ \times ۱۰^{-۲} \times (۱-\sin\alpha) \times ۱۰ \times ۱۰^{-۴}$$
$$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \alpha = ۳۰^\circ$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۱۲۶- **گزینهٔ «۲»** *(علیرضا جباری)*

برای محاسبهٔ فشار ناشی از هوا در یک ستون قائم می‌توان از رابطهٔ $P = \frac{W}{A}$ استفاده کرد که در آن W وزن ستون هوای بالای سطح A تا ارتفاع مورد نظر است. با استفاده از نمودار داده شده، فشار هوا در ارتفاع‌های ۲ کیلومتری و ۱۵ کیلومتری از سطح زمین را پیدا می‌کنیم و در رابطه قرار می‌دهیم:

$$P_۱ - P_۲ = \frac{W_۱}{A} - \frac{W_۲}{A} \xrightarrow[P_۲ = ۱۰\,kPa = ۱\times ۱۰^۴\,Pa]{P_۱ = ۸۰\,kPa = ۸\times ۱۰^۴\,Pa\ ,\ A = ۴\,m^۲}$$
$$۸\times ۱۰^۴ - ۱\times ۱۰^۴ = \frac{W_۱ - W_۲}{۴} \Rightarrow W_۱ - W_۲ = ۲۸\times ۱۰^۴\,N$$

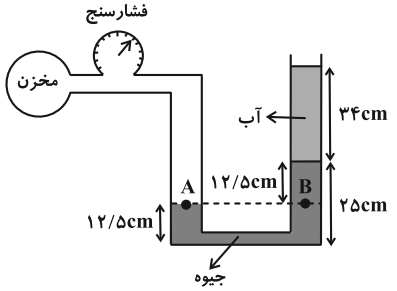
بنابراین وزن ستون هوای بالای سطح A در ارتفاع ۲ کیلومتری از وزن ستون هوای بالای آن سطح در ارتفاع ۱۵ کیلومتری، $۲۸\times ۱۰^۴\,N$ بیشتر است. پس می‌توان نوشت:

$$mg = ۲۸\times ۱۰^۴\,N \xrightarrow{g = ۱۰\,\frac{N}{kg}} m = ۲/۸\times ۱۰^۴\,kg$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۱۲۷- **گزینهٔ «۳»** *(سیده‌ملیحه میرصالحی)*

در مرحلهٔ اول فشار ستون آب را برحسب $cmHg$ به دست می‌آوریم:



$$h_{جیوه} = \left(\frac{\rho_{آب}}{\rho_{جیوه}}\right) h_{آب} \Rightarrow h_{جیوه} = \left(\frac{۱}{۱۳/۶}\right) \times ۳۴ = ۲/۵\,cmHg$$

برای به دست آوردن فشار پیمانه‌ای مخزن، کافی است از قاعدهٔ هم‌فشاری استفاده کنیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{مطلق} = P_۰ + P_{آب} + P_{جیوه}$$
$$P_{مطلق} - P_۰ = P_{آب} + P_{جیوه} = ۲/۵ + ۱۲/۵ = ۱۵\,cmHg$$

فشارسنج، فشار پیمانه‌ای مخزن را نشان می‌دهد. بنابراین از نسبت داده شده، فشار هوا را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{P_{پیمانه‌ای}}{P_{مطلق}} = \frac{۱}{۶} \Rightarrow \frac{۱۵}{P_{مطلق}} = \frac{۱}{۶}$$
$$\Rightarrow P_{مطلق} = ۹۰\,cm\,Hg$$
$$P_{پیمانه‌ای} = P_{مطلق} - P_۰ \Rightarrow ۱۵ = ۹۰ - P_۰$$
$$\Rightarrow P_۰ = ۷۵\,cm\,Hg$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۲۸- **گزینهٔ «۳»** *(علی برزگر)*

جسم در مایع (۱) غوطه‌ور شده است: $F_b = W$

جسم در مایع (۲) ته‌نشین شده است: $F_N + F_b = W \Rightarrow F_b < W$

جسم در مایع (۳) شناور شده است: $F_b = W$

لذا می‌توان نتیجه گرفت: $\Rightarrow (F_b)_۲ < (F_b)_۱ = (F_b)_۳$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۲۹- **گزینهٔ «۱»** *(مهدی شریفی)*

جسم‌های A و B در حالت شناوری قرار دارند. پس چگالی آن‌ها از چگالی مایع کمتر است، اما چون A بیشتر از B داخل مایع است پس چگالی بیشتری از B دارد. جسم‌های C و D در حالت غوطه‌وری قرار دارند پس چگالی آن‌ها برابر و برابر چگالی مایع می‌باشد.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۳۰- **گزینهٔ «۳»** *(حسام نادری)*

طبق اصل برنولی، هر جا سرعت شاره بیشتر باشد، فشار کمتر است و طبق معادلهٔ پیوستگی، هر چه سطح مقطع کوچک‌تر باشد، تندی شاره بیشتر است، یعنی: $P \propto A \propto \frac{۱}{v}$

پس در شکل صورت سؤال فشار در ناحیهٔ ۱ بیشتر از ناحیهٔ ۲ است و داریم:

$$P_۱ - P_۲ = ۵\,cm\,Hg \xrightarrow{\text{تبدیل به } Pa}$$
$$P_۱ - P_۲ = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۵}{۱۰۰} = ۶۸۰۰\,Pa$$

فشار ناحیهٔ ۱، $۶۸۰۰\,Pa$ بیشتر از ناحیهٔ ۲ است، پس مایع در شاخهٔ چپ لولهٔ U شکل به اندازهٔ h بالا می‌آید و حال مقدار h را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta P = ۶۸۰۰ = \rho g \Delta h = ۳۴۰۰ \times ۱۰ \times \Delta h$$
$$\Rightarrow \Delta h = ۰/۲\,m = ۲۰\,cm$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۳

۱۳۱- **گزینهٔ «۳»** (علیرضا کیانی‌دوست)

زیرا مجموع درصد جرمی جامدهای یونی $(MgO, Na_2O, Al_2O_3, Fe_2O_3)$ از مجموع درصد جرمی مواد دیگر (SiO_2 ، H_2O ، Au) کمتر است.

بررسی درستی گزینهٔ «۱»:

$\frac{۵۰}{۱۰۰} \times ۱۳/۳۲ = ۶/۶۶ g$ جرم نمونهٔ جدید $۱۰۰ - ۶/۶۶ = ۹۳/۳۵ g$

$\%SiO_2 = \frac{۴۶/۲}{\frac{۹۳/۳۴}{}} \times ۱۰۰ \simeq ۴۹/۴۹۶$

$۴۹/۴۹۶ - ۴۶/۲ = ۳/۲۹۶ \simeq ۳/۳\%$

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۱۳۲- **گزینهٔ «۱»** (روزبه رضوانی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) $_{14}Si$ درست است.

پ) یون تک اتمی از کربن و سیلیسیم (نه همهٔ عنصرهای گروه ۱۴) در هیچ ترکیبی شناخته نشده است. اما یون تک‌اتمی از عناصر دیگر گروه ۱۴ شناخته شده است؛ مثلاً Pb^{2+}

ت) اتم‌های سیلیسیم در رأس‌های آن قرار دارند، نه اتم‌های اکسیژن.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۳۳- **گزینهٔ «۱»** (پیمان خوابوی‌مجد)

تنها عبارت چهارم صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- شکل مدل گلوله و میله برای گرافن را نمایش می‌دهد.
- گرافن شفاف و انعطاف‌پذیر است.
- حلقه‌های گرافن به حلقهٔ بنزن شباهت بیشتری نسبت به سیکلوهگزان دارند. (به علت پیوندهای دوگانه)

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۳۴- **گزینهٔ «۴»** (روزبه رضوانی)

هر مترمربع برابر $۱۰^۴ cm^۲$ است، از سویی ضخامت هر لایهٔ گرافن با قطر یک اتم کربن برابر است.

$۲/۲۵ = \frac{۰/۷۵ \times ۱۰^{-۳} g}{۱۰^۴ cm^۲ \times \text{ضخامت}} \Rightarrow \text{ضخامت} = ۳/۳ \times ۱۰^{-۸} cm$

$\text{ضخامت} = ۳/۳ \times ۱۰^{-۸} cm \times \frac{۱۰^۷ nm}{۱ cm} = ۳/۳ \times ۱۰^{-۱} nm$

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۳۵- **گزینهٔ «۲»** (علیرضا کیانی‌دوست)

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

مورد سوم: بیش از ۹۰٪ پوستهٔ جامد زمین را ترکیب‌های گوناگون دو عنصر اکسیژن و سیلیسیم تشکیل می‌دهند که SiO_2 فراوان‌ترین اکسید در این لایه از سیارهٔ ما به شمار می‌رود.

مورد چهارم: تاکنون از $_6C$ و $_{14}Si$ یون تک اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

مورد ششم: $CO_2(s)$ یک جامد مولکولی است، یعنی شامل مولکول‌های مستقل و جدا از هم است که در هر مولکول شمار معینی اتم با پیوند اشتراکی به هم متصل شده‌اند نه این‌که همهٔ اتم‌ها در یک شبکهٔ سه بعدی به هم متصل شده باشند.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۷۴)

۱۳۶- **گزینهٔ «۲»** (روزبه رضوانی)

الماس، گرافیت و گرافن به دلیل وجود پیوندهای اشتراکی میان میلیون‌ها اتم کربن، جامد کووالانسی بوده و یخ به دلیل دارا بودن همزمان پیوندهای اشتراکی و نیروهای بین مولکولی که از ویژگی‌های یک ترکیب مولکولی است، جامد مولکولی محسوب می‌شود. در میان الماس، گرافیت و گرافن، تنها گرافن ساختار دوبعدی داشته، ولی چینش اتم‌ها در گرافیت و گرافن دوبعدی است. پیوندهای موجود در الماس و گرافن فقط از نوع اشتراکی (کووالانسی) و در گرافیت به دلیل ساختار لایه‌لایه و منسجم آن، هم پیوند اشتراکی (در لایه‌ها) و هم جاذبهٔ وان‌درووالسی (برای اتصال لایه‌ها به هم) وجود دارد. همهٔ این ترکیب‌ها ساختار شبکه‌ای شش ضلعی دارند.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

۱۳۷- **گزینهٔ «۲»** (روزبه رضوانی)

سطح آنتالپی الماس از گرافیت بالاتر است، بنابراین از سوختن الماس در مقایسه با گرافیت گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحهٔ ۷۱)

۱۳۸- **گزینهٔ «۲»** (محمدرضا پورجاوید)

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

سیلیس ساختاری غول‌آسا و سخت دارد. اما یک جامد کووالانسی است و استفاده از عبارت «فرمول مولکولی» برای آن نادرست است.

سیلیس ماده‌ای پایدار است و کوارتز شکل خالص آن در طبیعت می‌باشد.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۱۳۹- **گزینهٔ «۲»** (هادی مهدی‌زاده)

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) شمار اتم‌های متصل شده به هر اتم کربن در گرافیت و الماس به ترتیب برابر ۳ و ۴ است.

ت) آنتالپی پیوند میان اتم‌های الماس کمتر از گرافیت است.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۱۴۰- **گزینهٔ «۳»** (احسان پنجه‌شاهی)

طبق شکل‌های صفحه‌های ۷۶ و ۷۷ کتاب درسی در SCO اتم‌های C و S با رنگ آبی و اتم O با رنگ قرمز نشان داده شده‌اند.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

شیمی ۳- پیشروی سریع

۱۴۱- **گزینهٔ «۱»** (پیمان خوابوی‌مجد)

عبارت‌های (آ) و (ت) صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) $NaCl$ یک ترکیب یونی است و از مولکول تشکیل نشده است.

پ) C، معرف منبع ذخیرهٔ انرژی گرمایی است.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحهٔ ۷۸)

۱۴۲- **گزینهٔ «۱»** (محمد عظیمیان‌زواره)

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست

ب) درست؛ زیرا تفاوت نقطهٔ ذوب و جوش HF بیشتر است.

پ) درست

ت) درست

ث) نادرست؛ هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فراوردهٔ واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۴۳- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا پورجاوید)*

فرمول ترکیب‌های یونی توصیف شده به ترتیب به صورت NaX، MgX_2، KX و CaX_2 می‌باشند. برای آنتالپی فروپاشی این ترکیب‌ها ابتدا می‌توان بار یون‌های سازندهٔ آن‌ها را بررسی کرد. هر قدر مجموع قدرمطلق بار یون‌ها در یک ترکیب بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی آن بیشتر خواهد بود:

فرمول شیمیایی ترکیب	CaX_2	KX	MgX_2	NaX
مجموع قدرمطلق بار یون‌ها	$\lvert(+2)+(-1)\rvert=3$	$\lvert(+1)+(-1)\rvert=2$	$\lvert(+2)+(-1)\rvert=3$	$\lvert(+1)+(-1)\rvert=2$

به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت:

آنتالپی فروپاشی: $MgX_2 \ , \ CaX_2 > NaX \ , \ KX$

از طرفی هر قدر شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی ترکیب یونی آن‌ها بیشتر خواهد بود. بنابراین خواهیم داشت:

شعاع یونی: $Mg^{2+} < Ca^{2+} \ , \ Na^+ < K^+$

آنتالپی فروپاشی: $MgX_2 > CaX_2 \ , \ NaX > KX$

به این ترتیب آنتالپی‌های فروپاشی داده شده مربوط به ترکیب‌های زیر بوده و دومین فلز قلیایی جدول (Na) دارای آنتالپی فروپاشی $+۱۵۰۰kJ$ خواهد بود.

فرمول شیمیایی ترکیب	KX	NaX	CaX_2	MgX_2
آنتالپی فروپاشی	+۱۰۰۰	+۱۵۰۰	+۲۰۰۰	+۲۵۰۰

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۴۴- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا گیانی‌دوست)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست؛ Y^{2-} بیشترین شعاع اتمی و O^+ کمترین شعاع اتمی را دارد.

۲) درست؛ با توجه به این‌که مجموع قدرمطلق بار کاتیون و بار آنیون در MgS از Na_2O بیشتر است چگالی بار بیشتری دارد.

۳) نادرست؛ با توجه به نمودار کتاب می‌توان دریافت که اختلاف آنتالپی فروپاشی NaF و KBr بیشتر از اختلاف آنتالپی فروپاشی $LiBr$ و KF است.

۴) درست $NaCl(s)+۷۸۷kJ \rightarrow Na^+(g)+Cl^-(g)$

$$\text{اختلاف } 25g \times \frac{1mol\ NaCl}{\text{اختلاف } 12/5g} \times \frac{۷۸۷kJ}{1mol\ NaCl} = ۱۵۷۴kJ$$

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۴۵- **گزینهٔ «۳»** *(هادی مهدی‌زاده)*

از واکنش فلز سدیم با گاز کلر جامد یونی سفیدرنگی حاصل می‌شود که همان نمک خوراکی بوده و در ترکیب حاصل شده $(NaCl)$ شعاع نافلز که از Cl به Cl^- تبدیل می‌شود، برخلاف فلز که از Na به Na^+ تبدیل می‌شود، افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۸، ۷۹، ۸۳ و ۸۴)

۱۴۶- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا پورجاوید)*

محلول‌های فرضی داده شده دارای یون‌های متفاوتی از واناديم بوده و رنگ بازتاب شده از آن‌ها نیز با یکدیگر متفاوت است.

فرمول شیمیایی ترکیب	VO	$V(SO_4)_2$	$V(NO_3)_3$
یون موجود در ترکیب	V^{2+}	V^{4+}	V^{3+}
رنگ بازتاب شده	بنفش	آبی	سبز

از مقایسهٔ طول موج‌های نورهای بازتاب شده خواهیم داشت:

بنفش > آبی > سبز : طول موج

(V^{3+}) (V^{4+}) (V^{2+})

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱۴۷- **گزینهٔ «۳»** *(پیمان خوابی‌مجد)*

بررسی موارد:

آ) نادرست، عدد اکسایش تیتانیم در TiO_2 برابر ۴+ است در حالی‌که عدد اکسایش کربن در $CHCl_3$ برابر ۲+ است.

ب) نادرست؛ چگالی فولاد از تیتانیم بیشتر است پس در جرم برابر از این دو ماده حجم فولاد کمتر است.

پ) درست؛ نقطهٔ ذوب تیتانیم از فولاد بیشتر است و مقاومت هر دو ماده در برابر سایش عالی است.

ت) درست؛ ذوب و مخلوط کردن تیتانیم و نیکل منجر به تولید آلیاژ هوشمند می‌شود. نیکل در لایهٔ سوم خود ۱۶ الکترون دارد.

$$_{28}Ni: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8\ 4s^2$$

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۷، ۸۵ و ۸۷)

۱۴۸- **گزینهٔ «۳»** *(هادی مهدی‌زاده)*

آنتالپی فروپاشی شبکه همانند نقطهٔ ذوب، با مقدار قدرمطلق بار الکتریکی کاتیون و آنیون رابطهٔ مستقیم دارد.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۶)

۱۴۹- **گزینهٔ «۴»** *(امیر حاتمیان)*

فرض می‌کنیم x مول $NaCl$ و y مول KBr داریم:

$$\underbrace{KBr(s)}_{y(mol)} + \underbrace{۶۸۹kJ}_{۶۸۹y} \rightarrow K^+(g)+Br^-(g)$$

$$\underbrace{NaCl(s)}_{x(mol)} + \underbrace{۷۸۷kJ}_{۷۸۷x} \rightarrow Na^+(g)+Cl^-(g)$$

$$\text{جرم} = n \times \text{جرم مولی} \Rightarrow \begin{cases} \text{جرم } KBr: 119y \\ \text{جرم } NaCl: 58/5x \end{cases}$$

$$\text{جرم } KBr + \text{جرم } NaCl = 412g$$

$$\text{حل دستگاه ۲ معادله ۲ مجهول} \begin{cases} 689y+787x=3739 \\ 119y+58/5x=412 \end{cases} \Rightarrow x=3\ ,\ y=2$$

$$\text{درصد جرمی } KBr = \frac{\text{جرم } KBr}{\text{جرم اولیهٔ مخلوط}} \times 100$$

$$= \frac{119\times2}{412} \times 100 \simeq 57/8\%$$

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۱۵۰- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

شکل (A) همهٔ طول موج‌های مرئی را جذب می‌کند. بنابراین به رنگ سیاه دیده می‌شود و می‌تواند دوده باشد.

شکل (B) همهٔ طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند. بنابراین به رنگ سفید دیده می‌شود و می‌تواند ترکیب (TiO_2) تیتانیم دی‌اکسید باشد.

ترکیب Fe_2O_3 رنگ‌دانهٔ معدنی است که به رنگ قرمز دیده می‌شود، یعنی بخشی از طول موج مرئی را جذب می‌کند و باقی‌ماندهٔ آن یعنی طول موج‌های مربوط به رنگ قرمز را بازتاب می‌کند.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحهٔ ۸۳)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۲

۱۵۱- **گزینهٔ «۲»** *(پارسا عیوض‌پور)*

اگر فرمول ترکیب اولیه C_nH_{2n} باشد و با محلول قرمز رنگ برم واکنش داده باشد، پس قطعاً آلکن بوده است.

$$C_nH_{2n} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n}Br_2$$

$$\text{درصد افزایش جرم} = \frac{2\times 80}{12n+2n}\times 100 = 10n$$

$$\Rightarrow \frac{160}{14n}\times 10 = n \Rightarrow 1600 = 14n^2 \Rightarrow n^2 = \frac{1600}{14}$$

$$= \frac{800}{7} \Rightarrow n = \sqrt{\frac{800}{7}} \simeq 11$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۱۵۲- **گزینهٔ «۳»** *(پیمان خواجوی‌مجد)*

در آخرین زیرلایهٔ اتم کربن ۲ الکترون وجود دارد.

$$_6C : 1s^2 2s^2 2p^2$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۵۳- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا پورجاوید)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عمده‌ترین قسمت نفت خام را هیدروکربن‌ها (نه کربوهیدرات‌ها) تشکیل داده‌اند.

۲) کمتر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایش و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود.

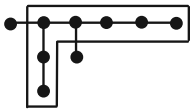
۴) نفت خام مایعی غلیظ (و نه رقیق) است که رنگ آن سیاه یا قهوه‌ای متمایل به سبز است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

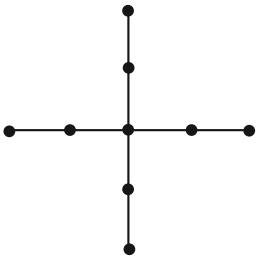
۱۵۴- **گزینهٔ «۲»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

بررسی موارد:

آ) نادرست؛ نام درست آن ۳، ۴- دی متیل هپتان می‌باشد.



ب) درست (۳، ۳- دی اتیل پنتان)

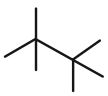


پ) درست؛ فرمول مولکولی آن C_9H_{20} می‌باشد. شمار پیوندهای $C-C$ در آلکان‌ها برابر است با $n-1$، بنابراین ۸ پیوند $C-C$ در آن وجود دارد که با شمار اتم‌های H در C_3H_8 برابر است.

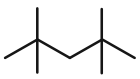
ت) درست؛ گاز (آلکان) مورد استفاده در فندک، بوتان (C_4H_{10}) می‌باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

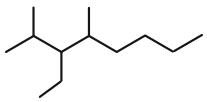
۱۵۵- **گزینهٔ «۱»** *(پارسا عیوض‌پور)*



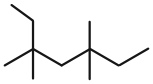
۳،۳،۲،۲- تترا متیل بوتان



۴،۴،۲،۲- تترا متیل پنتان



۳- اتیل- ۴،۲- دی متیل اوکتان



۵،۵،۳،۳- تترا متیل هپتان

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

$$\Rightarrow (۲+۲+۳+۳)+(۲+۲+۴+۴)+(۳+۲+۴)+(۳+۳+۵+۵)=۴۷$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۱۵۶- **گزینهٔ «۴»** (روزبه رضوانی)

بررسی موارد:

آ) درست: $C_۲H_۴ + H_۲O \xrightarrow{H_۲SO_۴} C_۲H_۵OH$

ب) درست

پ) نادرست؛ فراوردهٔ واکنش، ۱ و ۲- دی برموآتان نام دارد.

ت) درست؛ هر مول اتن با جذب ۱ مول گاز هیدروژن یا ۲ مول اتم هیدروژن به آلکان تبدیل شده و سیر می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۴۰ و ۴۸)

۱۵۷- **گزینهٔ «۳»** (علیرضا کیانی‌دوست)

فرمول عمومی آلکین‌ها $C_nH_{۲n-۲}$ می‌باشد.

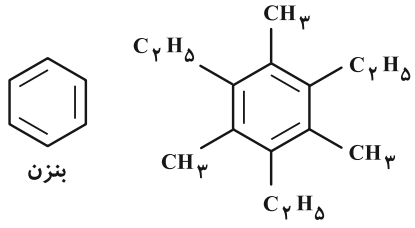
$$\frac{۲n-۲}{n-۲}=۲/۴ \Rightarrow ۲n-۲=۲/۴n-۴/۸n \Rightarrow n=۷$$

$$C_۷H_{۱۲} \Rightarrow ۷C+۱۲H$$

$$۲۸/۸g\ C_۷H_{۱۲} \times \frac{۱mol\ C_۷H_{۱۲}}{۹۶g\ C_۷H_{۱۲}} \times \frac{۵mol\ \text{اختلاف}}{۱mol\ C_۷H_{۱۲}} \times \frac{۶/۰۲\times ۱۰^{۲۳}}{۱mol} = ۹/۰۳\times ۱۰^{۲۳}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحهٔ ۴۱)

۱۵۸- **گزینهٔ «۴»** (روزبه رضوانی)



بنزن

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حلقهٔ بنزن در ساختار حفظ شده پس خاصیت آروماتیکی را داراست.

۲) قطبیت C و H تفاوت خاصی با یکدیگر ندارد، پس گشتاور دوقطبی تغییر خاصی نخواهد کرد.

۳) فرمول مولکولی نفتالن $C_{۱۰}H_۸$ است ولی فرمول مولکولی ترکیب جدید $C_{۱۵}H_{۲۴}$ است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحهٔ ۴۳)

۱۵۹- **گزینهٔ «۱»** (هادی مهدی‌زاده)

معادلهٔ سوختن کامل آلکین‌ها به صورت زیر است:

$$C_nH_{۲n-۲} + \frac{۳n-۱}{۲}O_۲ \rightarrow nCO_۲ + (n-۱)H_۲O$$

$$?\ g\ H_۲O = ۰/۲۵mol\ \text{آلکین} \times \frac{(n-۱)mol\ H_۲O}{۱mol\ \text{آلکین}} \times \frac{۱۸g\ H_۲O}{۱mol\ H_۲O}$$

$$= ۱۳/۵g\ H_۲O \Rightarrow n=۴$$

$$C_۴H_۶ \Rightarrow \text{درصد جرمی } C: \frac{(۴\times ۱۲)}{(۴\times ۱۲)+(۶\times ۱)} \times ۱۰۰ \simeq ۸۹٪$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحهٔ ۴۲)

۱۶۰- **گزینهٔ «۳»** (محمد عظیمیان‌زواره)

آلکن‌ها تنها دارای یک پیوند دوگانه‌اند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

۱) از اتن $(C_۲H_۴)$ برای این منظور استفاده می‌شود.

۲) در $C_۶H_{۱۲}$، چهار پیوند $C-C$ وجود دارد.

$$C=C-C-C-C-C$$

۴) حالت فیزیکی اتانول $C_۲H_۵OH$ و $C_۲H_۴Br_۲$ در دما و فشار اتاق، مایع می‌باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۱

۱۶۱- **گزینهٔ «۳»** *(هدی بهاری‌پور)*

بررسی موارد:

آ) نادرست؛ بیشترین مقدار انرژی مربوط به انتقال H است. اختلاف تعداد تراز در انتقال‌های D و H با هم برابر است ولی چون فاصلهٔ ترازها در لایه‌های پایین‌تر از هم بیشتر است پس اختلاف انرژی بیشتری نیز دارند.

ب) درست

پ) درست

ت) نادرست؛ در انتقال E، الکترون انرژی را جذب کرده است.

ث) درست

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۱۶۲- **گزینهٔ «۳»** *(پیمان خوابوی‌مجد)*

با توجه به الگوهای طیف داده شده، در این نمونه فلزهای C و E قرار دارند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحهٔ ۴۴)

۱۶۳- **گزینهٔ «۴»** *(هادی مهدی‌زاده)*

بررسی موارد:

آ) عنصری که در دورهٔ ۴ و گروه ۷ قرار دارد، $_{25}Mn$ است که آرایش الکترونی فشردهٔ کاتیون $_{25}Mn^{3+}$ به صورت $[Ar]\ 3d^4$ می‌باشد. دقت شود که به هنگام تشکیل کاتیون رسیدن به زیرلایهٔ d^4 و d^9 بلامانع است.

ب) در دورهٔ چهارم، لایهٔ چهارم تنها شامل زیرلایه‌های $4s$ و $4p$ می‌شود که حداکثر ۸ الکترون می‌توانند دریافت کنند.

پ) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، عناصر $_{19}K$، $_{24}Cr$، $_{29}Cu$ و $_{33}As$ دارای آخرین زیرلایهٔ نیمه‌پر هستند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۱۶۴- **گزینهٔ «۴»** *(روزبه رضوانی)*

بررسی موارد:

آ) نادرست؛ حداکثر تعداد الکترون‌ها در هر زیرلایه برابر $4l+2$ در هر لایه برابر $2n^2$ است.

ب) نادرست؛ $n+l$ برای $6s$ و $4f$ به ترتیب برابر ۶ و ۷ است، پس $4f$ دیرتر از $6s$ پر می‌شود.

پ) نادرست،

$$_{32}Ge: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2 3p^6\ \underbrace{3d^{10}}_{l=2\rightarrow 10e^-}\ 4s^2\ 4p^2$$

عنصر زیرین

$$_{36}Kr: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6$$

ت) نادرست؛ $s \rightarrow 7e^-$ $\quad$ $d \rightarrow 5e^-$

$$_{24}Cr: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۱۶۵- **گزینهٔ «۲»** *(پیمان خوابوی‌مجد)*

مجموع $n+l$ برای الکترون‌های ظرفیت $_{24}Cr$ برابر ۲۹ است.

$$_{24}Cr: [_{18}Ar]\ 3d^5\ 4s^1 \Rightarrow (5\times5)+(4\times1)=29$$

پس A عنصر $_{29}Cu$ است.

- محلول $CuSO_4$ در آب، آبی رنگ است.
- رنگ شعله ترکیبات مس، سبز رنگ است که طول موج کمتری نسبت به رنگ زرد دارد.
- $_{29}Cu$ در دورهٔ ۴ و گروه ۱۱ قرار دارد. اختلاف دوره و گروه آن برابر ۷ است که با عدد اتمی $_7N$ (از دستهٔ p) برابر است.
- در آرایش الکترونی $_{29}Cu^{2+}$، ۹ الکترون با $n+l=5$ وجود دارد.

$$_{29}Cu^{2+}: [_{18}Ar]\ 3d^9$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۲، ۳۰ تا ۳۴)

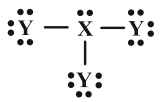
۱۶۶- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا کیانی‌دوست)*

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست؛ با توجه به آرایش‌های الکترونی می‌توان دریافت که عدد اتمی عنصرهای موجود به صورت $_7W$، $_{13}Q$، $_{56}Z$، $_{35}Y$، $_{15}X$ می‌باشد.

$$Q^{3+}X^{3-} \Rightarrow QX \qquad Y^- \Rightarrow ZY_2 \qquad Z^{2+}$$

$$Z^{2+}W^{3-} \Rightarrow Z_3W_2$$



مورد دوم: درست

$$Q^{3+}Y^- \Rightarrow QY_3 \sim 3e$$

www.OstadLink.com

استادلینک؛ سایت جستجوی معلم خصوصی

مورد سوم: نادرست $Q^{3+}Y^{3-} \Rightarrow QY$

$\frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{1}{1}$

مورد چهارم: نادرست $\ddot{Y}$ جفت شده $6e^-$

$\dot{Q}\cdot$ و $\dot{\underset{\cdot}{X}}\cdot$ ، $\dot{\underset{\cdot}{\ddot{W}}}\cdot$ جفت نشده $3e^-$

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

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۱۶۷- **گزینهٔ «۳»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

آلومینیم‌اکسید	Al_2O_3
سدیم‌سولفید	Na_2S

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

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون و آنیون در آن برابر است.

۲) در ترکیب یونی MBr_3 عنصر M نمی‌تواند کلسیم (Ca) باشد.

۴) فرمول اکسید عنصر A به صورت AO می‌باشد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۶۸- **گزینهٔ «۳»** *(هدی بهاری‌پور)*

فرمول شیمیایی کلسیم فسفید Ca_3P_2 است و نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن $\frac{3}{2}$ است.

بررسی موارد:

الف) AlP ۱ ب) Mg_3N_2 $\frac{3}{2}$

پ) Ca_3N_2 $\frac{3}{2}$

ت) CaO ۱

ث) NaF ۱ ج) $SrCl_2$ $\frac{1}{2}$

پس در موارد ب و پ نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیبات ارائه شده در آن‌ها با کلسیم فسفید برابر است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۶۹- **گزینهٔ «۴»** *(محمدرضا پورجاوید)*

بررسی موارد:

مورد اول: الکترونی که دارای عدد کوانتومی $n = 3$ است به یکی از زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و یا $3d$ تعلق دارد. زیرلایهٔ $3d$ در بین این زیرلایه‌ها دارای $l = 2$ است و عبارت اول می‌تواند درست باشد.

عبارت دوم: زیرلایه‌هایی مانند $4p$ ، $5p$ ، $6p$ و $7p$ همگی دارای $l = 1$ هستند و سطح انرژی آن‌ها از الکترونی با $n = 3$ بالاتر خواهد بود.

مورد سوم: زیرلایه‌ای با $l = 3$ شامل زیرلایه‌های $4f$ ، $5f$ و ... است که هیچ یک دارای $n = 3$ نیستند.

مورد چهارم: لایهٔ سوم $(n = 3)$ ظرفیت پذیرش ۱۸ الکترون را دارد. بنابراین الکترونی با $n = 3$ می‌تواند در کنار خود ۱۷ الکترون دیگر را نیز داشته باشد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

۱۷۰- **گزینهٔ «۴»** *(میثم کوثری‌لشکری)*

عبارت‌های آ و ت درست هستند.

آ) عنصرهای $_{19}K$ و $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ در آخرین زیرلایه خود آرایش $4s^1$ و $_{31}Ga$ آرایش $4p^1$ دارند.

ب) در این دوره $_{20}Ca$ و همهٔ عنصرهای واسطه به‌جز $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ که شامل ۸ عنصر هستند دارای آرایش $4s^2$ در آخرین زیرلایه خود هستند و $_{36}Kr$ هم با آرایش $4p^6$ در آخرین زیرلایهٔ خود، همگی در آخرین زیرلایه از الکترون پر هستند که مجموعاً ۱۰ عنصر هستند.

پ) در مجموع ۸ عنصر دارای زیرلایهٔ پر با $n+l=5$ هستند. ($3d$ و $4p$ دارای این ویژگی هستند) از عنصر $_{29}Cu$ به بعد در $3d$ دارای ۱۰ الکترون وجود دارد یعنی از گروه ۱۱ تا ۱۸ که شامل ۸ عنصر است. (عنصر گروه ۱۸ یعنی $_{36}Kr$ دارای آرایش $4p^6$ در زیرلایه آخر است و دوزیرلایه کاملاً پر با $n+l=5$ دارد.)

ت) ($l=2$ یعنی زیر لایه d) دو عنصر $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ به ترتیب با آرایش $[_{18}Ar]\underline{3d^5}\,4s^1$ و $[_{18}Ar]\underline{3d^5}\,4s^2$ ویژگی مورد نظر را دارند و ۵ الکترون در $3d$ دارند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

www.OstadLink.com