t.me/Azmoonha_Azmayeshi
برای استفاده از تمام آزمونهای آزمایشی، حتما در کانال اصلی ما، به نشانی مقابل عضو شوید

مجموعه آموزشی سکو

آزمون شماره چهار
۱۴۰۴/۰۹/۲۸

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی
آزمون آنلاین سکو | پایه دوازدهم

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		نام استاد	مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا			
۱	حسابان	۲۰	۱	۲۰	افروز	۳۵ دقیقه	
۲	هندسه و گسسته	۳۰	۲۱	۵۰	ساریخانی	۴۵ دقیقه	

دفترچه شماره یک سوالات
ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مجموعه آموزشی سکّو

بودجه بندی آزمون شماره چهار
۲۸ آذر ۱۴۰۴
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

حسابان و ریاضی		هندسه		گسسته و آمار و احتمال	
دوازدهم	پایه	دوازدهم	پایه	دوازدهم	پایه
حد و پیوستگی: فصل ۳ دوازدهم صفحه های ۴۵ تا ۷۰ فصل ۵ یازدهم صفحه های ۱۱۳ تا ۱۵۱	عبارت های جبری و گویا: فصل ۳ دهم صفحه های ۴۷ تا ۶۹	فصل ۲ مقاطع مخروطی و دایره درس ۱ و ۲ صفحه های ۳۴ تا ۴۶	فصل ۳ دهم درس ۲ فصل ۴ دهم صفحه های ۶۵ تا ۹۶	فصل ۲ درس ۱ گراف صفحه های ۴۳ تا ۵۴	-

استراتژی و هدف گذاری سکو در آزمون شماره چهار

جمع بندی نیمسال اول سال دوازدهم

- ✓ اتمام پروژه سال دهم
- ✓ حفظ تراز و آمادگی جمع بندی ترم اول

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱- اگر باقی‌ماندهٔ تقسیم عبارت $p(x)$ بر $x^۲+۳x+۲$، $۲x+۱$ باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم عبارت $p(x-۱)-p(x-۲)$ بر x کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

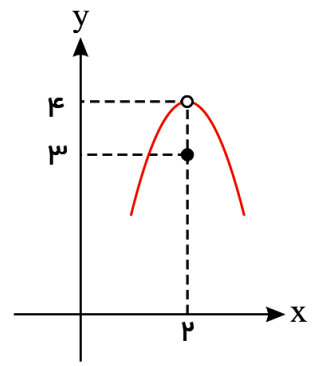
۲- در تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax+b\sqrt{x^۲+۳}}{x^۲-۳x+۲}$، اگر $\lim\limits_{x\to ۱} f(x)=۲$ باشد، آن‌گاه حد تابع $g(x)=xf(x)$ وقتی $x\to -\infty$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) -۸ ۳) ۸ ۴) -۴

۳- اگر $\lim\limits_{x\to -۳}\frac{\sqrt{x+۴}+۲}{x^۲-۳x+۲}=+\infty$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to +\infty}\frac{ax^۳+۲x+۵}{bx^۳+x^۲+۷}$ کدام است؟

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

۴- نمودار تابع f به‌صورت مقابل است. حاصل $\lim\limits_{x\to ۲}[f(x)]-[\lim\limits_{x\to ۲} f(x)]$ کدام است؟ ($[\ ]$، نماد جزءصحیح است.)



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵- حاصل $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{\sqrt{۲x}-۲}{x^۲-۳x+۲}$ کدام است؟

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

۶- تابع $f(x)=\begin{cases}x^۲+x & ;x>۲\\ ax+b & ;x<۲\end{cases}$ وقتی $x\to ۲$، دارای حد است. در این‌صورت:

۱) $b=۶-۲a$ ۲) $b=۶+۲a$

۳) $a=b-۶$ ۴) $a=b+۶$

۷- به‌ازای کدام مقدار a، تابع $f(x)=\begin{cases}۶ax^۲+۱ & ;x>۲\\ ۳ & ;x=۲\\ \frac{\sqrt{x^۲-۴x+۴}}{-۲x+۴} & ;x<۲\end{cases}$ در $x=۲$ دارای حد است؟

۱) $-\frac{۱}{۲۴}$ ۲) $-\frac{۱}{۴۸}$ ۳) $\frac{۱}{۲۴}$ ۴) $\frac{۱}{۴۸}$

۸- اگر $\lim\limits_{x\to+\infty}(\frac{x^۲+۲x-۱}{x+۱}+ax+b)=۳$، آن‌گاه $a-b$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) -۲ ۴) -۳

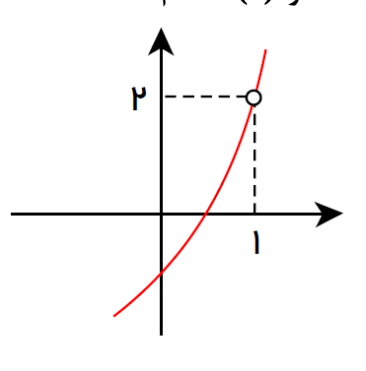
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹- اگر $\lim\limits_{x\to ۳}\frac{۲-\sqrt{ax-۲}}{\sqrt[۳]{۳x-۱}-۲}=b$ ، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۲}$ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۰- نمودار مقابل قسمتی از تابع $f(x)=\frac{x^۳+۲x^۲+ax+b}{x+c}$ را نشان می‌دهد. مقدار $f(۲)$ کدام است؟



۱) ۸

۲) ۱۰

۳) ۴

۴) ۶

۱۱- اگر $f(x)=\begin{cases}۳x+۱ & ;x>۱\\ x+۱ & ;x=۱\\ x^۲+۲ & ;x<۱\end{cases}$ و $g(x)=۳-x$ باشند، حد تابع $(fog)(x)$ وقتی $x\to ۲^-$، کدام است؟

۱) ۴- ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲- حاصل $\lim\limits_{x\to-\infty}\left[\frac{۹x-۵}{۳x-۲}\right]$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۳- ۴) ۲-

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۳- حاصل $\lim_{x\to 0}\frac{1-\sqrt{\cos x}}{\tan^2 x}$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{1}{16}$

۱۴- در تجزیهٔ عبارت $(x-2)(x^2-4x+4)-1$، کدام عامل ضرب موجود است؟

۱) $x-3$ ۲) $x-2$

۳) $x-1$ ۴) $x+3$

۱۵- حاصل عبارت $(2-\sqrt{3})^{-1}+\frac{\sqrt{27}-1}{4+\sqrt{3}}$، کدام است؟

۱) $1+2\sqrt{3}$ ۲) $2\sqrt{3}$

۳) $1+\sqrt{3}$ ۴) ۱

۱۶- اگر $\sqrt{x+1}+\sqrt{x-2}=27$، مقدار $\sqrt{x+1}-\sqrt{x-2}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۹ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{1}{9}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۷- در تجزیهٔ عبارت $x^4-3x^3+8x-24$، کدام عامل ضرب وجود دارد؟

۱) $x-4$ ۲) $x-2$

۳) $x+2$ ۴) $x+3$

۱۸- اگر $\sqrt[3]{x}-\frac{1}{\sqrt[3]{x}}=2$ باشد، حاصل عبارت $\frac{x^2-1}{x}$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۲ ۳) ۱۴ ۴) ۱۲

۱۹- تابع $f(x)=\begin{cases}\frac{x-1}{x+5} & ;|x|\geq 3\\ [x^2] & ;|x|<3\end{cases}$ چند نقطهٔ ناپیوستگی دارد؟ ([ ]، نماد جزءصحیح است.)

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۹ ۴) ۱۸

۲۰- تابع $y=(x^2-ax+b)\left[\frac{x+4}{x+1}\right]$ در مجموعهٔ $[0,+\infty)$ پیوسته است. $a+b$ چه عددی است؟ ([ ]، نماد جزءصحیح است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱- ۴) ۲-

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۱- در نقطهٔ $A(۲,۳)$ روی دایرهٔ $x^۲+y^۲-۲x-۲y=۳$ مماس بر آن رسم کرده‌ایم. این خط مماس محور yها را در چه نقطه‌ای قطع می‌کند؟

۱) $(۰,۲)$
۲) $(۰,۳)$
۳) $(۰,۴)$
۴) $(۰,-۲)$

۲۲- دایرهٔ گذرا بر نقطهٔ $(۱,۱)$ بر دو خط $y=x-۲$ و $y=x+۲$ مماس است. مرکز دایره کدام می‌تواند باشد؟

۱) $(۰,۰)$
۲) $(۱,۲)$
۳) $(-۱,-۱)$
۴) $(۰,۱)$

۲۳- به‌ازای کدام مقدار a، دو دایره به معادلات $x^۲+y^۲+۴x=۰$ و $x^۲+y^۲-۲x+۸y+a=۰$ مماس خارج یکدیگرند؟

۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۸

۲۴- شعاع دایرهٔ گذرنده از نقاط $A(۲,۱)$ و $B(۰,۳)$ که خط $x-۲y+۱=۰$ قطری از دایره باشد، کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۵}$
۲) $\sqrt{۱۰}$
۳) ۴
۴) $۳\sqrt{۵}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۵- شعاع دایره‌ای که مرکز آن $O(-1,1)$ و بر دایره به معادلهٔ $x^2+y^2-6x+4y+4=0$ مماس داخل است کدام است؟

۱) ۲
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

۲۶- کوتاه‌ترین فاصلهٔ نقطهٔ $A(4,3)$ از دایره به معادلهٔ $x^2+y^2-2x+2y=7$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۷- شعاع دایره‌ای که از نقطهٔ $A(5,2)$ گذشته و معادلهٔ قطرهای آن به‌صورت $x-my+7(m+1)=0$ باشد، چند است؟

۱) ۷
۲) ۱۰
۳) ۱۳
۴) ۱۴

۲۸- طول شعاع دایره‌ای که از سه نقطهٔ $A(-1,0)$، $B(3,0)$ و $C(0,-3)$ می‌گذرد، کدام است؟

۱) $\sqrt{3}$
۲) ۲
۳) $\sqrt{5}$
۴) ۳

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۹- طول پاره‌خطی که دایرهٔ $x^2+y^2-2x-8y=8$ از خط $5x+12y=14$ جدا می‌کند، کدام است؟

۱) ۱۰
۲) ۹
۳) ۸
۴) ۷

۳۰- دایرهٔ گذرا بر نقطهٔ $(-2,1)$، بر هر دو محور مختصات مماس است. شعاع آن کدام است؟

۱) ۴ و ۱
۲) ۵ و ۱
۳) ۴ و ۲
۴) ۵ و ۲

۳۱- اگر از نقطهٔ $M(-1,2)$ بتوان دو مماس بر دایرهٔ $x^2+y^2-4x-my-8=0$ رسم کرد، حدود m کدام است؟

۱) $m>\frac{1}{2}$
۲) $m>1$
۳) $m<1$
۴) $m<\frac{1}{2}$

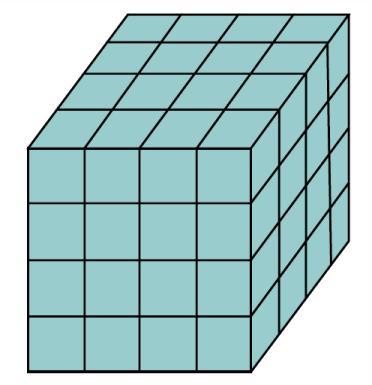
۳۲- خط d، صفحهٔ P و نقطهٔ A در خارج از آن مفروض‌اند. در رسم خطی گذرا از نقطهٔ A، موازی صفحهٔ P و متقاطع با خط d، در کدام وضعیت خط و صفحهٔ مفروض تنها یک جواب دارد؟

۱) الزاماً عمود
۲) منطبق
۳) موازی
۴) متقاطع

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۳- تمام وجه‌های مکعب به ابعاد ۴×۴×۴ شکل زیر، رنگ‌آمیزی شده است. چند مکعب به ابعاد ۱×۱×۱ وجود دارد که فقط یک وجه‌شان رنگ شده است؟



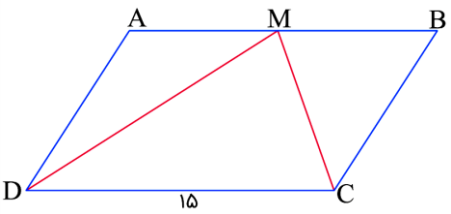
۱) ۸

۲) ۱۲

۳) ۱۶

۴) ۲۴

۳۴- در شکل زیر اگر $MC = ۹$ و $MD = ۱۲$ ، مساحت متوازی‌الاضلاع چقدر است؟



۱) ۵۴

۲) ۴۸

۳) ۱۰۸

۴) ۹۶

۳۵- در مثلثی به طول ضلع‌های ۱۳، ۱۳ و ۱۰، فاصلهٔ نقطهٔ برخورد میانه‌های مثلث از وسط ضلع کوچک‌تر کدام است؟

۱) $\frac{۱۰}{۳}$ ۲) $\frac{۵}{۳}$ ۳) ۴ ۴) ۵

۳۶- در یک گراف ۳- منتظم بین مرتبهٔ (p) و اندازهٔ (q) رابطهٔ $۳q = ۴(p+۱)$ برقرار است. حاصل $p+q$ کدام می‌باشد؟

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۲۰ ۴) ۲۲

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۷- در گراف G از مرتبهٔ ۹ می‌دانیم $\Delta(\overline{G}) = ۵$ است. حداکثر اندازهٔ G کدام است؟

۱) ۳۱
۲) ۳۰
۳) ۲۹
۴) ۲۸

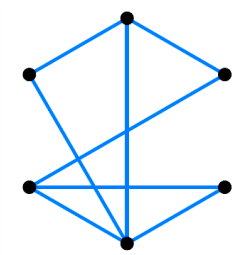
۳۸- در گرافی با ۹ رأس و ۳۱ یال، بیشترین مقدار $\Delta - \delta$ کدام است؟

۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

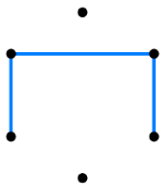
۳۹- مرتبهٔ گراف G، برابر ۱۰ و اندازهٔ آن برابر ۴۳ می‌باشد. این گراف حداکثر چند رأس با درجهٔ ماکزیمم دارد؟

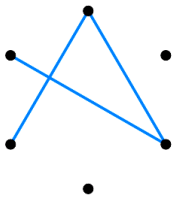
۱) ۸
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۵

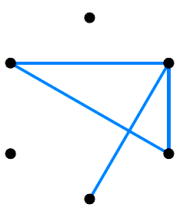
۴۰- گراف G به شکل زیر است. کدام‌یک از گراف‌های زیر، یک زیرگراف از $\overline{G}$ نیست؟

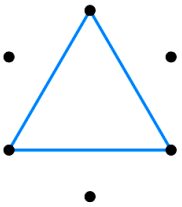


(G)

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

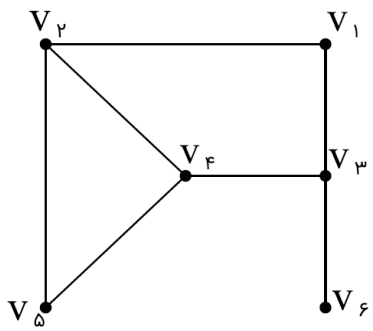
۴۱- درجهٔ رأس a در گراف G برابر ۸ و در گراف $\overline{G}$ برابر ۵ است. گراف G حداکثر دارای چند یال است؟

۱) ۸۶
۲) ۹۱
۳) ۴۳
۴) ۴۵

۴۲- به‌ازای کدام مقدار n، اندازهٔ گراف P_n، دوازده واحد از گراف K_6 کمتر است؟

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۴۳- در گراف زیر چند مسیر از رأس v_1 به v_6 وجود دارد؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۴۴- اگر درجهٔ دو رأس از یک گراف سادهٔ همبند و فاقد دور با مرتبهٔ ۸، برابر ۳ و ۵ باشد، تعداد رئوس با درجهٔ ۲ از گراف موردنظر، کدام است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۵- دنبالهٔ درجات رئوس یک گراف به‌صورت ۱، ۲، ۳، ۳، ۳ و ۴ است. اگر رأس درجه ۴ و رأس درجه ۲ مجاور نباشند، این گراف چند دور به طول ۴ دارد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۴۶- در یک گراف کامل، حاصل‌ضرب اندازه و مرتبهٔ آن ۵۰ است. در این گراف چند دور با طول ۴ وجود دارد؟

۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۱۶

۴۷- در گراف G، مجموعه همسایگی بستهٔ هر رأس دارای ۴ عضو است. اگر $p(G)=۶$ باشد، مقدار $q(G)$ چقدر است؟

۱) ۹
۲) ۱۵
۳) ۱۲
۴) ۱۰

۴۸- فرض کنید G گرافی از مرتبهٔ ۸ باشد و G رأس از درجهٔ ۳ داشته باشد. حداکثر اندازهٔ G برابر کدام است؟

۱) ۱۲
۲) ۲۰
۳) ۲۴
۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۹- در یک گراف ۷ رأسی غیرتهی و غیرکامل $K-$ منتظم، K چند عدد می‌تواند اختیار کند؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۵۰- در گراف از مرتبهٔ ۱۱ و اندازهٔ ۳۰، حداکثر چند رأس ایزوله می‌توانیم داشته باشیم؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi
برای استفاده از تمام آزمونهای آزمایشی، حتما در کانال اصلی ما، به نشانی مقابل عضو شوید

مجموعه آموزشی سکو

آزمون شماره چهار
۱۴۰۴/۰۹/۲۸

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی
آزمون آنلاین سکو | پایه دوازدهم

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		نام استاد	مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا			
۱	فیزیک	۳۰	۵۱	۸۰	مرادخواه	۴۰ دقیقه	
۲	شیمی	۲۰	۸۱	۱۰۰	ملک شاهی	۳۰ دقیقه	

دفترچه شماره دو سوالات
ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مجموعه آموزشی سکو

بودجه بندی آزمون شماره چهار
۲۸ آذر ۱۴۰۴
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

فیزیک			شیمی		
دوازدهم	دهم	یازدهم	دوازدهم	دهم	یازدهم
فصل ۲ کل دینامیک صفحه های ۲۹ تا ۶۰ + فصل ۳ نوسان صفحه های ۶۱ تا ۶۸	فیزیک ۱: فصل ٤ از گرما تا آخر صفحه های ۹۶ تا ۱۲۶ فصل ۵ ترمودینامیک کامل صفحه های ۱۲۷ تا ۱۴۹	–	فصل ۲ شیمی۳ صفحه های ٤٤ تا ٦٦ پایه های مرتبط: شیمی ۲ صفحه های ۲۲ تا ۲۵	شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی صفحه های ۹۸ تا ۱۲۲	–

استراتژی و هدف گذاری سکو در آزمون شماره چهار

جمع بندی نیمسال اول سال دوازدهم

- ✓ اتمام پروژه سال دهم
- ✓ حفظ تراز و آمادگی جمع بندی ترم اول

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۱- چتربازی به جرم $۷۰kg$ پس از یک پرش آزاد چترش را باز می‌کند و بلافاصله بعد از باز کردن چتر، شتاب $۸\frac{m}{s^۲}$ روبه‌بالا می‌گیرد. نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز ..... $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ابتدا برابر با $۷۰۰N$ است و به‌تدریج کاهش می‌یابد.

۲) ابتدا برابر با $۱۲۶۰N$ است و به‌تدریج کاهش می‌یابد.

۳) ابتدا برابر با $۵۶۰N$ است و به‌تدریج افزایش می‌یابد.

۴) ابتدا برابر با $۱۲۶۰N$ است و به‌تدریج افزایش می‌یابد.

۵۲- جسمی به جرم m کف آسانسوری قرار دارد. زمانی که آسانسور با شتاب $۴\frac{m}{s^۲}$ و به صورت کندشونده رو به بالا حرکت می‌کند، نیروی وارد در طرف جسم به کف آسانسور برابر با N است. اگر آسانسور با سرعت ثابت $۴\frac{m}{s}$ روبه‌پایین حرکت می‌کند، نیروی وارد از طرف جسم به کف آسانسور N' است. N چند برابر N' است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

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

۵۳- صندوقی به جرم m کیلوگرم روی سطح افقی با نیروی افقی $\vec{F}$ مطابق شکل زیر کشیده می‌شود. در این حالت صندوق با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند. اگر $۵kg$ از محتویات صندوق کم کنیم و با همان نیروی $\vec{F}$ صندوق را بکشیم، شتاب صندوق $۸\frac{m}{s^۲}$ می‌شود. m کدام است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$ و ضریب اصطکاک جنبشی سطح و جسم ۰/۴ است)

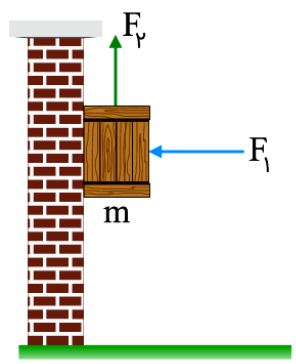
۱) ۲۰ ۲) ۱۵

۳) ۱۰ ۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۴- در شکل زیر نیروی $F_1 = 200N$ عمود بر سطح تماس و نیروی F_2 مماس بر سطح به جسم $30kg$ که ضریب اصطکاکش با سطح قائم $\mu_s = 0/8$ است، اثر می‌کند. F_2 حداکثر چند نیوتون باشد تا وزنهٔ m روی سطح ساکن بماند؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$



۱) ۳۶۰

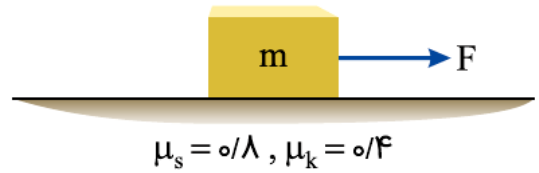
۲) ۱۴۰

۳) ۱۶۰

۴) ۴۶۰

۵۵- در شکل زیر به جسم ساکن $5kg$ نیروی افقی $F = 50N$ به مدت ۵ ثانیه اعمال شده و سپس این نیرو قطع می‌شود. از لحظهٔ قطع نیرو چند ثانیه طول می‌کشد تا جسم روی سطح افقی متوقف شود؟

$(\mu_k = 0/4 , \mu_s = 0/8 , g = 10\frac{m}{s^2})$



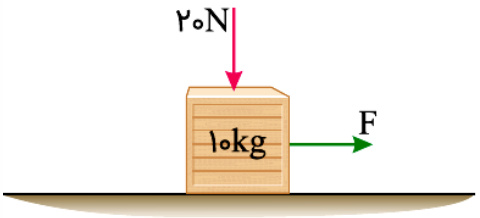
۱) ۶

۲) ۷/۵

۳) ۱۳/۵

۴) ۲/۵

۵۶- جسمی به جرم $10kg$ مطابق شکل، یک نیروی عمودی برابر ۲۰ نیوتون وارد می‌شود و جسم تحت اثر نیروی افقی F با سرعت ثابت بر یک سطح افقی در حرکت است. اگر ضریب اصطکاک لغزشی بین سطوح ۰/۳ باشد، نیروی F برابر است با:



۱) $120N$

۲) $100N$

۳) $30N$

۴) $36N$

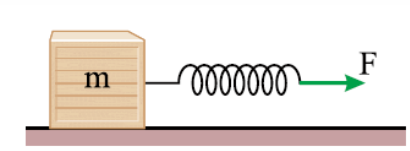
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۷- جعبه‌ای به جرم $2kg$ به فنری با ثابت $20\frac{N}{cm}$ که از سقف آسانسور آویزان است، متصل شده است. هنگامی‌که آسانسور ساکن است، طول فنر $30cm$ است. اگر آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به بزرگی $2\frac{m}{s^2}$ به سمت پایین شروع به حرکت کند، طول فنر در این حالت به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۲۸/۲ ۲) ۲۹/۲ ۳) ۲۹/۸ ۴) ۳۰/۸

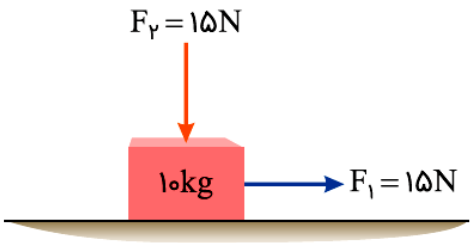
۵۸- مطابق شکل به‌وسیلهٔ فنری با جرم ناچیز، وزنه‌ای به جرم $2kg$ را روی سطح افقی با ضریب اصطکاک $\mu_k = 0/2$ می‌کشیم. اگر افزایش طول فنر نسبت به طول طبیعی ۵ سانتی‌متر باشد، شتاب حرکت وزنه در SI، a است و اگر افزایش طول فنر نسبت به طول طبیعی ۷ سانتی‌متر باشد، شتاب حرکت وزنه در SI برابر با $a+2$ است. بزرگی a چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



۱) ۱/۵ ۲) ۳

۳) ۴/۵ ۴) ۶

۵۹- در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند با R نشان داده می‌شود. درصورتی‌که نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده‌شده در شکل زیر، به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح در این حالت به جسم وارد می‌کند با R' نشان داده می‌شود. نسبت $\frac{R}{R'}$ کدام است، بیابید؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

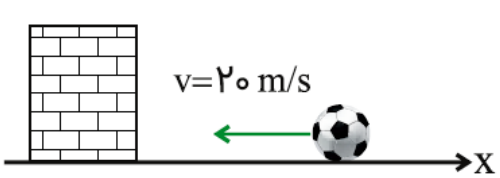


۱) $\frac{17}{23}$ ۲) $\frac{5}{23}$

۳) $\frac{23}{17}$ ۴) $\frac{23}{5}$

محل انجام محاسبات

۶۰- توپی به جرم ۴۰۰ گرم در راستای افقی مطابق شکل با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ به دیواری برخورد می‌کند و با تندی $۸\frac{m}{s}$ در همان راستای افقی برمی‌گردد. اگر مدت‌زمان تماس توپ با دیوار ۰/۲ ثانیه باشد، نیروی متوسطی که دیوار به توپ وارد می‌کند، در SI کدام است؟ (از نیروی گرانش صرف‌نظر شود)



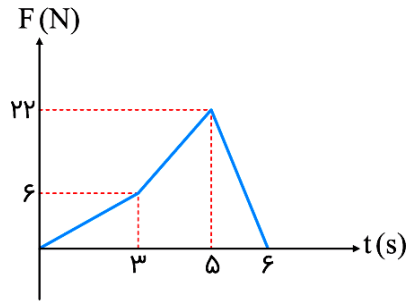
۱) $+۵۶\vec{i}$

۲) $-۵۶\vec{i}$

۳) $+۲۴\vec{i}$

۴) $-۲۴\vec{i}$

۶۱- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۲kg برحسب زمان به‌صورت شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۶ ثانیهٔ نخست چند نیوتن است؟



۱) ۱۰

۲) ۹

۳) ۸

۴) ۷

۶۲- اتومبیلی با تندی ثابت روی محیط دایره‌ای به شعاع ۸۰m می‌چرخد. اگر اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در مدتی که نصف محیط دایره را طی می‌کند برابر $۱۶\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب مرکزگرای اتومبیل چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi \simeq ۳)$

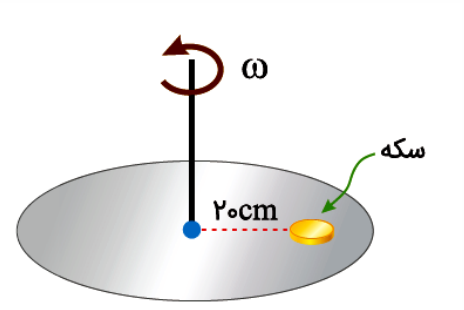
۱) ۳/۲ ۲) ۶/۴ ۳) ۷/۲ ۴) ۱۴/۴

محل انجام محاسبات

۶۳- حداکثر سرعت مجاز برای دور زدن میدانی $۲\frac{m}{s}$ است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین لاستیک و سطح جاده ۰/۵ باشد، شعاع میدان چند سانتی‌متر است؟ $(g \simeq ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۲۰ ۴) ۸۰

۶۴- صفحهٔ دوّاری با $۳۰۰r.p.m$ در حال چرخیدن حول محور نشان داده در شکل است. اگر سکه‌ای را در فاصلهٔ $۲۰cm$ از محور روی این صفحه قرار دهیم، سکه همراه صفحه می‌چرخد. در این حالت بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر سکه چند برابر وزن سکه است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) π

۲) $\pi^۲$

۳) ۲π

۴) $۲\pi^۲$

۶۵- ماهواره‌های A و B در حال چرخش به دور زمین هم‌جهت با چرخش زمین در مدارهای دایره‌ای هستند. ماهوارهٔ A در هر شبانه‌روز دقیقاً ۲ بار بالای یک نقطهٔ مشخص و ماهوارهٔ B در هر شبانه‌روز دقیقاً ۳ بار بالای آن نقطه قرار می‌گیرند. تندی مدار ماهوارهٔ A چند برابر تندی مدار ماهوارهٔ B است؟

۱) $\sqrt[۳]{\frac{۴}{۳}}$ ۲) $\sqrt[۳]{\frac{۳}{۴}}$ ۳) $\sqrt[۳]{\frac{۱۶}{۹}}$ ۴) $\sqrt[۳]{\frac{۹}{۱۶}}$

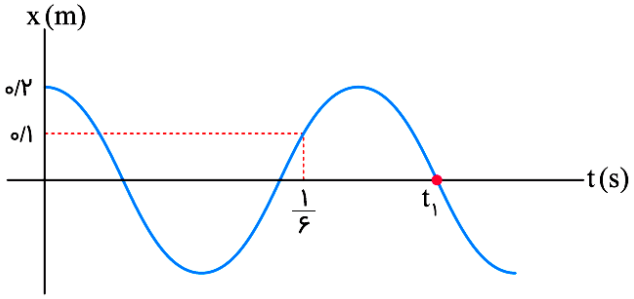
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۶- نوسان‌گری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات، نقطهٔ تعادل است. اگر دامنهٔ حرکت نوسان‌گر ۶cm و بسامد حرکتش ۰/۲Hz باشد، بزرگی سرعت متوسط نوسان‌گر در کم‌ترین بازهٔ زمانی که از مکان $۳\sqrt{۲}cm$ در جهت محور x عبور می‌کند و سپس به مکان $-۳\sqrt{۲}cm$ می‌رسد، چند $\frac{cm}{s}$ است؟

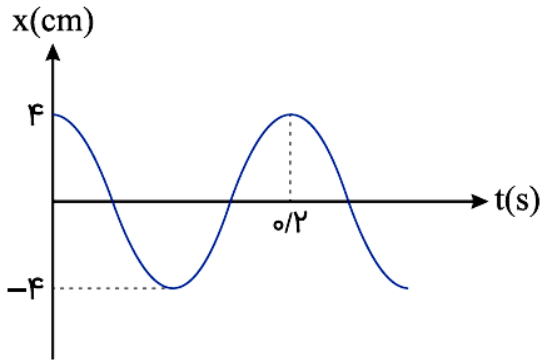
۱) $۳\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) $\frac{۱۲\sqrt{۲}}{۵}$ ۴) $۱۲\sqrt{۲}$

۶۷- نمودار مکان – زمان نوسان‌گر ساده‌ای مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در بازهٔ زمانی بین صفر تا $t_۱$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۴

۶۸- نمودار مکان – زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای به‌صورت زیر است. بزرگی سرعت متوسط نوسان‌گر در کم‌ترین بازهٔ زمانی که از مکان A در جهت محور x عبور می‌کند و به مکان $-\frac{۱}{۲}A$ می‌رسد چند $\frac{cm}{s}$ است؟



۱) ۹۰
۲) ۳۰
۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$
۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۶۹- یک نوسان‌گر وزنه و فنر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. بیش‌ترین و کم‌ترین طول فنر در حین نوسان به‌ترتیب ۳۲cm و ۴۸cm است. اگر ثابت فنر ۴۰ $\frac{N}{m}$ و جرم وزنه ۱۰۰g باشد، در لحظه‌ای که طول فنر ۴۲cm است، بزرگی شتاب وزنه چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

۷۰- دو آونگ سادهٔ A و B با طول‌های $l_A = ۱۶ l_B$ هم‌زمان از یک وضعیت به نوسان درمی‌آیند. اگر در مدت ۲۴ ثانیه آونگ B، ۱۲ نوسان بیشتر از آونگ A انجام دهد، طول آونگ B چند سانتی‌متر است؟ $(g \simeq \pi^۲ \frac{m}{s^۲})$

۱) ۵۶/۲۵ ۲) ۴۸/۵ ۳) ۳۴/۷۵ ۴) ۶۴

۷۱- نوسان‌گری به جرم ۲۰ گرم روی سطح افقی بدون اصطکاک بر روی پاره‌خطی به طول ۲۰cm نوسان می‌کند و در هر ثانیه ۲۵ نوسان کامل انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که سرعت نوسان‌گر $\frac{\sqrt{۱۷}}{۵}$ برابر سرعت بیشینه باشد، انرژی پتانسیل آن چند میلی ژول است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۱۷۰ ۴) ۱۷۰۰

۷۲- جسمی به جرم ۲kg و دمای ۲۰۰°C را درون ۳kg آب ۲۰°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به ۴۰°C برسد، در حین برقراری تعادل گرمایی، چند کیلوژول گرما از مجموعهٔ جسم و آب، خارج شده است؟ $(c_{آب} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg.K} , c_{فلز} = ۱۰۰۰ \frac{J}{kg.K})$

۱) ۴۲ ۲) ۵۶ ۳) ۶۸ ۴) ۷۲

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۳- قطعه‌ای فلزی به جرم $0/6kg$ را تا $100°C$ گرم کرده و سپس آن را درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $204\frac{J}{K}$ که حاوی $0/5kg$ آب با دمای $15°C$ است، می‌اندازیم. اگر دمای نهایی مجموعه $20°C$ شود، گرمای ویژهٔ فلز چند واحد SI است؟ ($c_{آب} = 4200\frac{J}{kg.K}$ و تبادل گرمای مجموعه با محیط ناچیز است.)

۱) ۲۴۰ ۲) ۲۵۶ ۳) ۱۵۲ ۴) ۱۴۲/۵

۷۴- حداقل چند گرم آب $20°C$ را با ۱۰۰ گرم یخ $-40°C$ مخلوط کنیم تا دمای تعادل $32°F$ شود؟ ($L_F = 80c_{آب} = 160c_{یخ}$)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۱۰ ۴) ۴۲۰

۷۵- در یک مخزن مقداری گاز آرمانی (کامل) با فشار ۲۰۰ کیلوپاسکال و دمای $227°C$ وجود دارد. با خروج ۰/۸ مول گاز از مخزن، فشار گاز ۵۰ کیلوپاسکال و دمای آن $50°C$ کاهش می‌یابد. مقدار گاز باقی‌مانده در مخزن چند مول است؟

۱) ۱/۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۴ ۴) ۴/۸

۷۶- درون استوانه‌ای $12L$ گاز آرمانی با دمای $7°C$ وجود دارد. فشارسنج، فشار گاز درون استوانه را $14atm$ نشان می‌دهد. دمای گاز را به $77°C$ و حجم استوانه را به $25L$ می‌رسانیم. در این حالت، فشارسنج چند اتمسفر را نشان می‌دهد؟ (فشار هوای بیرون استوانه $1atm$ است)

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۸/۴ ۴) ۷/۴

محل انجام محاسبات

۷۷- ابتدا طی فرآیند یک هم‌فشار تراکمی حجم مقدار معینی گاز دو اتمی را از V_1 به V_2 می‌رسانیم. سپس طی یک فرآیند هم‌دما مجدداً حجم گاز را از V_2 به V_1 می‌رسانیم. چه تعداد از نامعادله‌های زیر در مورد این فرآیندها درست است؟

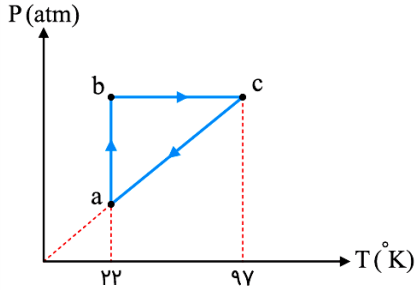
الف) $\Delta U_{\text{هم فشار}} > \Delta U_{\text{هم دما}}$

ب) $|W_{\text{هم فشار}}| < |W_{\text{هم دما}}|$

پ) $|Q_{\text{هم فشار}}| < |Q_{\text{هم دما}}|$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۷۸- چرخهٔ زیر، مربوط به ۰/۲ مول گاز کامل تک‌اتمی است. اگر در فرآیند ab، گاز ۲۰ ژول گرما مبادله کند، کار انجام‌شده در طی چرخه .... ژول و در نمودار $(P-V)$ به‌صورت ..... است. $(R = ۸\frac{J}{mol.K})$



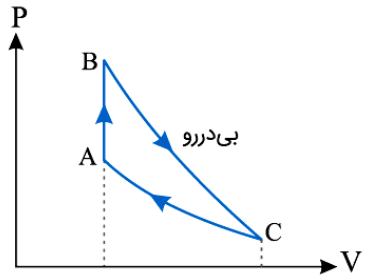
۱) ۱۴۰، ساعت‌گرد

۲) ۱۰۰، ساعت‌گرد

۳) ۱۴۰، پادساعت‌گرد

۴) ۱۰۰، پادساعت‌گرد

۷۹- مقدار معینی گاز آرمانی، چرخه‌ای مطابق شکل را طی می‌کند. اگر طی فرآیند هم‌دما ۵۰۰J و طی فرآیند هم‌حجم ۷۰۰J گرما بین گاز و محیط مبادله شود، کار انجام‌شده توسط محیط روی گاز در این چرخه چند ژول است؟



۱) ۲۰۰

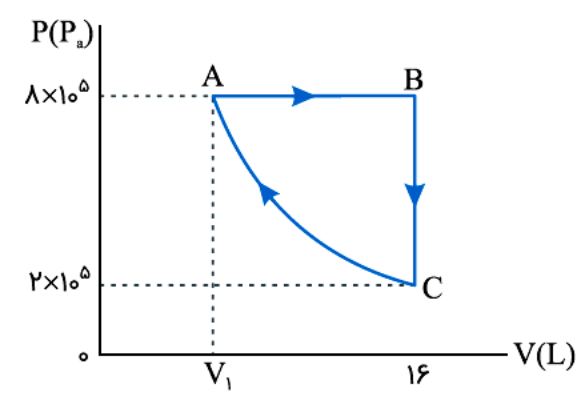
۲) -۲۰۰

۳) ۱۲۰۰

۴) -۱۲۰۰

محل انجام محاسبات

۸۰- مقداری گاز اکسیژن، چرخهٔ ABCA را طی کرده است و فرآیند CA هم‌دما است. این گاز در مسیر ABC، چند ژول گرما دریافت کرده است؟ $(R = ۸ \frac{J}{mol.K})$



۱) ۵۷۶۰۰

۲) ۳۳۶۰۰

۳) ۲۴۰۰۰

۴) ۹۶۰۰

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۱- باتوجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$E°(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V$ ، $E°(Cu^{2+}/Cu) = 0/34V$ ، $E°(Ag^{+}/Ag) = 0/8V$

الف) در سلول گالوانی تشکیل شده از نیم‌سلول‌های مس و نقره، آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول نقره حرکت می‌کنند.

ب) قوی‌ترین اکسنده، Ag^{+} و قوی‌ترین کاهنده، Fe است.

پ) پتانسیل سلول گالوانی استاندارد "آهن – مس" کمتر از دو برابر پتانسیل ایجادشده در سلول گالوانی «مس – نقره» است.

ت) فلز نقره نسبت به فلز مس تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارد.

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

۸۲- باتوجه به $E°$ سلول‌های زیر، $E°$ سلول نیکل – منیزیم چند ولت است؟

منیزیم – نیکل	نیکل – نقره	روی – نقره	منیزیم – روی	سلول
؟	۱/۰۵	۱/۵۶	۱/۶۲	$E°(V)$

۱) ۲/۳۲ ۲) ۱/۲۸

۳) ۲/۱۳ ۴) ۱/۸۴

۸۳- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، کدام است و اگر ۰/۴ مول گونهٔ اکسنده در واکنش مصرف شود، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟

$$Cl_{2(g)} + MnO_{4(aq)}^{-} + H_{(aq)}^{+} \rightarrow ClO_{3(aq)}^{-} + Mn_{(aq)}^{2+} + H_2O_{(l)}$$

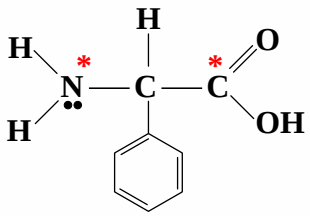
۱) ۱۳، ۱ ۲) ۱۱، ۱

۳) ۱۳، ۲ ۴) ۱۱، ۲

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۴- اختلاف مقدار عدد اکسایش اتم‌های ستاره‌دار در ترکیب زیر، چند برابر مجموع عدد اکسایش اتم‌های گوگرد در $S_2O_7^{2-}$ و SF_4 است؟



۱) $\frac{۳}{۸}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

۸۵- باتوجه به عبارت‌های داده‌شده، ترتیب قدرت کاهندگی فلزهای A، B، C و D در کدام گزینه به‌درستی آورده شده است؟

الف) ظرفی از جنس فلز A توانایی نگهداری محلول‌های حاوی یون‌های دیگر را دارد.

ب) در شرایط مشابه، میان واکنش‌هایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، کمترین تغییر دمای محلول، ناشی از انجام واکنش $C^{2+}_{(aq)} + D_{(s)} \rightarrow D^{2+}_{(aq)} + C_{(s)}$ است.

پ) تمایل فلز B به اکسایش یافتن بیشتر از سایر گونه‌ها است.

۱) $A > B > C > D$ ۲) $B > D > C > A$

۳) $D > C > B > A$ ۴) $A > C > D > B$

۸۶- کدام گزینه درست است؟

۱) در برقکافت آب، در اطراف تیغه با بار منفی، محیط اسیدی بوده و گاز اکسیژن تولید می‌شود.

۲) در فرایند خوردگی آهن، E° نیم‌واکنش کاتدی در محیط اسیدی، نسبت به E° محیط خنثی کمتر است.

۳) در اثر ایجاد خراش در سطح حلبی یا آهن سفید، با انجام فرایند خوردگی، گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.

۴) در فرایند آبکاری، فلز پوشاننده به قطب مثبت سلول متصل می‌شود و با انتقال الکترون به قطعهٔ مورد آبکاری، سبب کاهش یافتن آن می‌شود.

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۷- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد انواع سلول‌های سوختی درست است؟

- گاز ورودی به کاتد در سلول سوختی هیدروژن – اکسیژن را می‌توان از انجام واکنش در سلول "نور – الکتروشیمیایی" تهیه کرد.
- اگر x گرم گاز وارد آند و ۲x گرم گاز وارد کاتد سلول سوختی "هیدروژن – اکسیژن" شود و بازدهی واکنش ۱۰۰ درصد باشد، $\frac{9x}{4}$ گرم گاز از قطب مثبت دستگاه خارج می‌شود.
- در صورت مصرف جرم‌های برابر از مادهٔ کاهنده، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در سلول سوختی "متان – اکسیژن" از سلول سوختی "هیدروژن – اکسیژن" کمتر است.
- در سلول سوختی با گذشت زمان و کار کردن دستگاه، از جرم الکترود آند کاسته شده و بر جرم الکترود کاتد افزوده می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۸- باتوجه به سلول الکتروشیمیایی داده‌شده، کدام مطلب نادرست است؟

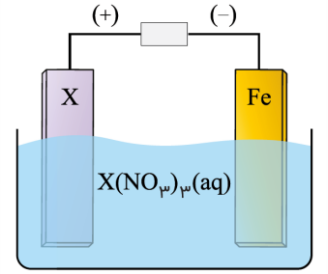
$X^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow X_{(s)}$; $E^\circ = +1/5V$

$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$; $E^\circ = -0/44V$

$2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$; $E^\circ = -0/88V$

$O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \rightarrow 2H_2O_{(l)}$; $E^\circ = +1/23V$

۱) شکل نشان‌داده‌شده، مربوط به یک سلول الکترولیتی است که هدف آن، آبکاری یک قطعهٔ آهنی با روکش از فلز X است.



۲) نیم‌واکنش آندی، شامل اکسایش مولکول‌های آب و نیم‌واکنش کاتدی، شامل کاهش یون‌های $X^{3+}_{(aq)}$ است.

۳) با گذشت زمان، pH محلول افزایش می‌یابد.

۴) با گذشت زمان، غلظت الکترولیت X^{3+} کاهش می‌یابد و سبب کاهش کیفیت آبکاری می‌شود.

۸۹- اگر برای تأمین الکترون موردنیاز در فرآیند هال، از یک سلول سوختی "متان - اکسیژن" استفاده شود، به‌ازای اکسایش هر گرم گاز متان، چند گرم آلومینیوم مذاب به‌دست می‌آید؟ (به‌شرط آن‌که بازده درصدی سلول سوختی، برابر ۸۰ و بازده درصدی فرآیند هال، برابر ۷۵ باشد.) $(H = 1, C = 12, Al = 27 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۹ ۲) ۱/۸ ۳) ۲/۷ ۴) ۳/۶

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۰- اگر در یک ورقهٔ حلبی خراشیده‌شده که در معرض هوا و رطوبت قرار گرفته است، $۳/۸۴\times۱۰^{۵}$ کولن بار الکتریکی میان فلز و گاز اکسیژن مبادله شود، به‌تقریب چند گرم رسوب براساس معادلهٔ کلی واکنش تشکیل می‌شود؟ (بار الکتریکی هر الکترون، برابر $۱/۶\times۱۰^{-۱۹}$ کولن است.)

$(H=۱, O=۱۶, Fe=۵۶, Sn=۱۱۹ : g.mol^{-۱})$

۱) ۷۷/۶ ۲) ۹۰/۶ ۳) ۱۱۲/۶ ۴) ۱۴۲/۲

۹۱- باتوجه به اطلاعات زیر که رفتار چهار فلز A، X، D و Z را در آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد، کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ قدرت کاهندگی آن‌ها در مقایسه با Cu درست است؟

- قدرت اکسندگی $X^{۲+}$، از قدرت اکسندگی $Z^{۲+}$، بیشتر است.
- تنها سه فلز Z، D و X با محلول $CuCl_{۲(aq)}$، واکنش می‌دهند.
- با قرار دادن تیغه‌ای از فلز D در محلول‌های جداگانهٔ دارای یون‌های $Z^{۲+}$، $A^{۲+}$ و $X^{۲+}$، فقط فلزهای A و X، رسوب می‌کنند.

۱) $X>D>Cu>Z>A$ ۲) $Z>X>Cu>A>D$

۳) $X>Z>D>Cu>A$ ۴) $Z>D>X>Cu>A$

۹۲- درصد جرمی نمک فرضی A در محلولی از آن در دمای $۹۰^{\circ}C$، برابر ٪۳۷/۵ و معادلهٔ انحلال‌پذیری آن به‌صورت $S=\frac{۱}{۳}\theta+۲۵$ است. این محلول در دمای $۹۰^{\circ}C$، ..... بوده و ۲۴۰ گرم از این محلول، با ..... ، به‌صورت سیرشده درمی‌آید.

۱) سیرنشده – افزودن ۷/۵ گرم از نمک A

۲) سیرنشده – افزودن ۱۵ گرم نمک A

۳) فراسیرشده – رسوب کردن ۷/۵ گرم از نمک A

۴) فراسیرشده – رسوب کردن ۱۵ گرم از نمک A

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۳- شمار یون‌های موجود در ۲۰۰ گرم محلول ۴۷/۵ درصد جرمی منیزیم کلرید، با شمار یون‌های موجود در چند گرم محلول ۸۲ درصد جرمی سدیم فسفات، برابر است؟

$(Cl = ۳۵/۵, P = ۳۱, Mg = ۲۴, Na = ۲۳, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۵۰ ۲) ۷۵ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۵۰

۹۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در طبیعت، هیچ ماده‌ای را نمی‌توان به هر سه حالت جامد، مایع و گاز پیدا کرد.

ب) مقایسهٔ نقطهٔ جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای اول گروه‌های ۱۴ تا ۱۷، به‌صورت $H_۲O > HF > NH_۳ > CH_۴$ است.

پ) اگر ترکیبی در دمای اتاق به حالت مایع باشد، قطعاً جزء مواد مولکولی است.

ت) میان هر دو مادهٔ مولکولی، آن‌که از پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های خود برخوردار است، به‌یقین نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۹۵- در ۲۸ گرم محلول ۲۰۰ppm پتاسیم هیدروکسید، چند مول هیدروکسید وجود دارد؟

$(K = ۳۹, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۵×۱۰^{-۴} ۲) ۵×۱۰^{-۵}

۳) $۱۰^{-۴}$ ۴) $۱۰^{-۵}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۶- باتوجه به نام گونه‌های زیر، چه تعداد از موارد بیان‌شده در جدول زیر، نادرست هستند؟

ردیف	نام	فرمول	ساختار لوویس	قطبی یا ناقطبی	بار جزئی اتم مرکزی
I	نیتریت	NO_2^-	$[\ddot{O}=N=\ddot{O}]^-$	ناقطبی	$+\delta$
II	کربونیل سولفید	CSO	$\ddot{C}=S=\ddot{O}$	قطبی	$+\delta$
III	دی‌نیتروژن مونوکسید	N_2O	$:\ddot{N}-\ddot{N}=\ddot{O}$	قطبی	$-\delta$
IV	فرمات	$HCOO^-$	$[:O:\ \|\ C-\ddot{O}-H]^-$	ناقطبی	$+\delta$

۱) ۸ مورد ۲) ۶ مورد ۳) ۷ مورد ۴) ۹ مورد

۹۷- چند مورد ازمقایسه‌های زیر درست است؟

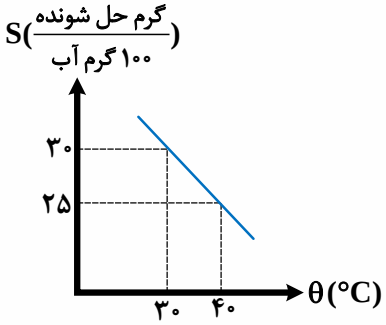
الف) انحلال‌پذیری: $MgSO_4 > CaSO_4 > BaSO_4$

ب) نقطهٔ جوش: $H_2S > HCl > PH_3$

پ) گشتاور دوقطبی: $H_2O > NO_2 > CS_2$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۸- نمودار انحلال‌پذیری نمکی، به‌صورت زیر است. اگر ۵۶ گرم محلول سیرشدهٔ این نمک را از دمای $40^\circ C$ تا $10^\circ C$ سرد کنیم، چند گرم دیگر از این نمک می‌توان به محلول افزود تا محلولی سیرشده در دمای $10^\circ C$ به‌دست آید؟



۱) ۲۸

۲) ۶

۳) ۹

۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۹- کدام گزینه در رابطه با فرآیند اسمز درست است؟

۱) در این فرآیند برخی نمک‌ها و حتی ویتامین‌ها، از بافت میوه به آب راه می‌یابند.

۲) از نظر نوع مواد تصفیه‌شده نسبت به روش تقطیر برتری دارد.

۳) یک فرایند غیرخودبه‌خودی است.

۴) چروکیده شدن خیار در آب شور نمونه‌ای از فرآیند اسمز معکوس است.

۱۰۰- در چند مورد از مخلوط‌های زیر حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط یکسان و یکنواخت است؟

الف) هگزان در اتانول

ب) روغن زیتون در بنزین

پ) مخلوط آب و $(C_{17}H_{35}COO)_2Mg$ و $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$

ت) باریم سولفات در آب

ث) مخلوط آب و روغن و صابون مایع

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونهای آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

join us ...

t.me/Azmoonha_Azmayeshi
برای استفاده از تمام آزمونهای آزمایشی، حتما در کانال اصلی ما، به نشانی مقابل عضو شوید

مجموعه آموزشی سکو

آزمون شماره چهار
۱۴۰۴/۰۹/۲۸

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

آزمون آنلاین سکو | پایه دوازدهم

	نام درس	نام طراح
اختصاصی	حسابان	افروز
	هندسه و گسسته و آمار	ساریخانی
	فیزیک	مرادخواه
	شیمی	ملک شاهی

مدیر گروه	سیاوش پازوکی
مسئول دفترچه	گلناز طهرانی
تایپ و صفحه آرایی	گروه ماهلین
مسئول فنی برگزاری آنلاین	صادق فرهمند

دفترچه پاسخنامه
ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ با نوشتن رابطهٔ تقسیم داریم:

$$p(x)=(x^۲+۳x+۲)q(x)+۲x+۱=(x+۱)(x+۲)q(x)+۲x+۱$$

◄ حال برای یافتن باقی‌ماندهٔ تقسیم $p(x-۱)-p(x-۲)$ بر x داریم:

$$x=۰\Rightarrow \text{باقی‌مانده}=p(۰-۱)-p(۰-۲)p(-۱)-p(-۲)$$

$$(۱)\Rightarrow p(-۱)=۰+۲(-۱)+۱=-۱\ ,\ p(-۲)=۰+۲(-۲)+۱=-۳$$

$$\text{باقی‌مانده}=p(-۱)-p(-۲)=-۱-(-۳)=۲$$

۲ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

$$\lim_{x\to ۱}\frac{ax+b\sqrt{x^۲+۳}}{x^۲-۳x+۲}=\frac{a+۲b}{۰}\xrightarrow[\text{این کسر حتماً }\frac{۰}{۰}\text{ بوده است.}]{\text{چون جواب حد عدد شده است؛ بنابراین}}a+۲b=۰\Rightarrow a=-b$$

$$\lim_{x\to ۱}\frac{ax+b\sqrt{x^۲+۳}}{x^۲-۳x+۲}=\frac{۰}{۰}\xrightarrow{\text{HOP}}\lim_{x\to ۱}\frac{a+b\frac{۱(۲x)}{۲\sqrt{x^۲+۳}}}{۲x-۳}=\frac{a+\frac{b}{۲}}{-۱}=-a-\frac{b}{۲}=۲b-\frac{b}{۲}=\frac{۳}{b}=۲\Rightarrow b=\frac{۴}{۳}\ ,\ a=-\frac{۸}{۳}$$

$$\lim_{x\to-\infty}xf(x)=\lim_{x\to-\infty}\frac{ax^۲+bx\sqrt{x^۲+۳}}{x^۲-۳x+۲}\xrightarrow{\text{توان بیشتر}}\lim_{x\to-\infty}\frac{ax^۲+bx|x|}{x^۲}=\lim_{x\to-\infty}\frac{ax^۲-bx^۲}{x^۲}$$

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{(a-b)x^۲}{x^۲}=a-b=-\frac{۸}{۳}-\frac{۴}{۳}=-\frac{۱۲}{۳}=-۴$$

۳ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

$$\lim_{x\to-۳}\frac{\sqrt{x+۴}+۲}{x^۲+۲ax+b}=+\infty$$

◄ حد صورت برابر ۳ است و چون حاصل حد $+\infty$ می‌باشد، پس باید $x=-۳$ ریشهٔ مضاعف مخرج باشد و باتوجه به این‌که ضریب $x^۲$ در مخرج برابر یک است، یعنی مخرج همان عبارت $(x+۳)^۲$ می‌باشد.

$$x^۳+۲ax+b=(x+۳)^۲=x^۲+۶x+۹\Rightarrow ۲a=۶\Rightarrow a=۳\ ,\ b=۹$$

$$\lim_{x\to\pm\infty}\frac{ax^۳+۲x+۵}{bx^۳+x^۲+۷}=\lim_{x\to\pm\infty}\frac{۳x^۳}{۹x^۳}=\frac{۱}{۳}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ در $x \to ۲$ مقادیر تابع از پایین به ٤ نزدیک می‌شوند.

$$۲ \lim_{x \to ۲} [f(x)] - \left[\lim_{x \to ۲} f(x) \right] = ۲[۴^-] - [۴] = ۲ \times ۳ - ۴ = ۲$$

۵ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

روش اول: حد داده‌شده دارای ابهام $\frac{۰}{۰}$ است و برای رفع ابهام، عبارت را در مزدوج صورت، ضرب و تقسیم می‌کنیم.

$$\lim_{x \to ۲} \frac{\sqrt{۲x} - ۲}{x^۲ - ۳x + ۲} \times \frac{\sqrt{۲x} + ۲}{\sqrt{۲x} + ۲} = \lim_{x \to ۲} \frac{۲x - ۴}{(x-۲)(x-۱)(\sqrt{۲x} + ۲)} = \lim_{x \to ۲} \frac{۲(x-۲)}{(x-۲)(x-۱)(\sqrt{۲x} + ۲)}$$

$$= \lim_{x \to ۲} \frac{۲}{(x-۱)(\sqrt{۲x} + ۲)} = \frac{۲}{۱ \times ۴} = \frac{۱}{۲}$$

روش دوم: برای رفع ابهام از قاعدهٔ هوپیتال استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \to ۲} \frac{\sqrt{۲x} - ۲}{-۳x + ۲} = \frac{۰}{۰} \xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \to ۲} \frac{\frac{۱(۲)}{۲\sqrt{۲x}}}{۲x - ۳} = \frac{\frac{۱}{۲}}{۱} = \frac{۱}{۲}$$

۶ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ تابع $f(x)$ زمانی در $x = ۲$ حد دارد که داشته باشیم $\lim_{x \to ۲^+} f(x) = \lim_{x \to ۲^-} f(x)$. لذا داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \to ۲^+} f(x) = \lim_{x \to ۲^+} (x^۲ + x) = ۲^۲ + ۲ = ۶ \\ \lim_{x \to ۲^-} f(x) = \lim_{x \to ۲^-} (ax + b) = ۲a + b \end{cases} \Rightarrow ۲a + b = ۶ \Rightarrow b = ۶ - ۲a$$

۷ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ برای آن‌که $f(x)$ در $x = ۲$ حد داشته باشد، باشد داشته باشیم: $\lim_{x \to ۲^+} f(x) = \lim_{x \to ۲^-} f(x)$. لذا می‌توان نوشت:

$$\lim_{x \to ۲^-} f(x) = \lim_{x \to ۲^-} \frac{\sqrt{x^۲ - ۴x + ۴}}{-۲x + ۴} = \lim_{x \to ۲^-} \frac{\sqrt{(x-۲)^۲}}{-۲(x-۲)} = \lim_{x \to ۲^-} \frac{|x-۲|}{-۲(x-۲)}$$

$$\xrightarrow{x<2\Rightarrow(x-2)<0} \lim_{x\to 2^-}\frac{-(x-2)}{-2(x-2)}=\frac{1}{2}$$

$$\lim_{x\to 2^+} f(x)=\lim_{x\to 2^+}(6ax^2+1)=24a+1$$

◄ از روابط بالا نتیجه می‌شود:

$$24a+1=\frac{1}{2}\Rightarrow 24a=-\frac{1}{2}\Rightarrow a=-\frac{1}{48}$$

۸ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

$$\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{x^2+2x-1}{x+1}+ax+b\right)=\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{x^2+2x-1+ax^2+ax+bx+b}{x+1}\right)$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{(1+a)x^2+(2+a+b)x-1+b}{x+1}\right)$$

چون جواب حد عددی غیرصفر شده است، بنابراین بزرگ‌ترین توان x صورت و مخرج باید باهم برابر باشند؛ بنابراین x^2 باید از صورت حذف شود پس ضریبش باید صفر باشد. یعنی:

$$1+a=0\Rightarrow a=-1\xrightarrow{\text{توان بیشتر}}\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{(2+a+b)x}{x}\right)=2+a+b=1+b=3\to b=2$$

پس $a-b=-1-2=-3$ است.

۹ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ چون مخرج کسر، به‌ازای $x=3$، صفر می‌باشد و حاصل حد نیز متناهی است، پس صورت کسر نیز باید به‌ازای $x=3$ صفر شود.

$$2-\sqrt{3a-2}=0\Rightarrow\sqrt{3a-2}=2\Rightarrow a=2$$

روش اول: $a=2$ را جای‌گذاری کرده، حد تابع را می‌گیریم:

$$\lim_{x\to 3}\frac{2-\sqrt{2x-2}}{\sqrt[3]{3x-1}-1}\xrightarrow[\frac{0}{0}]{\text{HOP}}\lim_{x\to 3}\frac{-\frac{2}{2\sqrt{2x-2}}}{3\sqrt[3]{(3x-1)^2}}=\frac{-\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}}=-2\Rightarrow b=-2\Rightarrow a+b=0$$

روش دوم:

$$b=\lim_{x\to 3}\frac{2-\sqrt{2x-2}}{\sqrt[3]{3x-1}-2}=\lim_{x\to 3}\frac{(2-\sqrt{2x-2})(2+\sqrt{2x-2})(\sqrt[3]{(3x-1)^2}+2\sqrt[3]{3x-1}+4)}{(\sqrt[3]{3x-1}-2)(\sqrt[3]{(3x-1)^2}+2\sqrt[3]{3x-1}+4)(2+\sqrt{2x-2})}$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(4-2x+2)(4+4+4)}{(3x-9)(2+2)}=\lim_{x\to 3}\frac{-2(x-3)(12)}{3(x-3)(4)}=\frac{-24}{12}=-2\Rightarrow a+b=0$$

۱۰ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

روش اول:

$x=۱$ در دامنهٔ تعریف تابع قرار ندارد یعنی ریشهٔ مخرج است.

$$x+c=۰\rightarrow ۱+c=۰\rightarrow c=-۱$$

صورت کسر بر $x-۱$ بخش‌پذیر است و مقدار خارج‌قسمت تابع به‌ازای $x=۱$ برابر ۲ است. (زیرا تابع در $x=۱$ حدی برابر ۲ دارد.)

$$\begin{array}{r|l} x^۳+۲x^۲+ax+b & x-۱ \\ \hline -x^{-۳}+x^۲ & \underbrace{x^۲+۳x+(a+۳)}_{Q(x)} \\ \hline ۳x^۲+ax+b & \\ -۳x^۲+۳x & \\ \hline (a+۳)x+b & \\ -(a+۳)x+a+۳ & \\ \hline a+b+۳ & \end{array}$$

$$\begin{cases} a+b+۳=۰\Rightarrow a+b=-۳ \\ Q(۱)=۲\Rightarrow ۱+۳+a+۳=۲ \end{cases}\Rightarrow \begin{cases} a=-۵ \\ b=۲ \end{cases}\Rightarrow f(x)=\frac{x^۳+۲x^۲-۵x+۲}{x-۱}$$

روش دوم:

$$x+c=۰\rightarrow ۱+c=۰\rightarrow c=-۱$$

◄ تابع در $x=۱$ حدی برابر ۲ دارد؛ بنابراین برای محاسبهٔ حد، عددگذاری می‌کنیم.

$$x=۱\rightarrow \frac{۱+۲+a+b}{۱-۱}=\frac{۳+a+b}{۰}\xrightarrow{\text{این کسر حتماً } \neq ۰ \text{ بوده که پس از رفع ابهام جوابش، ۲ شده است.}} ۳+a+b=۰$$

$$\xrightarrow{HOP}\lim_{x\to ۱}\frac{۳x^۲+۴x+a}{۱}=۷+a=۲\Rightarrow a=-۵\ ,\ b=۲$$

$$f(x)=\frac{x^۳+۲x^۲-۵x+۲}{x-۱}\Rightarrow f(۲)=\frac{۸+۸-۱۰+۲}{۲-۱}=۸$$

۱۱ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ ابتدا حد تابع $g(x)$ را وقتی $x\to ۲^-$ را به‌دست می‌آوریم و سپس حد تابع $f(x)$ را به‌ازای حد به‌دست آمده حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x\to ۲^-} g(x)=۳-۲^-=۱^+$$

$$\lim_{x\to ۲^-} f(g(x))=\lim_{x\to ۱^+} f(x)=\lim_{x\to ۱^+}(۳x+۱)=۴$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

روش اول:

$$\lim_{x\to-\infty}\left[\frac{9x-5}{3x-2}\right]=\lim_{x\to-\infty}\left[\frac{9x}{3x}\right]=[3]$$

◄ هرگاه داخل جزءصحیح عددی صحیح نیاز شد، نیاز به بررسی بیشتری داریم. (در این مسئله باید معلوم شود داخل جزءصحیح از ۳ بیشتر است یا کمتر) برای این منظور، صورت را بر مخرج تقسیم می‌کنیم.

$$\begin{array}{r|l} 9x-5 & 3x-2 \\ \hline -9x-5 & 3 \\ \hline 1 & \end{array}$$

$$\lim_{x\to-\infty}\left[3+\frac{1}{3x-2}\right]=\lim_{x\to-\infty}3+\left[\frac{1}{3x-2}\right]=3+\left[\frac{1}{-\infty}\right]=3+[0^-]=3-1=2$$

روش دوم:

◄ چون $x\to-\infty$، کافی است یک عدد منفی مثلاً $x=-10$ قرار دهیم:

$$\left[\frac{9x-5}{3x-2}\right]\xrightarrow{x=-10}\left[\frac{-95}{-32}\right]=\left[\frac{95}{32}\right]=[2/\ldots]=2$$

۱۳ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

روش اول: با تبدیل $\tan^2 x$ به $\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}$ خواهیم داشت:

$$\lim_{x\to0}\frac{1-\sqrt{\cos x}}{\tan^2 x}:\frac{0}{0}\Rightarrow\lim_{x\to0}\frac{1-\sqrt{\cos x}}{\sin^2 x}\times\cos^2 x=\lim_{x\to0}\frac{1-\sqrt{\cos x}}{1-\cos^2 x}\times\cos^2 x$$

$$=\lim_{x\to0}\frac{1-\sqrt{\cos x}}{(1-\cos x)(1+\cos x)}\times\cos^2 x=\lim_{x\to0}\frac{1-\sqrt{\cos x}}{(1-\sqrt{\cos x})(1+\sqrt{\cos x})(1+\cos x)}\times\cos^2 x$$

$$=\lim_{x\to0}\frac{\cos^2 x}{(1+\sqrt{\cos x})(1+\cos x)}=\frac{\cos^2(0)}{(1+\sqrt{\cos 0})(1+\cos 0)}=\frac{1}{2\times2}=\frac{1}{4}$$

روش دوم: می‌دانیم که $\lim_{u\to0}(1-\cos^m u)\sim\frac{u^2}{2}\times m$ و $\lim_{u\to0}\tan^n u\sim u^n$ است.

$$\lim_{x\to0}\frac{1-\cos^{\frac{1}{2}} x}{\tan^2 x}=\lim_{x\to0}\frac{\frac{x^2}{2}\times\frac{1}{2}}{x^2}=\frac{1}{4}$$

۱۴ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

می‌دانیم که $a^۳-b^۳=(a-b)(a^۲+ab+b^۲)$ است. داریم:

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

۱۵ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

ابتدا هر دو عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{۲۷}-۱}{۴+\sqrt{۳}}=\frac{۳\sqrt{۳}-۱}{۴+\sqrt{۳}}\times\frac{۴-\sqrt{۳}}{۴-\sqrt{۳}}=\frac{۱۲\sqrt{۳}-۹-۴+\sqrt{۳}}{۱۶-۳}=\frac{۱۳\sqrt{۳}-۱۳}{۱۳}=\frac{۱۳(\sqrt{۳}-۱)}{۱۳}=\sqrt{۳}-۱$$

$$(۲-\sqrt{۳})^{-۱}=\frac{۱}{۲-\sqrt{۳}}\times\frac{۲+\sqrt{۳}}{۲+\sqrt{۳}}=\frac{۲+\sqrt{۳}}{۴-۳}=۲+\sqrt{۳}$$

پس: $\frac{\sqrt{۲۷}-۱}{۴+\sqrt{۳}}+(۲-\sqrt{۳})^{-۱}=\sqrt{۳}-۱+۲\sqrt{۳}=۱+۲\sqrt{۳}$

۱۶ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

$$(\sqrt{x-۲}+\sqrt{x+۱})(\sqrt{x-۲}-\sqrt{x+۱})\overset{\text{مزدوج}}{=}x-۲-(x+۱)$$
$$\Rightarrow ۲۷(\sqrt{x-۲}-\sqrt{x+۱})=-۳\Rightarrow\sqrt{x-۲}-\sqrt{x+۱}=-\frac{۱}{۹}\Rightarrow\sqrt{x+۱}-\sqrt{x-۲}=\frac{۱}{۹}$$

۱۷ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

$$\underbrace{x^۲-۳x^۲}_{\text{فاکتور از }x^۳}+\underbrace{۸x-۲۴}_{\text{فاکتور از }۸}=x^۳(x-۳)+۸(x-۳)\xrightarrow{\text{فاکتور از }(x-۳)}(x-۳)\ \underbrace{(x^۳+۸)}_{\text{اتحاد چاق و لاغر}}$$
$$=(x-۳)(x+۲)(x^۲-۲x+۴)$$

پس باتوجه به گزینه‌ها تنها، عامل $(x+۲)$ وجود دارد.

۱۸ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ می‌دانیم $(a-b)^۳ = a^۳ - ۳a^۲b + ۳ab^۲ - b^۳$ است.

$$\sqrt[۳]{x} - \frac{۱}{\sqrt[۳]{x}} = ۲ \xrightarrow{\text{توان } ۳} (\sqrt[۳]{x})^۳ - ۳(\sqrt[۳]{x})^۲(\frac{۱}{\sqrt[۳]{x}}) + ۳(\sqrt[۳]{x})(\frac{۱}{\sqrt[۳]{x}})^۲ - (\frac{۱}{\sqrt[۳]{x}})^۳ = ۸$$

$$\Rightarrow x - ۳\sqrt[۳]{x} + \frac{۳}{\sqrt[۳]{x}} - \frac{۱}{x} = ۸ \Rightarrow x - \frac{۱}{x} - ۳\underbrace{(\sqrt[۳]{x} - \frac{۱}{\sqrt[۳]{x}})}_{۲} = ۸$$

$$\Rightarrow x - \frac{۱}{x} = ۸ + ۶ = ۱۴ \Rightarrow \frac{x^۲ - ۱}{x} = ۱۴$$

۱۹ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ می‌دانیم تابع $[f(x)]$ در نقاطی که $f(x)$ عدد صحیح شود، به‌شرطی که مینیمم نسبی نباشد، ناپیوسته است.

ابتدا نقاط ناپیوستگی تک‌تک ضابطه‌ها را به‌دست می‌آوریم:

$y = [x^۲] - ۳ \quad ; -۳ < x < ۳ \Rightarrow$ نقاط ناپیوستگی: $x = \pm ۱, \pm\sqrt{۲}, \pm\sqrt{۳}, \pm ۲, \pm\sqrt{۵}, \pm\sqrt{۶}, \pm\sqrt{۷}, \pm\sqrt{۸}$

◄ دقت کنید که $x = ۰$ هم داخل براکت را صحیح می‌کند اما طول نقطهٔ مینیمم نسبی $y = x^۲$ است؛ پس نقطهٔ ناپیوستگی نیست.

$y = \frac{x-۱}{x+۵} \quad ; |x| \geq ۳$

به‌ازای ریشهٔ مخرج $x = -۵$ ناپیوسته است.

تابع در نقاط مرزی ۳ و ۳- هم ناپیوسته است: $f(۳) = \frac{۳-۱}{۳+۵} = \frac{۱}{۴}$, $\lim\limits_{x \to ۳^-} f(x) = \lim\limits_{x \to ۳^-} [x^۲] = ۸$

◄ همچنین $۳- \Leftarrow$ پس علاوه بر موارد ذکرشده، ± ۳ هم جزو نقاط ناپیوستگی هستند.

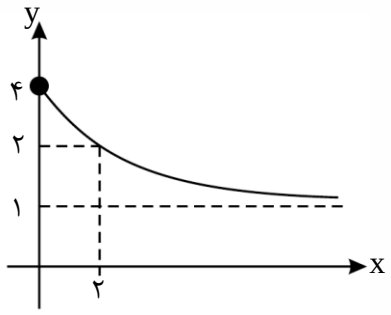
بنابراین جمعاً ۱۹ نقطهٔ ناپیوستگی دارد.

۲۰ گزینهٔ ① ② ③ ④

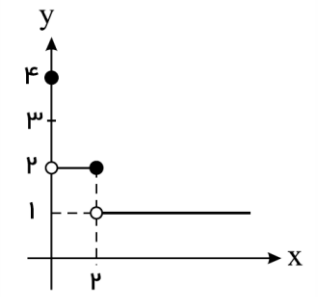
پاسخ تشریحی:

نکته: **تابع $y = f(x)[g(x)]$ در نقطهٔ $x = a$ که $g(a)$ عددی صحیح و غیرمینیمم نسبی است، تنها در صورتی پیوسته است که $f(a)$ برابر صفر باشد.**

◄ نمودار تابع $y=\frac{x+۴}{x+۱}$ برای $x\geq ۰$ به شکل مقابل می‌باشد.



◄ بنابراین نمودار تابع $y=\left[\frac{x+۴}{x+۱}\right]$ به‌صورت مقابل است.



◄ باتوجه به نمودار واضح است که تابع $y=\left[\frac{x+۴}{x+۱}\right]$ در نقاط $x=۰$ و $x=۲$ ناپیوستگی دارد.

◄ بنابراین برای پیوسته بودن تابع $y=(ax^۲-ax+b)\left[\frac{x+۴}{x+۱}\right]$ در بازهٔ $[۰,+\infty)$، کافی است $x^۲+ax+b$ به‌ازای این دو مقدار صفر باشد؛ بنابراین:

$$x^۲-ax+b=x(x-۲)=x^۲-۲x\Rightarrow\begin{cases}a=۲\\b=۰\end{cases}\Rightarrow a+b=۲$$

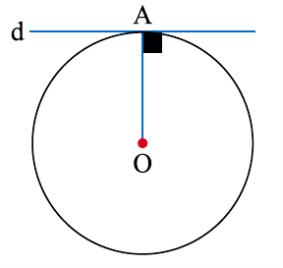
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱	۲-	۱۱	٤-
۲	٤-	۱۲	۱-
۳	٤-	۱۳	۲-
٤	۲-	۱٤	۱-
٥	۲-	۱٥	۱-
٦	۱-	۱٦	٤-
۷	۲-	۱۷	۳-
۸	٤-	۱۸	۳-
۹	٤-	۱۹	۳-
۱۰	۱-	۲۰	۲-

۲۱ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ از نمادگذاری شکل زیر استفاده می‌کنیم:



چون شعاع دایره در نقطهٔ تماس بر خط مماس عمود است، پس:

$$m_d = -\frac{۱}{m_{OA}} = -\frac{۱}{\frac{۳-۱}{۲-۱}} = -\frac{۱}{۲} \quad (\text{مرکز دایره } O(۱,۱))$$

اکنون با معلوم بودن شیب و مختصات A می‌توان معادلهٔ خط مماس را نوشت:

$$d: y-۳ = -\frac{۱}{۲}(x-۲)$$

برای پیدا کردن محل برخورد خط مماس با محور yها باید $x=۰$ را با خط قطع دهیم:

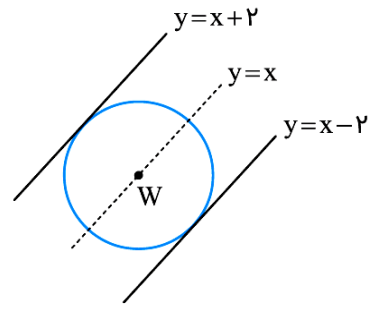
$$\xrightarrow{x=۰} y-۳ = ۱ \Rightarrow y = ۴$$

۲۲ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ مرکز دایره روی خط $y=x$ قرار دارد پس می‌توانیم مرکز را (α,α) فرض کنیم:

$$۲r = \frac{|۲+۲|}{\sqrt{۱+۱}} = \frac{۴}{\sqrt{۲}} = ۲\sqrt{۲} \Rightarrow r = \sqrt{۲}$$



معادلهٔ دایره:

$$(x-\alpha)^۲ + (y-\alpha)^۲ = ۲ \xrightarrow{(۱,۱)} (۱-\alpha)^۲ + (۱-\alpha)^۲ = ۲ \Rightarrow (\alpha-۱)^۲ = ۱ \Rightarrow \begin{cases} \alpha = ۰ \\ \alpha = ۲ \end{cases}$$

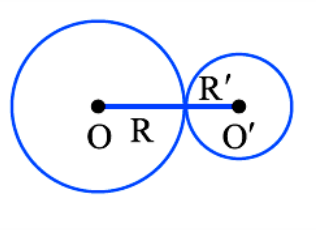
مرکز دایره (۰,۰) یا (۲,۲) است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۳ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ دو دایره با مرکزهای O و O' و شعاع‌های R و R' مماس بیرون‌اند اگر و تنها اگر داشته باشیم $|OO'|=R+R'$.



$$x^۲+y^۲+۴x=۰\Rightarrow\begin{cases}O=(-۲,۰)\\R=\frac{۱}{۲}\sqrt{۱۶}=۲\end{cases}$$

$$x^۲+y^۲-۲x+۸y+a=۰\Rightarrow\begin{cases}O'=(۱,-۴)\\R'=\sqrt{۱۷-a}\end{cases}$$

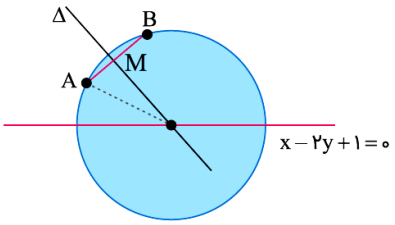
$$\Rightarrow\begin{cases}|OO'|=\sqrt{(-۲-۱)^۲+(۰+۴)^۲}=۵\xrightarrow{|OO'|=R+R'}۵=۲+\sqrt{۱۷-a}\\R+R'=۲+\sqrt{۱۷-a}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\sqrt{۱۷-a}=۳\Rightarrow۱۷-a=۹\Rightarrow a=۸$$

۲۴ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ از شکل فرضی زیر استفاده می‌کنیم. معادلهٔ عمودمنصف AB را می‌نویسیم و محل برخورد آن با خط $x-۲y+۱=۰$ را به‌دست می‌آوریم. این نقطه مرکز دایره است. فاصلهٔ مرکز دایره تا هریک از نقطه‌های A یا B شعاع دایره است.



$$\left.\begin{aligned}M&=\frac{A+B}{۲}=(۱,۲)\\m_\Delta&=-\frac{۱}{m_{AB}}=-\frac{۱}{-\frac{۲}{۲}}=۱\end{aligned}\right\}\Rightarrow\Delta:x-y=-۱$$

$$\begin{cases}x-y=-۱\\x-۲y+۱=۰\end{cases}\Rightarrow O\left|\begin{matrix}-۱\\۰\end{matrix}\right.$$

$$r=OA=\sqrt{۹+۱}=\sqrt{۱۰}$$

۲۵ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ ابتدا مختصات مرکز و اندازهٔ شعاع دایره را به‌دست می‌آوریم:

$$x^۲+y^۲-۶x+۴y+۴=۰ \Rightarrow O'(۳,-۲)\ ,\ R'=\frac{۱}{۲}\sqrt{۳۶+۱۶-۱۶}=۳$$

می‌دانیم در دو دایرهٔ مماس داخل $OO'=|R-R'|$، بنابراین:

$$\sqrt{(-۱-۳)^۲+(۱+۲)^۲}=|R-۳| \Rightarrow ۵=|R-۳| \Rightarrow \begin{cases} R-۳=۵ \\ R-۳=-۵ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R=۸ \\ R=-۲ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

۲۶ گزینهٔ ① ② ③ ④

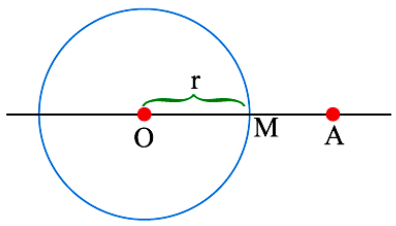
پاسخ تشریحی:

◄ ابتدا مرکز و شعاع دایره را به‌دست می‌آوریم:

$$O=(۱,-۱)\ ,\ r=۳$$

$$OA=\sqrt{۳^۲+۴^۲}=۵$$

◄ چون $r<OA$ پس A خارج دایره است. کوتاه‌ترین فاصلهٔ نقطهٔ A از دایره به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:



$$MA=OA-r=۵-۳=۲$$

۲۷ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ به‌ازای هر مقدار دلخواه m معادلهٔ یکی از قطرهای دایره به‌دست می‌آید. دو مقدار دلخواه به m می‌دهیم، معادلهٔ دو قطر به‌دست می‌آید. با قطع دادن آن دو قطر مختصات مرکز دایره به دست می‌آید:

$$\left.\begin{array}{l} m=۰ \Rightarrow \text{قطر دایره}: x+۷=۰ \\ m=-۱ \Rightarrow \text{قطر دایره}: x+y=۰ \end{array}\right\} \Rightarrow O=(-۷,۷)$$

چون $A(۵,۲)$ روی دایره است، پس:

$$\text{شعاع دایره}=r=OA=\sqrt{(۵+۷)^۲+(۷-۲)^۲}=۱۳$$

۲۸ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

گام اول:

معادلهٔ گستردهٔ یک دایره به‌صورت $x^۲+y^۲+ax+by+c=۰$ است. در این‌صورت شعاع دایره برابر است با:

$$R=\sqrt{(\frac{a}{۲})^۲+(\frac{b}{۲})^۲-c}=\frac{۱}{۲}\sqrt{a^۲+b^۲-۴c}$$

گام دوم:

سه نقطهٔ A، B و C روی دایره قرار دارد، پس مختصات این نقاط در معادلهٔ دایره صدق می‌کند.

$$x^۲+y^۲+ax+by+c=۰$$

$$\xrightarrow{A(-۱,۰)}(-۱)^۲+۰^۲+a(-۱)+b(۰)+c=۰\Rightarrow ۱-a+c=۰\Rightarrow a-c=۱ \quad (I)$$

$$\xrightarrow{B(۳,۰)}۳^۲+۰^۲+a(۳)+b(۰)+c=۰\Rightarrow ۹+۳a+c=۰\Rightarrow ۳a+c=-۹ \quad (II)$$

$$\xrightarrow{C(۰,-۳)}۰^۲+(-۳)^۲+a(۰)+b(-۳)+c=۰\Rightarrow ۹-۳b+c=۰\Rightarrow c-۳b=-۹ \quad (III)$$

◄ بنابراین سه معادله و سه مجهول داریم. با کمی دقت متوجه می‌شویم که دو معادلهٔ I و II فقط شامل دو مجهول a و c است، پس با حل یک دستگاه دو معادله و دو مجهول مقدار a و c را حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases}a-c=۱\\ ۳a+c=-۹\end{cases}\xrightarrow{+}۴a=-۸\Rightarrow a=-۲$$

$$a-c=۱\xrightarrow{a=-۲}c=-۲-۱=-۳$$

◄ با جای‌گذاری c در معادلهٔ ($c-۳b=-۹$) مقدار b را هم حساب می‌کنیم:

$$c-۳b=-۹\xrightarrow{c=-۳}-۳-b=-۹\Rightarrow ۳b=۶\Rightarrow b=۲$$

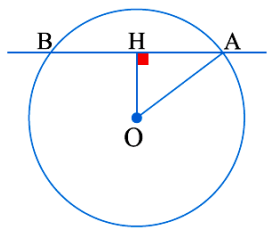
◄ اکنون باتوجه به گام اول، شعاع دایره را به‌دست می‌آوریم:

$$R=\frac{۱}{۲}\sqrt{۴+۴+۱۲}=\sqrt{۵}$$

۲۹ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

از نمادگذاری شکل زیر استفاده می‌کنیم:



به‌دست می‌آید:

$$x^۲+y^۲-۲x-۸y=۸ \Rightarrow \begin{cases} O(۱,۴) \\ R=۵ \end{cases}$$

$$|OH|=\frac{|۵+۴۸-۱۴|}{\sqrt{۵^۲+۱۲^۲}}=۳$$

در مثلث OAH، بنابر قضیهٔ فیثاغورس:

$$AH=\sqrt{OA^۲-OH^۲}=\sqrt{۵^۲-۳^۲}=۴$$

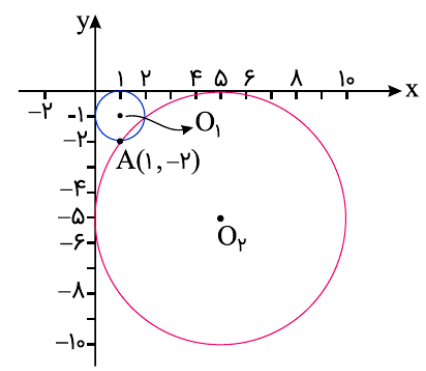
درنتیجه:

$$AB=۲AH=۸$$

---

۳۰ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:



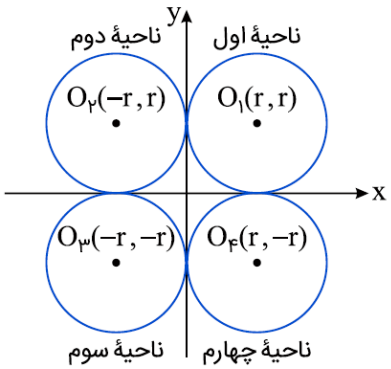
◄ شکل به زیبایی به ما نشان می‌دهد که ۲ تا دایره داریم که بر محورهای مختصات مماس هستند و از نقطهٔ $A(۱,-۲)$ می‌گذرند. به‌علاوه مرکز دایره‌ها به‌صورت $O(r,-r)$ است؛ چراکه وقتی دایره‌ای بر هر دو محور مختصات مماس است؛ فاصلهٔ مرکز آن تا محورها برابر با شعاع می‌شود؛ پس فهمیدیم این دایره‌ها به مرکز $O(r,-r)$ و شعاع r هستند. معادلهٔ آن‌ها به این صورت است:

$$(x-r)^۲+(y+r)^۲=r^۲ \xrightarrow{(۱,-۲)} (۱-r)^۲+(-۲+r)^۲=r^۲$$

$$۱-۲r+r^۲+۴-۴r+r^۲=r^۲ \Rightarrow r^۲-۶r+۵=۰ \Rightarrow (r-۱)(r-۵)=۰ \Rightarrow \begin{cases} r=۱ \\ r=۵ \end{cases}$$

همان‌طوری که انتظار داشتیم، وقتی به روش جبری هم سؤال را حل کردیم، دو مقدار برای r به‌دست آوردیم.

نکته: **اگر دایره‌ای بر هر دو محور مختصات در ناحیه‌های اول تا چهارم مماس باشد، مختصات مرکز آن به‌صورت زیر است:**



۳۱ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ **۴**

پاسخ تشریحی:

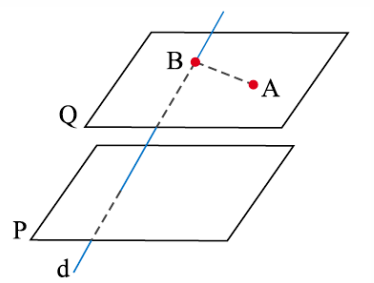
◄ باید نقطهٔ M خارج دایره باشد، پس داریم:

$$(-۱)^۲+(۲)^۲-۴(-۱)-m(۲)-۸>۰$$

$$۱+۴+۴-۲m-۸>۰\Rightarrow ۲m<۱\Rightarrow m<\frac{۱}{۲}$$

۳۲ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ **۴**

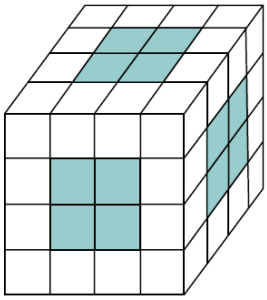
پاسخ تشریحی:



◄ از نقطهٔ A صفحهٔ Q را موازی P رسم می‌کنیم.
در صورتی شرط مسئله برقرار است که خط d، صفحهٔ Q را قطع کند.

۳۳ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ **۴**

پاسخ تشریحی:



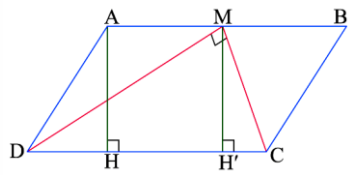
◄ مطابق شکل، روی هر وجه مکعب بزرگ، چهار مکعب کوچک وجود دارند که فقط یک وجه آن‌ها رنگ شده است. پس مجموعاً $۶\times۴=۲۴$ مکعب کوچک وجود دارند که فقط یک وجه آن‌ها رنگ شده است.

۳۴ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ در مثلث DMC داریم: $DC^۲ = DM^۲ + MC^۲$

پس طبق عکس قضیهٔ فیثاغورس، این مثلث قائم‌الزاویه است.



$$\left.\begin{array}{l} S_{DMC} = \frac{۱}{۲} \times DC \times MH' \\ S_{ABCD} = CD \times AH \end{array}\right\} \xrightarrow{MH'=AH} S_{ABCD} = ۲S_{DMC} \quad (۱)$$

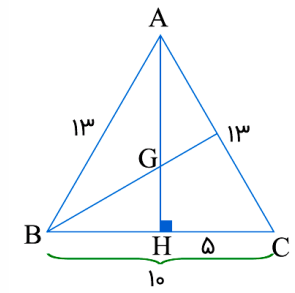
ازطرفی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$S_{DMC} = \frac{۱}{۲} \times MC \times DM = \frac{۱}{۲} \times ۹ \times ۱۲ = ۵۴ \xrightarrow{(۱)} S_{ABCD} = ۲ \times ۵۴ = ۱۰۸$$

۳۵ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ AH در مثلث $\overset{\triangle}{ABC}$ میانه است:



$$AH = \sqrt{۱۹ - ۲۵} = ۱۲$$

$$GH = \frac{۱}{۳} \times \text{طول میانه} = \frac{۱}{۳} AH \Rightarrow GH = \frac{۱}{۳} \times ۱۲ = ۴$$

۳۶ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ در یک گراف ۳- منتظم می‌دانیم $۳p = ۲q$، درنتیجه می‌توان نوشت:

$$۳q = ۴(p+۱) \xrightarrow{q=\frac{۳}{۲}p} ۳(\frac{۳}{۲}p) = ۴p + ۴ \Rightarrow ۹p = ۸p + ۸ \Rightarrow p = ۸ \ , \ q = ۱۲$$

درنتیجه: $p + q = ۲۰$

۳۷ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

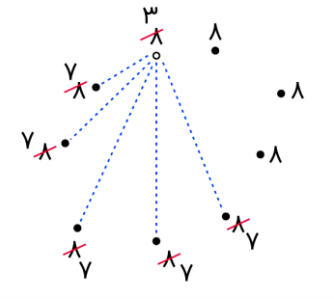
پاسخ تشریحی:

◄ می‌دانیم جمع درجهٔ هر رأس از گراف G با رأس متناظرش از گراف $\overline{G}$ برابر $p-۱$ است و اگر رأسی در گراف G ماکزیمم باشد، متناظر آن در $\overline{G}$ مینیمم می‌شود و برعکس.

$$\delta(G) + \Delta(\overline{G}) = p - ۱ \Rightarrow \delta(G) + ۵ = ۸ \Rightarrow \delta(G) = ۳$$

◄ پس اگر گراف G بخواهد حداکثر تعداد یال خود را داشته باشد، باتوجه به این‌که در گراف G مقدار $\delta(G)=۳$ است، باید از گراف کامل مرتبهٔ ۹ به تعداد ۵ یال حذف کنیم تا درجهٔ یکی از رئوس ۳ شود. تعداد یال‌های گراف $K_۹$ برابر $\frac{۹\times ۸}{۲}=۳۶$ است که اگر از این ۳۶ یال، ۵ یال را حذف کنیم، ۳۱ یال باقی می‌ماند.

دقت کنید که در شکل یال‌های حذف‌شده را به‌صورت خط‌چین نشان داده‌ایم و برای پرهیز از شلوغی شکل، کل یال‌ها رسم نشده است.



۳۸ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ گراف را با گراف کامل هم‌مرتبهٔ خود مقایسه می‌کنیم:

$$q_{K_۹}=\binom{۹}{۲}=\frac{۹\times ۸}{۲}=۳۶$$

بنابراین باید از $K_۹$، ۵ یال حذف کنیم، این ۵ یال را باید طوری حذف کنیم که یک رأس بیشترین آسیب را ببیند که در این‌صورت $\delta=۳$ می‌شود. بنابراین:

$$\Delta-\delta=۸-۳=۵$$

۳۹ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ گراف کامل از مرتبهٔ ۱۰ دارای ۴۵ یال می‌باشد، بنابراین گراف داده‌شده گرافی است که از یک گراف کامل به تعداد دو یال برداشته شده باشد که آن دو یال به یکی از دو حالت زیر می‌تواند از گراف کامل برداشته شود. در حالت اول ۶ رأس و در حالت دوم ۷ رأس دست‌نخورده باقی می‌ماند که هریک از رئوس از درجهٔ ماکزیم باشند.

۴۰ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ **۴**

پاسخ تشریحی:

◄ طبق تعریف، زیرگراف $\overline{G}$ گرافی است که هم مجموعهٔ رئوس آن زیرمجموعهٔ رئوس $\overline{G}$ باشد و هم مجموعهٔ یال‌ها زیرمجموعهٔ یال‌های $\overline{G}$ باشد.

◄ در گزینهٔ ٤، یکی از یال‌ها در گراف G نیز وجود دارد، پس نمی‌توان چنین یالی را در $\overline{G}$ پیدا کرد (بقیهٔ گزینه‌ها یال مشترکی با G ندارند)

۴۱ گزینهٔ **۱** ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

نکته: مجموع درجات یک رأس در گراف اصلی و گراف مکمل همواره برابر $(p-1)$ است (p مرتبهٔ گراف است).

◄ بنابراین G گرافی است از مرتبهٔ ۱٤ که یک رأس از مرتبهٔ ۸ دارد. لذا می‌توان فرض نمود که یک K_{14} بوده که ۵ یال متصل به یکی از رئوس آن حذف شده است. پس G دارای یک رأس از درجهٔ ۸، ۵ رأس از درجهٔ ۱۲ و بقیهٔ رئوس آن (۸ رأس دیگر) از درجهٔ ۱۳ هستند. داریم:

$$۸+۵\times۱۲+۸\times۱۳=۲q\Rightarrow q=۸۶$$

۴۲ گزینهٔ ۱ **۲** ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ اندازهٔ گراف P_n برابر $n-۱$ و اندازهٔ گراف $K_۶$ برابر $\binom{۶}{۲}=۱۵$ است.

بنابراین:

$$n-۱=۱۵-۱۲\Rightarrow n=۴$$

۴۳ گزینهٔ **۱** ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ مسیر به طول ۲: $v_۱v_۳v_۶$

◄ مسیر به طول ٤: $v_۱v_۲v_۴v_۳v_۶$

◄ مسیر به طول ۵: $v_۱v_۲v_۵v_۴v_۳v_۶$

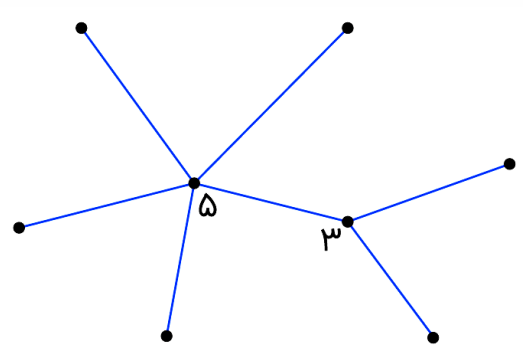
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گزینهٔ ۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ بسیار ساده است، بیایید گرافی رسم کنیم با ۸ رأس که رأسی از درجهٔ ۵ و ۳ داشته باشد ولی دور نداشته باشد. از رأس Δ شروع می‌کنیم:

شکل زیر حاصل می‌شود:

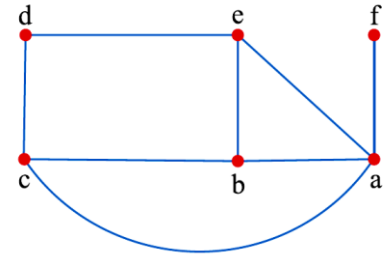


◄ این گراف دارای ۸ رأس است و دیگر نمی‌توانیم رأسی به آن اضافه کنیم. هر یال دیگری که بخواهیم در آن رسم کنیم باعث ایجاد دور در این گراف می‌شود. پس این گراف همین است و هیچ رأسی از درجهٔ ۲ ندارد.

گزینهٔ ۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

ابتدا گراف را رسم می‌کنیم:



دورهای به طول ٤ عبارتند از: acdea، bcaeb، bcdeb

بنابراین ۳ دور به طول ٤ در این گراف وجود دارد.

گزینهٔ ۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

برای حل تست به نکات زیر توجه داشته باشید:

الف) در گراف کامل مرتبهٔ p، اندازهٔ گراف که با q نشان داده می‌شود، از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$rp = ۲q \xrightarrow{r=p-۱} p(p-۱) = ۲q \Rightarrow q = \frac{p(p-۱)}{۲}$$

ب) تعداد دورهای به طول m در گراف کامل K_p برابر است با: $\binom{p}{m}\times\frac{(m-1)!}{2}$

◄ حاصل‌ضرب اندازه و مرتبهٔ گراف برابر ۵۰ شده است. p را تعیین می‌کنیم:

$$pq=50\Rightarrow p\times\frac{p(p-1)}{2}=50\Rightarrow\frac{p^2(p-1)}{2}=50\Rightarrow p^2(p-1))=100=25\times4\Rightarrow p=5$$

◄ پس تعداد دورهای به طول ٤ در گراف کامل از مرتبهٔ ۵ برابر است با:

$$\binom{5}{4}\times\frac{(4-1)!}{2}=5\times\frac{3!}{2}=5\times3=15$$

۴۷ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ مجموعهٔ همسایگی بستهٔ هر رأس شامل خود آن رأس و همسایه‌هایش است. پس به‌جز خودش هر رأس با ۳ رأس دیگر مجاور است و گرافی ۳- منتظم داریم:

$$kp=2q\Rightarrow3\times6=2q\Rightarrow q=9$$

۴۸ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ حداکثر اندازه زمانی رخ می‌دهد که غیر از رأس از درجهٔ ۳، بقیهٔ رئوس به تمام رئوس دیگر متصل باشند (گراف کامل از مرتبهٔ ۷) و سه یال هم مربوط به رأس از درجهٔ ۳ به تعداد کل یال‌ها اضافه می‌شود، بنابراین حداکثر اندازهٔ G برابر است با: $\binom{7}{2}+3=21+3=24$

۴۹ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ گراف K- منتظم با p رأس که K و p هر دو فرد باشند، وجود ندارد. همچنین K باید کوچک‌تر یا مساوی $p-1$ باشد، پس گراف‌های ۲- منتظم ۷ رأسی و ٤- منتظم ۷ رأسی وجود دارد، بنابراین دو حالت دارد.
دقت کنید گراف‌های صفر – منتظم به دلیل تهی بودن و ٦- منتظم به دلیل کامل بودن انتخاب نشده‌اند.

۵۰ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ با جدا کردن ۹ رأس داریم: $q_{K_9}=\frac{n(n-1)}{2}=\frac{9\times8}{2}=36$

◄ همچنین درصورتی که ۸ رأس جدا کنیم، داریم: $q_{K_8}=\frac{8\times7}{2}=28$

◄ و این یعنی با ۳۰ سال حداقل ۹ رأس لازم داریم، پس گراف می‌تواند حداکثر دو رأس ایزوله داشته باشد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

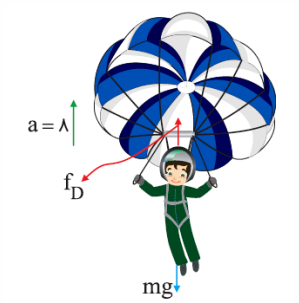
۴۱	۱-	۳۱	۴-	۲۱	۳-
۴۲	۲-	۳۲	۴-	۲۲	۱-
۴۳	۱-	۳۳	۴-	۲۳	۴-
۴۴	۱-	۳۴	۳-	۲۴	۲-
۴۵	۳-	۳۵	۳-	۲۵	۳-
۴۶	۳-	۳۶	۳-	۲۶	۲-
۴۷	۱-	۳۷	۱-	۲۷	۳-
۴۸	۳-	۳۸	۲-	۲۸	۳-
۴۹	۲-	۳۹	۳-	۲۹	۳-
۵۰	۲-	۴۰	۴-	۳۰	۲-

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۱ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ ابتدا نیروهای وارد بر چترباز را ترسیم و سپس به کمک قانون دوم نیوتن نیروی مقاومت هوا را محاسبه می‌کنیم: (جهت مثبت را رو به بالا فرض کنید.)



$$+\uparrow F_{net} = ma$$

$$\Rightarrow f_D - mg = ma \Rightarrow f_D - ۷۰\times۱۰ = ۷۰\times۸ \Rightarrow f_D = ۱۲۶۰N$$

◄ چون سرعت روبه‌پایین و شتاب روب ه بالا است، پس حرکت کندشونده است؛ پس رفته‌رفته سرعت چترباز و درنتیجه نیروی مقاومت هوا کاهش می‌یابد و ممکن است به تندی حدی رسیده و ثابت بماند.

۵۲ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

حالت اول: $F_{net} = ma \Rightarrow N - mg = ma \Rightarrow N = m(g+a) = m(۱۰+(-۴)) = ۶m$

حالت دوم: $F_{net} = ma \xrightarrow{\text{سرعت ثابت است}} mg - N' = ۰ \Rightarrow N' = ۱۰m$

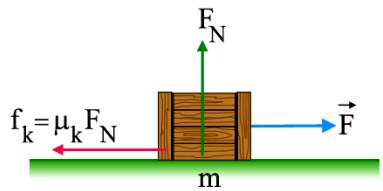
$$\Rightarrow \frac{N}{N'} = \frac{۶m}{۱۰m} = \frac{۳}{۵}$$

۵۳ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

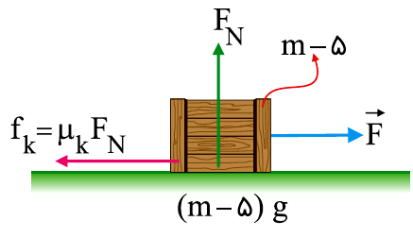
◄ قانون دوم نیوتن را برای قبل از کاهش جرم و بعد از کاهش جرم صندوق می‌نویسیم.

قبل از کاهش جرم:



$$\begin{cases} a_y = ۰ \Rightarrow F_N = mg = ۱۰m \\ a_x = ۲\frac{m}{s^۲} \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - ۰/۴\times۱۰m = m\times۲ \end{cases}$$

بعد از کاهش جرم:



$$\begin{cases} a_y = ۰ \Rightarrow F_N = (m-۵)g \\ a_x = ۸\frac{m}{s^۲} \Rightarrow F - f_k = (m-۵)a \\ F - ۰/۴\times۱۰(m-۵) = (m-۵)\times۸ \end{cases}$$

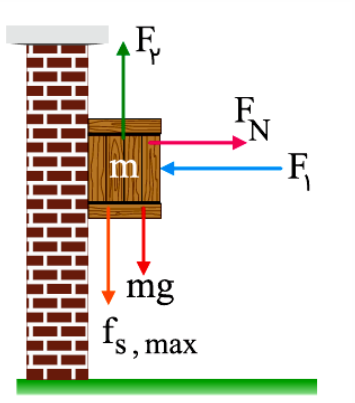
◄ باتوجه به دو معادله و دو مجهول به‌دست آمده، m را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} F-۴m=۲m \\ F-۴m+۲۰=۸m-۴۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F=۶m \\ F=۱۲m-۶۰ \end{cases} \Rightarrow m=۱۰kg$$

۵۴ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ در حداکثر نیرو $F_۲$ باید $f_{s,max}$ رو به پایین باشد:



$$F_N = F_۱ = ۲۰۰(N)$$
$$f_{s,max} = \mu_s \times F_N = ۰/۸ \times ۲۰۰ = ۱۶۰(N)$$
$$W = mg = ۳۰ \times ۱۰ = ۳۰۰kg$$
$$F_۲ = mg + f_{s,max} = ۴۶۰(N)$$

۵۵ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

در قسمت اول: $f_k = \mu_k N = ۰/۴ \times mg = ۰/۴ \times ۵۰ = ۲۰N$

$$f_{s,max} = \mu_s mg = ۰/۸ \times ۵۰ = ۴۰N$$

$F > f_{s,max} \Rightarrow$ جسم حرکت می‌کند

$$F - f_k = ma \Rightarrow ۵۰ - ۲۰ = ۵a \Rightarrow a = ۶\frac{m}{s^۲}$$

$$v = at + v_۰ = ۶ \times ۵ = ۳۰\frac{m}{s}$$

در قسمت دوم: $۰ - f_k = ma \Rightarrow -۲۰ = ۵a \Rightarrow a = -۴\frac{m}{s^۲}$

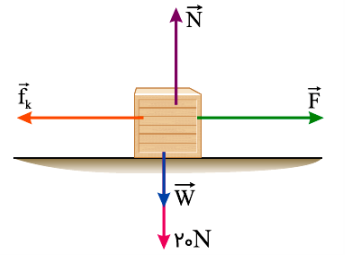
$$v = at + v_۰ \Rightarrow ۰ = -۴t + ۳۰ \Rightarrow t = ۷/۵(s)$$

۵۶ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

$$N = W + ۲۰ = ۱۰۰ + ۲۰ = ۱۲۰N$$
$$f_k = \mu_k N = ۰/۳ \times ۱۲۰ = ۳۶N$$

◄ از آن‌جا که جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، پس F و f_k با هم برابرند و برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است.



۵۷ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

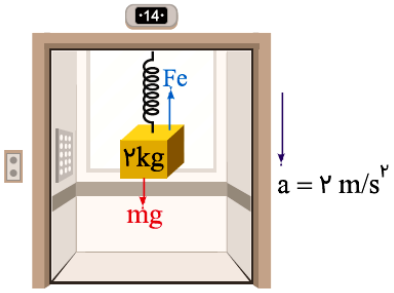
پاسخ تشریحی:

◄ هنگامی‌که آسانسور ساکن است، شتاب و برآیند نیروهای وارد بر وزنه برابر صفر است. پس نیروی وزن برابر نیروی فنر است. پس در این حالت طول اولیهٔ فنر را به‌دست می‌آوریم:

$$F_e = mg \Rightarrow k\Delta L = mg \Rightarrow ۲۰ \times \Delta L = ۲۰ \Rightarrow \Delta L = ۱cm$$

$$\Delta L = L - L_۰ \Rightarrow ۱ = ۳۰ - L_۰ \Rightarrow L_۰ = ۲۹cm$$

◄ هنگامی‌که آسانسور با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند جهت شتاب وزنه و در نتیجه برآیند نیروهای وارد بر آن به سمت پایین است. در این حالت داریم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_e = ma$$

$$۲۰ - F_e = ۲ \times ۲ \Rightarrow F_e = ۱۶N$$

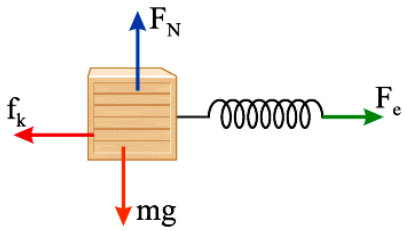
$$\xrightarrow{F_e = k\Delta L} ۱۶ = ۲۰ \times \Delta L \Rightarrow \Delta L = ۰/۸cm$$

◄ چون جهت نیروی فنر به سمت بالا است، طول فنر از طول عادی (بدون وزنهٔ آن) بیشتر است و طول فنر به $۲۹/۸cm = ۰/۸ + ۲۹$ می‌رسد.

توجه کنید: آیا حتماً به محاسبهٔ $L_۰$ برای حل تست نیاز بود؟

۵۸ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:



$$F_N = mg = ۲۰N$$

$$F_k = ۰/۲ \times ۲۰ = ۴N$$

$$\sum F = ma \Rightarrow F_e - f_k = ma$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۵k - ۴ = ۲a \\ ۷k - ۴ = ۲(a+۲) \end{cases} \Rightarrow \frac{۵k}{۷k} = \frac{۴ + ۲a}{۴ + ۲a + ۴}$$

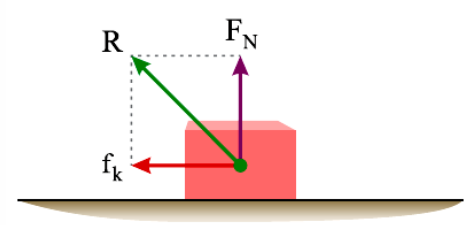
$$\Rightarrow ۲۸ + ۱۴a = ۴۰ + ۱۰a \Rightarrow ۴a = ۱۲ \Rightarrow a = ۳\frac{m}{s^۲}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۹ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ در حالت اول چون سرعت جسم ثابت است، پس $f_k = F_1 = 15N$ است.



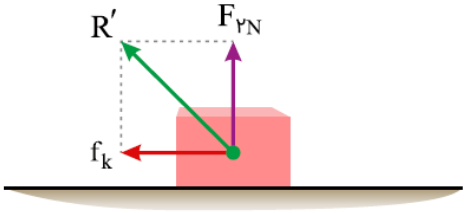
$$F_N = F_2 + mg = 15 + 100 = 115N$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow \mu_k = \frac{15}{115} = \frac{2}{23}$$

◄ اندازهٔ نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = F_N\sqrt{1+\mu_k^2} = 115\sqrt{1+(\frac{3}{23})^2}$$

◄ در حالت دوم F_{2N} و R' را محاسبه می‌کنیم، داریم:



$$F_{2N} = mg - F_2 = 100 - 15 = 85N$$

$$R' = F_{2N}\sqrt{1+\mu_k^2} = 85\sqrt{1+(\frac{3}{23})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{R}{R'} = \frac{115}{85} = \frac{23}{17}$$

۶۰ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

گام اول: طبق شکل داده‌شده، بردار سرعت اولیه (قبل از برخورد) و ثانویه (بعد از برخورد) برابر است با:

$$v_1 = -20\vec{i}\ ,\ v_2 = +8\vec{i}\ ,$$

گام دوم: شتاب متوسط گلوله در مدت تماس با دیوار برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{8\vec{i} - (-20\vec{i})}{0/2} = \frac{28\vec{i}}{0/2} = 140\frac{m}{s^2}\vec{i}$$

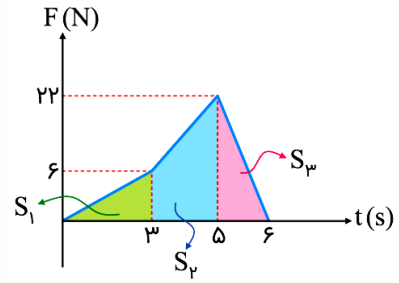
گام سوم: نیروی متوسط دیوار به توپ برابر است با:

$$F_{av} = ma_{av} = 0/4 \times 140 = +56\vec{i}(N)$$

۶۱ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ مساحت سطح زیر نمودار $(F-t)$ برابر تغییرات تکانه است. پس:



$$\Delta p = S_۱ + S_۲ + S_۳ = \frac{۳\times۶}{۲} + \frac{(۲۲+۶)\times۲}{۲} + \frac{۲۲\times۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \Delta p = ۹ + ۲۸ + ۱۱ = ۴۸ \frac{kg.m}{s}$$

◄ حالا بزرگی نیروی خالص متوسط را از رابطهٔ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ به‌دست می‌آوریم.

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{۴۸}{۶} = ۸N$$

۶۲ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ ابتدا مدت حرکت اتومبیل برای طی کردن نصف محیط دایره را حساب می‌کنیم:

$$|\vec{v}_{av}| = \frac{|\vec{d}|}{\Delta t} \Rightarrow ۱۶ = \frac{۱۶۰}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۱۰s$$

◄ حالا تندی متحرک را به‌دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{\pi R}{\Delta t} = \frac{۳\times۸۰}{۱۰} = ۲۴ \frac{m}{s}$$

◄ با استفاده از رابطهٔ $a_c = \frac{v^۲}{R}$، بزرگی شتاب مرکزگرای اتومبیل را به‌دست می‌آوریم:

$$a_c = \frac{v^۲}{R} = \frac{(۲۴)^۲}{۸۰} = \frac{۲۴\times۲۴}{۸۰} = ۷/۲ \frac{m}{s^۲}$$

۶۳ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ حداکثر سرعت مجاز هنگام دور زدن میدان هنگامی حاصل می‌شود که نیروی اصطکاک ایستایی بین لاستیک و سطح جاده به بیشترین حد ممکن برسد و این نیرو تأمین‌کنندهٔ نیروی مرکزگرا است.

$$f_{s,max} = \frac{mv^۲}{r} \Rightarrow \mu_s mg = \frac{mv^۲}{r} \Rightarrow v^۲ = \mu_s rg \Rightarrow ۴ = ۰/۵\times r\times۱۰ \Rightarrow r = ۰/۸m = ۸۰cm$$

۶۴ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

گام اول: سکه در حال حرکت دایره‌ای به همراه صفحه است. دورهٔ چرخش سکه برابر است با:

$$\left.\begin{matrix}۳۰۰ \text{ دور} \rightarrow ۶۰s \\ ۱ \text{ دور} \rightarrow T\end{matrix}\right\} \Rightarrow T = \frac{۶۰}{۳۰۰} = \frac{۱}{۵}s = ۰/۲s$$

گام دوم: بزرگی نیروی مرکزگرای وارد بر گلوله برابر است با:

$$F = ma = m\frac{4\pi^2 r}{T^2} = m\left(\frac{4\pi^2 \times 0/2}{(0/2)^2}\right) = 20\pi^2 \times m(N)$$

گام سوم: نیروی اصطکاک همان نیروی مرکزگرا است؛ بنابراین:

$$\frac{f_s}{mg} = \frac{F}{mg} = \frac{20\pi^2 \times m}{mg} = \frac{20\pi^2}{10} = 2\pi^2$$

۶۵ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ اگر ماهواره‌ای دقیقاً n بار در هر شبانه‌روز بالایی یک نقطهٔ مشخص دیده شود، دورهٔ تناوب آن برحسب ساعت $T = \frac{24}{n+1}$ است. بنابراین دورهٔ ماهواره‌های A و B برابر است با:

$$T_A = \frac{24}{2+1} = 8(h)\ ,\ T_B = \frac{24}{3+1} = 6(h)$$

◄ دورهٔ تناوب ماهواره‌ها با جذر مکعب شعاع آن‌ها نسبت مستقیم دارد. پس:

$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3} \Rightarrow \frac{8}{6} = \sqrt{\left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3} \Rightarrow \frac{16}{9} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \sqrt[3]{\frac{16}{9}}$$

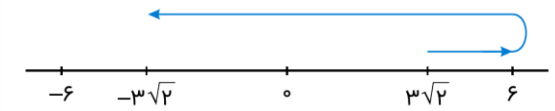
حالا نسبت تندی دو ماهواره را حساب می‌کنیم:

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\left(\frac{r_B}{r_A}\right)} = \sqrt{\sqrt[3]{\frac{9}{16}}} = \sqrt[3]{\frac{3}{4}}$$

۶۶ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ زمانی که طول می‌کشد تا نوسان‌گر از $3\sqrt{2}A$ به A برسد برابر با $\frac{T}{8}$ است و زمانی که طول می‌کشد تا برای اولین بار از $+A$ به $-\sqrt{2}A$ برسد، $\frac{3T}{8}s$ است. پس کل زمان حرکت $\frac{4T}{8} = \frac{T}{2}$ ثانیه است.



$$f = 0/2Hz \Rightarrow T = 5s \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} = 2/5s$$

◄ کل جابه‌جایی نوسان‌گر برابر است با Δx:

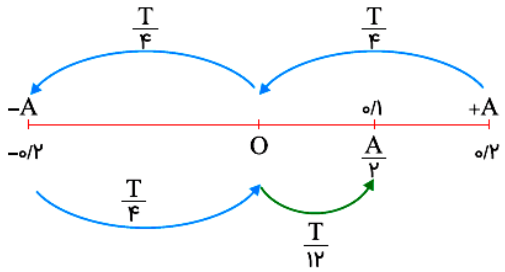
$$\Delta x = -3\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = -6\sqrt{2}cm$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-6\sqrt{2}}{2/5} = \frac{-12\sqrt{2}}{5} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{12\sqrt{2}}{5}\frac{cm}{s}$$

۶۷ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ باتوجه به نمودار مشخص بودن مکان جسم در لحظهٔ $t=\frac{۱}{۶}$، ابتدا دورهٔ حرکت را حساب می‌کنیم:



$$\frac{۱}{۶}=\frac{۳T}{۴}+\frac{T}{۱۲}=\frac{۱۰T}{۱۲}$$
$$T=۰/۲s$$

◄ مسافت طی‌شده در مدت زمان نشان داده شده، ۵ برابر دامنهٔ حرکت است:

$$\underset{\text{مسافت طی شده}}{\ell_{۰\to t_۱}}=۵\times ۰/۲=۱m$$

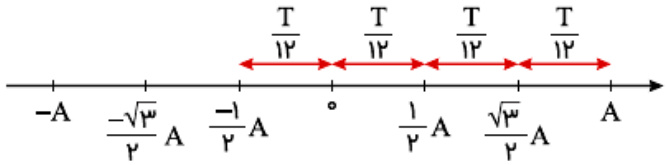
◄ در این‌صورت برای محاسبهٔ تندی متوسط می‌توان نوشت:

$$t_۱=T+\frac{T}{۴}=۰/۲+\frac{۰/۲}{۴}=\frac{۱}{۴}s$$
$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{۱}{\frac{۱}{۴}}=۴\frac{m}{s}$$

۶۸ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ باتوجه به نمودار زیر در مدت زمان $\frac{T}{۳}$ یا $\frac{۴T}{۱۲}$ متحرک از مکان A به $-\frac{۱}{۲}A$ می‌رسد.



$$T=۰/۲s\Rightarrow \Delta t=\frac{T}{۳}=\frac{۰/۲}{۳}=\frac{۲}{۳۰}(s)$$
$$\Delta x=-۲-۴=-۶cm$$
$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{-۶}{\frac{۲}{۳۰}}=-۹۰\frac{cm}{s}\Rightarrow |v_{av}|=۹۰\frac{cm}{s}$$

۶۹ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ ابتدا دامنهٔ نوسان و طول فنر در لحظهٔ تعادل جسم را به‌دست می‌آوریم:

$$A = \frac{L_{max} - L_{min}}{۲} = \frac{۴۸ - ۳۲}{۲} = ۸cm$$

$$L_{\text{تعادل}} = \frac{L_{min} + L_{max}}{۲} = ۴۰cm$$

◄ با استفاده از $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$، بسامد زاویه‌ای دستگاه را به‌دست می‌آوریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{۴۰}{۰/۱}} = ۲۰\frac{rad}{s}$$

◄ هنگامی‌که طول فنر ۴۲cm است، فاصلهٔ وزنه از نقطهٔ تعادل برابر $x = ۴۲ - ۴۰ = ۲$ است. طبق رابطهٔ $a = -\omega^۲x$ در این مکان شتاب برابر است با:

$$a = -\omega^۲x = -۴۰۰ \times (\frac{۲}{۱۰۰}) = -۸۰۰\frac{m}{s^۲} \Rightarrow |a| = ۸\frac{m}{s^۲}$$

۷۰ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ باتوجه به رابطهٔ محاسبهٔ دورهٔ حرکت آونگ کم‌دامنه می‌توان نوشت:

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{۲\pi\sqrt{\frac{l_A}{g}}}{۲\pi\sqrt{\frac{l_B}{g}}} \Rightarrow \frac{\frac{۲۴}{N}}{\frac{۲۴}{N+۱۲}} = \sqrt{\frac{l_A}{l_B}} \Rightarrow \frac{N+۱۲}{N} = \sqrt{۱۶} = ۴$$

$$\Rightarrow \frac{N+۱۲}{N} = ۴ \Rightarrow ۴N = N + ۱۲ \Rightarrow N = ۴ \Rightarrow T_B = \frac{۲۴}{۱۶} = \frac{۳}{۲}$$

◄ در این‌صورت طول آونگ B برابر است با:

$$\frac{۳}{۲} = ۲\pi\sqrt{\frac{l_B}{g}} \Rightarrow \frac{۹}{۴} = ۴l_B \Rightarrow l_B = \frac{۹}{۱۶}m = ۵۶/۲۵cm$$

۷۱ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ باتوجه به اطلاعات سؤال مشخص می‌کنیم انرژی پتانسیل چه کسری از انرژی مکانیکی است:

$$T = \frac{۱}{۲۵} \Rightarrow f = ۲۵Hz$$

$$\left.\begin{array}{l} E = K_{max} = U_{max} = U + K \\ v = \frac{\sqrt{۱۷}}{۵}v_{max} \Rightarrow K = \frac{۱۷}{۲۵}K_{max} = \frac{۱۷}{۲۵}E \end{array}\right\} \Rightarrow U = E - K = \frac{۸}{۲۵}E$$

◄ اکنون با جایگزینی رابطهٔ محاسبهٔ انرژی مکانیکی برای تعیین انرژی پتانسیل داریم:

$$U=\frac{۸}{۲۵}\times ۲\pi^۲ mA^۲f^۲=\frac{۸}{۲۵}\times ۲\times ۱۰\times ۲۰\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰^{-۲}\times (۲۵)^۲=۰/۸J=۸۰۰mJ$$

۷۲ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ با جمع کردن گرماهای مبادله‌شده برای جسم و آب، گرمای خارج‌شده از مجموعه را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{\text{خارج شده}}=Q_{\text{آب}}+Q_{\text{جسم}}=(mc\Delta\theta)_{\text{آب}}+(mc\Delta\theta)_{\text{جسم}}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{خارج شده}}=۳\times ۴۲۰۰\times (۴۰-۲۰)+۲\times ۱۰۰۰(۴۰-۲۰۰)=-۶۸۰۰۰J$$

$$\Rightarrow Q_{\text{خارج شده}}=-۶۸kJ$$

◄ منفی شدن $Q_{\text{خارج شده}}$ به معنای خارج شدن گرما از مجموعه است.

۷۳ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ باتوجه به قانون پایستگی انرژی، جمع جبری گرمای مبادله‌شده بین اجسام برابر با صفر است؛ بنابراین:
(توجه داشته باشید که چون گرماسنج و آب درون آن در تعادل گرمایی بوده‌اند، دمای اولیه‌شان برابر است.)

$$Q_{\text{فلز}}+Q_{\text{آب}}+Q_{\text{گرماسنج}}=۰$$

$$\Rightarrow m_{\text{فلز}}c_{\text{فلز}}\Delta\theta_{\text{فلز}}+m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}}+C_{\text{گرماسنج}}\Delta\theta_{\text{گرماسنج}}=۰$$

$$\Rightarrow ۰/۶\times c_{\text{فلز}}\times (۲۰-۱۰۰)+۰/۵\times ۴۲۰۰\times (۲۰-۱۵)+۲۰۴(۲۰-۱۵)=۰$$

$$\Rightarrow -۴۸c_{\text{فلز}}+۱۰۵۰۰+۱۰۲۰=۰\Rightarrow c_{\text{فلز}}=\frac{۱۱۵۲۰}{۴۸}=۲۴۰\frac{J}{kg.K}$$

۷۴ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ ابتدای دمای تعادل را برحسب درجهٔ سلسیوس به‌دست می‌آوریم:

$$F=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲\Rightarrow ۳۲=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲\Rightarrow \theta=۰^\circ C$$

◄ چون حداقل جرم آب خواسته شده است، پس آب باید منجمد شود تا به یخ $۰^\circ C$ تبدیل شود. پس محصول نهایی یخ $۰^\circ C$ است.

$$m\text{ گرم آب }۲۰^\circ C\xrightarrow{Q_۱}m\text{ گرم آب }۰^\circ C\xrightarrow{Q_۲}m\text{ گرم یخ }۰^\circ C$$

$$۱۰۰\text{ گرم یخ }-۴۰^\circ C\xrightarrow{Q_۳}۱۰۰\text{ گرم یخ }۰^\circ C$$

$$Q_۱+Q_۲+Q_۳=۰\Rightarrow m\times \cancel{c_{\text{آب}}}^{۲}\times (-۲۰)-m\cancel{L_F}^{۱۶۰}+۱۰۰\times \cancel{c_{\text{یخ}}}^{۱}\times ۴۰=۰$$

$$-۴۰m-۱۶۰m+۴۰۰۰=۰\Rightarrow -m-۴m+۱۰۰=۰\Rightarrow m=۲۰g$$

۷۵ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

$$\frac{۲۰۰\times۱۰^۳}{n_1\times۵۰۰} = \frac{۱۵۰\times۱۰^۳}{n_2\times۴۵۰} \Rightarrow ۶n_2 = ۵n_1 \Rightarrow ۶(n_1 - ۰/۸) = ۵n_1$$

$$\Rightarrow ۶n_1 - ۴/۸ = ۵n_1 \Rightarrow n_1 = ۴/۸\,mol \Rightarrow n_2 = ۴MOL$$

۷۶ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ دمای ابتدایی و نهایی گاز درون استوانه را برحسب کلوین حساب می‌کنیم:

$$T = \theta + ۲۷۳ \Rightarrow \begin{cases} T_1 = ۷ + ۲۷۳ = ۲۸۰K \\ T_2 = ۷۷ + ۲۷۳ = ۳۵۰K \end{cases}$$

◄ فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را اندازه می‌گیرد. پس در حالت اول فشار گاز برابر است با:

$$P_{g(1)} = P_1 - P_0 \Rightarrow ۱۴ = P_1 - ۱ \Rightarrow P_1 = ۱۵\,atm$$

حالا داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{۱۵\times۱۲}{۲۸۰} = \frac{P_2\times۲۵}{۳۵۰} \Rightarrow P_2 = ۹\,atm$$

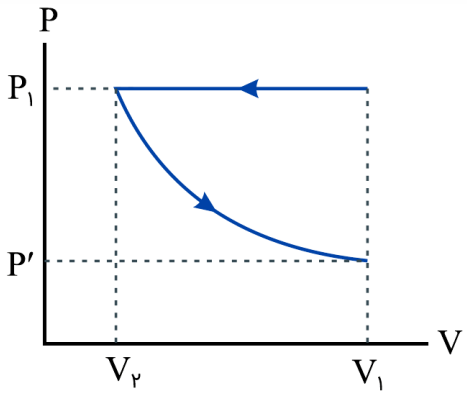
◄ بنابراین عددی که فشارسنج در حالت دوم نشان می‌دهد $P_{g(2)} = P_2 - P_0 = ۹ - ۱ = ۸\,atm$ است.

۷۷ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ نامعادله‌های الف و ب درست‌اند.

ابتدا نمودار P-V فرآیندها را رسم می‌کنیم سپس هرکدام از نامعادله‌ها را بررسی می‌کنیم:



الف) در فرآیند هم‌فشار گاز متراکم شده یعنی دمای آن کاهش یافته پس $\Delta U_{\text{هم فشار}} < ۰$ است؛ درحالی‌که در فرآیند هم‌دما $\Delta U = ۰$ است؛ بنابراین $\Delta U_{\text{هم فشار}} > \Delta U_{\text{هم دما}}$

ب) مساحت سطح زیر نمودار فرآیند هم‌دما است پس $|W_{\text{هم دما}}| > |W_{\text{هم فشار}}|$

پ) اندازهٔ گرمای مبادله‌شده در فرآیند هم‌فشار بزرگ‌تر از کار انجام‌شده در این فرآیند است:

$|Q_{\text{هم فشار}}| > |W_{\text{هم فشار}}|$

در قسمت (ب) دیدیم که $|W_{\text{هم دما}}| > |W_{\text{هم فشار}}|$

پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که $|W_{\text{هم دما}}| > |Q_{\text{هم فشار}}|$

از طرفی $|W_{\text{هم دما}}| = |Q_{\text{هم دما}}|$ است، بنابراین داریم:

$|Q_{\text{هم دما}}| > |Q_{\text{هم فشار}}|$

پس جملهٔ پ نادرست است.

۷۸ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

$$W_{\text{چرخه}} = W_{ab} + W_{bc} + W_{ca}$$

فرآیند ca حجم است پس $W_{ca} = 0$

فرآیند ab هم‌دما هست $(\Delta U = 0)$ و با افزایش فشار، حجم گاز کاهش یافته $(W > 0)$ درنتیجه $Q < 0$ است.

$$\Delta U_{ab} = W_{ab} + Q_{ab} = 0 \xrightarrow{Q_{ab} = -20} W_{ab} = 20J$$

فرآیند bc هم‌فشار است درنتیجه داریم:

$$W_{bc} = -P\Delta V = -nR\Delta T$$
$$W_{bc} = -0/2 \times 8 \times 75 = -120J$$
$$W_{\text{چرخه}} = 20 + (-120) + 0 = -100J$$

از آن‌جا که چرخه -100 ژول شده و منفی است، پس چرخه در نمودار فشار برحسب حجم به‌صورت ساعت‌گرد است.

۷۹ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

- در فرآیند هم‌حجم AB، گاز گرما گرفته، پس Q_{AB} مثبت است:

$$Q_{AB} = +700J$$

- در فرآیند بی‌دررو BC، گاز با محیط تبادل گرما ندارد:

$$Q_{BC} = 0$$

- در فرآیند هم‌دمای CA، گاز گرما از دست داده، پس Q_{CA} منفی است:

$$Q_{CA} = -500J$$

- گرمای کل مبادله‌شده بین گاز و محیط در طی چرخه برابر است با:

$$Q_T = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} = 700 + 0 + (-500) = 200J$$

◄ تغییر انرژی درونی گاز در یک چرخ صفر است؛ بنابراین:

$$\Delta U = Q_T + W_T = ۰ \Rightarrow W_T + ۲۰۰ = ۰ \Rightarrow W_T = -۲۰۰J$$

۸۰ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

چرخه $\Delta U = ۰$

هم‌دما $\Delta U = ۰$

چرخه $\cancel{\Delta U}^{۰} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \cancel{\Delta U_{CA}}^{۰}$

$$۰ = Q_{AB} + W_{AB} + \cancel{W_{BC}}^{\text{هم حجم } ۰} + Q_{BC}$$

$$Q_{AB} + Q_{BC} = W_{AB} = P\Delta V$$

$$Q = ۸\times۱۰^{۵}(۱۶ - V_A)\times۱۰^{-۳}$$

$$T_A = T_C \Rightarrow P_A V_A = P_C V_C$$

$$۸\times۱۰^{۵}\times V_A = ۲\times۱۰^{۵}\times۱۶ \Rightarrow V_A = ۴lit$$

$$Q = ۸\times۱۰^{۵}(۱۶-۴)\times۱۰^{-۳} = ۹۶۰۰J$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۱	۲-	۶۱	۳-	۷۱	۲-
۵۲	۴-	۶۲	۳-	۷۲	۳-
۵۳	۳-	۶۳	۴-	۷۳	۱-
۵۴	۴-	۶۴	۴-	۷۴	۲-
۵۵	۲-	۶۵	۲-	۷۵	۳-
۵۶	۴-	۶۶	۳-	۷۶	۱-
۵۷	۳-	۶۷	۴-	۷۷	۲-
۵۸	۲-	۶۸	۱-	۷۸	۲-
۵۹	۳-	۶۹	۲-	۷۹	۲-
۶۰	۱-	۷۰	۱-	۸۰	۴-

۸۱ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ باتوجه به E° های داده‌شده، می‌توان نوشت:

قدرت کاهندگی: $Fe > Cu > Ag$

قدرت اکسندگی: $Fe^{2+} < Cu^{2+} < Ag^{+}$

بنابراین عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) در سلول گالوانی تشکیل‌شده از نیم‌سلول‌های مس و نقره، مس آند و نقره، کاتد است. بنابراین آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول مس (آند)، حرکت می‌کنند.

ب) طبق مقایسهٔ انجام‌گرفته درست است.

پ)

سلول گالوانی: $Fe_{\text{آند}} - Cu_{\text{کاتد}}$

$$emf_1 = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = ۰/۳۴ - (-۰/۴۴) = ۰/۷۸\,V$$

سلول گالوانی: $Cu_{\text{آند}} - Ag_{\text{کاتد}}$

$$emf_2 = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = ۰/۸ - ۰/۳۴ = ۰/۴۶V$$

بنابراین:

$$emf_1 < emf_2 \Rightarrow ۰/۷۸ < ۲(۰/۴۶)$$

ت) به‌دلیل این‌که قدرت کاهندگی مس از نقره بیشتر است، درنتیجه فلز مس نسبت به فلز نقره تمایل بیشتری برای ازدست‌دادن الکترون دارد.

۸۲ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ در سلول منیزیم – روی، Zn^{2+} در کاتد کاهش یافته و Mg در آند اکسایش می‌یابد.

$$۱/۶۲ = E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} - E^\circ_{Mg^{2+}/Mg}$$

◄ به همین ترتیب، در مورد سلول‌های دیگر می‌توان نوشت:

$$۱/۵۶ = E^\circ_{Ag^{2+}/Ag} - E^\circ_{Zn^{2+}/Zn}$$

$$۱/۰۵ = E^\circ_{Ag^{+}/Ag} - E^\circ_{Ni^{2+}/Ni}$$

◄ حالا E° سلول منیزیم - نیکل را به‌دست می‌آوریم:

سلول منیزیم – نیکل $\Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Ni^{2+}/Ni} - E^\circ_{Mg^{2+}/Mg}$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = (E^\circ_{Ag^{2+}/Ag} - ۱/۰۵) - (E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} - ۱/۶۲)$$

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = (E^\circ_{Ag^{2+}/Ag} - E^\circ_{Zn^{2+}/Zn}) - ۱/۰۵ + ۱/۶۲$$

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = ۱/۵۶ - ۱/۰۵ + ۱/۶۲ = ۲/۱۳V$$

۸۳ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ ابتدا معادلهٔ واکنش را براساس تغییر عدد اکسایش موازنه می‌کنیم:

$$\overset{0}{Cl_2(g)} + \overset{+7}{MnO_4^-(aq)} + H^+(aq) \rightarrow \overset{+5}{ClO_3^-(aq)} + \overset{+2}{Mn^{2+}(aq)} + H_2O(l)$$

(۱×۵↓ روی MnO_4^- و Mn^{2+}، ۲×۵↑ روی Cl_2 و ClO_3^-)

$$\text{تعداد الکترون مبادله‌شده} = \text{تغییر عدد اکسایش } Mn \times \text{تعداد } Mn = ۵ \times ۲ = ۱۰e$$

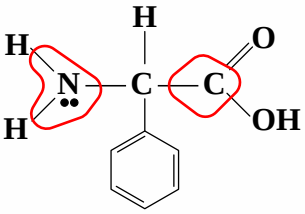
◄ در تبدیل ۲ مول Mn^{7+} به Mn^{2+}، ۱۰ الکترون مبادله می‌شود؛ بنابراین:

$$۰/۴ \text{ mol } MnO_4^- \times \frac{۱۰ \text{ mol } e^-}{۲ \text{ mol } MnO_4} = ۲ \text{ mol } e^-$$

۸۴ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ ابتدا عدد اکسایش C و N در ترکیب زیر را محاسبه می‌کنیم:



عدد اکسایش N: $۵ - (۲+۲+۲) = ۵ - ۸ = -۳$

عدد اکسایش C: $۴ - (۱+۰+۰) = ۳$

$\xrightarrow{\text{اختلاف}} ۳ - (-۳) = +۶$

◄ حال عدد اکسایش گوگرد در ترکیب‌های $S_2O_7^{2-}$ و SF_4 را محاسبه می‌کنیم:

$S_2O_7^{2-}: ۲x + ۷ \times (-۲) = -۲ \Rightarrow x = +۶$

$SF_4: x + ۴ \times (-۱) = ۰ \Rightarrow x = +۴$

$\xrightarrow{\text{مجموع}} (۲ \times ۶) + ۴ = ۱۶$

◄ حال نسبت این دو عدد (اختلاف و مجموع) را حساب می‌کنیم که برابر است با $\frac{۶}{۱۶} = \frac{۳}{۸}$.

۸۵ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) باتوجه به توانایی نگهداری باقی محلول‌ها در ظرف از جنس فلز A، فلز A در جدول E° بیشتری داشته و بالاتر است.

ب) کمترین میزان افزایش دما مربوط به فلزاتی است که کمترین تفاوت E° را داشته باشند. از آن‌جایی که $C^{2+}_{(aq)}$ با $D_{(s)}$ واکنش می‌دهد، اتم D از C کاهنده‌تر است و E° مربوط به فلز C از فلز D بیشتر است و این دو عنصر در میان این ٤ عنصر متوالی هستند.

پ) از آن‌جایی که تمایل فلز B به اکسایش یافتن از باقی فلزات بیشتر است، این فلز در جدول E° از همه پایین‌تر خواهد بود و کمترین E° را دارد.

باتوجه به اطلاعات فوق:

E°	نیم‌واکنش
کاهش E° و افزایش قدرت کاهندگی ↓	$A^{2+} + 2e^- \rightarrow A$
	$C^{2+} + 2e^- \rightarrow C$
	$D^{2+} + 2e^- \rightarrow D$
	$B^{2+} + 2e^- \rightarrow B$

$\Rightarrow$ ترتیب قدرت کاهندگی: $B > D > C > A$

۸۶ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

گزینهٔ ۱: نادرست؛ در برقکافت آب که در یک سلول الکترولیتی صورت می‌گیرد، در اطراف آند (تیغهٔ مثبت) نیم‌واکنش اکسایش به‌صورت زیر رخ می‌دهد و با تولید H^+، محیط اسیدی می‌شود. درضمن، گاز O_2 آزاد می‌شود.

$$2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$$

گزینهٔ ۲: نادرست؛ E° نیم‌واکنش کاتدی (کاهش) در فرآیند خوردگی در دو موقعیت اسیدی و خنثی به‌صورت زیر است:

$$O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \rightarrow 2H_2O_{(l)} \quad ; E^\circ = +1/23V \leftarrow \text{محیط اسیدی}$$

$$O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH^-_{(aq)} \quad ; E^\circ = +0/40V \leftarrow \text{محیط خنثی}$$

◄ باتوجه به بیشتر بودن E° (کاتد) در محیط اسیدی، خوردگی آهن در این محیط به میزان بیشتری رخ می‌دهد. (emf سلول بزرگ‌تر می‌شود.)

گزینهٔ ۳: درست؛ در اثر ایجاد خراش در حلبی یا آهن سفید طی فرایند خوردگی، نیم‌واکنش کاهش به‌صورت زیر می‌باشد که در آن اکسیژن الکترون دریافت کرده و کاهش می‌یابد:

$$O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$$

گزینهٔ ٤: نادرست؛ در فرآیند آبکاری فلز پوشاننده به قطب مثبت (آند) متصل است و دچار اکسایش می‌شود اما نیم‌واکنش کاهش مربوط به کاهش کاتیون روکش می‌شود (نه قطعهٔ مورد آبکاری). مثال:

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نیم‌واکنش اکسایش: $Ag_{(s)} \rightarrow Ag^{+}_{(aq)} + e^{-}$

نیم‌واکنش کاهش: $Ag^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow Ag_{(s)}$

۸۷ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

مورد اول: نادرست. گاز ورودی به آند سلول سوختی هیدروژن را می‌توان مطابق معادلهٔ زیر از سلول نورالکتروشیمیایی تهیه کرد.

واکنش سلول نورالکتروشیمیایی: $Si_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow SiO_{2(s)} + H_{2(g)}$

مورد دوم: درست.

$2H_{2(g)}$	+	$O_{2(g)}$	→	$2H_2O_{(g)}$
گاز ورودی به آند		گاز ورودی به کاتد		
$\frac{x}{2}mol$		$\frac{2x}{32} = \frac{x}{16}mol$		گاز خروجی از کاتد
مقداری از $H_{2(g)}$ باقی می‌ماند.		به‌صورت کامل مصرف می‌شود.		

$$\frac{\frac{x}{16}mol\,O_2}{1mol} = \frac{?g\,H_2O}{2\times 18g} \Rightarrow ? = \frac{9}{4}x\,g$$

مورد سوم: درست.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O\ ,\ e^{-} = 2\times 2\times 1 = 4$$

$$\frac{x\,g\,H_2}{2\times 2} = \frac{?mol\,e^{-}}{4} \Rightarrow ? = x$$

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O\ ,\ e^{-} = 1\times 1\times 8 = 8$$

$$\frac{x\,g\,CH_4}{1\times 16} = \frac{?mol\,e^{-}}{8} \Rightarrow ? = \frac{x}{2}$$

◄ پس در صورت مصرف جرم‌های برابر از گاز هیدروژن و گاز متان، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در سلول سوختی متان کمتر است.

مورد چهارم: درست. توجه کنید در سلول سوختی، الکترودهای آندی و کاتدی نقش کاتالیزگر را دارند و اکسایش یا کاهش پیدا نمی‌کنند؛ بنابراین جرم آن‌ها تغییر نمی‌کند.

۸۸ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: درست. از آن‌جا که در محلول، یون X^{3+} وجود دارد، پس هدف از آبکاری، نشاندن لایه‌ای از X روی Fe در کاتد است.

گزینهٔ ۲: درست. پتانسیل اکسایش آب، کوچک‌تر از پتانسیل اکسایش فلز X است؛ پس مولکول‌های آب، در اطراف آند اکسایش می‌یابند.

گزینهٔ ۳: نادرست. با اکسایش مولکول‌های آب و تولید H^+ در محلول، pH آن کاهش می‌یابد.

گزینهٔ ۴: درست. باتوجه به این‌که تیغهٔ X اکسایش نمی‌یابد، پس غلظت $X^{3+}_{(aq)}$ با گذشت زمان کاهش یافته و بر کیفیت آبکاری، اثر منفی می‌گذارد.

۸۹ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O \sim 8e^-$$

$$2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 4Al + 3CO_2 \sim 12e^-$$

◄ ابتدا محاسبه می‌کنیم که در سلول سوختی، چند مول الکترون تولید می‌شود:

$$?\,mol\,e^- = 1\,g\,CH_4 \times \frac{1\,mol\,CH_4}{16\,g\,CH_4} \times \frac{8\,mol\,e^-}{1\,mol\,CH_4} \times \frac{80}{100} = 0/4\,mol\,e^-$$

$$?\,g\,Al = 0/4\,mol\,e^- \times \frac{4\,mol\,Al}{12\,mol\,e^-} \times \frac{27\,g\,Al}{1\,mol\,Al} \times \frac{75}{100} = 2/7\,g\,Al$$

۹۰ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ معادلهٔ کلی زنگ زدن در ورقهٔ حلبی خراشیده‌شده، همان معادلهٔ زنگ زدن آهن است:

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow 4Fe(OH)_{3(s)} - 12e^-$$

$$3/84\times10^5\,C \times \frac{1\,e^-}{1/6\times10^{-19}\,C} \times \frac{1\,mol\,e^-}{6/02\times10^{23}\,e^-} \times \frac{4\,mol\,Fe(OH)_3}{12\,mol\,e^-} \times \frac{107\,g\,Fe(OH)_3}{1\,mol\,Fe(OH)_3} \simeq 142/2\,g\,Fe(OH)_3$$

۹۱ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

نتیجهٔ عبارت اول: قدرت کاهندگی Z از X بیشتر است و در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از آن قرار دارد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نتیجهٔ عبارت دوم: Z ، D و X از Cu کاهنده‌تر و در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از Cu قرار دارند، ولی Cu از A کاهنده‌تر است و در سری الکتروشیمیایی A بالاتر از Cu است.

نتیجهٔ عبارت سوم: D کاهنده‌تر از A و X است و در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از آن‌ها قرار دارد، ولی Z پایین‌تر از D است.

بنابراین قدرت کاهندگی این فلزها به این شکل است: $Z > D > X > Cu > A$

۹۲ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ براساس معادلهٔ انحلال‌پذیری در دمای $۹۰^\circ C$ داریم:

$$S = \frac{۱}{۳} \times ۹۰ + ۲۵ = ۵۵g$$

◄ یعنی در هر ۱۰۰g آب در دمای $۹۰^\circ C$، ۵۵g نمک حل می‌شود تا به یک محلول سیرشده برسیم. از طرفی، محلولی داریم، ۳۷/۵ درصد جرمی است؛ یعنی در هر ۱۰۰g از محلول آن، ۳۷/۵ نمک حل شده است. به عبارت دیگر ۱۰۰ − ۳۷/۵، یعنی ۶۲/۵g آب و ۳۷/۵g نمک حل شده. حال به‌ازای ۱۰۰g آب، مقدار نمک را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{گرم نمک حل شده} = ۱۰۰g_{\text{آب}} \times \frac{۳۷/۵g}{۶۲/۵g_{\text{آب}}} = ۶۰g$$

◄ از آن‌جا که مقدار نمک حل‌شده، بیشتر از میزان انحلال‌پذیری است، پس با یک محلول فراسیرشده مواجه هستیم.

$$۲۴۰g_{\text{محلول}} \times \frac{۳۷/۵g_{\text{نمک}}}{۱۰۰g_{\text{محلول}}} = ۲۴۰ \times \frac{۳}{۸} = ۹۰g_{\text{نمک}}$$

$$۲۴۰ - ۹۰ = ۱۵۰g_{\text{نمک}}$$

$$\text{گرم نمک حل شده در محلول سیرشده} = ۱۵۰g \times \frac{۵۵g_{\text{نمک}}}{۱۰۰g_{\text{آب}}} = ۸۲/۵g$$

$$\text{رسوب} \quad ۹۰ - ۸۲/۵ = ۷/۵g$$

۹۳ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ هر مول $MgCl_۲$، شامل ۳ مول یون و هر مول $Na_۳PO_۴$، شامل ٤ مول یون است. بنابراین، می‌توان نوشت:

$$\frac{۲۰۰ \times \frac{۴۷/۵}{۱۰۰}}{۹۵} \times ۳ = \frac{x \times \frac{۸۲}{۱۰۰}}{۱۶۴} \times ۴ \Rightarrow x = ۱۵۰g \quad \text{محلول سدیم فسفات}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۴ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ عبارت دوم و عبارت سوم درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) H_2O تنها ماده‌ای است که در طبیعت، به هر سه حالت جامد، مایع و گاز قابل یافت است: $H_2O_{(s)}$ (یخ)، $H_2O_{(l)}$ (آب)، $H_2O_{(g)}$ (بخار آب).

ب) دقیقاً! دقت کنید که با وجود قوی‌تر بودن پیوند هیدروژنی موجود در HF نسبت به H_2O، نقطهٔ جوش H_2O به‌دلیل تعداد بیشتر پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آن، بالاتر از HF است.

پ) غیر از ترکیب‌های مولکولی که بسیاری از آن‌ها در دمای اتاق به حالت مایع هستند، جیوه (Hg) هم که یک فلز است، در دمای اتاق، حالت مایع دارد. اما می‌دانید که جیوه یک عنصر است، نه یک ترکیب. Br_2 هم در دمای اتاق مایع است؛ اما این هم یک عنصر است، نه یک ترکیب. علاوه بر آن، Br_2 هم جزء مواد مولکولی است. دقت کنید که Br_2 مادهٔ مولکولی است؛ اما اساساً یک ترکیب نیست.

ت) در بسیاری از موارد همین‌طور است؛ اما موارد نقض آن نیز وجود دارد. به‌عنوان نمونه، ید (I_2) و وازلین ($C_{25}H_{52}$)، مواد مولکولی فاقد پیوند هیدروژنی هستند؛ اما به دلیل جرم مولی بسیار زیادی که دارند، نیروی وان‌درواسی میان مولکول‌های آن‌ها به‌قدری قوی است که نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به آب دارند.

۹۵ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 200 = \frac{\text{جرم KOH}}{28g} \times 10^6$$

$$\text{جرم KOH} = \frac{200 \times 28}{10^6} = \frac{5600}{10^6} = 0/0056g$$

$$\text{جرم مولی KOH} = 39 + 16 + 1 = 56 \frac{g}{mol}$$

$$\text{مول KOH} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{0/0056g}{56 \frac{g}{mol}} = 0/0001mol = 10^{-4}mol$$

◄ پتاسیم هیدروکسید در آب به‌طور کامل به یون‌های سازنده‌اش تفکیک می‌شود:

$$KOH_{(aq)} \rightarrow K^+_{(aq)} + OH_{(aq)}$$

◄ مطابق معادله، به‌ازای هر یک مول KOH، یک مول یون OH^- تولید می‌شود. بنابراین:

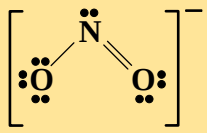
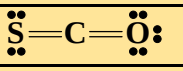
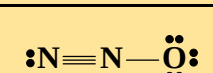
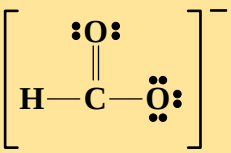
$$\text{مول } OH^- = \text{مول KOH} = 10^{-4}mol$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۶ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

◄ صورت صحیح موارد نادرست هر ردیف، به‌صورت زیر مشخص شده است:

ردیف	نام	فرمول	ساختار لوویس	قطبی یا ناقطبی	بار جزئی اتم مرکزی
I	نیتریت	NO_2^-		قطبی	$+\delta$
II	کربونیل سولفید	SCO		قطبی	$+\delta$
III	دی‌نیتروژن مونوکسید	N_2O		قطبی	$+\delta$
IV	فرمات	$HCOO^-$		قطبی	$+\delta$

۹۷ گزینهٔ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ تشریحی:

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست. $MgSO_4$ در آب حل می‌شود، $CaSO_4$، کم‌محلول و $BaSO_4$، نامحلول است.

نکته: **مواد برحسب میزان انحلال‌پذیری در ۱۰۰ گرم آب، به ۳ دسته تقسیم می‌شوند:**

محلول	کم محلول	نامحلول
۱g	۰/۰۱g	

ب) درست. H_2S به‌دلیل جرم مولی بیشتر از HCl، نقطهٔ جوش بالاتری دارد؛ ولی HCl و PH_3، جرم مولی مشابهی دارند. HCl قطبی‌تر است و نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

پ) درست. تفاوت خصلت نافلزی اتم‌های O و H، بیشتر از اتم‌های O و N است؛ پس گشتاور دوقطبی مولکول H_2O ، بیشتر از NO_2 است. مولکول CS_2 نیز ناقطبی است و گشتاور دوقطبی آن، برابر صفر است.

۹۸ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ ابتدا معادلهٔ خط را باتوجه به نقاط داده‌شده در نمودار به‌دست می‌آوریم:

$$S = m\theta + b$$

$$m = \frac{۲۵ - ۳۰}{۴۰ - ۳۰} = -۰/۵$$

$$S = -۰/۵\theta + b \Rightarrow ۳۰ = -۰/۵(۳۰) + b \Rightarrow b = ۴$$

اکنون انحلال‌پذیری نمک را در دمای $۱۰^\circ C$ به‌دست می‌آوریم.

$$S = -۰/۵(۱۰) + ۴۵ = ۴۰$$

◄ با توجه به نمودار در دمای $۴۰^\circ C$، جرم محلول سیرشده، برابر ۱۲۵ گرم و در دمای $۱۰^\circ C$، برابر ۱۴۰ گرم است؛ پس با سرد کردن محلول می‌توان ۱۵ گرم دیگر نمک را حل کرد.

$$\frac{۱۵}{۱۴۰} = \frac{?}{۵۶} \Rightarrow ? = ۶\,g$$

بنابراین ٦ گرم نمک دیگر می‌توان افزود.

۹۹ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ مطابق صفحهٔ ۱۱۷ کتاب درسی درست است. اسمز یک فرآیند خودبه‌خودی است و در پدیده‌هایی مثل چروکیده شدن خیارشور نقش دارد.

۱۰۰ گزینهٔ ① ② ③ ④

پاسخ تشریحی:

◄ حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی یکسان و یکنواخت یعنی محلول که فقط روغن زیتون در بنزین محلول است. ترکیب $(C_{۱۷}H_{۳۵}COO)_۲Mg$ یک رسوب است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۱	۲-	۹۱	۴-
۸۲	۳-	۹۲	۳-
۸۳	۳-	۹۳	۴-
۸۴	۱-	۹۴	۳-
۸۵	۲-	۹۵	۳-
۸۶	۳-	۹۶	۱-
۸۷	۳-	۹۷	۴-
۸۸	۳-	۹۸	۲-
۸۹	۳-	۹۹	۱-
۹۰	۴-	۱۰۰	۱-

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونهای آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

join us ...