www.konkur.in

آنلاین

پایه		آزمون
۱۲	مرکز سنجش آموزش مدارس برتر	۱

آزمون شماره ۱ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱
۱۴۰۲/۲/۲۹

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

تعداد سؤال: ۴۰ — مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان	۱۷	۱	۱۷	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۱	۱۸	۲۸	۲۰ دقیقه
۳	گسسته	۱۲	۲۹	۴۰	۲۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		
هندسه	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		
گسسته	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضیات

۱- اگر $b_n = \frac{۳}{۲^n}$ جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ هندسی و $b_۱b_۲ + b_۲b_۳ + \ldots + b_{۹۹} \times b_{۱۰۰} = \frac{۳}{۲} - \frac{۳}{۲^n}$ برقرار باشد، n کدام است؟ (b عددی فرد است.)

۱) ۲۰۱ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۹۹ ۴) ۱۹۸

۲- نمودار سهمی $f(x) = ۲x^۲ + bx + c$ در نقطه $x = -۲$ بر محور xها مماس است. ریشه‌های کدام معادلهٔ زیر $b+۱$ و $c-۱$ است؟

۱) $x^۲ - ۱۶x - ۶۳ = ۰$ ۲) $x^۲ + ۱۶x + ۶۳ = ۰$

۳) $x^۲ + ۱۶x - ۶۳ = ۰$ ۴) $x^۲ - ۱۶x + ۶۳ = ۰$

۳- معادلهٔ $ax^۲ + (a-۳)x + ۱ = ۰$ دو ریشهٔ حقیقی منفی دارد. حدود a کدام است؟

۱) $a > ۹$ ۲) $۳ < a < ۹$ ۳) $۰ < a < ۳$ ۴) $۰ < a < ۱$

۴- مجموعه‌جواب نامعادلهٔ $|x+۳| < |۳x+۲|$ را به‌صورت $|\alpha x + \beta| < ۷$ نوشته‌ایم. مقدار $\alpha\beta$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۵- تابع $f(x) = \sqrt{۲-x} + ۲\sqrt{x^۲ - ۴x + ۴}$ و خط $y = ۱$ در نقطه‌ای به طول a متقاطع هستند. حاصل $f(-۴a)$ کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۸ ۳) ۲۱ ۴) ۲۴

۶- نقطه‌ای روی نیم‌ساز ناحیهٔ چهارم وجود دارد که فاصله‌اش تا خط $x = -۲$، $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ فاصلهٔ آن تا نقطهٔ $A(۴,۰)$ است. طول آن نقطه کدام است؟

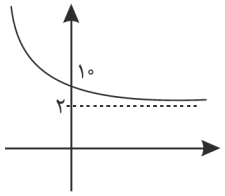
۱) ۲/۵ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\sqrt{۲}$

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷- نمودار تابع $f(x)=a+۲^{b-۲x}$ شکل مقابل است. اگر $f^{-۱}(x)=\log_{۲} g(x)$، مقدار $g(۶)$ کدام است؟



۱) ۲

۲) $\sqrt{۲}$

۳) $\sqrt{۶}$

۴) ۴

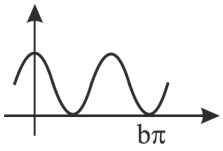
۸- اگر $f(x)=\sqrt{a-x}$ و $g(x)=\sqrt{x-۳}$ و دامنهٔ fog شامل ۵ عدد صحیح باشد، حداقل مقدار مثبت a کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\sqrt{۶}$ ۳) $\sqrt{۵}$ ۴) $\sqrt{۷}$

۹- اگر α و β دو زاویهٔ متمایز از بازهٔ $(۰,۲\pi)$ و $\tan\alpha=\tan\beta=۲$ باشد، مقدار $\cos(\alpha+\beta)$ کدام است؟

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

۱۰- قسمتی از نمودار تابع $y=۱+a\sin^{۲}x\cos^{۲}x$ به صورت مقابل است. حاصل ab کدام است؟



۱) ۱

۲) -۱

۳) ۳

۴) -۳

۱۱- جواب کلی معادلهٔ $\frac{\cos ۳x}{\cos x}+\frac{\sin ۳x}{\sin x}=۲$ کدام است؟

۱) $\frac{k\pi}{۲}\pm\frac{\pi}{۶}$ ۲) $\frac{k\pi}{۲}\pm\frac{\pi}{۱۲}$ ۳) $k\pi\pm\frac{\pi}{۱۲}$ ۴) $k\pi\pm\frac{\pi}{۶}$

۱۲- نمودار تابع $f(x)=\sqrt{۲x-۱}$ را نسبت به خط $x=۲$ قرینه کرده و تابع جدید را $g(x)$ می‌نامیم. اگر نمودار $g(x+k)$ را قطع نکند حدود k کدام است؟

۱) $k>۳$ ۲) $k<۳$ ۳) $۰<k\leq ۳$ ۴) $k<-۳$

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

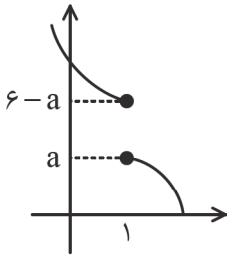
۱۳- اگر f تابعی خطی و $\lim_{x\to 1}\frac{x}{f(x)}=\infty$ و $\lim_{x\to\infty}\frac{x}{f^{-1}(x)}=2$ باشد، مقدار $f(2)$ چقدر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴- تابع $y=[x+2\sqrt{x}]$ در بازه $(0\ ,\ 4)$ دارای چند نقطه ناپیوستگی است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۱۵- نمودار تابع f به‌صورت مقابل است. اگر اختلاف مشتق چپ و راست تابع $g(x)=(x^2-1)f(x)$ در نقطهٔ $x=1$ برابر ۴ باشد، مقدار a کدام است؟



۱) ۳ یا ۴

۲) ۲ یا ۴

۳) ۳ یا ۶

۴) ۲ یا ۶

۱۶- نقاط عطف تابع $f(x)=x(x^3-4x^2+a)$ بر روی خطی موازی محور xها قرار دارند. a کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۴ ۳) ۱۶ ۴) ۶

۱۷- نقطه $A(2\ ,\ -2)$ محل برخورد مجانب‌های تابع هموگرافیک f است. خطی که در نقطه تلاقی نمودار تابع با محور xها بر f مماس می‌شود محور yها را در نقطه $B(0\ ,\ 6)$ قطع می‌کند. مقدار $f(4)$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{2}$ ۲) -1 ۳) $-\frac{3}{2}$ ۴) $-\frac{4}{3}$

۱۸- از رئوس مثلث MNE خطوطی به موازات اضلاع مقابل رسم می‌کنیم تا مثلث ABC ایجاد شود. اگر نقطهٔ O از نقاط A و B و C به یک فاصله باشد آنگاه کدام گزینه درست است؟

۱) O نقطهٔ همرسی نیم‌سازهای مثلث MNE است.

۲) O نقطهٔ همرسی میانه‌های مثلث MNE است.

۳) O نقطهٔ همرسی ارتفاع‌های مثلث MNE است.

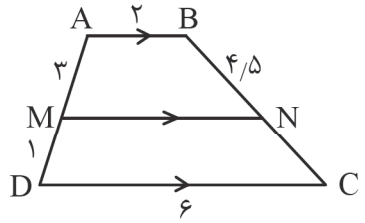
۴) O نقطهٔ همرسی عمودمنصف‌های مثلث MNE است.

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۹- در ذوزنقهٔ $ABCD$، $MN \parallel AB \parallel CD$ می‌باشد. محیط کوچک‌ترین ذوزنقه چقدر است؟



۱) ۱۴/۵

۲) ۱۷/۵

۳) ۱۳/۵

۴) ۱۲/۵

۲۰- در مثلث متساوی‌الاضلاع $\overset{\Delta}{ABC}$ با مساحت $۲۷\sqrt{۳}$ واحد مربع، نقطهٔ O روی میانهٔ نظیر ضلع BC قرار دارد، به‌طوری که فاصلهٔ نقطهٔ O از ضلع AC برابر با یک واحد است. در این صورت فاصلهٔ نقطهٔ O از ضلع BC کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۷ ۴) ۳/۵

۲۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف) از نقطهٔ A خارج از خط d، بی‌شمار صفحهٔ عمود بر d می‌توان رسم کرد.

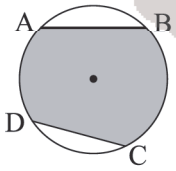
ب) اگر خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، با خط دیگر متقاطع یا متنافر است.

ج) بی شمار صفحهٔ عمود بر دو خط متنافر می‌توان رسم کرد.

د) اگر خطی یکی از دو خط موازی در فضا را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۲- در شکل زیر، $AB = R\sqrt{۳}$ و $CD = R\sqrt{۲}$ است، اگر شعاع دایره ۲ واحد باشد، مساحت قسمت رنگی چقدر است؟ $(\sqrt{۳} \simeq ۱/۷ , \pi \simeq ۳)$



۱) ۷/۷

۲) ۸/۷

۳) ۹/۷

۴) ۶/۷

محل انجام محاسبه

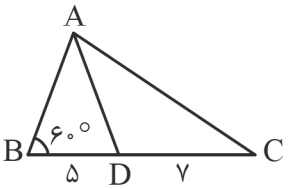
forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۳- زاویه $x\hat{W}y$ برابر ۶۰ درجه را در نظر بگیرید. دایرهٔ $C(O,R)$ مماس بر نیم‌خط Wy می‌باشد. بازتاب دایرهٔ C نسبت به Wy را دایرهٔ $C'(O',R')$ می‌نامیم. این دایره بر هر دو نیم‌خط Wy, Wx مماس است. سپس بازتاب دایرهٔ C' را نسبت به Wx، دایرهٔ $C''(O'',R'')$ می‌نامیم. طول خط‌المرکزین OO'' چند برابر طول OW است؟

۱) ۱ ۲) $\sqrt{۳}$ ۳) ۲ ۴) $\sqrt{۲}$

۲۴- در مثلث ABC مطابق شکل، AD نیمساز زاویهٔ A، $BD = ۵$، $CD = ۷$ و $\hat{B} = ۶۰^\circ$ می‌باشد، اندازهٔ ضلع AB کدام است؟



۱) ۶

۲) ۵/۵

۳) ۶/۵

۴) ۷/۵

۲۵- اگر $A = \begin{bmatrix} ۱ & -۱ \\ -۳ & ۲ \end{bmatrix}$، $XA^{-۱} = ۲I + A^{-۱}$ و B ماتریسی اسکالر باشد که مجموع درایه‌های آن برابر ۲- باشد، درایهٔ واقع در سطر دوم و ستون اول $X^{-۱}B$ کدام است؟

۱) ۶- ۲) ۲- ۳) ۱- ۴) ۶

۲۶- از نقطهٔ $A = (۲ , -۱)$ بر دایره $۲x^۲ + ۲y^۲ + ۴x - ۲y - ۲ = ۰$ دو مماس رسم کرده‌ایم تا دایره را در نقاط T و T' قطع کند. طول TT' چقدر است؟

۱) $\frac{۲\sqrt{۵}}{۳}$ ۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{\sqrt{۵}}$ ۴) $\frac{۶}{\sqrt{۵}}$

۲۷- مختصات رأس و معادلهٔ خط هادی سهمی به معادلهٔ $x^۲ + ۴x + my + n = ۰$ به ترتیب $(-۲,۱)$ و $y = \frac{۳}{۲}$ می‌باشد. حاصل $m - n$ چقدر است؟

۱) ۴- ۲) صفر ۳) ۲ ۴) ۴

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

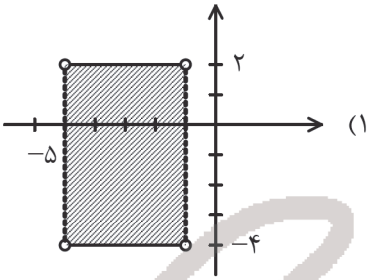
۲۸- بردار $\mathbf{a}$ با اندازهٔ $۲\sqrt{۱۱}$ بر بردارهای $(۲,-۱,۱)$ و $(۱,۰,-۱)$ عمود است. تصاویر بردار $\mathbf{a}$ کدام است؟

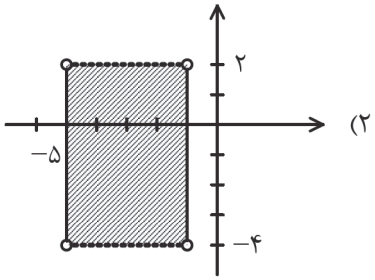
۱) $(-۲,-۶,-۲)$ ۲) $(۲,۶,-۲)$ ۳) $(۲,-۶,۲)$ ۴) $(۲,-۶,-۲)$

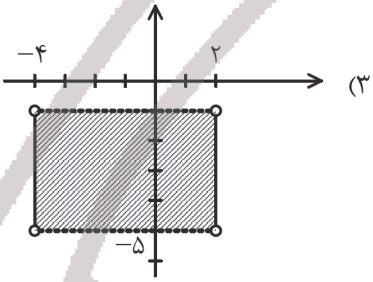
۲۹- اگر ارزش گزارهٔ $(p \vee r)$ $(p \vee q) \Rightarrow$ درست باشد، در چند حالت از جدول ارزش گزاره‌ها، ارزش $\mathbf{r}$ نادرست است؟

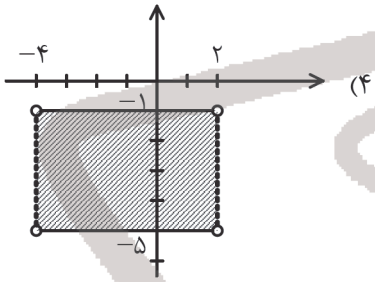
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰- اگر $A = \{x-۱, ۲x+۳\}$ و $B = \{a\}$ دو مجموعه باشند که $A \cup B = A \cap B$، $[a,-۱] \times (x,۲)$ کدام است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۳۱- مردی به احتمال ۰/۷۵ در مسابقه‌ای برنده می‌شود. احتمال اینکه پسر او در مسابقه برنده شود ۰/۶ و احتمال اینکه پدر در مسابقه‌ای که پسرش برنده شده است، برنده شود برابر ۰/۶۵ است. احتمال اینکه پدر و پسر هیچکدام در این مسابقات برنده نشوند چقدر است؟

۱) ۰/۳۵ ۲) ۰/۰۸ ۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۲

۳۲- فضای نمونهٔ یک آزمایش تصادفی به صورت $S = \{۱, ۲, ۳, \ldots, n\}$ است. اگر احتمال ظاهر شدن هر عضو فضای نمونه متناسب با همان عدد باشد و $P(۲) = \frac{۱}{۱۴}$ باشد $P(n)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۲۸}$ ۴) $\frac{۲}{۷}$

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۳- انحراف از میانگین تعدادی عدد با میانگین ۰/۵ برابر ۲، ۷، ۲، ۰، ۱-، ۴-، ۵- و x است. میانگین این داده‌ها را به هر عدد اضافه می‌کنیم تا داده‌های جدید به‌دست آید. ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

۱) $\frac{5\sqrt{2}}{4}$ ۲) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ ۳) $5\sqrt{2}$ ۴) $10\sqrt{2}$

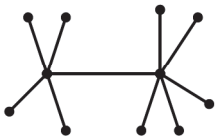
۳۴- مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد سه‌رقمی n که به ازای آن دو عدد به صورت $5n-2$ و $7n+1$ نسبت به هم غیر اول هستند، کدام است؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۲ ۳) ۲۳ ۴) ۲۴

۳۵- اگر عدد ۱۹ یکی از مقسوم‌علیه‌های عدد $2\times 7^{272}+a$ باشد، مجموع ارقام کوچک‌ترین مقدار دورقمی a کدام است؟

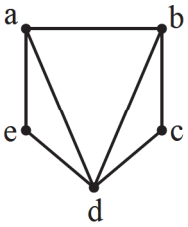
۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۳۶- در گراف مقابل، چند مسیر به طول ۳ وجود دارد؟



۱) ۳۰
۲) ۹
۳) ۲۰
۴) ۱۱

۳۷- گراف مقابل چند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال ۲ عضوی دارد؟



۱) ۴
۲) ۲
۳) ۱
۴) ۳

۳۸- تعداد حالاتی که ۱۱ سیب یکسان را بین k نفر تقسیم می‌کنیم، ۱۲۰ می‌باشد. اگر به هر نفر حداقل یک سیب رسیده باشد، ماکزیمم k کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۹ ۳) ۸ ۴) ۶

۳۹- به چند طریق می‌توانیم ۵ خودکار یکسان و ۵ گل مختلف را بین ۳ نفر توزیع کنیم، به‌طوری که به هر نفر هم خودکار و هم گل برسد؟

۱) ۱۵۰ ۲) ۱۵۶ ۳) ۹۰۰ ۴) ۳۱۵۰

۴۰- حداقل چند عدد از مجموعهٔ $\{1,2,...,20\}$ باید انتخاب کنیم تا مطمئن شویم، تفاضل دو تا از آنها برابر ۶ است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

آنلاین

پایه ۱۲

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون ۱

آزمون شماره ۱ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲
۱۴۰۲/۲/۲۹

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

تعداد سؤال: ۶۵ | مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

forum.konkur.in

www.konkur.in

فیزیک

۴۱- در رابطهٔ فیزیکی $A = Bx^2 + Cx + D$، A نمادِ انرژی برحسب ژول و x نمادِ طول برحسب متر باشند، یکای کمیت‌های B، C و D به‌ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟

۱) $\frac{kgm^2}{s^2}$ ، $\frac{kgm}{s}$ ، $\frac{kgm}{s^2}$

۲) m ، $\frac{kg}{s^2}$ ، $\frac{kgm}{s^2}$

۳) m ، $\frac{kgm}{s}$ ، $\frac{kg}{s^2}$

۴) $\frac{kgm^2}{s^2}$ ، $\frac{kgm}{s^2}$ ، $\frac{kg}{s^2}$

۴۲- گزینهٔ نادرست کدام است؟

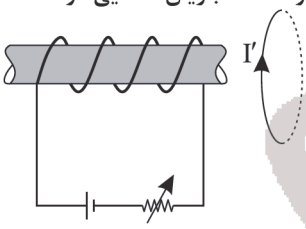
۱) در مقاومت‌های (LDR) با افزایش شدت نور، مقدار مقاومت افزایش می‌یابد.

۲) از ترمیستورها در مدارها به‌عنوان حسگر دما استفاده می‌شود.

۳) رنگ نور گسیل‌شده از دیود LED می‌تواند از فروسرخ تا فرابنفش باشد.

۴) مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

۴۳- در شکل زیر، حلقهٔ رسانا در مقابل سیملوله قرار دارد. اگر حلقه را ..... و یا شدت جریان سیملوله را .....، جریان القایی در حلقه مطابق شکل می‌شود.



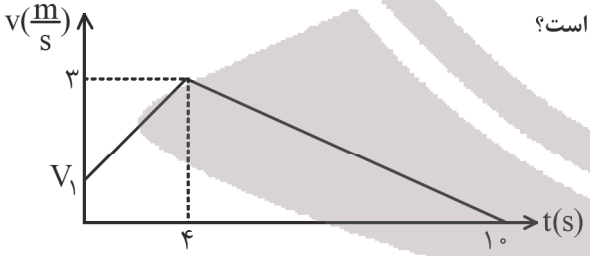
۱) از سیملوله دور کنیم ـ افزایش دهیم

۲) از سیملوله دور کنیم ـ کاهش دهیم

۳) به سیملوله نزدیک کنیم ـ افزایش دهیم

۴) به سیملوله نزدیک کنیم ـ کاهش دهیم

۴۴- در شکل مقابل که مربوط به حرکت بر محور x می‌باشد، اگر شتاب متوسط در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت، در جهت منفی محور بوده و برابر $0/2\frac{m}{s^2}$ باشد. سرعت متوسط این متحرک در کل این مدت چند متر است؟



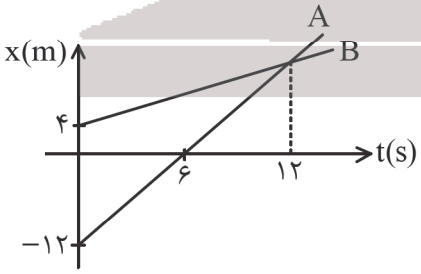
۱) ۱/۹

۲) ۱/۸

۳) ۱/۷۵

۴) ۱/۶

۴۵- در شکل روبه‌رو، نمودارهای مکان ـ زمان دو متحرک A و B در یک دستگاه مختصات رسم شده است. در لحظه‌ای که متحرک A از مبدأ مکان می‌گذرد. متحرک B در چند متری مبدأ مکان قرار دارد؟



۱) ۸

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۱۲

۴۶- متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیهٔ v_0 از مبدأ مکان روی محور x شروع به حرکت می‌کند. متحرک در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ به‌ترتیب در مکان‌های $x_1 = 15\vec{i}$ و $x_2 = 45\vec{i}$ در SI قرار دارد. شتاب حرکت در SI کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۳/۷۵ ۴) ۱/۲۵

محل انجام محاسبه

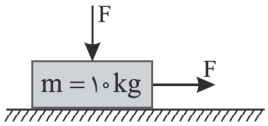
forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۷- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h بدون سرعت اولیه رها می‌شود و در لحظه‌ای که به ۳۰ متری سطح زمین می‌رسد، بزرگی سرعتش $۵\frac{m}{s}$ می‌شود. این گلوله چند ثانیه پس از رها شدن به زمین می‌رسد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

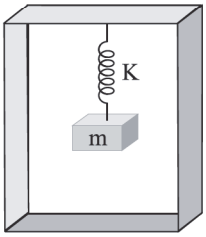
۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

۴۸- در شکل زیر دو نیروی افقی و قائم یکسان F به جسم ۱۰kg وارد شده و جسم با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند. اگر هر یک از این دو نیروی F، دو برابر شود، شتاب حرکت چند برابر می‌شود؟ $(\mu_k = ۰/۲ \ , \ g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



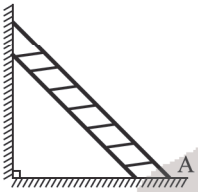
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۴۹- وزنه m مطابق شکل توسط فنری سبک به سقف آسانسور متصل است. اگر آسانسور با سرعت ثابت $۴\frac{m}{s}$ پایین رود، طول فنر ۸۰cm می‌شود و اگر آسانسور با شتاب $۴\frac{m}{s^۲}$ به صورت تند شونده پایین رود، طول فنر ۷۰cm می‌شود. طول طبیعی فنر (بدون اتصال وزنه) چند سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۳۵
۲) ۴۵
۳) ۵۵
۴) ۶۵

۵۰- نردبانی همگن مطابق شکل روی دیوار قائمی قرار دارد، در کدام‌یک از حالت‌های زیر نردبان نمی‌تواند تعادل داشته باشد؟

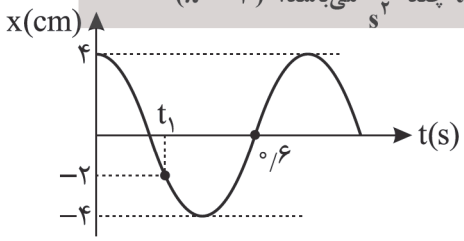


۱) سطح افقی دارای اصطکاک و سطح قائم بدون اصطکاک باشد.
۲) هر دو سطح افقی و قائم اصطکاک داشته باشد.
۳) هر دو سطح افقی، قائم بدون اصطکاک باشد و به نردبان در نقطهٔ A نیروی افقی F به‌سمت دیوار قائم اعمال شود.
۴) سطح افقی بدون اصطکاک و سطح قائم اصطکاک داشته باشد.

۵۱- ماهواره‌های A و B به دور زمین می‌چرخند. جرم ماهوارهٔ B، $\frac{۵}{۴}$ جرم ماهوارهٔ A است. اگر بزرگی تکانهٔ دو ماهواره با هم برابر باشد. دورهٔ حرکت ماهوارهٔ A چند برابر دورهٔ ماهوارهٔ B می‌باشد؟

۱) $\frac{۱۶}{۲۵}$ ۲) $\frac{۴۳}{۵}$ ۳) $\frac{۶۴}{۱۲۵}$ ۴) $\frac{۶۴}{۲۵}$

۵۲- نمودار مکان ـ زمان نوسانگری مطابق شکل است. اندازهٔ شتاب نوسانگر در لحظهٔ $t_۱$ چند $\frac{m}{s^۲}$ می‌باشد؟ $(\pi^۲ \simeq ۱۰)$



۱) ۱۰
۲) ۵
۳) ۲/۵
۴) ۱/۲۵

۵۳- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۲\cos(۴۰\pi t)$ می‌باشد. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۳ برابر انرژی جنبشی آن است، سرعت نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

۱) ۴۰π ۲) ۴π ۳) ۲۰π ۴) ۲π

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۴- اگر ۱۲ متر از یک منبع صوت دور شویم، تراز شدت ۱۲ دسی بل کاهش می‌یابد، فاصلهٔ اولیه از منبع صوت چند متر بوده است؟ (از کاهش دامنه صرف نظر می‌شود و $\log ۲ = ۰/۳$)

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۵۵- عقرب ماسه‌ای وجود طعمهٔ خود را با امواجی که در اثر حرکت طعمه در ساحل شنی ایجاد می‌شود، احساس می‌کند. اگر امواج طولی و عرضی که از طعمه در سطح ساحل شنی منتشر می‌شود، با اختلاف زمانی $۱۰ms$ توسط عقرب احساس شود، فاصلهٔ طعمه تا عقرب چند سانتی‌متر است؟ (تندی حرکت امواج عرضی و طولی در اثر حرکت طعمه به‌ترتیب $۱۰۰\frac{m}{s}$ و $۳۰۰\frac{m}{s}$ است.)

۱) ۷/۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۷۵ ۴) ۱۵۰

۵۶- طول موج یک موج الکترومغناطیس به بسامد $۱۰^{۱۵}\,Hz$، هنگامی که از شیشه وارد یک مایع شفاف می‌شود، ۱۰۰ نانومتر کم می‌شود، ضریب شکست مایع چقدر است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}\ ,\ n_{\text{شیشه}} = ۱/۵)$

۱) ۱/۸ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۲/۲۵

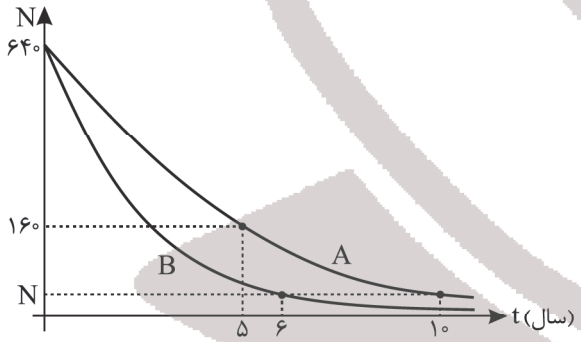
۵۷- در رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ بلندترین طول موج غیر مرئی چند برابر کوتاه‌ترین طول موج غیر مرئی این رشته است؟

۱) $\frac{۹}{۵}$ ۲) $\frac{۴۹}{۵}$ ۳) $\frac{۴۹}{۴۵}$ ۴) $\frac{۱۸}{۵}$

۵۸- در اتم هیدروژن الکترون در اثر گذار از تراز $n = ۴$ به یک تراز پایین‌تر، یک فوتون در محدودهٔ مرئی تولید می‌کند. انرژی این فوتون تقریباً چند الکترون‌ولت است؟ $(E_R = ۱۳/۶eV)$

۱) ۰/۶ ۲) ۲/۵ ۳) ۱۲/۷۵ ۴) ۰/۸۵

۵۹- شکل مقابل نمودار تعداد ذرات باقی‌مانده در پرتوزایی دو عنصر A و B را نشان می‌دهد، معین کنید نیمه‌عمر عنصر B چند سال است؟

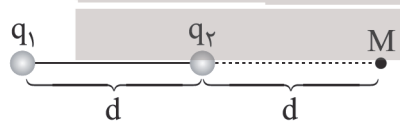


۱) ۰/۵
۲) ۱/۵
۳) ۲/۵
۴) ۳/۵

۶۰- در آشکارسازهای دود در سیستم‌های اعلام حریق (آتش‌سوزی) از مواد پرتوزایی استفاده می‌شود که ذرات ..... را گسیل می‌کنند.

۱) آلفا (α) ۲) الکترون (β^-) ۳) پوزیترون (β^+) ۴) گاما (γ)

۶۱- در شکل زیر میدان الکتریکی حاصل از دو بار در نقطهٔ M بردار $\vec{E}$ است. اگر جای دو بار عوض شود میدان در نقطهٔ M بردار $-۲\vec{E}$ می‌شود، $\frac{q_۱}{q_۲}$ چند است؟



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

۶۲- اگر فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن با دی‌الکتریک هوا و متصل به مولدی را نصف کنیم، مقادیر «اختلاف پتانسیل دو سر خازن، بار الکتریکی خازن و انرژی خازن» به‌ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

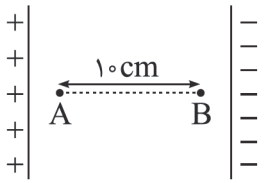
۱) ۲ برابر ـ ثابت ـ ۲ برابر ۲) $\frac{۱}{۲}$ برابر ـ ثابت ـ $\frac{۱}{۲}$ برابر
۳) ثابت ـ $\frac{۱}{۲}$ برابر ـ $\frac{۱}{۲}$ برابر ۴) ثابت ـ ۲ برابر ـ ۲ برابر

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

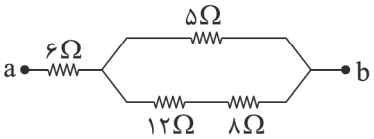
www.konkur.in

۶۳- در میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۲۰۰۰ \frac{N}{C}$ نشان داده شده در شکل، ذره بارداری با بار $-۱/۶\times۱۰^{-۱۹} C$ و جرم $۶/۴\times۱۰^{-۳۱} kg$ از نقطهٔ A با سرعت $v_۰$ به سمت راست پرتاب شده و ذره سرانجام در نقطهٔ B متوقف می‌شود. سرعت پرتاب ذره چند $\frac{m}{s}$ است؟ (وزن ناچیز است)



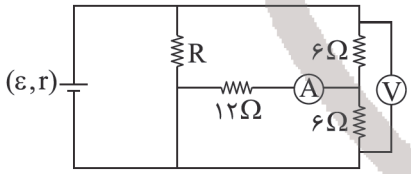
۱) $۱۰^۶$
۲) ۲×۱۰^۷
۳) $۱۰^۷$
۴) ۵×۱۰^۶

۶۴- در مدار زیر، بیشینهٔ توان مصرفی مجموعهٔ مقاومت‌ها $۱kW$ است. هنگامی‌که توان مصرفی مدار بیشینه است، کمترین توان مصرفی در مقاومت ..... و برابر ..... می‌شود. (فرض کنید در هنگام اعمال اختلاف پتانسیل بین a و b هیچ مقاومتی آسیب نمی‌بیند.)



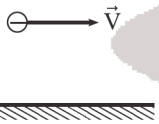
۱) $۳۲W$ ، ۸Ω
۲) $۴۸W$ ، ۸Ω
۳) $۸۰W$ ، ۵Ω
۴) $۴۰W$ ، ۵Ω

۶۵- در شکل زیر، اگر آمپرسنج ایده‌آل شدت جریان ۱ آمپر را نشان بدهد، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱) ۱۸
۲) ۳۶
۳) ۳۰
۴) باید مقدار R معلوم باشد.

۶۶- مطابق شکل، یک الکترون با سرعت v از چپ به راست در راستای افقی وارد یک میدان مغناطیسی می‌شود. اگر نیروی وارد بر ذره، عمود بر صفحه و درونسو باشد، کدام گزینه نمی‌تواند جهت میدان مغناطیسی باشد؟



۱) ↗
۲) ↑
۳) ↖
۴) ↙

۶۷- یک سیملوله بدون هسته به طول $۰/۴m$ دارای ۲۰۰ حلقه است. اگر مقاومت سیملوله ۱۰Ω باشد و آن را به اختلاف پتانسیل $۲۵V$ وصل کنیم، میدان مغناطیسی درون سیملوله چند تسلا می‌شود؟ $(\mu_۰ = ۱۲\times۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A})$

۱) $۱/۵\times۱۰^{-۲}$
۲) $۱/۵\times۱۰^{-۳}$
۳) $۱/۵\times۱۰^{-۴}$
۴) $۱/۵\times۱۰^{-۵}$

۶۸- معادلهٔ جریان الکتریکی در یک مولد جریان متناوب در SI به صورت $I = ۰/۲\sin(۵۰\pi t)$ داده شده است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه برای دومین بار شار مغناطیسی نصف شار بیشینه می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۷۵}$
۲) $\frac{۱}{۶۰}$
۳) $\frac{۱}{۱۵۰}$
۴) $\frac{۱}{۳۰۰}$

۶۹- استوانهٔ A پر از آب است. نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می‌کند، F_A و فشار حاصل از آب بر کف استوانه، P_A است. اگر ابعاد استوانهٔ B نصف استوانهٔ A باشد و آن را هم پر از آب کنیم، نیرو و فشار موردنظر به‌ترتیب F_B و P_B باشد، نسبت‌های $\frac{F_A}{F_B}$ و $\frac{P_A}{P_B}$ به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

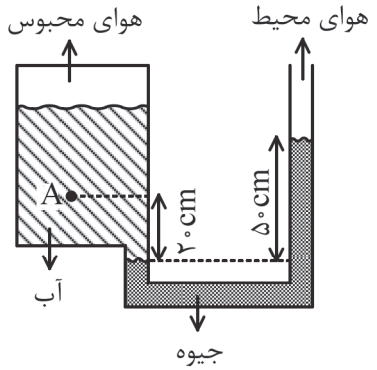
۱) ۲ و ۲
۲) ۴ و ۲
۳) ۸ و ۸
۴) ۸ و ۲

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۰- در شکل زیر، فشار در نقطهٔ A چند کیلوپاسکال است؟ ($P_0 = 10^5\ Pa$ ، $\rho_{آب} = 1\frac{g}{cm^3}$ ، $g = 10\frac{N}{kg}$ ، $\rho_{جیوه} = 13/6\frac{g}{cm^3}$)



۱) ۱۷۰
۲) ۱۶۶
۳) ۱۴۱
۴) ۶۸

۷۱- برای آنکه تندی خودرویی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند ۲ برابر شود، باید کار کل W روی آن انجام شود و برای آنکه تندی خودرو نسبت به حالت اول ۳ برابر گردد، باید کار کل W' روی آن انجام شود. $\frac{W'}{W}$ کدام است؟ (در هر دو حالت تندی اولیهٔ خودرو یکسان است)

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۹}{۴}$ ۳) $\frac{۸}{۳}$ ۴) ۸

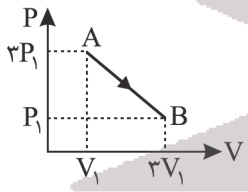
۷۲- گلوله‌ای به جرم m از سطح زمین با تندی ۳۰ متر بر ثانیه در راستای قائم به سمت بالا پرتاب شده و در برگشت با تندی ۱۰ متر بر ثانیه به زمین برمی‌گردد. حداکثر ارتفاع این گلوله از سطح زمین چند متر است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$ و نیروی مقاومت هوا در مسیر حرکت ثابت فرض می‌شود.)

۱) ۱۰ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۱۵ ۴) ۲۵

۷۳- یک گرم‌کن الکتریکی در مدت ۵ دقیقه، دمای مقداری آب ۴۰°C را به نقطهٔ جوش ۱۰۰°C می‌رساند. این گرم‌کن در مدت چند دقیقه همین مقدار آب را در نقطهٔ جوش تبخیر می‌کند؟ $(L_V = 2268\frac{J}{g}\ ,\ c_{آب} = 4/2\frac{J}{g°C})$

۱) ۴۰ ۲) ۴۵ ۳) ۵۰ ۴) ۵۵

۷۴- فرایند ایستاوار گاز کاملی مطابق شکل است. در این صورت کدام‌یک از رابطه‌های زیر درست است؟



۱) تغییر انرژی درونی گاز مثبت است.
۲) دمای گاز در طی فرایند در حال کاهش است.
۳) کار انجام شده توسط گاز منفی است.
۴) گرمای مبادله شده در فرایند مثبت است.

۷۵- در یک ماشین گرمایی در هر دقیقه ۱۰ گرم سوخت مصرف می‌شود و گرمای حاصل از سوخت $200\frac{kJ}{g}$ است. اگر ۴۰ درصد از گرمای حاصل از سوخت مورد استفاده ماشین گرمایی قرار گیرد و توان خروجی موتور $5kW$ باشد، بازده موتور چند درصد است؟

۱) ۱۵ ۲) ۳۷/۵ ۳) ۴۰ ۴) ۲۵

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

شیمی

۷۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) ایزوتوپی از هیدروژن که در آن $N = 2Z$ می‌باشد، یک رادیوایزوتوپ ساختگی محسوب می‌شود.

ب) نسبت شمار عناصر طبیعی به شمار عناصر ساختگی از ۳/۵ کمتر است و نخستین عنصر ساختگی از عناصر دستهٔ d می‌باشد.

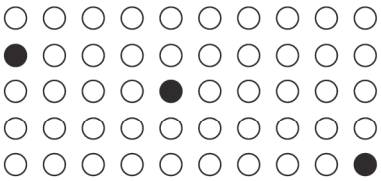
پ) از $^{93}_{49}Tc$ برای تصویربرداری غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود و یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازهٔ مشابهی دارد.

ت) با پیشرفت علم شیمی و فیزیک انسان می‌تواند طلا تولید کند اما هزینهٔ تولید آن زیاد بوده و صرفهٔ اقتصادی ندارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۷- تفاوت جرم اتمی میانگین عنصرهای با نماد فرضی E و D برابر ۳/۸۶amu می‌باشد. با توجه به شکل زیر که مربوط به ایزوتوپ‌های عنصر E است، از هر ۴۰ اتم D چند اتم آن دارای شمار نوترون بیشتری می‌باشد؟ (اتم D دارای دو ایزوتوپ $^{10}_{5}D$ و $^{11}_{5}D$ می‌باشد.)

(دایره‌های سیاه، مربوط به ایزوتوپ ^{6}E و دایره‌های سفید، مربوط به ایزوتوپ ^{7}E است.)



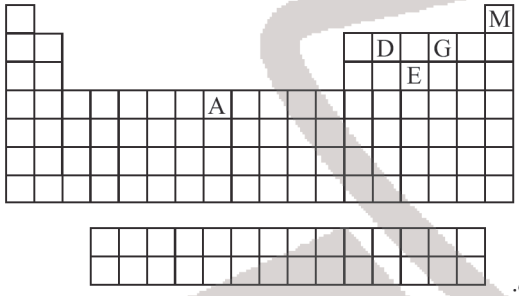
۱) ۸

۲) ۱۶

۳) ۲۴

۴) ۳۲

۷۸- با توجه به شکل زیر، همهٔ عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز .....



۱) شمار الکترون‌های ظرفیتی G سه برابر شمار آن در اتم M می‌باشد.

۲) نسبت شمار زیرلایه‌های دارای ۶ الکترون به زیرلایه‌های دارای ۲ الکترون در اتم A برابر ۰/۷۵ است.

۳) آرایش الکترون نقطه‌ای D مشابه آرایش الکترون نقطه‌ای $_{14}Si$ می‌باشد.

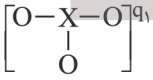
۴) شمار الکترون‌های با $l = 1$ در اتم E با شمارهٔ گروه آن یکسان است.

۷۹- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی مس (II) برمید و کربن دی‌سولفید برابر است.
- سومین گاز نجیب جدول دوره‌ای، در میان اجزای هواکره، از نظر فراوانی در رتبهٔ سوم قرار دارد.
- در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع ابتدا CO_2 و سپس H_2O به حالت جامد از هوا جدا می‌شوند.
- C_xH_y، CO_2، NO_2 و NO از جمله آلاینده‌هایی هستند که در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۰- اگر در ساختار داده‌شده، همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی تبعیت کنند، q_1 کدام است؟ (اتم X متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی است.)



۱) $1-$ ۲) $2+$

۳) $2-$ ۴) $1+$

۸۱- کدام عبارت‌های زیر نادرست نیست؟

آ) آمونیوم سولفات یک ترکیب یونی چهارتایی بوده و مدل فضاپرکن یون‌های سازنده آن مشابه است.

ب) سالانه میلیون‌ها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شود.

پ) پسوند (ید) در انتهای نام یک یون نشان می‌دهد یون موردنظر حتماً تک‌اتمی است.

ت) جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیب‌های کربن‌دار را وارد بخش‌های گوناگون کره زمین می‌کنند.

ث) ترتیب درصد جرمی کاتیون‌های آب دریا به صورت روبه‌رو است: $K^+ < Mg^{2+} < Ca^{2+} < Na^+$

۱) آ و ث ۲) پ و ت ۳) آ و ت ۴) ب و ث

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۸۲- برای تهیهٔ محلول ۱۲/۵ درصد جرمی اتانول در آب، باید به تقریب چند گرم از این الکل را در نیم لیتر آب حل نمود؟ (چگالی آب را یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)

۱) ۷۱/۴ ۲) ۷۲ ۳) ۷۱/۸ ۴) ۷۱/۶

۸۳- مقداری محلول سیرشده نمک A را از دمای $45^\circ C$ تا دمای $25^\circ C$ سرد می‌کنیم. اگر جرم آب برابر ۶۰ گرم و جرم رسوب تشکیل شده برابر ۳۰ گرم باشد، انحلال‌پذیری نمک در دمای $45^\circ C$ چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (درصد جرمی محلول سیرشده در دمای $25^\circ C$ برابر ۲۰٪ است.)

۱) ۵۰ ۲) ۴۲/۵ ۳) ۷۵ ۴) ۶۲/۵

۸۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) میانگین نیروی پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب، از نیروی جاذبه یون – دوقطبی بین یون‌های Mg^{2+} و SO_4^{2-} با آب در محلول کمتر است.

ب) شمار یون‌های حاصل از انحلال هر واحد فرمولی آهن (II) سولفات بیشتر از آلومینیم نیترات است.

پ) در هنگام آب‌پوشی یون‌های کلرید در آب، مولکول‌های آب از سمت اتم اکسیژن در اطراف یون کلرید جهت‌گیری می‌کنند.

ت) در انحلال استون در آب، ساختار مولکول‌های حل‌شونده در محلول دچار تغییر نمی‌شود و مولکول‌های حل شونده ماهیت خود را حفظ می‌کنند.

ث) بیش از نیمی از آب تشکیل دهندهٔ بدن انسان در مایع‌های برون سلولی جریان دارد.

۱) ب، پ ۲) پ، ت، ث ۳) آ، ت ۴) ب، پ، ث

۸۵- همهٔ عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز .....

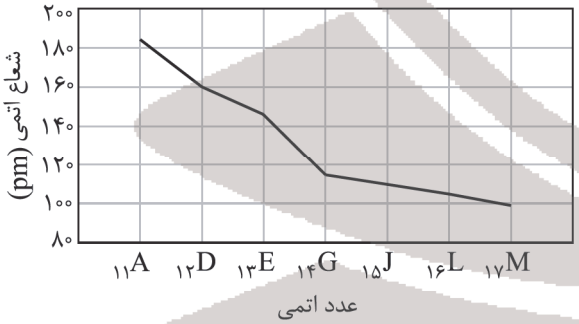
۱) نماد شیمیایی ۲ عنصر از ۸ عنصر دورهٔ سوم جدول دوره‌ای تک‌حرفی است.

۲) فلزها در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند ولی خرد نمی‌شوند و سطح درخشانی دارند.

۳) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت راست و مرکز جدول دوره‌ای قرار دارند.

۴) خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

۸۶- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



آ) خصلت نافلزی M از سایر این عناصر بیشتر است.

ب) در بین این عناصر، شعاع اتمی عنصر شبه‌فلزی بزرگ‌تر از شعاع اتمی عناصر دستهٔ p هم‌دوره است.

پ) شعاع اتمی $_{12}D$ از شعاع اتمی $_{20}Ca$ کوچک‌تر است.

ت) در شرایط یکسان در میان سه عنصر $_{11}A$، $_{12}D$ و $_{13}E$ واکنش‌پذیری $_{11}A$ با گاز کلر بیشتر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

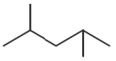
۸۷- مطابق واکنش زیر از تخمیر ۸۱۰ گرم گلوکز مقدار ۳۱۰/۵ گرم اتانول تولید شده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟

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

$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow C_2H_5OH(aq) + CO_2(g)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۹۵ ۲) ۹۰ ۳) ۸۰ ۴) ۷۵

۸۸- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- فرمول پیوند ـ خط ۲، ۴ـ دی متیل پنتان به صورت  است.
- سوخت هواپیما به طور عمده شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است.
- نفت‌خام تنها شامل هیدروکربن‌های سیرشده و سیرنشدهٔ راست‌زنجیر و حلقوی است.
- آلکان‌ها ناقطبی‌اند و می‌توان از آنها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

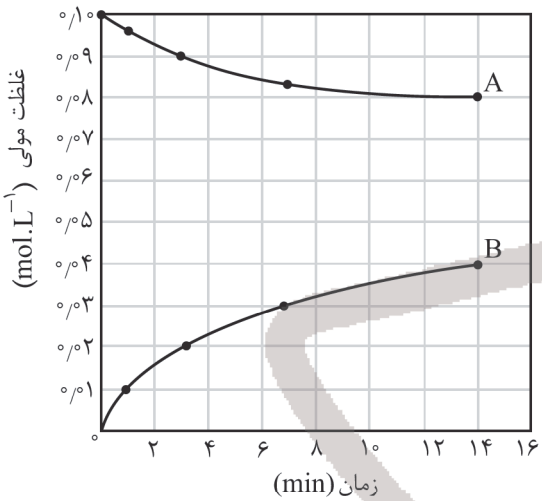
۸۹- هرگاه میانگین آنتالپی پیوند N – H به میزان $۲۴kJ.mol^{-۱}$ کمتر از میانگین آنتالپی پیوند C – H باشد، ΔH واکنش (II) برحسب kJ کدام است؟

I) $C(g) + ۴H(g) \rightarrow CH_۴(g) + ۱۶۶۰kJ$

II) $NH_۳(g) \rightarrow NH(g) + ۲H(g)$

۱) −۷۸۲ ۲) −۸۷۸ ۳) +۷۸۲ ۴) +۸۷۸

۹۰- نمودار زیر به تغییرات «غلظت ـ زمان» واکنش $A(aq) + H_۲O(l) \rightarrow ۲B(aq)$ مربوط است. اگر جرم مولی A برابر ۳۴۲ گرم باشد با گذشت ۷ دقیقه از آغاز واکنش چند گرم مادهٔ B تولید شده است و سرعت متوسط مصرف مادهٔ A در گسترهٔ زمانی ۳ تا ۱۴ دقیقه، به تقریب چند مول بر لیتر بر ثانیه می‌باشد؟ (حجم محلول، برابر یک لیتر است.) $(H = ۱ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) $۱/۵\times۱۰^{-۴}$، ۵/۴

۲) $۱/۵\times۱۰^{-۴}$، ۵/۱۳

۳) $۱/۵\times۱۰^{-۵}$، ۵/۴

۴) $۱/۵\times۱۰^{-۵}$، ۵/۱۳

۹۱- با توجه به ساختار مواد شیمیایی داده شده، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(A) (B)

آ) فرمول هر دو ترکیب آلی، $C_۶H_{۱۴}O$ می‌باشد.

ب) ترکیب A، گروه عاملی هیدروکسیل دارد و گروه عاملی موجود در ترکیب B همانند گروه عاملی مادهٔ موجود در بادام است.

پ) نوع فراورده‌ها و مقدار گرمای تولید شده در سوختن کامل یک مول از این دو ترکیب در شرایط معین، یکسان است.

ت) این دو ترکیب خواص فیزیکی مشابه ولی خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

۱) یک مورد ۲) سه مورد ۳) دو مورد ۴) چهار مورد

۹۲- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) الیاف ساختگی بر پایهٔ نفت، امروزه بخش عمدهٔ پوشاک را تشکیل می‌دهد.

ب) حدود نیمی از الیاف تولیدی در جهان، از پنبه تهیه می‌شود.

پ) واحدهای سازندهٔ مولکول‌های سلولز و نشاستهٔ گندم یکسان است اما نحوهٔ اتصال آن‌ها در این دو مولکول متفاوت است.

ت) مولکول‌های پلی‌اتن، انسولین و روغن زیتون از اتصال شمار زیادی اتم به یکدیگر تشکیل شده‌اند و پلیمر محسوب می‌شوند.

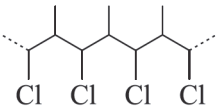
۱) (آ)، (ب) و (پ) ۲) (آ) و (پ) ۳) (ب) و (ت) ۴) همهٔ موارد

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مونومر سازندهٔ پلی استیرن ترکیبی آروماتیک بوده و شمار اتم‌های C و H در فرمول مولکولی آن برابر است.
- مونومر سازندهٔ پلیمر  ، وینیل کلرید است.
- در ساختار هر واحد تکرارشونده پلیمر تفلون، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- $-(C_3H_3N)_n-$ پلیمری سیر شده بوده و از آن در ساخت پتو استفاده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) نیروی بین‌مولکولی غالب در الکل سازندهٔ استر اتیل پروپانوات، پیوند هیدروژنی است.

ب) در ساختار ترکیب حاصل از واکنش یک مولکول از اسید دو عاملی و یک مولکول از الکل دو عاملی، ۳ نوع گروه عاملی وجود دارد.

پ) فرمول مولکولی عمومی آمین‌هایی که تنها یک گروه هیدروکربنی (سیر شده) در ساختار خود دارند، به صورت $C_nH_{2n+3}N$ می‌باشد.

ت) یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدها کولار است که از فولاد هم‌حجم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

۱) (آ)، (ب) و (ت) ۲) (آ) و (پ) ۳) (آ) و (ب) ۴) همهٔ موارد

۹۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) به دلیل وجود مقادیر اندکی از یون‌های کلسیم و منیزیم در آب مناطق کویری، صابون به خوبی کف نمی‌کند.

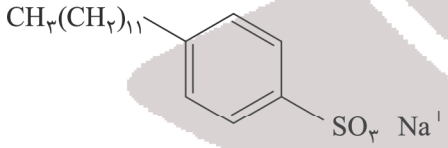
ب) رنگ پوششی نمونه‌ای از یک سوسپانسیون است که نور را می‌تواند پخش کند.

پ) عسل همانند اوره با مولکول‌های آب پیوندهای هیدروژنی برقرار نمی‌کند.

ت) صابون با عنصرهای موجود در آب سخت واکنش داده و تشکیل رسوب می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۶- با توجه به شکل داده شده، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟ $(S=32, C=12, Na=23, K=39, N=14, H=1: g.mol^{-1})$



۱) ساختار نشان داده شده یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با فرمول ساختاری مقابل است.

۲) تفاوت جرم مولی سر قطبی آن با سر قطبی یک صابون مایع، می‌تواند برابر $36\ g.mol^{-1}$ باشد.

۳) در اثر واکنش با یون‌های حاصل از دومین و سومین عنصر موجود در گروه دوم جدول دوره‌ای، تشکیل رسوب می‌دهد.

۴) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی آن، ۱/۵ برابر شمار اتم‌های کربن است.

۹۷- با توجه به شکل زیر، غلظت یون هیدرونیوم در محلول (آ) چند برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول (ب) است؟ $(\log 2 = 0/3)$

(آ)

(ب)

۱) 8×10^{-11}

۲) $1/25\times10^{11}$

۳) $1/25\times10^{10}$

۴) 8×10^{-9}

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۸- با توجه به واکنش‌های موازنه نشدهٔ زیر، چند مورد از مطالب بیان شده درست است؟

I) $V^{2+}(aq)+Sn^{4+}(aq)\rightarrow V^{3+}(aq)+Sn^{2+}(aq)$

II) $Mn(s)+Ag^{+}(aq)\rightarrow Mn^{2+}(aq)+Ag(s)$

III) $Al(s)+Fe^{2+}(aq)\rightarrow Al^{3+}(aq)+Fe(s)$

- در واکنش (II) تغییرات غلظت یون‌های Ag^{+} و Mn^{2+} برابر است.
- در هر سه واکنش، پس از موازنه مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر است.
- محلول محتوی نمک‌های آلومینیم را نمی‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.
- به ازای مبادله مقدار الکترون یکسان، شمار مول گونهٔ کاهنده مصرف شده در واکنش (III)، $\frac{3}{2}$ برابر واکنش (II) است.
- قدرت اکسندگی Sn^{4+} بیشتر از V^{3+} است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۹- اگر در سلول گالوانی « $Mg-Au$ » به جای نیم‌سلول Mg، نیم‌سلول Zn را قرار دهیم، نیروی الکتروموتوری سلول به اندازهٔ ۱٫۶۲V کاهش می‌یابد. با توجه به واکنش زیر، E° نیم‌سلول A برابر با چند ولت است؟ $(E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn)=-0/77)$

$3Mg(s)+2A^{3+}(aq)\rightarrow 3Mg^{2+}(aq)+2A(s)\ ,\ emf=2/95V$

۱) +۰٫۵۶ ۲) +۰٫۷۲ ۳) −۰٫۵۶ ۴) −۰٫۷۲

۱۰۰- کدام مطلب نادرست است؟

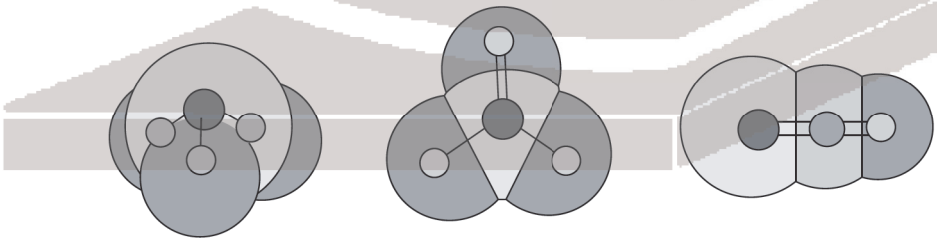
۱) عنصرهایی که می‌توانند جامد کووالانسی تشکیل دهند، فقط در بین عناصر دستهٔ p وجود دارند.

۲) هیدروژن فلوئورید برخلاف سدیم فلوئورید در گسترهٔ دمایی کمتری به حالت مایع می‌باشد و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۳) آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکهٔ بلوری NaCl از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند.

۴) در سدیم کلرید چگالی بار آنیون از چگالی بار کاتیون بیشتر است و عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌ها در بلور آن برابر ۶ می‌باشد.

۱۰۱- هر یک از نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی به یکی از مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید، آمونیاک و کربونیل سولفید مربوط است. با توجه به آن همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند به‌جز ..... . $(H=1\ ,\ N=14\ ,\ O=16\ ,\ C=12\ ,\ Si=28:g.mol^{-1})$



(A) (B) (C)

۱) نوع بار جزئی اتم مرکزی در مولکول OF_2 با بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های B و C مشابه است.

۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول A به مولکول B برابر ۰٫۷۵ می‌باشد.

۳) در نقشهٔ پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول B برخلاف مولکول A، اتم مرکزی به رنگ آبی می‌باشد.

۴) جرم مولی ترکیب C با جرم مولی پروپانول یکسان و با جرم مولی فراوان‌ترین ترکیب موجود در خاک رس متفاوت است.

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۰۲- پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه بیان شده است؟

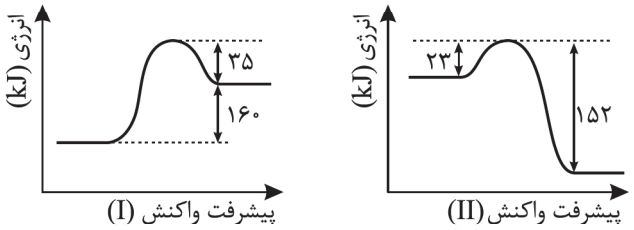
آ) ماده‌ای که در حالت مایع رسانای برق نیست و در حالت جامد سخت است یک جامد ..... محسوب می‌شود.

ب) ترتیب واکنش‌پذیری فلزهای با نماد فرضی $_{۲۰}M$، $_{۱۹}D$ و $_{۲۴}E$ به صورت ..... می‌باشد.

پ) نیتینول آلیاژی است که مجموع شمار گروه عناصر فلزی سازندهٔ آن برابر ..... می‌باشد.

۱) کووالانسی، $D > M > E$، ۱۴
۲) مولکولی، $D > E > M$، ۱۲
۳) کووالانسی، $M > E > D$، ۱۲
۴) مولکولی، $D > M > E$، ۱۴

۱۰۳- با توجه به نمودارهای داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



۱) حداقل انرژی لازم برای شروع واکنش (I) برابر ۱۹۵kJ است.

۲) در شرایط یکسان واکنش (II) نسبت به واکنش (I) با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

۳) واکنش (II) گرماده بوده و ΔH آن برابر $-۱۷۵kJ$ است.

۴) واکنش (I) در جهت برگشت در مقایسه با جهت رفت با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

۱۰۴- همهٔ گزینه‌های زیر درست هستند، به‌جز .....

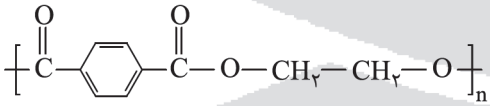
۱) اگر مقداری از کلسیم کربنات را از تعادل: $CaCO_۳(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_۲(g)$ خارج کنیم، تعادل جابه‌جا نمی‌شود.

۲) با افزودن مقداری $CuSO_۴$ به تعادل: $Zn(s) + Cu^{۲+}(aq) \rightleftharpoons Zn^{۲+}(aq) + Cu(s)$، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

۳) در لحظهٔ کاهش حجم ظرف در تعادل: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$، تنها سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد.

۴) اگر در یک واکنش فرضی با افزایش دما، مقدار K افزایش یابد، واکنش موردنظر گرماگیر است.

۱۰۵- با توجه به فرمول ساختاری داده شده کدام مورد نادرست است؟



۱) نام ترکیب داده شده، پلی اتیلن ترفتالات است.

۲) از این ترکیب (PET) در ساخت بطری آب استفاده می‌شود.

۳) فرمول مولکولی مونومرهای سازندهٔ آن $C_۲H_۶O_۲$ و $C_۸H_۶O_۴$ است.

۴) مونومرهای پلی‌استر داده شده در نفت خام وجود دارند.

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

آنلاین

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

دوازدهم
ریاضی

آزمون شماره ۱
۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۲

پاسخنامه ریاضی ـ فیزیک

ردیف	نام درس	گروه بازنگری
۱	حسابان	حسین شفیع‌زاده ـ مهرداد کیوان
۲	هندسه	مهریار راشدی
۳	گسسته	رضا توکلی
۴	فیزیک	امیرعلی میری
۵	شیمی	محمد عظیمیان زواره

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی ـ امیرعلی الماسی ـ مبینا بهرامی ـ معین‌الدین تقی‌زاده ـ کبری سلیمانی ـ مهرداد شمسی ـ فریبا مرادزاده

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

forum.konkur.in

www.konkur.in

حسابان

۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$b_1b_2 + b_2b_3 + \dots + b_{99}b_{100} = \frac{3}{2}\times\frac{3}{4} + \frac{3}{4}\times\frac{3}{8} + \dots + \frac{3}{2^{99}}\times\frac{3}{2^{100}}$$

$$= \frac{9}{8} + \frac{9}{32} + \dots + \frac{9}{2^{199}} = \frac{9}{8}\times\frac{1-(\frac{1}{4})^{99}}{1-\frac{1}{4}}$$

$$= \frac{9}{8}\times\frac{4}{3}(1 - 2^{-198}) = \frac{3}{2}(1 - 2^{-198}) = \frac{3}{2} \quad 3\times 2^{-199} = \frac{3}{2} - \frac{3}{2^{199}}$$

$$\Rightarrow n = 199$$

۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = 2x^2 + bx + c = 2(x+2)^2 = 2x^2 + 8x + 8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 8 \\ c = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b+1 = 9 \\ c-1 = 7 \end{cases}$$

هدف نوشتن معادله‌ای است که ریشه‌های آن ۷ و ۹ باشد.

$$x^2 - Sx + P = 0$$

$$\begin{cases} S = 7+9 = 16 \\ P = 7\times 9 = 63 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 16x + 63 = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۹)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) $\Delta > 0 \Rightarrow a^2 - 10a + 9 > 0 \Rightarrow a < 1 \ , \ a > 9$

۲) $S < 0 \Rightarrow \frac{3-a}{a} < 0 \Rightarrow a < 0 \ , \ a > 3$

۳) $P > 0 \Rightarrow \frac{1}{a} > 0 \Rightarrow a > 0$

اشتراک تمام حالت‌ها به صورت $a > 9$ است.

۴. گزینه ۴ صحیح است.

اگر $|x| < |y|$ آنگاه $(x+y)(x-y) < 0$ پس:

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

اگر $a < x < b$ آنگاه $|x - \frac{a+b}{2}| < \frac{b-a}{2}$ پس:

$$-\frac{5}{4} < x < \frac{1}{2} \Rightarrow |x - \frac{-\frac{5}{4}+\frac{1}{2}}{2}| < \frac{\frac{1}{2}+\frac{5}{4}}{2} \Rightarrow |x + \frac{6}{16}| < \frac{14}{16}$$

$$|x + \frac{3}{8}| < \frac{7}{8} \Rightarrow |8x+3| < 7 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 8 \ , \ \beta = 3 \\ \alpha = -8 \ , \ \beta = -3 \end{cases} \Rightarrow \alpha\beta = 24$$

۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = \sqrt{2-x} + 2|x-2|$$

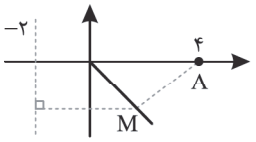
فرض کنیم $\sqrt{2-x} = A$، پس:

$$A + 2A^2 = 1 \Rightarrow 2A^2 + A - 1 = 0 \begin{cases} A = -1 \ \times \\ A = \frac{1}{2} \ \checkmark \end{cases}$$

$$\sqrt{2-x} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2 - x = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow a = \frac{7}{4} \Rightarrow f(-4a) = f(-7) = 3 + 18 = 21$$

۶. گزینه ۳ صحیح است.



$$M(\alpha, -\alpha)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}AM = |\alpha + 2|$$

$$\frac{1}{2}((\alpha-4)^2 + \alpha^2) = \alpha^2 + 4\alpha + 4$$

$$\frac{1}{2}(2\alpha - 8\alpha + 16) = \alpha^2 + 4\alpha + 4$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 4\alpha + 8 = \alpha^2 + 4\alpha + 4 \Rightarrow 8\alpha = 4 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}$$

۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = a + \frac{2^b}{4^x} \Rightarrow \lim_{x\to+\infty} f(x) = 2 \Rightarrow \lim_{x\to+\infty} a + \frac{2^b}{4^x} = a \Rightarrow a = 2$$

$$f(0) = 10 \Rightarrow 2 + \frac{2^b}{4^0} = 10 \Rightarrow 2^b + 2 = 10 \Rightarrow 2^b = 8 \Rightarrow b = 3$$

$$f(x) = 2 + 2^{3-2x} \Rightarrow f(x) = 2 + \frac{8}{4^x}$$

$$\Rightarrow f(x) - 2 = \frac{8}{4^x} \Rightarrow 4^x = \frac{8}{y-2}$$

$$x = \log_4 \frac{8}{y-2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \log_4 \frac{8}{x-2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \log_2 \sqrt{\frac{8}{x-2}}$$

۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$D_{fog} = \{x : x \in D_g : g(x) \in D_f\}$$

$$D_g = [3, +\infty)$$

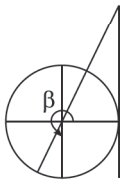
$$g(x) \in D_f \Rightarrow g(x) \le a \Rightarrow \sqrt{x-3} \le a \Rightarrow x \le a^2 + 3$$

چون قرار است ۵ عدد صحیح در دامنهٔ fog باشد، پس:

$$D_{fog} = [3, a^2 + 3]$$

$$7 \le a^2 + 3 < 8 \Rightarrow 4 \le a^2 < 5 \Rightarrow 2 \le a < \sqrt{5}$$

۹. گزینه ۱ صحیح است.



$$\beta = \alpha + \pi$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos(\alpha + \pi + \alpha) = -\cos 2\alpha$$

$$= -\frac{1 - \tan^2\alpha}{1 + \tan^2\alpha} = \frac{3}{5}$$

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$y = 1 + \frac{a}{4}\sin^2 2x = 1 + \frac{a}{4}(\frac{1-\cos 4x}{2})$$

$$= 1 + \frac{a}{8} - \frac{a}{8}\cos 4x$$

$$\min = 1 + \frac{a}{8} + \frac{a}{8} = 0 \Rightarrow a = -4$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cos 4x$$

$$y = 0 \Rightarrow \cos 4x = -1 \Rightarrow 4x = 3\pi$$

$$\Rightarrow 4(b\pi) = 3\pi \Rightarrow b = \frac{3}{4}$$

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\cos 3x \sin x + \sin 3x \cos x}{\sin x \cos x} = 2$$

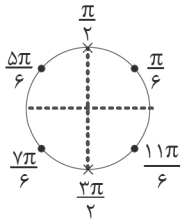
$$\frac{\sin 4x}{\sin x \cos x} = 2 \Rightarrow \sin 4x = \sin 2x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x = 2x + 2k\pi \\ 4x = \pi - 2x + 2k\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = k\pi \ \text{غ ق ق} \\ x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \end{cases}$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

جواب کلی به‌صورت $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$ است.



۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

قرینهٔ $y=f(x)$ نسبت به خط $x=k$ نمودار $y=f(2k-x)$ است.

$$f(x)=\sqrt{2x-1} \xrightarrow[\text{خط } x=2]{\text{قرینه نسبت به}} y=\sqrt{2(4-x)-1}=\sqrt{7-2x}$$

$$g(x)=\sqrt{7-2x} \xrightarrow[\text{انتقال می‌دهیم}]{\text{k واحد به چپ}} y=\sqrt{7-2(x+k)}=\sqrt{7-2k-2x}$$

برای آنکه همدیگر را قطع نکنند باید دامنهٔ مشترک نداشته باشند.

$$D_f=[\frac{1}{2},+\infty) \Rightarrow D_y=(-\infty,\frac{7-2k}{2}] \Rightarrow \frac{7-2k}{2}<\frac{1}{2} \Rightarrow k>3$$

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x)=ax+b$$

$$f(1)=0 \Rightarrow a+b=0 \Rightarrow b=-a$$

$$f(x)=ax-a \Rightarrow f^{-1}(x)=\frac{1}{a}x+1$$

$$\lim_{x\to\infty}\frac{x}{\frac{1}{a}x+1}=a=2 \Rightarrow f(x)=2x-2 \Rightarrow f(2)=2$$

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

تابع $f(x)=x+2\sqrt{x}$ صعودی اکید است. پس $f(0)=0$ و $f(4)=8$. پس در نقاط $1,2,3,\ldots,7$ ناپیوسته است.

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$g'_+(1)=\lim_{x\to1^+}\frac{(x^2-1)f(x)}{x-1}=\lim_{x\to1^+}2f(x)=2a$$

$$g'_-(1)=\lim_{x\to1^-}\frac{(x^2-1)f(x)}{x-1}=\lim_{x\to1^-}2f(x)=2(6-a)$$

$$|2(6-a)-2a|=4 \Rightarrow |12-4a|=4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 12-4a=4 \Rightarrow a=2 \\ 12-4a=-4 \Rightarrow a=4 \end{cases}$$

(حسابان دوازدهم، صفحهٔ ۸۵)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x)=x^4-4x^3+ax$$

$$f'(x)=4x^3-12x^2+a$$

$$f''(x)=12x^2-24x=0 \Rightarrow \text{طول نقاط عطف} \begin{cases} x=0 \\ x=2 \end{cases}$$

چون نقاط عطف روی خط افقی هستند پس:

$$f(0)=f(2)$$

$$\begin{cases} f(0)=0 \\ f(2)=16-32+2a \end{cases} \Rightarrow 2a-16=0 \Rightarrow a=8$$

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنیم $f(x)=\frac{ax+b}{x+c}$ تابع هموگرافیک باشد.

$$A\Big|_{-2}^{2} \text{ تلاقی مجانب‌ها} \Rightarrow \begin{cases} c=-2 \\ a=-2 \end{cases} \Rightarrow f(x)=\frac{-2x+b}{x-2}$$

نقطه تلاقی با محور xها $M\Big|_{0}^{+\frac{b}{2}}$ است.

$$f'(x)=\frac{4-b}{(x-2)^2} \Rightarrow$$

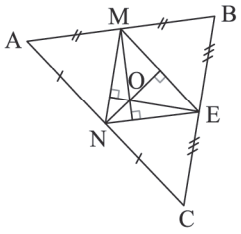
$$f'(+\frac{b}{2})=\frac{4-b}{(\frac{b}{2}-2)^2}=\frac{(4-b)}{(4-b)^2}\times4=\frac{4}{4-b}$$

$$y-0=\frac{4}{4-b}(x-\frac{b}{2}) \Rightarrow 6=\frac{-2b}{4-b} \Rightarrow 24-6b=-2b$$

$$\Rightarrow b=6 \Rightarrow f(x)=\frac{-2x+6}{x-2} \Rightarrow f(4)=\frac{-2}{2}=-1$$

هندسه

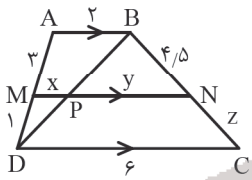
۱۸. گزینه ۳ صحیح است.



نقطهٔ O نقطهٔ همرسی عمودمنصف‌های مثلث ABC است و با توجه به قضیهٔ کتاب درسی نقطهٔ O، نقطهٔ همرسی ارتفاع‌های مثلث ABC است.

(هندسه دهم، صفحهٔ ۱۹)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.



$$\overset{\Delta}{ABD}: \text{تالس} : \frac{x}{2}=\frac{1}{4} \Rightarrow x=\frac{1}{2}, \frac{BP}{BD}=\frac{3}{4}$$

$$\overset{\Delta}{BDC}: \text{تالس} : \frac{y}{6}=\frac{BP}{BD}=\frac{3}{4} \Rightarrow y=\frac{9}{2}$$

$$\text{تالس در ذوزنقه} : \frac{4/5}{z}=\frac{3}{1} \Rightarrow z=1/5$$

$$\text{محیط } MNCD=1+x+y+z+6=1+\frac{1}{2}+\frac{9}{2}+1/5+6=13/5$$

$$\text{محیط } ABNM=2+3+x+y+4/5=5+\frac{1}{2}+\frac{9}{2}+4/5=14/5$$

$$\text{محیط } ABCD=2+3+1+6+z+4/5=18$$

کمترین محیط ۱۳/۵ می‌باشد.

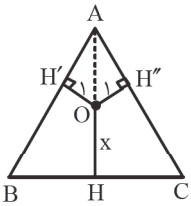
(هندسه دهم، صفحه ۴۹)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم در مثلث متساوی‌الاضلاع، میانه، ارتفاع و نیمساز نیز می‌باشد و مجموع فواصل هر نقطه درون مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع مثلث برابر با ارتفاع مثلث است.

فاصلهٔ نقطهٔ O که روی نیمساز AH قرار دارد از دو ضلع زاویهٔ A به یک فاصله است، پس: $OH'=OH''=1$

بنابراین:



$$1+1+x=AH \Rightarrow x=AH-2$$

$$S_{\overset{\Delta}{ABC}}=\frac{a^2\sqrt{3}}{4} \Rightarrow 27\sqrt{3}=\frac{a^2\sqrt{3}}{4} \Rightarrow a=6\sqrt{3}$$

با فرض اینکه طول ضلع مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ برابر a باشد، داریم:

$$AH=\frac{a\sqrt{3}}{2}=\frac{6\sqrt{3}\times\sqrt{3}}{2}=9$$

$$x=AH-2=9-2=7$$

(هندسهٔ دهم، فعالیت صفحهٔ ۶۷)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

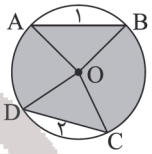
از یک نقطه خارج خط d، بی‌شمار عمود متنافر و یک عمود متقاطع می‌توان بر d رسم کرد و همگی این خطوط در صفحه‌ای عمود بر d قرار دارند. بنابراین فقط یک صفحهٔ عمود بر d و گذرا از نقطهٔ A (خارج از d) وجود دارد. گزارهٔ «الف» نادرست است. گزارهٔ «ب» درست است.

صفحه‌ای عمود بر دو خط متنافر نمی‌توان رسم کرد. بنابراین گزارهٔ «ج» نادرست است.

اگر خطی یکی از دو خط موازی در فضا را قطع کند، الزاماً دیگری را قطع نمی‌کند؛ می‌تواند با خط دیگر متنافر باشد. بنابراین گزارهٔ «د» نادرست است، پس سه گزارهٔ «الف»، «ج» و «د» نادرست هستند.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۶)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.



$$AB = R\sqrt{۳} \Rightarrow \overset{\frown}{AB} = ۱۲۰^\circ$$

$$\Rightarrow S_۱ = S_{OAB\,\text{قطاع}} - S_{\overset{\Delta}{OAB}}$$

$$= \frac{۱۲۰^\circ}{۳۶۰^\circ} \times \pi \times ۴ - \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۲ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \frac{۴\pi}{۳} - \sqrt{۳}$$

$$CD = R\sqrt{۲} \Rightarrow \overset{\frown}{CD} = ۹۰^\circ$$

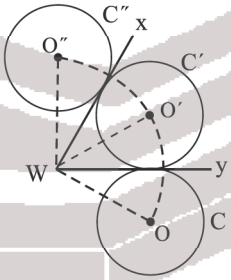
$$\Rightarrow S_۲ = S_{OCD\,\text{قطاع}} - S_{\overset{\Delta}{OCD}} = \frac{۹۰^\circ}{۳۶۰^\circ} \times \pi \times ۴ - \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۲ = \pi - ۲$$

$$S_{\text{ناحیه رنگ شده}} = S_{\text{دایره}} - (S_۱ + S_۲) = ۴\pi - \underbrace{(\frac{۴\pi}{۳} - \sqrt{۳} + \pi - ۲)}_{\frac{۷\pi}{۳} - ۱/۷ - ۲}$$

$$= \frac{۵\pi}{۳} + ۳/۷ = ۸/۷$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۲۳)

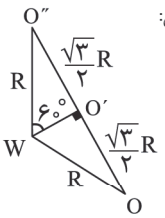
۲۳. گزینه ۲ صحیح است.



می‌دانیم بازتاب متوالی نسبت به دو خط متقاطع یک دوران به مرکز نقطهٔ برخورد دو خط متقاطع (W) و با زاویه‌ای دو برابر زاویهٔ بین دو خط است. ($۲ \times ۶۰^\circ = ۱۲۰^\circ$)

چون بازتاب طول پا می‌باشد پس $R = R' = R''$ است، فاصله O تا W و O'' تا W با هم برابرند.

بنابراین مثلث $O''WO$ متساوی‌الساقین است، پس:



بنابراین:

$$\frac{OO''}{WO} = \frac{۲(\frac{\sqrt{۳}}{۲}R)}{R} = \sqrt{۳}$$

(هندسه یازدهم، صفحهٔ ۴۵)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

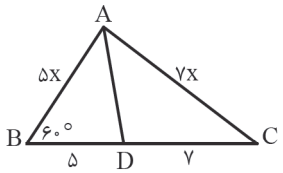
طبق قضیهٔ نیمساز $AB = ۵x$ ، $AC = ۷x$ در نظر می‌گیریم.

قضیهٔ کسینوس‌ها $\overset{\Delta}{ABC} : (۷x)^۲ = (۵x)^۲ + ۱۲^۲ - ۲(۵x)(۱۲)\cos ۶۰^\circ$

$$\Rightarrow ۴۹x^۲ = ۲۵x^۲ + ۱۴۴ - ۶۰x \Rightarrow ۲۴x^۲ + ۶۰x + ۱۴۴ = ۰$$

$$\Rightarrow ۲x^۲ + ۵x - ۱۲ = ۰ \Rightarrow x = \frac{-۵ \pm \sqrt{۲۵ + ۹۶}}{۴} = \frac{-۵ \pm ۱۱}{۴} = \begin{cases} \frac{۳}{۲} & \checkmark \\ -۴ & \times \end{cases}$$

$$AB = ۵x = ۷/۵\,\text{cm}$$



(هندسه یازدهم، صفحهٔ ۷۰)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

اول باید X را به دست آوریم. کافی است رابطهٔ داده شده در سؤال را از راست در A ضرب کنیم.

$$XA^{-۱} = ۲I + A^{-۱} \xrightarrow{\times A} X = ۲A + I$$

$$\Rightarrow X = \begin{bmatrix} ۲ & -۲ \\ -۶ & ۴ \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} ۱ & ۰ \\ ۰ & ۱ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۳ & -۲ \\ -۶ & ۵ \end{bmatrix}$$

وارون ماتریس X عبارت است از:

$$X^{-۱} = \frac{۱}{۱۵ - ۱۲} \begin{bmatrix} ۵ & ۲ \\ ۶ & ۳ \end{bmatrix}$$

ماتریس B اسکالر است یعنی به شکل $\begin{bmatrix} K & ۰ \\ ۰ & K \end{bmatrix}$ است و چون مجموع درایه‌های آن -۲ است، پس:

$$۲K = -۲ \Rightarrow K = -۱$$

برای یافتن درایهٔ واقع در سطر دوم و ستون اول $X^{-۱}B$ باید سطر دوم $X^{-۱}$ را در ستون اول B ضرب کنیم، بنابراین:

$$X^{-۱}B \text{ درایه سطر دوم و ستون اول} = \begin{bmatrix} ۲ & ۱ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -۱ \\ ۰ \end{bmatrix} = -۲$$

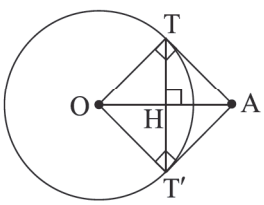
(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۱۲، ۲۲ و ۲۵)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم در معادلهٔ دایره ضرایب $x^۲$ ، $y^۲$ باید یک باشد تا بتوانیم از فرمول‌ها برای یافتن مرکز و شعاع استفاده کنیم. پس ابتدا طرفین معادلهٔ دایره را به ۲ تقسیم می‌کنیم.

$$\xrightarrow{\div ۲} x^۲ + y^۲ + ۲x - y - ۱ = ۰$$

$$O(-۱, \tfrac{۱}{۲}) \ , \ R = \frac{۱}{۲}\sqrt{۴ + ۱ - ۴(-۱)} = \frac{۳}{۲}$$



OA که از مرکز دایره می‌گذرد بر وتر TT' عمود شده است، پس آن را نصف کرده است. بنابراین $TH = \frac{TT'}{۲}$

forum.konkur.in

www.konkur.in

برای یافتن طول مماس AT مختصات نقطهٔ A را در معادلهٔ دایره قرار می‌دهیم و جذر می‌گیریم (البته با روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه و فیثاغورس هم قابل محاسبه است.)

$$AT=\sqrt{۲^۲+(-۱)^۲+۲(۲)-(-۱)-۱}=۳$$

$$OA=\sqrt{(۲-(-۱))^۲+(-۱-\frac{۱}{۲})^۲}=\sqrt{۹+\frac{۹}{۴}}=\frac{۳\sqrt{۵}}{۲}$$

$$S_{\overset{\Delta}{OTA}}=\frac{OT\times AT}{۲}=\frac{OA\times TH}{۲}\Rightarrow OT\times AT=OA\times TH$$

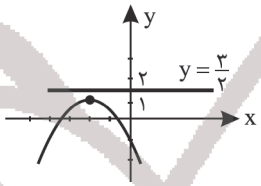
$$\Rightarrow \frac{۳}{۲}\times ۳=\frac{۳\sqrt{۵}}{۲}\times TH\Rightarrow TH=\frac{۳}{\sqrt{۵}}$$

$$TT'=۲TH=\frac{۶}{\sqrt{۵}}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۶)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم مختصات رأس سهمی در معادلهٔ سهمی صدق می‌کند. ابتدا معادله را استاندارد می‌کنیم. (سهمی قائم است)



$$(x+۲)^۲-۴+my+n=۰$$
$$\Rightarrow (x+۲)^۲=-my-n+۴$$
$$\Rightarrow (x+۲)^۲=-m(y+\frac{n}{m}-\frac{۴}{m})$$
$$۴a=m\Rightarrow a=\frac{m}{۴}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow m=۲$$

بنابراین: $S\begin{vmatrix}-۲\\ \frac{۴}{m}-\frac{n}{m}\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}-۲\\ ۱\end{vmatrix}$

$$\frac{۴-n}{m}=۱\xrightarrow{m=۲}۴-n=۲\Rightarrow n=۲$$

پس: $m-n=۰$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۸)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

برداری که بر بردارهای $\vec{b}(۲,-۱,۱)$ و $\vec{c}(۱,۰,-۱)$ عمود است، مضارب غیرصفر بردار $\vec{b}\times\vec{c}$ است، پس بردار $\vec{a}$ موازی $\vec{b}\times\vec{c}$ است.

$$\vec{b}\times\vec{c}=\begin{vmatrix}i & j & k\\ ۲ & -۱ & ۱\\ ۱ & ۰ & -۱\end{vmatrix}=\vec{i}+۳\vec{j}+\vec{k}$$

چون $\vec{a}$ موازی $\vec{b}\times\vec{c}$ است پس $\vec{a}$ مضرب $\vec{b}\times\vec{c}$ و به شکل $\vec{a}=(m,۳m,m)$ است.

$$|\vec{a}|=۲\sqrt{۱۱}\Rightarrow\sqrt{m^۲+۹m^۲+m^۲}=۲\sqrt{۱۱}\Rightarrow\sqrt{۱۱m^۲}=۲\sqrt{۱۱}$$
$$\Rightarrow m^۲=۴\Rightarrow\begin{cases}m=۲\Rightarrow\vec{a}=(۲,۶,۲)\\ m=-۲\Rightarrow\vec{a}=(-۲,-۶,-۲)\end{cases}$$

(هندسه دوازدهم، صفحهٔ ۸۲)

ریاضیات گسسته

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

طبق جدول مقابل در ۷ حالت ارزش $p\vee q\Rightarrow p\vee r$ درست است و از این ۷ حالت در ۳ حالت ارزش r نادرست است.

p	q	r	$p\vee q$	$p\vee r$	$p\vee q\Rightarrow p\vee r$
د	د	د	د	د	د
د	ن	د	د	د	د
د	د	ن	د	د	د
د	ن	ن	د	د	د
ن	د	د	د	د	د
ن	ن	د	ن	د	د
ن	د	ن	د	ن	ن
ن	ن	ن	ن	ن	د

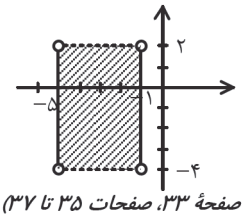
(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

اگر اجتماع و اشتراک دو مجموعه، مساوی باشند نتیجه می‌شود دو مجموعه مساوی هستند چون:

$$\left.\begin{matrix}A\subseteq A\cup B=A\cap B\subseteq B\Rightarrow A\subseteq B\\ B\subseteq A\cup B=A\cap B\subseteq A\Rightarrow B\subseteq A\end{matrix}\right\}\Rightarrow A=B$$

بنابراین $x-۱=a=۲x+۳$ با در نظر گرفتن اولی و سومی $x=-۴$ و $a=-۵$ به‌دست می‌آید. نمودار ضرب دکارتی $[-۵,-۱]\times(-۴,۲)$ به‌صورت مقابل است:



(گسسته دوازدهم، مثال ت صفحهٔ ۳۳، صفحات ۳۵ تا ۳۷)

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

A: پدر $P(A)=۰/۷۵$

B: پسر $P(B)=۰/۶$

$P(A\mid B)=۰/۶۵$

$$P(A\mid B)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}$$
$$\Rightarrow ۰/۶۵=\frac{P(A\cap B)}{۰/۶}\Rightarrow P(A\cap B)=۰/۳۹$$
$$P(A'\cap B')=۱-P(A\cup B)=۱-\{۰/۷۵+۰/۶-۰/۳۹\}=۰/۰۴$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

S	۱	۲	۳	...	n
احتمال	x	۲x	۳x		nx

مجموع احتمال‌ها $=۱\Rightarrow x+۲x+...+nx=۱\Rightarrow\frac{n(n+۱)}{۲}x=۱$

$$\Rightarrow x=\frac{۲}{n(n+۱)}\Rightarrow P(۲)=۲x=\frac{۴}{n(n+۱)}$$

پس $\frac{۴}{n(n+۱)}=\frac{۱}{۱۴}$ و داریم $n(n+۱)=۴\times۱۴=۵۶$. با جست‌وجو $n=۷$ به دست می‌آید.

$$P(n)=P(۷)=۷x=۷\times\frac{۲}{۷\times۸}=\frac{۱}{۴}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

انحراف از میانگین داده x_i برابر $x_i-\bar{x}$ است. مجموع انحراف از میانگین داده‌ها برابر صفر است پس:

$$x-۵-۴-۱+۰+۲+۷+۲=۰\Rightarrow x=-۱$$

حال:

$$\sigma^۲=\frac{\Sigma(x_i-\bar{x})^۲}{n}=\frac{(-۱)^۲+(-۵)^۲+(-۴)^۲+(-۱)^۲+۰^۲+۲^۲+۷^۲+۲^۲}{۸}$$
$$=\frac{۲۵}{۲}$$

پس انحراف معیار برابر $\sigma=\sqrt{\frac{۲۵}{۲}}=\frac{۵}{\sqrt{۲}}=\frac{۵\sqrt{۲}}{۲}$ می‌شود، اگر میانگین داده‌ها را به هر داده اضافه کنیم انحراف معیار تغییری نمی‌کند ولی میانگین با آن جمع می‌شود، پس ضریب تغییرات داده‌های جدید می‌شوند:

$$C.V=\frac{\sigma}{\bar{x}+\bar{x}}=\frac{\sigma}{۲\bar{x}}=\frac{\frac{۵\sqrt{۲}}{۲}}{۲(\frac{۱}{۲})}=\frac{۵\sqrt{۲}}{۲}$$

(گسسته دوازدهم، تمرین صفحهٔ ۱۰۰، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

اگر ب.م.م دو عدد $۵n-۲$ و $۷n+۱$ را برابر d در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$d \mid ۵n-۲ \xrightarrow{\times ۷} d \mid ۳۵n-۱۴$$
$$d \mid ۷n+۱ \xrightarrow{\times ۵} d \mid ۳۵n+۵$$
$$\Rightarrow d \mid ۱۹ \Rightarrow d=۱ \text{ یا } d=۱۹$$

چون طبق گفتهٔ سؤال، دو عدد نسبت به هم غیر اول هستند، $d=۱۹$ را در نظر می‌گیریم.

$$۵n-۲ \overset{۱۹}{\equiv} ۰ \Rightarrow ۵n \overset{۱۹}{\equiv} ۲+۳۸=۴۰ \xrightarrow{\div ۵} n \overset{۱۹}{\equiv} ۸$$
$$n=۱۹k+۸ \xrightarrow{k=۵۲} n=۱۹\times ۵۲+۸=۹۹۶$$

مجموع ارقام n $=۹+۹+۶=۲۴$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

کافی است عدد ۲×۷^{۲۷۲} را بسازیم:

$$۷^{۱۸} \overset{۱۹}{\equiv} ۱ \xrightarrow[\text{طرفین}^۲]{\text{طرفین به توان ۱۵}} ۷^{۲} \times (۷^{۱۸})^{۱۵} \overset{۱۹}{\equiv} ۱ \times ۷^{۲} \overset{۱۹}{\equiv} ۱۱ \text{ : فرما}$$

$$۷^{۲۷۲} \overset{۱۹}{\equiv} ۴۹ \overset{۱۹}{\equiv} ۱۱ \xrightarrow{\text{طرفین} \times ۲} ۲\times ۷^{۲۷۲} \overset{۱۹}{\equiv} ۲۲ \Rightarrow ۲۲+a \overset{۱۹}{\equiv} ۰ \Rightarrow a \overset{۱۹}{\equiv} -۲۲ \overset{۱۹}{\equiv} ۱۶$$

دورقمی $a_{min}=۱۶$

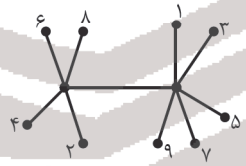
مجموع ارقام $=۱+۶=۷$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

بین هر رأس به شمارهٔ زوج و هر رأس به شمارهٔ فرد یک و تنها یک مسیر به طول ۳ وجود دارد. این گراف مسیر دیگری به طول ۳ ندارد.

تعداد مسیرهای به طول ۳ $=۵\times ۴=۲۰$



(گسسته دوازدهم، صفحهٔ ۳۸)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال ۲ عضوی گراف فوق عبارتند از:

$$\{a,b\},\{a,c\},\{e,c\},\{e,b\}$$

توجه داشته باشید که نباید از رأس d استفاده شود، زیرا مثلاً مجموعهٔ $\{d,a\}$ احاطه‌گر است. اما مینیمال نیست چراکه با حذف رأس a مجموعهٔ $\{d\}$ هنوز احاطه‌گر است.

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

بنا به صورت سؤال داریم $x_۱+x_۲+\ldots+x_k=۱۱ \Rightarrow \binom{۱۱-۱}{k-۱}=۱۲۰$

و $x_i \geq ۱$

اما می‌دانیم $\binom{۱۰}{۷}=\binom{۱۰}{۳}=۱۲۰$ می‌باشد. پس:

$$k-۱=۳ \Rightarrow k=۴ \quad \text{یا} \quad k-۱=۷ \Rightarrow k=۸$$

و گزینهٔ ۳ جواب می‌باشد.

(گسسته دوازدهم، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

اولاً در ماتریس B درایهٔ واقع در سطر چهارم و ستون سوم باید ۱ باشد، که در این صورت مربع لاتین متعامد حاصل از A و B به‌صورت زیر خواهد بود:

	۴۱		
			۲۱
x۱			
		۳۱	

و از آنجا که هیچ عددی نباید تکرار شود، متوجه می‌شویم که x باید ۱ باشد.

(گسسته، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

مجموعهٔ $\{۱,۲,\ldots,۲۰\}$ را به‌صورت زیر افراز می‌کنیم:

$$\{۱,۷\}\{۲,۸\}\{۳,۹\}\{۴,۱۰\}\{۵,۱۱\}\{۶,۱۲\}\{۱۳,۱۹\}\{۱۴,۲۰\}\{۱۵\}\{۱۶\}\{۱۷\}\{۱۸\}$$

اگر ۱۳ عدد از مجموعهٔ $\{۱,۲,\ldots,۲۰\}$ انتخاب کنیم، در این صورت ۱۳ عدد از ۱۲ دستهٔ فوق انتخاب شده‌اند. بنابراین دو تا به یک دسته تعلق دارند. اما تفاضل هر دو عددی که در یک ستون قرار دارند برابر ۶ است. پس در بین ۱۳ عدد از مجموعهٔ $\{۱,۲,\ldots,۲۰\}$ حتماً دو عدد با تفاضل ۶ قرار دارند.

(گسستهٔ دوازدهم، صفحهٔ ۸۰)

فیزیک

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

واحد انرژی در SI از رابطهٔ $k=\frac{۱}{۲}mv^۲$ برابر $\frac{kgm^۲}{s^۲}$ است؛ پس:

$$B\times m^۲=\frac{kgm^۲}{s^۲} \Rightarrow B=\frac{kg}{s^۲}, \quad C\times m=\frac{kgm^۲}{s^۲} \Rightarrow C=\frac{kgm}{s^۲}$$
$$D=\frac{kgm^۲}{s^۲}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحهٔ ۷)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

در مقاومت‌های LDR با افزایش شدت نور وارد بر آنها بر مقدار مقاومت کم می‌شود. پس گزینهٔ (۱) غلط و سایر گزینه‌ها درست هستند.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحهٔ ۶۰)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

چون میدان سیملوله و حلقه در یک جهت است یا جریان در حال کاهش است و یا سیملوله و حلقه از هم دور می‌شوند.

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

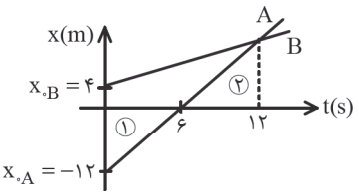
۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\bar{a}=\frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow -۰/۲=\frac{۰-v_۱}{۱۰۰۰} \rightarrow v_۱=۲\frac{m}{s}$$ نقطه شروع نمودار

$$\Delta x=\frac{(۲+۳)(۴)}{۲}+\frac{۶\times ۳}{۲}=۱۹m \rightarrow \bar{v}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۱۹}{۱۰}=۱/۹\frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۹)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.



forum.konkur.in

www.konkur.in

$x_A = ۲t - ۱۲ \xrightarrow{t=۱۲} x_A = ۲۴ - ۱۲ = ۱۲ \Rightarrow x_B = ۱۲$

$v_B = \frac{۱۲-۴}{۱۲} = \frac{۸}{۱۲} = \frac{۲}{۳}\frac{m}{s}$

به این ترتیب، می‌توان معادلهٔ حرکت متحرک B را نوشت و لحظهٔ ۶s را در آن قرار داد:

$x_B = v_B t + x_{۰B} \xrightarrow{t=۶s} x_B = \frac{۲}{۳}\times ۶ + ۴ = ۸m$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۱۳)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

$x_۰ = ۰$

$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰$

$x_۱ = \frac{۱}{۲}a\times ۳^۲ + v_۰\times ۲ \rightarrow ۱۵ = ۲a + ۲v_۰$

$x_۲ = \frac{۱}{۲}a\times ۴^۲ + v_۰\times ۴ \rightarrow ۴۵ = ۸a + ۴v_۰$

$\rightarrow ۱۵ = ۴a \rightarrow a = ۳/۷۵\frac{m}{s^۲}$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۱۷)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$v_۱^۲ - ۰^۲ = ۲g\Delta y \rightarrow ۵^۲ - ۰ = ۲\times ۱۰\times \Delta y \rightarrow \Delta y = ۱/۲۵m$

$h = \Delta y + ۳۰ = ۱/۲۵ + ۳۰ = ۳۱/۲۵m$

$h = \frac{۱}{۲}gt^۲ \rightarrow ۳۱/۲۵ = \frac{۱}{۲}\times ۱۰t^۲ \rightarrow t^۲ = ۶/۲۵ \rightarrow t = ۲/۵s$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۲۲)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

در حالت اول $F - \mu_k(F + mg) = ma$

$F - ۰/۲(F + ۱۰۰) = ۱۰\times ۲ \Rightarrow ۰/۸F - ۲۰ = ۲۰ \Rightarrow F = ۵۰N$

در حالت دوم $F' = ۲F = ۱۰۰N$

$۱۰۰ - ۰/۲(۱۰۰ + ۱۰۰) = ۱۰a'$

$۱۰۰ - ۴۰ = ۱۰a' = ۱ \Rightarrow a' = ۶\frac{m}{s^۲} \Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{۶}{۲} = ۳$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۴۲)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

در حالت اول: $mg = k(l_۱ - l_۰) \xrightarrow{g=۱۰} ۱۰m = k(۸۰ - l_۰)$

در حالت دوم: $m(g - a) = k(l_۲ - l_۰) \xrightarrow{a=۴} ۶m = k(۷۰ - l_۰)$

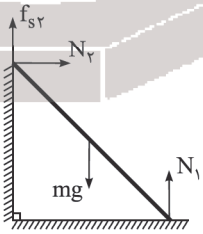
با تقسیم دو رابطهٔ فوق برهم داریم:

$\Rightarrow \frac{۱۰}{۶} = \frac{۸۰ - l_۰}{۷۰ - l_۰} \Rightarrow ۷۰۰ - ۱۰l_۰ = ۴۸۰ - ۶l_۰ \Rightarrow ۴l_۰ = ۲۲۰ \Rightarrow l_۰ = ۵۵cm$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۴۱)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

اگر سطح افقی بدون اصطکاک باشد، نیروهای وارد بر نردبان مطابق شکل است. در این حالت نیروی $N_۲$ با هیچ نیرویی خنثی نمی‌شود و امکان تعادل وجود ندارد.



(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۴۶)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

$m_B = \frac{۵}{۴}m_A$

$m_A \times V_A = m_B V_B \Rightarrow m_A V_A = \frac{۵}{۴}m_A V_B \Rightarrow V_A = \frac{۵}{۴}V_B$

$V = \sqrt{\frac{GM_e}{R}} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{R_B}{R_A}} = \frac{۵}{۴} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{۲۵}{۱۶}$

$T = \frac{۲\pi R}{V} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{R_A}{R_B}\times\frac{V_B}{V_A} = \frac{۱۶}{۲۵}\times\frac{۴}{۵} = \frac{۶۴}{۱۲۵}$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۵۲)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

$۳\frac{T}{۴} = ۰/۶ \Rightarrow T = ۰/۸s$

$\omega - \frac{۲\pi}{T} - \frac{۲\pi}{۰/۸} - \frac{۵}{۲}\pi(\frac{rad}{s})$

$F = -kx = ma \rightarrow a = -\frac{k}{m}x = -\omega^۲x$

$a = -(\frac{۵}{۲}\pi)^۲\times(-\frac{۲}{۱۰۰}) = \frac{۲۵}{۴}\times\pi^۲\times ۰/۰۲ \Rightarrow a = \frac{۵۰\pi^۲}{۴۰۰}$

$= \pi^۲ = ۱۰ \rightarrow a = \frac{۵}{۴} = ۱/۲۵\frac{m}{s^۲}$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۸۵)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

$E = u + k \xrightarrow{u=۳k}$

$E = ۴k \rightarrow k = \frac{E}{۴}$

$\Rightarrow V = \frac{۱}{۲}V_m = \frac{A\omega}{۲}$

$= \frac{۰/۲\times ۴۰\pi}{۲} = ۴\pi$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۸۵)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰\log(\frac{I_۲}{I_۱}) \Rightarrow -۱۲ = ۱۰\log(\frac{I_۲}{I_۱})$

$-۱/۲ = \log(\frac{I_۲}{I_۱}) \Rightarrow -۴\times ۰/۳ = \log(\frac{I_۲}{I_۱})$

$\Rightarrow -۴\log(۲) = \log(\frac{I_۲}{I_۱}) \Rightarrow \log(\frac{I_۲}{I_۱}) = \log(۲^{-۴})$

$\frac{I_۲}{I_۱} = \frac{۱}{۱۶} \Rightarrow (\frac{r_۱}{r_۲})^۲ = \frac{۱}{۱۶} \Rightarrow \begin{cases} r_۲ = ۴r_۱ \\ r_۲ = r_۱ + ۱۲ \end{cases} \Rightarrow ۳r_۱ = ۱۲ \Rightarrow r_۱ = ۴m$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۸۰)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

عقرب ابتدا موج طولی و با یک تأخیر زمانی موج عرضی را دریافت می‌کند.

$\Delta t = t_P - t_S$

$۰/۰۱ = \frac{L}{۱۰۰} - \frac{L}{۳۰۰} \Rightarrow ۰/۰۱ = \frac{۲L}{۳۰۰} \Rightarrow L = ۱/۵m$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۷۹)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

$\lambda_{خلاء} = \frac{V}{f} = \frac{۳\times ۱۰^۸}{۱۰^{۱۵}} = ۳\times ۱۰^{-۷}m = ۳۰۰nm$

$\frac{\lambda_{خلاء}}{\lambda_{شیشه}} = \frac{n_{شیشه}}{n_{خلاء}} \Rightarrow \frac{۳۰۰}{\lambda} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow \lambda_{شیشه} = ۲۰۰nm$

$\frac{\lambda_{شیشه}}{\lambda_{مایع}} = \frac{n_{مایع}}{n_{شیشه}} \Rightarrow \frac{\lambda_{شیشه}}{\lambda_{شیشه} - ۱۰۰} = \frac{n_{مایع}}{\frac{۳}{۲}}$

$\Rightarrow \frac{۲۰۰}{۱۰۰} = \frac{۲}{۳}n_{مایع} \Rightarrow n_{مایع} = ۳$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۹۸)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

بلندترین طول موج مرئی مربوط به گذار از تراز $n = ۷$ به تراز $n' = ۲$ است.

$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = R\times(\frac{۱}{۴} - \frac{۱}{۴۹}) \Rightarrow \lambda_{max} = \frac{۴\times ۴۹}{۴۵R}$

forum.konkur.in

www.konkur.in

این طول موج غیر مرئی مربوط به مدار $n=\infty$ به $n'=۲$ است.

$$\frac{۱}{\lambda}=R(\frac{۱}{۴}-۰)\Rightarrow \lambda_{min}=\frac{۴}{R}$$

$$\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}}=\frac{\frac{۴\times ۴۹}{۴۵R}}{\frac{۴}{R}}=\frac{۴۹}{۴۵}$$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۱۲۳)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

برای ایجاد نور مرئی باید الکترون از تراز $n=۴$ به تراز $n'=۲$ برود.

$$\Delta E=E_۴-E_۲=-\frac{E_R}{۱۶}+\frac{E_R}{۴}=\frac{۳}{۱۶}E_R=\frac{۳\times ۱۳/۶}{۱۶}\cong ۲/۵eV$$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۲۸)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار پرتوزایی A داریم:

$$N=\frac{N_۰}{۲^n}\Rightarrow ۱۶۰=\frac{۶۴۰}{۲^n}\Rightarrow ۲^n=۴\Rightarrow n=۲\Rightarrow \frac{t}{T_A}=۲$$

$$\Rightarrow \frac{۵}{T_A}=۲\Rightarrow T_A=۲/۵ \text{ سال}$$

$$A: t=۱۰ \text{ سال} \Rightarrow n=\frac{۱۰}{۲/۵}=۴\Rightarrow N=\frac{۶۴۰}{۲^۴}=\frac{۶۴۰}{۱۶}=۴۰$$

$$B: t=۶ \text{ سال} \Rightarrow N=\frac{N_۰}{۲^n}\Rightarrow ۴۰=\frac{۶۴۰}{۲^n}\Rightarrow n=۴$$

$$۶=۴T_B\Rightarrow T_B=۱/۵ \text{ سال}$$

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

یکی از کاربردهای وسیع واپاشی α در آشکارسازهای دود است.

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

در حالت اول: $E_۱+E_۲=E$

در حالت دوم میدان $E_۱$، ۴ برابر و میدان $E_۲$، $\frac{۱}{۴}$ برابر می‌شود.

$$۴E_۱+\frac{E_۲}{۴}=-۲E$$

$$\Rightarrow ۴E_۱+\frac{E_۲}{۴}=-۲(E_۱+E_۲)$$

$$۴E_۱+\frac{E_۲}{۴}=-۲E_۱-۲E_۲\Rightarrow ۶E_۱=-۲E_۲-\frac{E_۲}{۴}$$

$$۶E_۱=\frac{-۹E_۲}{۴}\Rightarrow E_۱=-\frac{۳}{۸}E_۲$$

چون میدان‌ها مخالفند، پس بارها مخالف هستند.

$$\frac{kq_۱}{۴d^۲}=-\frac{۳}{۸}\times\frac{kq_۲}{d^۲}\Rightarrow \frac{q_۱}{q_۲}=-\frac{۳}{۲}$$

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت می‌ماند. چون از مولد جدا نشده است.

$q=CV$ ثابت

$$\frac{C_۲}{C_۱}=\frac{d_۱}{d_۲}=\frac{d_۱}{\frac{۱}{۲}d_۱}\Rightarrow C_۲=۲C_۱$$

چون C، ۲ برابر می‌شود $\Leftarrow$ q نیز ۲ برابر می‌شود (زیرا V ثابت است.)

$U=\frac{۱}{۲}CV^۲$ ثابت ↑ ، ↓ ۲ برابر — U نیز ۲ برابر می‌شود.

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta U_e=-|q|Ed\cos(۱۸۰)=-(۱/۶\times ۱۰^{-۱۹})(۲\times ۱۰^۳)(۱۰\times ۱۰^{-۲})(-۱)$$

$$=۳/۲\times ۱۰^{-۱۷}J$$

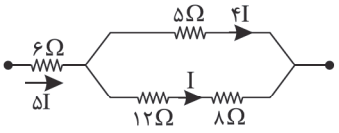
$$\Delta K=-\Delta U$$

$$\rightarrow \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲)=-۳/۲\times ۱۰^{-۱۷}$$

$$\rightarrow \frac{۱}{۲}\times ۶/۴\times ۱۰^{-۳۱}(۰-v_۱^۲)=-۳/۲\times ۱۰^{-۱۷}$$

$$\rightarrow v_۱^۲=۱۰^{۱۴}\rightarrow v_۱=۱۰^۷\frac{m}{s}$$

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.



مقاومت معادل را به‌دست می‌آوریم:

$$۱۲+۸=۲۰\,,\ \frac{۱}{۵}+\frac{۱}{۲۰}=\frac{۱}{R'}\Rightarrow R'=۴\Omega\Rightarrow R_t=۶+۴=۱۰\Omega$$

$$P_t=R_tI_t^۲\Rightarrow ۱۰۰۰=۱۰(۵I)^۲\Rightarrow ۱۰۰۰=۲۵۰I^۲\Rightarrow I=۲A$$

اگر جریان در شاخهٔ پایین برابر با I باشد، در شاخهٔ بالا ۴I و در کل مدار ۵I است: $۲۰I=۵I'\Rightarrow I'=۴I$

حالا توان هر مقاومت را به‌دست می‌آوریم تا مقاومتی که بیشترین توان را مصرف می‌کند، معلوم شود:

$$۶\Omega: P_۱=۶(۲۵I^۲)=۱۵۰\times ۴=۶۰۰W$$

$$۵\Omega: P_۲=۵(۴I^۲)=۸۰W$$

$$۱۲\Omega: P_۳=۱۲I^۲=۴۸W$$

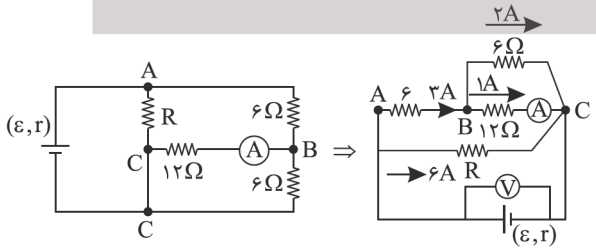
$$۸\Omega: P_۴=۸I^۲=۳۲W$$

پس مقاومت ۸Ω، کمترین توان را مصرف می‌کند.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۷۳ و ۷۵)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا مدار را به‌صورت ساده‌تری رسم می‌کنیم:



با توجه به شکل مدار می‌توان تشخیص داد که ولت‌سنج به دو سر مولد وصل است. از مقاومت ۱۲Ω جریانی به بزرگی ۱A می‌گذرد؛ پس از مقاومت ۶Ω (موازی) جریان ۲A عبور می‌کند و از مقاومت ۶Ω که متوالی با آنهاست، جریان ۳A می‌گذرد. مقاومت معادل شاخه بالایی ۱۰Ω بوده و جریان عبوری از آن ۳A است. پس:

ولت‌سنج $V=V_{AB}=RI=۱۰\times ۳=۳۰V$

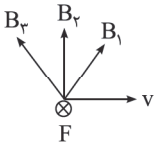
(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

طبق قانون دست چپ برای تعیین جهت نیروی وارد بر بار منفی، هر سه گزینهٔ ۱، ۲ و ۳ می‌تواند جهت میدان مغناطیسی باشد.



(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحهٔ ۸۹)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$I=\frac{V}{R}=\frac{۲۵}{۱۰}=۲/۵A$$

$$B=\frac{\mu_۰NI}{l}=\frac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۲۰۰\times۲/۵}{۰/۴}=۱۵\times۱۰^{-۴}=۱/۵\times۱۰^{-۳}T$$

(فیزیک یازدهم، صفحهٔ ۸۱)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\varphi=\frac{۱}{۲}\varphi_m\Rightarrow I=\frac{\sqrt{۳}}{۲}I_m$$

$$\sin(۵۰\pi t)=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

باید برای دومین بار $\sin(۵\pi t)=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ شود.

$$۵۰\pi t=\frac{۲\pi}{۳}\Rightarrow t=\frac{۱}{۷۵}s$$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{P_A}{P_B}=\frac{\rho gh_A}{\rho gh_B}=\frac{h_A}{h_B}=۲$$

$$\frac{F_A}{F_B}=\frac{P_A\times A_A}{P_B\times A_B}=۲\times\frac{A_A}{A_B}=۲\times(\frac{r_A}{r_B})^۲=۲\times(۲)^۲=۸$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحهٔ ۷۲)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$P_A+۱۰۰۰\times۱۰\times\frac{۲}{۱۰}=۱۰^۵+۱۳۶۰۰\times۱۰\times\frac{۵}{۱۰}$$

$$P_A=۱۰^۵+۶۸۰۰۰-۲۰۰۰=۱۶۶kPa$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحهٔ ۷۲)

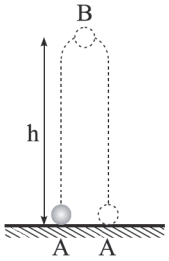
۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$W_t=K_۲-K_۱\Rightarrow\frac{W'}{W}=\frac{\frac{۱}{۲}m(۳v)^۲-\frac{۱}{۲}mv^۲}{\frac{۱}{۲}m(۲v)^۲-\frac{۱}{۲}mv^۲}=\frac{۸}{۳}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحهٔ ۳۵)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم کار نیروی مقاومت هوا از A تا B و از B تا A′ برابر است. از طرفی کار نیروی مقاومت هوا برابر تغییرات انرژی مکانیکی است؛ پس:



$$E_B-E_A=E_{A'}-E_B$$

$$\Rightarrow mgh-\frac{۱}{۲}mv_A^۲=\frac{۱}{۲}mv_{A'}^۲-mgh$$

$$\Rightarrow ۲mgh=\frac{۱}{۲}m(v_A^۲+v_{A'}^۲)\Rightarrow ۲۰h=\frac{۱}{۲}(۹۰۰+۱۰۰)$$

$$۲۰h=۵۰۰\Rightarrow h=۲۵m$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

در حالت اول $Q_۱=mc\Delta\theta=m\times۴/۲\times۶۰$

در حالت دوم $Q_۲=mL_V=m\times۲۲۶۸$

$$\frac{Q_۲}{Q_۱}=\frac{P\times t_۲}{P\times t_۱}\Rightarrow\frac{t_۲}{t_۱}=\frac{۲۲۶۸}{۶۰\times۴/۲}=\frac{۵۴۰\times۴/۲}{۶۰\times۴/۲}$$

$$\frac{t_۲}{t_۱}=۹\Rightarrow t_۲=۹t_۱=۴۵min$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحهٔ ۱۱۶)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا تغییر انرژی درونی گاز را مشخص می‌کنیم:

$$\Delta U\alpha\Delta T=(۳P_۱V_۱-۳P_۱V_۱)=۰$$

با استفاده از قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U=Q+W=۰\Rightarrow Q=-W$$

با توجه به آنکه فرایند انبساطی می‌باشد، علامت کار محیط روی دستگاه منفی است، در این صورت علامت گرمای مبادله شده مثبت است.

$$W<۰\Rightarrow Q>۰\ ,\ w'>۰$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحهٔ ۱۴۴)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$w=Pt=۵\times۶۰=۳۰۰kJ\quad ,\quad Q=۱۰\times۲۰۰=۲۰۰۰kJ$$

$$Q_H=\frac{۴۰}{۱۰۰}\times۲۰۰۰=۸۰۰kJ\Rightarrow\eta=\frac{W}{Q_H}=\frac{۳۰۰}{۸۰۰}=\frac{۳}{۸}=٪۳۷/۵$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۶۳)

شیمی

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

آ) نادرست؛ ${}^{۳}_{۱}H$ یک رادیوایزوتوپ طبیعی است.

ب) نادرست؛ شمار عناصر طبیعی و ساختگی به ترتیب ۹۲ و ۲۶ می‌باشد.

$$\frac{۹۲}{۲۶}\simeq۳/۵۴$$

پ) نادرست؛ نماد عنصر تکنسیم به صورت ${}^{۹۹}_{۴۳}Tc$ می‌باشد.

ت) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶ تا ۸)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل جرم اتمی میانگین عنصر E عبارت است از:

$$\bar{M}=\frac{M_۱F_۱+M_۲F_۲}{۱۰۰}\Rightarrow\bar{M}=\frac{(۶\times۶)+(۷\times۹۴)}{۱۰۰}=۶/۹۴amu$$

جرم اتمی میانگین D از جرم اتمی میانگین E بیشتر است، بنابراین:

$$\bar{M}_D=۶/۹۴+۳/۸۶=۱۰/۸amu$$

درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ${}^{۱۰}_{۵}D$ و ${}^{۱۱}_{۵}D$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$۱۰/۸=\frac{(۱۰\times F_۱)+(۱۱\times(۱۰۰-F_۱))}{۱۰۰}\Rightarrow F_۱=٪۲۰\ ,\ F_۲=٪۸۰$$

بنابراین ۸۰ درصد ایزوتوپ‌های D را ایزوتوپ‌های سنگین‌تر آن (دارای شمار نوترون بیشتر) تشکیل می‌دهد.

$$۴۰\times\frac{۸۰}{۱۰۰}=۳۲\text{ اتم}$$

(شیمی دهم، صفحهٔ ۱۵)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

$A:{}_{26}Fe$, $D:{}_{6}C$, $E:{}_{15}P$, $G:{}_{8}O$, $M:{}_{2}He$

در اتم ${}_{15}P$، ۹ الکترون با $l=1$ (در زیرلایهٔ p) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست؛ با توجه به $:\ddot{O}\cdot$ و $He:$

۲) درست؛ ${}_{26}Fe:\underline{1s^2}\ \underline{2s^2}\ \underline{2p^6}\ \underline{3s^2}\ \underline{3p^6}\ \underline{3d^6}\ \underline{4s^2}$

۳) درست؛ $\cdot\dot{C}\cdot$ $\cdot\dot{Si}\cdot$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۲ و ۲۹ تا ۳۱)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی موارد:

- در هر واحد فرمولی $CuBr_2$ و CS_2، شمار اتم‌ها برابر ۳ است.
- گاز آرگون، سومین گاز فراوان سازندهٔ هواکره است.
- در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، ابتدا رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود و سپس با کاهش بیشتر دما، گاز کربن دی‌اکسید به حالت جامد درمی‌آید.
- در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، انواع آلاینده‌ها وارد هواکره می‌شود که عبارتند از: CO_2 ، CO ، SO_2 ، NO ، NO_2 ، C_xH_y

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۹، ۵۰، ۵۳ تا ۵۵ و ۶۵)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left[:\ddot{O}-\underset{\displaystyle :\ddot{O}:}{\overset{|}{\ddot{X}}}-\ddot{O}:\right]^{q_1}$$

$$q_1=(\text{مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها})-(\text{مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در ساختار})$$

$$q_1=(4\times 6)-(26)=-2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست

ترکیب یونی چهارتایی و ۱۵ اتمی $\rightarrow$ آمونیوم سولفات $=(NH_4)_2SO_4$

ب) نادرست؛ میلیاردها تن

پ) نادرست؛ برخی یون‌های چنداتمی مانند هیدروکسید (OH^-) در انتهای نام خود پسوند (ید) دارند.

ت) درست

ث) نادرست $K^+ < Ca^{2+} < Mg^{2+} < Na^+$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۹۲)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{درصد جرمی}=\frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم حل‌شونده}+\text{جرم حلال}}\times 100 \Rightarrow 12/5=\frac{x}{x+500}\times 100$$

$$\Rightarrow 12/5x+6250=100x \Rightarrow x\simeq 71/4g$$

(شیمی دهم، صفحهٔ ۹۶)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا انحلال‌پذیری نمک در دمای $25^\circ C$ را محاسبه می‌کنیم. درصد جرمی محلول سیرشده در این دما، ٪۲۰ است. یعنی در هر ۸۰ گرم آب (۱۰۰−۲۰=) ، ۲۰ گرم نمک حل شده است. پس داریم:

$$S_2=\frac{20}{80}\times 100=25$$

حال با توجه به مقدار رسوب تشکیل شده و آب موجود در محلول می‌توان نوشت:

$$30g\ \text{رسوب}\times\frac{100g\ \text{آب}}{(S_1-25)g\ \text{رسوب}}=60g\ \text{آب} \Rightarrow S_1=75$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ث) نادرست است.

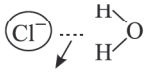
بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) انحلال آهن (II) سولفات و آلومینیم نیترات در آب به صورت زیر است:

$FeSO_4(aq)\rightarrow Fe^{2+}(aq)+SO_4^{2-}(aq)$ ⇒ ۲ یون

$Al(NO_3)_3(aq)\rightarrow Al^{3+}(aq)+3NO_3^-(aq)$ ⇒ ۴ یون

پ) در هنگام آب‌پوشی یون‌های کلرید در آب، مولکول‌های آب از سمت اتم هیدروژن در اطراف یون کلرید جهت‌گیری می‌کنند.



نیروی جاذبهٔ یون - دوقطبی

ث) بیش از نیمی از آب تشکیل‌دهنده بدن انسان درون یاخته‌ها وجود دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

فلزها به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای قرار دارند.

بررسی عبارت‌های درست:

۱) در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، نماد شیمیایی عنصرهای فسفر (P) و گوگرد (S) تک‌حرفی است.

۲) به بیانی دیگر فلزها قابلیت چکش‌خواری دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۹)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست؛ در هر دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

ب) نادرست؛ شعاع اتمی ${}_{14}Si$ از شعاع اتمی ${}_{13}Al$ (عنصر دستهٔ p) کوچک‌تر است.

پ) درست؛ ${}_{12}Mg$ با ${}_{20}Ca$ هم‌گروه هستند و در هر گروه از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

ت) درست؛ در میان سه فلز ${}_{11}Na$ ، ${}_{12}Mg$ و ${}_{13}Al$ خصلت فلزی و واکنش‌پذیری ${}_{11}Na$ بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$C_6H_{12}O_6(aq)\rightarrow 2C_2H_5OH(aq)+2CO_2(g)$$

$$?gC_2H_5OH=810gC_6H_{12}O_6\times\frac{1molC_6H_{12}O_6}{180gC_6H_{12}O_6}\times\frac{2molC_2H_5OH}{1molC_6H_{12}O_6}$$

$$\times\frac{46gC_2H_5OH}{1molC_2H_5OH}=\text{مقدار نظری}\ 414gC_2H_5OH$$

$$\text{بازده درصدی}=\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}}\times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی}=\frac{310/5}{414}\times 100=\%75$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد سوم نادرست است. در نفت خام افزون بر ترکیب‌های ذکر شده، آلکان شاخه‌دار، آب، نمک و اسید نیز وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۹ و ۴۶)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به واکنش (I) میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ برابر $415kJ.mol^{-1}$ می‌باشد. بنابراین میانگین آنتالپی پیوند $N-H$ برابر است با: $415-24=391kJ.mol^{-1}$

در واکنش (II) دو پیوند $N-H$ شکسته شده است. پس ΔH این واکنش برابر است با: $\Delta H=2\times 391=+782kJ$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به قانون پایستگی جرم، جرم مولی مادهٔ B برابر ۱۸۰ گرم می‌باشد.

در دقیقهٔ ۱۷ام از آغاز واکنش ۰٫۰۳ مول B تولید شده است. بنابراین:

$$?gB = ۰/۰۳ molB \times \frac{۱۸۰ gB}{۱ molB} = ۵/۴ gB$$

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{۰/۰۸ - ۰/۰۹}{۱۱ \times ۶۰ s} = \frac{۱ \times ۱۰^{-۲}}{۶۶۰} \simeq ۱/۵ \times ۱۰^{-۵} Ms^{-۱}$$

(شیمی یازدهم، صفحهٔ ۹۱)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست؛ فرمول هر دو ترکیب $C_۶H_{۱۲}O$ می‌باشد.

ب) درست؛ در بادام گروه عاملی آلدهیدی ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$) همانند ترکیب B موجود است.

پ) نادرست؛ به دلیل تفاوت در محتوای انرژی این دو ترکیب، مقدار گرمای تولید شده در واکنش سوختن آن‌ها متفاوت خواهد بود ولی نوع فراورده‌های حاصل از سوختن یک مول آن‌ها در شرایط معین یکسان است.

ت) نادرست؛ این دو ترکیب ایزومر (همپار) یکدیگر می‌باشند و خواص فیزیکی و شیمیایی دو ترکیب A و B متفاوت است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

ب) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

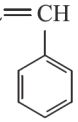
ت) روغن زیتون پلیمر محسوب نمی‌شود. دقت کنید که هر پلیمری یک درشت‌مولکول است، اما هر درشت‌مولکولی پلیمر نیست.

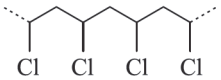
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲)

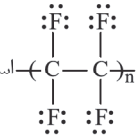
۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول و سوم صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: مونومر موردنظر استیرن با ساختار $CH_۲=CH$  است.

مورد دوم: ساختار پلی وینیل کلرید به صورت  است.

مورد سوم: ساختار تفلون به صورت  است و هر واحد تکرار شوندهٔ آن دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

مورد چهارم: پلی سیانواتن دارای پیوند $C \equiv N$ بوده و از این رو پلیمری سیر نشده محسوب می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحهٔ ۱۰۴)

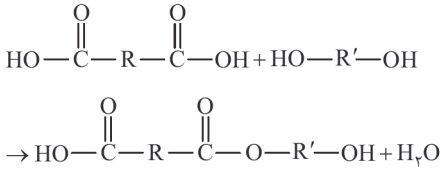
۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) الکل سازندهٔ این استر اتانول ($CH_۳CH_۲-OH$) است که نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع پیوند هیدروژنی است.

ب) معادلهٔ واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در ساختار فراوردهٔ حاصل گروه عاملی کربوکسیل، هیدروکسیل و استری وجود دارد.

پ) فرمول مولکولی آمین‌های ذکر شده به صورت $C_nH_{۲n+۱}-NH_۲$ است.

ت) کولار از فولاد هم‌جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۵)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

همهٔ عبارت‌های داده شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های داده شده:

آ) در آب دریا و آب‌های مناطق کویری که شور هستند، مقدار زیادی از یون‌های منیزیم و کلسیم دیده می‌شود.

ب) رنگ پوششی نمونه‌ای از یک کلوئید می‌باشد.

پ) عسل و اوره می‌توانند با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

ت) صابون‌ها با یون‌های موجود در آب‌های سخت (یون‌های $Mg^{۲+}$ و $Ca^{۲+}$) واکنش می‌دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۹)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

ساختار نشان داده شده، فرمول ساختاری یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با فرمول $C_{۱۸}H_{۲۹}SO_۳Na$ است که شکل نشان داده شده در گزینهٔ ۱، مدل فضاپرکن این پاک‌کننده را نشان می‌دهد. می‌دانیم پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های $Mg^{۲+}$ و $Ca^{۲+}$ آب سخت، رسوب تشکیل نمی‌دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۱۱)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

آ) $pH = ۱۳/۴ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۳/۴} = ۴ \times ۱۰^{-۱۴} \, mol.L^{-۱}$

ب) $pH = ۱۰/۷ \Rightarrow [H^+] = ۲ \times ۱۰^{-۱۱} \Rightarrow [OH^-] = ۵ \times ۱۰^{-۴} \, mol.L^{-۱}$

$$\frac{[H^+]_{\text{محلول (آ)}}}{[OH^-]_{\text{محلول (ب)}}} = \frac{۴ \times ۱۰^{-۱۴}}{۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۸ \times ۱۰^{-۱۱}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۲۸)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:

$$I)\ ۲V^{۲+}(aq) + Sn^{۴+}(aq) \rightarrow ۲V^{۳+}(aq) + Sn^{۲+}(aq)$$

$$II)\ Mn(s) + ۲Ag^{+}(aq) \rightarrow Mn^{۲+}(aq) + ۲Ag(s)$$

$$III)\ ۲Al(s) + ۳Fe^{۲+}(aq) \rightarrow ۲Al^{۳+}(aq) + ۳Fe(s)$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست، با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری Ag^{+}، ۲ برابر Mn^{2+} است، پس تغییرات غلظت یون‌های Ag^{+} نیز ۲ برابر Mn^{2+} است.

مورد دوم: درست

مورد سوم: نادرست، قدرت کاهندگی آهن از آلومینیم کمتر است.

مورد چهارم: نادرست، شمار مول الکترون مبادله شده را برابر x در نظر می‌گیریم:

$$?\,mol\,Al(III\ \text{واکنش}) = x\,mole \times \frac{2\,mol\,Al}{6\,mole} = \frac{x}{3}\,mol\,Al$$

$$?\,mol\,Mn(II\ \text{واکنش}) = x\,mole \times \frac{1\,mol\,Mn}{2\,mole} = \frac{x}{2}\,mol\,Mn$$

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{x}{3}}{\frac{x}{2}} = \frac{2}{3}$$

مورد پنجم: درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم که در سلول‌های گالوانی $Mg-Al$ و $Zn-Au$، نیم‌سلول Au (طلا) کاتد است؛ بنابراین با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:

$$E^{\circ}(Au^{3+}/Au) - E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = E^{\circ}(Au^{3+}/Au)$$
$$-E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg) - 1/62 \Rightarrow E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg) = E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn)$$
$$-1/62 = -2/39V$$

در واکنش داده شده، نیم‌سلول Mg آند و نیم‌سلول A کاتد است؛ بنابراین داریم:

$$emf = E^{\circ}(A^{3+}/A) - E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg) \Rightarrow E^{\circ}(A^{3}/A) = +0/56V$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

چگالی بار Cl^{-} از Na^{+} کمتر است زیرا Cl^{-} شعاع یونی بزرگ‌تری دارد.

بررسی گزینه‌های درست:

۱) درست؛ زیرا عنصرهای دسته‌های s (به جز H و He)، d و f همگی فلزند.

۲) درست؛ هر چه تفاوت نقطهٔ ذوب و جوش یک مادهٔ خالص کمتر باشد آن ماده در گسترهٔ دمایی کمتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازندهٔ مایع ضعیف‌تر است.

۳) درست؛ به طوری که هر کاتیون با شمار معینی آنیون و هر آنیون با شمار معینی کاتیون احاطه شده است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۷۶ تا ۷۹)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

هر یک از مولکول‌های A، B و C به ترتیب نشان‌دهندهٔ آمونیاک، گوگرد تری‌اکسید و کربونیل سولفید می‌باشند.

جرم مولی SCO برابر ۶۰ گرم (برابر جرم مولی پروپانول (C_3H_7OH) می‌باشد. جرم مولی فراوان‌ترین ترکیب موجود در خاک رس (SiO_2) نیز ۶۰ گرم می‌باشد.

بررسی گزینه‌های درست:

۱) اتم مرکزی در مولکول‌های B و C و مولکول OF_2 دارای بار جزئی مثبت می‌باشد.

۲) در هر یک از مولکول‌های NH_3 و SO_3 به ترتیب ۳ و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۳) اتم گوگرد خصلت نافلزی کمتری از اتم O دارد بنابراین بار جزئی مثبت داشته و در نقشهٔ پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ آن آبی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

آ) مواد کووالانسی در حالت مایع رسانای جریان برق نیستند و در حالت جامد سخت می‌باشند.

ب) واکنش‌پذیری $_{19}K > _{20}Ca > _{22}Ti$، واکنش‌پذیری عناصر قلیایی از قلیایی خاکی و از عناصر واسطه بیشتر است.

پ) نیتینول آلیاژ نیکل ($_{28}Ni$، گروه ۱۰) و تیتانیم ($_{22}Ti$، گروه ۴) می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{(I) واکنش}: \Delta H = Ea_{(\text{رفت})} - Ea_{(\text{برگشت})} \Rightarrow 160 = Ea_{(\text{رفت})} - 35$$
$$\Rightarrow Ea_{(\text{رفت})} = 195kJ$$
$$\text{(II) واکنش}: \Delta H = Ea_{(\text{رفت})} - Ea_{(\text{برگشت})}$$
$$\Rightarrow \Delta H = 23 - 152 = -129kJ$$

هر چه انرژی فعال‌سازی واکنشی بیشتر باشد، سرعت آن کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

با کاهش حجم ظرف، غلظت تمام مواد گازی شکل افزایش می‌یابد. بنابراین سرعت‌های رفت و برگشت هر دو افزایش می‌یابد. اما میزان افزایش سرعت واکنش رفت بیشتر است.

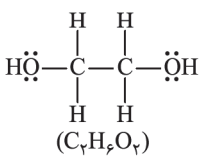
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

مورد چهارم نادرست است. مونومرهای سازندهٔ پلی‌استر داده شده در نفت‌خام وجود ندارد. اما با بهره‌گیری از دانش شیمی می‌توان این مواد را با استفاده از مواد خام و اولیهٔ موجود در نفت خام سنتز کرد.

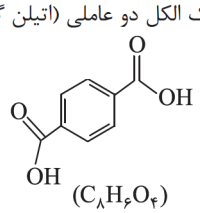
بررسی بقیهٔ گزینه‌ها:

بطری آب از پلیمری به نام پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) ساخته می‌شود. مونومرهای سازندهٔ این پلیمر، یک اسید دو عاملی (ترفتالیک اسید) و یک الکل دو عاملی (اتیلن گلیکول) است.



$(C_2H_6O_2)$

اتیلن گلیکول



$(C_8H_6O_4)$

ترفتالیک اسید

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

forum.konkur.in