www.konkur.in

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آزمون هدف‌گذاری

۱۰ اسفند ۱۴۰۲

دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

دروس اختصاصی

پاسخ‌گویی به تمام سؤالات این آزمون اجباری است.

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	مدت پاسخ‌گویی (دقیقه)
۱	حسابان ۲	۱۰	۱ – ۱۰	۱۵
۲	هندسه ۳	۱۰	۱۱ – ۲۰	۱۵
۳	ریاضیات گسسته	۱۰	۲۱ – ۳۰	۱۵
۴	فیزیک ۳	۱۰	۳۱ – ۴۰	۱۵
۵	شیمی ۳	۱۰	۴۱ – ۵۰	۱۰
مجموع		۵۰	۱ – ۵۰	۷۰

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – کانون فرهنگی آموزش – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

forum.konkur.in

www.konkur.in

حسابان ۲: مشتق و کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۱۱۹ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۱- آهنگ متوسط تغییر مساحت یک دایره نسبت به محیط آن، وقتی شعاع دایره از r_0 به $r = 6$ افزایش می‌یابد، برابر ۵ است. آهنگ لحظه‌ای تغییر مساحت این دایره نسبت به شعاعش، وقتی شعاع r_0 است، کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) 4π ۴) 8π

۲- مشتق تابع $y = \frac{\tan x(1-\tan^2 x)}{(1+\tan^2 x)^2}$ در $x = \frac{\pi}{24}$ چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

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

۳- مشتق تابع $f(x) = \sin^3(\pi\sqrt{x})$ در $x = \frac{1}{9}$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{8}$ ۲) $\frac{\pi}{4}$ ۳) $\frac{3\pi}{8}$ ۴) $\frac{27\pi}{16}$

۴- نمودار توابع $f(x) = x^4 + 2x^3 + ax^2 + bx + 1$ و f' در نقطهٔ $x = 1$ بر هم عمودند. حاصل $12b - a$ کدام است؟

۱) ۲۹ ۲) ۱۷ ۳) ۲۳ ۴) ۱۹

۵- تابع $f(x) = \sqrt{\frac{x-1}{x+2}}$ مفروض است. مقدار $f''(2)$ کدام است؟

۱) $-\frac{15}{64}$ ۲) $-\frac{121}{128}$ ۳) $-\frac{15}{128}$ ۴) $-\frac{21}{64}$

۶- اگر مساحت مثلث حاصل از وصل کردن نقاط بحرانی تابع $f(x) = ||x-1|-m|$ به یکدیگر، برابر ۴ باشد، مقدار $f(m)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷- تعداد نقاط بحرانی توابع $f(x) = [\frac{1}{x^2+1}] + x$ و $g(x) = (2x-a)|x-3|$ برابر است. مقدار $g(a)$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۶ ۲) ۱۸ ۳) ۹ ۴) ۱۲

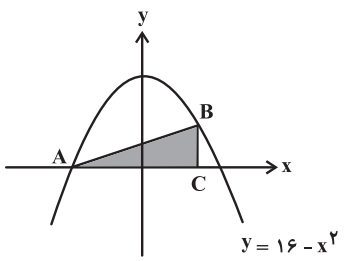
۸- اگر مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x) = x^4 - 8x^2 + k$ در بازهٔ $[-3, 1]$ برابر صفر باشد، مقدار k کدام است؟

۱) $\frac{4}{3}$ ۲) $\frac{3}{5}$ ۳) ۸ ۴) $\frac{7}{2}$

۹- نقاط A و B اکسترمم‌های نسبی نمودار تابع $f(x) = \sqrt{2-[x]^2}\,|x-1|$ هستند. فاصلهٔ این دو نقطه کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $\sqrt{3}$ ۴) ۱

۱۰- مخروطی با حجم ماکزیمم توسط دوران مثلث ABC حول محور xها ایجاد شده است. شعاع قاعدهٔ مخروط کدام است؟



۱) $\frac{384}{25}$
۲) $\frac{384}{15}$
۳) ۴
۴) ۷

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی، بردارها: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

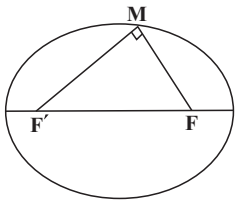
۱۱- یک بیضی که قطر بزرگ آن موازی محور xها است، در نقاط $(۴,۰)$ و $(۲,۰)$ به محورهای مختصات مماس است. اگر کانون‌های این بیضی را با F و F' و دو سر قطر کوچک آن را با B و B' نشان دهیم، اندازهٔ زاویهٔ $F\hat{B}F'$ چند درجه است؟

۱) ۶۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۵۰

۱۲- خط هادی سهمی $y = x^۲ + ۳x$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) $-\frac{۵}{۲}$ ۳) $-\frac{۹}{۴}$ ۴) $-\frac{۷}{۴}$

۱۳- در شکل زیر نقاط F و F' کانون‌های بیضی هستند و طول قطر بزرگ و کوچک بیضی به ترتیب برابر ۶ و ۲ است. طول پاره‌خط MF کدام است؟



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

۱۴- دو پرتوی نور که به موازات محور xها بر سهمی به معادلهٔ $y^۲ + ۲y - ۶x + ۴ = ۰$ می‌تابند، پس از بازتاب در کدام نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟

۱) $(۱,-۱)$ ۲) $(۲,-۱)$ ۳) $(\frac{۱}{۲},\frac{۱}{۲})$ ۴) $(\frac{۱}{۲},۰)$

۱۵- رأس و کانون سهمی $y^۲ = ۴(۲x + y + ۱)$ منطبق بر کانون‌های یک بیضی هستند به‌طوری که وترهای کانونی این دو بر هم منطبق و با هم برابر هستند. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

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

۱۶- قرینهٔ نقطهٔ $A = (۴, ۵, a)$ نسبت به صفحهٔ xy نقطهٔ $B = (b, c, -۳)$ است. اگر تصویر نقطهٔ B روی صفحهٔ yz نقطهٔ $C = (f, d, e)$ باشد، مجموع مختصات نقطهٔ C کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) -۸ ۴) -۹

۱۷- معادلات $\begin{cases} y = ۲ \\ z = ۱ \end{cases}$، کدام‌یک از موارد زیر را در فضا مشخص می‌کند؟

۱) خطی موازی با محور xها
۲) خطی موازی با صفحهٔ yz
۳) صفحه‌ای موازی با محور xها
۴) صفحه‌ای موازی با صفحهٔ yz

۱۸- نقاط $P = (۱,۰,۱)$، $Q = (۰,-۱,-۲)$ و $R = (۳,۰,-۱)$ در فضا مفروض‌اند. مثلث PQR چگونه است؟

۱) متساوی‌الاضلاع
۲) قائم‌الزاویهٔ غیر متساوی‌الساقین
۳) متساوی‌الساقین غیر قائم‌الزاویه
۴) قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین

۱۹- اگر نقاط $A = (-۱,۰,۰)$، $B = (۲,۰,\sqrt{۷})$ و $C = (۳,\sqrt{۲},\sqrt{۷})$، سه رأس مثلث ABC باشند، طول میانهٔ AM کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۸۷}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۶۳}}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۵۵}}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۷۹}}{۲}$

۲۰- اگر $A = (۱,-۱,۲)$، $B = (۲,۲,۴)$ و $C = (-۲,۰,۱)$ سه رأس از متوازی‌الاضلاع $ABCD$ باشند، آنگاه طول قطر BD کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضیات گسسته: گراف و مدل‌سازی، ترکیبیات: صفحه‌های ۴۳ تا ۶۱/ **ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن:** صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۲۱- در یک گراف از مرتبهٔ ۸ که دارای یک ۷- مجموعه با اندازهٔ ۱ باشد، حداکثر تعداد اعضای یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

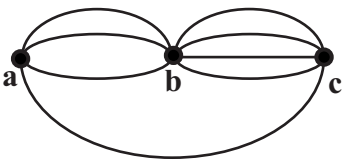
۲۲- کدام یک از گراف‌های زیر، هیچ مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال غیرمینیممی ندارد؟

۱) C_6 ۲) C_7 ۳) C_8 ۴) C_9

۲۳- عدد احاطه‌گری گرافی از مرتبهٔ ۵ برابر ۲ است. اختلاف کمترین و بیشترین اندازهٔ این گراف کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۲۴- در شکل زیر به چند طریق می‌توان از a به c رفت و سپس به a برگشت به طوری که مسیر رفت و برگشت دقیقاً یکسان نباشد؟



۱) ۱۴۴

۲) ۱۵۶

۳) ۱۶۸

۴) ۱۸۲

۲۵- چهار زوج می‌خواهند که در دو ردیف صندلی که هر ردیف شامل ۵ صندلی است، بنشینند. در چند حالت هیچ زوجی جدا از هم نیستند؟

۱) ۹۶۰۰ ۲) ۲۴۰۰ ۳) ۸۰۰۰ ۴) ۱۰۸۰۰

۲۶- با حروف کلمهٔ **engineer** چند کلمهٔ ۸ حرفی می‌توان ساخت. به‌طوری که حروف **e** همگی کنار هم نباشند؟

۱) ۳۰۰۰ ۲) ۳۳۶۰ ۳) ۳۷۲۰ ۴) ۴۰۸۰

۲۷- چند عدد پنج رقمی زوج با ارقام ۲ , ۲ , ۲ , ۵ , ۶ , ۷ می‌توان ساخت؟

۱) ۱۰۲ ۲) ۷۶ ۳) ۹۶ ۴) ۸۰

۲۸- به چند طریق می‌توان ۸ شاخه گل را در ۴ گلدان قرار داد، به‌طوری که در هیچ گلدانی بیش از سه شاخه گل نباشد؟

۱) ۴۰ ۲) ۸۴ ۳) ۳۵ ۴) ۷۰

۲۹- معادلهٔ $x_1 + x_2 + 10x_3 = 20$، چند جواب صحیح و نامنفی دارد؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۸ ۳) ۳۲ ۴) ۳۳

۳۰- معادلهٔ $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 12$ چند جواب صحیح و مثبت دارد به شرط آنکه $x_5 = 2$ و $x_1 > 3$ باشد؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۵ ۳) ۵۶ ۴) ۸۴

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

فیزیک ۳: نوسان و موج، برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۶۹ تا ۱۱۴ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

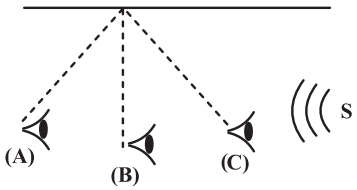
۳۱- نوسانگر ساده‌ای که نقطهٔ تعادل آن منطبق بر $x=0$ است، از دامنهٔ خود شروع به نوسان می‌کند. در صورتی که بسامد این نوسانگر $\frac{۳}{۴\pi}$ هرتز باشد، در لحظهٔ ..... ثانیه، نوسانگر دارای انرژی جنبشی بیشینه می‌باشد و در لحظهٔ ..... ثانیه، انرژی جنبشی، نصف انرژی مکانیکی نوسانگر است. (به ترتیب از راست به چپ).

۱) $\frac{\pi}{۶}$ ، $\frac{\pi}{۴}$ ۲) $\frac{\pi}{۶}$ ، $\frac{\pi}{۳}$ ۳) $\frac{\pi}{۴}$ ، $\frac{\pi}{۳}$ ۴) $\frac{\pi}{۴}$ ، $\frac{\pi}{۶}$

۳۲- پنج آونگ ساده به طول‌های ۸۰cm، ۱۸۰cm، ۲۴۰cm، ۳۶۰cm و ۵۰۰cm از میله‌ای آویزان شد. میله با بسامد زاویه‌ای در گسترهٔ $۲\frac{rad}{s}$ و $۲/۵\frac{rad}{s}$ به‌طور افقی به نوسان درمی‌آید. دامنهٔ کدام آونگ‌ها از بقیهٔ آونگ‌ها بیشتر است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۸۰ و ۱۸ سانتی‌متری ۲) ۱۸۰ و ۲۴۰ سانتی‌متری
۳) ۲۴۰ و ۳۶۰ سانتی‌متری ۴) ۳۶۰ و ۵۰۰ سانتی‌متری

۳۳- شخصی روی یک آونگ از نقطهٔ A به نقطهٔ C می‌رود و صوت ناشی از چشمهٔ صوتی S را دریافت می‌کند. اگر f_S بسامد چشمهٔ صوت و f_A، f_B و f_C بسامد دریافتی شخص در نقاط خواسته شده باشد، کدام گزینه درست است؟ (A و C انتهای مسیر است.)

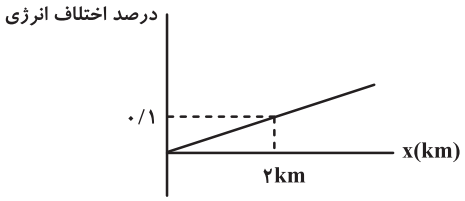


۱) $f_S > f_B > f_C$
۲) $f_B > f_A > f_S$
۳) $f_S = f_A = f_C$
۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۳۴- جسمی به جرم ۶۰۰g توسط فنری به ضریب سختی $۲/۴\frac{N}{cm}$ در راستای قائم نوسان می‌کند. اگر طول عادی فنر (قبل از وصل وزنه) ۱۵cm و بیشترین طول فنر در حین نوسان وزنه ۲۵cm باشد حداکثر سرعت وزنه حین نوسان کدام است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۲ ۲) ۱/۵ ۳) ۱ ۴) ۵۰

۳۵- یک منبع صوت در مبدأ محور x در فضای باز قرار دارد و نمودار درصد انرژی اتلافی (نسبت به منبع) برحسب مکان مطابق نمودار زیر می‌باشد. اختلاف تراز شدت صوت نقاط $x_۱=۲km$ و $x_۲=۴km$ کدام گزینه است؟ ($\log۲\simeq۰/۳$ و $\log۳\simeq۰/۵$)



۱) ۲dB
۲) ۷dB
۳) ۴dB
۴) ۱۴dB

محل انجام محاسبات

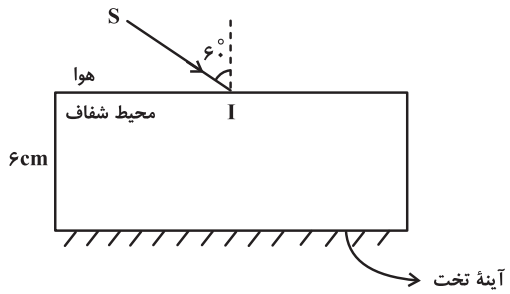
forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۶- شخصی در مقابل یک دیوار بلند ایستاده است. این شخص به وسیلهٔ بلندگویی، صوتی با بسامد ثابت به سمت دیوار ارسال می‌کند و ۰/۲۵s بعد، پژواک صوت را می‌شنود. اگر فاصلهٔ دیوار از شخص ۴۰m و طول‌موج صوت ایجاد شده توسط شخص ۲cm باشد، بسامد صوت چند کیلوهرتز است؟

۱) ۶۴ ۲) ۳ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۳۷- مطابق شکل زیر، پرتو تک رنگ SI از هوا وارد محیط شفافی با ضریب شکست $\sqrt{3}$ می‌شود و پس از بازتاب از آیینه‌ای که در کف آن نصب شده است، از آن خارج می‌شود. فاصلهٔ بین دو نقطهٔ ورود و خروج از محیط شفاف چند سانتی‌متر است؟

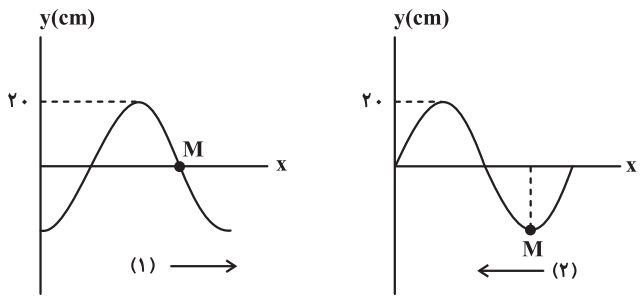


۱) $۴\sqrt{3}$
۲) $۱۲\sqrt{3}$
۳) $۶\sqrt{3}$
۴) $۲\sqrt{3}$

۳۸- تعداد گره‌ها در یک لولهٔ صوتی با دو انتهای باز که مُد دوم در آن تشکیل شده است چند برابر تعداد شکم‌ها در یک لولهٔ صوتی یک انتها باز است که مُد سوم در آن تشکیل شده است؟

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

۳۹- نمودار جابه‌جایی- مکان دو موج سینوسی با دورهٔ یکسان T که در خلاف جهت یکدیگر و در یک راستا در حال انتشارند در $t = ۰$ مطابق شکل است. جابه‌جایی نقطهٔ M از وضع تعادل در موج برایند در لحظهٔ $t = \frac{T}{۴}$ برحسب سانتی‌متر کدام گزینه است؟



۱) ۱۰
۲) -۱۰
۳) ۲۰
۴) -۲۰

۴۰- طول تار یک گیتار، یک متر و جرم آن 5g است. اگر بسامد هماهنگ پنجم در این تار ۱۵۰Hz از بسامد هماهنگ دوم بیشتر باشد، این تار تحت چه کششی برحسب نیوتون قرار دارد؟

۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

شیمی ۳: شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۶۷ تا ۱۰۲ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱) سیلیس افزون بر خاک‌های رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه می‌باشد.

۲) عنصرهای اصلی سازندهٔ جامدهای کووالانسی در طبیعت همان دو عنصر نخست گروه ۱۴ جدول دوره‌ای هستند.

۳) مولکول‌های چهار اتمی برخلاف مولکول‌های سه اتمی: CO_2، HCN و SCO نمی‌توانند شکل خطی داشته باشند.

۴) در بین ترکیب‌های یونی LiF، MgO، MgF_2 و KF آنتالپی فروپاشی شبکهٔ MgO بیشتر از سایرین است.

۴۲- کدام گزینه درست است؟

۱) تاکنون هیچ نوع یونی شامل عناصر C و Si شناخته نشده است.

۲) در ساختار ترکیب NH_4NO_3 هم پیوند کووالانسی و هم پیوند یونی وجود دارد.

۳) فلزات عناصر دستهٔ d همگی فلزاتی سخت و مستحکم هستند.

۴) اگر آرایش الکترونی آخرین لایهٔ عناصر A، B و C به ترتیب $3s^1$، $3s^2$ و $4p^5$ باشد، آنتالپی فروپاشی AC بیشتر از BC_2 است.

۴۳- با توجه به مولکول‌های (آ) و (ب) که شکل هندسی دو مولکول متفاوت را نشان می‌دهند، چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ آن‌ها درست است؟ (اتم‌ها و مولکول‌ها در شکل‌ها فرضی می‌باشند.)

(آ) (ب)

- رفتار دو مولکول همواره در میدان الکتریکی متفاوت است.
- مولکول (آ) می‌تواند به H_2O یا SO_2 مربوط باشد.
- اگر (ب) مربوط به کربن دی‌اکسید باشد اتم مرکزی در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ آبی خواهد بود.
- در مولکول (آ) همواره اتم‌ها یکسان‌اند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۴- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی دو ترکیب CH_3^- و PH_3 تقریباً یکسان است.
- دو ترکیب آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید، ساختارهای یکسانی دارند و اتم مرکزی آن‌ها دارای بار جزئی منفی است.
- هر مولکول سه اتمی که بر روی اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی نداشته باشد، خطی است.
- در هر دو مولکول کربونیل سولفید و کربن دی سولفید تراکم بار الکتریکی بر روی اتم مرکزی کمتر بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۵- چند مورد از موارد زیر نادرست می‌باشد؟

- آنتالپی فروپاشی $NaCl$ از KF بیشتر است.
- جاذبهٔ بسیار قوی میان هستهٔ اتم‌های فلز و الکترون‌های دریای الکترونی باعث می‌شود که هستهٔ اتم‌های فلز در جای خود ثابت بمانند.
- در آلیاژ نیتینول تمام اتم‌ها دارای ۸ الکترون با $l = 0$ می‌باشند.
- عنصر اصلی سازندهٔ قوطی حلبی یک فلز بوده که برخی از رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آن با مدل دریای الکترونی توجیه می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۶- کدام‌یک از واکنش‌های داده شده مربوط به واکنش گرماگیری است که با سرعت بیشتری نسبت به دیگر واکنش‌ها انجام می‌شود؟ (شرایط انجام واکنش‌ها را یکسان در نظر بگیرید.)

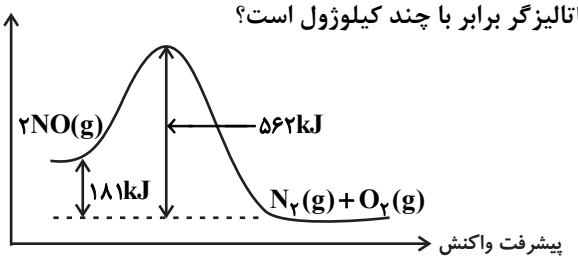
۱) $2N_2O \rightarrow 2N_2 + O_2 \quad E_a = 245kJ, \Delta H = -164kJ$

۲) $O + H_2O \rightarrow 2OH \quad E_a = 78kJ, \Delta H = +72kJ$

۳) $O_3 + O \rightarrow 2O_2 \quad E_a = 18kJ, \Delta H = -392kJ$

۴) $2NOBr \rightarrow 2NO + Br_2 \quad E_a = 58/2kJ, \Delta H = +3kJ$

۴۷- نمودار زیر مربوط به واکنش $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ در غیاب کاتالیزگر است. اگر انرژی فعال‌سازی این واکنش در همان دما در حضور کاتالیزگر به $\frac{1}{3}$ کاهش یابد، مقدار E_a در حضور این کاتالیزگر برابر با چند کیلوژول است؟



۱) ۱۲۷

۲) ۱۹۰/۵

۳) ۲۴۷

۴) ۳۸۱

۴۸- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

۱) هر کاتالیزگر می‌تواند به همهٔ واکنش‌ها سرعت ببخشد.

۲) بر روی سطح مبدل کاتالیستی فلزهای طلا، پلاتین و پالادیم نشانده شده است.

۳) کارایی مبدل‌های کاتالیستی پس از مدتی کاهش می‌یابد.

۴) کاتالیزگرها در شرایط واکنش، پایداری شیمیایی کمی از خود نشان می‌دهند.

۴۹- چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

- در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ میکرومتر وجود دارند.
- بر روی سطح سرامیکی مبدل کاتالیستی فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rd) می‌نشانند.
- مبدل‌های کاتالیستی برای مدت طولانی کار می‌کنند اما پس از مدتی کارایی آن کاهش می‌یابند.
- در خروجی مبدل کاتالیستی گونه‌ای با گشتاور دوقطبی مثبت وجود ندارد.

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۳

۵۰- چند مورد از موارد زیر نادرست می‌باشد؟ $(H = 1, N = 14 : g.mol^{-1})$

- در واکنش سوختن هیدروژن، ایجاد جرقه در مخلوط باعث کاهش E_a واکنش و در نتیجه واکنش انفجاری می‌شود.
- در واکنش انجام شده در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی، گونه‌های اکسنده، رادیکال می‌باشند.
- برای گونهٔ شیمیایی با فرمول مولکولی C_2H_6O، تنها می‌توان یک طیف فروسرخ در نظر گرفت.
- در واکنش انجام شده مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، به ازای مصرف $1/7g$ گونهٔ کاهنده $1/806 \times 10^{23}$ الکترون مبادله می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

دفترچهٔ پاسخ
آزمون هدف‌گذاری
۱۰ اسفند ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

طراحان

	نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
اختصاصی	حسابان ۲	شاهین پروازی – سهیل تقی‌زاده – افشین خاصه‌خان – طاهر دادستانی – محمدرضا راسخ – فرشاد صدیقی‌فر حمید علیزاده – کیان کریمی خراسانی
	هندسه ۳	امیرحسین ابومحبوب – عادل حسینی – مهبد خالتی – محمد خندان
	ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب – عادل حسینی – مهبد خالتی – کیوان دارابی – نوید مجیدی – نیلوفر مهدوی
	فیزیک ۳	خسرو ارغوانی‌فرد – بابک اسلامی – سعید شرق – عرفان عسکریان چایجان – پوریا علاقمند – محسن قندچلر مصطفی کیانی – علیرضا گونه
	شیمی ۳	محمدرضا پورجاوید – کامران جعفری – مرتضی خوش‌کیش – ماهان زواری – محمدرضا زهره‌وند میلاد شیخ‌الاسلامی خیاوی – محمد عظیمیان زواره – محمدحسن محمدزاده مقدم

گروه علمی

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	سهیل تقی‌زاده	مهبد خالتی	مبین مغانلو	ماهان زواری
گروه ویراستاری	عادل حسینی	عادل حسینی	زهره آقامحمدی	امیررضا حکمت‌نیا
مسئول درس	سهیل تقی‌زاده	مهبد خالتی	مبین مغانلو	ماهان زواری
مسئول درس مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی	
مسئول دفترچه	عادل حسینی	
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری	مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	فرزانه فتح‌الله زاده	

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – کانون فرهنگی آموزش – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

forum.konkur.in

www.konkur.in

حسابان ۲

۱- **گزینهٔ «۴»** (حمید علیزاده)

$$\frac{\Delta(\text{مساحت})}{\Delta(\text{محیط})}=۵\Rightarrow\frac{\pi r^۲-\pi r_۰^۲}{۲\pi r-۲\pi r_۰}=۵$$

$$\Rightarrow\frac{\pi(r-r_۰)(r+r_۰)}{۲\pi(r-r_۰)}=۵\Rightarrow\frac{r+r_۰}{۲}=۵$$

$$\xrightarrow{r=۶}\frac{۶+r_۰}{۲}=۵\Rightarrow r_۰=۴$$

حال آهنگ لحظه‌ای تغییر را پیدا می‌کنیم:

$$S=\pi r^۲\Rightarrow S'=۲\pi r\xrightarrow{r_۰=۴}S'(۴)=۸\pi$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۲- **گزینهٔ «۲»** (فرشاد صدیقی‌فر)

$$y=\frac{\tan x}{۱+\tan^۲ x}\times\frac{۱-\tan^۲ x}{۱+\tan^۲ x}$$

$$y=\frac{۱}{۲}\sin ۲x\times\cos ۲x=\frac{۱}{۴}\sin ۴x$$

$$\Rightarrow y'=\cos ۴x\xrightarrow{x=\frac{\pi}{۲۴}}y'=\cos ۴(\frac{\pi}{۲۴})=\cos\frac{\pi}{۶}=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۳- **گزینهٔ «۴»** (افشین خاصه‌خان)

$$f'(x)=۳\sin^۲(\pi\sqrt{x})(\frac{\pi}{۲\sqrt{x}})\cos(\pi\sqrt{x})$$

$$\Rightarrow f'(\frac{۱}{۹})=۳\sin^۲(\frac{\pi}{۳})\frac{\pi}{\frac{۲}{۳}}\cos(\frac{\pi}{۳})=۳(\frac{۳}{۴})(\frac{۳\pi}{۲})(\frac{۱}{۲})=\frac{۲۷\pi}{۱۶}$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۴- **گزینهٔ «۱»** (سهیل تقی‌زاده)

برای این‌که دو نمودار تابع g و h در نقطهٔ $x=\alpha$ بر هم عمود باشند، می‌بایست:

$$\begin{cases}h(\alpha)=g(\alpha)\\h'(\alpha)g'(\alpha)=-۱\end{cases}$$

با توجه به نکته‌ای که بالاتر ذکر شد، داریم:

$$f'(x)=۴x^۳+۶x^۲+۲ax+b$$

$$f''(x)=۱۲x^۲+۱۲x+۲a$$

$$\begin{cases}f(۱)=f'(۱)\Rightarrow ۴+a+b=۴+۶+۲a+b\Rightarrow a=-۶\\f'(۱).f''(۱)=-۱\Rightarrow(۱۰+۲a+b)(۲۴+۲a)=-۱\\\Rightarrow(b-۲)(۱۲)=-۱\Rightarrow b=\frac{۲۳}{۱۲}\end{cases}$$

$$\Rightarrow ۱۲b-a=(۱۲)(\frac{۲۳}{۱۲})-(-۶)=۲۳+۶=۲۹$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحهٔ ۹۳)

۵- **گزینهٔ «۲»** (سهیل تقی‌زاده)

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

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

$$\Rightarrow f''(۲)=-\frac{۲۱}{۱۲۸}$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۹۸)

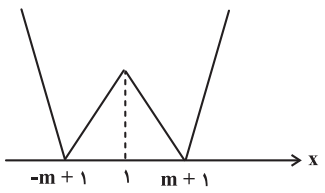
۶- **گزینهٔ «۱»** (محمدرضا راسخ)

چون شکل به دست آمده از وصل کردن نقاط بحرانی مثلث است، باید تابع f دارای ۳ نقطهٔ بحرانی باشد، در نتیجه $m>۰$. ریشه‌های ساده درون قدرمطلق‌ها نقاط بحرانی‌اند:

$$x-۱=۰\Rightarrow x=۱$$

$$|x-۱|=m\Rightarrow\begin{cases}x=m+۱\\x=-m+۱\end{cases}$$

بنابراین نمودار تابع به شکل زیر است:



مساحت مثلث حاصل برابر است با:

$$S=\frac{۲m\times f(۱)}{۲}=\frac{۲m^۲}{۲}=۴\Rightarrow m^۲=۴\xrightarrow{m>۰}m=۲$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

بنابراین ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=||x-۱|-۲|$ است و داریم:

$$f(m)=f(۲)=۱$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحهٔ ۱۱۷)

۷- **گزینهٔ «۲»** (کیان کریمی خراسانی)

ابتدا توجه کنید که $f(x)=\begin{cases}۱ & ; \ x=۰\\ x & ; \ x\neq ۰\end{cases}$، پس تابع f تنها در $x=۰$ نقطهٔ بحرانی دارد، در نتیجه تابع g هم یک نقطهٔ بحرانی دارد.

$$g(x)=\begin{cases}۲x^۲-(a+۶)x+۳a & ; \ x\geq ۳\\ -۲x^۲+(a+۶)x-۳a & ; \ x<۳\end{cases}$$

توجه کنید که تابع g در $x=۳$ و $x=\frac{a+۶}{۴}$ نقطهٔ بحرانی دارد. پس برای این‌که فقط یک نقطهٔ بحرانی داشته باشد، باید $\frac{a+۶}{۴}=۳$ شود، پس $a=۶$ و داریم:

$$g(x)=۲(x-۳)|x-۳|\Rightarrow g(a)=g(۶)=۱۸$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحهٔ ۱۱۷)

۸- **گزینهٔ «۴»** (طاهر دادستانی)

برای محاسبهٔ ماکزیمم و مینیمم مطلق توابع پیوسته، باید ابتدا نقاط بحرانی و نقاط ابتدا و انتهای دامنه را بیابیم و عرض آن‌ها را به دست آوریم. از بین آن‌ها ماکزیمم و مینیمم به دست می‌آید:

$$f'(x)=۴x^۳-۱۶x\xrightarrow{f'(x)=۰}x=۰\ ,\ x=۲\ ,\ x=-۲$$

$$\xrightarrow{x\in(-۳\ ,\ ۱)}x=۰\ ,\ x=-۲$$

$(-۲\ ,\ k-۱۶)$ نقطهٔ بحرانی $(۰\ ,\ k)$ نقطهٔ بحرانی

$(-۳\ ,\ k+۹)$ نقطهٔ ابتدا $(۱\ ,\ k-۷)$ نقطهٔ انتها

پس ماکزیمم تابع $k+۹$ و مینیمم آن $k-۱۶$ است. در نتیجه داریم:

$$k-۱۶+k+۹=۰\Rightarrow k=\frac{۷}{۲}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

۹- **گزینهٔ «۳»** (شاهین پروازی)

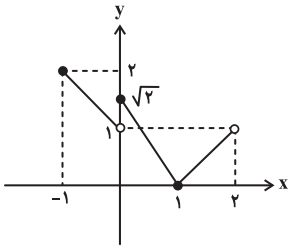
ابتدا دامنهٔ تابع را محاسبه می‌کنیم:

$$۲-[x]^۲\geq ۰\Rightarrow [x]^۲\leq ۲\Rightarrow |[x]|\leq \sqrt{۲}\Rightarrow -\sqrt{۲}\leq [x]\leq \sqrt{۲}$$

$$\Rightarrow -۱\leq x<۲$$

با توجه به دامنهٔ f رفتار قدرمطلق و جزء صحیح را در بازه‌های مختلف بررسی کرده و نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$f(x)=\begin{cases}۱-x & ; \ -۱\leq x<۰\\ \sqrt{۲}-\sqrt{۲}x & ; \ ۰\leq x<۱\\ x-۱ & ; \ ۱\leq x<۲\end{cases}$$



نقاط $(\sqrt{۲}\ ,\ ۰)$ و $(۱\ ,\ ۰)$ به ترتیب ماکزیمم نسبی و مینیمم نسبی نمودار تابع‌اند.

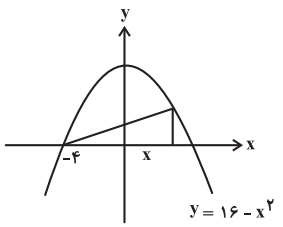
$$\Rightarrow d=\sqrt{(۱-۰)^۲+(۰-\sqrt{۲})^۲}=\sqrt{۳}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

۱۰- **گزینهٔ «۱»** (شاهین پروازی)

با توجه به فرمول حجم مخروط $(V=\frac{۱}{۳}\pi r^۲h)$، داریم:

$$r=۱۶-x^۲\ \text{و}\ h=x+۴$$



$$\Rightarrow V(x)=\frac{۱}{۳}\pi(۱۶-x^۲)^۲(x+۴)$$

$$\Rightarrow V'(x)=\frac{۱}{۳}\pi\big(۲(۱۶-x^۲)(-۲x)(x+۴)+(۱۶-x^۲)^۲\big)$$

$$\xrightarrow{V'=۰}(۱۶-x^۲)(-۴x^۲-۱۶x+۱۶-x^۲)=۰$$

$$\xrightarrow{x\neq \pm ۴}۵x^۲+۱۶x-۱۶=۰$$

$$(۵x-۴)(x+۴)=۰\Rightarrow\begin{cases}x=\frac{۴}{۵} & \text{ق ق}\\ x=-۴ & \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$\Rightarrow$ شعاع قاعدهٔ مخروط : $r=۱۶-x^۲=۱۶-(\frac{۱۶}{۲۵})=\frac{۳۸۴}{۲۵}$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

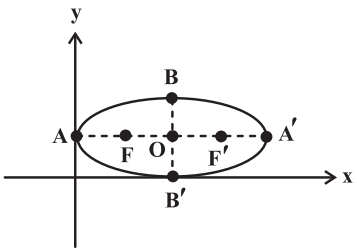
forum.konkur.in

www.konkur.in

هندسه ۳

۱۱- **گزینهٔ «۳»** *(مهبد شالتی)*

ابتدا این بیضی را رسم می‌کنیم:



طبق فرض $BO = OB' = ۲$ و $AO = OA' = ۴$ و از طرفی می‌دانیم که $OA' = BF' = BF = AO$ در نتیجه $BF = ۴$. حال توجه کنید که در مثلث قائم‌الزاویهٔ OBF، OB نصف وتر است در نتیجه $B\hat{F}O = ۳۰^\circ$ و $F\hat{B}O = ۶۰^\circ$. از طرفی داریم که $F\hat{B}O = F'\hat{B}O$

در نتیجه داریم: $F\hat{B}F' = F\hat{B}O + F'\hat{B}O = ۲F\hat{B}O = ۱۲۰^\circ$

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

۱۲- **گزینهٔ «۲»** *(عادل حسینی)*

$$x^۲ + ۳x = y \Rightarrow (x + \frac{۳}{۲})^۲ = y + \frac{۹}{۴}$$

در این سهمی $S(-\frac{۳}{۲}, -\frac{۹}{۴})$ رأس سهمی و $a = \frac{۱}{۴}$ فاصلهٔ کانونی آن است. در نتیجه خط $y = -\frac{۹}{۴} - \frac{۱}{۴} = -\frac{۵}{۲}$ خط هادی آن است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

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

طول قطر بزرگ $= ۲a = ۶ \Rightarrow a = ۳$

طول قطر کوچک $= ۲b = ۲ \Rightarrow b = ۱$

$$c^۲ = a^۲ - b^۲ = ۹ - ۱ = ۸ \Rightarrow c = ۲\sqrt{۲} \Rightarrow FF' = ۲c = ۴\sqrt{۲}$$

مجموع فواصل نقطهٔ M از دو کانون بیضی برابر طول قطر بزرگ بیضی است. با فرض $MF = x$ داریم:

$$MF + MF' = ۲a = ۶ \Rightarrow MF' = ۶ - x$$

$$\overset{\Delta}{MFF'}: MF^۲ + MF'^۲ = FF'^۲ \Rightarrow x^۲ + (۶-x)^۲ = (۴\sqrt{۲})^۲$$

$$\Rightarrow x^۲ + ۳۶ - ۱۲x + x^۲ = ۳۲ \Rightarrow ۲x^۲ - ۱۲x + ۴ = ۰$$

$$\Rightarrow x^۲ - ۶x + ۱ = ۰$$

$$\Rightarrow x = \frac{۶ \pm ۴\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow \begin{cases} x = ۳ + ۲\sqrt{۲} \\ x = ۳ - ۲\sqrt{۲} \end{cases}$$

با توجه به شکل، $MF = ۳ - ۲\sqrt{۲}$ است.

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

۱۴- **گزینهٔ «۲»** *(عادل حسینی)*

ابتدا معادلهٔ سهمی را به صورت متعارف در می‌آوریم:

$$y^۲ + ۲y - ۶x + ۴ = ۰ \Rightarrow y^۲ + ۲y + ۱ = ۶x - ۳$$

$$\Rightarrow (y+۱)^۲ = ۶(x - \frac{۱}{۲}) \Rightarrow \begin{cases} \text{رأس سهمی}: A(\frac{۱}{۲}, -۱) \\ ۴a = ۶ \Rightarrow a = \frac{۳}{۲} \end{cases}$$

دهانهٔ سهمی رو به راست است، پس داریم:

کانون سهمی: $F(a+h, k) = (\frac{۳}{۲} + \frac{۱}{۲}, -۱) = (۲, -۱)$

چون محور تقارن سهمی موازی محور xها است، پس پرتوهای نوری که موازی با محور xها به سهمی می‌تابند، پس از بازتاب از کانون سهمی یعنی نقطهٔ $F(۲, -۱)$ عبور می‌کنند.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

۱۵- **گزینهٔ «۲»** *(عادل حسینی)*

معادلهٔ سهمی را به صورت متعارف زیر می‌نویسیم:

$$y^۲ - ۴y + ۴ = ۸x + ۸ \Rightarrow (y-۲)^۲ = ۸(x+۱)$$

رأس این سهمی $S(-۱, ۲)$ و چون $a = ۲$ است. نقطهٔ $F(۱, ۲)$ کانون آن است. در نتیجه کانون‌های بیضی $F(۱, ۲)$ و $F'(-۱, ۲)$ است، پس $۲c = ۲ \Rightarrow c = ۱$ در بیضی داریم:

وتر کانونی در سهمی برابر $۴a = ۸$ و وتر کانونی در بیضی برابر $\frac{۲b^۲}{a}$ است.

$$\Rightarrow \frac{۲b^۲}{a} = ۸ \Rightarrow b^۲ = ۴a$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

حال در بیضی داریم:

$$a^۲ = b^۲ + c^۲ \xrightarrow[c=۱]{b^۲=۴a} a^۲ = ۴a + ۱$$

$$\Rightarrow a^۲ - ۴a - ۱ = ۰ \xrightarrow{a>۰} a = ۲ + \sqrt{۵}$$

پس خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{۱}{۲+\sqrt{۵}} = \sqrt{۵} - ۲$ است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۱۶- **گزینهٔ «۱»** (مهبد شاکی)

$$A(۴ , ۵ , a) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به صفحهٔ xy}} A'(۴ , ۵ , -a)$$

$$A' = B \Rightarrow -a = -۳ \Rightarrow a = ۳ \Rightarrow A(۴ , ۵ , ۳)$$

$$A(۴ , ۵ , ۳) \xrightarrow{\text{تصویر روی صفحهٔ yz}} C(۰ , ۵ , ۳)$$

$$C \text{ مجموع مختصات نقطهٔ } = ۰ + ۵ + ۳ = ۸$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۱۷- **گزینهٔ «۱»** (محمد خندان)

معادلات $y = ۲$ و $z = ۱$ به‌ترتیب به صفحاتی عمود بر محور yها (موازی صفحهٔ xz) و عمود بر محور zها (موازی صفحهٔ xy) تعلق دارند. بنابراین از تلاقی این دو صفحه، خطی حاصل می‌شود که بر محورهای y و z عمود است، یعنی با محور xها موازی است.

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحهٔ ۶۷)

۱۸- **گزینهٔ «۳»** (عادل حسینی)

با توجه به رابطهٔ فاصلهٔ دو نقطه از یکدیگر در $R^۳$ داریم:

$$|PQ| = \sqrt{(۰-۱)^۲ + (-۱-۰)^۲ + (-۲-۱)^۲} = \sqrt{۱۱}$$

$$|PR| = \sqrt{(۳-۱)^۲ + (۰-۰)^۲ + (-۱-۱)^۲} = \sqrt{۸}$$

$$|QR| = \sqrt{(۳-۰)^۲ + (۰+۱)^۲ + (-۱+۲)^۲} = \sqrt{۱۱}$$

با توجه به تساوی $|QR| = |PQ|$، مثلث PQR متساوی‌الساقین است، ولی طول اضلاع مثلث PQR در رابطه فیثاغورس صدق نمی‌کند، پس این مثلث قائم‌الزاویه نیست.

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحهٔ ۶۶ و ۶۷)

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

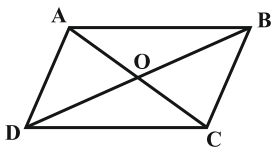
نقطهٔ M وسط پاره‌خط BC است، بنابراین داریم:

$$M = \frac{B + C}{۲} = (\frac{۵}{۲}, \frac{\sqrt{۲}}{۲}, \sqrt{۷})$$

$$AM = \sqrt{(\frac{۵}{۲}+۱)^۲ + (\frac{\sqrt{۲}}{۲}-۰)^۲ + (\sqrt{۷}-۰)^۲} = \sqrt{\frac{۴۹}{۴} + \frac{۲}{۴} + ۷} = \frac{\sqrt{۷۹}}{۲}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۲۰- **گزینهٔ «۳»** (امیرحسین ابومحبوب)



قطرها در متوازی‌الاضلاع منصف یکدیگرند. بنابراین داریم:

$$O = \frac{A + C}{۲} = \frac{(۱,-۱,۲) + (-۲,۰,۱)}{۲} = \left(-\frac{۱}{۲}, -\frac{۱}{۲}, \frac{۳}{۲}\right)$$

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

$$= \sqrt{\left(\frac{۵}{۲}\right)^۲ + \left(\frac{۵}{۲}\right)^۲ + \left(\frac{۵}{۲}\right)^۲} = \frac{۵}{۲}\sqrt{۳}$$

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

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

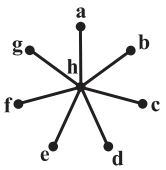
forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضیات گسسته

۲۱- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

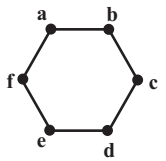
چون گراف دارای یک $۷-$ مجموعه با اندازهٔ یک است، پس قطعاً رأسی در گراف وجود دارد که با تمام رئوس دیگر گراف مجاور باشد. حال اگر هیچ دو رأس دیگری در گراف مجاور یکدیگر نباشند، آنگاه مطابق شکل، مجموعهٔ $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال برای این گراف است، یعنی حداکثر تعداد اعضای چنین مجموعه‌ای برابر ۷ است.



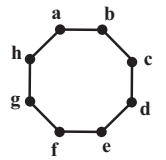
(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴)

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

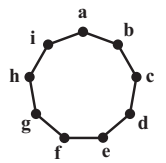
گزینهٔ «۱»: عدد احاطه‌گری گراف $C_۶$، برابر ۲ است ولی مطابق شکل مجموعهٔ $A=\{a,c,e\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال برای این گراف است.



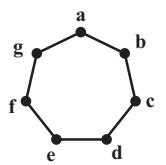
گزینهٔ «۳»: عدد احاطه‌گری گراف $C_۸$، برابر ۳ است ولی مطابق شکل مجموعهٔ $B=\{a,c,e,g\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال برای این گراف است.



گزینهٔ «۴» عدد احاطه‌گری گراف $C_۹$، برابر ۳ است ولی مطابق شکل مجموعهٔ $C=\{a,d,f,h\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال برای این گراف است.



گزینهٔ «۲»: عدد احاطه‌گری گراف $C_۷$، برابر ۳ است و هر مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال این گراف دقیقاً دارای ۳ عضو است.

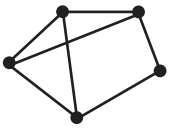


(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۲۳- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

در حالت زیر، گراف کمترین تعداد یال را دارد:

و در حالت زیر بیشترین تعداد یال را دارد:



پس اختلاف مورد نظر برابر $۷-۳=۴$ است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۲۴- **گزینهٔ «۲»** *(نیلوفر مهروی)*

تعداد مسیرهای موجود از a به c برابر است با:

$$\left.\begin{array}{ll} a\xrightarrow{۳}b\xrightarrow{۴}c: & ۱۲ \text{ مسیر} \\ a\xrightarrow{۱}c: & ۱ \text{ مسیر} \end{array}\right\}\overset{+}{\Rightarrow} ۱۳ \text{ مسیر}$$

برای رفتن از a به c، ۱۳ مسیر وجود دارد، که یکی از این مسیرها برای رفت طی می‌شود، پس برای برگشت از c به a، ۱۲ مسیر موجود است و در نتیجه طبق اصل ضرب، تعداد مسیرهای رفت و برگشت برابر است با:

$$۱۳\times۱۲=۱۵۶$$

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

۲۵- **گزینهٔ «۱»** *(عادل حسینی)*

دقت کنید که در هر ردیف یک صندلی باید خالی بماند.

برای رسیدن به مطلوب مسئله، ابتدا از هر ردیف یک صندلی خالی را انتخاب می‌کنیم که به $۵^۲=۲۵$ حالت امکان‌پذیر است. سپس دو زوج را برای ردیف اول و طبیعتاً دو زوج باقی‌مانده هم برای ردیف دوم انتخاب می‌کنیم که به $\binom{۴}{۲}=۶$ حالت می‌توانیم این کار را انجام دهیم. سپس ازن ۴ زوج در جاهای خودشان به $۲!۲!(۲!)^۴=۲^۶=۶۴$ حالت جابه‌جا می‌شوند.

در نهایت تعداد کل حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$۲۵\times۶\times۶۴=۹۶۰۰$$

(ریاضیات گسسته- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۶- **گزینهٔ «۱»** *(مهیار خالقی)*

ابتدا تعداد کل جایگشت‌های ممکن را حساب می‌کنیم:

$$\frac{۸!}{۳!۲!}=۳۳۶۰$$

حال تعداد جایگشت‌هایی را حساب می‌کنیم که حروف e کنار هم باشند و سپس این تعداد را از تعداد حالت‌های کل کم می‌کنیم تا تعداد حالت‌های مطلوب به دست آید. برای حساب کردن تعداد این جایگشت‌ها eee را یک شیء در نظر می‌گیریم. حال تعداد این جایگشت‌ها برابر است با:

$$\frac{۶!}{۲!}=۳۶۰$$

$$\text{تعداد حالت‌های مطلوب} = ۳۳۶۰-۳۶۰=۳۰۰۰$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۲۷- **گزینهٔ «۴»** *(عادل حسینی)*

با ارقام مجموعه‌های $A_۱=\{۲,۲,۵,۶,۷\}$،

$A_۲=\{۲,۲,۲,۵,۷\}$، $A_۳=\{۲,۲,۲,۵,۶\}$ و

$A_۴=\{۲,۲,۲,۶,۷\}$ باید عدد مورد نظر را بسازیم. تعداد اعداد پنج‌رقمی زوجی که با ارقام مجموعهٔ $A_۱$ می‌توان نوشت برابر است با:

$$\frac{۴\times۳\times۲\times۱\times۳}{۲!}=۳۶$$

و برای ارقام مجموعهٔ $A_۲$ داریم:

$$\frac{۴\times۳\times۲\times۱\times۳}{۳!}=۱۲$$

برای هر کدام از ارقام مجموعه‌های $A_۳$ و $A_۴$ نیز داریم:

$$\frac{۴\times۳\times۲\times۱\times۴}{۳!}=۱۶$$

در نهایت تعداد کل اعداد پنج رقمی زوج برابر است با:

$$۳۶+۱۲+۳۲=۸۰$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۲۸- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

باید معادلهٔ سیالهٔ زیر را حل کنیم:

$$\sum_{i=۱}^{۴}x_i=۸$$

که در آن $x_i\le ۳$ است. پس قرار می‌دهیم $x'_i=۳-x_i$ و در نتیجه $x_i=۳-x'_i$. پس داریم:

$$\sum_{i=۱}^{۴}(۳-x'_i)=۱۲-\sum_{i=۱}^{۴}x'_i=۸\Rightarrow\sum_{i=۱}^{۴}x'_i=۴$$

که این معادله در مجموعهٔ اعداد صحیح و نامنفی $\binom{۷}{۳}=۳۵$ جواب دارد.

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۲۹- **گزینهٔ «۴»** *(نوید مهیری)*

با توجه به اینکه متغیر $x_۳$ در این معادله، ضریب غیر یک دارد، برای حل معادله کافی است حالت‌های ممکن برای این متغیر را دسته‌بندی کنیم.

$$۱)x_۳=۰\Rightarrow x_۱+x_۲=۲۰\Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها}=\binom{۲۰+۲-۱}{۲-۱}=\binom{۲۱}{۱}=۲۱$$

$$۲)x_۳=۱\Rightarrow x_۱+x_۲=۱۰\Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها}=\binom{۱۰+۲-۱}{۲-۱}=\binom{۱۱}{۱}=۱۱$$

$$۳)x_۳=۲\Rightarrow x_۱+x_۲=۰\Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها}=\binom{۰+۲-۱}{۲-۱}=\binom{۱}{۱}=۱$$

$$\text{تعداد جواب‌های معادله}=۲۱+۱۱+۱=۳۳$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

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

$$x_۱>۳\Rightarrow x_۱=y_۱+۳;y_۱\ge ۱$$

$$۲\le i\le ۴: x_i\ge ۱\Rightarrow x_i=y_i;y_i\ge ۱$$

$$x_۱+x_۲+x_۳+x_۴+x_۵=۱۲$$
$$\Rightarrow (y_۱+۳)+y_۲+y_۳+y_۴+۲=۱۲$$

$$\Rightarrow y_۱+y_۲+y_۳+y_۴=۷$$

تعداد جواب‌های معادلهٔ صورت سؤال با شرایط داده شده برابر تعداد جواب‌های طبیعی معادلهٔ اخیر است، پس داریم:

$$\text{تعداد جواب‌ها}=\binom{۷-۱}{۴-۱}=\binom{۶}{۳}=۲۰$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ مشابه کار در کلاس صفحهٔ ۶۱)

forum.konkur.in

www.konkur.in

فیزیک ۳

۳۱- **گزینهٔ «۲»** *(محسن قندچلر)*

انرژی جنبشی نوسانگر، در نقطهٔ تعادل بیشینه است و مدت زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر از نقطهٔ $x = A$ به نقطهٔ $x = 0$ برسد، برابر $\frac{T}{4}$ است:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{3}s$$

از نقطهٔ $x = \frac{\sqrt{2}}{2}A$، انرژی جنبشی و پتانسیل کشسانی نوسانگر با یکدیگر برابر می‌باشند و هر کدام، نصف انرژی مکانیکی هستند. مدت زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر از نقطهٔ $x = A$ به $x = \frac{\sqrt{2}}{2}A$ برسد، برابر $\frac{T}{8}$ است:

$$t = \frac{T}{8} = \frac{\frac{4\pi}{3}}{8} = \frac{\pi}{6}s$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۳ و ۶۶)

۳۲- **گزینهٔ «۲»** *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

از فرمول $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ گسترهٔ طول آونگ‌هایی که با بسامد زاویه‌ای $2\frac{rad}{s}$ تا $2/5\frac{rad}{s}$ دچار تشدید می‌شوند را حساب می‌کنیم.

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{g}{\ell_1}} = \sqrt{\frac{10}{\ell_1}} = 2 \Rightarrow \ell_1 = 2/5\,m = 250\,cm$$

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{g}{\ell_2}} \Rightarrow 2/5 = \sqrt{\frac{10}{\ell_2}} \Rightarrow \ell_2 = 1/6\,m = 160\,cm$$

پس آونگ‌هایی که طولشان در محدودهٔ $160\,cm < \ell < 250\,cm$ است دچار تشدید می‌شوند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۳۳- **گزینهٔ «۳»** *(پوریا علاقه‌منر)*

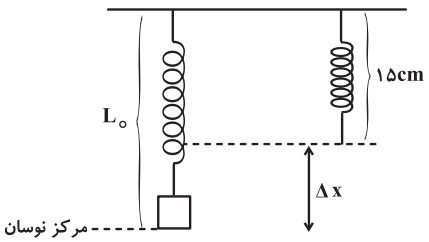
چون در نقاط A و C که انتهای مسیر است متحرک تندی ندارد و ساکن است بنابراین طبق اثر دوپلر بسامد این نقاط با چشمه برابر است:

$$f_S = f_A = f_C$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۳۴- **گزینهٔ «۲»** *(سعید شرق)*

طول عادی فنر $15\,cm$ است. باید ببینیم طول فنر پس از اتصال وزنه به چند سانتی‌متر می‌رسد.



$$mg = k\Delta x$$

$$0/6\times10 = 2/4\times\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{6}{2/4} = 2/5$$

$$L_0 = 15 + 2/5 = 17/5\,cm$$

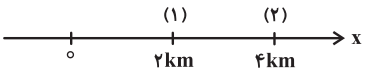
$$A = 25 - 17/5 = 7/5\,cm$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{2/4\times100}{0/6}} = 20\frac{rad}{s}$$

$$v_{max} = A\omega = (7/5\times10^{-2})\times20 = 1/5$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۳۵- **گزینهٔ «۲»** *(سعید شرق)*



$$\beta_1 - \beta_2 = 10\log\frac{I_1'}{I_2'}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = (\frac{r_2}{r_1}) = (\frac{4}{2})^2 = 4$$

$$\begin{cases} I_1' = I_1\times0/9 \\ I_2' = I_2\times0/8 \end{cases}$$

$$\frac{I_1'}{I_2'} = \frac{I_1\times0/9}{I_2\times0/8} = \frac{I_1}{I_2}\times\frac{9}{8} = \frac{4}{1}\times\frac{9}{8} = \frac{9}{2}$$

$$\beta_1 - \beta_2 = 10(\log\frac{9}{2}) = 10(\log9 - \log2)$$

$$= 10(2\log3 - \log2) = 10(1 - 0/3) = 7$$

$$\Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 7\,dB$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

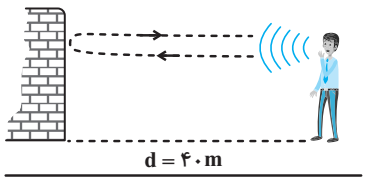
---

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۶- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی کیانی)*

چون تندی صوت ثابت است، ابتدا با استفاده از رابطهٔ زیر، تندی صوت را می‌یابیم. دقت کنید، مسیری که صوت در رفت و برگشت طی می‌کند تا به گوش شخص برسد، برابر $\ell = 2d$ است. بنابراین می‌توان نوشت:



$$v = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 0/25s]{\ell = 2d = 2\times 40 = 80m} v = \frac{80}{0/25} \Rightarrow v = 320\frac{m}{s}$$

اکنون، بسامد صوت شخص را پیدا می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow[v = 320\frac{m}{s}]{\lambda = 2cm = 0/02m} 0/02 = \frac{320}{f} \Rightarrow f = 16000Hz = 16kHz$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

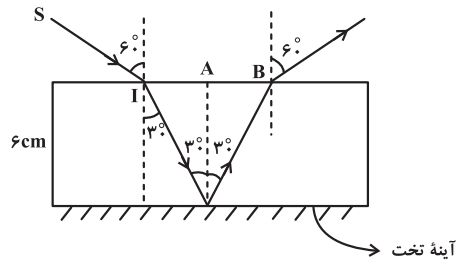
۳۷- **گزینهٔ «۱»** *(علیرضا گونه)*

ابتدا زاویهٔ شکست را با استفاده از قانون شکست اسنل به دست می‌آوریم:

$$n_1 \sin\hat{i} = n_2 \sin\hat{r} \xrightarrow[n_2 = \sqrt{3}]{n_1 = 1\ ,\ \hat{i} = 60^\circ} \sin 60^\circ = \sqrt{3}\sin\hat{r}$$

$$\Rightarrow \hat{r} = 30^\circ$$

حالا می‌توانیم با استفاده از قانون بازتاب عمومی ادامهٔ مسیر پرتو SI را رسم کنیم:



با توجه به شکل می‌توانیم بنویسیم:

$$\tan 30^\circ = \frac{IA}{6} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{IA}{6} \Rightarrow IA = 2\sqrt{3}cm$$

$$IA = AB = 2\sqrt{3}cm$$

بنابراین فاصلهٔ I تا B برابر با $(2\times 2\sqrt{3}) = 4\sqrt{3}cm$ است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۳، ۹۴، ۹۷ و ۹۸)

۳۸- **گزینهٔ «۱»** *(بابک اسلامی)*

دریک لولهٔ صوتی با دو انتهای باز که مُد دوم در آن تشکیل شده است، تعداد گره‌ها برابر با ۲ است.

دریک لولهٔ صوتی با یک انتهای باز که مُد سوم در آن تشکیل شده است، تعداد شکم‌ها برابر با ۳ است. بنابراین نسبت مورد نظر برابر با $\frac{2}{3}$ است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحهٔ ۱۰۸)

۳۹- **گزینهٔ «۳»** *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

هر نقطه از محیط، حرکت نقطه قبل خود را تکرار می‌کند. بنابراین در $\frac{T}{4}$ ثانیه پس از $t = 0$ در موج (۱) نقطهٔ M در مسیر $y = +20$ و در موج (۲) نقطهٔ M در $y = 0$ قرار می‌گیرد، خواهیم داشت:

$$y_{\text{برایند}} = y_1 + y_2 = 20 + 0 = 20$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۱۰۳)

۴۰- **گزینهٔ «۱»** *(عرفان عسکریان‌چایجان)*

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}} = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

$$f_n = \frac{nv}{2L}\ ,\quad f_1 = \frac{v}{2L} \Rightarrow f_n = nf_1$$

$$\left.\begin{matrix} f_5 = 5f_1 \\ f_2 = 2f_1 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta f = 5f_1 - 2f_1 = 150Hz \Rightarrow f_1 = 50Hz$$

$$f_1 = \frac{v}{2L} \Rightarrow v = 2Lf_1 = 2\times 1\times 50 = 100\frac{m}{s}$$

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 100 = \sqrt{\frac{F\times 1}{5g}} \Rightarrow \frac{F}{5g} = (100)^2 = 10^4\frac{m}{s}$$

$$F = 5\times 10^{-3}\times 10^4 = 50N$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحهٔ ۱۰۷)

forum.konkur.in

www.konkur.in

شیمی ۳

۴۱- گزینهٔ «۳» *(ماهان زواری)*

مولکول‌های چهار اتمی نیز می‌توانند شکل خطی داشته باشند به عنوان مثال مولکول اتین (C_2H_2) ساختاری خطی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست

۲) درست؛ عنصرهای اصلی سازندهٔ جامدهای کووالانسی در طبیعت همان کربن و سیلیسیم هستند که به ترتیب عنصر اول و دوم گروه ۱۴ جدول دوره‌ای می‌باشند.

۴) درست؛ با توجه به چگالی بار بیشتر یون‌ها در MgO آنتالپی فروپاشی شبکهٔ آن بیشتر است.

آنتالپی فروپاشی شبکه : $MgO > MgF_2 > LiF > KF$

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ و ۷۵ تا ۸۳)

۴۲- گزینهٔ «۲» *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ تاکنون هیچ یون تک اتمی پایداری از این دو عنصر شناخته نشده است اما در ساختار یون‌های چند اتمی مانند CO_3^{2-} و SiO_4^{4-} عنصر کربن و سیلیسیم وجود دارد.

۲) درست؛ در ترکیبات یونی که هم کاتیون و یا آنیون آن چند اتمی هستند، پیوند بین کاتیون و آنیون از نوع یونی و پیوندهای درون اتم‌های سازندهٔ کاتیون و آنیون از نوع کووالانسی است.

۳) نادرست؛ جیوه فلزی از دستهٔ d بوده که حالت آن مایع است.

۴) نادرست؛ A و B به ترتیب عناصری از گروه ۱ و ۲ جدول هستند، چون آنیون (C^-) ثابت است، هر چه چگالی بار کاتیون بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی ترکیب یونی حاصل بیشتر خواهد بود. می‌دانیم در یک دوره، چگالی بار کاتیون فلزات گروه ۲ بیشتر از گروه ۱ است. پس آنتالپی فروپاشی BC_2 بیشتر است.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۴۳- گزینهٔ «۳» *(کامران جعفری)*

موارد دوم و سوم درست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد اول: مولکول (آ) به دلیل شکل هندسی خمیده، همواره قطبی است اما مولکول (ب) می‌تواند قطبی باشد.

مورد سوم: اتم کربن به دلیل خاصیت نافلزی کمتر در نقشهٔ پتانسیل الکترواستاتیکی به رنگ آبی خواهد بود.

مورد چهارم: همواره این‌گونه نیست، به عنوان مثال مولکول O_3 ساختاری مانند شکل (آ) دارد.

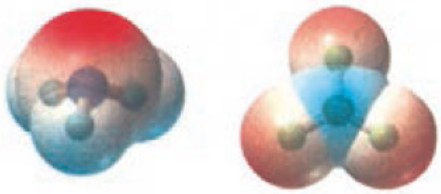
(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۴۴- گزینهٔ «۳» *(مرتضی خوش‌کیش)*

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: با توجه به شکل زیر، ساختارهای دو ترکیب آمونیاک (NH_3) و گوگرد تری‌اکسید (SO_3)، یکسان نمی‌باشند و در ترکیب گوگرد تری‌اکسید برخلاف آمونیاک، اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت است.



عبارت چهارم: در هر دو مولکول کربونیل سولفید (SCO) و کربن دی سولفید (CS_2) تراکم بار الکتریکی بر روی اتم مرکزی کمتر بوده و در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی با رنگ آبی نمایش داده می‌شوند اما ترکیب کربن دی سولفید برخلاف کربونیل سولفید، ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

---

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۵- **گزینهٔ «۴»** *(ماهان زواری)*

تنها مورد سوم درست می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

مورد اول: طبق نمودار صفحهٔ ۸۲ کتاب درسی آنتالپی فروپاشی KF از $NaCl$ بیشتر می‌باشد.

مورد دوم: در اتم جامدهای فلز هستهٔ اتم‌ها می‌توانند روی هم سر خورده و خاصیت چکش‌خواری را به وجود آورند.

مورد سوم: درست؛ هر دو اتم تیتانیم و نیکل ۸ الکترون با $l=0$ می‌باشند.

مورد چهارم: قلع یک فلز بوده و مدل دریای الکترونی تنها می‌تواند برخی از رفتارهای فیزیکی آن را توجیه کند.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ و ۸۸)

۴۶- **گزینهٔ «۴»** *(محمدرضا پورجاوید)*

با توجه به گرماگیر بودن، واکنش باید $\Delta H>0$ باشد. ازطرفی هرچه E_a واکنش کمتر باشد، سرعت انجام آن بیشتر است. بنابراین بین دو واکنش گرماگیر در گزینه‌های «۲» و «۴»، واکنش آخر با داشتن E_a کمتر، سریع‌تر انجام می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۴۷- **گزینهٔ «۱»** *(محمدحسن محمدزاده‌مقدم)*

ابتدا انرژی فعال‌سازی واکنش در غیاب کاتالیزگر را تعیین می‌کنیم:

$$E_{a_1}=۵۶۲-۱۸۱=۳۸۱kJ$$

حال انرژی فعال‌سازی در حضور کاتالیزگر $\frac{۱}{۳}$ این مقدار است. بنابراین:

$$E_{a_2}=\frac{E_{a_1}}{۳}=\frac{۳۸۱}{۳}=۱۲۷kJ$$

(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۴۸- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا زهره‌وند)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هر کاتالیزگر یک یا شمار معدودی واکنش را سرعت می‌بخشد.

گزینهٔ «۲»: بر روی سطح مبدل‌های کاتالیستی فلزهای رودیم، پالادیم و پلاتین نشانده شده است.

گزینهٔ «۴»: کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش، باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۴۹- **گزینهٔ «۳»** *(ماهان زواری)*

تنها مورد سوم درست می‌باشد.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

مورد دوم: دقت شود که نماد فلز رودیم به صورت Rh می‌باشد.

مورد چهارم: یکی از گونه‌های شیمیایی خروجی از مبدل کاتالیستی H_2O می‌باشد که گونه‌ای قطبی است.

(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۵۰- **گزینهٔ «۳»** *(ماهان زواری)*

تنها موارد دوم و چهارم درست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست؛ ایجاد جرقه تنها انرژی فعال‌سازی واکنش را تأمین می‌کند و تأثیری بر مقدار E_a نخواهد داشت.

مورد دوم: درست؛ در واکنش انجام شده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، دو گونهٔ NO و NO_2 اکسنده بوده که هر دو رادیکال می‌باشند.

$$NO(g)+NO_2(g)+2NH_3(g)\rightarrow 2N_2(g)+3H_2O(g)$$

مورد سوم: نادرست؛ برای ماده‌ای با فرمول مولکولی C_2H_6O می‌توان دو ساختار در نظر گرفت (اتانول و دی متیل اتر) پس این ماده دو طیف فروسرخ می‌تواند داشته باشد.

مورد چهارم: درست؛ طبق واکنش در مورد دوم داریم:

$$۱/۷g\ NH_3\times\frac{۱mol\ NH_3}{۱۷g\ NH_3}\times\frac{۳mol\ e^-}{۱mol\ NH_3}$$

$$\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^-}{۱mol\ e^-}=۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۳}e^-$$

(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲)

forum.konkur.in