



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



آزمون هدف گذاری

۱۱ اسفند ۱۴۰۱

دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

درس اختصاصی

پاسخ گویی به تمام سؤالات این آزمون اجباری است.

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	مدت پاسخ گویی (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: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق و کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۱۱۹

۱- اگر $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x+2) - f(2)}{x} = 3$ و f یک تابع با مشتق پیوسته باشد به طوری که $g(x) = f(3x - 4)$ ، $g'(2)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۹

۲- اگر $f(x) = (|x| - 1)(|x - 1| - 1)$ باشد، دامنه تابع f' کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R}$ (۲) $\mathbb{R} - \{0\}$ (۳) $\mathbb{R} - \{1\}$ (۴) $\mathbb{R} - \{0, 1\}$

۳- اگر $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ و $f(x)f''(x) + (f'(x))^2 = \frac{k}{x^n}$ باشد، حاصل $k + n$ کدام است؟ ($k, n \in \mathbb{Z}$)

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۴- آهنگ تغییر مساحت مثلث قائم‌الزاویه‌ای به طول وتر a و زاویه متغیر حاده α در لحظه‌ای که $\alpha = 22^\circ / 5'$ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2} a^2$ (۲) $-\frac{\sqrt{2}}{2} a^2$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{4} a^2$ (۴) $-\frac{\sqrt{2}}{4} a^2$

۵- خط مماس بر نمودار تابع $y = \frac{1+x}{\sin \pi x}$ در نقطه $x = \frac{3}{4}$ روی آن، از کدام نقطه می‌گذرد؟

- (۱) $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$ (۲) $(-\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$ (۳) $(-\frac{5}{2}, \frac{7}{2})$ (۴) $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

۶- مجموعه طول نقاط بحرانی تابع $f(x) = \frac{1}{4}x(2[x] + x - 1)$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جز صحیح است.)

- (۱) $\mathbb{Z}$ (۲) $\mathbb{Z} - \{0\}$ (۳) $\mathbb{Z} \cup \{\frac{1}{4}\}$ (۴) $\mathbb{Z} \cup \{\frac{3}{4}\}$

۷- تابع $f(x) = \frac{x-k}{\sqrt{x-1}}$ نقطه بحرانی ندارد. حداقل مقدار ممکن برای k کدام است؟

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

۸- تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2|x| & ; x \neq 0 \\ k & ; x = 0 \end{cases}$ در نقطه $x = 0$ مینیمم نسبی دارد ولی مینیمم مطلق ندارد. حدود k کدام است؟

- (۱) $(-1, 0)$ (۲) $[-1, 0]$ (۳) $(-\infty, 0)$ (۴) $(-\infty, -1]$

۹- ماکزیمم مطلق تابع $y = \frac{1 + \cos 2x}{\sin x - 1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{\sqrt{3} + 2}$ (۲) $\frac{3}{\sqrt{3} - 2}$ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۰- مساحت بزرگ‌ترین مستطیلی که درون نیم‌دایره‌ای به شعاع ۲ محاط شده است و یک ضلع مستطیل روی قطر نیم‌دایره قرار دارد، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی، بردارها: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰

۱۱- اگر شعاع دهانه یک دیش مخابراتی برابر ۲۴ سانتی‌متر و فاصله کانونی آن ۹ سانتی‌متر باشد، گودی (عمق) دیش چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۱۲- دو پرتوی نور که به موازات محور x ها بر سهمی به معادله $y^2 + 2y - 6x + 4 = 0$ می‌تابند، پس از بازتاب در کدام نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟

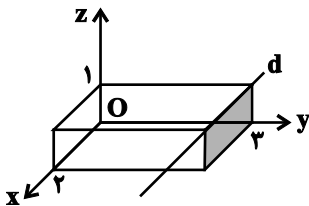
- (۱) $(1, -1)$ (۲) $(2, -1)$ (۳) $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ (۴) $(\frac{1}{2}, 0)$

۱۳- یک شعاع نورانی از کانون یک سهمی آینه‌ای به معادله $y^2 = 4(y - 2x)$ موازی با خط هادی سهمی بر این سهمی تابیده است.

معادله شعاع بازتابش سهمی کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $y = 3$ (۲) $y = -3$ (۳) $y = 6$ (۴) $y = -6$

۱۴- در مکعب مستطیل شکل زیر، معادله خط d و صفحه رنگی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) $x = 2$ و $\begin{cases} x = 2 \\ z = 1 \end{cases}$ (۲) $y = 3$ و $\begin{cases} y = 3 \\ z = 1 \end{cases}$
(۳) $x = 2$ و $\begin{cases} y = 3 \\ z = 1 \end{cases}$ (۴) $y = 3$ و $\begin{cases} x = 2 \\ z = 1 \end{cases}$

۱۵- تصویر نقطه $A = (a, b, c)$ بر صفحه xz و محور y ها به ترتیب نقاط $A' = (a, b + 2, c)$ و $A'' = (a - 4, b, \frac{1}{2}c + 2)$ است.

فاصله نقطه A از مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{6}$ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) ۶

۱۶- نقاط $A = (5, -4, 1)$ ، $B = (-1, 2, 4)$ و $O = (0, 0, 0)$ مفروض‌اند. اگر $\vec{AM} + \vec{BM} = 3\vec{OM}$ باشد، آن‌گاه $|\vec{OM}|$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) $3\sqrt{5}$ (۴) $5\sqrt{2}$

۱۷- دو بردار $\vec{a} = (-2, 1, 3)$ و $\vec{b}$ مفروض‌اند. اگر $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}| = 2\sqrt{5}$ باشد، $|\vec{b}|$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{6}$ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) ۳

۱۸- اگر $\vec{a} = (m, 2m, 0)$ باشد، آن‌گاه به ازای کدام مقدار m ، اندازه‌های دو بردار $\vec{a} + 2\vec{k}$ و $\vec{a} - \vec{i} + \vec{j}$ برابر یکدیگر است؟ ($\vec{i}$ ، $\vec{j}$ و $\vec{k}$ بردارهای یک‌محوره‌ای مختصات هستند.)

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۹- سه نقطه $A = (2, 2, 1)$ ، $B = (-4, 0, 1)$ و $C = (m, 1, 1)$ در فضا مفروض‌اند. به ازای کدام مقدار m ، مجموع فواصل نقطه C از دو نقطه A و B ، کم‌ترین مقدار ممکن است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۰- بردارهای $\vec{a} + \vec{b} = (\frac{8}{3}, \frac{1}{4}, \frac{23}{6})$ و $\vec{a} - \vec{b} = (\frac{4}{3}, \frac{5}{4}, \frac{19}{6})$ مفروض‌اند. نسبت اندازه قطر کوچک به اندازه قطر بزرگ متوازی‌الاضلاعی که روی بردارهای $2\vec{a}$ و $3\vec{b}$ ساخته می‌شود، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{7}{10}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: گراف و مدل‌سازی، ترکیبیات (شمارش): صفحه‌های ۴۳ تا ۷۲

۲۱- معادله $x_1 + x_2 + x_3 = 9$ ، چند جواب طبیعی دارد؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۴۵ (۴) ۵۵

۲۲- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 = 7$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۶

۲۳- معادله $x_1 + x_2 + x_3 = 17$ ، چند دسته جواب طبیعی فرد دارد؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۶ (۳) ۴۵ (۴) ۶۶

۲۴- به ازای چند مقدار طبیعی n ، دو مربع لاتین متعامد از مرتبه n وجود ندارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۲۵- برای مربع لاتین روبه‌رو، حاصل $a - b + c - d$ کدام است؟

۱	a	b
d	c	
		۳

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۶- در مربع لاتین روبه‌رو مجموع درایه‌هایی که با علامت ستاره مشخص شده، کدام است؟

		*	
		*	
*	*	۴	*
		*	

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۲۷- کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

- (۱) با تعویض جای سطرها یک مربع لاتین، همواره مربع لاتینی متعامد با مربع لاتین اول به‌دست می‌آید.
(۲) با تعویض جای سطرها یک مربع لاتین، همواره مربع لاتینی غیرمتعامد با مربع لاتین اول به‌دست می‌آید.
(۳) اگر دو مربع لاتین متعامد باشند، مربع لاتین حاصل از جایگشت اعضای یکی از آن‌ها، با مربع لاتین دیگر متعامد است.
(۴) اگر دو مربع لاتین متعامد باشند، مربع لاتین حاصل از جایگشت اعضای یکی از آن‌ها، با مربع لاتین دیگر متعامد نیست.

		y
	y	
y		

و چند مربع لاتین به فرم

x		
	x	
		x

به ترتیب از راست به چپ با چند مربع لاتین به فرم

۱		۳
	۱	

۲۸- مربع لاتین $A =$

متعامد است؟

- (۱) صفر-۳ (۲) ۶-۶ (۳) ۳-۶ (۴) صفر-۶

۲۹- سه برادر هم‌سن و هم‌اندازه می‌خواهند سه کت و سه شلوار را در سه روز بپوشند به‌طوری که هر کدام از هر سه کت و سه شلوار در سه روز فقط یک بار استفاده کند. کدام برنامه‌ریزی برای شرایط زیر می‌تواند مناسب باشد؟

۱۲	۲۱	۳۳
۳۱	۱۳	۲۳
۲۲	۳۲	۱۱

(۴)

۱۲	۲۱	۳۳
۳۱	۱۳	۱۲
۲۳	۳۲	۱۱

(۳)

۱۱	۳۳	۲۲
۲۳	۱۲	۳۲
۲۱	۳۱	۱۳

(۲)

۱۱	۲۳	۳۳
۲۲	۱۲	۳۲
۱۳	۳۱	۲۱

(۱)

۳۰- مربع لاتین A با یک جایگشت به مربع لاتین B تبدیل شده است. حاصل $x + y$ کدام است؟

	۱	
		۲
		۳
۴	۲	

$A =$

			x
۳	۲		
	۱		
		y	

$B =$

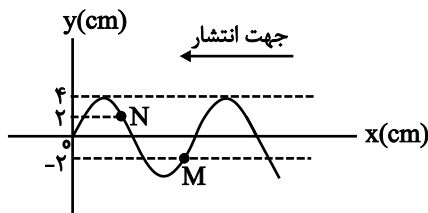
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: نوسان و موج / برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۲

۳۱- شکل زیر نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی را در طناب نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد نقاط M و N نادرست است؟



(۱) سرعت نوسان آن‌ها در هر لحظه یکسان است.

(۲) در هر لحظه فاصله آن‌ها از مرکز نوسان یکسان است.

(۳) دامنه و بسامد یکسانی دارند.

(۴) در لحظه نشان داده شده، ذره N دارای حرکت تندشونده می‌باشد.

۳۲- اگر نیروی کشش تار 128 N باشد، تندی انتشار موج عرضی در آن 160 m/s است. نیروی کشش تار را چند نیوتون افزایش دهیم تا تندی انتشار موج در آن 200 m/s شود؟

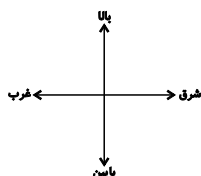
۲۰۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

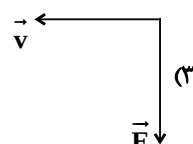
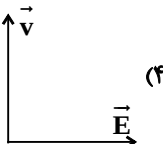
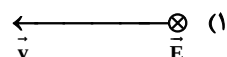
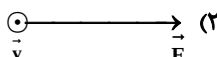
۷۲ (۲)

۳۲ (۱)

۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر، لحظه‌ای را نشان می‌دهد که در آن جهت میدان مغناطیسی برای یک موج الکترومغناطیسی، به



سمت شمال (درون صفحه) است؟ ($\vec{E}$ میدان الکتریکی و $\vec{v}$ جهت انتشار موج است.)



۳۴- اگر تراز شدت صوتی 47 dB باشد، شدت این صوت چند وات بر مترمربع است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ و $\log 5 = 0.7$)

$1/5 \times 10^{-8}$ (۴)

7×10^{-8} (۳)

10^{-8} (۲)

5×10^{-8} (۱)

۳۵- در شکل زیر، چشمه صوتی با تندی ثابت به سمت راست در حرکت است. اگر بسامدی را که ناظرهای ساکن (۱)، (۲)، (۳) و (۴) دریافت می‌کنند به ترتیب f_1 ، f_2 و f_3 و بسامد چشمه صوت را f_s بنامیم، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) $f_1 > f_2 > f_s > f_3$

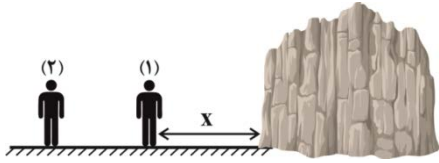
(۲) $f_1 = f_2 < f_s < f_3$

(۳) $f_2 > f_1 > f_s > f_3$

(۴) $f_1 = f_2 > f_s > f_3$

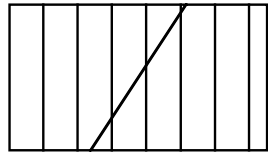
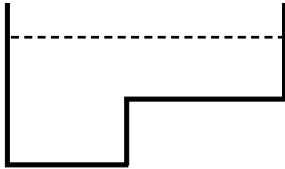
محل انجام محاسبات

- ۳۶- مطابق شکل زیر، دو دانش‌آموز در مقابل صخره قائمی ایستاده‌اند. دانش‌آموز (۱) فریاد می‌زند و دانش‌آموز (۲)، دو صدا با فاصله زمانی 0.4 ثانیه می‌شنود. مقدار x بر حسب متر کدام است؟ (تندی انتشار صوت در هوا را 320 m/s در نظر بگیرید).

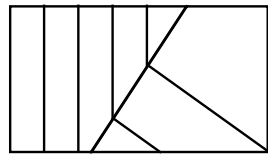


- (۱) ۳۲
(۲) ۶۴
(۳) ۱۲۸
(۴) ۲۵۶

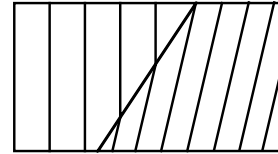
- ۳۷- مطابق شکل زیر، یک موج سطحی از قسمت عمیق ظرف پُر از آبی وارد قسمت کم‌عمق آن می‌شود. اگر مرز بین دو محیط مورب باشد، در کدام گزینه پدیده شکست به درستی نشان داده شده است؟



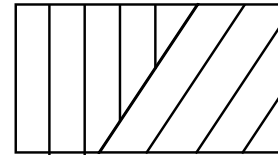
(۲)



(۴)

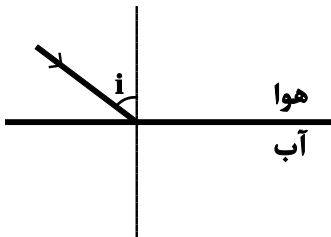


(۱)



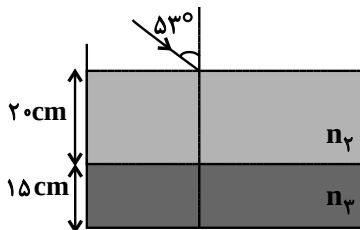
(۳)

- ۳۸- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری به‌طور مایل به مرز جدایی هوا و آب برخورد می‌کند. اگر زاویه بین پرتوهای بازتابیده و شکست 90° باشد، زاویه تابش چند درجه است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ ، $n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$)



- (۱) 37°
(۲) 53°
(۳) 60°
(۴) 72°

- ۳۹- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری از هوا وارد یک ظرف شفاف استوانه‌ای عریض شامل دو مایع مخلوط نشدنی با ضریب شکست‌های $n_2 = \frac{4}{3}$ و $n_3 = \frac{8}{5}$ می‌شود. فاصله افقی نقطه برخورد پرتو به کف ظرف از امتداد قائم نقطه ورود پرتو به ظرف، چند سانتی‌متر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



- (۱) $5(4 - \sqrt{2})$
(۲) $5(3 - \sqrt{3})$
(۳) $5(4 + \sqrt{2})$
(۴) $5(3 + \sqrt{3})$

- ۴۰- در خلأ، با عبور پرتوهای تک‌رنگ سبز از یک شکاف، پدیده پراش رخ می‌دهد. در همان شرایط، با عبور کدام‌یک از پرتوهای تک‌رنگ زیر از همان شکاف، پدیده پراش ضعیف‌تری رخ خواهد داد؟ (مقدار کمتری به اطراف گسترده می‌شود).

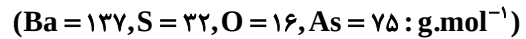
- (۱) آبی و بنفش (۲) آبی و زرد (۳) زرد و نارنجی (۴) قرمز و بنفش

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۶۵ تا ۱۰۰

۴۱- ۲۰ گرم از یک کانی معدنی که همهٔ عنصر گوگرد آن به صورت As_2S_5 است، در نیتریک اسید (HNO_3) غلیظ حل کرده تا تمام گوگرد آن به سولفوریک اسید تبدیل شود. سپس سولفات حاصل را به صورت $BaSO_4$ رسوب می‌دهیم و جرم رسوب بدست آمده ۴/۶۶ گرم است. درصد جرمی ترکیب As_2S_5 در کانی معدنی اولیه کدام است؟



۴/۸ (۴)

۸/۶ (۳)

۶/۲ (۲)

۱/۲۴ (۱)

۴۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) سیلیسیم یک جامد کووالانسی سه‌بعدی است که به عنوان سایندهٔ ارزان در تهیهٔ سنباده کاربرد دارد.

(ب) در گرافیت هر اتم کربن به ۴ اتم کربن دیگر متصل است در حالی که در الماس هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل است.

(پ) در گرافیت مولکول‌های صفحات غول‌آسا با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصلند.

(ت) سیلیسیم ضمن ایجاد پیوند اشتراکی با اتم اکسیژن جامد کووالانسی با ساختار منظم تشکیل می‌دهد که در آن هر اتم سیلیسیم به دو اتم اکسیژن اتصال دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۴۳- آرایش الکترونی یون‌های X^{2+} و Y^{-} به $2p^6$ ختم می‌شود. اندازهٔ شعاع کاتیون X^{2+} در بین کاتیون‌های پایدار عناصر هم‌دورهٔ خود در رتبهٔ جای دارد و نسبت شعاع یونی به شعاع اتمی در عنصر X از این نسبت در عنصر Y است.

(۱) اول - بزرگ‌تر

(۲) اول - کوچک‌تر

(۳) دوم - بزرگ‌تر

(۴) دوم - کوچک‌تر

۴۴- کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) شعاع یونی: $S^{2-} > Cl^{-} > Li^{+} > Mg^{2+}$

(۲) آنتالپی فروپاشی شبکه: $MgO > Na_2O > LiF > NaCl$

(۳) طول پیوند: $Si-Si > C-C > C-O$

(۴) چگالی بار یون: $Cl^{-} > S^{2-} > Na^{+} > F^{-}$

۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

* به دلیل اینکه در شبکهٔ بلور جامدهای یونی، نیروهای جاذبه برخلاف نیروهای دافعه در همهٔ جهات وارد می‌شوند، این جامدها پایدارند.

* عدد کوئوردیناسیون Na^{+} و Cl^{-} در مولکول‌های سازندهٔ $NaCl$ برابر ۶ است.

* انرژی مصرف شده در معادلهٔ $NaCl(s) + 787 kJ \rightarrow Na^{+}(s) + Cl^{-}(s)$ ، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ سدیم کلرید می‌باشد.

* آنتالپی فروپاشی شبکهٔ LiF از KCl بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۶- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

* برای توجیه همهٔ رفتارهای فیزیکی فلزات، مدل دریای الکترونی پیشنهاد شد.

* طبق مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در میان دریایی از الکترون‌های درونی فلز است.

* تیتانیم با وجود اینکه چگالی کمتری از فولاد دارد اما نقطهٔ ذوب و مقاومت در برابر خوردگی بالاتری از آن دارد.

* اختلاف تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم در آرایش الکترونی فلزات به کار رفته در نیتینول، برابر با ۶ واحد است.

* با افزودن مقداری گرد روی به عنوان اکسنده به محلول نمک وانادیم (V) می‌توان رنگ آن را از زرد به آبی تغییر داد.

۴ (۴)

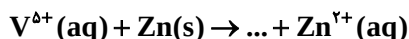
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۴۷- به ۴۰۰ mL محلول ۰/۰۲ مولار نمک وانادیم (V)، ۲۶۰ میلی گرم فلز روی اضافه می‌کنیم. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول کدام است؟ (فرض کنید در هر مرحله واکنش کامل انجام می‌شود؛ $Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)



عدد اکسایش وانادیم	V	IV	III	II
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش

(۱) زرد (۲) آبی

(۳) سبز (۴) بنفش

۴۸- در فرایند حذف یا تقلیل آلاینده‌های موجود در آگزوز خودرو توسط مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی چند مورد از موارد زیر درست است؟

- فرایند تبدیل همه گازهای آلاینده به فرآورده‌های بی‌خطر یا کم‌خطر، گرماده است.

- بازده واکنش‌های تبدیل این آلاینده‌ها با اندازه ذرات کاتالیزگر، رابطه مستقیم دارد.

- در مبدل‌های کاتالیستی از کاتالیزگر رودیم (Ru)، پلاتین (Pt) و پالادیم (Pd) استفاده می‌شود.

- برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، کاتالیزورها را بر روی سطح بستر دانه‌ای شکل سرامیکی می‌نشانند.

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۴۹- اگر در یک واکنش برگشت‌پذیر در صورت استفاده از کاتالیزگر انرژی فعالسازی رفت با ۳۰٪ کاهش به ۳۵ کیلوژول برسد، انرژی فعالسازی واکنش برگشت ۷۵ / ۱۸٪ کاهش می‌یابد. آنتالپی واکنش چند کیلوژول است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۳۰

(۳) -۵۰ (۴) -۳۰

۵۰- با توجه به داده‌های جدول زیر که مربوط به یک خودروی دیزلی می‌باشد؛ اگر ماهانه این خودرو به طور میانگین ۱۵۰۰ کیلومتر

مسافت طی کند، مقدار گاز کربن مونوکسید آزاد شده در طی یک سال بدون استفاده از مدل کاتالیستی در شرایط STP چه

حجمی را برحسب مترمکعب اشغال می‌کند و در صورت استفاده از مبدل کاتالیستی هر ماه چند مول آمونیاک درون این خودرو

به مصرف می‌رسد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $O = 16, N = 14, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



NO	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۳	۶/۰	در نبود مبدل	مقدار آلاینده g.km^{-1}
۰/۰۴	۰/۶	در مجاورت مبدل	

(۲) ۱۷۲/۸، ۹۹

(۱) ۸۶/۴، ۹۹

(۴) ۱۷۲/۸، ۴۹/۵

(۳) ۸۶/۴، ۴۹/۵

محل انجام محاسبات



دفترچه پاسخ آزمون هدف گذاری

۱۱ اسفند ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

مطابق

نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)	نام درس	افضای
محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجالی - عادل حسینی - فریدون ساعتی - میلاد سجادی لاریجانی - حمیدرضا کلاته جاری سبزوئی - محمد مهدی وزیری	حسابان ۲	
امیر حسین ابومحبوب - عادل حسینی - فرزانه خاکپاش - محمد خندان - احمد رضا فلاح - امیر وفائی سرژ یقیا زاریان تبریزی	هندسه ۳	
امیر حسین ابومحبوب - علی ایمانی - افشین خاصه خان - مرتضی فهیم علوی - نیلوفر مهدوی - هومن نورانی - امیر وفائی	ریاضیات گسسته	
زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - محسن قندچلر - حسین مخدومی - شادمان ویسی	فیزیک ۳	
محمد رضا پورجوید - امیر حاتمیان - پیمان خواجوی مجد - روزبه رضوانی - حمید ذبحی - امیر حسین طیبی محمد عظیمیان زواره	شیمی ۳	

گروه علمی

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	حمید زرین کفش	یاسر راش
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مسئول درس مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا زاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
عادل حسینی	مسئول دفترچه
مدیر گروه: محیا اصغری	گروه مستندسازی
میلاد سیاهوشی	حروف نگار و صفحه آرا

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



حسابان ۲

گزینه ۴» ۱-

(فریدون ساعتی)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x+2) - f(2)}{x} = 3 \Rightarrow f'(2) = 3$$

$$g(x) = f(3x - 4) \Rightarrow g'(x) = 3f'(3x - 4)$$

$$g'(2) = 3f'(3(2) - 4) = 3f'(2) = 3 \times 3 = 9$$

(حسابان ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۸۰ و ۹۶)

گزینه ۱» ۲-

(کلاطم ابلالی)

اگر $x \neq 0$ و $x \neq 1$ باشد، توابع $g(x) = |x| - 1$ و $h(x) = |x - 1| - 1$

مشتق‌پذیرند، پس تابع $f = gh$ نیز مشتق‌پذیر است، اما چون در $x = 0$ تابع h و در $x = 1$ تابع g نقش عامل صفرکننده را دارند، تابع f در این دو نقطه نیز مشتق‌پذیر خواهد بود و دامنه f' ، $\mathbb{R}$ است.

نکته بالا را با کمک تعریف مشتق نشان می‌دهیم.

$$f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(|x| - 1)(|x - 1| - 1) - 0}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(|x| - 1)(-x + 1 - 1)}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(|x| - 1)(-x)}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} (|x| - 1) = 1$$

f در $x = 0$ مشتق‌پذیر است.

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(|x| - 1)(|x - 1| - 1) - 0}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x - 1)(|x - 1| - 1)}{x - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} (|x - 1| - 1) = -1$$

f در $x = 1$ مشتق‌پذیر است.

(حسابان ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۹)

گزینه ۱» ۳-

(میلاد سبازی لاریجانی)

$$f(x)f''(x) + (f'(x))^2 = (f(x)f'(x))'$$

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

$$f(x) \times f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} \times \frac{-1}{2x\sqrt{x}} = \frac{-1}{2x^2}$$

$$f(x) \times f'(x) = \frac{-1}{2x^2} \Rightarrow (f(x) \times f'(x))' = \frac{4x}{4x^3} = \frac{1}{x^2}$$

$$\frac{1}{x^2} = \frac{k}{x^n} \Rightarrow k = 1, n = 2 \Rightarrow k + n = 3$$

(حسابان ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۹۴ و ۹۸)

گزینه ۳» ۴-

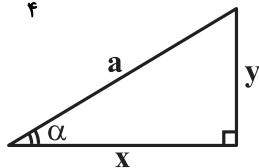
(عمیدرضا کلاته‌جاری)

$$S = \frac{x \cdot y}{2} = \frac{(a \cdot \cos(\alpha)) \cdot (a \cdot \sin(\alpha))}{2} = \frac{a^2 \cdot \sin(2\alpha)}{4}$$

$$\Rightarrow S(\alpha) = \frac{1}{4} a^2 \cdot \sin(2\alpha)$$

$$\Rightarrow S'(\alpha) = \frac{1}{4} a^2 \times 2 \cos(2\alpha)$$

$$\Rightarrow S'(22/5^\circ) = \frac{1}{4} a^2 \times 2 \cos(44^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{4} a^2$$



(حسابان ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۶)

گزینه ۲» ۵-

(عارل حسینی)

$$x = \frac{3}{2} : y = \frac{\frac{5}{2}}{\sin \frac{3\pi}{2}} = -\frac{5}{2}$$

پس نقطه تماس $(\frac{3}{2}, -\frac{5}{2})$ است.

$$y' = \frac{\sin \pi x - \pi(1+x) \cos \pi x}{\sin^2 \pi x} \xrightarrow{x=\frac{3}{2}} y' = \frac{-1-0}{1} = -1$$

پس شیب خط مماس نیز برابر -۱ است. بنابراین معادله آن را می‌توانیم به صورت زیر بنویسیم:

$$y - (-\frac{5}{2}) = (-1)(x - \frac{3}{2})$$

$$\Rightarrow y = -x - 1$$

از بین نقاط داده شده، نقطه $(-\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$ روی این خط قرار دارد.

(حسابان ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

گزینه ۳» ۶-

(سپروس نصیری)

می‌دانیم اگر $c \in D_f$ باشد و $f'(c) = 0$ باشد یا $f'(c)$ موجود نباشد، $x = c$ یک نقطه بحرانی تابع f محسوب می‌شود.

این تابع در نقاط صحیح غیر صفر $(\mathbb{Z} - \{0\})$ ناپیوسته است و در نتیجه این نقاط بحرانی هستند. در $x = 0$ پیوسته است اما مشتق‌پذیر نیست. زیرا:

$$f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{2} (2[x] + x - 1) : \text{وجود ندارد}$$

اما در نقاط غیر صحیح پیوسته و مشتق‌پذیر است.

$$f(x) = x[x] + \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x \xrightarrow{x \notin \mathbb{Z}} f'(x) = [x] + x - \frac{1}{2} = 0$$

$$\Rightarrow [x] = -x + \frac{1}{2} \quad (1)$$

(مهم‌مصطفی ابراهیمی)

۹- گزینه «۴»

راه حل اول:

چون $1 + \cos 2x \geq 0$ و $\sin x - 1 \leq 0$ است، مقدار کسر همواره غیرمثبت است. در نتیجه $y = \frac{1 + \cos 2x}{\sin x - 1} \leq 0$ است و ماکزیمم آن یعنی صفر زمانی

رخ می‌دهد که $x = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$ باشد.

دقت کنید که دامنه تابع $\mathbb{R} - \left\{ 2k\pi + \frac{\pi}{2} \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ است.

راه حل دوم:

با ساده‌سازی ضابطه تابع داریم:

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

$$\Rightarrow y = -2 - 2 \sin x$$

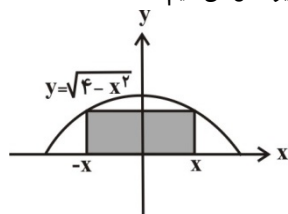
می‌دانیم مقدار ماکزیمم این تابع صفر است.

(حسابان ۲ - کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های III تا IIIV)

(مهم‌معدری وزیری)

۱۰- گزینه «۲»

فرض می‌کنیم محور y ها، محور تقارن نیم‌دایره باشد. معادله نیم‌دایره به صورت $y = \sqrt{4 - x^2}$ می‌تواند باشد. برای تعیین بیش‌ترین مقدار مساحت مستطیل به صورت زیر عمل می‌کنیم:



$$S_{\text{مستطیل}} = 2x\sqrt{4 - x^2}$$

$$S' = 2\sqrt{4 - x^2} - \frac{2x}{2\sqrt{4 - x^2}}(2x) = \frac{2(4 - x^2) - 2x^2}{\sqrt{4 - x^2}} = 0$$

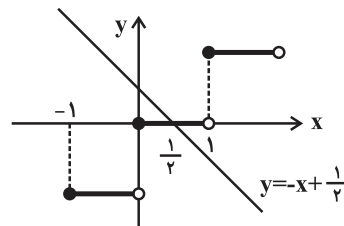
$$\Rightarrow 8 - 2x^2 - 2x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \sqrt{2}$$

$$\max(S) = 2(\sqrt{2}) \times \sqrt{2} = 4$$

(حسابان ۲ - کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های IIIV و IIIV)

اگر دو تابع $y = [x]$ و $y = -x + \frac{1}{2}$ را رسم کنیم، نقاط برخورد جواب

معادله (۱) خواهد بود.



ملاحظه می‌کنیم که معادله $f'(x) = 0$ ، یک جواب $x = \frac{1}{2}$ را دارد، پس

مجموعه طول نقاط بحرانی تابع $\mathbb{Z} \cup \left\{ \frac{1}{2} \right\}$ خواهد بود.

(حسابان ۲ - کاربردهای مشتق؛ صفحه IIIV)

۷- گزینه «۲»

(کلاطم ایلالی)

دامنه تابع f بازه $D_f = (1, +\infty)$ است. حال از تابع مشتق می‌گیریم:

$$f'(x) = \frac{\sqrt{x-1} - \frac{x-k}{2\sqrt{x-1}}}{x-1} = \frac{2(x-1) - (x-k)}{2(x-1)\sqrt{x-1}} = \frac{x+k-2}{2(x-1)\sqrt{x-1}}$$

جواب معادله $f'(x) = 0$ به شرط حضور در دامنه تنها نقطه بحرانی تابع است.

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = 2 - k$$

پس برای اینکه f نقطه بحرانی نداشته باشد، لازم است $x = 2 - k$ خارج از دامنه f باشد.

$$2 - k \leq 1 \Rightarrow k \geq 1$$

(حسابان ۲ - کاربردهای مشتق؛ صفحه IIIV)

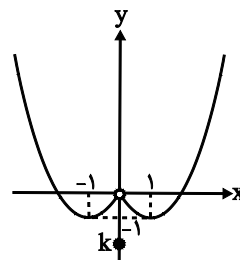
۸- گزینه «۱»

(کلاطم ایلالی)

ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x & ; x < 0 \\ k & ; x = 0 \\ x^2 - 2x & ; x > 0 \end{cases}$$

و نمودار آن مطابق شکل زیر است:



واضح است که اگر $k < 0$ باشد، تابع در $x = 0$ مینیمم نسبی و اگر

$k \leq -1$ باشد، مینیمم مطلق دارد، پس اگر $-1 < k < 0$ باشد، تابع در

$x = 0$ مینیمم نسبی دارد اما مینیمم مطلق ندارد.

(حسابان ۲ - کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های IIIV تا IIIV)

هندسه ۳

۱۱- گزینه «۳»

(مهمتر فنان)

اگر d قطر دهانه، h گودی (عمق) و a فاصله کانونی یک دیش مخابراتی

$$a = \frac{d^2}{16h}$$

باشد، آنگاه داریم:

قطر دهانه دیش، دو برابر شعاع آن است، یعنی $d = 4a$ و در نتیجه داریم:

$$a = \frac{d^2}{16h} \Rightarrow h = \frac{d^2}{16a} = \frac{4a \times 4a}{16 \times 9} = 16$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۵۹)

۱۲- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

ابتدا معادله سهمی را به صورت متعارف در می‌آوریم:

$$y^2 + 2y - 6x + 4 = 0 \Rightarrow y^2 + 2y + 1 = 6x - 3$$

$$\Rightarrow (y+1)^2 = 6(x - \frac{1}{2}) \Rightarrow \begin{cases} \text{رأس سهمی: } A(\frac{1}{2}, -1) \\ 4a = 6 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \end{cases}$$

دهانه سهمی رو به راست است، پس داریم:

$$F(a+h, k) = (\frac{3}{2} + \frac{1}{2}, -1) = (2, -1)$$

کانون سهمی

چون محور تقارن سهمی موازی محور x ها است، پس پرتوهای نوری که

موازی با محور x ها به سهمی می‌تابند، پس از بازتاب از کانون سهمی یعنی

نقطه $F(2, -1)$ عبور می‌کنند.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

۱۳- گزینه «۳»

(امیررضا فلاح)

اگر یک شعاع نورانی از کانون یک سهمی بر سطح آینه‌ای آن بتابد، پرتو

بازتابش موازی محور تقارن سهمی خارج می‌شود و بالعکس.

$$y^2 = 4(y - 2x) \Rightarrow y^2 - 4y = -8x \xrightarrow{+4} y^2 - 4y + 4 = -8x + 4$$

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

دهانه سهمی رو به چپ، $A(\frac{1}{2}, 2)$ رأس سهمی و $a = 2$ فاصله کانونی آن

است و داریم:

$$F(-a+h, k) = (-\frac{3}{2}, 2)$$

کانون

خط هادی سهمی، خطی عمودی است، پس معادله شعاع تابش به صورت

$$x = -\frac{3}{2}$$

است. محل تقاطع این شعاع و سهمی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$(y-2)^2 = -8(-\frac{3}{2} - \frac{1}{2}) \Rightarrow (y-2)^2 = 16$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y-2=4 \Rightarrow y=6 \\ y-2=-4 \Rightarrow y=-2 \end{cases}$$

پرتوهای بازتابش موازی محور تقارن سهمی یعنی خطوطی افقی هستند که در

نتیجه معادلات آن‌ها به صورت $y = 6$ و $y = -2$ است.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۱۴- گزینه «۲»

(امیررضا فلاح)

راستای خط d بر محورهای y و z عمود است، پس معادله آن به فرم

$$\begin{cases} y = m \\ z = n \end{cases}$$

است. در همه نقاط واقع بر خط d ، مؤلفه y (عرض) برابر ۳ و

$$\begin{cases} y = 3 \\ z = 1 \end{cases}$$

مؤلفه z (ارتفاع) برابر ۱ است، پس معادله خط d به صورت

است. از طرفی همه نقاط واقع بر صفحه رنگی دارای مؤلفه y ثابتی هستند،

پس معادله آن به صورت $y = 3$ است.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۱۵- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

تصویر نقطه $A = (a, b, c)$ بر صفحه xz و محور y ها به ترتیب به صورت

$(a, 0, c)$ و $(0, b, 0)$ است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} b+2=0 \Rightarrow b=-2 \\ a-4=0 \Rightarrow a=4 \\ \frac{1}{2}c+2=0 \Rightarrow c=-4 \end{cases}$$

بنابراین مختصات نقطه A به صورت $(4, -2, -4)$ است و فاصله آن از مبدأ

$$OA = \sqrt{4^2 + (-2)^2 + (-4)^2} = \sqrt{36} = 6$$

مختصات برابر است با:

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

۱۶- گزینه «۳»

(فرزانه شاکلباش)

فرض کنید $M = (x, y, z)$ باشد. در این صورت داریم:

$$\overrightarrow{AM} + \overrightarrow{BM} = 3\overrightarrow{OM}$$

$$\Rightarrow (x-5, y+4, z-1) + (x+1, y-2, z-4) = 3(x, y, z)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-4=3x \Rightarrow x=-4 \\ 2y+2=3y \Rightarrow y=2 \\ 2z-5=3z \Rightarrow z=-5 \end{cases}$$

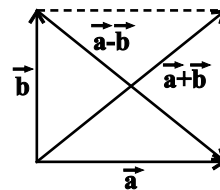
$$|\overrightarrow{OM}| = \sqrt{(-4)^2 + 2^2 + (-5)^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۷- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

بردارهای $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ ، قطرهای متوازی‌الاضلاع هستند که روی بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ ساخته می‌شود. در صورتی اندازه‌های دو بردار $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ برابر یکدیگر است که بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ بر هم عمود باشند (متوازی‌الاضلاع به مستطیل تبدیل شود). در این صورت مطابق شکل داریم:



$$|\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{a}| + |\vec{b}|$$

$$\Rightarrow (2\sqrt{5})^2 = ((-2)^2 + 1^2 + 3^2) + |\vec{b}|^2$$

$$\Rightarrow 20 = 14 + |\vec{b}|^2 \Rightarrow |\vec{b}|^2 = 6 \Rightarrow |\vec{b}| = \sqrt{6}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۶)

۱۸- گزینه «۲»

(مهمرب قنران)

$$\vec{a} + 2\vec{k} = (m, 2m, 0) + (0, 0, 2) = (m, 2m, 2)$$

$$\vec{a} - \vec{i} + \vec{j} = (m, 2m, 0) + (-1, 1, 0) = (m-1, 2m+1, 0)$$

$$|\vec{a} + 2\vec{k}| = |\vec{a} - \vec{i} + \vec{j}|$$

$$\Rightarrow \sqrt{m^2 + 4m^2 + 4} = \sqrt{(m-1)^2 + (2m+1)^2 + 0}$$

$$\xrightarrow{\text{بتوان}} m^2 + 4m^2 + 4 = m^2 - 2m + 1 + 4m^2 + 4m + 1$$

$$\Rightarrow 4 = 2m + 2 \Rightarrow m = 1$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۹- گزینه «۱»

(امیر وفائی)

مجموع فواصل نقطه C از دو نقطه A و B در صورتی دارای کم‌ترین مقدار ممکن است که نقطه C بر روی خط گذرنده از نقاط A و B واقع باشد. با توجه به اینکه هر سه نقطه A، B و C روی صفحه $z=1$ قرار دارند، می‌توانیم مؤلفه z این نقاط را حذف کرده و مسئله را به صورت دوبعدی در نظر بگیریم. در این صورت داریم:

$$A(2, 3), B(-4, 0), C(m, 1)$$

$$m_{AB} = m_{BC} \Rightarrow \frac{0-3}{-4-2} = \frac{1-0}{m+4} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{m+4}$$

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

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۶)

۲۰- گزینه «۴»

(سرژ یقیان‌آریان تبریزی)

$$\begin{cases} \vec{a} + \vec{b} = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{23}{6}\right) \\ \vec{a} - \vec{b} = \left(\frac{4}{3}, \frac{5}{4}, \frac{19}{6}\right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \vec{a} = \left(2, \frac{3}{4}, \frac{7}{2}\right) \\ \vec{b} = \left(\frac{2}{3}, -\frac{1}{4}, \frac{1}{3}\right) \end{cases}$$

بردارهای $2\vec{a} - 3\vec{b}$ و $2\vec{a} + 3\vec{b}$ قطرهای متوازی‌الاضلاع هستند که روی بردارهای $2\vec{a}$ و $3\vec{b}$ ساخته می‌شود، بنابراین داریم:

$$2\vec{a} + 3\vec{b} = \left(4, \frac{3}{2}, 7\right) + \left(2, -\frac{3}{4}, 1\right) = (6, 0, 8)$$

$$2\vec{a} - 3\vec{b} = \left(4, \frac{3}{2}, 7\right) - \left(2, -\frac{3}{4}, 1\right) = (2, 3, 6)$$

$$\Rightarrow \frac{|2\vec{a} - 3\vec{b}|}{|2\vec{a} + 3\vec{b}|} = \frac{\sqrt{2^2 + 3^2 + 6^2}}{\sqrt{6^2 + 0^2 + 8^2}} = \frac{7}{10}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۶)

ریاضیات گسسته

۲۱- گزینه «۲»

(مرتضی فعیم‌علوی)

تعداد جواب‌های طبیعی معادله $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$ از رابطه

$$\binom{n-1}{k-1} \text{ به دست می‌آید، بنابراین تعداد جواب‌های طبیعی معادله}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 9 \text{ برابر است با: } \binom{9-1}{3-1} = \binom{8}{2} = 28$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۲۲- گزینه «۴»

(مرتضی فعیم‌علوی)

مسئله بر اساس متغیر x_p ، دارای دو حالت است:

$$x_p = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 7 \Rightarrow \text{الف)}$$

$$\text{تعداد جواب‌ها} = \binom{7+3-1}{3-1} = \binom{9}{2} = 36$$

$$x_p = 1 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 3 \Rightarrow \text{ب)}$$

$$\text{تعداد جواب‌ها} = \binom{3+3-1}{3-1} = \binom{5}{2} = 10$$

بنابراین تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله مفروض برابر است با:

$$36 + 10 = 46$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۲۳- گزینه «۲»

(هومن نورانی)

اگر $x_i = 2k_i + 1$ ($1 \leq i \leq 3$) انتخاب شود، آنگاه داریم:

$$(2k_1 + 1) + (2k_2 + 1) + (2k_3 + 1) = 17$$

$$\Rightarrow 2(k_1 + k_2 + k_3) = 14 \Rightarrow k_1 + k_2 + k_3 = 7$$

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله حاصل برابر است با:

$$\binom{7+3-1}{3-1} = \binom{9}{2} = 36$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۲۴- گزینه «۳»

(نیلوفر مهری)

دو مربع لاتین متعامد از مرتبه‌های $n=1$ ، $n=2$ و $n=6$ وجود ندارد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۲۵- گزینه «۱»

(علی ایمانی)

با توجه به مقادیر داده شده، مربع لاتین به صورت مقابل پر می‌شود و در نتیجه داریم:

۱	۳	۲
۳	۲	۱
۲	۱	۳

$$a - b + c - d = 3 - 2 + 2 - 3 = 0$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۲۶- گزینه «۱»

(علی ایمانی)

جمع درایه‌های هر سطر و هر ستون در مربع لاتین 4×4 برابر است با:

$$1 + 2 + 3 + 4 = 10$$

با توجه به اینکه هر عدد فقط یکبار در هر سطر یا ستون وجود دارد، مجموع

درایه‌های مشخص شده با علامت ستاره برابر است با: $2 \times 10 - 2 \times 4 = 12$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۲۷- گزینه «۳»

(افشین فاضله‌فان)

مربع لاتین $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ را در نظر بگیرید. از تعویض جای سطرها اول و دوم

دوم A ، مربع لاتین B و با انتقال سطر اول به سطر دوم، سطر دوم به سطر سوم و سطر سوم به سطر اول، مربع لاتین C حاصل می‌شود.

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

دو مربع A و B متعامد هستند ولی دو مربع A و C متعامد نیستند. پس هر دو گزینه «۱» و «۲» نادرست است. حال فرض کنید مربع D از جایگشت $1 \rightarrow 2$ ، $2 \rightarrow 3$ و $3 \rightarrow 1$ روی مربع B حاصل شده باشد.

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، دو مربع A و D نیز متعامدند. پس گزینه «۴» نیز نادرست است. (ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۲۸- گزینه «۴»

(امیر وفائی)

ابتدا مربع لاتین A را کامل می‌کنیم:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

این مربع لاتین قطعاً با هر مربع لاتینی که درایه‌های واقع بر قطر اصلی آن یکسان باشند، متعامد نخواهد بود حال فرض کنید مربع لاتین A با مربع لاتین B که درایه‌های واقع بر قطر فرعی آن یکسان است، متعامد باشد. در این صورت مربع لاتین A با هر مربع لاتینی که از اعمال یک جایگشت بر روی مربع لاتین B حاصل شده باشد نیز متعامد است که تعداد این جایگشت‌ها برابر $3! = 6$ است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۲۹- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

برای این برنامه‌ریزی باید از دو مربع لاتین متعامد استفاده کرد که در این صورت هیچ عدد دو رقمی تکراری نباید در مربع دیده شود و همچنین رقم‌های یکان و دهگان به طور جداگانه باید در شرایط مربع لاتین صدق کنند که این موضوع فقط در مربع گزینه «۳» برقرار است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۳۰- گزینه «۴»

(امیرسین ابومحبوب)

ابتدا مربع لاتین A را کامل می‌کنیم (ابتدا درایه سطر چهارم و ستون چهارم، سپس درایه سطر چهارم و ستون سوم و بعد از آن از ستون چهارم ادامه می‌دهیم) که این کار به طور منحصر به فرد انجام می‌شود.

حال از مقایسه درایه‌های مربع لاتین A و درایه‌های معلوم از مربع لاتین B مشخص می‌شود که جایگشت به صورت $1 \rightarrow 3$ ، $2 \rightarrow 4$ ، $3 \rightarrow 2$ و $4 \rightarrow 1$ است. چون $x \rightarrow 2$ و $y \rightarrow 3$ ، پس $x = 4$ و $y = 2$ و در نتیجه $x + y = 6$ است. (ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

فیزیک ۳

گزینه ۱» ۳۱-

(عبدالرضا امینی نسب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تندی ذرات نوسان‌کننده از صفر تا $v_{\max} = A\omega$ متغیر است. از طرفی ذره N به سمت پایین حرکت می‌کند و ذره M به سمت بالا حرکت می‌کند. بنابراین سرعت یکسان ندارند.

گزینه «۲»: دو نقطه در فاز مخالف‌اند و در هر لحظه، فاصله آن‌ها از مرکز نوسان یکسان است.

گزینه «۳»: دامنه هر دو نقطه یکسان است و می‌دانیم بسامد موج با بسامد چشمه موج یکسان و ثابت است.

گزینه «۴»: ذره N چون به سمت مرکز نوسان در حال حرکت است دارای حرکت تندشونده است.

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

گزینه ۲» ۳۲-

(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

با استفاده از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ می‌توان نوشت:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \text{ثابت}} \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$

$$\frac{F_1 = 128 \text{ N}}{v_1 = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2 = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow \frac{160}{200} = \sqrt{\frac{128}{F_2}} \Rightarrow$$

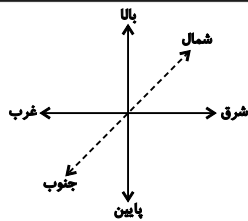
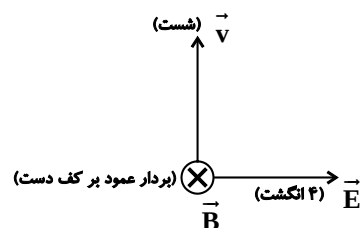
$$\frac{128}{F_2} = \frac{16}{25} \Rightarrow F_2 = 200 \text{ N} \Rightarrow \Delta F = 200 - 128 = 72 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

گزینه ۴» ۳۳-

(مفسر قنبرپلر)

طبق قاعده دست راست برای امواج الکترومغناطیسی، برای اینکه میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) به سمت شمال (درون سو) باشد، باید گزینه (۴) رخ دهد.



(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

گزینه ۱» ۳۴-

(مسین مفرومی)

با استفاده از تعریف تراز شدت یک صوت، داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 47 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 4.7 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow 4 + 0.7 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 10^4 + \log 5 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow \log(5 \times 10^4) = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 5 \times 10^4 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 5 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

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

گزینه ۴» ۳۵-

(زهرا آقاممیری)

چون تندی چشمه ثابت است، بسامد صوتی که ناظرهای ساکن (۱) و (۲) دریافت می‌کنند، یکسان است. ضمناً چون چشمه صوت به این دو ناظر نزدیک می‌شود، بسامدی که دریافت می‌کنند بیشتر از بسامد چشمه است. از طرفی چون چشمه صوت از ناظر (۳) دور می‌شود، بسامدی که این ناظر دریافت می‌کند، کمتر از بسامد چشمه است.

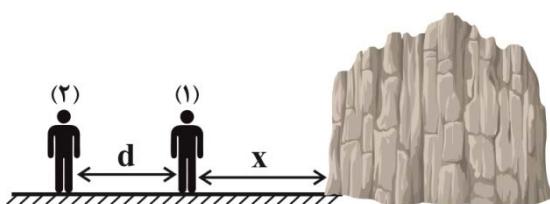
$$f_1 = f_2 > f_3 > f_p$$

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

گزینه ۲» ۳۶-

(زهرا آقاممیری)

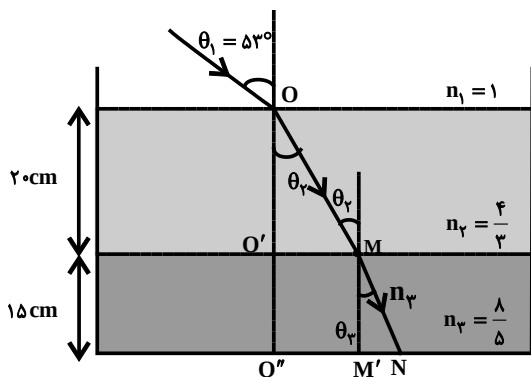
دانش‌آموز (۲) ابتدا صدای فریاد دانش‌آموز (۱) و سپس پژواک آن را می‌شنود. اگر t_1 را زمان رسیدن صدای دانش‌آموز (۱) به دانش‌آموز (۲) و t_2 را زمان رسیدن صدای دوم (ناشی از پژواک) به دانش‌آموز (۲) در نظر بگیریم، داریم:



(شارمان ویسی)

۳۹- گزینه «۴»

با توجه به این که $n_p > n_y > n_1$ است، بنابراین با هر بار شکست، پرتو به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود.



برای شکست نور از هوا (محیط (۱)) به محیط (۲) داریم:

$$n_1 \sin \theta_i = n_y \sin \theta_y \Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \sin \theta_y$$

$$\Rightarrow \sin \theta_y = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan \theta_y = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{O'M}{O'O'} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{O'M}{20} = \frac{3}{4} \Rightarrow O'M = 15 \text{ cm}$$

همچنین برای شکست نور از محیط (۲) به محیط (۳) داریم:

$$n_y \sin \theta_y = n_p \sin \theta_p \Rightarrow \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{5} \times \sin \theta_p \Rightarrow \sin \theta_p = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \tan \theta_p = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{M'N}{MM'} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{M'N}{15} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow M'N = 5\sqrt{3} \text{ cm}$$

بنابراین:

$$O''N = O'M' + M'N = O'M + M'N = 15 + 5\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow O''N = 5(3 + \sqrt{3}) \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- برهم کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(عبدالرضا امینی نسب)

۴۰- گزینه «۱»

در پدیده پراش، هرچه نسبت $\frac{\lambda}{a}$ کمتر باشد (a پهنای شکاف و λ طول موج نور مورد آزمایش)، پدیده پراش ضعیف‌تری رخ می‌دهد. در این

آزمایش پهنای شکاف (a) ثابت است، بنابراین هر چه λ کمتر شود، پدیده پراش کمتر رخ می‌دهد. با توجه به طیف امواج الکترومغناطیسی، باید از نورهایی با طول موج کمتر از سبز یعنی آبی، نیلی و بنفش استفاده کرد.

(فیزیک ۳- برهم کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

$$t_1 = \frac{d}{v}$$

$$t_2 = \frac{d + 2x}{v}$$

$$t_2 - t_1 = 0.4 \Rightarrow \frac{d + 2x}{v} - \frac{d}{v} = 0.4$$

$$\frac{2x}{320} = 0.4 \Rightarrow x = 64 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- برهم کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(مسین مفرومی)

۳۷- گزینه «۱»

موج سطحی از قسمت عمیق وارد قسمت کم عمق می‌شود، بنابراین تندی آن

کاهش می‌یابد و با توجه به ثابت بودن بسامد آن، طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$

طول موج آن نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه فاصله بین جبهه‌های موج کاهش

پیدا می‌کند. همچنین چون تندی موج کاهش می‌یابد، در قسمت کم عمق،

جبهه‌های موج از موج اولیه در قسمت عمیق عقب می‌افتند.

(فیزیک ۳- برهم کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

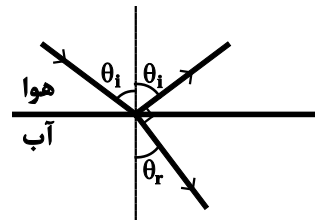
(عبدالرضا امینی نسب)

۳۸- گزینه «۲»

با استفاده از قانون بازتاب عمومی و نیز قانون شکست اسنل، داریم:

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{n_{\text{آب}}}{n_{\text{هوا}}} \Rightarrow \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{4}{3} \quad (1)$$

از طرفی مطابق شکل رسم شده داریم:



$$\theta_i + \theta_r = 90^\circ \Rightarrow \sin \theta_r = \cos \theta_i \quad (2)$$

با ترکیب رابطه‌های (۱) و (۲)، داریم:

$$\frac{\sin \theta_i}{\cos \theta_i} = \frac{4}{3} \Rightarrow \tan \theta_i = \frac{4}{3} \Rightarrow \theta_i = 53^\circ$$

(فیزیک ۳- برهم کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۹)

شیمی ۳

۴۱- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)



$$4 / 66\text{g BaSO}_4 \times \frac{1\text{mol BaSO}_4}{233\text{g BaSO}_4} \times \frac{1\text{mol SO}_4^{2-}}{1\text{mol BaSO}_4}$$

$$\times \frac{1\text{mol S}}{1\text{mol SO}_4^{2-}} \times \frac{1\text{mol As}_2\text{S}_5}{5\text{mol S}} \times \frac{310\text{g As}_2\text{S}_5}{1\text{mol As}_2\text{S}_5}$$

$$= 1 / 24\text{g As}_2\text{S}_5$$

$$\text{As}_2\text{S}_5 \text{ جرم} = \frac{\text{جرم As}_2\text{S}_5}{\text{جرم کانه اولیه}} \times 100$$

$$= \frac{1 / 24}{20} \times 100 = 6 / 2$$

(شیمی ۳ - صفحه ۶۷)

۴۲- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست - سیلیسیم کربید یک جامد کووالانسی ۳ بعدی است که به عنوان ساینده ارزان در تهیه سنباده کاربرد دارد.

ب) نادرست - در گرافیت هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل است در حالی که در الماس هر اتم کربن به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.

پ) نادرست - در بین صفحات گرافیت پیوندهای سست و اندروالسی وجود دارد.

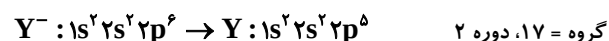
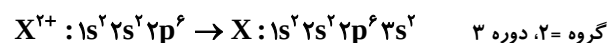
ت) نادرست - در ساختار جامد کووالانسی سیلیس بدست آمده هر اتم سیلیسیم با ۴ اتم اکسیژن پیوند داده و ساختار شش وجهی تشکیل می‌دهند.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۴۳- گزینه «۴»

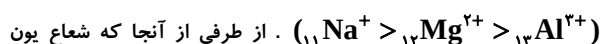
(مهمربها پوریاویر)

با توجه به آرایش الکترونی یون‌های داده شده، می‌توان آرایش الکترونی و جایگاه عنصرهای X و Y در جدول دوره‌ای را تعیین کرد:



در واقع عناصر X و Y به ترتیب Mg_{12} و F_9 هستند.

یون Mg^{2+} در میان کاتیون‌های هم دوره خود (Na^+ ، Al^{3+}) از نظر اندازه شعاع در جایگاه دوم جای دارد



Mg^{2+} کمتر از اتم Mg است، نسبت شعاع یونی به شعاع اتمی برای

Mg عددی کوچک‌تر از یک است، در حالی که در مورد یون F^- با

توجه به بیشتر بودن شعاع آن نسبت به اتم F، این نسبت عددی بزرگ‌تر از یک خواهد بود.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۴۴- گزینه «۴»

(مهمربها پوریاویر)

هرچند شعاع S^{2-} از شعاع Cl^- بزرگ‌تر است اما به دلیل بار بیشتر S^{2-} ، چگالی بار S^{2-} از Cl^- بیشتر است.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۴۵- گزینه «۱»

(عمید زینی)

جمله اول نادرست است. در شبکه بلور جامدهای یونی، نیروهای جاذبه و دافعه در همه جهات وارد می‌شوند.

جمله دوم نادرست است. برای مواد یونی واژه مولکول به کار برده نمی‌شود.

جمله سوم نادرست است. حالت فیزیکی Cl^- و Na^+ باید گازی باشد.

جمله چهارم درست است.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۴۶- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

موارد سوم و چهارم درست‌اند.

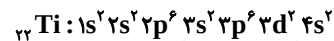
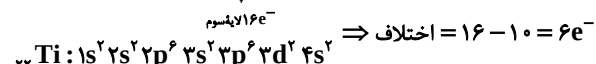
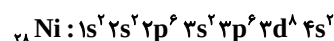
بررسی همه موارد:

مورد اول: مدل دریای الکترونی برخی از رفتارهای فیزیکی فلزات را توجیه می‌کند.

مورد دوم: الکترون‌های موجود در دریای الکترونی الکترون‌های ظرفیتی فلز هستند. (نه درونی)

مورد سوم: مطابق جدول کتاب درسی درست است.

مورد چهارم: در نیتینول Ni_{78} و Ti_{22} به کار رفته است.

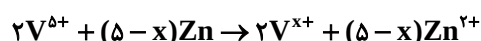


مورد پنجم: گرد روی نقش کاهنده را دارد.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۴۷- گزینه «۲»

(پیمان فواجوی‌میر)



$$\frac{0 / 4 \times 0 / 0.2\text{mol}}{2} = \frac{0 / 26\text{g}}{(5-x) \times 65} \Rightarrow x = 4$$

پس رنگ محلول آبی خواهد شد.

(شیمی ۳ - صفحه ۸۴)

۴۸ - گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

- مورد اول درست

- مورد دوم: نادرست، هرچه ذرات ریزتر باشد، سرعت واکنش بالاتر خواهد بود.

- مورد سوم: نادرست، نماد شیمیایی رودیم (Rh) است، (Ru) روتنیم است.

- مورد چهارم: درست

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۴۹ - گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)

کاتالیزگر انرژی فعالسازی رفت و برگشت را به یک میزان (نه به یک نسبت) کاهش می‌دهد.

اگر انرژی فعالسازی رفت را X فرض کنیم، کاهش انرژی فعالسازی رفت برابر است با:

با توجه به کاهش ۳۰٪ می‌توان مقدار X را بدست آورد.

$$\frac{100 - 30}{100} \times x = 35 \Rightarrow x = 50 \text{ kJ}$$

پس: (۱۵ واحد کاهش یافت).

$$\frac{18 / 75}{100} y = 15 \Rightarrow y = 80 \text{ kJ}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

۵۰ - گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

$$? \text{ LCO} : 1 \text{ سال} \times \frac{12 \text{ ماه}}{1 \text{ سال}} \times \frac{1500 \text{ km}}{1 \text{ ماه}} \times \frac{6 \text{ g CO}}{1 \text{ km}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{22 / 4 \text{ L CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{1 \text{ m}^3 \text{ CO}}{10^3 \text{ L CO}} = 86 / 4 \text{ m}^3 \text{ CO}$$

$$? \text{ g NO} : 1 \text{ ماه} \times \frac{1500 \text{ km}}{1 \text{ ماه}} \times \frac{0 / 99 \text{ g NO}}{1 \text{ km}} = 1485 \text{ g NO}$$

واکنش موازنه شده:



$$? \text{ mol NH}_x : 1485 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol NH}_x}{1 \text{ mol NO}} = 99 \text{ mol NH}_x$$

(شیمی ۳ - صفحه ۱۰۰)



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی