



آزمون هدف‌گذاری

۲۶ بهمن 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: ۰۲۱-۶۴۶۳



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۹۰ تا ۱۰۱

۱- ضابطه تابع مشتق تابع $y = \frac{\sqrt{x-x^3} + x}{\sqrt{1-x^2} + \sqrt{x}}$ کدام است؟

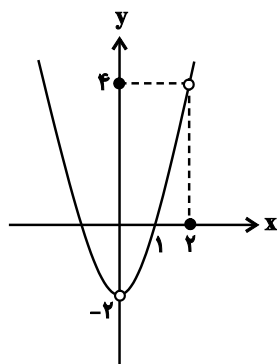
$$y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \quad (۴)$$

$$y' = \frac{x-2}{\sqrt{x-x^2}} \quad (۳)$$

$$y' = \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x-x^2}} \quad (۲)$$

$$y' = \frac{1}{\sqrt{x}} \quad (۱)$$

۲- اگر نمودار تابع f به صورت زیر و $g(x) = (4x^2 - 16)f(2-x)$ باشند، حاصل $g'(2)$ کدام است؟



۶۴ (۱)

صفر (۲)

-۳۲ (۳)

-۶۴ (۴)

۳- اگر $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ و $g(x) = \left(\frac{2x-1}{x+3}\right)^2$ باشند، مقدار $g'\left(\frac{1}{3}\right)f'\left(g\left(\frac{1}{3}\right)\right)$ کدام است؟

۶۳ (۴)

۲۱ (۳)

-۶۳ (۲)

-۲۱ (۱)

۴- یکی از خطوط مماس بر نمودار تابع $f(x) = x^2 - \frac{2}{3}(x-1)^3$ بیشترین شیب را دارد. عرض از مبدأ این خط کدام است؟

$$\frac{19}{12} \quad (۴)$$

$$-\frac{17}{12} \quad (۳)$$

$$\frac{17}{12} \quad (۲)$$

$$-\frac{19}{12} \quad (۱)$$

۵- در تابع مشتق‌پذیر f ، می‌دانیم مشتق توابع f^2 و $\frac{1}{f}$ در $x=4$ به ترتیب ۳ و $-\frac{3}{16}$ است. مقدار $f'(4)$ کدام است؟

$$-\frac{3}{2} \quad (۴)$$

$$-\frac{3}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



۶- اگر $f(x) = (2x^2 - 7x)\sqrt[3]{x} - 14$ باشد، مقدار $f''(2)$ کدام است؟

(۱) $7\sqrt[3]{4}$ (۲) $\frac{14}{3}\sqrt[3]{4}$

(۳) $7\sqrt[3]{2}$ (۴) $\frac{14}{3}\sqrt[3]{2}$

۷- تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x^2 - 2x + 1} & ; x \geq 0 \\ |x + 1| & ; -2 \leq x < 0 \end{cases}$ مفروض است. مشتق تابع $f \circ f$ در $x = -\frac{15}{8}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۸- دو تابع $f(x) = 2x - k|x - 2|$ و $g(x) = 3x + |x^2 - 4|$ مفروض‌اند. اگر $(f \circ g)'(2)$ وجود داشته باشد، مقدار k کدام است؟

(۱) صفر (۲) -2

(۳) 2 (۴) 4

۹- با فرض $f(x) = \frac{\sin 6x}{\sin 2x}$ و $g(x) = \frac{\cos 6x}{\cos 2x}$ ، مشتق تابع $h(x) = |f(x) + g(x)|$ در $x = \frac{\pi}{16}$ چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

(۱) -16 (۲) -8

(۳) -4 (۴) 8

۱۰- مقدار مشتق تابع $f(x) = \sqrt[3]{\cos^2(\pi x) + 3 \sin(\pi x)}$ در $x = 1$ چند برابر عدد π است؟

(۱) 1 (۲) -1

(۳) 3 (۴) -3



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی، بردارها (تاسر فضای R^3): صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳

۱۱- اگر یک لامپ در راستای عمودی یکسان با کانون سهمی آینه‌ای افقی اما کمی بالاتر یا پایین‌تر از کانون آن قرار گیرد، شعاع‌های نور ... خارج می‌شوند.

(۱) موازی با هم اما رو به بالا یا پایین

(۲) متقاطع با یکدیگر (همگرا)

(۳) موازی با هم و موازی با محور

(۴) دور از هم (واگرا)

۱۲- یک دیش مخابراتی به عمق ۴ مفروض است. طول قطر این دیش کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) ۶۴

۱۳- معادله خط هادی سهمی به معادله $x^2 - 4y = 4x - 8$ کدام است؟

(۱) $y = 0$

(۲) $y = 2$

(۳) $x = 0$

(۴) $x = 2$

۱۴- اگر فاصله کانون تا خط هادی سهمی به معادله $x^2 + 4x + my - 6 = 0$ برابر ۴ واحد و $m < 0$ باشد، معادله خط هادی سهمی کدام است؟

(۱) $y = \frac{13}{4}$

(۲) $y = \frac{9}{4}$

(۳) $y = -\frac{9}{4}$

(۴) $y = -\frac{13}{4}$

۱۵- 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) $(\frac{1}{2}, 0)$

۱۶- یک شعاع نورانی در امتداد خط $y = 2$ بر سهمی به معادله $y^2 = 8x$ می‌تابد. شیب خط پرتو بازتاب کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $-\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $-\frac{4}{3}$

محل انجام محاسبات



۱۷- پرتو نوری روی خط $y = -3$ بر سهمی به معادله $y^2 - 2y + 4x = 11$ می‌تابد. پرتو بازتابش نهایی روی کدام خط قرار دارد؟

(۲) $y = 3$

(۱) $y = 2$

(۴) $y = 5$

(۳) $y = 1$

۱۸- سهمی $mx^2 + (m-1)y^2 + 2/7x - my = 0$ از کدام نقطه حتماً عبور می‌کند؟

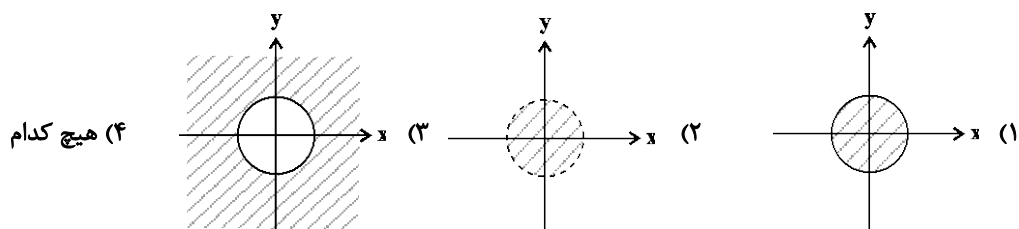
(۲) $(0/1, 0/28)$

(۱) $(0/3, 0/9)$

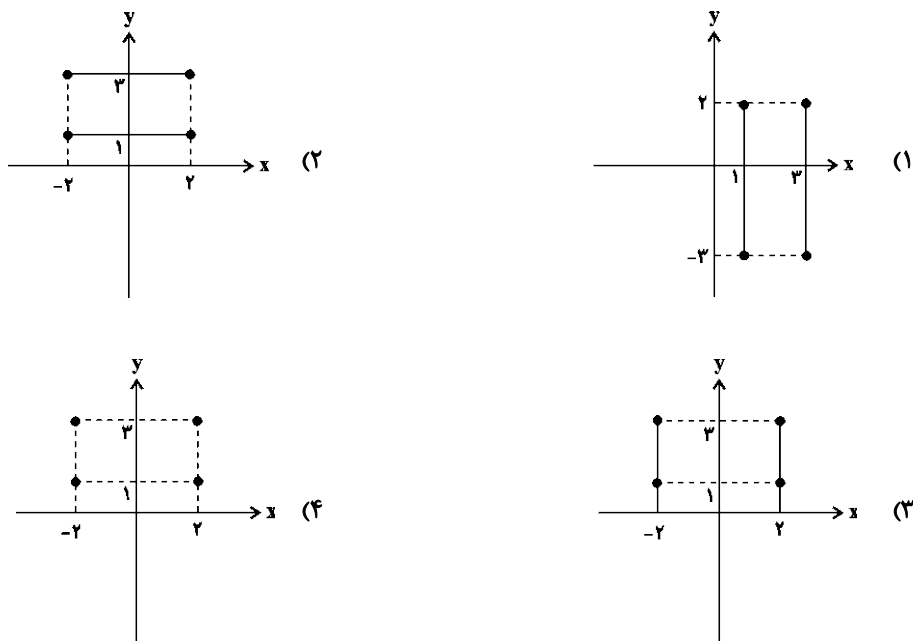
(۴) $(0/1, 0/2)$

(۳) $(0/3, 0/9)$

۱۹- شکل کلی مربوط به رابطه $x^2 + y^2 \leq 4$ کدام است؟



۲۰- کدام یک از شکل‌های زیر مربوط به معادله $y = 1$ یا $y = 3$ و $-2 \leq x \leq 2$ می‌باشند؟



محل انجام محاسبات



ریاضیات گسسته: ترکیبات (تا پایان کار در کلاس صفحه ۵۸): صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ /

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰

۲۱- با حروف عبارت «خلیج فارس»، چند کلمه شش حرفی می‌توان ساخت به گونه‌ای که حروف «س»، «ر» و «خ» در کنار هم باشند؟

۱۴۴۰ (۱) ۷۲۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۲۸۸۰ (۴)

۲۲- با حروف a, a, a, b, b, c و c، چند کلمه سه حرفی ساخته می‌شود؟

۲۴ (۱) ۲۷ (۲) ۲۶ (۳) ۲۵ (۴)

۲۳- سه زوج می‌خواهند در دو طرف یک میز بنشینند به طوری که هر زوج روبه‌روی یکدیگر قرار داشته باشند. این کار به چند طریق

ممکن است؟

۱۲ (۱) ۲۴ (۲) ۴۸ (۳) ۹۶ (۴)

۲۴- یک مجموعه هفت‌عضوی را به چند طریق می‌توان به دو زیرمجموعه دو‌عضوی و یک زیرمجموعه سه‌عضوی افزایش کرد؟

۳۵ (۱) ۷۰ (۲) ۱۰۵ (۳) ۲۱۰ (۴)

۲۵- ۶ کتاب ادبیات متمایز و ۲ کتاب شیمی متمایز را به چند طریق می‌توان در یک قفسه کنار هم چید، به طوری که دقیقاً ۲ کتاب

ادبیات بین ۲ کتاب شیمی قرار گیرد؟

۲۴۰۰ (۱) ۳۶۰۰ (۲) ۴۸۰۰ (۳) ۷۲۰۰ (۴)

۲۶- اگر در یک سالن دو ردیف صندلی و هر ردیف شامل ۷ صندلی باشد، به چند طریق ۵ دانش‌آموز پایه دهم و ۴ دانش‌آموز پایه

یازدهم می‌توانند روی آن‌ها بنشینند طوری که دانش‌آموزان پایه دهم در ردیف اول باشند؟

۲۱×۹! (۱) ۷×۹! (۲) ۷×۱۰! (۳) ۲۱×۱۰! (۴)

۲۷- در چند عدد فرد سه‌رقمی، رقم ۵ وجود دارد؟

۲۸۸ (۱) ۱۴۴ (۲) ۱۶۲ (۳) ۴۵۰ (۴)

۲۸- در چند جایگشت از ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷، رقم ۱ قبل از ۲ و رقم ۲ قبل از ۳ ظاهر می‌شوند؟

۴۲۰ (۱) ۶۳۰ (۲) ۸۴۰ (۳) ۱۲۶۰ (۴)

۲۹- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، چند عدد شش‌رقمی فرد می‌توان نوشت؟

۱۲ (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴)

۳۰- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، چند عدد هشت‌رقمی زوج می‌توان ساخت؟

۲۱۰۰ (۱) ۱۷۴۰ (۲) ۱۲۶۰ (۳) ۲۴۶۰ (۴)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۲

۳۱- طنابی مطابق شکل را در نظر بگیرید که از دو بخش ضخیم و نازک تشکیل شده است. یک موج سینوسی از قسمت نازک طناب به قسمت ضخیم آن وارد می‌شود. کدام یک از موارد زیر درست است؟



(الف) تندی انتشار موج، در قسمت نازک بیشتر است.

(ب) بسامد موج عبوری، کمتر از بسامد موج فرودی است.

(پ) طول موج، موج عبوری، بیشتر از طول موج فرودی است.

(ت) هر چه بخش دو ضخیم‌تر باشد، انرژی کمتری عبور می‌کند و انرژی بیشتری باز می‌تابد.

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

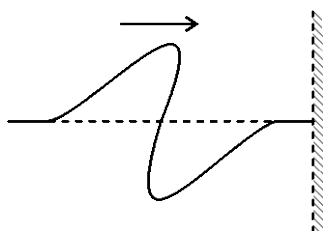
۳۲- وال عنبر جانوری است که با استفاده از پژواک امواج فراصوتی، مکان یابی می‌کند. بسامد امواج فراصوتی که این وال عنبر تولید می‌کند 100 kHz است. وال عنبر در اطراف خود طعمه‌هایی به فاصله یکسان 100 m دارد. زمان رفت و برگشت صوت گسیل شده توسط وال برای هر مانع $0/1\text{ s}$ می‌باشد. این وال، چه تعداد از طعمه‌های زیر را نمی‌تواند شکار کند؟

الف) 1 cm (ب) 2 cm (ج) 2 cm

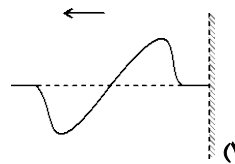
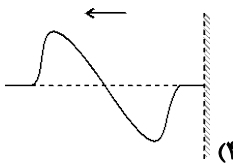
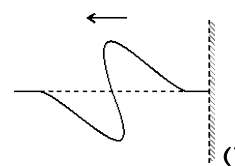
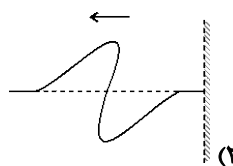
د) 4 cm (ه) $1/5\text{ cm}$

(۱) ۲ (۲) ۱

(۳) ۳ (۴) همه را می‌تواند شکار کند.



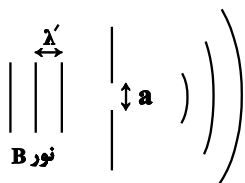
۳۳- در شکل زیر بازتاب تپ منتشر شده روی طناب کشیده شده از دیوار به کدام صورت است؟



محل انجام محاسبات

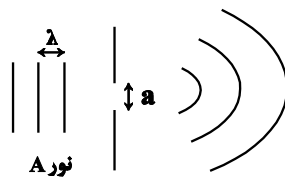


۳۴- نور مرئی A، از شکافی مطابق شکل (۱) عبور می‌کند. اگر نور مرئی B از همان شکاف، مطابق شکل (۲) عبور کند، چه تعداد از موارد زیر می‌توانند به ترتیب رنگ‌های A و B باشند؟



شکل (۲)

۴ (۴)



شکل (۱)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آ) آبی و قرمز

(ب) زرد و قرمز

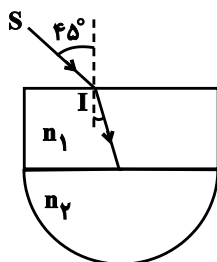
(پ) نارنجی و سبز

(ت) نیلی و بنفش

۳۵- در شکل زیر، پرتو SI از هوا وارد محیط شفاف با ضریب شکست $n_1 = \frac{5}{3\sqrt{2}}$ شده و پس از عبور از این محیط به مرکز یک نیم

استوانه شفاف به ضریب شکست $n_2 = \frac{2}{\sqrt{2}}$ می‌تابد و در پایان وارد هوا می‌شود، زاویه انحراف پرتو خروجی نهایی نسبت به پرتو

SI چند درجه است؟ ($n_{\text{هوا}} = 1$)



۱۰ (۱)

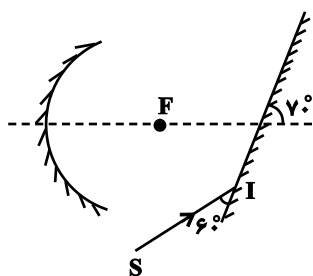
۲۵ (۲)

۳۰ (۳)

۱۵ (۴)

۳۶- مطابق شکل، پرتو SI را به آینه تخت تابانده‌ایم. این پرتو پس از بازتاب از آینه تخت از کانون آینه مقعر گذشته و پس از بازتاب

از سطح آن دوباره به آینه تخت برخورد کرده و بازتاب می‌کند. زاویه بین این پرتو (پرتو بازتاب دوم از آینه تخت) و پرتوی SI چند درجه می‌باشد؟



۴۰° (۱)

۵۰° (۲)

۶۰° (۳)

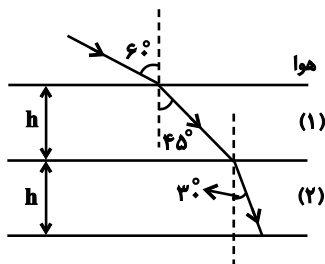
۷۰° (۴)

محل انجام محاسبات



۳۷- مطابق شکل زیر پرتوی نوری از هوا وارد محیط (۱) شده و پس از t ثانیه از آن خارج شده و وارد محیط (۲) می‌شود. پرتوی نور

در مدت t' ثانیه از محیط (۲) نیز می‌گذرد. نسبت $\frac{t'}{t}$ چند است؟



(۱) $\sqrt{2}$

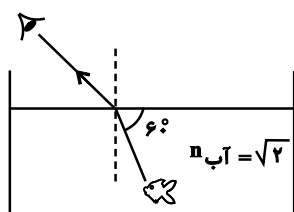
(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۴) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

۳۸- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از ماهی به چشم‌های ناظری که در بیرون آب ایستاده است می‌رسد. این پرتو با زاویه شکست چند

درجه وارد هوا می‌شود و این شخص ماهی را نسبت به مکان واقعی آن بالاتر می‌بیند یا پایین‌تر؟



(۱) ۳۰- بالاتر

(۲) ۳۰- پایین‌تر

(۳) ۴۵- بالاتری

(۴) ۴۵- پایین‌تر

۳۹- طول یک تیر عمودی که پایه آن در کف یک استخر قرار دارد $2/4$ m است و نصف آن از آب بیرون می‌ماند. در لحظه‌ای که

آفتاب با زاویه 37° درجه نسبت به افق می‌تابد طول سایه‌ای که از تیر به کف استخر می‌تابد چند متر است؟

($\sin 37^\circ = 0/6$ و $n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$)

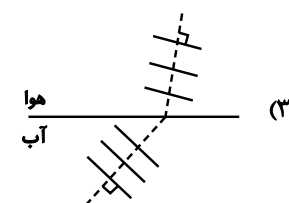
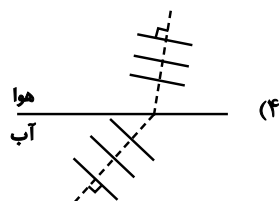
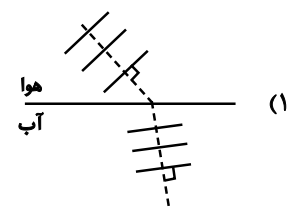
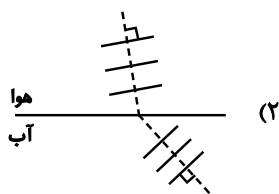
(۴) $3/2$

(۳) $2/5$

(۲) $2/4$

(۱) $1/8$

۴۰- یک جبهه موج صوتی از آب وارد هوا می‌شود. کدام شکل نحوه حرکت این جبهه‌های موج را به درستی نشان می‌دهد؟



شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری / شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۶ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۴۱- در جدول زیر، چند مورد به نادرستی مشخص شده است؟

ویژگی	ماده	تیتانیم	فولاد
نقطه ذوب (°C)	۱۶۶۷	۱۵۳۵	
چگالی (g.mL ⁻¹)	۴/۵۱	۷/۹۰	
واکنش با ذره‌های موجود در آب	متوسط	متوسط	
مقاومت در برابر خوردگی	ضعیف	متوسط	
مقاومت در برابر سایش	متوسط	عالی	

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- * امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده می‌کنند.
- * فلزهای دسته d و فلزهای دسته s و p، در ویژگی‌هایی مانند رسانایی گرمایی و الکتریکی مشابه‌اند، اما در ویژگی‌هایی مانند چکش‌خواری و نقطه ذوب تفاوت دارند.

* سیلیسیم کربید در مقایسه با الماس سختی کمتری دارد.

* دو آلوتروپ طبیعی کربن جزو جامدهای کووالانسی هستند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

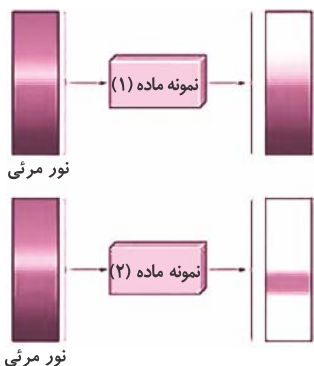
۴۳- چه تعداد از عبارتهای زیر به درستی بیان گردیده است؟

(آ) در شکل روبه‌رو نمونه ماده (۱) نسبت به نمونه ماده (۲) طول موج‌های بیشتری از پرتوهای مرئی را جذب کرده است.

(ب) تفاوت در شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی، اساس طیف‌سنجی فرورسرخ است.

(پ) ام. آر. آی (MRI) خود نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی فرورسرخ است.

(ت) از طیف‌سنجی فرورسرخ برای شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای استفاده می‌شود.



۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴- کدام یک از گزینه‌های زیر ترتیب زمانی درستی از فراورده‌های فناوری‌های شیمیایی به دست آمده در گذر زمان را به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) مواد عایق گرما → ویتامین A → اوره → آمونیاک

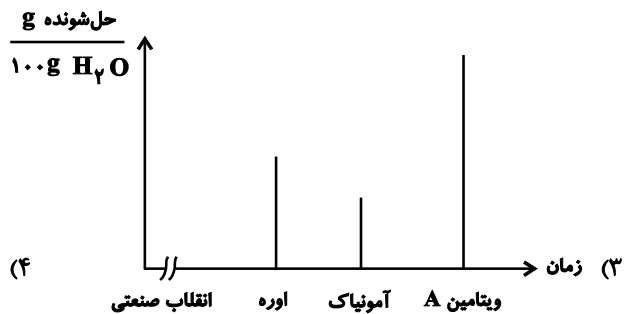
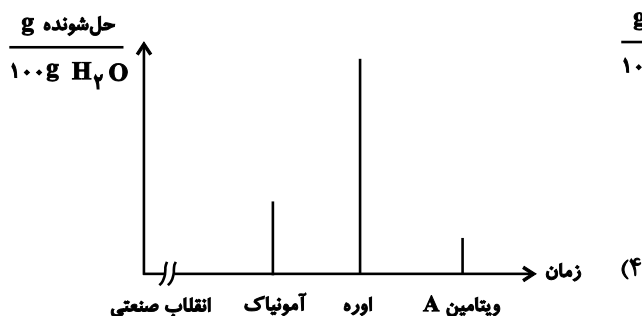
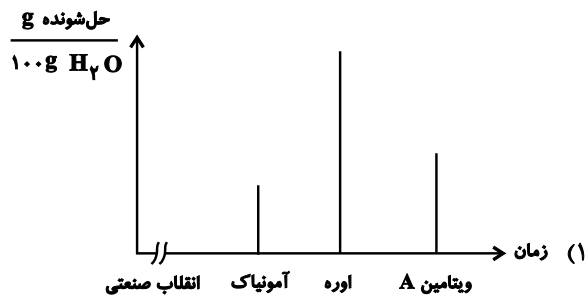
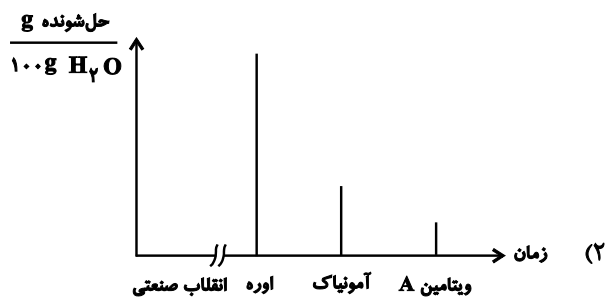
(۲) ویتامین A → مواد عایق گرما → اوره → آمونیاک

(۳) مواد عایق گرما → اوره → آمونیاک → ویتامین A

(۴) مواد عایق گرما → آمونیاک → اوره → ویتامین A

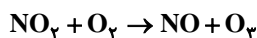
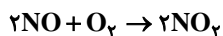
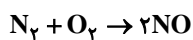


۴۹- کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند درست باشد؟ (انحلال پذیری‌ها در دمای 100°C و فشار اتاق مقایسه شده‌اند.)



۵۰- مقدار ۴۰ لیتر هوا در شرایط STP در هر ساعت وارد موتور خودرو می‌شود که ۷۸٪ آن N_2 و ۱۴٪ آن را O_2 تشکیل می‌دهد. اگر تعداد یک میلیون خودرو به‌طور مستمر روشن بوده و کار کنند طبق واکنش‌های زیر چند تن گاز اوزون در یک شبانه‌روز

توسط آن‌ها تولید می‌شود؟ ($\text{O} = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)



۲۴۰ (۴)

۲۴ (۳)

۵۷۶ (۲)

۵۷/۶ (۱)

محل انجام محاسبات



دفترچه پاسخ

آزمون هدف گذاری

۲۶ بهمن ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

طراحان

نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)	نام درس
مسعود برملا - شاهین پروازی - عادل حسینی - فرشاد صدیقی فر - حمید علیزاده - کامیار علییون کیان کریمی خراسانی	حسابان ۲
امیرحسین ابومحبوب - عادل حسینی - فرزانه خاکپاش - مهبد خالتی - محمد خندان	هندسه ۳
امیرحسین ابومحبوب - عادل حسینی - مهبد خالتی - فرزانه خاکپاش - کیوان دارابی - سیدوحید ذوالفقاری نیلوفر مهدوی	ریاضیات گسسته
زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - مهدی براتی - معصومه شریعت ناصری - مسعود قره خانی حسین مخدومی - امیراحمد میرسعید	فیزیک ۳
فرزین بوستانی - حمید ذبحی - روزبه رضوانی - مرتضی زارعی - مرتضی زراعتی - ماهان زواری - علی فرزاد تبار فضل قهرمانی فرد - سیدمحمد رضا میرقائمی	شیمی ۳

گروه علمی

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

گروه فنی و تولید

مهرداد ملوندی	مدیر گروه
عادل حسینی	مسئول دفترچه
مدیر گروه: محیا اصغری	گروه مستندسازی
فرزانه فتح الله زاده	حروف نگار و صفحه آرا

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

حسابان ۲

گزینه «۴» -۱

(فشار صدیقی فر)

دامنه تابع بازه $[۱, ۰]$ است و در این بازه داریم:

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

$$y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

(حسابان ۲ - صفحه ۹۳)

گزینه «۳» -۲

(مسعود برملا)

در مشتق از عامل صفرکننده داریم:

$$f(x) = g(x)k(x), \xrightarrow{g(a)=0} f'(a) = g'(a) \lim_{x \rightarrow a} k(x)$$

$$g'(2) = 8x \cdot \lim_{x \rightarrow 2} f(2-x) = 16 \times (-2) = -32$$

(حسابان ۲ - صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

گزینه «۴» -۳

(عمیر علیزاده)

عبارت مطلوب مسئله با مشتق تابع fog در $x = \frac{1}{3}$ برابر است. پس

داریم:

$$f(g(x)) = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{2x-1}{x+3}\right)^2}} = \frac{1}{\left|\frac{2x-1}{x+3}\right|} = \frac{x+3}{2x-1}$$

$$\xrightarrow{x=\frac{1}{3}} f(g(x)) = \frac{-x-3}{2x-1}$$

$$(f(g(x)))' = \frac{7}{(2x-1)^2}$$

$$\xrightarrow{x=\frac{1}{3}} (fog)' \left(\frac{1}{3}\right) = \frac{7}{\left(\frac{2}{3}-1\right)^2} = 63$$

(حسابان ۲ - صفحه‌های ۹۴ و ۹۶)

گزینه «۱» -۴

(عادل حسینی)

$$f'(x) = 2x - 2(x-1)^2 = 2(x - x^2 + 2x - 1)$$

$$= -2(x^2 - 3x) - 2 = -2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{5}{2}$$

شیب خط مماس همان f' است و f' در $x = \frac{3}{2}$ بیشترین مقدار خود رادارد که این مقدار برابر $\frac{5}{2}$ است.از طرفی عرض نقطه $x = \frac{3}{2}$ نیز برابر $\frac{13}{6}$ است. پس معادله خط مماس

موردنظر به صورت زیر است:

$$y - \frac{13}{6} = \frac{5}{2}\left(x - \frac{3}{2}\right) \Rightarrow y = \frac{5}{2}x - \frac{19}{12}$$

عرض از مبدأ این خط $-\frac{19}{12}$ است.

(حسابان ۲ - صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

گزینه «۱» -۵

(کیان کریمی‌فراسانی)

$$(f^2)'(4) = 3 \Rightarrow 2f(4) \cdot f'(4) = 3$$

$$\left(\frac{1}{f}\right)'(4) = -\frac{3}{16} \Rightarrow \frac{-f'(4)}{f^2(4)} = -\frac{3}{16}$$

از تقسیم تساوی دوم بر تساوی اول $f(4) = 2$ به دست می‌آید و باجای‌گذاری آن در هر کدام از رابطه‌ها $f'(4) = \frac{3}{4}$ به دست می‌آید.

(حسابان ۲ - صفحه‌های ۹۴ و ۹۶)

$$= (6 - 3k)x + 2k + (2 - k) | x^2 - 4 |$$

برای آن که تابع فوق در $x = 2$ مشتق پذیر باشد، باید $2 - k = 0$ باشد.

پس $k = 2$ است.

(مسئله ۲ - صفحه ۹۶)

(شاهین پروازی)

گزینه «۲» - ۹

ضابطه تابع $h(x) = |f(x) + g(x)|$ را ساده می‌کنیم:

$$h(x) = \left| \frac{\sin 6x}{\sin 2x} + \frac{\cos 6x}{\cos 2x} \right| = \left| \frac{\sin 6x \cos 2x + \cos 6x \sin 2x}{\sin 2x \cos 2x} \right|$$

$$= \left| \frac{\sin(6x + 2x)}{\frac{1}{2} \sin 4x} \right| = \left| \frac{2 \sin 4x \cos 4x}{\frac{1}{2} \sin 4x} \right| = |4 \cos 4x|$$

در همسایگی $x = \frac{\pi}{16}$ تابع $y = 4 \cos 4x$ مثبت است، پس می‌توان از

قدرمطلق صرف نظر کرد.

$$\Rightarrow h(x) = |f(x) + g(x)| = 4 \cos 4x$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق‌گیری}} h'(x) = -16 \sin 4x$$

$$\xrightarrow{x = \frac{\pi}{16}} h'\left(\frac{\pi}{16}\right) = -16 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = -8\sqrt{2}$$

(مسئله ۲ - صفحه ۹۵)

(کامیار علییون)

گزینه «۲» - ۱۰

$$f'(x) = \frac{(2 \cos(\pi x))(-\pi \sin \pi x) + 3 \cos(\pi x)(\pi)}{3\sqrt{(\cos^2(\pi x) + 3 \sin(\pi x))^2}}$$

که به ازای $x = 1$ برابر است با:

$$f'(1) = \frac{1}{3} \times (0 - 3\pi) = -\pi$$

(مسئله ۲ - صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(عارل مسینی)

گزینه «۴» - ۶

ابتدا ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = 2x^{\frac{2}{3}} - 7x^{\frac{4}{3}} - 14$$

و داریم:

$$f'(x) = \frac{14}{3} x^{-\frac{1}{3}} - \frac{28}{3} x^{\frac{1}{3}} = \frac{14}{3} (x-2)\sqrt[3]{x}$$

و در نتیجه برای محاسبه $f''(2)$ از تعریف مشتق استفاده می‌کنیم:

$$f''(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{14}{3} (x-2)\sqrt[3]{x} - 0}{x-2} = \frac{14}{3} \sqrt[3]{2}$$

(مسئله ۲ - صفحه ۹۴)

(عارل مسینی)

گزینه «۴» - ۷

$$f(x) = \begin{cases} |x+1| & ; -2 \leq x < 0 \\ \sqrt[3]{(x-1)^2} & ; x \geq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} |x+1| & ; -2 < x < 0 \\ \frac{2}{3\sqrt[3]{x-1}} & ; x > 0 \end{cases} \quad (*)$$

پس داریم:

$$(f \circ f)'(-\frac{15}{8}) = f'(-\frac{15}{8}) f'(f(-\frac{15}{8})) = f'(-\frac{15}{8}) f'(\frac{7}{8})$$

$$\xrightarrow{(*)} (f \circ f)'(-\frac{15}{8}) = (-1) \left(-\frac{4}{3}\right) = \frac{4}{3}$$

(مسئله ۲ - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(شاهین پروازی)

گزینه «۳» - ۸

با توجه به این که توابع f و g در $x = 2$ مشتق‌ناپذیرند، نمی‌توان از

قاعده زنجیره‌ای استفاده کنیم. بنابراین تابع $f \circ g$ را تشکیل می‌دهیم.

$$(f \circ g)(x) = 2(3x + |x^2 - 4|) - k | \underbrace{3x + |x^2 - 4|}_{x=2} - 2 |$$

در همسایگی $x = 2$ ، مثبت است.

$$\Rightarrow (f \circ g)(x) = 6x + 2|x^2 - 4| - 3kx - k|x^2 - 4| + 2k$$

هندسه ۳

$$A(-2, -\frac{5}{4}) : \text{رأس سهمی} \Rightarrow (x+2)^2 = 8(y + \frac{5}{4}) : \text{معادله سهمی}$$

سهمی قائم و دهانه آن رو به بالا است، بنابراین داریم:

$$y = -a + k \Rightarrow y = -2 - \frac{5}{4} = -\frac{13}{4}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۵- گزینه «۲» (عادل حسینی)

ابتدا معادله سهمی را به صورت متعارف در می‌آوریم:

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

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

دهانه سهمی رو به راست است، پس داریم:

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

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

نقطه $F(2, -1)$ عبور می‌کنند.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۱۶- گزینه «۴» (غریزه فاکپاش)

چون شعاع نورانی موازی با محور تقارن سهمی به آن می‌تابد، پس از بازتاب

از کانون سهمی عبور می‌کند.

$$y^2 = 8x \Rightarrow \begin{cases} A(0, 0) : \text{رأس} \\ fa = 8 \Rightarrow a = 2 \end{cases}$$

سهمی رو به راست باز می‌شود، بنابراین داریم:

$$F(a+h, k) = (2, 0)$$

۱۱- گزینه «۱» (امیرحسین ابومصوب)

با قرار گرفتن لامپ در راستای عمودی یکسان با کانون سهمی افقی اما کمی بالاتر یا پایین‌تر، شعاع‌های نور کماکان موازی با هم (نه موازی با محور) اما رو به بالا یا پایین خارج می‌شوند که اصطلاحاً نوربالا یا نورپایین ایجاد می‌کنند.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه ۵۶)

۱۲- گزینه «۲» (معبود فالتی)

طبق تمرین ۱۳ صفحه ۵۹ کتاب درسی می‌دانیم که طول قطر یک دیش با عمق h برابر است با:

$$d^2 = 16h$$

$$d^2 = 16h = 16 \times 4 = 64 \Rightarrow d = 8$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۵۹)

۱۳- گزینه «۱» (معبود فالتی)

ابتدا معادله سهمی را به صورت متعارف می‌نویسیم:

$$x^2 - 4y = 4x - 8 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 4y - 4$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 = 4(y-1) \Rightarrow S(2, 1), a = 1$$

$$\Rightarrow \text{خط هادی: } y = y_S - a = 0$$

(هندسه ۳- مقاطع مخروطی و کاربرد: صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۴- گزینه «۴» (محمدر فندان)

$$x^2 + 4x + my - 6 = 0 \Rightarrow x^2 + 4x + 4 = -my + 10$$

$$\Rightarrow (x+2)^2 = -m(y - \frac{10}{m})$$

فاصله کانون تا خط هادی سهمی، دو برابر فاصله کانونی سهمی است، بنابراین

$$fa = -m \Rightarrow -m = 8 \Rightarrow m = -8$$

$$\Rightarrow y^2 + y - 6 = (y + 3)(y - 2) = 0$$

پرتو بازتابش نهایی روی خط $y = 2$ قرار دارد.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

(عادل مسینی)

۱۸- گزینه «۳»

معادله داده شده هنگامی سهمی است که فقط یکی از ضریب‌های x^2 و

y^2 صفر باشد، پس در دو حالت بررسی می‌کنیم:

$$m = 0: -y^2 + 2/\sqrt{x} = 0 \Rightarrow y^2 = 2/\sqrt{x}$$

$$m = 1: x^2 + 2/\sqrt{x} - y = 0$$

نقطه مورد نظر، نقطه تقاطع دو سهمی بالاست. از روی گزینه‌ها، فقط مختصات

نقطه گزینه «۳» در هر دو سهمی صدق می‌کند.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(معبود خالقی)

۱۹- گزینه «۱»

ابتدا معادله $x^2 + y^2 \leq 4$ را رسم می‌کنیم، توجه کنید که این معادله

مربوط به دایره‌ای به شعاع ۲ و مرکز $(0, 0)$ است، حال چون در صورت

سؤال گفته شده $x^2 + y^2 = 4$ پس نقطه $(1, 1)$ در این معادله صدق

می‌کند و شکل کلی مربوط به رابطه نقاط داخل دایره هستند.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

(معبود خالقی)

۲۰- گزینه «۲»

توجه کنید که معادله مربوط به دو خط $y = 2$ و $y = 3$ دو خط افقی است

که طبق محدوده $-2 \leq x \leq 2$ محدود شده‌اند.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

حال نقطه تلاقی پرتو نور با سهمی را به دست می‌آوریم:

$$y^2 = 8x \xrightarrow{y=2} 4 = 8x \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

بنابراین نقطه تلاقی پرتو نور با سهمی، نقطه $B(\frac{1}{2}, 2)$ است و در نتیجه

داریم:

$$\text{محرور تقارن این سهمی موازی محور } x \text{ ها است، بنابراین پرتوهای نوری که موازی با محور } x \text{ ها بر این سهمی می‌تابند، پس از بازتاب از کانون سهمی عبور می‌کنند. داریم:}$$

$$m_{BF} = \frac{0-2}{\frac{1}{2}-2} = -\frac{4}{3}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۱۷- گزینه «۱» (عادل مسینی)

محرور تقارن این سهمی موازی محور x ها است، بنابراین پرتوهای نوری که

موازی با محور x ها بر این سهمی می‌تابند، پس از بازتاب از کانون سهمی

عبور می‌کنند. داریم:

$$y^2 - 2y + 4x = 11 \Rightarrow y^2 - 2y + 1 = -4x + 12 \Rightarrow (y-1)^2 = -4(x-3)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{رأس: } A(3,1) \\ 4a = 4 \Rightarrow a = 1 \end{cases}$$

دهانه سهمی رو به چپ می‌شود، بنابراین داریم:

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

خط $y = -3$ در نقطه‌ای با طول $x = -1$ با سهمی برخورد می‌کند که

پرتو بازتابش اول از نقطه $F(2, 1)$ عبور می‌کند. معادله این بازتابش

$$y = \frac{4}{3}x - \frac{5}{3} \text{ است. حال نقطه دیگر تقاطع این خط با سهمی را پیدا}$$

می‌کنیم:

$$\begin{cases} y = \frac{4}{3}x - \frac{5}{3} \\ (y-1)^2 = -4(x-3) \end{cases} \Rightarrow (y-1)^2 = -4\left(\frac{3y+5}{4} - 3\right) = -3y + 7$$

ریاضیات گسسته
گزینه «۱» - ۲۱

(عادل حسینی)

کلمه شش حرفی مورد نظر لزوماً شامل حروف «س»، «ر» و «خ» می‌باشد، بنابراین از میان ۵ حرف دیگر موجود در عبارت «خلیج فارس» باید ۳ حرف را به دلخواه انتخاب کرد. حال در این کلمه ۶ حرفی، ۳ حرف «س»، «ر» و «خ» را به صورت یک بسته در نظر می‌گیریم که البته چون ترتیب قرار گرفتن این ۳ حرف مشخص نشده، پس خود دارای ۳! جایگشت هستند.

$$\left(\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \right) \frac{3!}{1 \times 2 \times 3}$$

در نتیجه تعداد کل کلمات شش حرفی مورد نظر برابر است با:

$$\binom{5}{3} \times 3! \times 4! = 10 \times 6 \times 24 = 1440$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

گزینه «۴» - ۲۲

(کیوان دارابی)

از بین همه کلمات ۳ حرفی که با حروف a, b و c می‌توان ساخت، تنها دو کلمه bbb و ccc با توجه به حروف داده شده امکان پذیر نیستند، پس آنها را از تعداد کل کلمات کم می‌کنیم.

$$25 = 27 - 2 = 3^3 - 2 = \text{تعداد کلمات مطلوب}$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

گزینه «۳» - ۲۳

(مهیار فالتی)

این که هر عضو از یک زوج (زن یا شوهر) کدام طرف میز بنشیند ۲ حالت دارد و از طرفی خود زوجها نیز اگر به صورت بسته‌ای فرض شوند ۳! حالت جایگشت دارند در نتیجه داریم:

$$48 = 3! \times 2^3 = \text{تعداد کل حالت‌ها}$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

(عادل حسینی)

گزینه «۳» - ۲۴

ابتدا به $\binom{7}{2}$ طریق، یک زیرمجموعه دوعضوی را انتخاب می‌کنیم. حال از ۵

عضو باقی‌مانده به $\binom{5}{2}$ طریق اعضای دیگر زیرمجموعه دوعضوی را انتخاب

می‌کنیم و سه عضو باقی‌مانده خود تشکیل یک زیرمجموعه سه‌عضوی می‌دهد،

ولی چون دو زیرمجموعه مثل هم هستند و تفاوتی در تعداد اعضا ندارند، پس

کل جواب‌ها را بر ۲! جایگشت این دو زیرمجموعه تقسیم می‌کنیم.

$$\text{تعداد افزای مطلوب} = \frac{\binom{7}{2} \binom{5}{2} \binom{3}{3}}{2!} = \frac{21 \times 10 \times 1}{2} = 105$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

گزینه «۴» - ۲۵

(سید وحید زوالفقاری)

ابتدا ۲ کتابی را که لازم است بین کتاب‌های شیمی قرار بگیرند انتخاب

می‌کنیم که این کار به $\binom{6}{2} = 15$ طریق امکان پذیر است. سپس یک بسته

ایجاد می‌کنیم که دو کتاب شیمی در ابتدا و انتهای آن باشد و ۲ کتاب

ادبیات انتخاب شده میان آنها قرار دارند. سپس جایگشت‌های این بسته و ۴

کتاب ادبیات دیگر را بررسی می‌کنیم. پس داریم:

$$\binom{6}{2} \times 2!$$

ادبیات ۶	ادبیات ۵	ادبیات ۴	ادبیات ۳	شیمی ۲	ادبیات ۲	ادبیات ۱	شیمی ۱
----------	----------	----------	----------	--------	----------	----------	--------

۲! جایگشت

$$5!$$

$$\text{کل جایگشت‌ها} = \binom{6}{2} \times 2! \times 2! \times 5! = 15 \times 2 \times 2 \times 120 = 7200$$

(ریاضی ۱- شمارش بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

$$\frac{7!}{3!} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3!} = 840$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(امیرمسین ابومیسوب)

۲۹- گزینه «۲»

رقم یکان عدد موردنظر برابر ۱ است. همچنین رقم صفر نمی‌تواند به عنوان

رقم سمت چپ عدد قرار داده شود. با توجه به اینکه در میان ۵ رقم (غیر از

رقم یکان)، دو رقم صفر و دو رقم ۲ وجود دارد، طبق قضیه جایگشت با

تکرار، تعداد اعداد شش‌رقمی موردنظر برابر است با:

$$\frac{3 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2! \times 2!} \times 1 = 18$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(نیلوفر مهروی)

۳۰- گزینه «۱»

رقم یکان عدد مورد نظر می‌تواند ۲ یا ۸ باشد، بنابراین دو حالت برای

ساختن چنین عددی وجود دارد:

حالت اول: رقم یکان برابر ۲ باشد که در این صورت تعداد جایگشت‌های

ارقام دیگر برابر است با:

$$\frac{7!}{3!} = 840$$

تکرار رقم ۸

حالت دوم: رقم یکان برابر ۸ باشد که در این صورت تعداد جایگشت‌های

$$\frac{7!}{2! \times 2!} = 1260$$

ارقام دیگر برابر است با:

تکرار رقم ۸ تکرار رقم ۲

در نتیجه تعداد کل اعداد هشت‌رقمی زوج ساخته شده با این ارقام برابر است با:

$$840 + 1260 = 2100$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(فرزانه شاکباش)

۲۶- گزینه «۱»

ابتدا باید از میان ۷ صندلی در ردیف اول، ۵ صندلی برای نشست

دانش‌آموزان پایه دهم انتخاب کنیم که این کار به $\binom{7}{5}$ طریق امکان‌پذیر

است. سپس ۵ دانش‌آموز ذکر شده را به ۵! طریق روی این صندلی‌ها قرار

می‌دهیم و از ۹ صندلی باقی‌مانده (۷ صندلی در ردیف دوم و ۲ صندلی در

ردیف اول)، ۴ صندلی برای نشست دانش‌آموزان پایه یازدهم انتخاب می‌کنیم

(به $\binom{9}{4}$ طریق) و به ۴! طریق جایگشت آن‌ها را محاسبه می‌کنیم؛ پس داریم:

$$\binom{7}{5} \times 5! \times \binom{9}{4} \times 4! = 21 \times 5! \times \frac{9!}{4! \times 5!} \times 4! = 21 \times 9!$$

(ریاضی ۱- شمارش برون‌شمرن: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

(مهید فالتی)

۲۷- گزینه «۳»

ابتدا تعداد کل عددهای فرد ۳ رقمی را حساب کرده و سپس تعداد

حالت‌هایی که در آن هیچ رقم ۵ در عدد وجود ندارد را از آن کم می‌کنیم.

$$\text{تعداد کل اعداد فرد ۳ رقم} = \square \times \square \times \square = 450$$

$$\text{تعداد کل اعداد فرد ۳ رقمی فاقد رقم ۵} = \square \times \square \times \square = 288$$

$$\Rightarrow \text{تعداد حالت‌های مطلوب} = 450 - 288 = 162$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون‌شمرن: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

(سید وحید زوالفقاری)

۲۸- گزینه «۳»

به جای سه رقم ۱، ۲ و ۳ حرف a قرار می‌دهیم و تمام

جایگشت‌های ۷، ۶، ۵، ۴، a، a، a را می‌یابیم که برابر $\frac{7!}{3!}$ است. سپس به

جای اولین حرف a، رقم ۱ و به جای دومین حرف a، رقم ۲ و به جای

سومین حرف a، رقم ۳ را قرار می‌دهیم.

فیزیک ۳

گزینه ۳» ۳۱-

(زهرة آقاممدری)

وقتی موج سینوسی از بخش نازک به ضخیم وارد می‌شود، بخشی از موج بازمی‌تابد و بخشی از آن عبور می‌کند. بسامد این موج همان بسامد موج فرودی است که توسط چشمه موج تعیین می‌شود.

طبق رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ ، چون کشش در هر دو بخش یکسان است، در قسمت

ضخیم که چگالی خطی جرم بیشتر است، تندی کمتر از بخش نازک است.

پس بنابه رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، موج عبوری طول موج کمتری نسبت به موج

فرودی خواهد داشت.

هر چه بخش دوم ضخیم‌تر باشد، انرژی کمتری عبور می‌کند. مثلاً وقتی بخش دوم، یک دیواره یا مانع باشد، تقریباً همه انرژی فرودی، بازمی‌تابد.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۰ تا ۹۵)

گزینه ۱» ۳۲-

(عبدالرضا امینی نسب)

وال عنبر، طعمه‌هایی را می‌تواند تشخیص دهد و شکار کند که طول آن‌ها بزرگ‌تر یا مساوی طول موج امواج فراصوتی ایجاد شده توسط وال باشد. بنابراین باید طول موج این امواج فراصوتی را تعیین کنیم، داریم:

$$t = \frac{2x}{v} \Rightarrow 0.1 = \frac{200}{v} \Rightarrow v = 2000 \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2000}{100 \times 10^3} = 20 \times 10^{-3} m = 2cm$$

بنابراین وال، طعمه‌هایی با طول‌های بزرگ‌تر از ۲ cm را می‌تواند شکار کند و هرگاه طول طعمه کمتر از ۲ cm باشد، نمی‌تواند آن را تشخیص دهد. بنابراین طعمه‌هایی به طول ۱ cm و ۱/۵ cm را نمی‌تواند شکار کند.

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

گزینه ۲» ۳۳-

(عسین مفرومی)

وقتی تپی که در یک طناب افقی کشیده شده در حال انتشار است از انتهای بسته بازتاب می‌کند، آن قسمت از تپ که در جلو قرار دارد، همچنان در بازتاب نیز در جلو خواهد بود و فقط نسب به راستای افقی، تپ معکوس می‌شود. با این توضیحات، شکل گزینه ۲ صحیح است.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه ۹۰)

گزینه ۲» ۳۴-

(زهرة آقاممدری)

در شکل (۱) پراش بارزتر است. پس طول‌موج نور در شکل (۱) نسبت به شکل (۲) بیشتر است. (هرچه پهنای شکاف در مقایسه با طول‌موج نور کمتر باشد، پراش بارزتر است.) ترتیب طول موج نورهای مرئی به شکل زیر است:

$$\lambda_{بنفش} > \lambda_{نیلی} > \lambda_{آبی} > \lambda_{سبز} > \lambda_{زرد} > \lambda_{نارنجی} > \lambda_{قرمز}$$

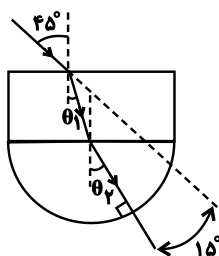
پس موارد (پ) و (ت) درست هستند.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۲)

گزینه ۴» ۳۵-

(امیرامدر میرسعید)

پرتو شکست در داخل نیم‌استوانه، در راستای شعاع نیم‌استوانه است در نتیجه بر سطح نیم‌استوانه عمود است یعنی زاویه تابش به انتهای نیم‌استوانه صفر است.



$$\left. \begin{aligned} \frac{\sin \theta_p}{\sin \theta_1} &= \frac{n_1}{n_2} \\ \frac{\sin 45^\circ}{\sin \theta_1} &= \frac{n_1}{n_{\text{هوا}}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\sin \theta_p}{\sin 45^\circ} = \frac{n_{\text{هوا}}}{2} \Rightarrow \sin \theta_p = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \theta_p = 30^\circ$$

زاویه پرتو از ۴۵° به ۳۰° رسیده یعنی نهایتاً ۱۵° منحرف شده و گزینه

«۴» صحیح است.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

گزینه ۲» ۳۶-

(مسعود قره‌فانی)

پرتوی بازتاب SI که از F می‌گذرد، موازی محور آینه مقعر بازتاب کرده و به آینه تخت برخورد می‌کند.

$$n_1 \sin \hat{\theta}_i = n_2 \sin \hat{\theta}_r \Rightarrow \sqrt{2} \times \sin 30^\circ = 1 \times \sin \hat{\theta}_r$$

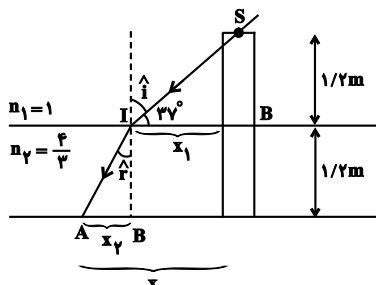
$$\Rightarrow \sin \hat{\theta}_r = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \hat{\theta}_r = 45^\circ$$

شخص ماهی را در امتداد پرتویی که به چشم آن رسیده و در نتیجه بالاتر از مکان واقعی ماهی خواهد دید.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

(معصومه شریعت‌ناصری)

گزینه «۳» -۳۹



$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r}$$

$$1 \times \sin 37^\circ = \frac{4}{3} \times \sin \hat{r} \Rightarrow \sin \hat{r} = 0.6 \Rightarrow \hat{r} = 37^\circ$$

$$\tan 37^\circ = \frac{1/2}{x_1} \Rightarrow x_1 = 1/6 \text{ m} \quad \text{در مثلث ISB}$$

$$\tan \hat{r} = \tan 37^\circ = \frac{x_2}{1/2} \Rightarrow x_2 = 0.9 \text{ m} \quad \text{در مثلث IAB}$$

$$x = 1/6 + 0.9 = 2/5 \text{ m}$$

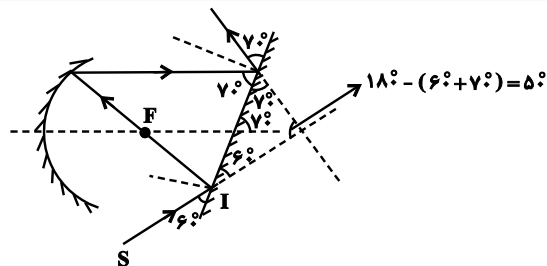
(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۴» -۴۰

سرعت صوت در هوا کمتر از آب است، پس در هنگام حرکت موج صوتی از آب به هوا، جبهه‌های موج به خط عمود نزدیک شده و با توجه به رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ به علت کاهش سرعت موج و ثابت ماندن بسامد موج؛ طول موج کمتر شده و جبهه‌های موج به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۵)



(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

(مسعود قره‌فانی)

گزینه «۳» -۳۷

با توجه به فرمول $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ می‌دانیم برای محاسبه Δt نیاز به Δx

داریم. ابتدا v را در دو محیط به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{\sin 45^\circ}{\sin 6^\circ} = \frac{v_1}{C} \Rightarrow v_1 = \frac{\sqrt{6}}{3} C$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin 3^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{v_2}{\frac{\sqrt{6}}{3} C} \Rightarrow v_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} C$$

حال مقادیر Δx را محاسبه می‌کنیم. برای هر محیط داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{h}{\cos \theta} \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{h}{\cos 45^\circ} \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \sqrt{2} h$$

$$\Delta x_2 = \frac{h}{\cos 3^\circ} \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} h$$

حال داریم:

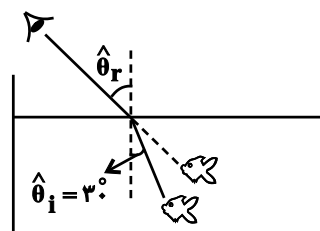
$$\frac{t'}{t} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \times \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{2\sqrt{3}}{3} h}{\sqrt{2} h} \times \frac{\frac{\sqrt{6}}{3} C}{\frac{\sqrt{3}}{3} C} = \frac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

(موری براتی)

گزینه «۳» -۳۸

با توجه به قانون اسنل داریم:





شیمی ۳

۴۱- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

مقاومت تیتانیم در برابر خوردگی و مقاومت فولاد در برابر سایش عالی است.

(شیمی ۳- شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری: صفحه ۸۷)

۴۲- گزینه «۴»

(عمید زینی)

تنها جمله دوم نادرست است.

فلزهای دسته p, s, d در ویژگی‌هایی مانند شکل‌پذیری (چکش‌خواری) و

رسانایی الکتریکی مشابه‌اند اما در ویژگی‌هایی مانند تنوع عدد اکسایش و

نقطه ذوب تفاوت دارند.

(شیمی ۳- شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری: صفحه‌های ۶۹، ۸۵ و ۸۷)

۴۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

موارد «ب» و «ت» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

آ) طیف نمونه (۲) گستره باریک‌تری از طول موج‌ها را از خود عبور داده، پس

به این معناست که جذب طول موج‌های بیشتری در ناحیه مرئی داشته است.

ب) طبق متن صفحه ۹۵ کتاب درسی، این جمله صحیح است.

پ) ام. آر. آی. (MRI) خود نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی

است. (نه طیف‌سنجی فروسرخ!)

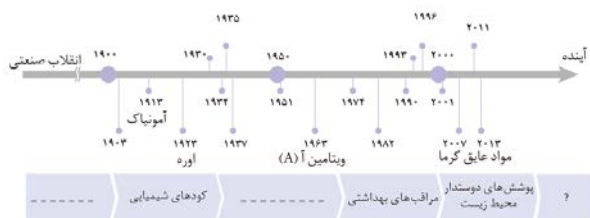
ت) طبق متن صفحه ۹۴ کتاب درسی این جمله صحیح است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۴۴- گزینه «۱»

(مرتضی زراعتی)

براساس نمودار صفحه ۹۳ گزینه «۱» درست است.



(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه ۹۳)

۴۵- گزینه «۱»

(ماهان زواری)

تشریح موارد نادرست:

مورد دوم: طبق تمرینات دوره‌ای فصل سوم، تنوع مواد مولکولی بیشتر از مواد

فلزی است.

مورد سوم: به عنوان مثال جیوه (Hg) یک ماده‌ای است که در دما و فشار

اتاق به حالت مایع است اما یک فلز است.

مورد چهارم: دی متیل اتر به دلیل قطبی بودن راحت‌تر به مایع تبدیل

می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری: صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۴۶- گزینه «۱»

(فاضل قهرمانی فرر)

مورد چهارم درست است. تولید آمونیاک در سال ۱۹۱۳ باعث تولید آوره در

سال ۱۹۲۳ و در نهایت تولید انواع کودهای شیمیایی شد.

بررسی سایر موارد:

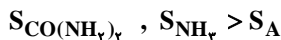
مورد اول: راهکارهای عملی ساده و برخی دیگر پیچیده‌اند.

(علی فرزادتبار)

۴۹- گزینه «۴»

طبق کتاب درسی از نظر زمانی ابتدا آمونیاک، سپس اوره و ویتامین A کشف شد. از نظر انحلال‌پذیری نیز داریم:

ویتامین A → اوره → آمونیاک : انحلال‌پذیری (در دمای 10°C فشار اتاق)



دقت کنید که ویتامین A به دلیل بخش ناقطبی بزرگ خود تقریباً در آب نامحلول می‌باشد. پس که با توجه به گزینه‌ها تنها گزینه «۴» می‌تواند درست باشد.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(فرزین بوستانی)

۵۰- گزینه «۲»

۴۰ لیتر هوا در شرایط STP:

$$\text{O}_2 \text{ حجم} : 40 \times \frac{14}{100} = 5.6 \text{ L O}_2$$

$$\text{N}_2 \text{ حجم} : 40 \times \frac{78}{100} = 31.2 \text{ L N}_2$$

طبق واکنش $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$: نسبت مولی N_2 و O_2 برابر است. پس به ازای مصرف ۵/۶ لیتر O_2 در STP، ۵/۶ لیتر N_2 مصرف می‌شود و بقیه آن واکنش نمی‌دهد.

$$\text{NO محاسبه} : \frac{5.6 \text{ L N}_2}{22.4 \text{ L N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$= \frac{2 \times 5.6}{22.4} = 0.5 \text{ mol NO}$$

$$\text{NO}_2 \text{ محاسبه} : 0.5 \text{ mol NO} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{2 \text{ mol NO}}$$

$$= 0.5 \text{ mol NO}_2$$

$$\text{O}_3 \text{ محاسبه} : 0.5 \text{ mol NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{1 \text{ mol NO}_2} \times \frac{48 \text{ g O}_3}{1 \text{ mol O}_3}$$

$$= 24 \text{ g O}_3$$

$$\text{در } 24 \text{ ساعت} : 24 \times 24 = 576 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{به ازای } 1 \text{ میلیون خودرو} = 576 \times 10^6 \text{ g O}_3$$

$$\text{کل خودروها} : 576 \times 10^6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ Ton}}{10^6 \text{ g}} = 576 \text{ Ton}$$

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

مورد دوم: فناوری تصفیه آب مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.

مورد سوم: ساخت و تولید ویتامین A (A) منجر به مراقبت‌های بهداشتی در گذر زمان شده است.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۴۷- گزینه «۳»

(سیرممدرضا میرقائم)

مطابق شکل صفحه ۹۴ کتاب درسی، با کاهش مقدار گاز NO_2 در هوای آلوده، مقدار گاز اوزون افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گاز کربن مونوکسید جزء آلاینده‌ها محسوب می‌شود و در هوای پاک وجود ندارد.

(۲) هوای آلوده به صورت لایه قهوه‌ای روشن می‌باشد که سطح شهرها و کشورمان را به ویژه در زمستان می‌پوشاند.

(۴) استفاده نادرست از علم شیمی مانند تولید سلاح‌های شیمیایی، آثار مخرب و زیان‌باری به جای می‌گذارد.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۴۸- گزینه «۴»

(مرتضی زارعی)

بررسی موارد نادرست:

(الف) براساس آموزه‌های شیمی دهم مقدار رطوبت هوا متغیر است.

(ب) امروزه دسترسی به هوای پاک محدودتر شده است.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)