نوین کنکور

آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور
در شبکه های اجتماعی

novinkonkor

@novinkonkor

۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی

علوم
ریاضی
و فنی

دفترچه اختصاصی – ۱

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۱ (از ۲)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۱۰ اسفند ۱۴۰۳

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	حسابان ۲	عادی	۱۰	۱	۲۰
		پیشروی سریع	۱۰		
۲	ریاضی پایه		۱۰	۲۱	۳۰
۳	هندسه ۳	عادی	۱۰	۳۱	۵۰
		پیشروی سریع	۱۰		
۴	زوج کتاب	آمارو احتمال	۱۰	۵۱	۶۰
		آمارواحتمال		۶۱	۷۰
۵	ریاضیات گسسته	عادی	۱۰	۷۱	۹۰
		پیشروی سریع	۱۰		

دریافت کارنامه‌ی آزمون ۲ ساعت زودتر از کارنامه‌ی اصلی در اپلیکیشن کانونی‌ها

کارنامه‌ی زودهنگام (۲ساعت زودتر از کارنامه اصلی)، تحلیل دقیق آزمون‌ها، دریافت پیام مدیر و پشتیبان و همه ابزارهای لازم برای موفقیت شما در اپلیکیشن کانونی‌ها در اختیار شماست. برای دریافت اپلیکیشن از طریق کیوآرکد یا شماره‌گیری کد زیر اقدام کنید:

کد: #۳*۸۴۵۱*۶۶۵۵*

novinkonkor.com

دفترچهٔ سؤال

آزمون «۱۰ اسفند ۱۴۰۳»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

(ریاضیات)

مدت‌زمان کل پاسخ‌گویی سوالات عادی و سریع: ۱۱۰ دقیقه

(از ساعت ۸ صبح تا ۹:۵۰')

تعداد کل سؤالات: ۹۰ سؤال

(۵۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال
حسابان ۲	عادی	۱۰	۱-۲۰
	پیشروی سریع	۱۰	
ریاضی پایه		۱۰	۲۱-۳۰
هندسه ۳	عادی	۱۰	۳۱-۵۰
	پیشروی سریع	۱۰	
زوج کتاب	آمارواحتمال	۱۰	۵۱-۶۰
	آمارواحتمال	۱۰	۶۱-۷۰
ریاضیات گسسته	عادی	۱۰	۷۱-۹۰
	پیشروی سریع	۱۰	

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲ و ریاضی‌پایه	کاظم اجلالی-بهمن امیدی-دانیال آرکیش-داود بوالحسنی-افشین خاصه‌خان-سینا خیرخواه-طاهر دادستانی-علی سلامت سیدماهد عبدی-حامد قاسمیان-کیان کریمی‌خراسانی-محمد گودرزی-مهسان گودرزی-رضا ماجدی-حامد معنوی مهرداد ملوندی-نیما مهندس-علیرضا نداف‌زاده-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
	هندسه و آمارورياضيات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-جواد ترکمن-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری سوگند روشنی-علیرضا شریف‌خطیبی-فرشاد صدیقی‌فر-هومن عقیلی-شبنم غلامی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی نیما مهندس-سرژ یقیازاریان‌تبریزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی‌پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کیان کریمی‌خراسانی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب نیما مهندس	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمدکریمی	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمدکریمی
ویراستاری رتبه های برتر	محمدپارسا سبزه‌ای	محمدپارسا سبزه‌ای	محمدپارسا سبزه‌ای
مسئول درس	سیدماهد عبدی مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت‌کار - علیرضا عباسی‌زاهد - محمدرضا مهدوی		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری — مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	فرزانه فتح اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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

novinkonkor.com

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۹۰ تا ۱۱۰ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱- اگر $f(x)=\sin^3 x.\cos 3x$ باشد حاصل $f'(x)$ کدام است؟

۱) $3\sin^2 x.\cos 4x$ ۲) $3\sin^2 x.\sin 4x$ ۳) $3\cos^2 x.\sin 4x$ ۴) $3\cos^2 x.\cos 4x$

۲- در تابع $f(x)=-2x^3+5x-1$، حاصل مجموع آهنگ تغییر لحظه‌ای در $x=1$ و آهنگ متوسط تغییر در بازهٔ $[0\,,2]$ برابر کدام است؟

۱) -8 ۲) 8 ۳) -4 ۴) 4

۳- اگر $g(x)=f(\sqrt{x})$ و $f'(x)=\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$، مقدار $g''(8)$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{24}$ ۲) $\frac{1}{48}$ ۳) $-\frac{1}{36}$ ۴) $-\frac{1}{108}$

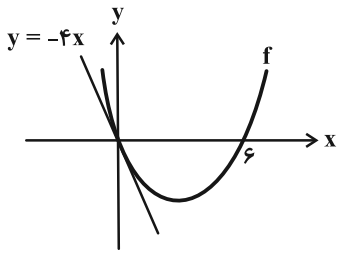
۴- اگر خط $y=1-\frac{x}{2}$ در نقطه‌ای به طول $x=4$ بر منحنی تابع $f(x)$ مماس باشد و داشته باشیم $g(x)=\frac{(x^2-1).\cos \pi x}{\sqrt{x+2}}$، حاصل $(gof)'(4)$ کدام است؟

۱) -1 ۲) -2 ۳) 2 ۴) 1

۵- برای دو تابع f و g با دامنهٔ $\mathbb{R}$، تساوی‌های $f'(x)=g(x)$ و $g'(x)=-f(x)$ برقرار است. اگر $f(1)=f'(1)=2$ باشد، حاصل $(f(2))^2+(g(2))^2$ چقدر است؟

۱) 2 ۲) 4 ۳) 8 ۴) 16

۶- در شکل زیر، خط به معادلهٔ $y=-4x$ بر نمودار تابع درجهٔ دوم f، در مبدأ مختصات مماس است. دامنهٔ تابع با ضابطهٔ $g(x)=\sqrt{\frac{x-f'(x)}{2x-7}}$، شامل چند عدد صحیح است؟



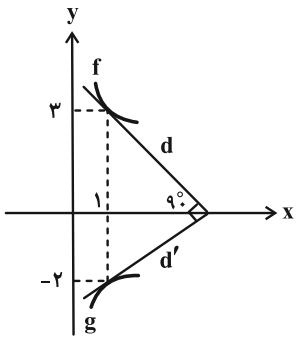
۱) 7 ۲) 8 ۳) 9 ۴) 10

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۷- در شکل زیر، خطوط d و d' مماس بر نمودار توابع f و g در $x=۱$ می‌باشند، مقدار $(fg)'(۱)$ کدام است؟



۱) $\sqrt{۶}$

۲) $-\sqrt{۶}$

۳) $۲\sqrt{۶}$

۴) $-۲\sqrt{۶}$

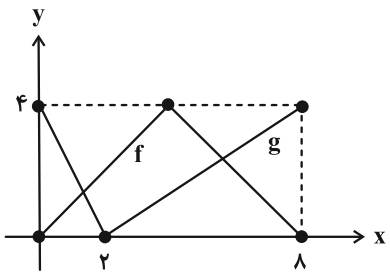
۸- در مثلث متساوی‌الساقین ABC، قاعدهٔ BC به طول $\sqrt{۳}$ واحد، ثابت است. آهنگ تغییر لحظه‌ای مساحت مثلث نسبت به زاویهٔ A وقتی $\hat{A}=۶۰^\circ$ کدام است؟

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

۹- بازه‌ای که تابع $f(x)=\sqrt{۱-x^۲}+a\sqrt{x+۱}+b\sqrt{۱-x}$ در آن مشتق‌پذیر می‌باشد برابر با دامنهٔ f است. مقدار ab کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰- نمودار توابع f و g در شکل زیر رسم شده‌اند. اگر $h(x)=\frac{f(x)}{g(x)}$ و $h'(۱)=\frac{۲}{۳}$ باشد، حاصل $h'(۷)$ کدام است؟آز مون وی ای پی



۱) ۰/۴۸-

۲) ۰/۵۴-

۳) ۰/۶۴-

۴) ۰/۷۲-

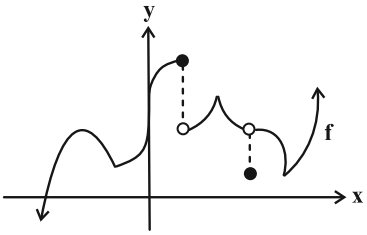
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

حسابان ۲ : کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۲۶ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۱- چه تعداد از نقاط اکسترمم نسبی تابع f را می‌توان با آزمون مشتق اول تعیین کرد؟



۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۱۲- بازه‌هایی که تابع $y = \cos 2x - 2\sin x + 3$ در آن‌ها اکیداً نزولی است را در نظر بگیرید. بیشترین طول این بازه‌ها کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{6}$

۲) $\frac{\pi}{3}$

۳) $\frac{2\pi}{3}$

۴) $\frac{3\pi}{4}$

۱۳- اختلاف مقادیر اکسترمم مطلق تابع $f(x) = \sqrt{16 - x^2} - \sqrt{3}x$ کدام است؟

۱) $8\sqrt{3}$

۲) $8 - 4\sqrt{3}$

۳) $8 + 4\sqrt{3}$

۴) $2\sqrt{3}$

۱۴- تابع $f(x) = \frac{ax}{b|x| + 3}$، $(a, b \neq 0)$، به ترتیب (از راست به چپ) چند نقطهٔ بحرانی و اکسترمم نسبی دارد؟

۱) صفر- صفر

۲) یک- صفر

۳) یک- یک

۴) دو- یک

۱۵- نقطهٔ $A(a, b)$ اکسترمم نسبی دو تابع $g(x) = \frac{x^2 - 2x + 3}{x^2 - 2x - 1}$ و $f(x) = |x^2 - 3| - 4cx + d$ می‌باشد، مقدار $2c + d$ کدام است؟

۱) ۵-

۲) ۶-

۳) ۴-

۴) ۳-

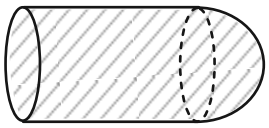
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۶- اگر اختلاف طول‌های دو نقطهٔ بحرانی تابع $f(x)=|(x-1)^3+a|$ از یکدیگر برابر ۲ باشد، مقدار مثبت a کدام است؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۱۷- محفظهٔ گازی به حجم 5π (واحد مکعب) در شکل زیر، از یک استوانه و یک نیمکره تشکیل شده است. شعاع قاعدهٔ استوانه چند واحد باشد تا کمترین میزان فلز در ساخت آن به کار رفته باشد؟



۱) $\sqrt{2}$
۲) $\sqrt[3]{2}$
۳) $\sqrt{3}$
۴) $\sqrt[3]{3}$

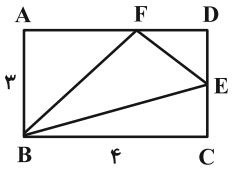
۱۸- به ازای چند مقدار صحیح k، تابع $y=x^3-kx^2+\frac{k+2}{3}x-1$ اکیداً صعودی است؟

۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

۱۹- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(-1)^{[x]}|\cos(\pi x)|$، چند نقطهٔ اکسترمم نسبی در بازهٔ $[0,2)$ دارد؟

۱) یک مینیمم، دو ماکزیمم
۲) دو مینیمم، یک ماکزیمم
۳) یک مینیمم، یک ماکزیمم
۴) دو مینیمم، دو ماکزیمم

۲۰- در مستطیل ABCD، نقاط E و F را به گونه‌ای انتخاب می‌کنیم که مساحت مثلث DEF برابر با ۱ شود. حداکثر مساحت مثلث BEF کدام است؟



۱) $8-2\sqrt{6}$
۲) $7-3\sqrt{2}$
۳) $2\sqrt{6}-1$
۴) $3\sqrt{2}-1$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

ریاضی پایه: ریاضی ۱: تابع: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۱۷ / **حسابان ۱: تابع، توابع نمایی و لگاریتمی:** صفحه‌های ۳۷ تا ۹۰ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۲۱- برای تابع خطی f رابطهٔ $f(x+2)+f(x+1)=-4x+2$ برقرار است. نمودار تابع $y=\frac{1}{4}f^2(x)$ از کدام ناحیه‌های مختصاتی می‌گذرد؟

۱) فقط ۱ و ۲ ۲) فقط ۳ و ۴ ۳) فقط ۱، ۲ و ۳ ۴) فقط ۱ ، ۳ ، ۴

۲۲- اگر $x=9$ عضوی از دامنهٔ تابع $f(x)=\sqrt{-x^2+(3a+1)x-2a^2-a}$ باشد، آن‌گاه مجموعهٔ مقادیر ممکن برای a شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

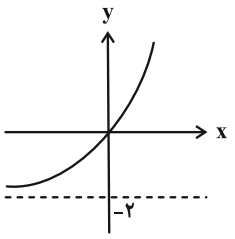
۲۳- برای تابع f به ازای هر $x\in\mathbb{R}-\{0,2\}$، تساوی $f(\frac{x}{2})+f(1-\frac{2}{x})=2x^2+1$ برقرار است. حاصل $2f(-1)+f(\frac{1}{2})$ کدام است؟

۱) -۵ ۲) -۷/۵ ۳) -۱۰ ۴) -۱۲/۵

۲۴- توابع $f(x)=\begin{cases}x-1 & , x>1\\ 2-x & , x\le 1\end{cases}$ و $g(x)=x^2-4x+1$ مفروض اند. به ازای چند مقدار صحیح k، معادلهٔ $(fog)(x)=k$، ۴ جواب متمایز دارد؟

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۲۵- نمودار تابع $f(x)=\frac{2^{x+a}}{b}+c$ به شکل زیر است. حاصل $f^{-1}(6)$ کدام است؟



۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۶- داروها در بدن با ادرار دفع می‌شوند. فرض کنید ۱۲ میلی‌گرم از یک نوع دارو در بدن شخصی قرار دارد و مقدار آن پس از t ساعت از رابطهٔ $A(t)=12(0/81)^t$ به دست می‌آید. شخص در هر بازهٔ نیم‌ساعته، چند درصد از دارو را (نسبت به ابتدای بازه) از دست می‌دهد؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۲۷- اگر $2^m=288$ و $3^n=432$، آن‌گاه حاصل n برحسب m کدام است؟

۱) $\frac{3m+23}{m-5}$ ۲) $\frac{3m-7}{m-5}$ ۳) $\frac{5m+23}{m-3}$ ۴) $\frac{5m-7}{m-3}$

۲۸- مجموعه جواب نامعادلهٔ $(\log_2^5)^{-4}<(\log_5^2)^{|x-1|}$، بازهٔ (a,b) می‌باشد. حاصل $\log_{a+b}^{(1-ab)}$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۹- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ $\log_2^x=(\log_2^{\sqrt{x}})^2-1$ باشند، حاصل $\log_{\frac{x_1}{x_2}}^{x_1x_2}$ کدام است؟ $(x_1>x_2)$

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

۳۰- ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=\log_2^{(\frac{4}{1-x^3})}$ به صورت $f^{-1}(x)=(1-2^{ax+b})^c$ می‌باشد. حاصل $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}$ چقدر است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۷۵ ۳) $\frac{4}{3}$ ۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی + بردارها (تا سر فضای $\mathbb{R}^3$): صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- در یک سهمی که داخل آن نقره‌اندود شده و رأس آن $(1, -3)$ است، بازتاب هر شعاع نوری موازی محور xها، از نقطهٔ $(1, -1)$ می‌گذرد. مساحت مثلثی که رئوس آن کانون و نقاط برخورد سهمی با محور yها هستند، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) $2\sqrt{6}$ ۴) $4\sqrt{6}$

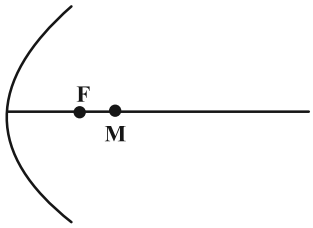
۳۲- نقطهٔ M روی دایره $x^2 + y^2 - 2y = 3$، با بیشترین طول ممکن، بر کانون سهمی $(y-k)^2 = 4(x-h)$ منطبق است. معادلهٔ خط هادی سهمی کدام است؟

۱) $x = 0$ ۲) $x = 1$ ۳) $y = 0$ ۴) $y = -1$

۳۳- یک شعاع نورانی در امتداد خط $y = 2$ به درون سهمی به معادلهٔ $y^2 = 8x$ می‌تابد. معادلهٔ پرتوی انعکاس پس از دو بار بازتاب کدام است؟

۱) $y = -2$ ۲) $y = -4$ ۳) $y = -6$ ۴) $y = -8$

۳۴- در شکل زیر بخشی از جدارهٔ پشت یک لامپ به حالت سهمی با کانون F و از جنس آینه‌ای دیده می‌شود. اگر لامپ در نقطهٔ M قرار داده شود، شعاع‌های نور در بازتاب از سهمی چگونه خارج می‌شوند؟ آزمون وی ای پی



۱) موازی هم و رو به بالا

۲) موازی هم و رو به پایین

۳) متقاطع (همگرا)

۴) دور از هم (واگرا)

۳۵- از کانون سهمی به معادله $x^2 = ax + (a+2)y + (a+1)$، خطی عمود بر محور سهمی رسم می‌کنیم تا نمودار سهمی را در نقاط A و B قطع کند. اگر طول کانون سهمی برابر ۳ باشد، طول پاره‌خط AB چقدر است؟ (a عددی مثبت است.)

۱) ۲۴ ۲) ۱۶ ۳) ۱۲ ۴) ۸

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

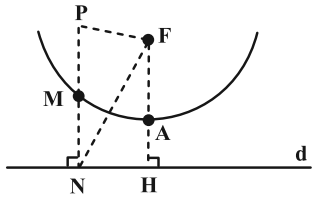
۳۶- یک دیش مخابراتی، بخشی از سهمی به معادلهٔ $8y = x^2 - 2px + 5$ است. اگر قطر دهانهٔ این دیش برابر با ۱۲ واحد باشد، آن‌گاه عمق (گودی) آن چند واحد است؟

۱) ۴/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۷- معادلهٔ مکان هندسی وسط پاره‌خط‌هایی که دو سر آن‌ها روی سهمی به معادلهٔ $y = 3x^2 + 2$ قرار داشته و موازی نیمساز نواحی اول و سوم باشند، کدام است؟

۱) $x = 2$ ۲) $x = 1$ ۳) $x = \frac{1}{3}$ ۴) $x = \frac{1}{6}$

۳۸- در سهمی شکل زیر با کانون F و خط هادی d، از نقطهٔ P درون سهمی، عمودی بر خط هادی رسم کرده‌ایم تا منحنی سهمی را در M و خط هادی را در N قطع کند. اگر $PF = 7$ ، $NF = 8$ و فاصلهٔ P تا M، نصف فاصلهٔ M تا N باشد، آن‌گاه فاصلهٔ M تا خط هادی سهمی چقدر است؟



۱) ۳

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

۳۹- در فضای $\mathbb{R}^2$، ناحیهٔ S به صورت $S = \{(x, y) \mid 0 \le x \le 2 \ , \ -x+1 \le y \le x+2\}$ تعریف شده است. مساحت چهارضلعی متناظر با ناحیه S چقدر است؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۵/۵ ۴) ۴/۵

۴۰- ناحیهٔ $T: \begin{cases} x^2 + y^2 \le 16 \\ y \le |x| \end{cases}$ در فضای R^2 مفروض است. مساحت این ناحیه چقدر است؟

۱) 8π ۲) 12π ۳) 24π ۴) 16π

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۶ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۴۱- قرینهٔ نقطهٔ $A(m , n , ۴)$ نسبت به محور yها، روی فصل مشترک صفحات $x = ۴$ و $y = -۱$ قرار دارد. فاصلهٔ نقطهٔ A تا صفحهٔ $P : x = ۳$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۳

۴۲- کدام یک از معادلات صفحه داده شده، جاهای خالی را به درستی پر می‌کنند؟ (از راست به چپ)

«صفحهٔ گذرنده از رأس‌های $A(-۱ , ۲ , ۳)$، $B(-۱ , ۲ , ۵)$ و $C(۵ , ۲ , ۳)$ با صفحهٔ ..... موازی و بر صفحهٔ ..... عمود است.»

۱) $x = -۱$ ، $y = ۵$ ۲) $z = ۴$ ، $x = -۲$ ۳) $y = -۲$ ، $z = x$ ۴) $y = ۰$ ، $z = ۷$

۴۳- در ناحیهٔ محدود به صفحات $x^۲ = ۴$، $y^۲ = ۸$ و $z^۲ = ۱$، فاصلهٔ دورترین نقاط ناحیه از یکدیگر کدام است؟

۱) ۸ ۲) $\sqrt{۴۲}$ ۳) ۶ ۴) $۲\sqrt{۱۳}$

۴۴- خط به معادلهٔ $\begin{cases} x = ۲ \\ z = -۱ \end{cases}$ از کدام نواحی می‌گذرد؟

۱) ۱ و ۴ ۲) ۵ و ۸ ۳) ۴ و ۶ ۴) ۵ و ۶

۴۵- نقطهٔ M روی ضلع BC از مثلث ABC و نزدیک‌تر به رأس B قرار دارد و آن ضلع را به نسبت $\frac{x}{y} < ۱$ تقسیم کرده است. بردار $\overrightarrow{AM}$ برحسب دو بردار $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{AC}$ کدام است؟

۱) $\frac{y}{x-y}\overrightarrow{AB} + \frac{x}{x+y}\overrightarrow{AC}$ ۲) $\frac{y}{x+y}\overrightarrow{AB} + \frac{x}{x+y}\overrightarrow{AC}$

۳) $\frac{y}{x+y}\overrightarrow{AB} + \frac{x}{x-y}\overrightarrow{AC}$ ۴) $\frac{y}{x-y}\overrightarrow{AB} + \frac{x}{x-y}\overrightarrow{AC}$

۴۶- اگر $\vec{a} + ۲\vec{b} = ۴\vec{i} + ۵\vec{j}$ و $۲\vec{a} - \vec{b} = (۳ , ۰ , -۵)$، آن‌گاه اندازهٔ بردار $\vec{a}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) $\sqrt{۶}$ ۳) ۲ ۴) $\sqrt{۱۰}$

۴۷- اگر قرینهٔ نقطهٔ $A(-۲ , -۲ , ۱)$ را نسبت به محور xها، A' و قرینهٔ نقطهٔ A' نسبت به صفحهٔ $x = ۰$، A'' بنامیم، نقطهٔ A'' در کدام یک از ناحیه‌های ۸ گانه قرار دارد؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۴۸- برای سه نقطهٔ A، B و C در فضا، رابطهٔ $۳A - ۷B + ۴C = \vec{O}$ برقرار است. اگر $|\overrightarrow{AB}| = ۲۰$، آن‌گاه طول بردار $\overrightarrow{BC}$ چقدر است؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۱۶

۴۹- سه نقطهٔ $A(۱ , ۱ , ۰)$، $B(۱ , ۰ , ۱)$ و $C(۰ , ۱ , ۱)$ رئوس مثلث ABC هستند. اندازهٔ نیمساز داخلی زاویهٔ A از این مثلث کدام است؟

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

۵۰- بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ بر هم عمودند به‌طوری که $۲\vec{a} - \vec{b} = (۰ , \sqrt{۱۰m} , \sqrt{۱۰})$ و $۲\vec{a} + \vec{b} = (۴m , ۰ , ۲)$، به ازای کدام مقدار مثبت k، دو بردار $\vec{a} + k\vec{b}$ و $\vec{a} - k\vec{b}$ بر هم عمودند؟

۱) $\frac{۱+\sqrt{۶}}{۱۰}$ ۲) $\frac{۶+\sqrt{۶}}{۱۰}$ ۳) $\frac{۱+\sqrt{۱۰}}{۶}$ ۴) $\frac{۱۰+\sqrt{۱۰}}{۶}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

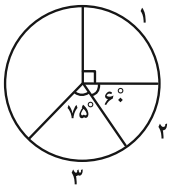
آمار و احتمال: آمار توصیفی: صفحه‌های ۶۹ تا ۹۴ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤالات آمار و احتمال (۵۱ تا ۶۰) و (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- داده‌های $x_1 , x_2 , ... , x_n$ با میانگین ۴ و ضریب تغییرات $\frac{1}{2}$ مفروض است. اگر سه دادهٔ ۴، به این داده‌ها اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید $\frac{\sqrt{3}}{4}$ خواهد شد، تعداد داده‌های اولیه کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳

۵۲- در یک آزمون کلاسی نمرات دانش‌آموزان از ۱ تا ۵ ثبت شده است. در نمودار دایره‌ای این نمرات، زاویهٔ مرکزی متناظر با نمرات ۴ و ۵ مشخص نشده، ولی می‌دانیم میانگین نمرات کلاس برابر $\frac{17}{6}$ است. تعداد نمرات ۵ چه کسری از تعداد نمرات ۴ است؟

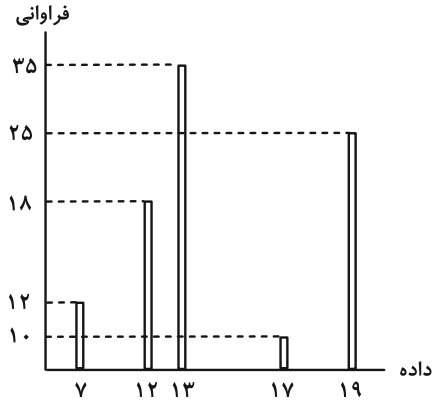


۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۵۳- اعداد طبیعی a , b , c , d , e , f شش جملهٔ متوالی از دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۴ هستند. اعداد دنباله را دوبه‌دو انتخاب کرده و قدرمطلق تفاضل آن‌ها را جایگزین می‌کنیم به گونه‌ای که به یک دنبالهٔ سه عضوی بدون عضو تکراری با کمترین میانگین برسیم. اگر میانگین دنبالهٔ دوم، $\frac{8}{3}$ واحد کمتر از میانگین دنبالهٔ اول باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۵۴- با توجه به نمودار میله‌ای زیر، مجموع میانگین و مد و میانه داده‌ها کدام است؟



۱) ۳۸
۲) ۳۹
۳) ۴۰
۴) ۴۱

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۵۵- اگر به یک نمونه از داده‌ها با میانگین $\bar{x}$، ۳ دادهٔ مساوی $\bar{x}$ اضافه شود، واریانس داده‌ها برابر با ۲۷ می‌شود و اگر ۳ دادهٔ مساوی $\bar{x}$ از نمونهٔ اولیه حذف شود، واریانس داده‌ها برابر با ۴۵ می‌شود. واریانس داده‌های نمونه اولیه چقدر است؟

۱) ۳۳/۲۵ ۲) ۳۳/۵ ۳) ۳۳/۷۵ ۴) ۳۴

۵۶- حاصل‌ضرب میانه و مد در داده‌های زیر برابر ۱۳۶ است. مقدار k کدام می‌تواند باشد؟

۸ , ۱۳ , ۲۴ , ۸ , ۲۳ , ۲۱ , ۲۷ , ۸ , k , ۲۲

۱) ۱۰ ۲) ۲۳ ۳) ۱۷ ۴) ۱۴

۵۷- انحراف معیار داده‌های $2z+3$, $2y+3$, $2x+3$، برابر ۸ است. واریانس داده‌های $\frac{z}{2}-1$, $\frac{y}{2}-1$, $\frac{x}{2}-1$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱۶ ۴) ۶۴

۵۸- در ۱۲ دادهٔ آماری، مجموع تفاضل داده‌ها از عدد ۶، برابر صفر است. اگر تمام این داده‌ها را ۲ برابر کنیم، واریانس داده‌های جدید برابر ۱۶ می‌شود. ضریب تغییرات داده‌های اولیه کدام است؟

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{2}{9}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۵۹- در نمودار جعبه‌ای داده‌های ۱۹ , ۱۸ , ۱۴ , ۳۴ , ۴۱ , ۴۲ , ۲۷ , ۲۵ , ۲۳ , ۱۲, ۱۰ , ۱۶ , ۱۵ , ۳۲ , ۳۱، دامنهٔ میان چارکی داده‌های داخل و روی جعبه کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۱۷

۶۰- نمرات دانش‌آموزان یک کلاس در امتحان درس فیزیک، مطابق جدول زیر است. اگر میانگین نمرات دانش‌آموزان برابر ۱۲/۵ باشد، با حذف نمرات کمتر از ۱۲، میانگین جدید نمرات کدام است؟

داده‌ها	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
فراوانی	۲	۵	۵	a	۳

۱) ۱۲/۹۰

۲) ۱۳/۲۴

۳) ۱۳/۵۲

۴) ۱۳/۷۶

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱ تا ۳۴ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤالات آمار و احتمال (۵۱ تا ۶۰) و (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۶۱- اگر $A = \{۱ , ۲ , ۳ , ۴ , ۵\}$ باشد، کدام یک از گزاره‌های سوری زیر درست است؟

۱) $\exists x \in A , \forall y \in A ; \ x^۲ < y$
۲) $\forall x \in A , \exists y \in A ; \ x^۲ + y^۲ \leq ۲۵$
۳) $\exists x \in A , \forall y \in A ; \ ۲^x - x^۲ < y - ۱$
۴) $\forall x \in A , \exists y \in A ; \ y = x + ۱$

۶۲- A و B مجموعه‌هایی ۷ و ۸ عضوی از اعداد طبیعی هستند. اختلاف تعداد اعضای $A \times B$ و $(A \cup B) \times (A \cap B)$ کدام نمی‌تواند باشد؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۲۱ ۴) ۴۲

۶۳- سه گزارهٔ p، q و r طوری مفروض‌اند که گزاره‌های $\sim p \vee r$ و $\sim q \vee \sim r$ درست هستند. گزارهٔ $\sim p \vee \sim q$ هم‌ارز کدام است؟

۱) T ۲) F ۳) $\sim p$ ۴) $\sim q$

۶۴- اگر $A = \{a , b , \{a\} , \{b\} , \{a , b\}\}$ آن‌گاه مجموعهٔ $P(A) - A$ دارای چند عضو است؟

۱) ۲۸ ۲) ۲۹ ۳) ۳۰ ۴) ۳۱

۶۵- اگر یک عضو از اعضای یک مجموعه را حذف کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های دو عضوی آن ۸ واحد کاهش می‌یابد. تعداد زیرمجموعه‌های سرهٔ این مجموعه بعد از حذف یک عضو برابر کدام است؟

۱) ۲۵۵ ۲) ۵۱۱ ۳) ۱۲۷ ۴) ۱۰۲۳

۶۶- دو گزارهٔ p و q طوری مفروض‌اند که گزاره‌های $p \Rightarrow \sim q$ و $(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p$ دارای ارزش یکسان نیستند. ارزش گزاره‌های $(\sim q \Rightarrow \sim p) \vee (p \wedge \sim q)$ و $p \wedge ((p \vee q) \Leftrightarrow q)$ به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟

۱) درست- درست ۲) درست- نادرست ۳) نادرست- نادرست ۴) نادرست- درست

۶۷- کدام نتیجه‌گیری در مورد مجموعه‌های A، B و C نادرست است؟

۱) $A - B \subseteq B \Rightarrow A \subseteq B$
۲) $A \subseteq B - A \Rightarrow A = \varnothing$
۳) $A \subseteq B , \ A \subseteq B' \Rightarrow A = \varnothing$
۴) $A - B \subseteq B - A \Rightarrow A = \varnothing$

۶۸- در چند زیرمجموعه ۵ عضوی از اعداد طبیعی یک رقمی، اعداد ۱ و ۵ با هم عضو زیرمجموعه نیستند ولی اگر عدد ۱ عضو زیرمجموعه باشد، عدد ۲ هم حتماً عضو زیرمجموعه است؟

۱) ۱۰۶ ۲) ۷۶ ۳) ۶۶ ۴) ۴۱

۶۹- دو مجموعهٔ دلخواه A و B مفروض‌اند. حاصل عبارت $[A \cup ((A - B) \cup (A \cup B)')]' \cap B$ برابر با کدام است؟

۱) $A \cup B$ ۲) $A \cap B$ ۳) $A - B$ ۴) $B - A$

۷۰- بازه‌های $A = [۱ , ۴]$، $B = [۲ , ۶]$ و $C = [۲ , ۳]$ مفروض‌اند. در ناحیهٔ $(A \times B) - (C \times (A \cap B))$ چند نقطه با مختصات طبیعی وجود دارد؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته: ترکیبیات (تا پایان کار در کلاس صفحهٔ ۵۸): صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ / **ریاضی ۱: شمارش بدون شمردن:** صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- چند عدد ده رقمی با استفاده از ارقام ۲، ۴، ۵ و ۷ می‌توان نوشت به‌طوری که مجموع هر سه رقم متوالی آن زوج باشد؟

۱) $۲^{۱۰}$ ۲) $۲^{۱۲}$ ۳) ۳×۲^{۱۰} ۴) ۳×۲^{۱۲}

۷۲- تعداد جایگشت‌های حروف کلمهٔ «تراکتور» به‌طوری که دو حرف «ت» کنار هم نباشند، برابر کدام است؟

۱) ۴۸۰ ۲) ۵۴۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۷۲۰

۷۳- با ارقام ۵ , ۴ , ۳ , ۳ , ۲ , ۲ , ۱ , ۱ , ۱ چند رمز هشت رقمی شامل رقم ۴ وجود دارد؟

۱) ۱۳۴۴۰ ۲) ۱۲۲۸۰ ۳) ۱۱۸۴۰ ۴) ۱۰۰۲۰

۷۴- با مجموعه ارقام {۸ , ۷ , ۶ , ۴ , ۲ , ۰} چند عدد چهار رقمی با ارقام متمایز می‌توان ساخت که از ۲۴۰۰ بزرگ‌تر باشد؟

۱) ۲۱۶ ۲) ۲۵۲ ۳) ۲۷۶ ۴) ۲۸۸

۷۵- پاسخ کدام مسئله برابر $۲\times۵!\times۴!$ است؟

الف) تعداد حالت‌های ایستادن ۴ پسر و ۵ دختر در یک ردیف که به صورت یک در میان قرار گیرند.

ب) تعداد حالت‌های ایستادن ۵ پسر و ۴ دختر که دخترها کنار هم باشند.

۱) فقط (الف) ۲) فقط (ب) ۳) هر دو ۴) هیچ کدام

۷۶- حروف کلمهٔ «تشعشعات» را به چند طریق می توان در یک ردیف ۹ تایی قرار داد به‌طوری که دو جایگاه خالی بماند؟

۱) $\frac{۹\times۷!}{۲}$ ۲) $۹\times۷!$ ۳) $\frac{۷!}{۸}$ ۴) $۷!$

۷۷- با جابه‌جایی حروف کلمهٔ «gooshvareh» چند کلمهٔ ۱۰ حرفی می‌توان ساخت به‌طوری که هیچ کدام از دو حرف h کنار هم نباشند و ابتدا و انتهای هر کلمه به ترتیب حروف s و v باشند؟

۱) ۳۶۰۰ ۲) ۷۲۰۰ ۳) ۷۵۶۰ ۴) ۳۸۴۰

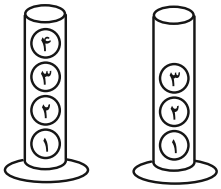
۷۸- با ارقام عدد ۱۲۳۴۵۶۷ چند عدد ۷ رقمی، بدون تکرار ارقام، ساخته می‌شود به‌طوری که فقط دو رقم زوج کنار هم قرار داشته باشند؟

۱) $۲\times۶!$ ۲) $۴\times۶!$ ۳) $\frac{۷!}{۳}$ ۴) $\frac{۷!}{۴}$

۷۹- چند جایگشت ۶ حرفی از حروف کلمهٔ «جهان‌گردی» وجود دارد که در آن‌ها دو حرف «د ، ی» وجود داشته ولی کنار هم نباشند؟

۱) ۳۶۰۰ ۲) ۲۶۸۸ ۳) ۴۸۰۰ ۴) ۷۲۰۰

۸۰- ۷ گوی متمایز در دو ظرف استوانه‌ای شکل زیر قرار دارند. هر بار یکی از ظرف‌ها را انتخاب و بالاترین گوی را برمی‌داریم. چند حالت در برداشتن ۷ گوی وجود دارد؟



۱) $۲^{۷}$

۲) $۷!$

۳) ۳۵

۴) ۵۶

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته: ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۷۲ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۸۱- تعداد جواب‌های صحیح و مثبت معادلهٔ $x_1+\sqrt{x_2}+x_3^2+x_4=7$ برابر کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۸۲- چند عدد طبیعی چهار رقمی کوچک‌تر از ۶۰۰۰ وجود دارد که مجموع ارقام آن برابر با ۸ باشد؟

۱) ۹۰ ۲) ۱۱۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۴۵

۸۳- تعداد جواب‌های طبیعی معادلهٔ $x_1+x_2+x_3=30$ در حالتی که x_1 مضرب ۵ است، چند برابر حالتی است که x_1 زوج باشد؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{5}{14}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{4}{7}$

۸۴- کدام گزینه یک مربع لاتین است؟

۱)

		۱
۲		
	۳	

۲)

	۲	۱
۳		

۳)

		۳
۳		
	۲	

۴)

۱		
		۲
		۳

۸۵- سه مهندس قرار است سه هوش مصنوعی به نام‌های A، B و C را روی سه سایت آموزش ریاضی در سه روز آزمایش کنند، به‌طوری که هر مهندس هر سه هوش مصنوعی را آزمایش کند و هر روز با یک سایت آزمایش انجام دهد، همچنین هر کدام از هوش‌های مصنوعی روی هر یک از سایت‌ها مورد آزمایش قرار گیرند. اگر هوش مصنوعی A در روز اول با سایت اول و هوش مصنوعی B در روز دوم با سایت اول آزمایش شود، چند حالت برای برنامه‌ریزی این آزمایش‌ها وجود دارد؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۷۲

۸۶- اگر معادلهٔ $x_1+x_2+x_3=11$ با شرط‌های $x_1\ge k$ و $x_2\ge k$ دارای ۳۶ جواب صحیح و نامنفی باشد، تعداد جواب‌های طبیعی معادلهٔ $y_1+y_2=k+1$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۲

۸۷- به چند طریق می‌توان ۱۰ سیب یکسان را بین ۳ نفر تقسیم کرد به‌طوری که سیب‌های نفر اول بیشتر از نفر دوم باشد؟ آزمون وی ای پی

۱) ۳۰ ۲) ۳۳ ۳) ۶۰ ۴) ۶۶

۸۸- می‌دانیم A و B دو مربع لاتین متعامد از مرتبهٔ ۳ هستند. اگر درایه‌های نظیر به نظیر دو مربع A و B را در هم ضرب کرده و حاصل آن ها را در مربع جدیدی به نام C قرار دهیم، آن‌گاه میانگین درایه‌های مربع C کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۸۹- مربع A به صورت زیر مفروض است. اگر درایه‌های روی قطر اصلی آن را ۴ قرار دهیم و $x=z=3$ و $y=1$ باشد، آن‌گاه درایه‌های دیگر را به چند حالت می‌توانیم تکمیل کنیم که A، مربع لاتین باشد؟

A =

	x		
		y	
			z

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۴

۹۰- مجموع درایه‌هایی از مربع لاتین چرخشی از مرتبهٔ ۶ که شمارهٔ سطر آن‌ها مربع کامل و شمارهٔ ستون آن‌ها عددی فرد باشد، کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۸ ۳) ۲۱ ۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

علوم
ریاضی
و فنی

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۲ (از ۲)

دفترچه اختصاصی – ۲

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۱۰ اسفند ۱۴۰۳

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	عادی	فیزیک ۳	۱۰	۹۱	۱۱۰
	پیشروی سریع		۱۰		
۲	زوج کتاب	فیزیک ۲	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
		فیزیک ۱		۱۲۱	۱۳۰
۳	عادی	شیمی ۳	۱۰	۱۳۱	۱۵۰
	پیشروی سریع		۱۰		
۴	زوج کتاب	شیمی ۲	۱۰	۱۵۱	۱۶۰
		شیمی ۱		۱۶۱	۱۷۰

novinkonkor.com

دفترچهٔ سؤال

آزمون «۱۰ اسفند ۱۴۰۳»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

(فیزیک و شیمی)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

مدت‌زمان کل پاسخ‌گویی سوالات عادی و سریع: ۷۰ دقیقه

(از ساعت '۹:۵۰صبح تا ۱۱)

تعداد کل سؤالات: ۸۰ سؤال

(۴۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال
فیزیک ۳	عادی	۱۰	۹۱-۱۱۰
	پیشروی سریع	۱۰	
فیزیک ۲	زوج کتاب	۱۰	۱۱۱-۱۲۰
فیزیک ۱		۱۰	۱۲۱-۱۳۰
شیمی ۳	عادی	۱۰	۱۳۱-۱۵۰
	پیشروی سریع	۱۰	
شیمی ۲	زوج کتاب	۱۰	۱۵۱-۱۶۰
شیمی ۱		۱۰	۱۶۱-۱۷۰

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	فیزیک	حسین الهی-عبدالرضا امینی‌نسب-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-مسعود خندانی-محسن سلماسی-مهدی شریفی مصطفی کیانی-محمد مقدم-محمدکاظم منشادی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-مجتبی نکوئیان
	شیمی	امیرعلی بیات-محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-امیرمسعود حسینی-پیمان خواجوی‌مجد حمید ذبحی-یاسر راش-روزبه رضوانی-رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-امیرمحمد کنگرانی-محسن مجنونی امیرحسین مسلمی-هادی مهدی‌زاده-متین هوشیار

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	ایمان حسین‌نژاد
گروه ویراستاری	بهنام شاهنی زهره آقامحمدی	حسین شاهسواری محمدحسن محمدزاده مقدم یاسر راش آرش ظریف محمدرضا جمشیدی
ویراستاری رتبه های برتر	سینا صالحی ماهان فرهمندفر	ماهان فرهمندفر
مسئول درس	حسام نادری	امیرعلی بیات
مستند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت‌کار سجاد بهارلویی مهدی صالحی	سجاد رضایی محمدصدرا وطنی محسن دستجردی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی	
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده	
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری	مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	فرزانه فتح اله‌زاده	
ناظر چاپ	سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

novinkonkor.com

فیزیک ۳: برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۲ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۹۱- چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

الف) در پدیدهٔ پراش به ازای یک طول موج معین، هر چه پهنای شکاف بزرگتر باشد، پراش قوی‌تری رخ می‌دهد.

ب) پدیدهٔ پراش فقط برای امواج مکانیکی رخ می‌دهد.

پ) پدیدهٔ پراش هنگام عبور موج از لبه‌های مانعی که ابعادش در حدود طول موج باشد نیز رخ می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۲- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) در نمودار پرتویی، یک پرتو، پیکان مستقیمی است عمود بر جبهه‌های موج و نشان‌دهندهٔ جهت انتشار موج.

ب) در پدیدهٔ پژواک، اگر تأخیر زمانی بین دو صوت اولیه و بازتابیده، ۰/۲۵ ثانیه باشد، گوش انسان نمی‌تواند پژواک را از صوت مستقیم اولیه تمیز دهد.

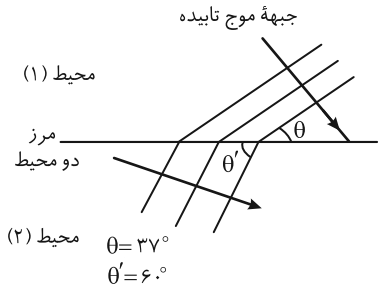
پ) بازتاب منظم وقتی رخ می‌دهد که نور به سطحی برخورد کند که صیقلی و هموار باشد.

ت) تندی امواج روی سطح آب به عمق آن بستگی دارد و در قسمت‌های عمیق کمتر است.

ث) پدیدهٔ سراب به دلیل تغییر ضریب شکست در لایه‌های هوا به علت اختلاف دما بین آن‌ها رخ می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۳- مطابق شکل زیر، بعد از شکست موج در مرز جدایی دو محیط، فاصلهٔ بین دو جبههٔ موج در محیط دوم نسبت به محیط اول چند برابر می‌شود؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



۱) $\frac{۵\sqrt{۳}}{۶}$

۲) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۵}$

۳) $\frac{۵}{۶}$

۴) $\frac{۶}{۵}$

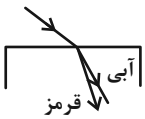
مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

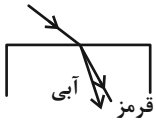
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۹۴- در شکل‌های زیر، پرتوی فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام شکل، شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟

۱)

۲) 

۳) 

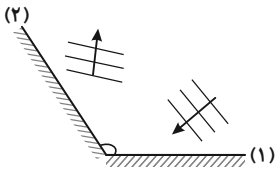
۴)

۹۵- یک موج صوتی به دیواری برخورد کرده است و بخشی از انرژی آن جذب و بقیه بازتاب می‌شود. چند مورد از کمیت‌های زیر در اثر بازتاب این صوت ثابت می‌ماند؟

الف) بسامد
ب) طول موج
پ) دامنه
ت) تندی انتشار
ث) دورهٔ تناوب
ج) بسامد زاویه‌ای
چ) تندی ارتعاش
ح) انرژی مکانیکی

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۹۶- در شکل زیر، موج تختی ابتدا از مانع تخت (۱) و سپس از مانع تخت (۲) بازتاب می‌شود. اگر زاویهٔ بین جبهه‌های موج تابیده به مانع (۱) و جبهه‌های موج بازتاب شده از مانع (۲) برابر 150° باشد، زاویهٔ بین دو مانع تخت (۱) و (۲) چند درجه است؟

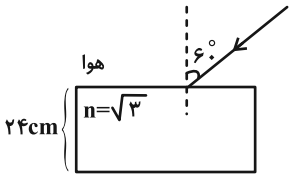


۱) ۱۰۵
۲) ۱۱۰
۳) ۱۲۵
۴) ۱۳۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۹۷- پرتوی نوری از هوا با زاویهٔ تابش ۶۰° به یک تیغهٔ متوازی‌السطوح به ضخامت ۲۴cm می‌تابد. اگر ضریب شکست این تیغه $\sqrt{۳}$ باشد، مدت زمان عبور پرتو از داخل تیغه چند نانوثانیه است؟ $(c = ۳\times۱۰^۸ \frac{m}{s})$



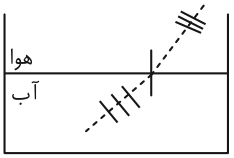
۱) ۰/۸

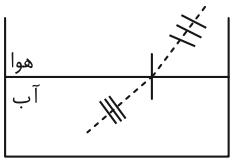
۲) ۱/۶

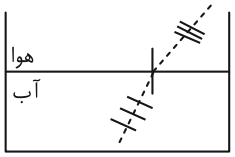
۳) $۰/۸\sqrt{۳}$

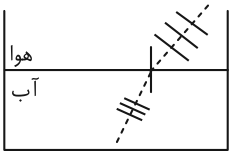
۴) $۱/۶\sqrt{۳}$

۹۸- کدام یک از شکل‌های زیر، جبهه‌های موج صوتی تختی را که از هوا وارد آب می‌شود، به درستی نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۹۹- پرتوی نور مرکبی شامل دو پرتوی سبز و زرد از هوا با زاویهٔ تابش ۵۳° به سطح یک تیغهٔ شفاف می‌تابد. اگر زاویهٔ بین دو پرتوی شکست ۸° و ضریب شکست محیط شفاف برای پرتوی زرد $\frac{۴\sqrt{۲}}{۵}$ باشد، ضریب شکست محیط شفاف برای پرتوی سبز کدام است؟ $(\sin ۵۳^\circ \simeq ۰/۸)$

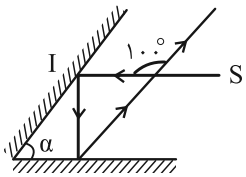
۱) $\sqrt{۲}$

۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{۴\sqrt{۲}}{۳}$

۴) $\frac{۵\sqrt{۲}}{۳}$

۱۰۰- در شکل زیر، پرتوی SI به دو آینهٔ متقاطع که زاویهٔ بین آن‌ها α است، می‌تابد. با توجه به مسیر پرتوی نور، α چند درجه است؟



۱) ۵۵

۲) ۳۵

۳) ۵۰

۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

فیزیک ۳: برهم‌کنش‌های موج + آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۳۶ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۰۱- بسامد اول و سوم تشدیدی یک تار با دو انتهای بسته به ترتیب برابر ۳۰۰Hz و ۴۲۰Hz است. اگر تندی انتشار صوت در تار برابر $۲۴۰\frac{m}{s}$ باشد، طول تار چند متر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱/۵ ۴) ۰/۷۵

۱۰۲- در آزمایش یانگ که در هوا انجام می‌شود، فاصلهٔ دو نوار روشن متوالی ۴ میلی‌متر است. اگر این آزمایش را در محیطی با ضریب شکست $\frac{۴}{۳}$ انجام دهیم. پهنای نوار روشن چند میلی‌متر می‌شود؟ (منظور از فاصلهٔ دو نوار، فاصلهٔ بین مراکز آن‌هاست.)

۱) $\frac{۱۶}{۳}$ ۲) $\frac{۱۶}{۹}$

۳) ۱/۵ ۴) ۳

۱۰۳- کدام موارد زیر نادرست است؟

الف) هر تشدیدگر هلمهولتز فقط با یک بسامد منحصر به فرد تشدید می‌شود.

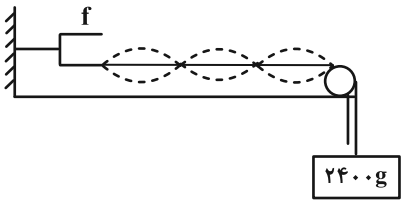
ب) وقتی گالن آبی را خالی می‌کنیم، با خالی شدن آب، صدای گلوپ گلوپی را می‌شنویم که رفته‌رفته زیرتر می‌شود.

پ) اگر درون دو بطری آب مشابه که یکی تا نیمه و دیگری تقریباً تا لبه دارای آب است، بدمیم، دو صوت با بسامد متفاوت شنیده می‌شود.

۱) الف و ب ۲) الف و پ

۳) ب و پ ۴) الف، ب و پ

۱۰۴- مطابق شکل زیر، در یک تار مرتعش با دو انتهای بسته، موج ایستاده تشکیل شده است. اگر طول تار برابر ۶۰cm و جرم تار ۴g و جرم وزنه آویخته شده به تار ۲۴۰۰g باشد، بسامد دیاپازون مرتعش چند هرتز است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از طول و جرم طناب آویزان صرف‌نظر کنید.)



۱) ۳۰۰

۲) ۱۵۰

۳) ۲۰۰

۴) ۴۰۰

۱۰۵- تعداد فوتون‌هایی که در مدت زمان ۲۴ ثانیه توسط یک لامپ تک رنگ نور زرد در خلأ گسیل می‌شوند، برابر با $۳/۲\times۱۰^{۲۲}$ است. اگر طول موج نور زرد ۶۶۰nm باشد، توان لامپ چند وات است؟ ($c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$ و $h = ۶/۶\times۱۰^{-۳۴}J.s$)

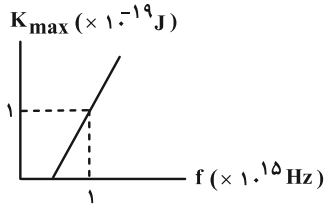
۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۸۰۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۰۶- در یک آزمایش فوتوالکتریک، نمودار بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها برحسب بسامد پرتوی نور فرودی مطابق شکل زیر است. طول موج نور تابشی به فلز چند نانومتر باشد تا بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده ۲۲×۱۰^{-۱۹} ژول شود؟

($c = ۳\times۱۰^{۸}\,\frac{m}{s}$ و $h = ۶\times۱۰^{-۳۴}\,J.s$) آزمون وی ای پی



۱) $\frac{۲۰۰}{۳}$

۲) $\frac{۴۰۰}{۳}$

۳) $\frac{۳}{۲۰۰}$

۴) $\frac{۳}{۴۰۰}$

۱۰۷- بسامد چهارمین خط طیفی رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ چند برابر بسامد اولین خط طیفی رشتهٔ براکت $(n' = ۴)$ است؟

۱) $\frac{۸۱}{۸۰}$ ۲) $\frac{۲۸}{۳}$ ۳) $\frac{۸۰۰}{۸۱}$ ۴) $\frac{۴۰۰}{۹}$

۱۰۸- در اتم هیدروژن، الکترون در دومین حالت برانگیخته قرار دارد. اگر فوتونی با انرژی $\frac{۵}{۳۶}E_R$ به آن بتابانیم، چه اتفاقی ممکن است رخ دهد؟

۱) الکترون با جذب فوتون به تراز $n = ۶$ می‌رود.

۲) الکترون با جذب فوتون به تراز $n = ۴$ می‌رود.

۳) الکترون با گسیل القایی به تراز $n = ۲$ می‌رود.

۴) الکترون در تراز خود باقی می‌ماند.

۱۰۹- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = ۵$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر تعداد فوتون‌های گسیلی مرئی را با $N_۱$ و تعداد فوتون‌های گسیلی در ناحیه فرابنفش را با $N_۲$ و تعداد فوتون‌های گسیلی در ناحیه فروسرخ را با $N_۳$ نمایش دهیم، حاصل $\frac{۲N_۲}{N_۱ + N_۳}$ کدام است؟

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

۱۱۰- کدام یک از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

الف) نخستین لیزر را علی جوان ساخت.

ب) برای گسیل القایی انرژی فوتون ورودی باید دقیقاً با اختلاف انرژی‌های دو تراز یعنی $E_U - E_L$ یکسان باشد.

ج) گسیل القایی نخستین بار توسط اینشتین مطرح شد.

د) در گسیل خودبه‌خودی، فوتون در جهت کاتوره‌ای گسیل می‌شود و هر فوتون ورودی باعث خروج دو فوتون می‌شود.

هـ) به طور معمول و در دمای اتاق، بیشتر الکترون‌ها در تراز انرژی بالاتر قرار دارند.

۱) الف و هـ ۲) ب و ج ۳) الف ، ب و د ۴) هـ و ج

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

فیزیک ۲: مغناطیس: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۸ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) اتم‌های مواد پارامغناطیسی خاصیت مغناطیسی دارند و دو قطبی‌های مغناطیسی وابسته به آنها سبب ایجاد یک میدان مغناطیسی خالص می‌شوند.

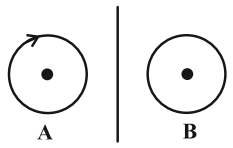
ب) در مواد دیامغناطیسی میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در جهت میدان خارجی شود.

پ) در مواد فرومغناطیس در اثر میدان مغناطیسی خارجی، حجم همهٔ حوزه‌های مغناطیسی افزایش یافته و رشد می‌کنند.

ت) اورانیوم و پلاتین از جمله موادی هستند که در حضور میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۲- در شکل زیر، جهت جریان در حلقهٔ B و سیم راست به ترتیب از راست به چپ چگونه باشد تا میدان مغناطیسی برایند در مرکز حلقه‌ها بتواند صفر شود؟ (میدان ناشی از حلقه‌ها در خارج از آن‌ها ناچیز است.)



۱) ساعتگرد - به طرف بالا

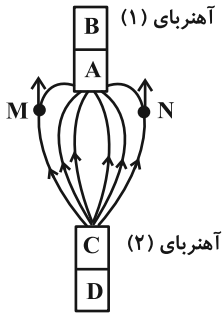
۲) ساعتگرد - به طرف پایین

۳) پادساعتگرد - به طرف بالا

۴) پادساعتگرد - به طرف پایین

۱۱۳- با توجه به خطوط میدان مغناطیسی حاصل از دو آهنربای میله‌ای در شکل زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(عقربه‌های مغناطیسی در نقاط M و N در راستای قائم هستند.)



الف) D و A قطب S آهنربا هستند.

ب) اگر الکترونی در نقطهٔ M به پایین حرکت کند، نیروی مغناطیسی بر آن وارد می‌شود.

پ) آهنربای (۱) ضعیف‌تر از آهنربای (۲) می‌باشد.

ت) C قطب S آهنربا می‌باشد.

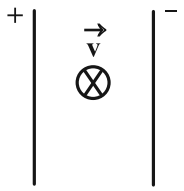
ث) اگر بار مثبتی در نقطهٔ N به سمت بالا حرکت کند، بیشترین نیروی مغناطیسی بر آن وارد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

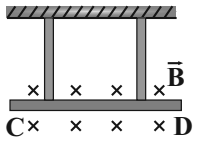
novinkonkor.com

۱۱۴- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار $q = ۳\mu C$ با جرم ناچیز با تندی $v = ۳\times۱۰^{۴}\ \frac{m}{s}$، عمود بر صفحه و به سمت درون آن در حرکت است. اگر بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه $۶۰۰\frac{N}{C}$ باشد، میدان مغناطیسی چند تسلا و در کدام جهت باشد تا ذره از مسیر مستقیم خود منحرف نشود؟



۱) ۰/۰۵ ، به سمت بالا
۲) ۰/۰۵ ، به سمت پایین
۳) ۰/۰۲ ، به سمت بالا
۴) ۰/۰۲ ، به سمت پایین

۱۱۵- در شکل زیر، میله‌ای به جرم ۲۴۰ گرم و طول ۱۲۰cm به دو طناب یکسان با جرم ناچیز آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو به بزرگی $B = ۰/۸T$ به‌صورت افقی به حال تعادل قرار گرفته است. اگر اندازهٔ نیروی کشش هر طناب $۲/۴N$ باشد، جریان چند آمپری و در چه جهتی از میله عبور می‌کند؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۲/۵، از D به C
۲) ۵، از D به C
۳) ۲/۵، از C به D
۴) ۵، از C به D

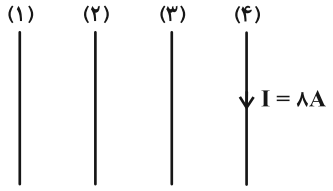
۱۱۶- الکترونی، در میدان مغناطیسی کرهٔ زمین به بزرگی ۰/۵۴G حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که بزرگی سرعت حرکت الکترون برابر $۲\times۱۰^{۵}\ \frac{m}{s}$ و جهت آن به طرف شرق باشد، اندازهٔ شتابی که الکترون در اثر میدان مغناطیسی زمین پیدا می‌کند، چند واحد SI و جهت آن به کدام سمت است؟ ($e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ و جرم الکترون $۹\times۱۰^{-۳۱}kg$ است.)

۱) $۱/۹۲\times۱۰^{۱۲}$ ، به طرف بالا
۲) $۱/۹۲\times۱۰^{۱۴}$، به طرف بالا
۳) $۱/۹۲\times۱۰^{۱۲}$ ، به طرف پایین
۴) $۱/۹۲\times۱۰^{۱۴}$ ، به طرف پایین

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۱۷- مطابق شکل زیر، چهار سیم بلند و موازی حامل جریان در یک صفحه قرار دارند. برآیند میدان‌های مغناطیسی دو سیم (۱) و (۲) در محل سیم (۴)، $7G$ و به صورت درون‌سو است. اگر نیروی مغناطیسی خالص وارد بر $20cm$ از سیم (۴) برابر با ۴ میلی نیوتون و جهت آن به طرف چپ باشد، جهت جریان در سیم (۳) به کدام سمت بوده و اندازهٔ میدان مغناطیسی آن در محل سیم (۴) چند گاوس است؟



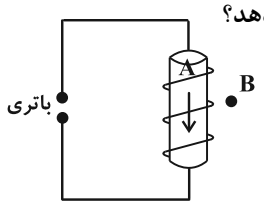
۱) بالا، ۱۸

۲) پایین، ۱۸

۳) بالا، ۳۲

۴) پایین، ۳۲

۱۱۸- در سیملولهٔ آرمانی شکل زیر، اگر جهت میدان مغناطیسی در ناحیهٔ A درون سیملوله به صورت نشان داده شده باشد، کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی در نقطهٔ B و قرارگیری صحیح قطب‌های باتری را در مدار نشان می‌دهد؟



۱) ↑ ، ⊥⊤

۲) ↑ ، ⊤⊥

۳) ↓ ، ⊥⊤

۴) ↓ ، ⊤⊥

۱۱۹- با سیم روکش‌دار بلندی، سیملوله‌ای آرمانی با حلقه‌های به هم چسبیده ساخته‌ایم. با عبور جریان ۱۰ آمپر از این سیملوله، حداکثر میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر ۶۰ گاوس می‌شود. قطر مقطع سیم چند میلی‌متر است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\frac{T.m}{A})$

۱) ۱

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۲

۱۲۰- تعداد حلقه‌های پیچهٔ مسطحی با تعداد حلقه‌های یک سیملوله برابر است. اگر جریان الکتریکی عبوری از پیچه دو برابر سیملوله و میدان مغناطیسی یکنواخت ایجاد شده داخل سیملوله ۳ برابر میدان مغناطیسی درمرکز پیچه باشد، طول سیملوله چند برابر قطر پیچه است؟

۱) ۶

۲) $\frac{3}{2}$

۳) $\frac{2}{3}$

۴) $\frac{1}{6}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

فیزیک ۱: دما و گرما: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- کدام گزینه درست نیست؟

۱) دمای ۴۰ درجهٔ سلسیوس، معادل ۱۰۴ درجهٔ فارنهایت است.

۲) در دماسنج الکلی، تغییر ارتفاع مایع درون لوله کمیت دماسنجی می‌باشد.

۳) کمیت دماسنجی دماسنج ترموکوپل، جریان الکتریکی است.

۴) پیرومتر و دماسنج گازی، جزو دماسنج‌های معیار می‌باشند.

۱۲۲- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

الف) اگر در هوای سرد، یک لولهٔ فلزی و یک تیر چوبی را لمس کنیم، لولهٔ فلزی گرم‌تر به نظر می‌رسد.

ب) به مقدار انرژی موجود در هر جسم گرما گفته می‌شود.

پ) گرمای نهان تبخیر آب با افزایش دمای آن کاهش می‌یابد.

ت) هر چقدر جرم یک قطعهٔ فلزی از جسمی کوچک‌تر باشد، گرمای ویژهٔ آن نیز کوچک‌تر است.

ج) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اثر همرفت طبیعی می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۳- در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، طول میلهٔ A از طول میلهٔ B، ۳۰ سانتی‌متر بیشتر است. اگر دمای هر دوی آن‌ها را به $50^\circ C$ برسانیم، اختلاف طول آن‌ها $0/4\,mm$ کاهش می‌یابد. طول میلهٔ B در دمای صفر درجهٔ سلسیوس چند سانتی‌متر است؟

$(\alpha_A = 1/2\times10^{-5}\frac{1}{K}$ و $\alpha_B = 2\times10^{-5}\frac{1}{K})$

۱) ۵۵ ۲) ۱۰۰

۳) ۱۴۵ ۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۲۴- اگر دمای یک ظرف شیشه‌ای خالی را ۶۰ درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم، ارتفاع ظرف ۰/۴ درصد افزایش می‌یابد. این ظرف را به‌طور کامل از مایعی پر می‌کنیم. دمای مجموعه را چند درجهٔ فارنهایت بالا ببریم تا حجم مایع بیرون ریخته شده، برابر با ۸ درصد حجم اولیهٔ ظرف باشد؟ $(\beta_{\text{مایع}} = ۱/۲\times۱۰^{-۳}\frac{۱}{K})$

۱) ۳۵۳
۲) ۱۷۶
۳) ۱۴۴
۴) ۸۰

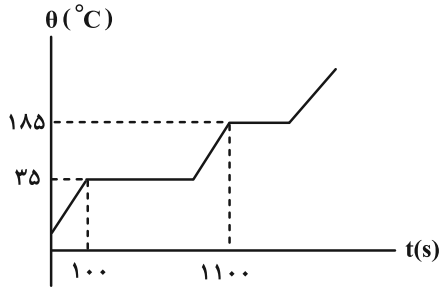
۱۲۵- میله‌ای آهنی به طول ۲m و جرم ۲kg با یک گرمکن باتوان ثابت ۱۵ کیلووات گرم می‌شود. اگر از اتلاف گرما صرف‌نظر شود، اندازهٔ آهنگ متوسط افزایش طول میله چند نانومتر بر ثانیه خواهد بود؟ $(c_{\text{آهن}} = ۴۰۰\frac{J}{kg.K}$ ، $\alpha_{\text{آهن}} = ۱۰^{-۵}K^{-۱})$

۱) $۳۷/۵\times۱۰^{-۵}$
۲) ۳۷۵×۱۰^{۳}
۳) ۳۷/۵
۴) ۳۷۵×۱۰^{۲}

۱۲۶- اگر حجم V از مادهٔ A به چگالی ρ و گرمای ویژهٔ 2c و دمای θ را با حجم V' از مادهٔ B به چگالی 3ρ و گرمای ویژهٔ 5c و دمای 4θ را در یک ظرف عایق بریزیم، دمای تعادل برابر با 2θ خواهد بود. نسبت $\frac{V'}{V}$ برابر چند خواهد بود؟

۱) ۱۵
۲) $\frac{۱}{۱۵}$
۳) $\frac{۱}{۵}$
۴) ۵

۱۲۷- توسط گرمکنی با توان ثابت ۱۲۰۰W، به جسمی جامد به جرم ۲۰kg با دمای اولیهٔ $۱۰^{\circ}C$ که درون ظرفی عایقی قرار دارد، گرما می‌دهیم و نمودار تغییرات دمای آن با گذشت زمان به صورت زیر است. اندازهٔ اختلاف مقدار ظرفیت گرمایی جسم در حالت جامد و مایع چند واحد SI است؟ $(L_F = ۱۸\frac{kJ}{kg})$



۱) ۴۰
۲) ۱۴۴۰
۳) ۸۰
۴) ۸۰۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۲۸- با صرف‌نظر کردن از اتلاف انرژی، ۸۵۰g آب با دمای $50^\circ C$، حداکثر چند گرم یخ $-10^\circ C$ را می‌تواند کاملاً ذوب کند؟

(فرض کنید تبادل گرمایی فقط بین آب و یخ رخ دهد.) ($L_F = 336000 \frac{J}{kg}$، $c_{یخ} = 2100 \frac{J}{kg.K}$ و $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.K}$)

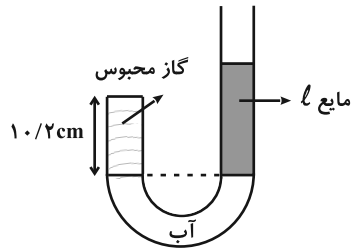
۱) ۰/۵
۲) ۰/۴
۳) ۵۰۰
۴) ۴۰۰

۱۲۹- توان یک کتری برقی ۲kW می‌باشد. اگر ۶۰٪ توان این کتری صرف جوش آوردن ۴۰۰g آب $50^\circ C$ درون آن شود، پس از چند ثانیه ۱۰۰g آب درون کتری باقی می‌ماند؟ ($L_V = 2240 \frac{kJ}{kg}$ و $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)

۱) ۶۳۰
۲) ۶۱۲/۵
۳) ۶۳
۴) ۳۱۵

۱۳۰- مطابق شکل زیر، مقداری معین از مایع ℓ، آب و گاز کاملی به دمای $77^\circ C$ درون لوله در حال تعادل‌اند. فشار ناشی از ستون مایع ℓ چند سانتی‌متر جیوه باشد تا در صورت سه برابر کردن حجم گاز، دمای آن $730^\circ C$ افزایش یابد؟

(سطح مقطع ظرف در دو طرف یکسان است و از انبساط ظرف چشم‌پوشی کنید، در اثر تغییرات، مایعی از لوله بیرون نمی‌ریزد. $\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$، $\rho_{جیوه} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ و $P_0 = 76 cmHg$)



۱) ۲۸
۲) ۲۹
۳) ۳۰
۴) ۳۱

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۳: آزمون شیمی کربن / شیمی ۲: صفحه‌های ۲۹ تا ۴۷، ۷۰ تا ۷۲، ۸۴، ۹۰، ۹۱، ۹۳ و ۹۹ تا ۱۲۳

+ شیمی ۳: صفحه‌های ۵، ۶، ۱۰ تا ۱۲، ۲۳، ۳۰ تا ۳۲، ۵۲، ۵۳، ۷۱ تا ۷۳، ۹۴ تا ۹۶ و ۱۱۱ تا ۱۲۱

وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱۳۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(H=1\ ,\ C=12 : g.mol^{-1})$

الف) تفاوت جرم مولی نفتالن و سیکلوهگزان برابر جرم مولی پروپان است.

ب) برای آلکانی با ۶ اتم کربن نمی‌توان همپاری دارای شاخهٔ فرعی اتیل رسم کرد.

پ) نسبت شمار اتم‌های H به C در فرمول شیمیایی آلکان مورد استفاده در گاز فندک، برابر ۲/۵ است.

ت) نام درست آلکان ۳- متیل ۵- اتیل هگزان به روش آیوپاک، ۵- اتیل ۳- متیل هگزان است.

ث) اگر شمار پیوندهای $C-C$ در آلکنی برابر ۶ باشد، شمار اتم‌های H در فرمول شیمیایی آن، ۲/۵ برابر شمار اتم‌های هیدروژن پنتان خواهد بود.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۳۲- کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر تکه‌ای گوشت چرب را داخل ظرفی حاوی بخار برم قرار دهیم، پس از مدتی بخار داخل ظرف بی‌رنگ می‌شود.

۲) تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار آلکانی با n اتم H، برابر $1/5n-2$ است.

۳) از دومین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها به عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود.

۴) پلیمری شدن، دسته‌ای از واکنش‌های هیدروکربن‌ها با پیوند $C=C$ در زنجیر اصلی است.

۱۳۳- بر اثر سوختن کامل نمونه‌ای از یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار در دمای $546^{\circ}C$ و فشار $2atm$، ۱۶/۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید و ۷/۵ گرم آب تولید می‌شود. نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در هر واحد فرمولی از این ترکیب کدام است؟

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

۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{3}{10}$

۳) $\frac{5}{3}$ ۴) $\frac{10}{3}$

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

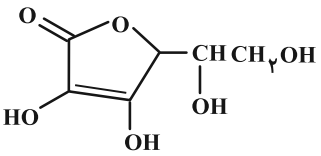
novinkonkor.com

۱۳۴- چند مورد از عبارت‌های بیان شده درست است؟ آزمون وی ای پی

- در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی (پیوند هیدروژنی و نیروی وان‌دروالسی) وجود دارد.
- انحلال‌پذیری $C_7H_{15}OH$ در هگزان، از انحلال‌پذیری $C_5H_{11}OH$ در هگزان بیشتر است.
- با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسیدها قطبیت مولکول همانند انحلال‌پذیری آن‌ها در آب، افزایش می‌یابد.
- فورمیک اسید نخستین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی است که در طبیعت یافت نمی‌شود.
- اتانول الکلی دو کربنی، بی‌رنگ و فرّار است که تهیهٔ محلول سیرشده در آب از آن ناممکن است.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۳

۱۳۵- ساختار زیر مربوط به مولکول ویتامین C است. چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ آن درست است؟ $(H=1 , C=12 , O=16 : g.mol^{-1})$



الف) شمار پیوندهای دوگانهٔ آن، نصف شمار پیوندهای دوگانهٔ مولکول استیرن است.

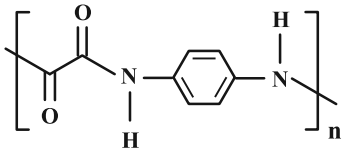
ب) ۴/۵۴٪ جرم آن را هیدروژن تشکیل می‌دهد.

پ) مصرف بیش از اندازهٔ آن مانند ویتامین D برای بدن مضر است.

ت) در هر واحد فرمولی آن، مجموع شمار اتم‌ها با شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۶- کدام گزینه در رابطه با ترکیبی با ساختار زیر نادرست است؟

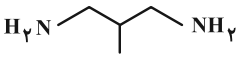


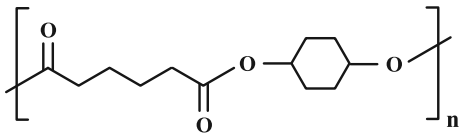
۱) مجموع شمار اتم‌ها در دی‌اسید سازندهٔ آن، برابر با شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن است.

۲) در ساختار لوویس مونومرهای سازندهٔ آن، در مجموع ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

۳) در ساختار لوویس دی‌اسید سازندهٔ آن، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۴) پلیمری آروماتیک بوده و فرمول مولکولی دی‌اسید سازندهٔ آن $C_2H_2O_4$ است.

۱۳۷- ۱۱۳ گرم از پلی‌استر زیر را آبکافت کرده و اسید حاصل از آبکافت آن را با مقدار کافی از آمین  واکنش می‌دهیم. در پایان واکنش چند گرم پلی‌آمید حاصل می‌شود؟ (تعداد واحدهای تکرارشوندهٔ پلیمرهای ذکر شده یکسان در نظر گرفته شود و $(H=1 , C=12 , N=14 , O=16 : g.mol^{-1})$



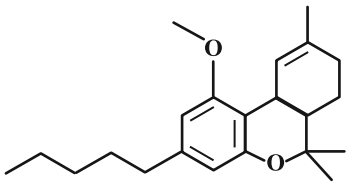
۱) ۹۹ ۲) ۲۲۶

۳) ۳۶۹ ۴) ۱۸۴/۵

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۳۸- مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در ساختار زیر برابر ..... بوده و تعداد اتم‌های کربن در این ساختار برابر مجموع تعداد اتم‌های سازندهٔ عامل بو و طعم ..... است.



۱) ۲۸- ، آناناس

۲) ۲۴- ، میخک

۳) ۲۴- ، آناناس

۴) ۲۸- ، میخک

۱۳۹- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز: $(H=1\ ,\ C=12\ ,\ O=16 : g.mol^{-1})$

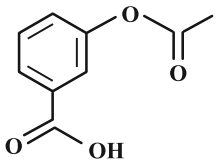
۱) جرم مولی استر حاصل از واکنش آشناترین اسید آلی با اتانول، دو برابر جرم مولی معروف‌ترین گاز گلخانه‌ای می‌باشد.

۲) مجموع شمار اتم‌های C و H در فرمول مولکولی پارازایلن، نفتالن، ۱- هگزن و گلوکز با هم یکسان است.

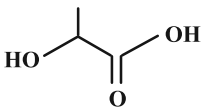
۳) در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر و شمار پیوندهای دوگانه تغییری نمی‌کند.

۴) شمار پیوندهای $O-H$ و شمار اتم‌های هیدروژن در اتیلن گلیکول با ترفتالیک اسید یکسان و در هر کدام به ترتیب برابر ۲ و ۶ می‌باشد.

۱۴۰- کدام گزینه دربارهٔ ساختارهای A ، B ، C و D نادرست است؟

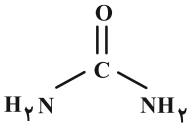


(A)



(B)

(C)



(D)

۱) ساختار (A) نوعی کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که گروه‌های عاملی موجود در تمشک و دارچین در آن مشاهده می‌شود.

۲) ساختار (B) دارای ۳ کربن با اعداد اکسایش متفاوت است و می‌توان از آن به تنهایی برای تولید پلی‌استر استفاده کرد.

۳) از اکسایش ساختار (C) می‌توان برای تولید یکی از واحدهای سازندهٔ پلیمر PET استفاده کرد و تعداد اتم‌های کربن ساختار C با تعداد هر یک از اتم‌های کربن و هیدروژن در مونومر سازندهٔ پلیمر به کار رفته در تولید ظروف یک بار مصرف برابر است.

۴) ساختار (D) تنها دارای یک نوع گروه عاملی بوده و اگر به جای گروه‌های $(-NH_2)$ در ساختار آن، گروه متیل گذاشته شود، تبدیل به استون می‌شود.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۴۱- مقدار ۰/۸ مول گاز A را در ظرف سربستهٔ ۲ لیتری گرم نموده‌ایم؛ هرگاه پس از مصرف ۸۰درصد از این گاز، تعادل گازی: $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + 2C(g)$ برقرار شده باشد، ثابت تعادل در دمای آزمایش بر حسب $mol.L^{-1}$ کدام است؟

۱) ۵/۱۲ ۲) ۱/۲۸ ۳) ۲/۵۶ ۴) ۰/۶۴

۱۴۲- تعادل: $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ ؛ $K = 25$ با ۵ مول از هر یک گازهای B و C در ظرف یک لیتری برقرار است. اگر ۱ مول A را به مخلوط تعادلی اضافه کنیم، غلظت نهایی C به تقریب چند مولار می‌شود؟

۱) ۴/۱ ۲) ۴/۵۵ ۳) ۵/۹ ۴) ۵/۴۵

۱۴۳- تعادل گازی: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$، در یک سامانه با دما و حجم ثابت قرار دارد. اگر مقداری گاز هیدروژن به سامانهٔ تعادلی افزوده شود، کدام گزینه نادرست است؟

۱) میزان تغییر غلظت آمونیاک دو برابر تغییر غلظت نیتروژن خواهد بود.

۲) غلظت تعادلی گاز هیدروژن همانند گاز آمونیاک نسبت به تعادل اولیه افزایش می‌یابد.

۳) جهت جابه‌جایی تعادل همانند جهت جابه‌جایی تعادل در حالتی است که حجم سامانه را افزایش دهیم.

۴) مقدار ثابت تعادل تغییری نخواهد کرد.

۱۴۴- تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ ؛ $K = 1/2\, mol.L^{-1}$، در ظرفی دربسته به حجم یک لیتر برقرار است. اگر ۲۶/۴ گرم گاز CO_2 را در دمای ثابت به ظرف اضافه کنیم، باید حجم ظرف را چند برابر کنیم تا جرم مواد جامد تغییری نکند؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۱/۵ ۴) ۲

۱۴۵- کدام یک از تغییرات اعمال شده با اثر ایجاد شده، با توجه به اصل لوشاتلیه همخوانی ندارد؟ (سایر عوامل را ثابت در نظر بگیرید.)

۱) افزایش فشار (با افزودن گاز بی‌اثر) در سامانهٔ تعادلی: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ $\xleftarrow{\text{تغییر ایجاد شده:}}$ کاهش غلظت A

۲) افزایش دما در سامانهٔ تعادلی: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\xleftarrow{\text{تغییر ایجاد شده:}}$ کاهش مقدار آمونیاک

۳) افزودن CO_2 در سامانهٔ تعادلی: $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ $\xleftarrow{\text{تغییر ایجاد شده:}}$ کاهش جرم CaO

۴) افزودن A در سامانهٔ تعادلی: $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + 3C(g)$ $\xleftarrow{\text{تغییر ایجاد شده:}}$ کاهش غلظت تعادلی A

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۴۶- اگر در یک ظرف ۴ لیتری با پیستون متحرک در دمای معین، به مقداری PCl_5 گرما داده شود؛ پس از تشکیل ۷۱ گرم گاز کلر، تعادل: $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ ؛ $K = 1\ mol.L^{-1}$، برقرار می‌شود. چنانچه در این شرایط و در دمای ثابت، حجم ظرف واکنش نصف شود، واکنش در کدام جهت جابه‌جا شده و مقدار PCl_5 اولیه، چند مول بوده است؟ $(Cl = 35/5 g.mol^{-1})$

۱) رفت - ۱/۲۵ ۲) رفت - ۲/۵ ۳) برگشت - ۱/۲۵ ۴) برگشت - ۲/۵

۱۴۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

* هر واکنش تعادلی، برگشت‌پذیر است، اما هر واکنش برگشت‌پذیر الزاماً تعادلی نیست.
* برای محاسبه ثابت تعادل واکنش: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ می‌توان از مول‌های تعادلی به جای غلظت‌های تعادلی استفاده کرد.
* افزایش دما در واکنش: $A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + Q$ ، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد؛ ولی مقدار عددی ثابت تعادل را کاهش می‌دهد.
* اگر حجم ظرف واکنش: $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons C(g)$ را نصف کنیم، غلظت همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش افزایش می‌یابد.

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

۱۴۸- اگر دمای ظرفی که تعادل گرماگیر: $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ در آن برقرار است، از $50°C$ به $70°C$ برسد:

۱) تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و مقدار ثابت تعادل کاهش می‌یابد.
۲) تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود و سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد.
۳) تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد.
۴) تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود و مقدار گازهای موجود در ظرف کاهش می‌یابد.

۱۴۹- تمام عبارت‌های داده شده در مورد فرایند هابر درست هستند، به‌جز:

۱) با افزایش دما و تامین انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.
۲) تغییر غلظت، فشار و دما بر روی جابه‌جایی تعادل در این واکنش گرماگیر موثر هستند.
۳) با افزایش فشار در دمای ثابت ، درصد مولی آمونیاک تولید شده بیشتر خواهد شد.
۴) با کاهش دما، سرعت واکنش رفت کمتر شده؛ اما میزان پیشرفت آن افزایش خواهد یافت.

۱۵۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) اگر ثابت تعادل یک واکنش گازی در دماهای $637°C$ و $437°C$ به‌ترتیب برابر $2/4 \times 10^{2}$ و $4/6 \times 10^{3}$ باشد، واکنش گرماده است.
ب) در فرایند هابر در شرایط بهینه، ۲۸ درصد جرمی از مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد.
پ) اگر در دمای ثابت، حجم ظرف واکنش: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ را کاهش دهیم، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
ت) اگر افزایش دما و یا کاهش فشار، تعادل گازی: $aA \rightleftharpoons bB$ را به طرف راست جابه‌جا کند، $b > a$ و تعادل گرماده است.

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۲: در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۸ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۵۱- کدام گزینه درست است؟

۱) تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، خشک و روشن برای نگه‌داری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، مرطوب و تاریک است.

۲) برای نگه‌داری سالم برخی خوراکی‌ها، آن‌ها را با خالی کردن هوای درون ظرف بسته‌بندی می‌کنند تا گازهای واکنش‌پذیری مثل نیتروژن و اکسیژن موجب فساد مواد غذایی نشوند.

۳) قاووت به دلیل اینکه به حالت پودر درآمده است دیرتر از مغز آفتابگردان و پسته فاسد می‌شود.

۴) نور سبب شکستن برخی پیوندهای شیمیایی می‌شود. به همین دلیل روغن‌های مایع را اغلب در ظروف مات و کدر بسته‌بندی می‌کنند.

۱۵۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) گسترهٔ زمانی واکنش‌ها از چند صدم ثانیه تا چند سده را دربرمی‌گیرد.

ب) شیمی‌دان‌ها آهنگ واکنش را در گسترهٔ معینی از زمان با نام سرعت واکنش بیان می‌کنند.

پ) انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن مقدار کمی مادهٔ منفجر شونده به حالت جامد، مایع یا گاز، حجم زیادی از گازهای داغ را تولید می‌کند.

ت) الیاف آهن در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن در هر حالتی در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۵۳- تکه‌ای فلز آهن را در ۳۰mL محلول یک مولار هیدروکلریک اسید قرار می‌دهیم تا با یکدیگر واکنش دهند. چه تعداد از موارد زیر سرعت این واکنش را افزایش می‌دهند؟

آ) افزودن ۲۰mL هیدروکلریک اسید ۰/۵ مولار به محلول اولیه

ب) افزودن ۶۰mL هیدروکلریک اسید یک مولار به محلول اولیه

پ) قرار دادن ظرف واکنش در آب داغ آزمون وی ای پی

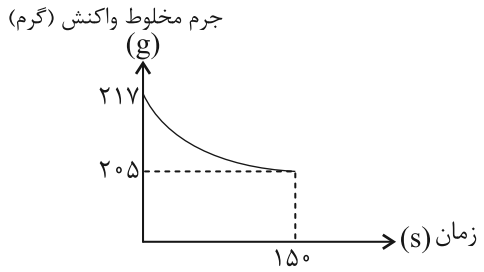
ت) استفاده از ایزوتوپ ^{۵۴}Fe به جای ^{۵۶}Fe

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۵۴- نمودار زیر مربوط به واکنش: (معادله موازنه شود.) $Cu(s)+HNO_3(aq)\rightarrow Cu(NO_3)_2(aq)+NO(g)+H_2O(l)$ است. سرعت متوسط مصرف نیتریک اسید از ابتدا تا ثانیه ۱۵۰ پس از شروع واکنش، چند $mol.min^{-1}$ است؟ $(H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1})$



۱) ۰/۰۸

۲) ۰/۱۶

۳) ۰/۳۲

۴) ۰/۶۴

۱۵۵- اگر $48/16\times10^{22}$ مولکول N_2O_5 در یک ظرف سربستهٔ ۶ لیتری قرار گرفته و در شرایط مناسب طبق واکنش $2N_2O_5(g)\rightarrow 4NO_2(g)+O_2(g)$ تجزیه شده و پس از ۵۰ ثانیه از ابتدای واکنش، مجموع تعداد مولکول‌های موجود در ظرف برابر با $66/22\times10^{22}$ باشد، سرعت تولید گاز اکسیژن در این بازهٔ زمانی برحسب $mol.L^{-1}.min^{-1}$ چقدر بوده است؟

$(N=14, O=16: g.mol^{-1})$

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۰۸

۱۵۶- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) شیب نمودار مول- زمان برای هر یک از شرکت‌کننده‌ها در واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری آن است.

۲) هرچه به پایان واکنش نزدیک می‌شویم، قدرمطلق شیب نمودار «مول- زمان» در واکنش‌دهنده‌ها مانند فراورده‌ها، کوچکتر می‌شود و به سمت صفر نزدیک‌تر می‌شود.

۳) رادیکال‌ها، گونه‌های فعال و پایداری هستند که در ساختار خود الکترون جفت نشده دارند، در واقع حاوی اتم‌هایی هستند که از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کنند.

۴) افزودن کاتالیزگر به واکنش، باعث افزایش شیب منحنی نمودار مول- زمان برای فراورده می‌شود.

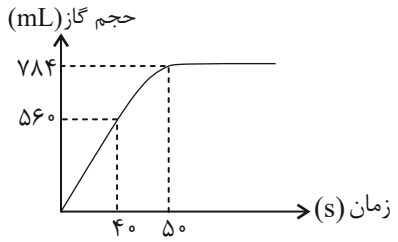
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۵۷- با توجه به نمودار زیر که به تغییرات حجم گاز در واکنش (موازنه نشدهٔ) مربوط در شرایط STP است، سرعت متوسط مصرف HCl از ابتدا تا انتها چند $mol.min^{-1}$ می‌باشد و در این واکنش چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۷۰ درصد مصرف می‌شود؟

$(C = ۱۲ , O = ۱۶ , Ca = ۴۰ : g.mol^{-1})$ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$CaCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow CO_۲(g) + CaCl_۲(aq) + H_۲O(l)$



۱) ۳/۵ ـ ۰/۰۴۲

۲) ۳/۵ ـ ۰/۰۸۴

۳) ۵ ـ ۰/۰۴۲

۴) ۵ ـ ۰/۰۸۴

۱۵۸- اگر در واکنش زیر در هر ۱۵ ثانیه، ۸/۴ لیتر از گازهای واکنش‌دهنده در شرایط STP مصرف شوند، سرعت متوسط تولید ترکیب ۵ اتمی در محصولات، چند $mol.min^{-1}$ است؟

$P_۴ + SO_۲ + Cl_۲ \rightarrow SOCl_۲ + POCl_۳$ (واکنش موازنه شود.)

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

۱۵۹- کدام گزینه نادرست است؟

۱) استفاده از غذاهای بومی و محلی موجب کاهش مصرف انرژی می‌شود.

۲) خرید به اندازهٔ نیاز موجب کاهش تولید پسماند و زباله می‌شود.

۳) سالانه حدود ۳۰٪ از غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به زباله تبدیل شده و مصرف نمی‌شود.

۴) سهم تولید گاز کربن دی‌اکسید در ردپای غذا کمتر از سوختن سوخت‌های فسیلی در خودروها و کارخانه‌هاست.

۱۶۰- با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی زیر، اگر نمونه‌هایی به جرم ۸/۸۸ گرم ازکلسیم کلرید و آمونیوم نیترات را به صورت همزمان در ۱۰۰ گرم آب خالص با دمای $۲۵^\circ C$ حل کنیم، دمای آب به تقریب چند درجهٔ سلسیوس و چگونه تغییر می‌کند؟ (نمک‌ها به طور کامل در آب حل می‌شوند و گرمای ویژهٔ محلول نهایی $۴J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ است؛ $(NH_۴NO_۳ = ۸۰, CaCl_۲ = ۱۱۱ : g.mol^{-1})$

$NH_۴NO_۳(s) \xrightarrow{\text{درآب}} NH_۴^+(aq) + NO_۳^-(aq) \; ; |\Delta H| = ۲۶kJ$

$CaCl_۲(s) \xrightarrow{\text{درآب}} Ca^{۲+}(aq) + ۲Cl^-(aq) \; ; |\Delta H| = ۸۳kJ$

۱) کاهش، ۶ ۲) افزایش، ۶ ۳) کاهش، ۸ ۴) افزایش، ۸

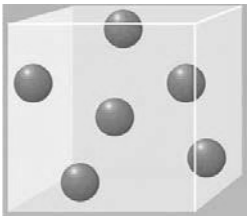
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۱: ردپای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی (تا انتهای قسمت در میلیون): صفحه‌های ۷۰ تا ۹۸ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۶۱- بر اثر اعمال همزمان کدام دو تغییر بر سامانهٔ زیر (با فرض ثابت ماندن سایر عوامل)، فشار سامانه تغییر نمی‌کند؟



۱) دو برابر کردن مقدار گاز - دو برابر کردن دمای سامانه در مقیاس درجهٔ سلسیوس

۲) دو برابر کردن مقدار گاز - دو برابر کردن دمای سامانه در مقیاس درجهٔ کلوین

۳) نصف کردن حجم ظرف - نصف کردن دمای سامانه در مقیاس درجهٔ سلسیوس

۴) دو برابر کردن حجم ظرف – دو برابر کردن دمای سامانه در مقیاس درجهٔ کلوین

۱۶۲- اگر دمای x مول گاز را از دمای $۴۵/۵^\circ C$ به $۹۱^\circ C$ افزایش دهیم، چه مقدار شمار مول‌های گاز را تغییر دهیم تا حجم آن ۵۰ درصد افزایش یابد؟ (فشار را ثابت در نظر بگیرید.)

۱) $\frac{۱}{۴}$ برابر افزایش ۲) $\frac{۵}{۱۶}$ برابر افزایش ۳) $\frac{۵}{۱۶}$ برابر کاهش ۴) $\frac{۱}{۴}$ برابرکاهش

۱۶۳- از واکنش ۷/۵ گرم ترکیب با مقدار کافی از واکنش‌دهنده‌های دیگر مطابق واکنش زیر چند میلی‌لیتر گاز با مولکول قطبی در شرایط STP تولید می‌شود؟ $(C=۱۲, Ti=۴۸, Cl=۳۵/۵, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

$TiO_۲(s)+C(s)+Cl_۲(g) \rightarrow TiCl_۴(g)+CO(g)$ (واکنش موازنه شود.)

۱) ۲۸۰۰ ۲) ۴۲۰۰ ۳) ۵۶۰۰ ۴) ۲۳۶۶

۱۶۴- کدام واکنش در شرایط تعیین شده انجام نمی‌شود؟

۱) $H_۲(g)+O_۲(g) \xrightarrow{\text{جرقه}}$ ۲) $N_۲(g)+O_۲(g) \xrightarrow{\text{رعدوبرق}}$

۳) $N_۲(g)+H_۲(g) \xrightarrow{\text{جرقه}}$ ۴) $NO_۲(g)+O_۲(g) \xrightarrow{\text{نورخورشید}}$

۱۶۵- بر اثر انحلال ۱۵۱/۲ گرم از $(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷$ در ۴ لیتر آب، محلولی با چگالی یک گرم بر میلی‌لیتر حاصل می‌شود. غلظت یون آمونیم برحسب ppm در این محلول به تقریب چند است؟ $(N=۱۴ , Cr=۵۲ , O=۱۶ , H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۶۰۰ ۲) ۵۴۰۰ ۳) ۱۰۸۰۰ ۴) ۲۷۰۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۶۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده بوده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

ب) ضد یخ محلول اتانول در آب و گلاب مخلوطی همگن از چند مادهٔ آلی در آب می‌باشد.

پ) در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده حدود ۲۷ گرم سدیم کلرید وجود دارد و انسان می‌تواند به راحتی روی آن شناور بماند.

ت) شیمی‌دان‌ها غلظت یک محلول را مقدار حل شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول تعریف می‌کنند.

ث) هر محلول از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده و حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

۱) آ، ت، ث ۲) ب، پ، ت ۳) آ، ب، پ ۴) آ، پ، ث

۱۶۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) سوخت سبز در ساختار خود افزون بر نخستین عنصر جدول دوره‌ای و کربن، نخستین عنصر گروه ۱۶ را نیز داشته و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به‌دست می‌آید.

ب) پلیمرهای سبز بر پایهٔ مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت باز می‌گردند.

پ) توسعهٔ پایدار یعنی اینکه در تولید هر فراورده، همهٔ هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.

ت) در هر سه واکنش مربوط به تشکیل اوزون تروپوسفری، اکسیژن به عنوان واکنش دهنده حضور دارد و به ازای مصرف هر مول N_2، ۲ مول O_3 تولید می‌شود.

ث) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول‌های اوزون و اکسیژن یکسان و دو برابر این نسبت در مولکول آب است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۶۸- کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با آلوتروپ‌های اکسیژن درست است؟

۱) در آلوتروپی که برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات به‌کار می‌رود، اتم‌های اکسیژن در راستای یک خط قرار دارند.

۲) اگر دمای مخلوط مایعی از دو دگرشکل اکسیژن را به آرامی افزایش دهیم، ابتدا دگرشکلی از مخلوط جدا می‌شود که واکنش‌پذیری کمتری دارد.

۳) اگر واکنش $2O_3(g) \rightleftarrows 3O_2(g)$ تنها در جهت تولید دگرشکلی با شدت رنگ بیشتر در حالت مایع پیش برود، پرتوهای فرابنفش به زمین می‌رسند و یک فاجعه رخ می‌دهد.

۴) شمار الکترون‌های ناپیوندی در گازی که عامل رنگ قهوه‌ای هوای آلودهٔ کلان شهرها است، دو برابر شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول اوزون است.

۱۶۹- اگر بخواهیم از ۲ کیلوگرم محلول ۵۰۰ppm منیزیم نیترات، محلولی با غلظت ۴۰۰ppm تهیه کنیم، باید چند کیلوگرم آب به آن بیافزاییم؟ $(N=14, O=16, Mg=24 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

۱۷۰- یک شرکت نوشابه‌سازی جهت شیرین سازی نوشابه‌های ۱۵۰۰ گرمی و ۳۲۰ گرمی خود به‌ترتیب از ۳۰ و ۱۰ حبه قند استفاده می‌کند. در صورتی که میانگین جرم هر حبه قند ۴ گرم باشد، چند گرم آب باید به نوشابه‌های ۳۲۰ گرمی این شرکت مخلوط شود تا درصد جرمی قند این دو نوع نوشابه برابر شود؟ (جرم قند + جرم آب = جرم نوشابه‌ها)

۱) ۲۱۰ ۲) ۱۹۵ ۳) ۱۸۰ ۴) ۱۶۵

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

دفترچهٔ سؤال

فرهنگیان

(رشتهٔ عمومی ریاضی و فیزیک، علوم تجربی و فنی و حرفه‌ای/کاردانش)

۱۰ اسفند ماه ۱۴۰۳

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	وقت پیشنهادی
تعلیم و تربیت اسلامی	۲۰	۲۷۰ - ۲۵۱	۲۰
هوش و استعداد معلّمی	۲۰	۲۹۰ - ۲۷۱	۴۰
جمع دروس	۴۰	ـــــ	۶۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	محمد رضایی‌بقا- یاسین ساعدی- عباس سید شبستری- مرتضی محسنی کبیر
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، فاطمه راسخ، مهدی ونکی فراهانی، هادی زمانیان، فرزاد شیرمحمدلی، هومن رجائیان

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی	محمدمهدی مانده علی	سجاد حقیقی‌پور
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی	فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه

مدیران گروه	الهام محمدی- حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرا تاجیک- معصومه روحانیان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱

novinkonkor.com

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۰ دقیقه

دین و زندگی۱
یاری از نماز و روزه
درس ۱۰
صفحهٔ ۱۲۲ تا ۱۳۲
دین و زندگی ۲
پیوند مقدس
درس ۱۲
صفحهٔ ۱۴۸ تا ۱۵۸
مهارت معلمی
فصل دوم : صفات معلم
(تا پایان فصل)
صفحهٔ ۵۱ تا ۷۳

۲۵۱- حکم نوشیدن شراب، چه کم و چه زیاد، در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟

۱) حرام است و در زمرهٔ بزرگ‌ترین گناهان شمرده می‌شود.

۲) اگر کم باشد، باید ترک شود، ولی اگر زیاد باشد، حرام است.

۳) اگر کم باشد، مکروه است و اگر زیاد باشد، حرام است.

۴) در هر صورت مکروه است و باید ترک شود و در زمرهٔ بزرگ‌ترین گناهان شمرده می‌شود.

۲۵۲- شرط پذیرفته‌شدن نماز از دیدگاه امام صادق (ع) با کدام یک از آیات زیر متناسب است؟

۱) «إهدنا الصراط المستقیم»

۲) «غیر المغضوب علیهم و لا الضالین»

۳) «و لذکر الله اکبر و الله یعلم ما تصنعون»

۴) «إنّ الصّلاة تنهی عن الفحشاء و المنکر»

۲۵۳- توجه به حضور خدا در زندگی و نظارت او بر اعمال، موجب رخ‌دادن چه امری می‌شود؟

۱) سبب افزایش انگیزه در زندگی و تلاش بیشتر جهت بهبود کیفیت آن می‌شود.

۲) سبب افزایش تمرکز و توجه بر روی مسائل اخروی می‌شود.

۳) باعث می‌شود تا انسان‌ها با بی‌توجهی به لذت‌های دنیوی به مسائل بنیادی و معنوی روی بیاورند.

۴) موجب می‌شود تا انسان دست به هر کاری نزند و از گناهان دوری کند.

۲۵۴- طبق احکام دین مبین اسلام، به‌ترتیب، حکم «مردار حیوانی که خون جهنده ندارد» و «خون انسان» و «سگ مرده» چیست؟

۱) پاک ـ نجس ـ پاک
۲) پاک ـ نجس ـ نجس
۳) نجس ـ پاک ـ نجس
۴) نجس ـ پاک ـ پاک

۲۵۵- انسان‌های باتقوا برای خودنگهداری و حفظ خود از آلودگی، کدام روش را در پیش می‌گیرند؟

۱) روزبه‌روز بر توانمندی خود می‌افزایند تا در شرایط معصیت، آن قوّت، آنان را حفظ کند.

۲) با دوری از لذات دنیوی و فاصله‌گرفتن از آن‌ها، فرصت رسیدن به درجات بالای معنوی را برای خود فراهم می‌کنند.

۳) سعی می‌کنند بیشتر اوقات را به‌صورت تنهایی به عبودیت و بندگی بپردازند و چندان در جامعه حضور داشته باشند تا دچار گناه شوند.

۴) می‌کوشند تا با تخریب گناهکاران و مشخص‌کردن آن‌ها برای مردم دیگر از مانندشدن به آن‌ها محفوظ بمانند.

۲۵۶- عبارت‌های «لعلّکم تتقون» و «تنهی عن الفحشاء و المنکر» به ترتیب در مورد کدام یک از احکام اسلام است؟

۱) نماز ـ روزه
۲) تولّی و تبرّی ـ امر به معروف و نهی از منکر
۳) روزه ـ نماز
۴) خمس و زکات ـ امر به معروف و نهی از منکر

۲۵۷- در صورت انجام کدام مورد به‌تدریج، چنان تسلطی بر خود می‌یابیم که می‌توانیم در برابر منکرات بایستیم و از انجامشان خودداری کنیم؟

۱) با تکرار درست آن‌چه در نماز می‌گوییم و انجام می‌دهیم.

۲) اگر در انجام به موقع نماز بکوشیم.

۳) اگر عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم.

۴) اگر هنگام گفتن تکبیر به بزرگی خداوند بر همه چیز توجه داشته باشیم.

novinkonkor.com

۲۵۸- چرا پیامبر گرامی اسلام (ص) می‌فرماید که برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید؟

۱) تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند و عمرشان را طولانی کند و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند.

۲) تا خداوند مهر و محبّت بین آن دو را بیفزاید و عمرشان را طولانی کند و نصف دین آن‌ها را حفظ کند.

۳) تا خداوند مهر و محبّت بین آن دو را بیفزاید و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و نصف دین آن‌ها را حفظ کند.

۴) تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند.

۲۵۹- کدام مورد، توانمندی عاطفی بالای زنان و قدرت جسمی بیشتر مردان را به‌درستی توضیح می‌دهد؟

۱) این تفاوت‌ها ناشی از ویژگی‌های انسانی است تا یک خانوادهٔ متعادل پدید آید.

۲) این تفاوت‌ها به جهت بر عهده‌گرفتن وظایف مختلف است تا یک خانوادهٔ متعادل پدید آید.

۳) هدف واحدی که خداوند برای زن و مرد معیّن کرده است، سبب تفاوت در ویژگی‌های انسانی آن‌ها می‌شود.

۴) هدف واحدی که خداوند برای زن و مرد معیّن کرده است، ناشی از ویژگی‌های مشترک و خصوصیت جسمی آن‌ها می‌باشد.

۲۶۰- به‌ترتیب، مهم‌ترین معیار همسر شایسته از نظر قرآن کریم چیست و با توجه به این که خداوند، احترام و اطاعت از والدین را هم‌ردیف طاعت و عبودیت خود قرار داده است، این احترام، در کدام هدف ازدواج تبیین می‌شود؟

۱) اصالت خانوادگی ـ انس با همسر

۲) اصالت خانوادگی ـ رشد و پرورش فرزندان

۳) باایمان‌بودن ـ رشد و پرورش فرزندان

۴) باایمان‌بودن ـ انس با همسر

۲۶۱- کدام عبارت قرآنی، بیانگر ویژگی‌هایی است که لازمهٔ آرامش در خانواده است؟

۱) «و جعل بینک مودّة و رحمة»

۲) «و جعل لکم من ازواجکم بنین و حفدة»

۳) «للذین احسنوا الحسنی و زیادة و لا یرهق وجوههم قتر و لا ذلّة»

۴) «و رَزَقکم من الطَّیِّباتِ ...»

۲۶۲- به‌ترتیب، کدام یک از اهداف ازدواج، هیچ نهادی را جایگزین خانواده نمی‌داند و کدام هدف ازدواج، تشکیل خانواده را سبب دورکردن زمینه‌های فساد می‌داند؟

۱) پاسخ به نیاز جنسی ـ رشد اخلاقی و معنوی

۲) پاسخ به نیاز جنسی ـ انس با همسر

۳) رشد و پرورش فرزندان ـ رشد اخلاقی و معنوی

۴) رشد و پرورش فرزندان ـ انس با همسر

۲۶۳- کدام گزینه نادرست است؟

۱) تأخیر در ازدواج، سبب افزایش فشارهای روحی و روانی، روابط نامشروع و آسیب‌های اجتماعی می‌شود.

۲) توجه به داشتن شغل و پیداکردن کار، فکرکردن دربارهٔ ویژگی‌های همسر، تنظیم خرج و هزینهٔ خود و دوری از بی‌برنامه‌بودن از نشانه‌های بلوغ عقلی است.

۳) آمادگی برای ازدواج، نیازمند دو بلوغ است؛ یکی بلوغ جنسی و دیگری بلوغ عقلی و فکری که مدتی قبل از بلوغ جنسی فرامی‌رسد.

۴) پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده و از پدران و مادران خواسته‌اند که با کنارگذاشتن رسوم غلط، شرایط لازم را برای آنان فراهم کند.

۲۶۴- این‌که برخی تن به کار نمی‌دهند و زیر بار مسئولیت نمی‌روند و پیشرفت‌های کشورشان را نمی‌بینند، نشان از عدم برخورداری از کدام صفت معلم است که باید به آن متّصف باشد؛ و علت سکوت حقوق‌دانان و مدعیان حقوق بشر مقابل جنایت سعودی‌ها در مکه در سال ۱۳۹۴ چه بود؟

۱) واقع‌گرا بودن ـ فقدان علم و اطلاعات کافی

۲) واقع‌گرا بودن ـ فقدان وجدان و شهامت و بصیرت

۳) صبور بودن ـ فقدان وجدان و شهامت و بصیرت

۴) صبور بودن ـ فقدان علم و اطلاعات کافی

novinkonkor.com

۲۶۵- دربارهٔ ویژگی «سابقهٔ نیک‌داشتن» که معلم باید به آن متّصف باشد، چه تعداد از موارد زیر، به‌درستی بیان شده است؟

الف) چه بسا کلامی از یک فرد خوش‌نام مؤثر باشد، اما همان کلام از زبان فردی ناشناس نتواند اثر بگذارد.

ب) در قرآن می‌خوانیم که حضرت ابراهیم (ع) از خدا نام نیک خواست: «و رفعنا لک ذکرک»

ج) درصورتی‌که معلم و استاد، شناخته‌شده باشند، کمتر مورد انکار قرار می‌گیرند: «فقد لبثت فیکم عمرا»

د) برخورداری از سابقهٔ نیک و محبوبیت در موفقیت هر کاری، از جمله تبلیغ و تدریس و تربیت، نقش مهمی دارد.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۲۶۶- به‌ترتیب، در رابطه با اسوه‌بودن پیامبر (ص)، خداوند متعال در میان صفات و ویژگی‌های آن حضرت، بر کدام ویژگی ایشان تأکید کرده است و شرط قبولی عبادات در اسلام در کدام گزینه آمده است؟

۱) خُلق ـ طهارت ۲) خُلق ـ تزکیهٔ نفس

۳) مهرورزی ـ طهارت ۴) مهرورزی ـ تزکیهٔ نفس

۲۶۷- یادکردن قرآن از عموی پیامبر (ص) با تندترین کلمات، در کدام آیه تجلّی دارد و کدام مورد بیانگر نحوهٔ عملکرد استادی است که مخاطبین، او را عادل می‌دانند؟

۱) «الله امرأتک کانت من الغابرین» ـ عدم تقدم ضوابط بر روابط ۲) «الله امرأتک کانت من الغابرین» ـ عدم تقدم روابط بر ضوابط

۳) «تبّت یدا ابی لهب و تبّ» ـ عدم تقدم روابط بر ضوابط ۴) «تبّت یدا ابی لهب و تبّ» ـ عدم تقدم ضوابط بر روابط

۲۶۸- کدام نوع مدیریت‌کردن از اصول منحصر به‌فرد اسلام است؟

۱) آمادهٔ پاسخ‌گویی‌بودن که لازمهٔ آن، مطالعهٔ مستمر است.

۲) فرد آمادگی تفویض مسئولیت به دیگری را داشته باشد و از همان روز نصب، عزل خود را پیش‌بینی کند.

۳) فرد کلام و رفتار مؤثر داشته باشد و نیز سابقهٔ نیک و محبوبیت در میان مردم داشته باشد.

۴) فرد، ویژگی‌هایی مثل آراستگی، اخلاق خوب و تواضع و بصیرت و شناخت را در خود جمع کند.

۲۶۹- بر اساس فرمودهٔ امام باقر (ع)، چه کسی در روز قیامت سخت‌ترین حسرت را خواهد داشت؟

۱) کسی که نزد مرد به علم معروف است اما به عمل معروف نیست.

۲) کسی که کارهایش تأییدکنندهٔ گفتارش نباشد.

۳) کسی که به خدا و پیامبرش اعتقاد دارد اما در عمل، وظیفهٔ عبودیت خود را انجام نمی‌دهد.

۴) کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد.

۲۷۰- به‌ترتیب در سه آیه از قرآن کریم «داشتن چه چیزی کلید موفقیت» و «چه چیزی نشانهٔ عزم» دانسته شده است؟

۱) داشتن عزم ـ ایمان ۲) داشتن عزم ـ صبر

۳) منضبط بودن ـ صبر ۴) منضبط بودن ـ ایمان

novinkonkor.com

هوش و استعداد معلّمی | **۴۰ دقیقه**

بر اساس متن زیر، از کتاب «حقوق مدنی، اعمال حقوقی» از دکتر ناصر کاتوزیان، به چهار پرسش بعدی پاسخ دهید.

اشتباه پندار نادرستی است که انسان از واقعیت دارد. در حقوق نیز مفهوم اشتباه از معنای لغوی و عرفی خود دور نیفتاده است. ولی در صورتی از این حالت نفسانی سخن گفته می‌شود که موضوع آن یکی از اعمال حقوقی و به‌ویژه «قرارداد» باشد.

بنا بر اصل حاکمیت اراده عمل حقوقی در صورتی اعتبار دارد که با قصد واقعی دو طرف منطبق باشد، یعنی آنچه واقع شده با مقصود یکی باشد. زیرا، نفوذ و اعتبار خود را از آن می‌گیرد. پس، اگر تصوّری که مبنای تکوین اراده قرار گرفته است، با واقع مخالف باشد، به طور مسلّم چنین اراده‌ای معلول است و نمی‌تواند آثار قصد و رضای متعارف را داشته باشد. ما وقع لم یقصد و ما قصد لم یقع.

اشتباهی اراده را معلول می‌کند که به هنگام تصمیم‌گرفتن رخ دهد. هر گاه خطایی در بیان اراده اتّفاق افتد، باید اصلاح شود و گوینده را پای‌بند نسازد. برای مثال، هر گاه در وصیت‌نامه‌ای نام موصی‌له به اشتباه نوشته شود، این خطا حق شخص مورد نظر موصی را از بین نمی‌برد و اگر نادرستی بیان احراز شود، مقصود اصلی حکومت می‌یابد. همچنین است در موردی که فروشنده بهای کالا را به جای ده‌هزار تومان ده‌هزار ریال بگوید. منتها، اشتباه اخیر در صورتی که طرف قرارداد را گمراه کند، مانع از تحقّق تراضی است و از این جهت عقد را باطل می‌کند. به بیان دیگر، چنین اشتباهی عیب تراضی است نه اراده.

۲۷۱- بهترین معنا برای واژه‌ی «تراضی» طبق متن بالا کدام است؟

۱) تسلیم
۲) موافقت
۳) برابری
۴) تقابل

۲۷۲- متن بالا به کدام پرسش (ها) پاسخ می‌دهد؟

الف) صحّت و سلامت عقل موصی در وصیّت‌نامه با چه معیاری ارزیابی می‌شود؟

ب) الزامات احراز نادرستی بیان در قضاوت چیست؟

ج) آیا انطباق عمل حقوقی بر قصد واقعی معامله‌کنندگان، عاملی در سنجش اعتبار آن عمل محسوب می‌شود؟

۱) فقط «ب»
۲) «الف» و «ب»
۳) فقط «ج»
۴) «الف» و «ج»

۲۷۳- رابطه‌ی بین دو قسمت مشخّص‌شده را کدام گزینه بهتر بیان کرده است؟

۱) عبارت نخست مفهومی کلّی را بیان می‌کند و عبارت دوم، برای اثبات آن، مثالی می‌آورد.
۲) عبارت دوم در ادامه‌ی عبارت نخست، و در نتیجه‌ی اجرای آن چیزی است که خواسته شده است.
۳) عبارت نخست مثالی است برای آن‌چه در عبارت دوم بیان می‌شود.
۴) عبارت دوم در ادامه‌ی عبارت نخست، نتیجه‌ی اجرانشدنِ خواسته را واضحتر بیان می‌کند.

۲۷۴- در مورد زیر، کدام موضوع درست است؟

«شخص «الف» با ارسال پیامک به شخص «ب» پیشنهاد فروش انگشتری از طلا به وی داده است و شخص «ب» با اعلام قبول خرید انگشتر، برای تحویل‌گرفتن کالا اقدام کرده است، ولی شخص «الف» به جای انگشتر طلا به وی گوشواره‌ی طلا داده است.»

۱) اگرچه قصد و رضای طرفین در این معامله رعایت نشده است، معامله باطل محسوب نمی‌شود.
۲) اشتباه در این معامله نه به معنای عرفی خود است و نه به معنای لغوی خود، بنابراین در دعاوی حقوقی بررسی نمی‌شود.
۳) قصد و رضا در این معامله معیوب است، لذا باطل است.
۴) اشتباه رخ‌داده، حقّ فروش را برای فروشنده از بین می‌برد، چرا که نادرستی بیان احرازپذیر نیست.

novinkonkor.com

*** بر اساس متن زیر، به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.**

*** فلسفه چیست؟ پاسخ به این پرسش حقیقتاً دشوار و به اعتقادِ برخی ناممکن است. واژهٔ «فلسفه» یا همان «فیلوسوفیا» خود کلمه‌ای یونانی است که اوّلین بار فیثاغورس آن را به کار برد: «فیلو» به معنای «دوست‌داری» و «سوفیا» به معنای «دانایی» است. اگر بخواهیم از ریشهٔ نام کلمه آن را تعریف کنیم، باید بگوییم فلسفه بر پایهٔ تفکّر بنا شده است، تفکّر دربارهٔ کلّی‌ترین و اساسی‌ترین موضوعات جهان و زندگی. امّا یقیناً این تعریفی گویا نیست و ناچاریم از ویژگی‌های فلسفه سخن بگوییم.**

فلسفه همیشگی است؛ بر این اساس که در هر عصری بر اساس پیشرفت علوم مختلف، پاسخ‌های گوناگونی به پرسش‌های مربوط به آن علوم داده می‌شود، در حالی که فلسفه، مطالعهٔ جنبه‌ای دیگر از واقعیت است، جنبه‌ای متمایز از جنبه‌هایی که دیگر علوم به آن پرداخته‌اند و کلّی‌ترین موضوعی که بتوان با آن سر و کار داشت: وجود. ارسطو می‌گوید «فلسفه، علم احوال موجودات است، از آن حیث که وجود دارند». ابن‌سینا نیز می‌گوید: «فلسفه، آگاهی بر وجود و حقایق تمام اشیاست به قدری که برای انسان ممکن است.» بدیهی است که این تعاریف، خود سرآغاز پرسش‌هایی دیگرند: «حدّ درک انسان کجاست؟»، «آیا علم ما به موضوع، حقیقت آن را نشان می‌دهد؟»، «آیا انسان‌ها همه به یک شکل فکر می‌کنند؟» و . . . از این عبارت‌ها می‌توان فهمید که چگونه برخی فلسفه را «علمی الهی، مقدّس و فرابشری» دانسته‌اند.

امروزه فلسفه در همهٔ علوم دیده می‌شود. آن‌جا که از شناخت‌شناسی و از جبر و اختیار می‌گوید، به مغز و مخچه و اعصاب مربوط می‌شود و آن‌جا که از اخلاق صحبت می‌کند، به باستان‌شناسی و تاریخ هم می‌رسد. فلسفه برای خود دانشکده و استادان جداگانه‌ای در دانشگاه‌ها دارد، امّا هرگز به همان دانشکده و به محیط‌های علمی محدود نمی‌شود.

۲۷۵- بر اساس متن، معنای کلمهٔ «فلسفه» کدام است؟

۱) عشق‌دوستی ۲) وجودشناسی
۳) علم‌دوستی ۴) علم الهی

۲۷۶- کدام گزینه دربارهٔ فلسفه درست نیست؟

۱) یونانیان نقش مهمّی در تبیین فلسفه داشته‌اند.
۲) تعریف فلسفه راحت نیست، چون هم گسترده است و هم پیچیده.
۳) فلسفه به محیط علمی دانشگاه‌ها منحصر نمی‌شود.
۴) استادان فلسفه، به همهٔ علوم روز دیگر تسلّط کامل دارند.

۲۷۷- نویسندهٔ متن، فلسفه را علمی «همیشگی» می‌داند، به این معنا که . . .

۱) پاسخ آن به پرسش‌هایش، همواره در حال تغییر است.
۲) پاسخ آن به پرسش‌هایش، هرگز تغییر نمی‌کند.
۳) مسائل آن برای همهٔ انسان‌ها رخ می‌دهد.
۴) مسائل آن در طول تاریخ یکسان بوده است.

*** مریم، زهرا، فاطمه و حدیث هر کدام با یک کت، یک دامن، یک کفش و یک شال وارد مهمانی شده‌اند که هر کدام از آن‌ها سفید، سیاه، آبی یا قرمز است، به شکلی که هر شخص از همهٔ رنگ‌ها پوشیده است. می‌دانیم دامن حدیث سیاه و دامن مریم همرنگِ کتِ حدیث است و کت زهرا سفید است. کفش فاطمه برخلاف کت حدیث آبی است، شال فاطمه و کفش زهرا قرمز است، کفش حدیث مثل شال مریم سفید است و کت مریم آبی است و دامن فطمه همرنگ کفش حدیث است.**

با این داده‌ها به چهار سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- شال حدیث قطعاً همرنگ است با . . . . . .

۱) کت مریم ۲) کت زهرا ۳) کفش مریم ۴) کفش زهرا

۲۷۹- دامن مریم قطعاً همرنگ است با . . . . . .

۱) دامن فاطمه ۲) دامن حدیث ۳) شال فاطمه ۴) کفش حدیث

۲۸۰- کدام شخص است که رنگ کت و یا دامن و یا شال و یا کفش او به طور دقیق معلوم نیست؟

۱) مریم ۲) زهرا ۳) فاطمه ۴) حدیث

۲۸۱- کت فاطمه و کت حدیث به‌ترتیب به کدام رنگ‌اند؟

۱) سیاه – قطعی نیست. ۲) قطعی نیست – سیاه ۳) قرمز – سیاه ۴) سیاه – قرمز

۲۸۲- تعداد زیادی مهرهٔ رنگی داریم و می‌دانیم از هر ده مُهره‌ای که از این بین انتخاب کنیم، حداقل چهار مهره همرنگ خواهند بود. حداکثر چند نوع رنگ در بین این مهره‌ها وجود دارد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۲۸۳- قیمت کالای «الف» با بیست درصد افزایش، با قیمت کالای «ب» پس از ده درصد کاهش برابر شده است. اختلاف قیمت اولیهٔ این دو کالا در آغاز معادل چند درصد قیمت «ب» بوده است؟

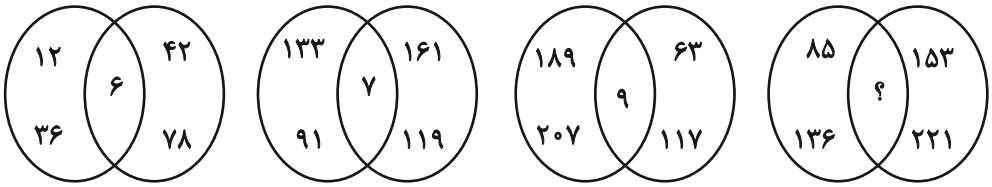
۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۵ ۴) ۴۵

۲۸۴- مریم دیواری را در ۱۶ ساعت و زهرا همان دیوار را در ۲۴ ساعت رنگ می‌کند. این دو تن همراه با فاطمه این دیوار را در ۸ ساعت رنگ می‌کنند. فاطمه تنهایی کار را در چند ساعت تمام می‌کند؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۸ ۳) ۳۲ ۴) ۴۸

novinkonkor.com

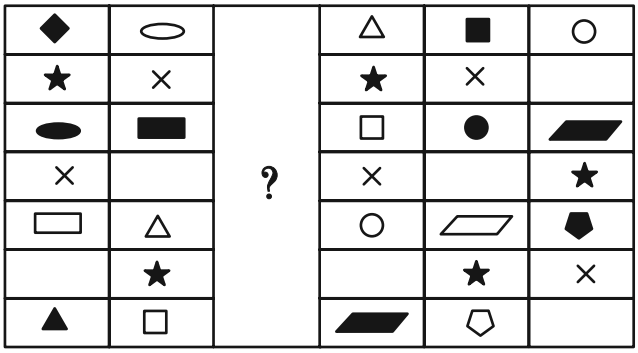
۲۸۵- بین اعداد در هر یک از اشکال زیر، ارتباط یکسان و مشترکی برقرار است. به‌جای علامت سؤال کدام عدد باید قرار گیرد؟

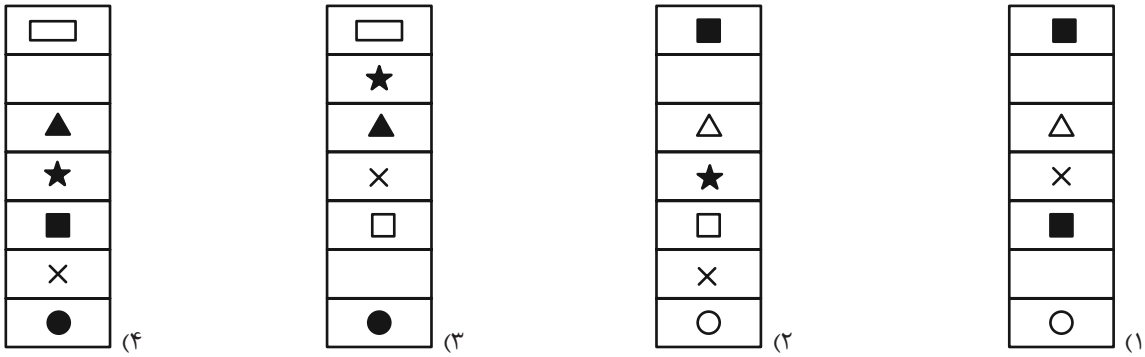


۱) ۱۷ ۲) ۱۴ ۳) ۱۱ ۴) ۱۰

* در دو پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال را در الگوی ارائه‌شده تعیین کنید.

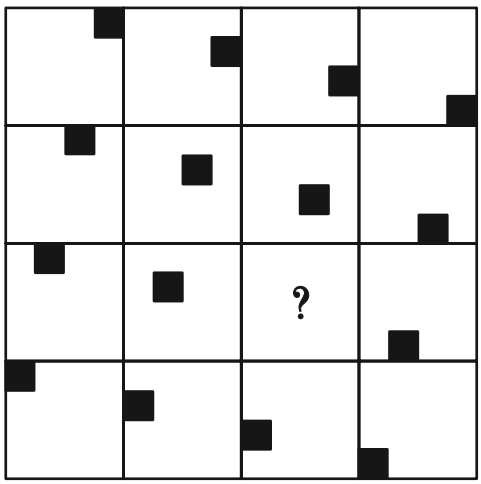
۲۸۶-

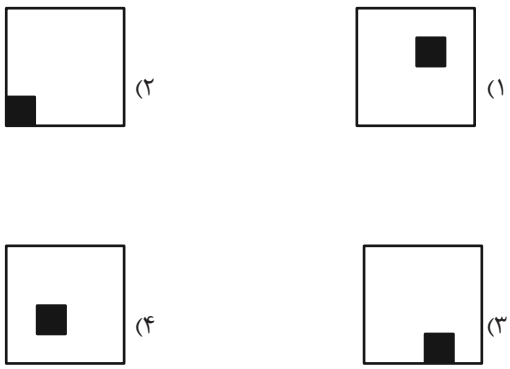




۱) ۲) ۳) ۴)

۲۸۷-

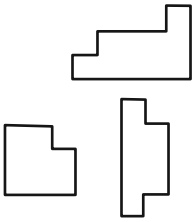


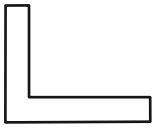


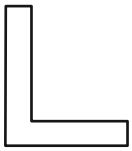
۱) ۲) ۳) ۴)

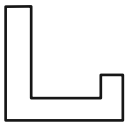
novinkonkor.com

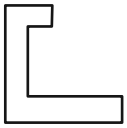
۲۸۸- کدام قطعه را کنار سه قطعهٔ زیر قرار دهیم تا یک مربع کامل ساخته شود؟ قطعه‌ها را می‌توان چرخاند.



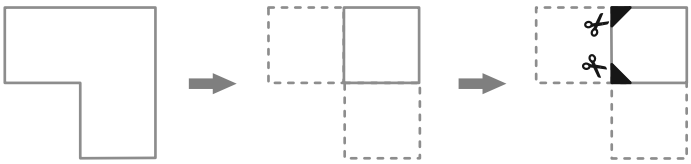
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۸۹- برگهٔ کدام گزینه را پس از تا و سوراخ و برش‌های نشان‌داده‌شده، باز کنیم تا شکل زیر ساخته شود؟ خط‌چین‌ها حدود کاغذ را نشان می‌دهند.



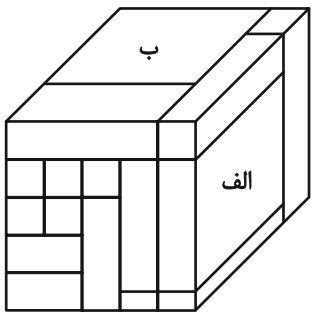
۱)

۲)

۳)

۴)

۲۹۰- حجم زیر از شانزده مکعب‌مستطیل تشکیل شده است. مکعب‌مستطیل‌های «الف» و «ب» به‌ترتیب با چند مکعب‌مستطیل در بیش از یک نقطهٔ دیگر در تماسند؟



۱) چهار – پانزده

۲) پنج – چهارده

۳) پنج – پانزده

۴) شش – چهارده

novinkonkor.com

دفترچهٔ پاسخ

آزمون ۱۰ اسفند ۱۴۰۳

اختصاصی دوازدهم ریاضی

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲ وریاضی‌پایه	کاظم اجلالی-بهمن امیدی-دانیال آرکیش-داود بوالحسنی-افشین خاصه‌خان-سینا خیرخواه-طاهر دادستانی-علی سلامت سیدماهد عبدی-حامد قاسمیان-کیان کریمی‌خراسانی-محمد گودرزی-مهسان گودرزی-رضا ماجدی-حامد معنوی مهرداد ملوندی-نیما مهندس-علیرضا نداف‌زاده-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
	هندسه و آمارو ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-جواد ترکمن-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری سوگند روشنی-علیرضا شریف‌خطیبی-فرشاد صدیقی‌فر-هومن عقیلی-شبنم غلامی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی نیما مهندس-سرژ یقیازاریان‌تبریزی
	فیزیک	حسین الهی-عبدالرضا امینی‌نسب-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-مسعود خندانی-محسن سلماسی-مهدی شریفی مصطفی کیانی-محمد مقدم-محمدکاظم منشادی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-مجتبی نکوئیان
	شیمی	امیرعلی بیات-محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-امیرمسعود حسینی-پیمان خواجوی‌مجد حمید ذبحی-یاسر راش-روزبه رضوانی-رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-امیرمحمد کنگرانی-محسن مجنونی امیرحسین مسلمی-هادی مهدی‌زاده-متین هوشیار

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی‌پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کیان کریمی‌خراسانی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	ایمان حسین‌نژاد
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب نیما مهندس	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمدکریمی	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمدکریمی	بهنام شاهنی زهره آقامحمدی	حسین شاهسواری محمدحسن محمدزاده مقدم یاسر راش آرش ظریف محمدرضا جمشیدی
بازبینی نهایی رتبه های برتر	محمدپارسا سبزه‌ای	محمدپارسا سبزه‌ای	محمدپارسا سبزه‌ای	سینا صالحی ماهان فرهمندفر	ماهان فرهمندفر
مسئول درس	سیدماهد عبدی مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	حسام نادری	امیرعلی بیات
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت‌کار - علیرضا عباسی‌زاهد - محمدرضا مهدوی			معصومه صنعت‌کار سجاد بهارلویی مهدی صالحی	سجاد رضایی محمدصدرا وطنی محسن دستجردی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری — مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	فرزانه فتح اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

novinkonkor.com

حسابان ۲

۱- **گزینهٔ «۱»** *(مهسان کوررزی)*

مشتق تابع f به صورت زیر به دست می‌آید:

$$f(x)=\sin^3 x.\cos 3x$$

$$\Rightarrow f'(x)=3\sin^2 x.\cos x.\cos 3x-3\sin 3x.\sin^3 x$$

$$=3\sin^2 x(\cos x.\cos 3x-\sin 3x.\sin x)$$

$$=3\sin^2 x(\cos(\underbrace{x+3x}_{4x}))=3\sin^2 x.\cos 4x$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

۲- **گزینهٔ «۳»** *(حامد قاسمیان)*

داریم: $f(x)=-2x^3+5x-1\Rightarrow f'(x)=-6x^2+5$

$$\begin{cases} x=1 \text{ در } f \text{ آهنگ تغییر لحظه‌ای} = f'(1)=-1 \\ [0\,,2] \text{ در } f \text{ آهنگ متوسط تغییر} = \dfrac{f(2)-f(0)}{2-0}=\dfrac{-7+1}{2}=-3 \end{cases}$$

در نتیجه مجموع مورد نظر برابر می‌شود با: $(-1)+(-3)=-4$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۰)

۳- **گزینهٔ «۴»** *(دانیال آرکیش)*

با توجه به فرض داریم:

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

$$\xrightarrow{f'(\sqrt{x})=\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1+x}}} g'(x)=\frac{1}{2\sqrt{x}}\times\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1+x}}=\frac{1}{2\sqrt{1+x}}$$

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

$$\Rightarrow g''(x)=\frac{-1}{4(x+1)^{\frac{3}{2}}}=\frac{-1}{4\sqrt{(x+1)^3}}$$

$$\Rightarrow g''(8)=-\frac{1}{4(27)}=-\frac{1}{108}$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۸)

۴- **گزینهٔ «۱»** *(غلامرضا نیازی)*

طبق فرض، مختصات نقطهٔ تماس به صورت زیر می‌شود:

نقطهٔ تماس: $d: y=1-\frac{x}{2}\xrightarrow{x=4} y=1-2=-1\Rightarrow A(4\,,-1)$

طبق دستور مشتق تابع مرکب داریم:

$$(gof)'(x)=f'(x).g'(f(x))\Rightarrow (gof)'(4)=f'(4).g'(f(4))$$

مقدار $f'(4)$ همان شیب خط مماس d است، یعنی $f'(4)=-\frac{1}{2}$،

پس: $(gof)'(4)=-\frac{1}{2}g'(-1)$

حال مشتق تابع g را به دست می‌آوریم: $g(x)=(x^2-1).(\frac{\cos\pi x}{\sqrt{x+2}})$

$$\Rightarrow g'(x)=(x^2-1)'.(\frac{\cos\pi x}{\sqrt{x+2}})+(\frac{\cos\pi x}{\sqrt{x+2}})'.(x^2-1)$$

$$\Rightarrow g'(-1)=2x(\frac{\cos\pi x}{\sqrt{x+2}})\Big|_{x=-1}+0=-2(-\frac{1}{1})=2$$

در نتیجه مقدار مشتق مورد نظر برابر می‌شود با:

$$\Rightarrow (gof)'(4)=-\frac{1}{2}(2)=-1$$

نکته: اگر تابعی از ضرب چند عامل تشکیل شده باشد و مشتق تابع را در ریشهٔ یکی از عوامل بخواهند، در این صورت مشتق آن عامل را گرفته، سپس در بقیهٔ عوامل ضرب می‌کنیم و طول نقطه را داخل عبارت قرار می‌دهیم. (مشتق عامل صفرشونده)

(حسابان ۲- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۸)

۵- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

تابع $h(x)=(f(x))^2+(g(x))^2$ را در نظر بگیرید. مشتق تابع h برابر می‌شود با:

$$h'(x)=2f(x).f'(x)+2g(x).g'(x)$$

طبق فرض $f'=g$ و $g'=-f$، در نتیجه داریم:

$$h'(x)=2f(x).g(x)-2g(x).f(x)=0$$

novinkonkor.com

بنابراین تابع h تابعی ثابت است و داریم:

$$(f(۲))^۲+(g(۲))^۲=h(۲)=h(۱)=(f(۱))^۲+(g(۱))^۲$$

$$\xrightarrow[f(۱)=۲]{g(۱)=f'(۱)=۲} h(۲)=۲^۲+۲^۲=۸$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

۶- **گزینهٔ «۳»** *(علی سلامت)*

فرض می‌کنیم ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=ax^۲+bx+c$ باشد،

بنابراین: $f'(x)=۲ax+b$

با توجه به فرض و نمودار سهمی f واضح است که $f'(۰)=-۴$ و $f'(۳)=۰$، بنابراین:

$$\left.\begin{array}{l} f'(۰)=-۴\Rightarrow b=-۴ \\ f'(۳)=۰\Rightarrow ۶a-۴=۰\Rightarrow a=\frac{۲}{۳}\end{array}\right\}\Rightarrow f'(x)=\frac{۴}{۳}x-۴$$

در نتیجه ضابطه و دامنهٔ تابع g به صورت زیر به دست می‌آید:

$$g(x)=\sqrt{\frac{x-f'(x)}{۲x-۷}}=\sqrt{\frac{x-\frac{۴}{۳}x+۴}{۲x-۷}}=\sqrt{\frac{۴-\frac{۱}{۳}x}{۲x-۷}}$$

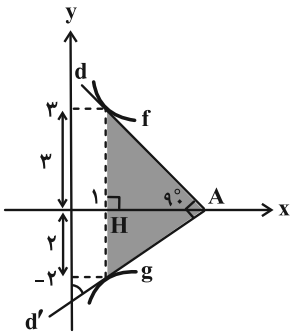
$$D_g:\frac{۴-\frac{۱}{۳}x}{۲x-۷}\ge ۰\Rightarrow \frac{۷}{۲}<x\le ۱۲\Rightarrow D_g=(۳/۵\ ,۱۲]$$

دامنهٔ تابع g شامل ۹ عدد صحیح $(۴,۵,...,۱۲)$ است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۹۰ تا ۹۶)

۷- **گزینهٔ «۳»** *(جوانبخش نیکنام)*

می‌دانیم در هر مثلث قائم‌الزاویه، طول ارتفاع وارد بر وتر، واسطهٔ هندسی دو قطعهٔ ایجاد شده روی وتر می‌باشد، پس در مثلث قائم‌الزاویهٔ رنگی داریم:



$$AH^۲=۲\times ۳\Rightarrow AH=\sqrt{۶}$$

شیب خطوط مماس d و d' همان مشتق توابع f و g در $x=۱$ هستند، پس:

$$\begin{cases} m_d=-\frac{۳}{\sqrt{۶}}\Rightarrow f'(۱)=-\frac{۳}{\sqrt{۶}} \\ m_{d'}=\frac{۲}{\sqrt{۶}}\Rightarrow g'(۱)=\frac{۲}{\sqrt{۶}}\end{cases}$$

در نتیجه داریم:

$$(fg)'(۱)=f'(۱)g(۱)+g'(۱)f(۱)$$

$$=(-\frac{۳}{\sqrt{۶}})(-۲)+(\frac{۲}{\sqrt{۶}})(۳)=۲\sqrt{۶}$$

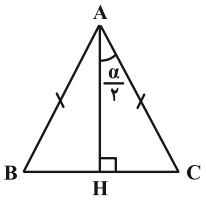
(حسابان ۲- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

۸- **گزینهٔ «۱»** *(طاهر داستانی)*

مساحت مثلث را به صورت تابعی برحسب $\hat{A}=\alpha$ به دست می‌آوریم.

مطابق شکل داریم:

$$S_{ABC}=\frac{۱}{۲}AH.BC\xrightarrow{BC=\sqrt{۳}}S_{ABC}=\frac{\sqrt{۳}}{۲}AH$$



از طرفی در مثلث متساوی‌الساقین ABC، ارتفاع AH، نیمساز زاویهٔ A و میانهٔ ضلع BC نیز می‌باشد. پس مطابق شکل داریم:

$$\cot\frac{\alpha}{۲}=\frac{AH}{HC}=\frac{AH}{\frac{BC}{۲}}=\frac{AH}{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}\Rightarrow AH=\frac{\sqrt{۳}}{۲}\cot\frac{\alpha}{۲}$$

بنابراین:

$$S=\frac{\sqrt{۳}}{۲}(\frac{\sqrt{۳}}{۲}\cot\frac{\alpha}{۲})=\frac{۳}{۴}\cot\frac{\alpha}{۲}$$

مشتق تابع S (برحسب α) برابر می‌شود با:

$$S'(\alpha)=\frac{۳}{۴}(\frac{۱}{۲})(-(۱+\cot^۲\frac{\alpha}{۲}))$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای مساحت مثلث ABC به ازای $\hat{A}=\alpha=۶۰^\circ$ برابر است با:

novinkonkor.com

$$S'(60^\circ) = -\frac{3}{8}(1+\cot^2(30^\circ)) = -\frac{3}{8}(1+(\sqrt{3})^2) = -\frac{3}{2}$$

(حسابان ۲- صفحهٔ ۹۶)

۹- **گزینهٔ «۲»** *(کیان کریمی‌خراسانی)*

توجه کنید که $D_f = [-1, 1]$، پس با توجه به فرض، تابع f باید در $x = 1$ مشتق چپ و در $x = -1$ مشتق راست داشته باشد.

$$f'_-(1) = \lim_{x\to 1^-} \frac{\sqrt{1-x^2} + a\sqrt{x+1} + b\sqrt{1-x} - a\sqrt{2}}{x-1}$$

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

$$= \lim_{x\to 1^-} \frac{\sqrt{1+x}+b}{-\sqrt{1-x}} + \frac{a}{2\sqrt{2}}$$

برای این‌که حد فوق موجود باشد، باید صورت کسر سمت چپ برابر با صفر باشد، پس $\sqrt{1+1}+b=0$، در نتیجه $b=-\sqrt{2}$ و حاصل حد (یعنی $f'_-(1)$) برابر با $\frac{a}{2\sqrt{2}}$ می‌شود. همچنین:

$$f'_+(-1) = \lim_{x\to(-1)^+} \frac{\sqrt{1-x^2} + a\sqrt{x+1} + b\sqrt{1-x} - b\sqrt{2}}{x+1}$$

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

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

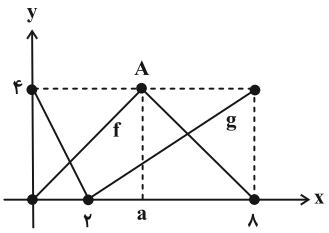
برای این‌که حد فوق موجود باشد، باید صورت کسر سمت چپ برابر با صفر باشد، پس $\sqrt{1+1}+a=0$، در نتیجه $a=-\sqrt{2}$ و حاصل حد (یعنی $f'_+(-1)$) برابر با $-\frac{b}{2\sqrt{2}}$ می شود. در نتیجه داریم:

$$ab = (-\sqrt{2})(-\sqrt{2}) = 2$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۹۱ و ۹۷)

۱۰- **گزینهٔ «۴»** *(نیما مهندس)*

مطابق شکل، طول نقطهٔ شکستگی تابع f (نقطهٔ A) را a می‌گیریم. طبق روابط مشتق می‌دانیم:



$$h'(x) = \frac{f'(x).g(x) - f(x).g'(x)}{g^2(x)}$$

$$\Rightarrow h'(1) = \frac{\frac{4}{a}\times 2 - \frac{4}{a}\times(-2)}{2^2} \overset{\text{فرض}}{=\!=} \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{16}{a}}{4} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{4}{a} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 6$$

مقدار $h'(7)$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$h'(7) = \frac{f'(7).g(7) - f(7).g'(7)}{g^2(7)} = \frac{(-2)\times(\frac{10}{3}) - 2\times(\frac{4}{6})}{(\frac{10}{3})^2}$$

$$= \frac{-\frac{20}{3} - \frac{4}{3}}{\frac{100}{9}} = -\frac{8}{\frac{100}{9}} = -\frac{72}{100}$$

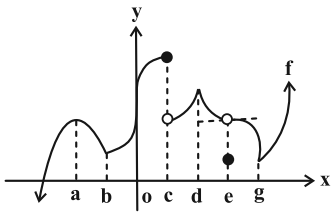
(حسابان ۲- شبیه تمرین ۱۱ صفحهٔ ۱۰۰)

حسابان ۲- پیشروی سریع

۱۱- **گزینهٔ «۳»** *(افشین خاصه‌خان)*

شرط استفاده از آزمون مشتق اول آن است که تابع در نقطهٔ بحرانی به طول $x = m$ پیوسته بوده و در یک همسایگی از آن مشتق‌پذیر باشد (مگر احیاناً در خود آن نقطه) و علامت مشتق در همسایگی این نقطه تغییر کند. ۴ نقطهٔ a، b، d و g از نقاط بحرانی تابع f، حائز این شرایط است و نقطهٔ اکسترمم نسبی به حساب می‌آیند.

novinkonkor.com



(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۱۲- **گزینهٔ «۳»** *(جهانبخش نیکنام)*

دورهٔ تناوب این تابع 2π می‌باشد. مشتق تابع را به دست آورده و بازه‌هایی که تابع در آن‌ها اکیداً نزولی است را می‌یابیم:

$$y = \cos 2x - 2\sin x + 3$$

$$\Rightarrow y' = -2\sin 2x - 2\cos x = -4\sin x\cos x - 2\cos x$$

$$y' = -2\cos x(2\sin x + 1)$$

$$y' = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2} \\ \sin x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{7\pi}{6}, \frac{11\pi}{6} \end{cases}$$

x	$\frac{\pi}{2}$		$\frac{7\pi}{6}$		$\frac{3\pi}{2}$		$\frac{11\pi}{6}$		$\frac{5\pi}{2}$
y'	0	+	0	−	0	+	0	−	0
y		↗		↘		↗		↘	

در نتیجه طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع در آن اکیداً نزولی می‌باشد برابر است با:

$$\frac{5\pi}{2} - \frac{11\pi}{6} = \frac{2\pi}{3}$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۴)

۱۳- **گزینهٔ «۳»** *(نیما مهندس)*

دامنهٔ تابع به صورت $D_f = [-4, 4]$ است. پس نقاط بحرانی ۴ و ۴- را به عنوان ابتدا و انتهای بازه مدنظر داریم. حال به سراغ محاسبهٔ f' می‌رویم:

$$f'(x) = \frac{-2x}{2\sqrt{16-x^2}} - \sqrt{3} = \frac{-\sqrt{3}\sqrt{16-x^2} - x}{\sqrt{16-x^2}}$$

$$\xrightarrow[\text{را حل کنیم}]{\text{باید معادلهٔ } f'(x)=0} -x = \sqrt{48-3x^2}$$

$$\xrightarrow[x\le 0]{\text{توان ۲}} x^2 = 48 - 3x^2 \Rightarrow x^2 = 12 \xrightarrow{x<0} x = -2\sqrt{3}$$

پس باید مقدار f را در سه نقطه با یکدیگر مقایسه کنیم:

$$f(-4) = 4\sqrt{3}\ ,\ f(4) = \underbrace{-4\sqrt{3}}_{\text{min مطلق}}\ ,\ f(-2\sqrt{3}) = 8 : \text{max مطلق}$$

اختلاف بین مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق برابر می‌شود با:

$$|f(-2\sqrt{3}) - f(4)| = 8 - (-4\sqrt{3}) = 8 + 4\sqrt{3}$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۱۴- **گزینهٔ «۱»** *(علیرضا نداف‌زاده)*

توجه داشته باشید که تابع f در هر نقطه از دامنه‌اش پیوسته است. اگر $b < 0$ باشد، مخرج f دو ریشه داشته که هر دوی آن‌ها مجانب‌های قائم تابع f هستند. با فرض $b > 0$، تابع f را به صورت دوضابطه‌ای نوشته و مشتق آن را محاسبه می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{ax}{b|x|+3} = \begin{cases} \frac{ax}{bx+3} & , x \ge 0 \\ \frac{ax}{-bx+3} & , x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \frac{3a}{(bx+3)^2} & , x \ge 0 \\ \frac{3a}{(-bx+3)^2} & , x < 0 \end{cases}$$

مقدار تابع f' در تمام نقاط دامنه‌اش، موجود بوده و هیچ موقع صفر نمی‌شود $(a \ne 0)$ و همواره هم‌علامت با ضریب a می‌باشد، پس تابع f فاقد نقطهٔ بحرانی و نقطهٔ اکسترمم نسبی است. (جدول تغییرات تابع را مشاهده کنید.)

x	0
f'	هم‌علامت با ضریب a
f	0

همواره صعودی یا همواره نزولی

توجه: به ازای $b < 0$، دامنهٔ تابع به صورت $\mathbb{R} - \{\pm\frac{3}{b}\}$ می‌شود و نمودار تابع حول مجانب‌هایش به یکی از دو صورت زیر می‌شود و در نهایت، تابع f (همانند حالت $b > 0$) فاقد نقطهٔ بحرانی و اکسترمم نسبی خواهد بود.

novinkonkor.com

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۷ و ۱۲۳)

۱۵- **گزینهٔ «۲»** *(داود بوالحسنی)*

$x = a$ طول نقطهٔ بحرانی توابع f و g می‌باشد، پس داریم:

$$g'(x) = \frac{(2x-2)(x^2-2x-1)-(2x-2)(x^2-2x+3)}{(x^2-2x-1)^2}$$

$$= \frac{(2x-2)(-4)}{(x^2-2x-1)^2} = 0 \Rightarrow x = 1 = a$$

$x = 1$ را در تابع g جای‌گذاری می‌کنیم تا مقدار b به دست آید:

$$y = \frac{1^2-2(1)+3}{1^2-2(1)-1} = \frac{2}{-2} = -1 \Rightarrow A(1\,,\,-1)$$

طبق فرض، $A(1\,,\,-1)$ اکسترمم نسبی تابع $f(x) = |x^2-3| - 4cx + d$ می‌باشد. حول $x = 1$ داریم

$|x^2-3| = 3-x^2$، پس: $f(x) = 3 - x^2 - 4cx + d$

$$f'(x) = -2x - 4c = 0 \xrightarrow{x=1} -2(1) - 4c = 0$$

$$\Rightarrow 4c = -2 \Rightarrow c = -\frac{1}{2}$$

از طرفی نقطهٔ $(1\,,\,-1)$ روی نمودار تابع f قرار دارد، پس:

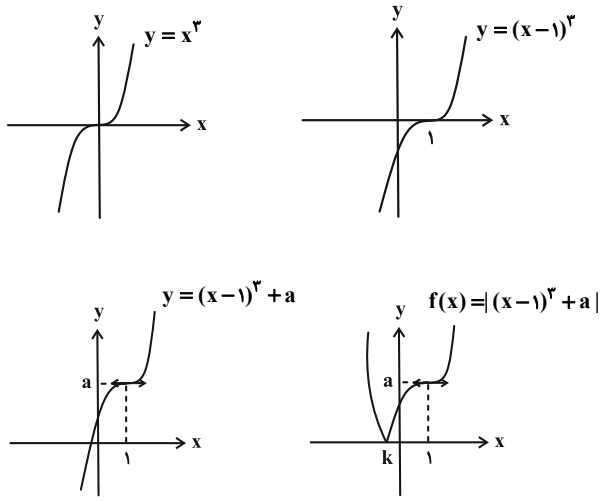
$$-1 = |1^2-3| - 4(-\frac{1}{2})(1) + d \Rightarrow -1 = 2+2+d \Rightarrow d = -5$$

پس: $2c + d = 2(-\frac{1}{2}) - 5 = -6$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۷)

۱۶- **گزینهٔ «۴»** *(غلامرضا نیازی)*

مقدار مثبت a مطلوب سؤال است، لذا با استفاده از انتقال نمودارها، نمودار f را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار، خط مماس در $x = 1$، افقی است، پس $x = 1$ طول یکی از نقاط بحرانی f است. از طرفی تابع در $x = k$، نقطهٔ گوشه‌ای دارد، پس این نقطه هم از نقاط بحرانی تابع f است. مقدار k برابر می‌شود با:

$$(k-1)^3 + a = 0 \Rightarrow (k-1)^3 = -a \Rightarrow k = 1 - \sqrt[3]{a}$$

لذا طبق فرض داریم: $1 - (1 - \sqrt[3]{a}) = 2 \Rightarrow a = 8$

(حسابان ۲- صفحهٔ ۱۱۷)

۱۷- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا نداف‌زاده)*

شعاع قاعده و ارتفاع استوانه را به ترتیب r و h می‌گیریم. در این صورت طبق فرض داریم:

$$\text{حجم محفظه}: V = \pi r^2 h + \frac{1}{2}(\frac{4\pi}{3}r^3) = 5\pi$$

$$\Rightarrow r^2 h + \frac{2}{3}r^3 = 5 \Rightarrow h = \frac{5 - \frac{2}{3}r^3}{r^2}$$

کمترین میزان فلز در ساخت محفظه به معنای مینیمم مطلق مساحت جانبی این محفظهٔ گازی است، لذا مساحت جانبی استوانه را به دست آورده و عبارت h (برحسب r) را در آن جای‌گذاری می‌کنیم:

$$S = \pi r^2 + 2\pi r h + \frac{1}{2}(4\pi r^2) = 3\pi r^2 + 2\pi r(\frac{5 - \frac{2}{3}r^3}{r^2})$$

$$\Rightarrow S = 3\pi r^2 + \frac{10\pi}{r} - \frac{4\pi}{3}r^2 = \frac{5\pi}{3}r^2 + \frac{10\pi}{r}$$

novinkonkor.com

$$S' = \frac{10\pi}{3}r - \frac{10\pi}{r^2} = 0 \Rightarrow r^3 = 3 \Rightarrow r = \sqrt[3]{3}$$

به ازای شعاع قاعدهٔ $r = \sqrt[3]{3}$، کمترین میزان فلز در ساخت محفظه به کار می‌رود.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۱۸- **گزینهٔ «۲»** *(کاظم اجلالی)*

تابع داده شده روی $\mathbb{R}$ پیوسته و مشتق‌پذیر است، لذا برای این‌که تابع فوق، اکیداً صعودی باشد، باید مشتق آن به ازای هر x نامنفی باشد. داریم:

$$y' = 3x^2 - 2kx + \frac{k+2}{3} \geq 0$$

$$\Rightarrow \Delta = (-2k)^2 - 4(3)(\frac{k+2}{3}) = 4k^2 - 4(k+2) \leq 0$$

$$\Rightarrow \underbrace{k^2 - k - 2}_{(k-2)(k+1)} \leq 0 \Rightarrow k \in [-1, 2]$$

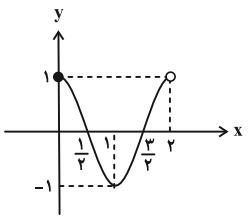
بازهٔ اخیر شامل چهار عدد صحیح است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۴)

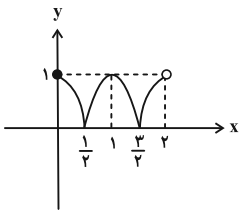
۱۹- **گزینهٔ «۲»** *(محمد گودرزی)*

نمودار تابع f را در این بازه رسم می‌کنیم:

$$\begin{cases} 0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = |\cos(\pi x)| \\ 1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = -|\cos(\pi x)| \end{cases}$$

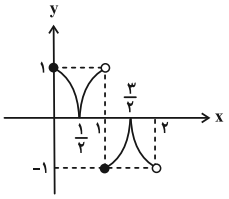


$y = \cos(\pi x)$



$y = |\cos(\pi x)|$

$\Rightarrow$



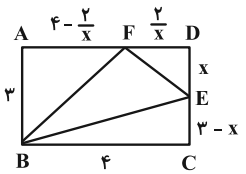
$y = f(x)$

بنابراین با توجه به نمودار، نتیجه می‌گیریم تابع f در $x = \frac{1}{2}$ و $x = 1$ دارای مینیمم نسبی و در $x = \frac{3}{2}$ دارای ماکزیمم نسبی است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

۲۰- **گزینهٔ «۳»** *(کیان کریمی‌خراسانی)*

طبق فرض $S_{DEF} = 1$ است. لذا طبق شکل، طول اضلاع مثلث DEF را x و $\frac{2}{x}$ در نظر می‌گیریم. داریم:



$$\left.\begin{array}{l} S_{ABCD} = 12 \\ S_{BCE} = 6 - 2x \\ S_{ABF} = 6 - \frac{3}{x} \\ S_{DEF} = 1 \end{array}\right\} \Rightarrow S_{BEF} = -1 + 2x + \frac{3}{x}$$

اکنون مینیمم تابع $f(x) = -1 + 2x + \frac{3}{x}$ را پیدا می‌کنیم:

$$f'(x) = 2 - \frac{3}{x^2} \xrightarrow[x>0]{f'(x)=0} x = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$f(\sqrt{\frac{3}{2}}) = -1 + 2\sqrt{\frac{3}{2}} + \frac{3}{\sqrt{\frac{3}{2}}} = -1 + 2\sqrt{6}$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

novinkonkor.com

ریاضی پایه

۲۱- **گزینهٔ «۱»** *(جهانبخش نیکنام)*

ضابطهٔ تابع خطی f را به صورت $f(x)=ax+b$ در نظر می‌گیریم. طبق فرض داریم:

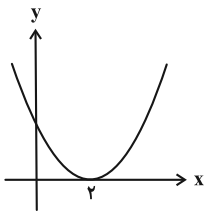
$$f(x+2)+f(x+1)=a(x+2)+b+a(x+1)+b=-4x+2$$

$$\Rightarrow 2ax+3a+2b=-4x+2 \Rightarrow \begin{cases} a=-2 \\ -6+2b=2 \Rightarrow b=4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x)=-2x+4$$

ضابطهٔ تابع $y=\frac{1}{4}f^2(x)$ به صورت زیر می‌شود:

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



مطابق شکل، نمودار این تابع، یک سهمی مماس بر محور xها است که فقط از نواحی ۱ و ۲ می‌گذرد.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸ و ۱۱۳ تا ۱۱۶)

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۲۲- **گزینهٔ «۳»** *(حامد معنوی)*

می‌دانیم، عبارت زیر رادیکال با فرجهٔ زوج باید نامنفی باشد، پس:

$$f(x)=\sqrt{-x^2+(3a+1)x-2a^2-a}$$

$$-x^2+(3a+1)x-2a^2-a\ge 0 \Rightarrow x^2-(3a+1)x+2a^2+a\le 0$$

$$\Rightarrow (x-a)(x-2a-1)\le 0$$

دو حالت وجود دارد:

حالت اول:

$$D_f=[a\,,\,2a+1]\xrightarrow{9\in D_f} a\le 9\le 2a+1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a\le 9 \\ 2a+1\ge 9 \Rightarrow a\ge 4 \end{cases} \Rightarrow a\in[4\,,\,9]$$

حالت دوم:

$$D_f=[2a+1\,,\,a]\xrightarrow{9\in D_f} 2a+1\le 9\le a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a+1\le 9 \Rightarrow a\le 4 \\ a\ge 9 \end{cases} \Rightarrow a\in\{\ \}$$

در نتیجه مجموعهٔ مقادیر ممکن برای a، بازهٔ $[4\,,\,9]$ می‌باشد که شامل شش عدد صحیح است.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۳)

۲۳- **گزینهٔ «۲»** *(رضا ماجدی)*

به جای x مقادیر دلخواه و مناسب قرار می‌دهیم تا $f(-1)$ به دست آید:

$$x=1 \Rightarrow f(\tfrac{1}{2})+f(-1)=3$$

$$x=-2 \Rightarrow f(-1)+f(2)=9$$

$$x=4 \Rightarrow f(2)+f(\tfrac{1}{2})=33$$

حال اگر سه رابطهٔ بالا را با یکدیگر جمع کنیم، خواهیم داشت:

$$2(f(-1)+\underbrace{f(\tfrac{1}{2})+f(2)}_{33})=45 \Rightarrow f(-1)=-\frac{21}{2}$$

$$\Rightarrow 2f(-1)+f(\tfrac{1}{2})=\underbrace{f(-1)}_{-\frac{21}{2}}+\underbrace{f(-1)+f(\tfrac{1}{2})}_{3}=-\frac{15}{2}=-7/5$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۷)

novinkonkor.com

۲۴- **گزینهٔ «۴»** *(داود بوالحسنی)*

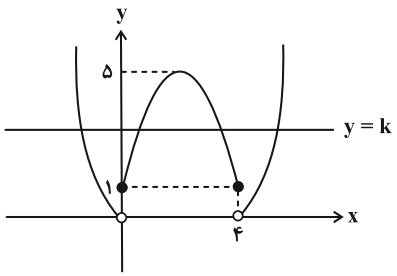
تابع fog را تشکیل می‌دهیم. داریم:

$$(fog)(x)=\begin{cases} g(x)-1 & , \quad g(x)>1 \\ 2-g(x) & , \quad g(x)\le 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (fog)(x)=\begin{cases} x^2-4x & , \quad x<0 \text{ یا } x>4 \\ -x^2+4x+1 & , \quad 0\le x\le 4 \end{cases}$$

توجه: از برابری $g(x)=1$، به معادلهٔ $x^2-4x=0$ می‌رسیم که به ازای $x=0$ و $x=4$ برقرار است.

حال نمودار تابع $y=(fog)(x)$ را رسم می‌کنیم. مطابق شکل، اگر $1\le k<5$ باشد، خط $y=k$ نمودار $y=(fog)(x)$ را در ۴ نقطه قطع می‌کند. پس مقادیر صحیح k عبارتند از ۱، ۲، ۳ و ۴.



(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۲۵- **گزینهٔ «۲»** *(غلامرضا نیازی)*

با توجه به وضعیت خط $y=-2$ با نمودار تابع (نمایی) f، نتیجه می‌شود که $c=-2$. همچنین تابع از مبدأ مختصات عبور می‌کند. پس:

$$f(0)=0 \Rightarrow \frac{2^a}{b}-2=0 \Rightarrow \frac{2^a}{b}=2$$

حال مقدار مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$f^{-1}(6)=k \Rightarrow f(k)=6 \Rightarrow \frac{2^{k+a}}{b}-2=6$$

$$\Rightarrow 2^k.\frac{2^a}{b}-2=6 \Rightarrow 2^k(\frac{2^a}{b})=8 \Rightarrow 2^k(2)=8$$

$$\Rightarrow 2^k=4 \Rightarrow k=2 \Rightarrow f^{-1}(6)=2$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲ و توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۲۶- **گزینهٔ «۳»** *(افشین خاصه‌خان)*

محاسبه می‌کنیم که در بازهٔ $[t_1\ ,\ t_1+\frac{1}{2}]$، چند میلی‌گرم دارو (نسبت به ابتدای بازه) از دست می‌دهد:

$$\begin{cases} t=t_1 \Rightarrow A(t_1)=12(0/81)^{t_1} \\ t=t_1+\frac{1}{2} \Rightarrow A(t_1+\frac{1}{2})=12(0/81)^{t_1+\frac{1}{2}}=A(t_1)\times 0/9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A(t_1+\frac{1}{2})-A(t_1)=0/1A(t_1)$$

در نتیجه در هر نیم ساعت، ۱۰ درصد دارو را از دست می‌دهد.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: مشابه تمرین ۳ صفحهٔ ۷۸)

۲۷- **گزینهٔ «۲»** *(علی سلامت)*

با توجه به فرض داریم:

$$3^n=432 \Rightarrow 3^n=27\times 16=3^3\times 2^4 \Rightarrow \log_3^{3^n}=\log_3^{(3^3\times 2^4)}$$

$$\Rightarrow n=3+4\log_3^2 \qquad (*)$$

novinkonkor.com

$$2^m = 288 \Rightarrow 2^m = 32\times 9 = 2^5\times 3^2 \Rightarrow \log_2^{2^m} = \log_2^{(2^5\times 3^2)}$$

$$\Rightarrow m = 5 + 2\log_2^3 \Rightarrow \log_2^3 = \frac{m-5}{2} \Rightarrow \log_3^2 = \frac{2}{m-5}$$

$$\xrightarrow{(*)} n = 3 + 4\times\frac{2}{m-5} = 3 + \frac{8}{m-5} = \frac{3m-7}{m-5}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۲۸- **گزینهٔ «۱»** *(سینا خیرخواه)*

داریم:

$$\log_2^5 = \frac{1}{\log_5^2} = (\log_5^2)^{-1} \Rightarrow (\log_2^5)^{-4} = (\log_5^2)^4$$

در نتیجه نامعادله به صورت زیر می‌شود:

$$(\log_5^2)^4 < (\log_5^2)^{|x-1|} \xrightarrow{0<\log_5^2<1} |x-1| < 4$$

$$\Rightarrow -4 < x-1 < 4 \Rightarrow -3 < x < 5$$

پس $a = -3$ و $b = 5$ و داریم:

$$\log_2^{1-(-15)} = \log_2^{16} = 4$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۲۹- **گزینهٔ «۳»** *(بهمن امیدی)*

فرض: $\sqrt{x} = t \Rightarrow x = t^2$

معادلهٔ صورت سؤال به صورت زیر می‌شود:

$$\log_2^{t^2} = (\log_2^t)^2 - 1 \Rightarrow 2\log_2^t = (\log_2^t)^2 - 1$$

$$\xrightarrow{\log_2^t = z} z^2 - 2z - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta = 4+4} \Rightarrow z = \frac{2\pm 2\sqrt{2}}{2}$$

$$\begin{cases} z_1 = 1+\sqrt{2} \Rightarrow \log_2^{t_1} = 1+\sqrt{2} \Rightarrow t_1 = 2^{1+\sqrt{2}} \\ z_2 = 1-\sqrt{2} \Rightarrow \log_2^{t_2} = 1-\sqrt{2} \Rightarrow t_2 = 2^{1-\sqrt{2}} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x_1>x_2} \begin{cases} x_1 = t_1^2 = 2^{2+2\sqrt{2}} \\ x_2 = t_2^2 = 2^{2-2\sqrt{2}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 . x_2 = 2^{2+2\sqrt{2}+2-2\sqrt{2}} = 16 \ , \ \frac{x_1}{x_2} = \frac{2^{2+2\sqrt{2}}}{2^{2-2\sqrt{2}}} = 2^{4\sqrt{2}}$$

در نتیجه:

$$\log_{\frac{x_1}{x_2}}^{x_1x_2} = \log_{2^{4\sqrt{2}}}^{2^4} = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۳۰- **گزینهٔ «۴»** *(سیدماهد عبدی)*

می‌توان نوشت:

$$y = \log_2^{\left(\frac{4}{1-x^3}\right)} \Rightarrow y = \underbrace{\log_2^4}_{2} - \log_2^{(1-x^3)}$$

$$\Rightarrow \log_2^{(1-x^3)} = 2 - y \Rightarrow 1 - x^3 = 2^{2-y} \Rightarrow x^3 = 1 - 2^{2-y}$$

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

پس $a = -1$، $b = 2$ و $c = \frac{1}{3}$ و داریم:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = -1 + \frac{1}{2} + 3 = 2/5$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲ و

توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۸۵)

novinkonkor.com

هندسه ۳

۳۱- **گزینهٔ «۳»** *(سوگند روشنی)*

از فرض سؤال متوجه می‌شویم که شعاع‌های نوری مورد نظر، موازی محور سهمی تابیده شده و بازتاب آن‌ها از کانون سهمی عبور کرده‌اند. در نتیجه:

فاصلهٔ کانونی سهمی : $a = SF = |-1-(-3)| = 2$

محور سهمی موازی محور x ها است، پس سهمی افقی است و از آنجا که کانون سمت راست رأس سهمی می‌باشد، دهانهٔ آن رو به راست باز می‌شود:

معادلهٔ سهمی : $(y-1)^2 = 8(x+3)$

نقاط برخورد سهمی با محور y ها : $x = 0 \Rightarrow (y-1)^2 = 24$

$$\Rightarrow y-1 = \pm 2\sqrt{6} \Rightarrow y = 1 \pm 2\sqrt{6} \Rightarrow \begin{cases} A(0\,,\,1+2\sqrt{6}) \\ B(0\,,\,1-2\sqrt{6}) \end{cases}$$

در نتیجه:

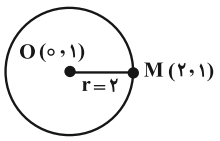
$$\text{مساحت مثلث } ABF = \frac{1}{2}|x_F| \times |AB| = \frac{1}{2} \times 1 \times 4\sqrt{6} = 2\sqrt{6}$$

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

۳۲- **گزینهٔ «۱»** *(علی ایمانی)*

$$\underbrace{x^2+y^2-2y-3=0}_{x^2+(y-1)^2=4} \Rightarrow \begin{cases} \text{مرکز دایره} : O(0\,,\,1) \\ \text{شعاع دایره} : r = 2 \end{cases}$$

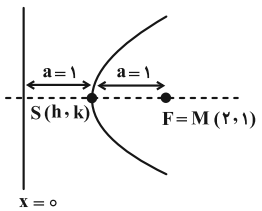
در نتیجه، مختصات نقطهٔ M به صورت زیر است:



سهمی داده شده، افقی و دهانهٔ آن رو به راست است:

$$(y-k)^2 = 4(x-h) \Rightarrow 4a = 4 \Rightarrow a = 1$$

مطابق شکل زیر، معادلهٔ خط هادی سهمی به صورت $x = 0$ خواهد بود:



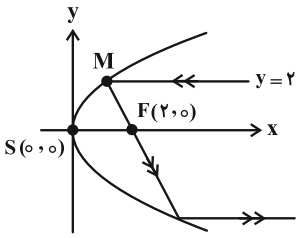
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۳۳- **گزینهٔ «۴»** *(هومن عقیلی)*

سهمی داده شده، افقی و دهانهٔ آن رو به راست باز می‌شود و داریم:

$$y^2 = 8x \Rightarrow \begin{cases} 4a = 8 \Rightarrow a = 2 \\ \text{رأس} : S(0\,,\,0) \end{cases} \Rightarrow \text{کانون} : F(2\,,\,0)$$

مطابق شکل زیر، در بازتاب اول، پرتوی انعکاس از کانون سهمی گذشته و در بازتاب دوم، پرتوی انعکاس موازی محور x ها (محور سهمی) خواهد بود.



داریم:

$$\begin{cases} y = 2 \\ y^2 = 8x \end{cases} \Rightarrow 4 = 8x \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} M(\frac{1}{2}\,,\,2) \\ F(2\,,\,0) \end{cases} \Rightarrow \text{شیب خط } MF : m = \frac{2-0}{\frac{1}{2}-2} = -\frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow MF : y = -\frac{4}{3}(x-2)$$

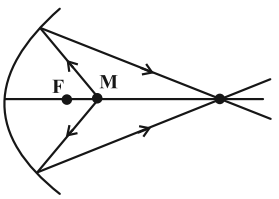
$$\begin{cases} x = \dfrac{-3y+8}{4} \\ y^2 = 8x \end{cases} \Rightarrow y^2 = 8(\frac{8-3y}{4})$$

$$\Rightarrow \underbrace{y^2+6y-16}_{(y+8)(y-2)} = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 2 \\ y = -8 \end{cases}$$

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

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

اگر لامپ در راستای افقی یکسان با کانون و کمی عقب‌تر از آن نسبت به سهمی قرار داده شود، بازتاب پرتوهای نور به صورت متقاطع (همگرا) خارج می‌شوند.



(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۳۵- **گزینهٔ «۴»** *(سوگند روشنی)*

معادلهٔ سهمی را به صورت متعارف می‌نویسیم:

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

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

novinkonkor.com

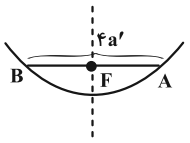
$$\xrightarrow{a+2>0}\begin{cases}\text{سهمی قائم و دهانهٔ آن رو به بالا}\\ \text{رأس سهمی}: S(\frac{a}{2}, -\frac{a+2}{4})\\ 4a' = a+2 \Rightarrow \text{فاصلهٔ کانونی سهمی}: a' = \frac{a+2}{4}\end{cases}$$

باید رأس و کانون سهمی، طول یکسانی داشته باشند، پس طبق فرض:

$$\frac{a}{2} = 3 \Rightarrow a = 6$$

مطابق شکل و فرض سؤال، AB وترکانونی سهمی است که طول آن برابر می‌شود با:

$$4a' = 4(\frac{a+2}{4}) = a+2 = 8$$



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

۳۶- **گزینهٔ «۱»** *(بهراد ترکمن)*

ابتدا معادلهٔ سهمی را به شکل متعارف می‌نویسیم:

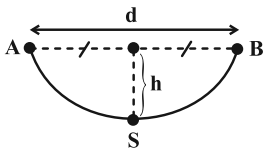
$$8y = (x-p)^2 - p^2 + 5 \Rightarrow (x-p)^2 = 8(y + \frac{p^2-5}{8})$$

واضح است که سهمی قائم و دهانهٔ آن رو به بالاست و داریم:

$$4a = 8 \Rightarrow a = 2$$

از طرفی می‌دانیم در یک دیش مخابراتی با قطر دهانهٔ d و عمق (گودی) h، فاصلهٔ کانونی عبارت است از:

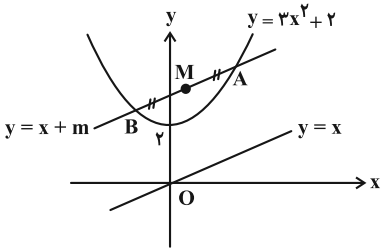
$$a = \frac{d^2}{16h} \xrightarrow[a=2]{d=12} 2 = \frac{12^2}{16h} \Rightarrow h = \frac{144}{32} = 4/5$$



(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ تمرین ۱۳ صفحهٔ ۵۹)

۳۷- **گزینهٔ «۴»** *(هومن عقیلی)*

خطوط موازی نیمساز ناحیهٔ اول و سوم به فرم $y = x + m$ هستند که اگر آن را با معادلهٔ سهمی تقاطع دهیم طول نقاط A و B به دست می‌آید.



$$\begin{cases}y = 3x^2 + 2\\ y = x + m\end{cases} \Rightarrow 3x^2 - x - m + 2 = 0 \xrightarrow{x_A\,,\,x_B} x_A + x_B = \frac{1}{3}$$

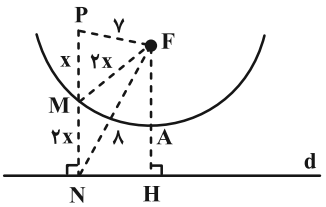
$$\xrightarrow{\text{M وسط AB}} x_M = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{\frac{1}{3}}{2} = \frac{1}{6} \Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

مکان هندسی نقاط وسط AB، خط $x = \frac{1}{6}$ است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ تمرین ۱۵ صفحهٔ ۵۹)

۳۸- **گزینهٔ «۳»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

از M به کانون سهمی وصل می‌کنیم. طبق تعریف سهمی $MF = MN$ است. اگر $PM = x$ فرض شود، آن‌گاه $MF = MN = 2x$ است و طبق رابطهٔ استوارت در مثلث PNF داریم:



$$PF^2 . MN + NF^2 . PM = PN . (MF^2 + PM . MN)$$

$$\Rightarrow 7^2 \times 2x + 8^2 \times x = 3x((2x)^2 + x(2x))$$

$$\xrightarrow{\div x} 98 + 64 = 12x^2 + 6x^2 \Rightarrow 18x^2 = 162$$

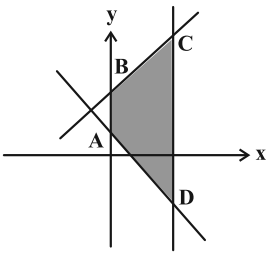
$$\Rightarrow x^2 = 9 \xrightarrow{x>0} x = 3$$

بنابراین $MN = 2x = 6$ است.

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

۳۹- **گزینهٔ «۱»** *(کیوان دارابی)*

دو خط $x = 0$ و $x = 2$ و نیز خطوط $y = -x + 1$ و $y = x + 2$ را رسم می‌کنیم. چهارضلعی محدود به این خطوط جواب مسئله است.



همان‌طور که دیده می‌شود، چهارضلعی مطلوب، یک ذوزنقه به ارتفاع ۲ (وارد بر قاعده) است. حال برای پیدا کردن اندازه قاعده‌های AB و CD، کافی است خطوط را با هم تلاقی دهیم.

$$y = -x + 1 \Rightarrow \begin{cases}x = 0 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow A(0\,,\,1)\\ x = 2 \Rightarrow y = -1 \Rightarrow D(2\,,\,-1)\end{cases}$$

$$y = x + 2 \Rightarrow \begin{cases}x = 0 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow B(0\,,\,2)\\ x = 2 \Rightarrow y = 4 \Rightarrow C(2\,,\,4)\end{cases}$$

novinkonkor.com

بنابراین:

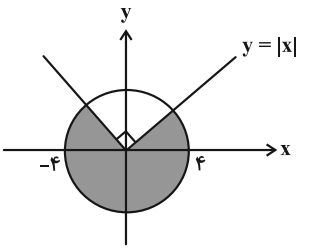
$$\begin{cases}|AB| = ۲-۱=۱\\ |CD| = ۴-(-۱)=۵\end{cases} \Rightarrow S_{ABCD} = \frac{۱}{۲}\times ۲\times(۱+۵)=۶$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۴۰- **گزینهٔ «۲»** *(هومن عقیلی)*

ناحیهٔ T را رسم می‌کنیم:

$$x^۲+y^۲=۱۶ \Rightarrow \begin{cases}\text{مرکز دایره}: O(۰\,,\,۰)\\ \text{شعاع دایره}: R=۴\end{cases}$$



مساحت ناحیهٔ رنگی برابر می‌شود با: $S=\frac{۳}{۴}\pi R^۲=\frac{۳}{۴}\pi\times ۱۶=۱۲\pi$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

هندسه ۳- پیشروی سریع

۴۱- **گزینهٔ «۳»** *(احمدرضا فلاح)*

ابتدا قرینهٔ A را نسبت به محور yها می‌یابیم:

$$A(m\,,\,n\,,\,۴)$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور yها}} A'(-m\,,\,n\,,\,-۴)$$

طبق فرض، نقطهٔ A' روی هر دو صفحهٔ $x=۴$ و $y=-۱$ قرار دارد. پس:

$$A'(-m\,,\,n\,,-۴)\in d:\begin{cases}x=۴\\ y=-۱\end{cases}$$

$$\Rightarrow A'(۴\,,\,-۱\,,\,-۴)\Rightarrow A(-۴\,,\,-۱\,,\,۴)$$

از آنجا که مختصات همهٔ نقاط روی صفحه $P: x=۳$ به فرم $(۳\,,\,y\,,\,z)$ می‌باشد پس تصویر قائم نقطهٔ A روی این صفحه به مختصات $(۳\,,\,-۱\,,\,۴)$ است. فاصلهٔ نقطهٔ A تا تصویرش روی صفحهٔ $x=۳$ معادل فاصلهٔ A تا صفحهٔ P می‌باشد.

$$\text{فاصلهٔ A تا صفحهٔ P}=\sqrt{(۳+۴)^۲+(-۱+۱)^۲+(۴-۴)^۲}=۷$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۴۲- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

چون عرض هر سه نقطه برابر ۲ است پس صفحهٔ گذرنده از سه نقطه همان $y=۲$ است، که با هر صفحه به معادلهٔ $y=k$ موازی بوده و بر هر صفحه به معادلهٔ $z=\ell$ یا $x=m$، عمود می‌باشد.

(هندسه ۳- مشابه تمرین ۱ صفحهٔ ۷۶)

۴۳- **گزینهٔ «۴»** *(جواد ترکمن)*

صفحات مورد نظر عبارتند از:

$$\begin{cases}x^۲=۴\xrightarrow{\text{جذر}}x=۲\,,\,x=-۲\\ y^۲=۸\xrightarrow{\text{جذر}}y=۲\sqrt{۲}\,,\,y=-۲\sqrt{۲}\\ z^۲=۱\xrightarrow{\text{جذر}}z=۱\,,\,z=-۱\end{cases}$$

بنابراین ناحیهٔ مورد نظر، نقاط درون و روی مکعب مستطیل به ابعاد $۲-(-۲)=۴$، $۲\sqrt{۲}-(-۲\sqrt{۲})=۴\sqrt{۲}$ و $۱-(-۱)=۲$ است و دورترین فاصلهٔ نقاط این ناحیه از یکدیگر، همان اندازهٔ قطر مکعب مستطیل است که برابر می‌شود با: $\sqrt{۴^۲+(۴\sqrt{۲})^۲+۲^۲}=\sqrt{۵۲}=۲\sqrt{۱۳}$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۴۴- **گزینهٔ «۲»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

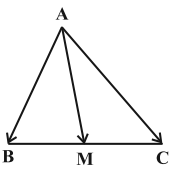
مختصات هر نقطه روی این خط به صورت $(-\,,\,+\,,\,+)$ یا $(+\,,\,-\,,\,-)$ است پس از نواحی ۵ و ۸ می‌گذرد.

(هندسه ۳- صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۴۵- **گزینهٔ «۲»** *(سرژ یقیازاریان‌تبریزی)*

مطابق فرض و شکل داریم:

$$\frac{|\overrightarrow{BM}|}{|\overrightarrow{MC}|}=\frac{x}{y}\Rightarrow y\overrightarrow{BM}+x\overrightarrow{CM}=۰ \qquad (*)$$



اگر $\overrightarrow{AM}$ را به دو صورت زیر نوشته و یکی را در x و دیگری را در y ضرب کرده و با یکدیگر جمع کنیم، آن‌گاه خواهیم داشت:

$$\left.\begin{aligned}\overrightarrow{AM}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BM}&\Rightarrow y\overrightarrow{AM}=y\overrightarrow{AB}+y\overrightarrow{BM}\\ \overrightarrow{AM}=\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CM}&\Rightarrow x\overrightarrow{AM}=x\overrightarrow{AC}+x\overrightarrow{CM}\end{aligned}\right\}$$

$$\xrightarrow{*}(x+y)\overrightarrow{AM}=y\overrightarrow{AB}+x\overrightarrow{AC}$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{AM}=\frac{y}{x+y}\overrightarrow{AB}+\frac{x}{x+y}\overrightarrow{AC}$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

novinkonkor.com

۴۶- **گزینهٔ «۱»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

طبق فرض داریم:

$$\begin{cases}\vec{a}+2\vec{b}=4\vec{i}+5\vec{j}=(4,5,0)\\ 2\vec{a}-\vec{b}=(3,0,-5)\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\vec{a}+2\vec{b}=(4,5,0)\\ 4\vec{a}-2\vec{b}=(6,0,-10)\end{cases}\Rightarrow 5\vec{a}=(10,5,-10)$$

$$\Rightarrow \vec{a}=(2,1,-2)\Rightarrow|\vec{a}|=\sqrt{4+1+4}=3$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۴۷- **گزینهٔ «۱»** *(علی ایمانی)*

$$A(-2,-2,1)\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور x ها}}A'(-2,2,-1)$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به صفحهٔ x=0}}A''(2,2,-1)$$

با توجه به علامت مؤلفه‌ها، نقطهٔ $A''(2,2,-1)$ در ناحیهٔ پنجم قرار دارد.

(هندسه ۳- صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۴۸- **گزینهٔ «۳»** *(کیون دارابی)*

طبق فرض داریم: $3A-7B+4C=\vec{O}\Rightarrow 3A-3B=4B-4C$

$$\Rightarrow 3\overrightarrow{BA}=4\overrightarrow{CB}\Rightarrow\overrightarrow{BC}=\frac{3}{4}\overrightarrow{AB}$$

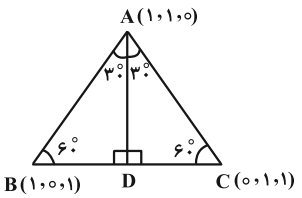
$$\Rightarrow|\overrightarrow{BC}|=\frac{3}{4}|\overrightarrow{AB}|=\frac{3}{4}\times 20=15$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۴۹- **گزینهٔ «۲»** *(هومن عقیلی)*

داریم: $AB=AC=BC=\sqrt{2}$

پس مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است.



مطابق شکل، ارتفاع و نیمساز داخلی $\hat{A}$ بر هم منطبق‌اند، پس:

$$AD=\frac{\sqrt{3}}{2}AC=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{2}=\frac{\sqrt{6}}{2}\quad(\text{نیمساز داخلی }\hat{A})$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۵۰- **گزینهٔ «۳»** *(نیما مهندس)*

بردارهای $2\vec{a}-\vec{b}$ و $2\vec{a}+\vec{b}$ قطرهای مستطیل بنا شده بر روی دو بردار عمود بر هم $2\vec{a}$ و $\vec{b}$ هستند. می‌دانیم طول قطرهای مستطیل با هم برابر است، پس:

$$\sqrt{16m^2+0+4}=\sqrt{0+10m+10}\Rightarrow 16m^2-10m-6=0$$

$$\xrightarrow{\text{جمع ضرایب، صفر}}\begin{cases}m=1\\ m=-\frac{6}{16}\end{cases}$$

به دلیل وجود $\sqrt{10m}$، باید $m>0$ باشد، پس $m=1$ قابل قبول است. اگر بخواهیم بردارهای $\vec{a}+k\vec{b}$ و $\vec{a}-k\vec{b}$ بر هم عمود باشند، باید مستطیل بنا شده روی بردارهای $\vec{a}$ و $k\vec{b}$، تبدیل به مربع شود، یعنی $|\vec{a}|=k|\vec{b}|$. داریم:

$$\begin{cases}2\vec{a}+\vec{b}=(4,0,2)\\ 2\vec{a}-\vec{b}=(0,\sqrt{10},\sqrt{10})\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\vec{a}=\frac{1}{4}(4,\sqrt{10},2+\sqrt{10})\\ \vec{b}=\frac{1}{2}(4,-\sqrt{10},2-\sqrt{10})\end{cases}$$

$$\xrightarrow{|\vec{a}|^2=k^2|\vec{b}|^2}\frac{1}{16}(16+10+(14+4\sqrt{10}))$$

$$=\frac{k^2}{4}(16+10+(14-4\sqrt{10}))\Rightarrow 10+\sqrt{10}=k^2(40-4\sqrt{10})$$

$$\Rightarrow k^2=\frac{1}{4}\times\frac{10+\sqrt{10}}{10-\sqrt{10}}\times\frac{10+\sqrt{10}}{10+\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow k^2=\frac{(10+\sqrt{10})^2}{4\times 90}=\frac{1}{36}\times\left(\frac{10+\sqrt{10}}{\sqrt{10}}\right)^2$$

$$\xrightarrow{k>0}k=\frac{\sqrt{10}+1}{6}$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۵)

novinkonkor.com

آمار و احتمال

۵۱- **گزینهٔ «۲»** *(احمدرضا فلاح)*

مطابق فرض داریم:

$$\text{داده‌های اولیه}: x_1 , x_2 , \dots , x_n \Rightarrow \begin{cases} \bar{x} = 4 \\ CV = \frac{1}{2} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{1}{2} \times 4 = 2 \Rightarrow \sigma^2 = 4$$

$$\text{واریانس داده‌های اولیه} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = 4 \Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 4n$$

حال اگر سه دادهٔ ۴ (برابر میانگین داده‌های قبلی)، به این داده‌ها اضافه کنیم میانگین داده های جدید تغییر نکرده و مجموع مجذورهای انحراف از میانگین داده‌ها نیز تغییری نخواهد کرد.

$$\text{داده‌های جدید}: x_1 , x_2 , \dots , x_n , 4 , 4 , 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{x}' = 4 \\ (CV)' = \frac{\sqrt{3}}{4} = \frac{\sigma'}{4} \Rightarrow \sigma' = \sqrt{3} \Rightarrow \sigma'^2 = 3 \end{cases}$$

$$\sigma'^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}')^2}{n'} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n+3} = 3$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{4n}{n+3} \Rightarrow 3n + 9 = 4n \Rightarrow n = 9$$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

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

اگر فراوانی نمرات ۱ تا ۵ را با $f_1 , \dots , f_5$ و فراوانی نسبی آن‌ها را با $F_1 , \dots , F_5$ نمایش دهیم، آن‌گاه طبق رابطهٔ میانگین وزنی داده‌ها داریم: (N تعداد کل داده‌ها است.)

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_n x_n}{N} = \frac{f_1}{N} x_1 + \frac{f_2}{N} x_2 + \dots + \frac{f_n}{N} x_n$$

$$= F_1 x_1 + F_2 x_2 + \dots + F_n x_n$$

از طرفی فراوانی نسبی هر داده در نمودار دایره‌ای برابر نسبت زاویهٔ متناظر با آن داده به 360° است، پس داریم:

$$F_1 = \frac{90^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{4} \quad , \quad F_2 = \frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{6} \quad , \quad F_3 = \frac{75^\circ}{360^\circ} = \frac{5}{24}$$

$$\frac{1}{4} \times 1 + \frac{1}{6} \times 2 + \frac{5}{24} \times 3 + F_4 \times 4 + F_5 \times 5 = \frac{17}{6}$$

$$\Rightarrow 4F_4 + 5F_5 = \frac{17}{6} - \frac{29}{24} = \frac{39}{24} = \frac{13}{8}$$

از طرفی مجموع فراوانی‌های نسبی برابر ۱ است، بنابراین داریم:

$$F_4 + F_5 = 1 - (\frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{5}{24}) = 1 - \frac{15}{24} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$$

$$\begin{cases} F_4 + F_5 = \frac{3}{8} \\ 4F_4 + 5F_5 = \frac{13}{8} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_4 = \frac{2}{8} \\ F_5 = \frac{1}{8} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_5}{F_4} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۸۱)

۵۳- **گزینهٔ «۳»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

اعضای دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۴ را می‌توان به صورت زیر نمایش داد:

$$a \ , \ \underline{a+4} \ , \ a+8 \ , \ a+12 \ , \ a+16 \ , \ \underline{a+20}$$

اگر جمله‌های مشخص شده را از هم کم کنیم، اعضای دنبالهٔ دوم برابر ۴ , ۸ , ۱۶ است و داریم:

$$\left.\begin{array}{l} \text{میانگین دنبالهٔ اول}: \bar{x}_1 = a + 10 \\ \text{میانگین دنبالهٔ دوم}: \bar{x}_2 = \frac{28}{3} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{28}{3} = a + 10 - \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow a = 2 \Rightarrow b = 6$$

پس $a + b = 8$ به دست می‌آید.

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲)

۵۴- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا شریف‌خطیبی)*

برای حل سریع سؤال، همهٔ داده‌ها را منهای عددی دلخواه مانند ۱۳ (که بیشترین فراوانی را دارد) می‌کنیم.

$x_i - 13$	-6	-1	0	4	6
f_i	۱۲	۱۸	۳۵	۱۰	۲۵

در نتیجه میانگین داده‌ها به صورت زیر می‌شود:

$$x = \frac{-72 - 18 + 0 + 40 + 150}{12 + 18 + 35 + 10 + 25} + 13 = 1 + 13 = 14$$

داده‌ای که بیشترین فراوانی را دارد مد نام دارد، پس: $\text{مد} = 13$

۱۰۰ داده داریم که میانگین دو دادهٔ وسط، برابر میانهٔ داده‌ها است، پس:

$\text{میانگین داده‌های پنجاهم و پنجاه و یکم} = 13$ = میانه

در نتیجه: $\text{میانگین} = \text{مد} + \text{میانه} = 14 + 13 + 13 = 40$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۵۵- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

فرض می‌کنیم تعداد داده‌های اولیهٔ n و واریانس آن‌ها σ^2 می‌باشد، طبق فرض:

$$\begin{cases} \frac{n}{n+3} \sigma^2 = 27 \\ \frac{n}{n-3} \sigma^2 = 45 \end{cases} \Rightarrow \frac{n-3}{n+3} = \frac{27}{45} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow 5n - 15 = 3n + 9 \Rightarrow 2n = 24 \Rightarrow n = 12$$

novinkonkor.com

بنابراین:

$$\frac{۱۲}{۱۲+۳}\sigma^۲ = ۲۷ \Rightarrow \sigma^۲ = ۲۷\times\frac{۱۵}{۱۲} = ۲۷\times\frac{۵}{۴}$$

$$\Rightarrow \sigma^۲ = \frac{۱۳۵}{۴} = ۳۳/۷۵$$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۵۶- **گزینهٔ «۱»** *(نیلوفر مهدوی)*

ابتدا داده‌ها را بدون در نظر گرفتن دادهٔ k مرتب می‌کنیم:

$$۸ , ۸ , ۸ , ۱۳ , ۲۱ , ۲۲ , ۲۳ , ۲۴ , ۲۷$$

واضح است که مقدار k هر چه باشد، مد داده‌ها تغییری نمی‌کند و برابر ۸ است. از طرفی حاصل‌ضرب میانه و مد برابر ۱۳۶ است پس مقدار میانه برابر می‌شود با:

$$\frac{۱۳۶}{۸} = ۱۷$$

حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$۱)\ k = ۱۰ : ۸ , ۸ , ۸ , ۱۰ , \underbrace{۱۳ , ۲۱}_{Q_۲ = \frac{۱۳+۲۱}{۲} = ۱۷} , ۲۲ , ۲۳ , ۲۴ , ۲۷$$

$$۲)\ k = ۲۳ : ۸ , ۸ , ۸ , ۱۳ , \underbrace{۲۱ , ۲۲}_{Q_۲ = \frac{۲۱+۲۲}{۲} = ۲۱/۵} , ۲۳ , ۲۳ , ۲۴ , ۲۷$$

$$۳)\ k = ۱۷ : ۸ , ۸ , ۸ , ۱۳ , \underbrace{۱۷ , ۲۱}_{Q_۲ = \frac{۱۷+۲۱}{۲} = ۱۹} , ۲۲ , ۲۳ , ۲۴ , ۲۷$$

$$۴)\ k = ۱۴ : ۸ , ۸ , ۸ , ۱۳ , \underbrace{۱۴ , ۲۱}_{Q_۲ = \frac{۱۴+۲۱}{۲} = ۱۷/۵} , ۲۲ , ۲۳ , ۲۴ , ۲۷$$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

۵۷- **گزینهٔ «۲»** *(شبنم غلامی)*

می‌دانیم اگر انحراف معیار و واریانس داده‌های $x_۱ , x_۲ , ... , x_n$ به ترتیب برابر σ و $\sigma^۲$ باشد، آن‌گاه انحراف معیار و واریانس داده‌های $ax_۱+b , ax_۲+b , ... , ax_n+b$ به ترتیب برابر $|a|\sigma$ و $a^۲\sigma^۲$ است. با توجه به این موضوع، انحراف معیار داده‌های x , y , z نصف انحراف معیار داده‌های $۲x+۳ , ۲y+۳ , ۲z+۳$ یعنی برابر ۴ و انحراف معیار داده‌های $\frac{x}{۲}-۱ , \frac{y}{۲}-۱ , \frac{z}{۲}-۱$ نصف انحراف معیار داده‌های x , y , z یعنی برابر ۲ است و در نتیجه واریانس این دسته از داده‌ها برابر ۴ خواهد بود.

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

۵۸- **گزینهٔ «۱»** *(شبنم غلامی)*

می‌دانیم برای هر سری داده‌های آماری، مجموع انحراف از میانگین داده‌ها برابر صفر است، یعنی مجموع تفاضل میانگین از داده‌ها (یا برعکس، مجموع تفاضل داده‌ها از میانگین) همواره برابر صفر می‌شود، پس میانگین داده‌های اولیه برابر ۶ است. از طرفی با ۲ برابر شدن داده‌ها، واریانس آن‌ها ۴ برابر می‌شود، پس واریانس داده‌های اولیه برابر $\frac{۱۶}{۴} = ۴$ و انحراف معیار آن‌ها برابر ۲ است. در نتیجه ضریب تغییرات این داده‌ها برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{۲}{۶} = \frac{۱}{۳}$$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

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

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب کرده و میانه و چارک‌های اول و سوم آن‌ها را مشخص می‌کنیم.

$$۱۰ , ۱۲ , ۱۴ , \underset{Q_۱}{\underset{\downarrow}{۱۵}} , ۱۶ , ۱۸ , ۱۹ , \underset{Q_۲}{\underset{\downarrow}{۲۳}} , ۲۵ , ۲۷ , ۳۱ , \underset{Q_۳}{\underset{\downarrow}{۳۲}} , ۳۴ , ۴۱ , ۴۲$$

بنابراین داده‌های داخل و روی جعبه عبارتند از:

$$۱۵ , \underbrace{۱۶ , ۱۸}_{Q'_۱} , ۱۹ , \underset{Q'_۲}{\underset{\downarrow}{۲۳}} , ۲۵ , \underbrace{۲۷ , ۳۱}_{Q'_۳} , ۳۲$$

چارک‌های اول و سوم داده‌های این دسته را محاسبه می‌کنیم:

$$Q'_۱ = \frac{۱۶+۱۸}{۲} = ۱۷$$

$$Q'_۳ = \frac{۲۷+۳۱}{۲} = ۲۹$$

در نتیجه دامنهٔ میان چارکی داده‌های داخل و روی جعبه برابر است با:

$$IQR = Q'_۳ - Q'_۱ = ۲۹ - ۱۷ = ۱۲$$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

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

ابتدا به کمک میانگین نمرات اولیه، مقدار a یعنی فراوانی نمرهٔ ۱۴ را محاسبه می‌کنیم. طبق رابطهٔ میانگین وزنی داده‌ها داریم:

$$۱۲/۵ = \frac{۲\times۸+۵\times۱۰+۵\times۱۲+a\times۱۴+۳\times۱۶}{۲+۵+۵+a+۳}$$

$$\Rightarrow ۱۲/۵ = \frac{۱۴a+۱۷۴}{a+۱۵} \Rightarrow ۱۲/۵a+۱۸۷/۵ = ۱۴a+۱۷۴$$

$$\Rightarrow ۱/۵a = ۱۳/۵ \Rightarrow a = ۹$$

با حذف نمرات ۸ و ۱۰، میانگین جدید داده‌ها برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{۵\times۱۲+۹\times۱۴+۳\times۱۶}{۵+۹+۳} = \frac{۲۳۴}{۱۷} = ۱۳/۷۶$$

توجه: میانگین نمرات کلاس (یا همان معدل کلاس)، تا دو رقم اعشار بیان می‌شود.

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲)

novinkonkor.com

آمار و احتمال

۶۱- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین ابومحبوب)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) هیچ مقداری برای x پیدا نمی‌شود، بنابراین گزارهٔ سوری نادرست است. دقت کنید که به ازای $x=1$، نامساوی در صورت انتخاب $y=1$ برقرار نیست.

۲) به ازای $x=5$، هیچ مقداری برای y پیدا نمی‌شود، پس گزارهٔ سوری نادرست است.

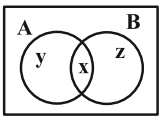
۳) در صورتی که $x=3$ انتخاب شود، آن‌گاه $2^x - x^2 = -1$ است که این مقدار به ازای هر y عضو مجموعهٔ A از عبارت $y-1$ کوچک‌تر است، پس این گزارهٔ سوری درست است.

۴) در صورت انتخاب $x=5$، هیچ مقداری برای y در مجموعهٔ A یافت نمی‌شود، به‌طوری که $y=x+1$ باشد. پس این گزارهٔ سوری نادرست است.

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

۶۲- گزینهٔ «۳» *(مهرداد ملوندی)*

مطابق نمودار ون، فرض می‌کنیم که x عضو بین دو مجموعهٔ A و B مشترک باشند، در این صورت داریم:



$$\begin{cases} n(A)=7 \Rightarrow y+x=7 \\ n(B)=8 \Rightarrow z+x=8 \end{cases} \Rightarrow z=y+1$$

اختلاف تعداد اعضای $A\times B$ و $(A\cup B)\times(A\cap B)$ به صورت زیر می‌شود:

$$\begin{cases} n(A\times B)=n(A)\times n(B)=(y+x)(z+x) \\ n((A\cup B)\times(A\cap B))=n(A\cup B)\times n(A\cap B)=(x+y+z)x \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اختلاف}} (yz+xy+xz+x^2)-(x^2+xy+xz)=yz$$

از آنجا که $z=y+1$، پس اختلاف مورد نظر به صورت $y(y+1)$ خواهد بود که حاصل‌ضرب دو عدد حسابی متوالی است. در بین گزینه‌ها تنها عدد ۲۱ را نمی‌توان به صورت ضرب دو عدد حسابی متوالی نوشت.

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۶۳- گزینهٔ «۱» *(احمدرضا فلاح)*

راه‌حل اول: طبق فرض، هر دو گزارهٔ $\sim q \vee \sim r$ و $\sim p \vee r$ درست هستند، پس:

$$(\sim p \vee r)\wedge(\sim q \vee \sim r)\equiv T$$

$$\Rightarrow [(\sim p\vee r)\wedge \sim q]\vee[(\sim p\vee r)\wedge \sim r]\equiv T$$

$$\Rightarrow [(\sim p\wedge \sim q)\vee(r\wedge \sim q)]\vee[(\sim p\wedge \sim r)\vee(\underbrace{r\wedge \sim r}_{F})]\equiv T$$

$$\xrightarrow{\text{شرکت‌پذیری}} [(\sim p\wedge \sim q)\vee(\sim p\wedge \sim r)]\vee(r\wedge \sim q)\equiv T$$

$$\Rightarrow [\sim p\wedge(\underbrace{\sim q\vee \sim r}_{T})]\vee(r\wedge \sim q)\equiv T$$

$$\Rightarrow \sim p\vee(\sim q\wedge r)\equiv T \Rightarrow (\sim p\vee \sim q)\wedge(\underbrace{\sim p\vee r}_{T})\equiv T$$

$$\Rightarrow (\sim p\vee \sim q)\equiv T$$

راه‌حل دوم: توجه کنید اگر هر دو گزارهٔ $\sim p$ و $\sim q$ همزمان نادرست باشند، آن‌گاه از آنجا که r و $\sim r$ ارزش‌های متفاوت با هم دارند، نتیجه می‌شود که یکی از دو گزارهٔ $\sim p\vee r$ و $\sim q\vee \sim r$ نادرست است که مخالف فرض سؤال خواهد بود، پس ارزش حداقل یکی از دو گزارهٔ $\sim p$ و $\sim q$ درست بوده و لذا ارزش گزارهٔ $\sim p\vee \sim q$ نیز درست خواهد بود.

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۵ تا ۷ و ۱۱)

۶۴- گزینهٔ «۲» *(احمدرضا فلاح)*

از آنجا که $\{a\}, a, \{b\}, b, \{a, b\}$ عضوهای مجموعهٔ A هستند، پس $\{a\}, \{b\}, \{a, b\}$ تنها عضوهای مشترک A و $P(A)$ هستند، بنابراین:

$$|P(A)-A| = |P(A)| - |P(A)\cap A| = 2^5 - 3 = 29$$

نکته: مجموعهٔ همهٔ زیرمجموعه‌های A را مجموعهٔ توانی A نامیده و با $P(A)$ نمایش می‌دهیم که تعداد اعضای آن برابر است با «۲ به توان تعداد اعضای A».

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۶۵- گزینهٔ «۱» *(افشین خاصه‌خان)*

اگر تعداد اعضای این مجموعه را n در نظر بگیریم، آن‌گاه تعداد زیرمجموعه‌های دو عضوی آن برابر $\binom{n}{2}$ می‌شود و طبق فرض داریم:

$$\binom{n}{2}-\binom{n-1}{2}=8 \Rightarrow \frac{n(n-1)}{2}-\frac{(n-1)(n-2)}{2}=8$$

$$\Rightarrow \left(\frac{n-1}{2}\right)(n-n+2)=8 \Rightarrow n-1=8 \Rightarrow n=9$$

چون تعداد زیرمجموعه‌های سرهٔ مجموعهٔ حاصل بعد از حذف یک عضو، مطلوب سؤال است، لذا ۱ واحد از تعداد اعضای مجموعه توانی کم می‌کنیم که برابر می‌شود با:

$$2^{9-1}-1=255$$

(آمار و احتمال- صفحهٔ ۱۷)

novinkonkor.com

۶۶- **گزینهٔ «۲»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

مطابق جدول ارزش زیر، در حالتی که ارزش گزارهٔ p نادرست باشد دو گزارهٔ $p \Rightarrow \sim q$ و $(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p$ ارزش یکسان ندارند:

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \Rightarrow \sim q$	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p$
T	T	F	F	F	T	F
T	F	F	T	T	F	T
F	T	T	F	T	F	F
F	F	T	T	T	F	F

در این صورت داریم:

$$(\sim q \Rightarrow \sim p) \vee (p \wedge \sim q)$$

$$\equiv \underbrace{(\sim q \Rightarrow T)}_{T} \vee \underbrace{(F \wedge \sim q)}_{F} \equiv T$$

$$p \wedge ((p \vee q) \Leftrightarrow q) \equiv F \wedge ((F \vee q) \Leftrightarrow q) \equiv F$$

بنابراین گزارهٔ $(\sim q \Rightarrow \sim p) \vee (p \wedge \sim q)$ ارزش درست و گزارهٔ $p \wedge ((p \vee q) \Leftrightarrow q)$ ارزش نادرست دارد.

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

۶۷- **گزینهٔ «۴»** *(کیوان دارابی)*

درستی گزینه‌های ۱ تا ۳ را نشان می‌دهیم:

$$۱)\ \begin{cases} A - B \subseteq B \\ B \subseteq B \end{cases} \Rightarrow \underbrace{(A - B) \cup B}_{A \cup B} \subseteq B$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A \cup B \subseteq B \\ B \subseteq A \cup B \end{cases} \Rightarrow A \cup B = B \Rightarrow A \subseteq B$$

$$۲)\ \begin{cases} A \subseteq B - A \\ A \subseteq A \end{cases} \Rightarrow A \subseteq \underbrace{(B - A) \cap A}_{\varnothing} \Rightarrow A = \varnothing$$

$$۳)\ \begin{cases} A \subseteq B \\ A \subseteq B' \end{cases} \Rightarrow A \subseteq \underbrace{B \cap B'}_{\varnothing} \Rightarrow A = \varnothing$$

در گزینهٔ «۴»، اگر $A - B \subseteq B - A$، آن‌گاه $A - B = \varnothing$، ولی مجموعهٔ A لزوماً برابر تهی نیست.

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹)

۶۸- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی دیداری)*

زیرمجموعهٔ مورد نظر را A می‌نامیم و دو حالت در نظر می‌گیریم:

الف) $۱ \in A$؛ در این صورت $۵ \notin A$ ولی $۲ \in A$، پس اعداد ۲ و ۱ حتماً عضو زیرمجموعه بوده و کافی است سه عدد دیگر از بین اعداد ۳ , ۴ , ۶ , ۷ , ۸ , ۹ به $\binom{۶}{۳}$ حالت انتخاب کنیم.

ب) $۱ \notin A$؛ در این صورت اعداد ۵ و ۲ می‌توانند عضو زیرمجموعه باشند یا نباشند، پس کافی است ۵ عدد از اعداد ۲ تا ۹ را به $\binom{۸}{۵}$ روش انتخاب کنیم. در نتیجه:

$$\text{تعداد کل زیرمجموعه‌ها} = \binom{۶}{۳} + \binom{۸}{۵} = \frac{۶ \times ۵ \times ۴}{۶} + \frac{۸ \times ۷ \times ۶}{۶}$$

$$= ۲۰ + ۵۶ = ۷۶$$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۶۹- **گزینهٔ «۴»** *(سوگند روشنی)*

عبارت مورد نظر را ساده می‌کنیم، داریم:

$$(A - B) \cup (A \cup B)' = (A \cap B') \cup (A' \cap B')$$

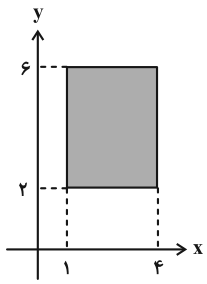
$$= B' \cap (\underbrace{A \cup A'}_{U}) = B'$$

$$\Rightarrow \text{عبارت}: (A \cup B')' \cap B = (A' \cap B) \cap B = A' \cap B = B - A$$

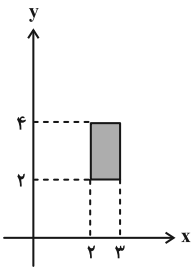
(آمار و احتمال- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹)

۷۰- **گزینهٔ «۱»** *(سوگند روشنی)*

داریم $A \cap B = [۲ , ۴]$؛ ناحیهٔ مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

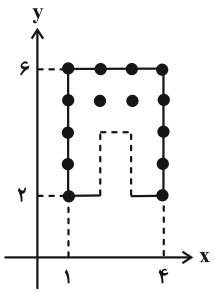


$A \times B$



$C \times (A \cap B)$

$\Rightarrow$



مطابق شکل، در ناحیهٔ مورد نظر ۱۴ نقطه با مختصات طبیعی وجود دارد.

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته

۷۱- گزینهٔ «۲» *(شبنم غلامی)*

دو رقم ابتدای سمت چپ این عدد از نظر زوج یا فرد بودن ۴ حالت متفاوت دارد. تمام ارقام بعدی به‌طور منحصر به فرد از نظر زوج یا فرد بودن مشخص می‌شود. با توجه به این‌که ۲ رقم زوج و ۲ رقم فرد در اختیار داریم، تعداد اعداد ده رقمی در حالت‌های مختلف به صورت زیر است:

حالت اول : $\boxed{\text{ز}\,|\,\text{ز}}$ $\quad \underset{\text{ز}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ز}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ز}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ز}}{\underline{\ }} \times \underset{\text{ز}}{\underline{...}} \underset{\text{ز}}{\underline{\ }} \underset{\text{ز}}{\underline{\ }} \underset{\text{ز}}{\underline{\ }} \underset{\text{ز}}{\underline{\ }} = ۲^{۱۰}$

حالت دوم : $\boxed{\text{ف}\,|\,\text{ز}}$ $\quad \underset{\text{ز}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ف}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ف}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ز}}{\underline{\ }} \times \underset{\text{ف}}{\underline{...}} \underset{\text{ز}}{\underline{\ }} \underset{\text{ف}}{\underline{\ }} \underset{\text{ز}}{\underline{\ }} \underset{\text{ف}}{\underline{\ }} \times \underset{\text{ز}}{\underline{۲}} = ۲^{۱۰}$

حالت‌سوم : $\boxed{\text{ز}\,|\,\text{ف}}$ $\quad \underset{\text{ف}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ز}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ف}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ف}}{\underline{\ }} \times \underset{\text{ز}}{\underline{...}} \underset{\text{ف}}{\underline{\ }} \underset{\text{ز}}{\underline{\ }} \underset{\text{ف}}{\underline{\ }} \underset{\text{ف}}{\underline{\ }} \times \underset{\text{ف}}{\underline{۲}} = ۲^{۱۰}$

حالت چهارم : $\boxed{\text{ف}\,|\,\text{ف}}$ $\quad \underset{\text{ز}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ف}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ز}}{\underline{۲}} \times \underset{\text{ف}}{\underline{\ }} \times \underset{\text{ف}}{\underline{...}} \underset{\text{ز}}{\underline{\ }} \underset{\text{ف}}{\underline{\ }} \underset{\text{ف}}{\underline{\ }} \underset{\text{ف}}{\underline{\ }} \times \underset{\text{ف}}{\underline{۲}} = ۲^{۱۰}$

بنابراین تعداد کل اعداد مورد نظر برابر است با:

$$۴ \times ۲^{۱۰} = ۲^{۲} \times ۲^{۱۰} = ۲^{۱۲}$$

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

۷۲- گزینهٔ «۳» *(افشین خاصه‌خان)*

ابتدا تعداد کل جایگشت‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{۷!}{۲!۲!} = ۷ \times ۶ \times ۵ \times ۳ \times ۲ = ۱۲۶۰$$

تعداد جایگشت‌هایی که دو حرف (ت) کنار هم باشند: $\frac{۶!}{۲!} = ۳۶۰$

تعداد جایگشت‌هایی که دو حرف (ت) کنار هم نباشند:

$$۱۲۶۰ - ۳۶۰ = ۹۰۰$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۷۳- گزینهٔ «۱» *(جواد ترکمن)*

راه‌حل اول:

توجه: تعداد کل رمزهای هشت رقمی با ارقام داده شده، همان تعداد رمزهای نه رقمی با ارقام داده شده است. (چرا؟)

از روش متمم استفاده می‌کنیم، تعداد رمزهای نه رقمی با این ارقام، برابر است با: $\frac{۹!}{۳! \times ۲! \times ۲!}$

اکنون تعداد رمزهای هشت رقمی، که فاقد رقم ۴ می‌باشند را می‌یابیم:

$$\frac{۸!}{۳! \times ۲! \times ۲!}$$

تعداد رمزهای مورد نظر برابر است با:

$$\frac{۹!}{۳! \times ۲! \times ۲!} - \frac{۸!}{۳! \times ۲! \times ۲!} = \frac{۸!(۹-۱)}{۳! \times ۲! \times ۲!} = \frac{۸!}{۳} = \frac{۸ \times ۷ \times ۶ \times ۵!}{۳}$$

$$= ۱۱۲ \times ۱۲۰ = ۱۳۴۴۰$$

راه‌حل دوم: از آنجا که تعداد رمزهای هشت رقمی شامل رقم ۴، مدّ نظر است، ابتدا عدد ۴ را انتخاب کرده و کنار گذاشته و تعداد جایگشت‌های هفت رقمی با ۸ رقم باقی‌مانده را به دست می‌آوریم: $\frac{۸!}{۳!\,۲!\,۲!} = ۱۶۸۰$

بین و ابتدا و انتهای این هفت رقم، ۸ جای خالی وجود دارد که می‌توانیم رقم ۴ را در یکی از آن‌ها قرار دهیم، پس تعداد رمزهای مورد نظر برابر می‌شود با:

$$۱۶۸۰ \times ۸ = ۱۳۴۴۰$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۷۴- گزینهٔ «۴» *(سوگند روشنی)*

برای محاسبهٔ تعداد اعداد ساخته شده، بهتر است مسئله را حالت‌بندی کنیم:

$$\begin{cases} \underset{\{۲\}}{\underline{۱}} \times \underset{\begin{Bmatrix}۴\\۶\\۷\\۸\end{Bmatrix}}{\underline{۴}} \times \underline{۴} \times \underline{۳} = ۴۸ \\ \underset{\begin{Bmatrix}۴\\۶\\۷\\۸\end{Bmatrix}}{\underline{۴}} \times \underline{۵} \times \underline{۴} \times \underline{۳} = ۲۴۰ \end{cases} \xrightarrow{+} ۲۸۸$$

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

۷۵- گزینهٔ «۴» *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

پاسخ مسئله (الف) به صورت $۴! \times ۵!$ است.

پاسخ مسئله (ب) به صورت $۴! \times ۶!$ است.

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

۷۶- گزینهٔ «۱» *(علی ایمانی)*

اگر حروف را به صورت «ت، ش، ع، ش، ع، ا، ت، خ، خ» در نظر بگیریم که دو حروف «خ» همان خانه‌های خالی باشند، آن‌گاه تعداد جایگشت‌ها برابر است با:

$$\frac{۹!}{۲!\,۲!\,۲!\,۲!} = \frac{۹ \times ۷!}{۲}$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۷۷- گزینهٔ «۳» *(علیرضا شریف‌خطیبی)*

ابتدا ۸ حرف کلمهٔ «gooshvareh» به غیر از ۲ حرف h را با شرط ذکر شده، کنار هم می‌چینیم: s − g − o − o − a − r − e − v

دو حرف h را باید در ۷ جایگاه بین این ۸ حرف جای‌گذاری کنیم؛ تعداد جایگشت‌های مورد نظر برابر می‌شود با:

novinkonkor.com

$$\underbrace{\binom{۷}{۲}}_{\text{جای h ها}} \times \underbrace{\boxed{\frac{۶!}{۲!}}}_{\text{جایگشت بقیهٔ حروف}} = ۲۱\times۳۶۰ = ۷۵۶۰$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۷۸- **گزینهٔ «۲»** *(کیوان دارابی)*

ابتدا دو رقم زوجی که قرار است کنار هم قرار داشته باشند را به $\binom{۳}{۲}$ طریق انتخاب می‌کنیم. سپس به $۲!$ طریق با هم جایگشت می‌دهیم. فرض کنید در یک جواب مفروض، بلوک ۲۴ انتخاب شده باشد؛ حال باید (۲۴) و ۶ جداگانه در عدد ۷ رقمی ظاهر شوند. به این منظور ابتدا ۴ رقم فرد را می‌چینیم:

○ ۱ ○ ۳ ○ ۵ ○ ۷ ○

۵ ناحیه به وجود می‌آید که اگر (۲۴) و ۶ را در دو تا از این نواحی قرار دهیم، دیگر مطمئن هستیم کنار هم قرار نمی‌گیرند. بنابراین:

$$\text{تعداد جواب‌ها} = \binom{۳}{۲}\times۲!\times\binom{۵}{۲}\times۲!\times۴! = ۴\times۶!$$

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

۷۹- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی دیداری)*

ابتدا ۴ حرف از ۶ حرف «ج ، ه ، ا ، ن ، گ ، ر» را به $\binom{۶}{۴}$ روش انتخاب می‌کنیم تا با دو حرف «د ، ی» تشکیل ۶ حرف بدهند. دقت کنید که $\binom{۶}{۴} = \binom{۶}{۲} = ۱۵$. حال پس از انتخاب ۶ حرف، توسط اصل متمم، جایگشت‌هایی که دو حرف «د ، ی» کنار هم نیستند را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \text{کل جایگشت‌ها} = ۶! = ۷۲۰ \\ \text{جایگشت‌های نامطلوب} = ۵!\times۲! = ۲۴۰ \\ \text{(دو حرف (د،ی) کنار هم)} \end{cases}$$

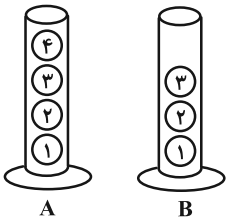
$$\Rightarrow \text{تعداد جایگشت‌های مطلوب} = ۷۲۰-۲۴۰ = ۴۸۰$$

$$\Rightarrow \text{تعداد کل جایگشت‌ها} = ۱۵\times۴۸۰ = ۷۲۰۰$$

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

۸۰- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

ظرف‌ها را A و B نام‌گذاری می‌کنیم.



دنبالهٔ ۷ عضوی زیر یکی از حالات برداشتن را نشان می‌دهد که در آن، ابتدا از ظرف A، گوی ۴ را انتخاب کرده‌ایم:

$$A_۴ , A_۳ , B_۳ , A_۲ , B_۲ , A_۱ , B_۱$$

تعداد این دنباله‌های ۷ عضوی، جواب مورد نظر سؤال است. بدین منظور، از ۷ جایگاه دنباله، ۴ جایگاه را انتخاب کرده و به ترتیب (از سمت چپ به راست) $A_۴$ تا $A_۱$ را در آن‌ها جای‌گذاری می‌کنیم و در ۳ جایگاه باقی‌مانده نیز، $B_۳$ تا $B_۱$ را (با همین ترتیب) از چپ به راست قرار می‌دهیم. در نتیجه تعداد حالت برداشتن ۷ گوی برابر می‌شود با:

$$\binom{۷}{۴} = \frac{۷!}{۴!۳!} = \frac{۷\times۶\times۵}{۶} = ۳۵$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

ریاضیات گسسته- پیشروی سریع

۸۱- **گزینهٔ «۳»** *(افشین خاصه‌خان)*

با توجه به جملات $\sqrt{x_۲}$ و $x_۳^۲$، جواب‌های مورد نظر را به صورت زیر دسته‌بندی می‌کنیم:

$$x_۱ + \sqrt{x_۲} + x_۳^۲ + x_۴ = ۷$$

$$\begin{cases} x_۲ = ۱ \\ x_۳ = ۱ \end{cases} \Rightarrow x_۱ + x_۴ = ۵ \Rightarrow \binom{۵-۱}{۲-۱} = ۴$$

$$\begin{cases} x_۲ = ۱ \\ x_۳ = ۲ \end{cases} \Rightarrow x_۱ + x_۴ = ۲ \Rightarrow \binom{۲-۱}{۲-۱} = ۱$$

$$\begin{cases} x_۲ = ۴ \\ x_۳ = ۱ \end{cases} \Rightarrow x_۱ + x_۴ = ۴ \Rightarrow \binom{۴-۱}{۲-۱} = ۳$$

$$\begin{cases} x_۲ = ۹ \\ x_۳ = ۱ \end{cases} \Rightarrow x_۱ + x_۴ = ۳ \Rightarrow \binom{۳-۱}{۲-۱} = ۲$$

$$\begin{cases} x_۲ = ۱۶ \\ x_۳ = ۱ \end{cases} \Rightarrow x_۱ + x_۴ = ۲ \Rightarrow \binom{۲-۱}{۲-۱} = ۱$$

novinkonkor.com

در نتیجه، تعداد جواب‌های صحیح و مثبت معادلهٔ مورد نظر برابر می‌شود با:

$$۴+۱+۳+۲+۱=۱۱$$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۸۲- **گزینهٔ «۲»** *(مواد ترکمن)*

عدد چهار رقمی مورد نظر را $\overline{abcd}$ در نظر می‌گیریم، به‌طوری که:

$$a+b+c+d=۸ \quad , \quad a\geq ۱$$

$$\xrightarrow{\text{۱ شیء در جعبهٔ a}} a'+b+c+d=۷ \quad , \quad a'\geq ۰$$

$$\xrightarrow[n=۷\ ,\ k=۴]{\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله}}$$

$$\binom{n+k-۱}{k-۱}=\binom{۷+۴-۱}{۴-۱}=\binom{۱۰}{۳}=۱۲۰$$

توجه کنید که $a\geq ۱$ و در نتیجه $a-۱\geq ۰$ و با فرض $a-۱=a'$، درمی‌یابیم که $a=a'+۱$. اکنون تعداد حالت‌هایی که $a<۶$ می‌باشد را می‌یابیم. متمم این شرط عبارت است از:

$$a\geq ۶\Rightarrow a-۱\geq ۵\Rightarrow a'\geq ۵\xrightarrow[a'+b+c+d=۷]{\text{۵ شیء در جعبهٔ } a'}$$

$$a''+b+c+d=۲ \quad , \quad a''>۰$$

$$\xrightarrow[n=۲\ ,\ k=۴]{\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله}}\binom{۲+۴-۱}{۴-۱}=\binom{۵}{۳}=۱۰$$

پس جواب سؤال برابر است با: $۱۲۰-۱۰=۱۱۰$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۸۳- **گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

اگر $x_۱$ مضرب ۵ باشد، آن‌گاه: $۵k_۱+x_۲+x_۳=۳۰$

$$\begin{cases} k_۱=۱\Rightarrow x_۲+x_۳=۲۵\xrightarrow{\text{تعداد جواب‌های طبیعی}}\binom{۲۴}{۱}=۲۴ \\ k_۱=۲\Rightarrow x_۲+x_۳=۲۰\xrightarrow{\text{تعداد جواب‌های طبیعی}}۱۹ \\ k_۱=۳\Rightarrow x_۲+x_۳=۱۵\xrightarrow{\text{تعداد جواب‌های طبیعی}}۱۴ \\ k_۱=۴\Rightarrow x_۲+x_۳=۱۰\xrightarrow{\text{تعداد جواب‌های طبیعی}}۹ \\ k_۱=۵\Rightarrow x_۲+x_۳=۵\xrightarrow{\text{تعداد جواب‌های طبیعی}}۴ \end{cases}$$

$\Rightarrow$ تعداد کل جواب‌ها در این حالت $=۷۰$

اگر $x_۱$ زوج باشد در این صورت $x_۲+x_۳$ هم زوج است و نتیجه می‌شود که (۱) $x_۲$ و $x_۳$ یا هر دو زوج و یا (۲) هر دو فرد باشند و داریم:

$$(۱)\quad ۲k_۱+۲k_۲+۲k_۳=۳۰\Rightarrow k_۱+k_۲+k_۳=۱۵$$

$$\xrightarrow{\text{تعداد جواب‌های طبیعی}}\binom{۱۴}{۲}=۹۱$$

$$(۲)\quad ۲k_۱+۲k_۲-۱+۲k_۳-۱=۳۰\Rightarrow k_۱+k_۲+k_۳=۱۶$$

$$\xrightarrow{\text{تعداد جواب‌های طبیعی}}\binom{۱۵}{۲}=۱۰۵$$

$\Rightarrow$ تعداد کل جواب‌ها در این حالت $=۱۹۶$

در نتیجه نسبت مورد نظر برابر است با: $\frac{۷۰}{۱۹۶}=\frac{۱۰}{۲۸}=\frac{۵}{۱۴}$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۸۴- **گزینهٔ «۱»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

فقط گزینهٔ «۱» را می‌توان به صورت زیر کامل کرد و بقیهٔ گزینه‌ها مربع لاتین نیستند.

۳	۲	۱
۲	۱	۳
۱	۳	۲

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۸۵- **گزینهٔ «۲»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

برای برنامه‌ریزی این آزمایش‌ها باید از دو مربع لاتین متعامد ۳×۳ استفاده کنیم که سطرهای آن‌ها روزهای هفته و ستون‌های آن‌ها هوش مصنوعی A، B و C باشد. در یک مربع، برنامهٔ مهندسان و در مربع دیگر برنامهٔ سایت‌ها را داریم، پس در مربع مربوط به برنامهٔ سایت‌ها دو درایهٔ ۱ معلوم است:

	C	B	A
روز ۱			
روز ۲			
روز ۳			

مهندسان

	C	B	A
روز ۱			۱
روز ۲		۱	
روز ۳			

سایت‌ها

تعداد حالت‌های کامل شدن مربع مربوط به سایت‌ها برابر ۲ است و در هر حالت ۶ مربع لاتین ۳×۳ متعامد با آن وجود دارد. پس تعداد جواب‌ها برابر $۶\times ۲=۱۲$ است.

novinkonkor.com

	A	B	C
روز ۱	۱	۳	۲
روز ۲	۲	۱	۳
روز ۳	۳	۲	۱

سایت‌ها

	A	B	C
روز ۱	۱	۲	۳
روز ۲	۳	۱	۲
روز ۳	۲	۳	۱

سایت‌ها

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۸۶- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا شریف‌طیبی)*

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادلهٔ $x_1+x_2+...+x_k=n$ برابر است با $\binom{n+k-1}{k-1}$ و تعداد جواب‌های طبیعی آن برابر است با $\binom{n-1}{k-1}$.

$$\begin{cases} x_1+x_2+x_3=11 \\ x_1'=x_1-k\geq 0 \\ x_2'=x_2-k\geq 0 \end{cases} \Rightarrow x_1'+x_2'+x_3=11-2k$$

$$\xrightarrow{\text{طبق فرض}} \text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی}=\binom{11-2k+3-1}{3-1}=36$$

$$\Rightarrow \binom{13-2k}{2}=36 \Rightarrow 13-2k=9 \Rightarrow 2k=4 \Rightarrow k=2$$

در نتیجه، معادلهٔ دوم به صورت $y_1+y_2=3$ خواهد بود و تعداد جواب‌های طبیعی آن برابر می‌شود با: $\binom{3-1}{2-1}=2$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۸۷- **گزینهٔ «۱»** *(فرشاد صدیقی‌فر)*

ابتدا معادلهٔ مربوط به سؤال را می‌نویسیم: $\begin{cases} x_1+x_2+x_3=10 \\ x_1>x_2 \end{cases}$

تعداد حالاتی که تعداد سیب‌های نفر اول و دوم با هم برابر است را حساب می‌کنیم (حالت متمم):

$$\begin{cases} x_1+x_2+x_3=10 \\ x_1=x_2=0 \text{ یا } 1 \text{ یا } 2 \text{ یا } 3 \text{ یا } 4 \text{ یا } 5 \end{cases} \xrightarrow{\text{تعداد حالات}} \text{۶ حالت}$$

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادلهٔ مورد نظر نیز برابر می‌شود با:

$$\binom{10+3-1}{3-1}=\binom{12}{2}=66$$

$\Rightarrow$ تعداد حالات نابرابر : $66-6=60$

$(x_1<x_2 \text{ یا } x_1>x_2)$

در نصف این تعداد حالات، یعنی ۳۰ حالت، تعداد سیب‌های نفر اول بیشتر از نفر دوم است.

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۸۸- **گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

چون دو مربع A و B متعامدند، از ضرب درایه‌های نظیر به نظیر A و B در هم، به اعداد زیر می‌رسیم:

۱۱	۱۲	۱۳	۲۱	۲۲	۲۳	۳۱	۳۲	۳۳
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
۱	۲	۳	۲	۴	۶	۳	۶	۹

در نتیجه میانگین درایه‌های مربع C برابر می‌شود با:

$$\bar{x}=\frac{1+2\times2+2\times3+4+2\times6+9}{9}=\frac{36}{9}=4$$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۸۹- **گزینهٔ «۳»** *(سوگند روشنی)*

تنها دو مربع لاتین به صورت‌های زیر تشکیل می‌شود.

۴	۳	۲	۱
۳	۴	۱	۲
۲	۱	۴	۳
۱	۲	۳	۴

۴	۳	۲	۱
۳	۴	۱	۲
۱	۲	۴	۳
۲	۱	۳	۴

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۹۰- **گزینهٔ «۳»** *(نیلوفر مهدوی)*

مربع لاتین چرخشی از مرتبهٔ ۶ به صورت زیر است که در آن، درایه‌هایی که شمارهٔ سطر آن‌ها مربع کامل و شمارهٔ ستون آن‌ها عددی فرد می‌باشد، نشان داده شده است:

	ستون اول	ستون سوم	ستون پنجم			
سطر اول →	۱	۲	۳	۴	۵	۶
	۶	۱	۲	۳	۴	۵
	۵	۶	۱	۲	۳	۴
سطر چهارم →	۴	۵	۶	۱	۲	۳
	۳	۴	۵	۶	۱	۲
	۲	۳	۴	۵	۶	۱

مجموع درایه‌های مورد نظر برابر است با:

$$1+2+3+4+5+6=\frac{6\times7}{2}=21$$

(ریاضیات گسسته- صفحهٔ ۶۳)

novinkonkor.com

فیزیک ۳

۹۱- **گزینهٔ «۲»** *(مهدی شریفی)*

فقط مورد (پ) درست است.

بررسی موارد نادرست:

الف) هر چه پهنای شکاف کوچکتر باشد، پراش قوی‌تری رخ می‌دهد.

ب) پراش برای همه امواج می‌تواند رخ دهد.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۹۲- **گزینهٔ «۲»** *(حسام نادری)*

موارد (ب) و (ت) نادرست‌اند و بقیه موارد طبق متن کتاب درسی درست هستند.

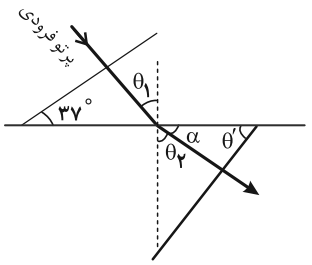
علت نادرستی مورد (ب): اگر تأخیر زمانی بین دو صوت اولیه و بازتابیده کمتر از ۰/۱ ثانیه باشد، گوش انسان نمی‌تواند پژواک را از صوت مستقیم اولیه تمیز دهد. پس با عدد ۰/۲۵ ثانیه امکان‌پذیر است.

علت نادرستی مورد (ت): تندی امواج روی سطح آب به عمق آن بستگی دارد و در قسمت‌های عمیق بیشتر است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۵، ۹۸ و ۹۹)

۹۳- **گزینهٔ «۱»** *(علی برزگر)*

می‌دانیم، در تغییر محیط انتشار موج، بسامد موج ثابت می‌ماند.



$$\begin{cases}\alpha+\theta'=۹۰^\circ\\ \alpha+\theta_۲=۹۰^\circ\end{cases}\xrightarrow{\theta'=۶۰^\circ}\begin{cases}\alpha=۳۰^\circ\\ \theta_۲=۶۰^\circ\end{cases}$$

$$\theta_1=\theta=۳۷^\circ$$

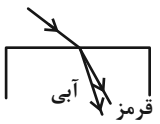
$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_1}=\frac{v_۲}{v_1}\xrightarrow[f_1=f_۲]{\lambda=\frac{v}{f}}\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_1}=\frac{v_۲}{v_1}=\frac{\lambda_۲}{\lambda_1}$$

$$\xrightarrow[\sin\theta_1=\frac{۳}{۵}]{\sin\theta_۲=\frac{\sqrt{۳}}{۲}}\frac{\lambda_۲}{\lambda_1}=\frac{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}{\frac{۳}{۵}}=\frac{۵\sqrt{۳}}{۶}$$

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۹۶)

۹۴- **گزینهٔ «۳»** *(کنکور سراسری- ۱۴۰۱)*

چون پرتوهای نور از هوا (محیط رقیق) وارد شیشه (محیط غلیظ) شده است، به خط عمود نزدیک می‌شود و از طرف دیگر به دلیل تفاوت ضریب شکست برای نورهای قرمز و آبی، انحراف نور آبی بیشتر از نور قرمز است. با این توضیحات گزینهٔ صحیح به صورت زیر است:



(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

۹۵- **گزینهٔ «۳»** *(علی برزگر)*

بسامد، بسامد زاویه‌ای و دوره تناوب از ویژگی‌های چشمه موج هستند که تغییر نمی‌کنند. همچنین تندی انتشار موج از ویژگی‌های محیط است که تغییر نمی‌کند و با توجه به رابطه $v=\lambda f$ با ثابت ماندن تندی انتشار و بسامد موج، طول موج نیز ثابت می‌ماند. با توجه به جذب مقداری از انرژی موج، انرژی مکانیکی موج کاهش می‌یابد و چون انرژی موج با مجذور دامنهٔ آن متناسب است، لذا دامنهٔ موج نیز کاهش می‌یابد.

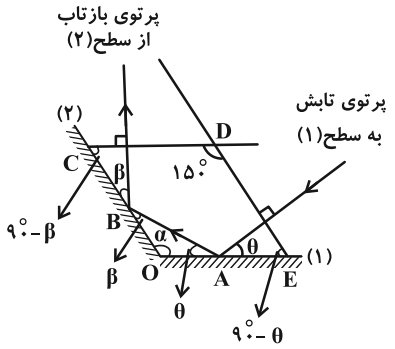
بیشینهٔ تندی نوسان هر ذره هم از رابطهٔ $v_{max}=A\omega$ به دست می‌آید که با ثابت ماندن ω و کاهش A، v_{max} کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۹۶- **گزینهٔ «۱»** *(علیرضا جباری)*

مطابق شکل، مسیر پرتوی موج تابیده شده به سطح (۱) و موج بازتابیده شده از سطح (۲) را به همراه یکی از جبهه‌های موج رسم می‌کنیم.

novinkonkor.com



زاویهٔ بین پرتوی تابش با سطح (۱) را θ و زاویهٔ بین پرتوی بازتابش با سطح (۲) را β می‌نامیم. از آنجا که پرتو بر جبههٔ موج عمود است، زاویهٔ بین جبهه‌های موج تابش بر سطح (۱) و بازتابش از سطح (۲) را برحسب θ و β به دست آورده و روی شکل نشان داده‌ایم. می‌دانیم مجموع زاویه‌های داخلی مثلث OAB برابر با ۱۸۰° و مجموع زوایای داخلی چهار ضلعی OCDE برابر با ۳۶۰° است. بنابراین می‌توانیم زاویه بین دو مانع تخت (α) را به‌دست آوریم:

$$\begin{cases}\alpha+\beta+\theta=۱۸۰^\circ\\ \alpha+(۹۰^\circ-\beta)+۱۵۰^\circ+(۹۰^\circ-\theta)=۳۶۰^\circ\end{cases}$$

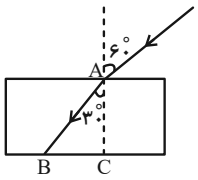
$$\Rightarrow\begin{cases}\alpha+(\beta+\theta)=۱۸۰^\circ\\ \alpha-(\beta+\theta)=۳۰^\circ\end{cases}\Rightarrow ۲\alpha=۲۱۰^\circ\Rightarrow\alpha=۱۰۵^\circ$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۹۷- **گزینهٔ «۲»** *(محمد مقدم)*

ابتدا زاویهٔ پرتوی فرودی به داخل تیغه را محاسبه می‌نماییم:

$$\frac{n_۲}{n_۱}=\frac{\sin i}{\sin r}\Rightarrow\frac{\sqrt{۳}}{۱}=\frac{\sin ۶۰^\circ}{\sin r}\Rightarrow\sin r=\frac{۱}{۲}\Rightarrow r=۳۰^\circ$$



با استفاده از نسبت مثلثاتی طول مسیر AB را به‌دست می‌آوریم:

$$\cos ۳۰^\circ=\frac{AC}{AB}\Rightarrow AB=\frac{۲۴}{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}=۱۶\sqrt{۳}cm$$

سپس تندی انتشار نور داخل تیغه را محاسبه می‌نماییم:

$$\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{n_۱}{n_۲}\Rightarrow\frac{v_۲}{۳\times۱۰^۸}=\frac{۱}{\sqrt{۳}}\Rightarrow v_۲=\sqrt{۳}\times۱۰^۸\frac{m}{s}$$

چون سرعت انتشار در طول تیغه ثابت است، داریم:

$$\Delta x=v\Delta t\Rightarrow ۱۶\sqrt{۳}\times۱۰^{-۲}=\sqrt{۳}\times۱۰^۸\Delta t$$

$$\Rightarrow\Delta t=۱۶\times۱۰^{-۱۰}s=۱/۶ns$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

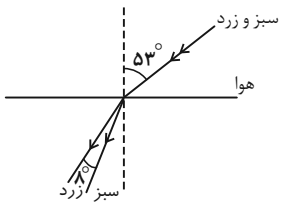
۹۸- **گزینهٔ «۱»** *(محمدکاظم منشادی)*

تندی موج صوتی پس از ورود به آب افزایش می‌یابد و در نتیجه از خط عمود دور می‌شود. در نتیجه با افزایش تندی انتشار و ثابت بودن بسامد موج طول موج افزایش یافته و فاصلهٔ بین جبهه‌های موج افزایش می یابد.

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۹۶)

۹۹- **گزینهٔ «۲»** *(محمدکاظم منشادی)*

انحراف نور سبز بیشتر از نور زرد است و مطابق شکل زیر داریم:



$$n_{زرد}\sin\theta_{زرد}=n'_{زرد}\sin\theta'_{زرد}\Rightarrow ۱\times۰/۸=\frac{۴\sqrt{۲}}{۵}\times\sin\theta'_{زرد}$$

$$\Rightarrow\sin\theta'_{زرد}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}\Rightarrow\theta'_{زرد}=۴۵^\circ\Rightarrow\theta'_{سبز}=۴۵-۸=۳۷^\circ$$

$$n_{سبز}\sin\theta_{سبز}=n'_{سبز}\sin\theta'_{سبز}$$

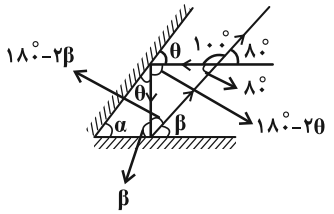
$$\Rightarrow ۱\times۰/۸=n'_{سبز}\times۰/۶\Rightarrow n'_{سبز}=\frac{۴}{۳}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۰۰- **گزینهٔ «۳»** *(مسعود خندانی)*

اگر با استفاده از قانون بازتاب عمومی، مسیر پرتوی نور را رسم کنیم، داریم:

novinkonkor.com



$$(180^\circ - 2\theta) + (180^\circ - 2\beta) + 80^\circ = 180^\circ$$

$$2\theta + 2\beta = 260^\circ \Rightarrow \theta + \beta = 130^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 180^\circ - (\theta + \beta) = 180^\circ - 130^\circ \Rightarrow \alpha = 50^\circ$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

فیزیک ۳- پیشروی سریع

۱۰۱- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی کیانی)*

چون از سه بسامد تشدیدی متوالی تار، بسامد اول و آخر معلوم است، اختلاف این دو بسامد، ۲ برابر بسامد اصلی (هماهنگ اول) تار می‌باشد. بنابراین، ابتدا بسامد اصلی تار را می‌یابیم: $420 - 300 = 2f_1 \Rightarrow f_1 = 60Hz$

اکنون از رابطهٔ بسامدهای تشدیدی تار، طول تار را پیدا می‌کنیم:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \xrightarrow[f_1=60Hz]{n=1,\ v=240\frac{m}{s}} 60 = \frac{1\times 240}{2\times L} \Rightarrow L = 2m$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحهٔ ۱۰۷)

۱۰۲- **گزینهٔ «۳»** *(محسن سلماسی)*

هر چقدر محیط غلیظ‌تر باشد، سرعت و طول موج کمتر و ضخامت نوارها کمتر است. پس در محیط دوم فاصلهٔ نوارهای روشن $\frac{3}{4}$ برابر، یعنی ۳ میلی‌متر شده و بنابراین ضخامت نوارها $1/5mm$ می‌شود. (ضخامت $\propto \lambda \propto \frac{1}{n}$)

توجه شود که فاصلهٔ بین دو نوار روشن متوالی معادل دو برابر ضخامت نوار است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۰۳- **گزینهٔ «۱»** *(حسام نادری)*

الف) نادرست؛ هر تشدیدگر هلمهولتز بسامدهای تشدید معینی دارد نه فقط یک بسامد.

ب) نادرست؛ با خالی شدن گالن، انگار یک لولهٔ صوتی داریم که طول آن رفته‌رفته بیشتر و در نتیجه طول موج صوت حاصل بیشتر و بسامدش کمتر می‌شود (صدای بم‌تر).

پ) درست؛ مثل دو لولهٔ صوتی یک انتها بسته که طول متفاوتی دارند.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۱۰۴- **گزینهٔ «۲»** *(عبدالرضا امینی نسب)*

ابتدا به کمک رابطهٔ $v = \sqrt{\frac{F.L}{m}}$ سرعت انتشار موج در تار را محاسبه می‌کنیم، دقت کنید در این رابطه m، جرم تار و L طول تار می‌باشد و $F = Mg$ نیروی وزن وزنهٔ آویخته شده (نیروی کشش تار) می‌باشد.

$$M = 2400g = 2/4kg \quad , \quad m = 4g$$

$$F = Mg = 2/4\times 10 = 24N$$

$$v = \sqrt{\frac{F.L}{m}} = \sqrt{\frac{24\times 0/6}{4\times 10^{-3}}} = \sqrt{3600} = 60\frac{m}{s}$$

به کمک رابطهٔ بسامد امواج ایستاده داریم: $n = \text{تعداد شکم} = 3$

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow f_3 = \frac{3v}{2L} = \frac{3\times 60}{2\times 0/6} = 150Hz$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحهٔ ۱۰۷)

۱۰۵- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی نکوئیان)*

با توجه به اینکه انرژی فوتون‌ها از انرژی لامپ تأمین می‌شود، داریم:

$$E = nhf = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow Pt = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow P = \frac{nhc}{\lambda t}$$
$$E = Pt$$

$$\xrightarrow[c=3\times 10^8\frac{m}{s}\ ,\ \lambda=660\times 10^{-9}m\ ,\ t=24s]{n=3/2\times 10^{22}\ ,\ h=6/6\times 10^{-34}J.s}$$

$$P = \frac{(3/2\times 10^{22})(6/6\times 10^{-34})(3\times 10^8)}{(6/6\times 10^{-7})(24)} = 400W$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

novinkonkor.com

۱۰۶- گزینهٔ «۱» *(مهدی شریفی)*

با توجه به معادلهٔ فوتوالکتریک داریم:

$$K_{max} = hf - W_0 \xrightarrow[f=1\times10^{15}Hz]{K_{max}=1\times10^{-19}J}$$

$$1\times10^{-19} = 6\times10^{-34}\times10^{15} - W_0 \Rightarrow W_0 = 5\times10^{-19}J$$

$$K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0$$

$$\Rightarrow 22\times10^{-19} = \frac{6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{\lambda} - 5\times10^{-19}$$

$$27\times10^{-19} = \frac{3\times6\times10^{-34}\times10^{8}}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{200}{3}nm$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۱۰۷- گزینهٔ «۳» *(علیرضا جباری)*

با استفاده از معادلهٔ ریدبرگ، نسبت طول موج چهارمین خط طیفی رشتهٔ بالمر (λ_1) به طول موج اولین خط طیفی رشتهٔ براکت (λ_2) را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}) \xrightarrow[n=n'+4=2+4=6]{n'=2}$$

$$\frac{1}{\lambda_1} = R(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2}) = R(\frac{1}{4} - \frac{1}{36}) = R(\frac{8}{36}) = \frac{2}{9}R$$

$$\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}) \xrightarrow[n=n'+1=4+1=5]{n'=4} \frac{1}{\lambda_2} = R(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = R(\frac{1}{16} - \frac{1}{25}) = R(\frac{9}{16\times25}) = \frac{9}{400}R$$

$$\frac{\frac{1}{\lambda_1}}{\frac{1}{\lambda_2}} = \frac{\frac{2}{9}R}{\frac{9}{400}R} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{800}{81}$$

از طرفی طبق رابطهٔ $f = \frac{c}{\lambda}$، بسامد با طول موج نسبت عکس دارد، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{f_1 \text{ (بالمر)}}{f_2 \text{ (براکت)}} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{800}{81}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۱۰۸- گزینهٔ «۳» *(محمد مقدم)*

الکترون در حالت برانگیختهٔ دوم است، پس در تراز سوم قرار دارد که انرژی آن برابر است با:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_3 = -\frac{E_R}{3^2} = -\frac{E_R}{9}$$

حال اگر $\frac{5}{36}E_R$ به آن اضافه شود، داریم:

$$-\frac{E_R}{9} + \frac{5}{36}E_R = \frac{E_R}{36}$$

که چون مقدار این انرژی مثبت است، چنین تراز انرژی وجود ندارد.

یکبار هم این انرژی را از انرژی الکترون تراز سوم کم می‌کنیم که اگر احتمال گذار به تراز پایین‌تر وجود داشته باشد n به‌دست آید:

$$\frac{-E_R}{9} - \frac{5}{36}E_R = -\frac{E_R}{4} = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow n = 2$$

یعنی الکترون به تراز ۲ گذار می‌کند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۱)

۱۰۹- گزینهٔ «۱» *(حسین الهی)*

تمام فوتون‌های گسیلی ممکن آن به صورت زیر است:

مرئی: $5\to2 \quad , \quad 4\to2 \quad , \quad 3\to2 \Rightarrow N_1 = 3$

فرابنفش: $5\to1 \ , \ 4\to1 \ , \ 3\to1 \ , \ 2\to1 \Rightarrow N_2 = 4$

فروسرخ: $5\to4 \quad , \quad 5\to3 \quad , \quad 4\to3 \Rightarrow N_3 = 3$

$$\Rightarrow \frac{2N_2}{N_1+N_3} = \frac{8}{3+3} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۹)

۱۱۰- گزینهٔ «۲» *(حسین الهی)*

موارد «الف» و «د» و «هـ» نادرست می‌باشد.

الف) نخستین لیزر را تئودور مایمن ساخت.

د) در گسیل خودبه‌خودی، فوتون در جهت کاتوره‌ای گسیل می‌شود و در گسیل القایی هر فوتون ورودی باعث خروج دو فوتون می‌شود.

هـ) به‌طور معمول و در دمای اتاق بیشتر الکترون‌ها در تراز انرژی پایین‌تر قرار دارند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

novinkonkor.com

فیزیک ۲

۱۱۱- گزینهٔ «۲» *(محمدکاظم منشاری)*

تنها عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارات نادرست:

الف) اتم‌های مواد پارامغناطیسی خاصیت مغناطیسی دارند اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها، به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند.

ب) در مواد دیامغناطیسی، میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی شود.

پ) در مواد فرومغناطیس در اثر میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌های همسو با میدان افزایش می‌یابد و حجم حوزه‌هایی که سمت‌گیری آن‌ها در راستای میدان نیست، کم می‌شود.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۱۱۲- گزینهٔ «۳» *(امیراحمد میرسعید)*

با توجه به جهت جریان در حلقهٔ A ، میدان در مرکز آن درون‌سو است، پس جریان سیم راست باید رو به بالا باشد تا میدان حاصل از سیم راست در مرکز حلقهٔ A برون‌سو شود تا برایند میدان‌ها در حلقه A ، بتواند صفر شود و میدان حاصل از سیم راست در مرکز حلقهٔ B ، درون‌سو می‌شود، پس میدان حاصل از حلقهٔ B در مرکز آن باید برون‌سو گردد تا برایند میدان‌ها درمرکز حلقهٔ B ، بتواند صفر شود و جهت جریان در حلقهٔ B پادساعتگرد می‌شود.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۱۱۳- گزینهٔ «۲» *(حسین الهی)*

موارد «الف» و «پ» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) خطوط میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند، پس D و A قطب S آهنربا هستند.

ب) اگر الکترونی در نقطهٔ M به سمت پایین حرکت کند، نیروی مغناطیسی بر آن وارد نمی‌شود.

پ) با توجه به اینکه تراکم خطوط میدان در نزدیکی آهنربای (۲) بیشتر است، پس این آهنربا قوی‌تر است.

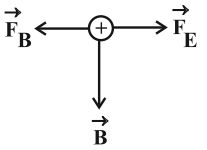
ت) با توجه به خروج خطوط میدان از C می‌دانیم که قطب N آهنربا می‌باشد.

ث) اگر پروتونی در نقطهٔ N به سمت بالا حرکت کند، هیچ نیرویی برآن وارد نمی‌شود، زیرا راستای حرکت ذره بر راستای میدان مغناطیسی منطبق است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۱۱۴- گزینهٔ «۴» *(محمد مقدم)*

میدان الکتریکی به سمت راست است و چون بار ذره مثبت است، به ذره به سمت راست نیرو وارد می‌کند و برای آنکه ذره از مسیر خود منحرف نشود، باید نیروی میدان مغناطیسی به سمت چپ باشد که با استفاده از قاعدهٔ دست راست یعنی شست در جهت نیرو و انگشتان در جهت سرعت و کف دست رو به پایین، جهت میدان مغناطیسی را داریم و برای به‌دست آوردن مقدار میدان مغناطیسی داریم:



$$F_E = F_B$$

$$E|q| = |q|vB\sin\alpha$$

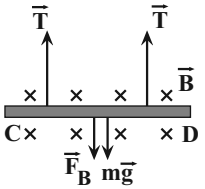
$$۶۰۰ = ۳\times۱۰^{۴}\times B\sin۹۰^\circ$$

$$B = ۲\times۱۰^{-۲}\,T$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۱۵- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

مطابق شکل زیر، بر میلهٔ حامل جریان نیروهای کشش طناب، نیروی وزن و نیروی مغناطیسی وارد می‌شود. بنابراین، ابتدا نیروهای وزن و $۲T$ را با هم مقایسه می‌کنیم:



$$۲T = ۲\times۲/۴ = ۴/۸N$$

$$W = mg \xrightarrow[g=۱۰\frac{N}{kg}]{m=۲۴۰\times۱۰^{-۳}kg} W = mg = ۲۴۰\times۱۰^{-۳}\times۱۰ = ۲/۴N$$

چون میله در حالت تعادل قرار دارد و $۲T > mg$ است، لذا نیروی مغناطیسی وارد بر آن به طرف پایین و بزرگی آن برابر است با:

$$F_{net_y} = ۰ \Rightarrow ۲T = mg + F_B \Rightarrow ۴/۸ = ۲/۴ + F_B$$

$$\Rightarrow F_B = ۲/۴N$$

اکنون با داشتن اندازهٔ F_B ، به‌صورت زیر جریان عبوری از میله را می‌یابیم:

$$F_B = I\ell B\sin\theta \xrightarrow[\ell=۱۲۰cm=۱/۲m]{\theta=۹۰^\circ, B=۰/۸T} ۲/۴ = I\times۱/۲\times۰/۸ \Rightarrow I = ۲/۵A$$

هم‌چنین با توجه به قاعدهٔ دست راست و جهت نیروی مغناطیسی، جهت جریان از D به C خواهد شد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

novinkonkor.com

۱۱۶- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا جباری)*

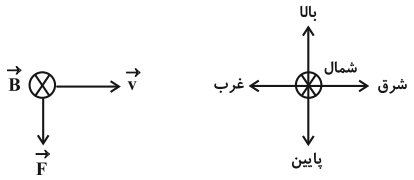
ابتدا اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون را به دست می‌آوریم:

$$F=|q|vB\sin\theta \xrightarrow[B=0/54G=54\times10^{-6}T,\ \sin\theta=1]{|q|=1/6\times10^{-19}C,\ v=2\times10^{5}\frac{m}{s}}$$

$$F=1/6\times10^{-19}\times2\times10^{5}\times54\times10^{-6}\times1$$

$$=3/2\times54\times10^{-20}N$$

سپس جهت این نیرو را با استفاده از قاعدهٔ دست چپ تعیین می‌کنیم؛ زیرا بار الکترون منفی است. از طرفی می‌دانیم جهت میدان مغناطیسی زمین رو به شمال است. بنابراین مطابق شکل زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون، به طرف پایین است.



در پایان، اندازه و جهت شتاب ناشی از نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون را پیدا می‌کنیم:

$$a=\frac{F_{net}}{m}=\frac{3/2\times54\times10^{-20}}{9\times10^{-31}}=19/2\times10^{11}\frac{m}{s^2}$$

$$=1/92\times10^{12}\frac{m}{s^2}$$

جهت شتاب نیز مانند نیرو، به طرف پایین است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۱۷- **گزینهٔ «۴»** *(مجتبی نکوئیان)*

با استفاده از رابطهٔ نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی داریم:

$$F=ILB_T\sin\theta \xrightarrow[I=8A\ ,\ L=2\times10^{-1}m\ ,\ \sin\theta=1]{F=4\times10^{-3}(N)}$$

$$4\times10^{-3}=8(2\times10^{-1})B_T \qquad (1)$$

$$\Rightarrow B_T=25\times10^{-4}T=25G$$

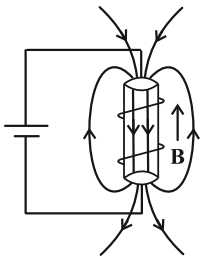
با توجه به قاعدهٔ دست راست، برای اینکه جهت نیروی وارد بر سیم (۴) به طرف چپ باشد، باید میدان مغناطیسی برآیند در محل سیم (۴) به صورت برون‌سو باشد. از آنجایی که جهت میدان مغناطیسی برآیند دو سیم (۱) و (۲) در محل سیم (۴) به صورت درون‌سو است، پس جهت میدان مغناطیسی سیم (۳) در محل سیم (۴) باید به صورت برون‌سو باشد، بنابراین جهت جریان در سیم (۳) به طرف پایین است و اندازهٔ میدان مغناطیسی آن در محل سیم (۴) برابر است با:

$$B_T=B_3-B_{1,2}\Rightarrow 25=B_3-7\Rightarrow B_3=32G$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۶)

۱۱۸- **گزینهٔ «۲»** *(مسعود خندانی)*

جهت خطوط میدان در خارج سیملوله از قطب N به S و در داخل آن از S به N است.



(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۱۱۹- **گزینهٔ «۴»** *(امیراحمد میرسعید)*

اگر قطر مقطع سیم را با D و تعداد دور را با N و طول سیملوله را با L نمایش دهیم، می‌توان نوشت:

$$L=ND$$

و میدان مغناطیسی سیملوله برابر است با:

$$B=\mu_0\frac{NI}{L}\Rightarrow B=\mu_0\frac{NI}{ND}\Rightarrow B=\mu_0\frac{I}{D}$$

از این رابطه می‌توان قطر مقطع سیم را محاسبه کرد.

$$B=\mu_0\frac{I}{D}\Rightarrow 60\times10^{-4}=12\times10^{-7}\times\frac{10}{D}$$

$$\Rightarrow D=2\times10^{-3}m=2mm$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۱۲۰- **گزینهٔ «۴»** *(محمدکاظم منشادی)*

$$B_{\text{سیملوله}}=\mu_0\frac{NI}{\ell}\quad,\quad B_{\text{پیچه}}=\mu_0\frac{N'I'}{2R}$$

$$B_{\text{سیملوله}}=3B_{\text{پیچه}}\Rightarrow \mu_0\frac{NI}{\ell}=3\mu_0\frac{N'I'}{2R}$$

$$\Rightarrow\frac{\ell}{2R}=\frac{N}{N'}\times\frac{I}{I'}\times\frac{1}{3}=1\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

novinkonkor.com

فیزیک ۱

۱۲۱- گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

کمیت دماسنجی دماسنج ترموکوپل، ولتاژ است، در نتیجه گزینهٔ «۳» صحیح نیست. توجه شود که رابطهٔ بین مقیاس سلسیوس و فارنهایت به صورت $F=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲$ می‌باشد. داریم:

$$\theta=۴۰^\circ C \Rightarrow F=\frac{۹}{۵}\times ۴۰+۳۲=۷۲+۳۲=۱۰۴^\circ F$$ (درستی گزینهٔ ۱)

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۱۲۲- گزینهٔ «۳» *(حسین الهی)*

سه عبارت (الف)، (ب) و (ت) نادرست می‌باشد.

دلیل نادرستی عبارات:

الف) با توجه به این‌که فلزات رسانای بهتری هستند، گرمای دست ما را به سرعت انتقال می‌دهند و سردتر از چوب به نظر می‌رسند.

ب) به انرژی‌ای که بر اثر اختلاف دما بین دو جسم انتقال می‌یابد، گرما گفته می‌شود.

ت) گرمای ویژه به جرم جسم بستگی ندارد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۸ و ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۱۲۳- گزینهٔ «۳» *(علیرضا جباری)*

با توجه به متن سؤال می‌توان نوشت: $L_A-L_B=۳۰cm$

از آنجا که اختلاف طول میله‌ها کاهش یافته است، نتیجه می‌گیریم که افزایش طول میلهٔ B بیشتر بوده و داریم:

$$\Delta L_B-\Delta L_A=۰/۴mm=۰/۰۴cm$$

رابطهٔ تغییر طول برای جسم جامد $(\Delta L=L_۱\alpha\Delta\theta)$ را برای هر یک از دو میلهٔ فوق جای‌گذاری می‌کنیم: $L_B\alpha_B\Delta\theta-L_A\alpha_A\Delta\theta=۰/۰۴$

$$\Rightarrow L_B\times ۲\times ۱۰^{-۵}\times ۵۰-L_A\times ۱/۲\times ۱۰^{-۵}\times ۵۰=۰/۰۴$$

$$\Rightarrow L_B\times ۱۰^{-۳}-L_A\times ۰/۶\times ۱۰^{-۳}=۴\times ۱۰^{-۲}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین معادله ضرب در } ۱۰^{۳}} L_B-۰/۶L_A=۴۰$$

$$\xrightarrow{L_A=L_B+۳۰} L_B-۰/۶(L_B+۳۰)=۴۰$$

$$\Rightarrow L_B-۰/۶L_B-۱۸=۴۰\Rightarrow ۰/۴L_B=۵۸$$

$$L_B=۱۴۵cm$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۱۲۴- گزینهٔ «۳» *(مجتبی نکوئیان)*

با توجه به رابطهٔ انبساط طولی $(\Delta L=L_۱\alpha\Delta\theta)$، درصد تغییرات طول را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta L}{L_۱}\times ۱۰۰=\alpha\Delta\theta\times ۱۰۰ :$$ درصد تغییرات طول

$$\Rightarrow ۴\times ۱۰^{-۱}=\alpha(۶۰)(۱۰۰)\Rightarrow \alpha=\frac{۲}{۳}\times ۱۰^{-۴}\frac{۱}{K}$$

از طرفی برای به دست آوردن حجم مایع بیرون ریخته شده $(\Delta V')$ داریم:

$$\Delta V'=\Delta V_{\text{مایع}}-\Delta V_{\text{ظرف}}$$

$$\xrightarrow[\beta_{\text{ظرف}}=۳\alpha_{\text{ظرف}}]{\Delta V=\beta V_۱\Delta\theta}\Delta V'=V_۱(\beta_{\text{مایع}}-۳\alpha_{\text{ظرف}})\Delta\theta$$

$$\frac{\Delta V'}{V_۱}\times ۱۰۰ :$$ درصد تغییرات حجم مایع بیرون ریخته شده

$$=(\beta_{\text{مایع}}-۳\alpha_{\text{ظرف}})\Delta\theta\times ۱۰۰\xrightarrow[\alpha_{\text{ظرف}}=\frac{۲}{۳}\times ۱۰^{-۴}\frac{۱}{K}]{\beta_{\text{مایع}}=۱/۲\times ۱۰^{-۳}\frac{۱}{K}}$$

$$۸=(۱۲\times ۱۰^{-۴}-۳\times\frac{۲}{۳}\times ۱۰^{-۴})\Delta\theta\times ۱۰۰\Rightarrow \Delta\theta=۸۰^\circ C$$

و در نهایت طبق رابطهٔ میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت داریم:

$$F=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲\Rightarrow \Delta F=\frac{۹}{۵}\Delta\theta\xrightarrow{\Delta\theta=۸۰^\circ C}\Delta F=۱۴۴^\circ F$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۴ تا ۹۴)

۱۲۵- گزینهٔ «۲» *(امیراحمد میرسعید)*

ابتدا گرمای داده شده به میله در مدت زمان یک ثانیه را محاسبه می‌کنیم:

$$Q=P\times t=۱۵۰۰۰\times ۱=۱۵۰۰۰J$$

سپس افزایش دمای میله بر اثر گرمای داده شده به جسم را به دست می‌آوریم:

$$Q=mc\Delta\theta\Rightarrow ۱۵۰۰۰=۲\times ۴۰۰\times\Delta\theta\Rightarrow \Delta\theta=\frac{۱۵۰}{۸}\ ^\circ C$$

اکنون می‌توان افزایش طول میله را محاسبه کرد:

$$\Delta L=L_۱\alpha\Delta\theta\Rightarrow \Delta L=۲\times ۱۰^{-۵}\times\frac{۱۵۰}{۸}=۳۷/۵\times ۱۰^{-۵}m$$

$$\Rightarrow \Delta L=۳۷۵\times ۱۰^{۳}nm$$

یعنی در هر ثانیه، میله ۳۷۵×۱۰^{۳} نانومتر افزایش طول دارد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۸، ۸۹ و ۹۸)

novinkonkor.com

۱۲۶- **گزینهٔ «۲»** *(علی برزگر)*

$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A + m_B c_B \Delta\theta_B = 0$$

$$\xrightarrow{m=\rho V} (\rho_A V_A) c_A (\theta_e - \theta_A) + (\rho_B V_B) c_B (\theta_e - \theta_B) = 0$$

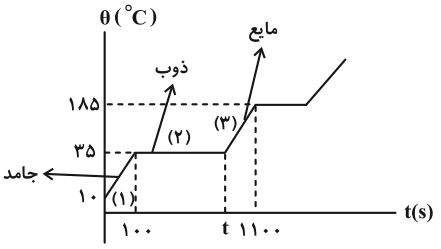
$$\Rightarrow [(\rho V)(2c)(2\theta - \theta)] + [(3\rho V')(5c)(2\theta - 4\theta)] = 0$$

$$+2\rho V c\theta - 30\rho V' c\theta = 0 \Rightarrow 30\rho V' c\theta = 2\rho V c\theta$$

$$\Rightarrow 30V' = 2V \Rightarrow 15V' = V \Rightarrow \frac{V'}{V} = \frac{1}{15}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۲۷- **گزینهٔ «۴»** *(حسین الهی)*



بخش (۱) نمودار : $P \times t = mc_{\text{جامد}} \Delta\theta$

$$\Rightarrow 1200 \times 100 = 20 \times c \times 25 \Rightarrow c_{\text{جامد}} = 240 \frac{J}{kg \cdot K}$$

بخش (۲) نمودار : $P \times t = mL_F$

$$\Rightarrow 1200(t - 100) = 20 \times 18000 \Rightarrow t = 400s$$

بخش (۳) نمودار : $P \times t = mc_{\text{مایع}} \Delta\theta$

$$\Rightarrow 1200 \times (1100 - 400) = 20 \times c_{\text{مایع}} \times 150$$

$$\Rightarrow c_{\text{مایع}} = 280 \frac{J}{kg \cdot K}$$

اختلاف ظرفیت گرمایی در دو حالت $= mc_{\text{مایع}} - mc_{\text{جامد}}$

$$= 20(280 - 240) = 800 \frac{J}{K}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

۱۲۸- **گزینهٔ «۳»** *(عبدالرضا امینی نسب)*

آب $50^\circ C$ باید به آب $0^\circ C$ تبدیل شود یخ $-10^\circ C$ نیز باید به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شود، داریم:

$$\text{آب } 50^\circ C \xrightarrow{Q_1} 0^\circ C \text{ آب} \xleftarrow{Q_2} 0^\circ C \text{ یخ} \xleftarrow{Q_3} -10^\circ C \text{ یخ}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow (m_1 c_1 \Delta\theta)_{\text{آب}} + (m_2 c_2 \Delta\theta)_{\text{یخ}} + (m_2 L_F) = 0$$

$$\Rightarrow 0/85 \times 4200 \times (-50) + m_2 \times 2100 \times 10 + m_2 \times 336000 = 0$$

$$\Rightarrow 357000 m_2 = 178500 \Rightarrow m_2 = 0/5 kg = 500g$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۴ و ۱۰۶)

۱۲۹- **گزینهٔ «۱»** *(عبدالرضا امینی نسب)*

گرمایی که از کتری برقی به آب می‌رسد، صرف به جوش آوردن و تبخیر آب درون کتری می‌شود. بنابراین داریم:

$$\text{بخار آب} \xleftarrow{Q_2} 100^\circ C \text{ آب} \xleftarrow{Q_1} 50^\circ C \text{ آب}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 \Rightarrow \frac{60}{100}(P.t) = Q_1 + Q_2$$

در محاسبهٔ گرمای Q_2، دقت کنید که فقط $300g$ از آب به بخار تبدیل شده و $m_2 = 300g$ باید در رابطه جای‌گذاری شود. داریم:

$$\frac{3}{5} \times 2000 \times t = (m_1 c_{\text{آب}} \Delta\theta) + m_2 L_v$$

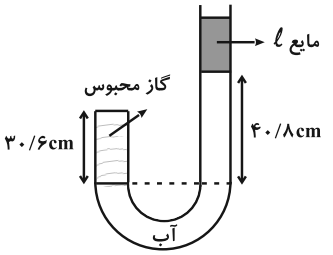
$$1200t = 0/4 \times 4200 \times 50 + 0/3 \times 2240000$$

$$1200t = 84000 + 672000 = 756000 \Rightarrow t = 630s$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۱)

۱۳۰- **گزینهٔ «۲»** *(محمدکاظم منشادی)*

آب در سمت چپ به اندازهٔ $30/6 - 10/2 = 20/4cm$ پایین آمده و در نتیجه به اندازهٔ $20/4cm$ در سمت راست بالا می‌رود. بنابراین اختلاف ارتفاع سطوح آب در دو طرف برابر $2 \times 20/4 = 40/8cm$ می‌باشد:



$$\begin{cases} P_1 = P_\ell + P_0 = P_\ell + 76cmHg \\ T_1 = 77 + 273 = 350K \\ V_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} P_2 = P_0 + P_\ell + P_{\text{آب}} = 76cmHg + P_\ell + P_{\text{آب}} \\ T_2 = 350K + 730K = 1080K \\ V_2 = 3V_1 \end{cases}$$

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h \Rightarrow 1 \times 40/8 = 13/6 \times h$$

$$\Rightarrow h = 3cm \Rightarrow P_{\text{آب}} = 3cmHg \Rightarrow P_2 = P_\ell + 79cmHg$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{V_1}{V_2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_\ell + 79}{P_\ell + 76} = \frac{1080}{350} \times \frac{1}{3} = \frac{36}{35} \Rightarrow P_\ell = 29cmHg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

novinkonkor.com

شیمی ۳

۱۳۱- گزینهٔ «۳» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

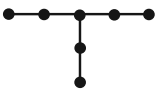
بررسی موارد:

الف) درست

$$\begin{cases} \text{نفتالن}: C_{10}H_8 = 128g.mol^{-1} \\ \text{سیکلوهگزان}: C_6H_{12} = 84g.mol^{-1} \end{cases} \Rightarrow \text{تفاوت جرم مولی}: 44g.mol^{-1}$$

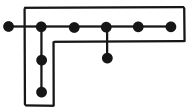
جرم مولی پروپان $C_3H_8 = 44g.mol^{-1}$

ب) درست؛ نخستین آلکان دارای یک شاخهٔ فرعی اتیل، ایزومری از هپتان است.



پ) درست؛ گاز مورد استفاده در فندک، بوتان (C_4H_{10}) می‌باشد.

ت) نادرست؛ نام درست آلکان مورد نظر ۳، ۵- دی متیل هپتان است.



ث) نادرست؛ شمار پیوندهای $C-C$ در آلکن‌ها برابر شمار اتم‌های کربن منهای ۲ می‌باشد. بنابراین آلکن مورد نظر C_8H_{16} می‌باشد. فرمول مولکولی پنتان C_5H_{12} است. $\frac{16}{12} = \frac{4}{3} \neq 2/5$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۴۳)

۱۳۲- گزینهٔ «۳» *(روزبه رضوانی)*

از گاز اتن که اولین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها است، به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود.

تشریح گزینهٔ «۲»: اگر شمار اتم‌های کربن را m در نظر بگیریم، فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت C_mH_{2m+2} خواهد بود. حالا اگر شمار اتم‌های هیدروژن را n در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$2m+2=n \Rightarrow m=\frac{n-2}{2} \xrightarrow[\text{فرمول عمومی}: C_mH_{2m+2}]{m=\text{شمار اتم‌های کربن}} C_{\frac{n-2}{2}}H_n$$

از طرفی شمار پیوندهای کووالانسی در یک آلکان با m اتم کربن، از رابطهٔ $3m+1$ به دست می‌آید. بنابراین شمار پیوندهای کووالانسی برحسب n برابر خواهد بود با:

$$3(\frac{n-2}{2})+1=\frac{3n-6}{2}+\frac{2}{2}=1/5n-2$$

(شیمی ۲- ترکیبی؛ صفحه‌های ۳۰، ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۳۳- گزینهٔ «۳» *(یاسر راش)*

ابتدا حجم مولی گازها را در شرایط واکنش به دست می‌آوریم: (V_n همان حجم مولی است.)

$$\frac{P_1V_{n,1}}{\underbrace{T_1}_{STP}} = \frac{P_2V_{n,2}}{T_2} \Rightarrow \frac{1\times 22/4}{273} = \frac{2\times V_{n,2}}{273+546}$$

$$\Rightarrow V_{n,2} = 33/6 L.mol^{-1}$$

$\Rightarrow$ حجم مولی در شرایط گفته شده: $33/6 L.mol^{-1}$

در ادامه شمار مول‌های کربن دی‌اکسید و آب تولید شده بر اثر سوختن کامل ترکیب آلی را حساب می‌کنیم:

$$?mol\ CO_2 = 16/8 L\ CO_2 \times \frac{1 mol\ CO_2}{33/6 L\ CO_2} = 0/5 mol\ CO_2$$

$$?mol\ H_2O = 7/5 g\ H_2O \times \frac{1 mol\ H_2O}{18 g\ H_2O} = \frac{5}{12} mol\ H_2O$$

در نمونهٔ اولیه از ترکیب آلی اکسیژن‌دار، ۰/۵ مول اتم کربن و $\frac{5}{12}\times 2$ یا $\frac{5}{6}$ مول اتم هیدروژن وجود دارد، در نتیجه نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن}}{\text{شمار اتم‌های کربن}} = \frac{(\frac{5}{6})}{0/5} = \frac{5}{3}$$

(شیمی ۲- ترکیبی؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲ و ۱۱۱)

۱۳۴- گزینهٔ «۴» *(هادی مهدی‌زاده)*

موارد اول، دوم و پنجم درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد سوم: با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسیدها، قطبیت مولکول همانند انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش و انحلال‌پذیری در حلال ناقطبی افزایش می‌یابد.

مورد چهارم: فورمیک اسید (متانوئیک اسید) نخستین عضو خانوادهٔ اسیدهای یک عاملی است که بر اثر گزش مورچه وارد بدن می‌شود، بنابراین در طبیعت نیز یافت می‌شود.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

۱۳۵- گزینهٔ «۲» *(امیرمسعود حسینی)*

بررسی موارد:

الف) درست؛ در ساختار مولکول ویتامین C، دو پیوند دوگانه و در مولکول استیرن چهار پیوند دوگانه دیده می‌شود.

استیرن: $CH_2=CH$

ب) درست

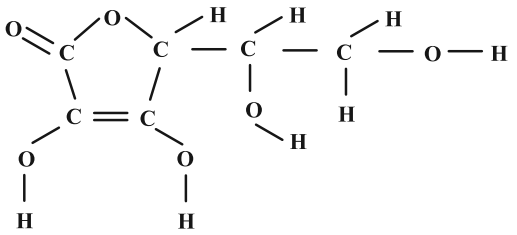
فرمول مولکولی ویتامین C: $C_6H_8O_6$

$$\text{درصد جرمی } H = \frac{8(1)}{6(12)+8(1)+6(16)} \times 100 \simeq \%4/55$$

پ) نادرست؛ مصرف بیش از اندازه ویتامین C مشکلی برای بدن ایجاد نمی‌کند؛ زیرا ویتامین C به خوبی در آب حل می‌شود و مقادیر زیاد آن در آب بدن حل شده و دفع می‌شود.

novinkonkor.com

ت) نادرست

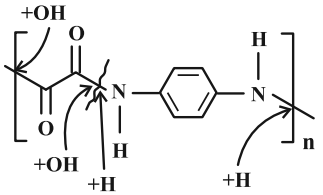


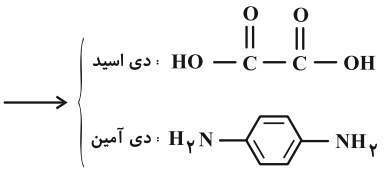
۲۰ = مجموع شمار اتم‌های مولکول ویتامین C

۲۲ = مجموع شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول ویتامین C

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۳۶- **گزینهٔ «۳»** *(هادی مهدی‌زاده)*





در ساختار لوویس دی‌اسید سازندهٔ آن ۴ اتم اکسیژن وجود دارد که هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است، بنابراین این مولکول دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرمول مولکولی دی اسید سازندهٔ آن، $C_2H_2O_4$ می‌باشد که مجموعاً دارای ۸ اتم بوده و شمار اتم‌های آن با شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن برابر است.

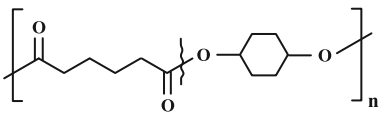
۲) در ساختار لوویس هر مولکول از مونومرهای سازندهٔ پلی‌آمید داده شده، در مجموع ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

۴) در ساختار پلی‌آمید داده شده حلقهٔ بنزن وجود دارد، بنابراین پلی‌آمیدی آروماتیک است و فرمول مولکولی دی‌اسید سازندهٔ آن $C_2H_2O_4$ می‌باشد.

(شیمی ۲- ترکیبی؛ صفحه‌های ۴۳، ۱۱۶ و ۱۱۷)

۱۳۷- **گزینهٔ «۱»** *(هادی مهدی‌زاده)*

دی اسید و دی الکل سازندهٔ پلی‌استر داده شده به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \begin{cases} \text{دی‌اسید} = C_6H_{10}O_4 \\ \text{دی‌الکل} = C_6H_{12}O_2 \end{cases}$$

$$nC_6H_{10}O_4 + nC_4H_{12}N_2 \rightarrow (C_{10}H_{18}O_2N_2)_n + 2nH_2O$$

$$?g \text{ پلی‌آمید} = 113g\,(C_{12}H_{18}O_4)_n \times \frac{1mol\ (C_{12}H_{18}O_4)_n}{226n\ g\ (C_{12}H_{18}O_4)_n} \times \frac{1mol\ C_6H_{10}O_4}{1mol\ (C_{12}H_{18}O_4)_n} \times \frac{1mol\ (C_{10}H_{18}O_2N_2)_n}{1mol\ C_6H_{10}O_4} \times \frac{198n\ g\ (C_{10}H_{18}O_2N_2)_n}{1mol\ (C_{10}H_{18}O_2N_2)_n} = 99g\,(C_{10}H_{18}O_2N_2)_n$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۷)

۱۳۸- **گزینهٔ «۴»** *(سعید تیزرو)*

فرمول مولکولی ساختار $C_{22}H_{32}O_2$ است.

+۱ : عدد اکسایش هر H

−۲ : عدد اکسایش هر O

$x + 32(+1) + 2(-2) = 0$: مجموع عدد اکسایش اتم‌های C

$\Rightarrow x = -28$

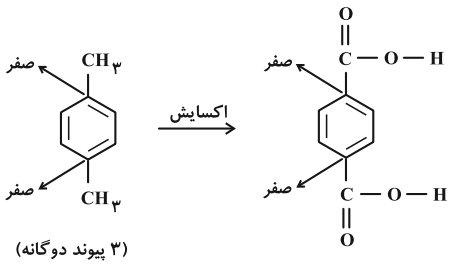
عامل بو و طعم آناناس: اتیل بوتانوات $C_6H_{12}O_2$ (۲۰ اتم)

عامل بو و طعم میخک: ۲- هپتانون $C_7H_{14}O$ (۲۲ اتم)

(شیمی ۲- ترکیبی؛ صفحه‌های ۷۱، ۱۱۰ و ۱۱۱)

۱۳۹- **گزینهٔ «۳»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید شمار پیوندهای دوگانه افزایش می‌یابد.



(۳ پیوند دوگانه) (۵ پیوند دوگانه)

بررسی گزینه‌ها:

۱) جرم مولی اتیل اتانوات $(C_4H_8O_2)$ و جرم مولی CO_2 به ترتیب برابر ۸۸ و ۴۴ گرم بر مول می‌باشد.

۲) با توجه به فرمول مولکولی آن‌ها این مجموع برابر ۱۸ می‌باشد.

C_8H_{10} ، $C_{10}H_8$ ، C_6H_{12} ، $C_6H_{12}O_6$

۴) با توجه به فرمول مولکولی اتیلن گلیکول $(C_2H_6O_2)$ و ترفتالیک اسید $(C_8H_6O_4)$، در فرمول مولکولی هر کدام ۶ اتم H وجود دارد و هر کدام دارای دو پیوند O − H می‌باشند.

(شیمی ۲- ترکیبی؛ صفحه‌های ۴۳، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۴ و ۱۱۵)

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحهٔ ۱۱۶)

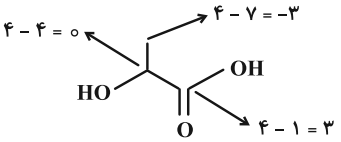
novinkonkor.com

۱۴۰- گزینهٔ «۱» *(سعید تیزرو)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ اول: نادرست؛ دارچین دارای گروه عاملی آلدهیدی است، در حالی که در ساختار A آلدهید وجود ندارد.

گزینهٔ دوم: درست؛ این ساختار به دلیل حضور همزمان عامل اسیدی و الکلی می‌تواند برای تولید پلی‌استر به کار رود.



گزینهٔ سوم: از اکسایش پارازایلن (C_8H_{10}) برای تولید ترفتالیک اسید استفاده می‌کنند که در تهیهٔ PET به کار می‌رود. استیرن (C_8H_8) مونومر سازندهٔ پلی‌استیرن است که در تولید ظروف یکبار مصرف به کار می‌رود.

گزینهٔ چهارم: درست؛ ساختار D تنها دارای گروه عاملی آمیدی بوده و دارای ۴ پیوند هیدروژنی است که اگر گروه‌های NH_2 آن با متیل عوض شود به استون تبدیل می‌شود.

(شیمی ۲- ترکیبی: صفحه‌های ۷۱، ۸۴، ۱۰۶ و ۱۱۵)

(شیمی ۳- ترکیبی: صفحه‌های ۵۲ و ۱۱۶)

شیمی ۳- پیشروی سریع

۱۴۱- گزینهٔ «۳» *(یاسر راش)*

چون تعادل پس از مصرف ۸۰٪ از گاز A برقرار شده است، داریم:

$$\text{مقدار مول A}\begin{cases}\text{مصرفی} = \frac{۸۰}{۱۰۰}\times ۰/۸\,mol \\ \text{باقی‌مانده} = ۰/۸ - ۰/۶۴ = ۰/۱۶\,mol\end{cases}$$

$$۲A(g) \rightleftharpoons B(g) + ۲C(g)$$

مول اولیه	۰/۸	۰	۰
تغییر مول	$-۲x$	$+x$	$+۲x$
مول تعادلی	۰/۱۶	۰/۳۲	۰/۶۴

$$K = \frac{\frac{۰/۳۲}{۲}\times(\frac{۰/۶۴}{۲})^۲}{(\frac{۰/۱۶}{۲})^۲} \Rightarrow K = ۲/۵۶\,mol.L^{-۱}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۴۲- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین مسلمی)*

ابتدا غلظت اولیهٔ A را به‌دست می‌آوریم:

$$۲A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$$

$$K = \frac{[B][C]}{[A]^۲} \Rightarrow ۲۵ = \frac{۵\times۵}{[A]^۲} \Rightarrow [A] = ۱\,mol.L^{-۱}$$

با اضافه کردن ۱ مول A، تغییرات به‌صورت زیر است:

	$۲A \rightleftharpoons$	B	$+C$
تعادل اولیه	۱	۵	۵
تغییرات	$۱-۲x$	$+x$	$+x$
تعادل ثانویه	$۲-۲x$	$۵+x$	$۵+x$

$$۲۵ = \frac{(۵+x)^۲}{(۲-۲x)^۲} \Rightarrow ۵ = \frac{۵+x}{۲-۲x} \Rightarrow ۱۰-۱۰x = ۵+x$$

$$\Rightarrow ۵ = ۱۱x \Rightarrow x \simeq ۰/۴۵$$

$$[C] = ۵ + ۰/۴۵ \simeq ۵/۴۵\,mol.L^{-۱}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

۱۴۳- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین مسلمی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری آمونیاک، دو برابر ضریب استوکیومتری نیتروژن است، این عبارت صحیح می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: با جابه‌جایی واکنش در جهت رفت، غلظت آمونیاک افزایش می‌یابد. همچنین چون تعادل نمی‌تواند اثر افزایش غلظت هیدروژن را به‌طور کامل جبران کند، غلظت تعادلی گاز هیدروژن نیز افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: با افزایش حجم سامانه، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا خواهد شد.

گزینهٔ «۴»: در دمای ثابت، مقدار ثابت تعادل تغییری نمی‌کند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۴۴- گزینهٔ «۳» *(یاسر راش)*

ثابت تعادل به شکل زیر است:

$$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g) \qquad K = [CO_2]$$

$$۱/۲ = \frac{mol\ CO_2}{۱L} \Rightarrow mol\ CO_2 = ۱/۲\,mol$$

۲۶/۴ گرم گاز CO_2 برابر ۰/۶ مول CO_2 است، با افزودن ۰/۶ مول CO_2، مول CO_2، ۱/۵ برابر $(\frac{۱/۸}{۱/۲} = ۱/۵)$ می‌شود. برای این‌که جرم مواد جامد تغییر نکند، حجم نیز باید ۱/۵ برابر شود.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۴۵- گزینهٔ «۴» *(متین هوشیار)*

با افزودن مقداری A به تعادل گزینهٔ «۴»، غلظت تعادلی تمام گونه‌ها افزایش می‌یابد. دقت کنید که با افزودن A، مقداری از آن مصرف می‌شود؛ ولی تعادل نمی‌تواند اثر تغییر اعمال شده را به‌طور کامل جبران کند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

novinkonkor.com

۱۴۶- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

مول اولیه	a	۰	۰
تغییرات مول	$-x$	$+x$	$+x$
مول لحظهٔ تعادل	$a-x$	x	x

$$x = molCl_2 = \frac{71}{71} = 1mol$$

$$K = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} \Rightarrow 1 = \frac{\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}}{\frac{a-1}{4}} \Rightarrow \frac{a-1}{4} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow a = \frac{5}{4} = 1/25\,mol$$

با افزایش فشار (کاهش حجم)، تعادل به سمت مول گازی کمتر جابه‌جا می‌شود. یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۴۷- **گزینهٔ «۳»** *(حمید ذبحی)*

همهٔ عبارت‌ها درست‌اند:

عبارت اول: درست. اگر واکنش برگشت‌پذیر در یک سامانهٔ بسته انجام شود و واکنش‌های رفت و برگشت هم‌زمان رُخ بدهد، واکنش تعادلی خواهد بود.

عبارت دوم: درست.

$$K = \frac{[C]^2}{[A]\times[B]} = \frac{\left(\frac{n_C}{V}\right)^2}{\frac{n_A}{V}\times\frac{n_B}{V}} = \frac{n_C^{\,2}}{n_A \times n_B}$$

عبارت سوم: درست.

عبارت چهارم: درست. با کاهش حجم ظرف واکنش، غلظت همهٔ مواد افزایش می‌یابد و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۱۴۸- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا پورجاوید)*

با افزایش دما، در واکنش گفته شده واکنش در جهت مصرف گرما پیش می‌رود. بنابراین در جهت راست جابه‌جا خواهد شد. از طرفی افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش در هر دو جهت رفت و برگشت خواهد شد.

با افزایش دما و پیشرفت واکنش در جهت رفت، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد. از طرفی هرچند مقدار $COCl_2$ کاهش می‌یابد، اما مقدار گازهای CO و Cl_2 افزایش یافته و در مجموع مقدار گازهای موجود در ظرف افزایش پیدا می‌کند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

۱۴۹- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا پورجاوید)*

واکنش تولید آمونیاک $(N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g))$ یک فرایند گرماده (و نه گرماگیر) است که با تغییر غلظت، فشار و دما می‌توان جهت پیشرفت آن را تغییر داد.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۹ و ۱۱۰)

۱۵۰- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

عبارت های «ب» و «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست، چون با کاهش دما از $637°C$ تا $437°C$، ثابت تعادل افزایش یافته است، لذا واکنش گرماده بوده است:

واکنش فرضی $aA(g) \rightleftharpoons bB(g) + Q$

کاهش دما ← پیشرفت تعادل در جهت تولید Q ← در جهت رفت ← افزایش K

ب) نادرست، در فرایند هابر در شرایط بهینه، ۲۸ درصد مولی از مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

پ) نادرست، با کاهش حجم ظرف تعادل به سمت مول گازی کمتر جابه‌جا شده که در جهت برگشت می‌باشد.

ت) نادرست، چون با افزایش دما تعادل به سمت راست جابه‌جا شده (رفت) پس واکنش گرماگیر می‌باشد؛ زیرا با افزایش دما تعادل در جهت مصرف Q جابه‌جا می‌شود و با کاهش فشار (افزایش حجم) تعادل به سمت مول گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود. یعنی $a < b$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

novinkonkor.com

شیمی ۲

۱۵۱- **گزینهٔ «۴»** *(محسن مجنونی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق متن کتاب درسی محیط سرد، خشک و تاریک مناسب‌تر از محیط گرم،مرطوب و روشن است.

گزینهٔ «۲»: نیتروژن واکنش‌پذیری کمی دارد و سبب فساد مواد غذایی نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: با پودر شدن مواد غذایی سطح تماس آن‌ها با اکسیژن هوا زیاد می‌شود و زودتر فاسد می‌شوند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۵۲- **گزینهٔ «۴»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

آ) درست

ب) درست

پ) نادرست- در انفجار مقدار کمی مادهٔ منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ را تولید می‌کند.

ت) نادرست- الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۳)

۱۵۳- **گزینهٔ «۱»** *(امیرمسعود حسینی)*

تنها در مورد (پ) به دلیل افزایش دما، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

بررسی موارد نادرست:

آ) به دلیل کاهش غلظت نهایی محلول هیدروکلریک اسید، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

$$M_{\text{نهایی}} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow M_{\text{نهایی}} = \frac{1\times 0/03 + 0/5\times 0/02}{0/03 + 0/02} = 0/8M$$

ب) به دلیل آنکه غلظت اسید ثابت و همچنان برابر ۱ مولار است، سرعت واکنش تغییر نمی‌کند.

ت) ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی مشابهی دارند؛ بنابراین تغییر ایزوتوپ تأثیری بر سرعت واکنش ندارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۱۵۴- **گزینهٔ «۴»** *(پیمان خواجوی‌مجد)*

معادلهٔ واکنش پس از موازنه به صورت زیر درمی‌آید:

$$3Cu(s) + 8HNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$$

جرم گاز خارج شده $= 217 - 205 = 12g$

$$12gNO \times \frac{1mol\ NO}{30g\ NO} \times \frac{8mol\ HNO_3}{2mol\ NO} = 1/6mol\ HNO_3$$

$$\bar{R}(HNO_3) = \frac{1/6mol}{(\frac{150}{60})min} = 0/64mol.min^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۱۵۵- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا پورجاوید)*

تعداد مول اولیهٔ N_2O_5 و مجموع تعداد مول‌های کل مواد موجود در ظرف پس از گذشت ۵۰ ثانیه عبارتند از:

N_2O_5 اولیه مول $= 48/16\times10^{22}$ مولکول N_2O_5

$$\times \frac{1mol\ N_2O_5}{6/02\times10^{23}\ \text{مولکول}\ N_2O_5} = 0/8mol\ N_2O_5$$

مول مخلوط نهایی $= 66/22\times10^{22}$ مولکول $\times \frac{1mol}{6/02\times10^{23}\ \text{مولکول}}$

$= 1/1mol$

با توجه به معادلهٔ موازنه شده این واکنش می‌توان گفت:

	$2N_2O_5$	$\rightarrow 4NO_2$	$+ O_2$
مول اولیه :	$0/8$	0	0
تغییرمول :	$-2x$	$+4x$	$+x$
مول نهایی :	$0/8-2x$	$4x$	x

از آنجا که تعداد مول نهایی گازها پس از ۵۰ ثانیه برابر با ۱/۱ مول بوده است،خواهیم داشت:

تعداد مول نهایی $= (0/8-2x) + 4x + x = 1/1$

$\Rightarrow 3x = 0/3 \Rightarrow x = 0/1mol$

novinkonkor.com

به این ترتیب ۵۰ ثانیه پس از آغاز واکنش، ۰/۱ مول گاز O_2 تولید شده است و سرعت تولید آن برحسب $mol.L^{-1}.min^{-1}$ عبارت است از:

$$\bar{R}_{O_2}=\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}=\frac{\frac{\Delta x(O_2)}{V}}{\Delta t}=\frac{\frac{0/1mol}{6L}}{\frac{50}{60}min}=0/02mol.L^{-1}.min^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۱۵۶- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا جمشیدی)*

بررسی گزینهٔ نادرست:

رادیکال‌ها گونه‌هایی فعال و ناپایدار هستند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۲)

۱۵۷- **گزینهٔ «۴»** *(رسول عابدینی‌زواره)*

$$CaCO_3+2HCl\rightarrow CaCl_2+H_2O+CO_2$$

نمودار مربوط به تغییرات حجم گاز CO_2 است.

$$\bar{R}(CO_2)=\frac{784mL\,CO_2\times\frac{1mol\,CO_2}{22400mL\,CO_2}}{50s}\times\frac{60s}{1min}$$

$$=0/042mol.min^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}(HCl)}{2}=\frac{\bar{R}(CO_2)}{1}\Rightarrow\frac{\bar{R}(HCl)}{2}=\frac{0/042mol.min^{-1}}{1}$$

$$\Rightarrow\bar{R}(HCl)=0/084\,mol.min^{-1}$$

$$?gCaCO_3=784mLCO_2\times\frac{1mol\,CO_2}{22400mLCO_2}\times$$

$$\frac{1mol\,CaCO_3}{1mol\,CO_2}\times\frac{100gCaCO_3}{1mol\,CaCO_3}=3/5gCaCO_3$$

$$\text{درصد خلوص}=\frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}}\times100\Rightarrow70=\frac{3/5}{x}\times100$$

$$\Rightarrow x=5g\ \text{ناخالص}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۲)

۱۵۸- **گزینهٔ «۴»** *(امیرعلی بیات)*

موازنهٔ واکنش به روش وارسی:

$$P_4+4SO_2+10Cl_2\rightarrow4SOCl_2+4POCl_3$$

$$8/4L(SO_2\ ,\ Cl_2)\times\frac{1mol\ gas}{22/4L\ gas}\times\frac{4mol\ POCl_3}{14mol\ gas}$$

$$=\frac{3}{28}mol\ POCl_3$$

$$\frac{\frac{3}{28}mol\,POCl_3}{\frac{15}{60}min}=\frac{3}{7}mol.min^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۹۳)

۱۵۹- **گزینهٔ «۴»** *(سعید تیزرو)*

مطابق متن کتاب درسی، سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۱۶۰- **گزینهٔ «۴»** *(یاسر راش)*

با توجه به تمرین‌های دوره‌ای پایان فصل ۲ کتاب درسی، معادله‌های ترموشیمیایی را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$NH_4NO_3(s)+26kJ\xrightarrow{\text{درآب}}NH_4^+(aq)+NO_3^-(aq)$$
$$;\ \Delta H=+26kJ$$

$$CaCl_2(s)\xrightarrow{\text{درآب}}Ca^{2+}(aq)+2Cl^-(aq)+83kJ$$
$$;\ \Delta H=-83kJ$$

حالا حساب می‌کنیم که به ازای انحلال نمک‌ها، چه مقدار گرما و چگونه مبادله می‌شود:

$$\frac{8/88\ gNH_4NO_3}{1\times80\ gNH_4NO_3}=\frac{q_1kJ}{+26}\Rightarrow q_1=+2/886kJ>0$$

$$\frac{8/88gCaCl_2}{1\times111g\ CaCl_2}=\frac{q_2kJ}{-83}\Rightarrow q_2=-6/64kJ<0$$

بنابراین از آن‌جایی که $|q_2|>|q_1|$، میزان گرمایی که آزاد می‌شود، بیشتر از میزان گرمایی است که جذب می‌شود، در نتیجه به طور کلی دمای آب «افزایش» می‌یابد.

مقدار گرمایی که موجب افزایش دمای آب می‌شود، برابر است با:

$$\Delta H_T=q_1+q_2=2/886-6/64=-3/754kJ$$

از طرفی جرم محلول پس از انحلال نمک‌ها در آن برابر خواهد بود با:

$$m_T=100+m_1+m_2=100+8/88+8/88=117/76g$$

در نهایت با استفاده از رابطهٔ: $Q=mc\Delta\theta$ می‌توان نوشت:

$$3/754\times10^3=117/76\times4\times\Delta\theta$$

$$\Rightarrow\Delta\theta=\frac{3754}{117/76\times4}\simeq\frac{3800}{120\times4}=\frac{190}{24}$$

$$\simeq7/91^\circ C\xrightarrow{\text{گزینه‌ها}}8\ \boxed{\checkmark}\ /6\ \boxtimes$$

(شیمی ۲- صفحهٔ ۹۶)

novinkonkor.com

شیمی ۱

۱۶۱- گزینهٔ «۴» *(یاسر راش)*

با ۲ برابر شدن حجم ظرف، فشار سامانه نصف شده و با دو برابر کردن دمای سامانه در مقیاس درجهٔ کلوین، فشار سامانه مجدد به فشار اولیه (قبل از اعمال تغییرات) باز می‌گردد.

$$\begin{cases}\frac{V_2}{V_1}=2\Rightarrow\frac{P_2}{P_1}=0/5\\ \frac{T_2(K)}{T_1(K)}=2\Rightarrow\frac{P_2}{P_1}=2\end{cases}\Rightarrow 2\times 0/5=1\Rightarrow$$ فشار ثابت باقی می‌ماند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۶۲- گزینهٔ «۲» *(امیرمحمد کنگرانی)*

$$\frac{P_1V_1}{n_1T_1}=\frac{P_2V_2}{n_2T_2}\xrightarrow{\text{فشار ثابت}}\frac{V_1}{n_1\times 318/5}=\frac{1/5V_1}{n_2\times 364}$$

$$\Rightarrow\frac{n_2}{n_1}=\frac{\frac{7}{6}\times 273\times 1/5}{\frac{4}{3}\times 273}=\frac{21}{16}=\frac{16}{16}+\frac{5}{16}\Rightarrow$$ $\frac{5}{16}$ برابر افزایش

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۶۳- گزینهٔ «۲» *(رسول عابدینی زواره)*

$$TiO_2+2C+2Cl_2\rightarrow TiCl_4+2CO$$

در واکنش فوق TiO_2 در واکنش‌دهنده‌ها یک ترکیب است و در بین فراورده‌ها، مولکول CO از نوع قطبی می‌باشد.

$$?\,mLCO=7/5gTiO_2\times\frac{1mol\,TiO_2}{80g\,TiO_2}\times\frac{2mol\,CO}{1mol\,TiO_2}$$

$$\times\frac{22400mLCO}{1mol\,CO}=4200mLCO$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۶۴- گزینهٔ «۳» *(روزبه رضوانی)*

N_2 و H_2 حتی در حضور جرقه هم واکنش نشان نمی‌دهند، برای انجام این واکنش دمای $450^\circ C$ و فشار $200atm$ و کاتالیزور آهن نیاز است.

H_2 و O_2 در حضور جرقه و یا کاتالیزور پلاتین، آب تولید می‌کنند.

N_2 و O_2 در موتور خودروها و یا رعد و برق که دما خیلی بالاست، واکنش می‌دهند.

NO_2 و O_2 در حضور نور خورشید واکنش داده و NO و O_3 تروپوسفری را تولید می‌کنند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۵، ۸۱ و ۸۲)

۱۶۵- گزینهٔ «۲» *(امیرعلی بیات)*

$$151/2g\,(NH_4)_2Cr_2O_7\times\frac{1mol\,(NH_4)_2Cr_2O_7}{252g\,(NH_4)_2Cr_2O_7}$$

$$\times\frac{2mol\,NH_4^+}{1mol\,(NH_4)_2Cr_2O_7}\times\frac{18g\,NH_4^+}{1mol\,NH_4^+}=21/6g\,NH_4^+$$

با توجه به چگالی می‌دانیم جرم محلول تقریباً همان جرم حلال و برابر با $4000g$ است:

$$ppm\simeq\frac{21/6g\,NH_4^+}{4000g\ \text{محلول}}\times 10^6=5400$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۸۹ تا ۹۵)

۱۶۶- گزینهٔ «۱» *(محمد عظیمیان زواره)*

آ) درست

ب) نادرست- ضد یخ محلول اتیلن گلیکول در آب است!

پ) نادرست- در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده حدود ۲۷ گرم انواع نمک‌ها وجود دارد.

novinkonkor.com

ت) درست

ث) درست

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۶۷- **گزینهٔ «۱»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

آ) درست- سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن (نخستین عنصر جدول دوره‌ای) اکسیژن (نخستین عنصر گروه ۱۶) را نیز دارد.

ب) درست

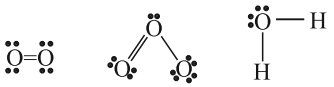
پ) درست

ت) درست

$$\left.\begin{array}{l} N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g) \\ 2NO(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO_2(g) \\ NO_2(g)+O_2(g)\xrightarrow{\text{نورخورشید}} O_3(g)+NO(g) \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow N_2 \sim 2O_3$$

ث) درست



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳ و ۷۵)

۱۶۸- **گزینهٔ «۲»** *(امیرمسعود حسینی)*

اگر دمای مخلوطی از اوزون و اکسیژن مایع را افزایش دهیم، ابتدا مولکول‌های اکسیژن از مخلوط جدا می‌شوند، زیرا اکسیژن نسبت به اوزون نقطه‌جوش پایین‌تری دارد. (O_2 نسبت به O_3 واکنش‌پذیری کمتری دارد.)

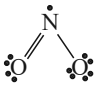
بررسی عبارات نادرست:

گزینهٔ «۱»: مولکول‌های اوزون به صورت خمیده (V شکل) هستند.

گزینهٔ «۳»: اکسیژن مایع آبی کم‌رنگ و اوزون مایع، آبی تیره است. اگر واکنش $2O_3(g) \rightleftarrows 3O_2(g)$ تنها در جهت برگشت (تشکیل O_3) انجام شود، فاجعه‌ای که رخ می‌داد این بود که پس از مدتی تمام O_2 موجود در هواکره از بین می‌رفت.

گزینهٔ «۴»: از آنجا که گاز NO_2 به رنگ قهوه‌ای است، هوای آلوده کلان‌شهرها به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

۱۱: شمار الکترون‌های ناپیوندی NO_2 :



۶: شمار الکترون‌های پیوندی O_3 :

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

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

در ابتدا لازم است که جرم منیزیم نیترات موجود در محلول اولیه را محاسبه کنیم:

$$ppm=\frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}}\times 10^6 \Rightarrow 500=\frac{\text{جرم } Mg(NO_3)_2}{2kg}\times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{جرم } Mg(NO_3)_2=\frac{500\times 2}{10^6}=10^{-3}kg$$

حال فرض کنیم با افزودن x کیلوگرم آب به این محلول، جرم محلول نهایی برابر با $2+x$ کیلوگرم شده است. به این ترتیب با توجه به محلول نهایی می‌توان نوشت:

$$400=\frac{10^{-3}}{2+x}\times 10^6 \Rightarrow 800+400x=1000 \Rightarrow x=0/5kg$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۱۷۰- **گزینهٔ «۳»** *(سعید تیزرو)*

$$\text{درصد جرمی قند در نوشابه ۱۵۰۰ گرمی}=\frac{30\times 4}{1500+30\times 4}$$

$$=\frac{10\times 4}{320+x+10\times 4}\Rightarrow x=180g$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۷)

novinkonkor.com

دفترچهٔ پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۱۰ اسفند ماه ۱۴۰۳

ریاضی و فیزیک، علوم تجربی و فنی و حرفه‌ای/کاردانش

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱

novinkonkor.com

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینهٔ «۱» *(عباس سیدشبستری)*

نوشیدن شراب، چه کم و چه زیاد حرام است و در زمرهٔ بزرگ‌ترین گناهان شمرده شده است.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۲۵۲- گزینهٔ «۴» *(محمد رضایی بقا)*

امام صادق (ع)، شرط پذیرفته‌شدن نماز را دوری از گناه معرفی می‌نماید و می‌فرماید: «هر کس می‌خواهد بداند آیا نمازش پذیرفته شده یا نه، باید ببیند که نماز، او را از گناه و زشتی بازداشته است یا نه ...» موضوع دوری از گناه در عبارت قرآنی «تنهی عن الفحشاء و المنکر» به آن اشاره شده است.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۴ و ۱۲۵)

۲۵۳- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

توجه به حضور خدا در زندگی و نظارت او بر اعمال، موجب می‌شود تا انسان دست به هر کاری نزند و از گناهان دوری کند.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

۲۵۴- گزینهٔ «۲» *(عباس سیدشبستری)*

برخی از نجاسات عبارت‌اند از: مردار انسان و هر حیوانی که خون جهنده دارد (پس اگر خون جهنده نداشته باشد، نجس نیست.)، خون انسان و هر حیوانی که خون جهنده دارد و سگ و خوک، زنده و مردهٔ آن‌ها نجس است.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۶)

۲۵۵- گزینهٔ «۱» *(محمد رضایی‌بقا)*

انسان باتقوا، می‌کوشد روزبه‌روز بر توانمندی خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۳)

۲۵۶- گزینهٔ «۳» *(عباس سیدشبستری)*

آیهٔ واجب‌شدن روزه: «یا أیّها الّذین آمنوا کتب علیکم الصیام کما کتب علی الّذین من قبلکم لعلّکم تتقون».

آیهٔ واجب‌شدن نماز: «و اقم الصّلاة إنّ الصلاة تنهی عن الفحشاء و المنکر و لذکر الله اکبر و الله یعلم ما تصنعون»

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۹)

۲۵۷- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

با تکرار درست آن‌چه در نماز می‌گوییم و انجام می‌دهیم، به‌تدریج چنان تسلطی بر خود می‌یابیم که می‌توانیم در برابر منکرات بایستیم و از انجامشان خودداری کنیم.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۵)

۲۵۸- گزینهٔ «۴» *(عباس سیدشبستری)*

پیامبر (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود، امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند».

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۶)

۲۵۹- گزینهٔ «۲» *(محمد رضایی‌بقا)*

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهدهٔ هر یک از زن و شوهر نهاده است تا هر کدام از آن‌ها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی، نقش‌های خاصی را بر عهده بگیرند و یک خانوادهٔ متعادل را پدید آورند. به طور مثال توانمندی عاطفی بالای زنان و قدرت جسمی بیشتر مردان برای آن است که زن با محبت مادری، فرزندان را رشد دهد و مرد با کارکردن نان‌آور خانواده باشد.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۱)

۲۶۰- گزینهٔ «۳» *(عباس سیدشبستری)*

از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، باایمان‌بودن اوست. رشد و پرورش فرزندان از اهداف ازدواج است؛ خانواده بستر رشد و بالندگی فرزندان است. خداوند، احترام و اطاعت از والدین را هم‌ردیف طاعت و عبودیت خود قرار داده است.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

---

novinkonkor.com

۲۶۱- **گزینهٔ «۱»** *(محمد رضایی‌بقا)*

طبق آیهٔ شریفهٔ «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها و جعل بینکم مودة و رحمة ...» ویژگی‌های لازم برای آرامش در خانواده، مودت و رحمت است.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۴۹)

۲۶۲- **گزینهٔ «۳»** *(عباس سیدشبستری)*

در هدف رشد و پرورش فرزندان، خانواده بستر رشد و بالندگی فرزندان دانسته شده و هیچ نهادی نمی‌تواند جایگزین آن شود.

رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۳)

۲۶۳- **گزینهٔ «۳»** *(یاسین ساعدی)*

تشریح گزینهٔ نادرست:

آمادگی برای ازدواج، نیازمند دو بلوغ است؛ یکی بلوغ جنسی و دیگری بلوغ عقلی و فکری که مدتی پس از بلوغ جنسی فرامی‌رسد.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

۲۶۴- **گزینهٔ «۲»** *(مرتضی محسنی کبیر)*

عده‌ای که تن به کار نمی‌دهند، زیر بار مسئولیت نمی‌روند و پیشرفت‌های کشور خود را نمی‌بینند، اما فقط زبان به مدح کشورهای غربی می‌گشایند و کشور پیشرفته‌ای را بدون کار و وجدان کاری انتظار می‌کشند، خیال‌گرا هستند. (واقع‌گرابودن معلم)

در هیچ زمانی این قدر حقوق‌دان زیاد نبوده و دانشکده‌های حقوق توسعه نداشته؛ اما در هیچ زمانی مثل الآن، حقوق بشر تا این اندازه ضایع نشده است؛ این بدان خاطر است که علم حقوق، وجود دارد، ولی وجدان و بصیرت و شهامت وجود ندارد.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۲۶۵- **گزینهٔ «۳»** *(مرتضی محسنی کبیر)*

موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

مورد «ب»: در قرآن می‌خوانیم که حضرت ابراهیم (ع) از خدا نام نیک خواست: «و اجعل لی لسان صدق فی الآخرین»

مورد «ج»: درصورتی که معلم و استاد شناخته‌شده باشند، کمتر مورد انکار قرار می‌گیرند. «ام لم یعرفوا رسولهم فهم له منکرون: یا این که پیامبرشان را نشناختند [و از سوابق او آگاه نیستند]، پس برای همین او را انکار می کنند».

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۵۶)

۲۶۶- **گزینهٔ «۱»** *(یاسین ساعدی)*

پیامبر اکرم (ص) اسوهٔ اخلاق بودند؛ تا جایی که خداوند متعال در میان صفات و ویژگی‌های آن حضرت بر خلق ایشان تأکید کرده و آن را عظیم خوانده است. «وَ إِنَّکَ لَعَلَی خُلُقٍ عَظِیمٍ: و حقا که تو بر اخلاق بزرگی استواری.»

شرط قبول عبادات در اسلام، طهارت است.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۲۶۷- **گزینهٔ «۳»** *(مرتضی محسنی کبیر)*

خدای تعالی در قرآن با تندترین کلمات از عموی پیامبر (ص) یاد کرده است: «تبّت یدا ابی لهب و تب: بریده باد دو دست ابولهب و نابود باد.»

استادی موفق است که مخاطبین، او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکند.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۶۸- **گزینهٔ «۲»** *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

فرد باید به پست و مقام وابسته نباشد. این نحو از مدیریت، از اصول منحصربه‌فرد اسلام است که هر کس، حتی انبیا (ع)، آمادگی تفویض مسئولیت را به دیگری داشته باشند و از همان روز نصب، عزل خود را پیش‌بینی کنند.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۵۷)

۲۶۹- **گزینهٔ «۴»** *(یاسین ساعدی)*

امام باقر (ع) فرمودند: «کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عـادل نباشـد، سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت».

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۵۲)

۲۷۰- **گزینهٔ «۲»** *(مرتضی محسنی کبیر)*

داشتن عزم در سه آیه از قرآن کریم، کلید موفقیت معرفی شده و در هر سه آیه، صبر، نشانهٔ عزم دانسته شده است.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۶۶)

---

novinkonkor.com

استعدادتحلیلی

۲۷۱- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

«تراضی» همخانواده‌ی «رضایت» است، متن از معامله‌هایی صحبت می‌کند که توافقی در آن‌ها نیست.

(هوش کلامی)

۲۷۲- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

متن از معیارهای سنجش صحّت و سلامت عقل موصی و الزامات احراز نادرستی بیان سخنی نگفته است.

(هوش کلامی)

۲۷۳- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

بخش نخست از لزوم رفع نادرستی بیان صحبت می‌کند و بخش دوم از نتیجه‌ی آن.

(هوش کلامی)

۲۷۴- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

متن به وضوح از بطلان معامله‌ای که با اشتباه اراده و تراضی رخ داده است صحبت می‌کند.

(هوش کلامی)

۲۷۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

طبق متن صورت سؤال، «فیلو» به معنای «دوست‌داری» و «سوفیا» به معنای «دانایی» است. پس واژهٔ «فلسفه» یا همان «فیلوسوفیا» به معنای «دوست‌داریِ دانایی»، به معنای «علم‌دوستی» است.

(هوش کلامی)

۲۷۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

از عبارت «امروزه فلسفه در همهٔ علوم دیده می‌شود» نمی‌توان نتیجه گرفت «استادان فلسفه، به همهٔ علوم روز دیگر تسلّط کامل دارند.» به دیگر موارد در متن صورت سؤال اشاره شده است.

(هوش کلامی)

۲۷۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

نویسندهٔ متن، فلسفه را علمی «همیشگی» می‌داند، بر این اساس که در هر عصری بر اساس پیشرفت علوم مختلف، پاسخ‌های گوناگونی به پرسش‌های مربوط به آن علوم داده می‌شود، یعنی پاسخ آن به پرسش‌هایش، همواره در حال تغییر است.

(هوش کلامی)

۲۷۸- گزینهٔ «۱» *(مهدی ونکی فراهانی)*

داده‌های سؤال را در جدول نمایش می‌دهیم.

	مریم	زهرا	فاطمه	حدیث
کت	آبی	سفید		
دامن			سفید	سیاه
شال	سفید		قرمز	
کفش		قرمز	آبی	سفید

حال داده‌ها را بررسی و جدول را کامل‌تر می‌کنیم.

چون هر شخص از هر چهار رنگ پوششی دارد، کت فاطمه قطعاً سیاه است. یا همین گزاره کت و شال حدیث هم آبی و قرمز است. ولی می‌دانیم کت او آبی نیست، پس شال او آبی و کت او قرمز است. دامن مریم همرنگ کت حدیث است، پس آن هم قرمز است و کفش او باید سیاه باشد. ولی دامن و شال زهرا ممکن است آبی یا سیاه باشند. بر این اساس شال حدیث و کت مریم هر دو آبی است.

	مریم	زهرا	فاطمه	حدیث
کت	آبی	سفید	سیاه	قرمز
دامن	قرمز		سفید	سیاه
شال	سفید		قرمز	آبی
کفش	سیاه	قرمز	آبی	سفید

(منطقی و ریاضی)

۲۷۹- گزینهٔ «۳» *(مهدی ونکی فراهانی)*

طبق پاسخ قبلی، دامن مریم و شال فاطمه هر دو قرمز است.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۸۰- گزینهٔ «۲» *(مهدی ونکی فراهانی)*

طبق پاسخ‌های قبلی، رنگ دامن و شال زهرا ممکن است آبی یا سیاه باشد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینهٔ «۴» *(مهدی ونکی فراهانی)*

طبق پاسخ‌های قبلی کت فاطمه سیاه و کت حدیث قرمز است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

از هر ده مهره، چهار مهرهٔ همرنگ خواهد بود، پس حتی اگر شش مهرهٔ دیگر هر کدام رنگ جداگانهٔ دیگری داشته باشند، حداکثر مجموعاً هفت رنگ در مهره‌ها وجود خواهد داشت.

(هوش منطقی ریاضی)

---

novinkonkor.com

۲۸۳- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

$$\frac{۱۲۰}{۱۰۰}\times \text{الف} = \text{ب}\times\frac{۹۰}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow \text{الف} = \frac{۳}{۴}\,\text{ب} \Rightarrow \text{اختلاف} = \frac{۱}{۴}\text{ب} = ٪۲۵\,\text{ب}$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

مریم در هر یک ساعت $\frac{۱}{۱۶}$ از دیوار را رنگ می‌کند و زهرا در یک ساعت $\frac{۱}{۲۴}$. اگر فرض کنیم فاطمه در یک ساعت $\frac{۱}{x}$ از دیوار را رنگ کند، با دانستن این‌که هر سه نفر با هم در هر ساعت $\frac{۱}{۸}$ دیوار را رنگ می‌کنند، داریم:

$$\frac{۱}{۱۶}+\frac{۱}{۲۴}+\frac{۱}{x}=\frac{۱}{۸}$$

$$\Rightarrow \frac{۳}{۴۸}+\frac{۲}{۴۸}+\frac{۱}{x}=\frac{۶}{۴۸}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{x}=\frac{۶}{۴۸}-\frac{۵}{۴۸}=\frac{۱}{۴۸}\Rightarrow x=۴۸$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

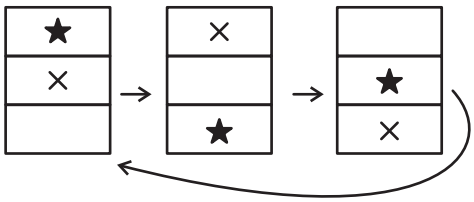
در الگوی صورت سؤال، بزرگترین شمارندهٔ مشترکِ چهار عدد دو بیضی در فضای مشترک آن‌ها نوشته شده است.

در شکل پایانی نیز اعداد ۸۵، ۱۳۶، ۱۵۳ و ۲۲۱ همگی بر ۱۷ بخش‌پذیرند. پس به‌جای علامت سؤال باید عدد ۱۷ قرار گیرد.

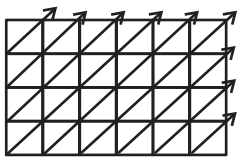
(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

طرح‌های زیر در الگوی صورت سؤال در ستون‌ها در حرکتند:



دیگر طرح‌ها، پیوستگی قطری دارند و البته تغییر رنگ می‌دهند:



(هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینهٔ «۴» *(هادی زمانیان)*

در مربع بزرگ الگوی صورت سؤال، شانزده مربع کوچکتر هست و هر مربع از شانزده مربع کوچک‌تر تشکیل شده است که یکی از آن‌ها در مربع‌های شماره‌گذاری‌شده، با ترتیب زیر جابه‌جا می‌شود:

۱۰	۱۱	۱۲	۱
۹	۱۶	۱۳	۲
۸	۱۵	۱۴	۳
۷	۶	۵	۴

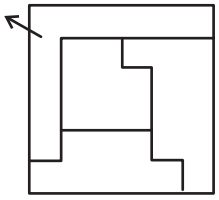
۱	۲	۳	۴
۱۲	۱۳	۱۴	۵
۱۱	۱۶	۱۵	۶
۱۰	۹	۸	۷

(هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

شکل مدّنظر:

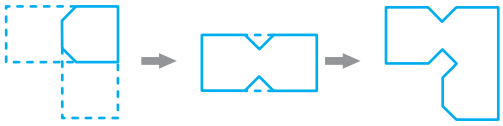
گزینهٔ «۲»



(هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی استعدادتحلیلی هوش غیرکلامی)*

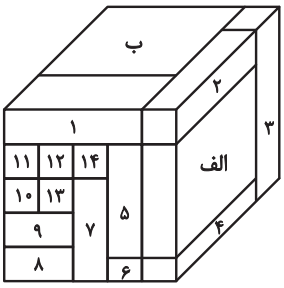
مراحل تا:



(هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینهٔ «۳» *(هومن رجائیان)*

با شمارش مکعب مستطیل‌های معلوم در تصویر، متوجه می‌شویم تمام ۱۶ مکعب مستطیل قابل روئیت هستند.



مکعب‌مستطیل «الف» با مکعب‌مستطیل‌های «ب»، ۵، ۴، ۳ و ۲ در تماس است.

مکعب‌مستطیل «ب» نیز با همهٔ مکعب‌مستطیل‌های دیگر در تماس است.

(هوش غیرکلامی)

---

novinkonkor.com

نوین کنکور

آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور
در شبکه های اجتماعی

novinkonkor

@novinkonkor

۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی