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

دوازدهم ریاضی

دفترچه اختصاصی – ۱

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۱۶ فروردین 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	۶۰	۱	۶۰
	هندسه ۳			
	ریاضیات گسسته			

جلسه مشاوره روز آزمون با کاظم قلم‌چی
ساعت ۱۳
https://l.kanoon.ir/JalaseRE

جلسه مشاوره هفتگی مدیرگروه آزمون دوازدهم ریاضی (مهرداد ملوندی)
https://www.skyroom.online/ch/ghalamchi1400/hriazi12
روزهای شنبه ساعت ۱۸

novinkonkor.com

دفترچهٔ سؤال

آزمون «۱۶ فروردین ۱۴۰۳»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

مدت پاسخ‌گویی کل : ۹۰ دقیقه (۶۰ دقیقه (اجباری) + ۳۰ دقیقه (اختیاری))

تعداد کل سؤالات: ۶۰ سؤال

نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال
حسابان ۲	اجباری	۲۰	۳۰-۱
	اختیاری	۱۰	
هندسه ۳	اجباری	۱۰	۴۵-۳۱
	اختیاری	۵	
ریاضیات گسسته	اجباری	۱۰	۶۰-۴۶
	اختیاری	۵	
جمع کل		۶۰	۶۰-۱

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲	کاظم اجلالی-توحید اسدی-سیدرضا اسلامی-مهدی براتی-مسعود برملا-جمال الدین حسینی-عادل حسینی محمدابراهیم درمان-محمدرضا راسخ-مجید رفعتی-محمدحسن سلامی‌حسینی-حمید علیزاده-کامیار علّییون لیلا مرادی-جهانبخش نیکنام
	هندسه و گسسته	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-جواد ترکمن-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش مصطفی دیداری-سوگند روشنی-علی ساوجی-مسعود طایفه-هومن عقیلی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی نیلوفر مهدوی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلالی	جواد ترکمن اسحاق اسفندیار	جواد ترکمن اسحاق اسفندیار
گروه ویراستاری	محمدرضا راسخ	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه های برتر	سهیل تقی‌زاده	امیرمحمد کریمی	امیرمحمد کریمی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی

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

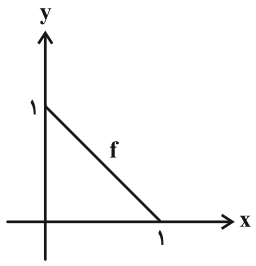
novinkonkor.com

حسابان ۲: فصل‌های ۱ تا ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۹ | وقت پیشنهادی: **۳۰ دقیقه**

۱- حاصل $\lim\limits_{x\to 1^+}\frac{[x-\sqrt{3}]x-\sqrt{3}}{x-1}$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) $-\infty$ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) $+\infty$

۲- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است و نمودار تابع g از انقباض افقی و انبساط عمودی این نمودار، هر دو با ضریب ۳ به دست می‌آید. طول نقطهٔ برخورد دو نمودار کدام است؟



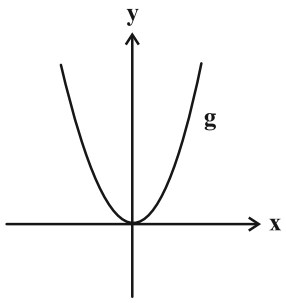
۱) $\frac{1}{3}$

۲) $\frac{3}{4}$

۳) $\frac{1}{4}$

۴) $\frac{2}{3}$

۳- طول نقاط نمودار تابع $f(x)=4x^2-x+1$ را در ۲ ضرب می‌کنیم و سپس آن را m واحد به چپ و n واحد به پایین انتقال می‌دهیم تا نمودار تابع g، مطابق شکل زیر به دست آید. حاصل $\frac{n}{m}$ کدام است؟



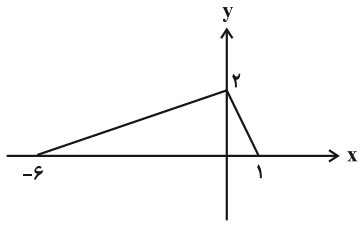
۱) $\frac{15}{4}$

۲) -30

۳) $-\frac{15}{8}$

۴) ۶۰

۴- نمودار تابع $y=f(\frac{1}{2}x-1)$ در شکل زیر رسم شده است. به ازای چند مقدار صحیح a، معادلهٔ $f(x)=\sqrt{-x-a}$ جواب دارد؟



۱) ۳

۲) ۴

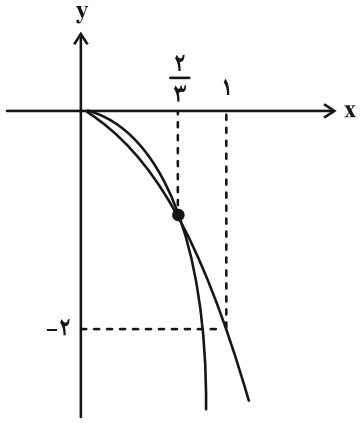
۳) ۷

۴) ۸

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۵- در شکل زیر نمودارهای دو تابع $f(x)=ax^{۳}$ و $g(x)=bx^{۲}$ رسم شده است. حاصل $f(b)+g(a)$ کدام است؟



۱) -۶

۲) ۶

۳) $-\frac{۱۶}{۲۷}$

۴) $\frac{۱۶}{۲۷}$

۶- تابع $f(x)=\begin{cases} |x+۱|+۱ & ; \quad x\le -۲ \\ -x^{۲}-ax & ; \quad x>-۲ \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی است. حدود مقادیر a کدام است؟

۱) $[۳\,,۴]$

۲) $[۴\,,+\infty)$

۳) $(-\infty\,,۳]$

۴) هیچ مقدار a

۷- تابع $f(x)=|x-۱|(x-۱)-۴x$ مفروض است. اگر به ازای هر مقدار m عضو بازهٔ $(a\,,b)$، نامساوی $f(\frac{m+a}{۲})>f(\frac{m+b}{۲})$ برقرار باشد، بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۵

۲) ۴

۳) ۳

۴) ۲

۸- اگر $(x^{۳}+۲)p(x)=x^{۳۰}-۳۲^{۲}$ باشد، مجموع ضرایب مثبت چندجمله‌ای $p(x)$ کدام است؟

۱) ۲۵۶

۲) ۳۴۱

۳) ۵۱۲

۴) ۶۸۲

۹- دورهٔ تناوب تابع $f(x)=\sin^{۶}x-\cos^{۶}x+\frac{۱}{۸}\cos ۲x\cos ۴x$ برابر T و بیشترین مقدار آن برابر M است. حاصل TM کدام است؟

۱) $\frac{۷\pi}{۸}$

۲) $\frac{۵\pi}{۱۶}$

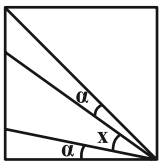
۳) $\frac{۷\pi}{۴}$

۴) $\frac{۷\pi}{۱۲}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۰- در مربع شکل مقابل، اگر $\tan\alpha = \frac{۱}{۵}$ باشد، مقدار $\tan x$ کدام است؟

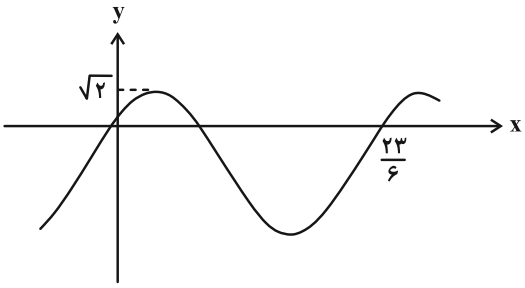


۱) $\frac{۵}{۱۷}$
۲) $\frac{۷}{۲۲}$
۳) $\frac{۷}{۱۷}$
۴) $\frac{۵}{۲۲}$

۱۱- تعداد جواب‌های معادلهٔ $۲ - ۳\sin ۳\pi x = ۰$ در بازهٔ $(۰ , \frac{۵}{۳})$ کدام است؟

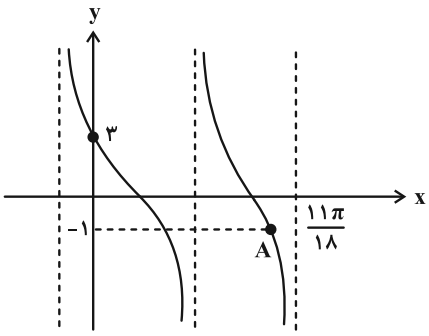
۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

۱۲- بخشی از نمودار تابع $f(x) = ۲a\sin(b\pi x + \frac{\pi}{۴}) - a$ در شکل زیر رسم شده است. اگر $b > ۰$ باشد، حاصل $\frac{a^۲}{b}$ کدام است؟



۱) ۴
۲) $\frac{۹۲}{۷}$
۳) $\frac{۴}{۹}$
۴) ۹۲-

۱۳- بخشی از نمودار تابع $f(x) = a\tan(bx - \frac{\pi}{۳})$ در شکل زیر رسم شده است. طول نقطهٔ A کدام است؟



۱) $\frac{\pi}{۲}$
۲) $\frac{۴\pi}{۹}$
۳) $\frac{۷\pi}{۱۸}$
۴) $\frac{۵\pi}{۶}$

۱۴- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\sin x = \tan ۲x$ در بازهٔ $(۰ , ۲\pi)$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۵- معادلهٔ $\frac{1}{\sin x}+\frac{1}{\cos x}=2\sqrt{2}$ چند جواب متمایز در بازهٔ $(0\ ,\ 2\pi)$ دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- اگر $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x-2}{2x^5+ax^2+b}=-\infty$ باشد، حاصل $a-b$ کدام است؟

۱) ۶- ۲) ۸-

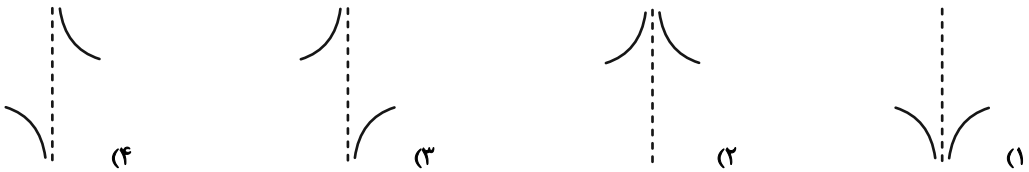
۳) ۱۰- ۴) ۱۲-

۱۷- فرض کنید $f(x)=\tan(\frac{2\pi}{x+1})$ و $D_f=(\frac{1}{3}\ ,\ 3)$ باشد. نمودار تابع f چند مجانب قائم دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) صفر

۱۸- اگر $f(-\frac{x}{x+1})=\frac{2x^2}{x^2+x+1}$ باشد، نمودار تابع $g(x)=\frac{x-2}{f(x)-2}$ در اطراف $x=-1$ کدام است؟



۱) ۲) ۳) ۴)

۱۹- فرض کنید $f(x)=\frac{x^3}{x^2+x+1}$ و $g(x)=\frac{x^3}{x^2-2x-1}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty}(f-g)(x)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱-

۳) ۲- ۴) ۳-

۲۰- اگر مساحت مثلث حاصل از وصل کردن محل تقاطع مجانب‌های نمودار تابع $f(x)=\frac{x^2+ax|x|}{x^2-x+\frac{1}{4}}$ با مبدأ مختصات برابر ۸ باشد،

مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۲ ۲) ۴-

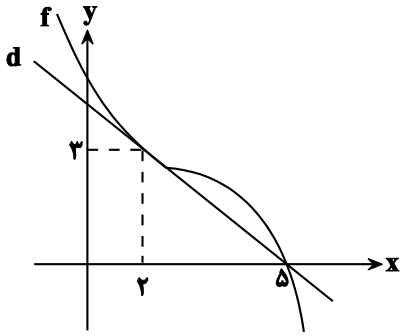
۳) ۸ ۴) ۱۶-

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

حسابان ۲ (اختیاری): مشتق + کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۱۱۹ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۲۱- مطابق شکل، خط d در نقطهٔ $x=2$ بر نمودار تابع f مماس است. حاصل $\lim\limits_{x\to 0}\frac{f(2+3x)-3}{x}$ کدام است؟



۱) $-\frac{1}{3}$

۲) -1

۳) 3

۴) -3

۲۲- در تابع $f(x)=\begin{cases}-\frac{1}{x}+x & ; \quad x\geq 1\\ x^2+ax+b & ; \quad x<1\end{cases}$ مقدار $f'(1)$ موجود است. مقدار $f(1-\sqrt{2})$ کدام است؟

۱) $3-\sqrt{2}$

۲) $2-\sqrt{2}$

۳) $2-2\sqrt{2}$

۴) $3-2\sqrt{2}$

۲۳- مقدار مشتق تابع $f(x)=\cos(x+\frac{\pi}{4})\cos(x-\frac{\pi}{6})-\sin(x+\frac{\pi}{4})\sin(x-\frac{\pi}{6})$ در $x=\frac{\pi}{12}$ کدام است؟

۱) $-\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{2}$

۳) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴) صفر

۲۴- اگر خط $y=3x+7$ ، در نقطهٔ $x=-1$ بر نمودار توابع f و $g(x)=f(x+\sqrt{f(x)})$ مماس باشد، $f'(1)$ کدام است؟

۱) $\frac{12}{7}$

۲) $\frac{4}{3}$

۳) $\frac{3}{4}$

۴) $\frac{7}{12}$

۲۵- نقطهٔ $A(x,y)$ بر روی منحنی به معادلهٔ $y=\sqrt{-x^2+6x+1}$ در حرکت است. d فاصلهٔ نقطهٔ A از نقطهٔ $(2,0)$ است. عرض نقطهٔ A کدام باشد تا آهنگ لحظه‌ای تغییر d در آن نقطه برابر $\frac{1}{3}$ شود؟

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۲۶- مجموعهٔ طول‌های نقاط بحرانی تابع $f(x)=\sqrt[3]{x^2}(x^2-1)$ کدام است؟

۱) $\{-\frac{1}{2},\frac{1}{2}\}$

۲) $\{-\frac{1}{2},0,\frac{1}{2}\}$

۳) $\{0,\frac{1}{2}\}$

۴) $\{-\frac{1}{2},0\}$

۲۷- اگر تابع $f(x)=\begin{cases} x-1 & ; \quad x>2 \\ x+a & ; 1\le x\le 2 \\ 2x+1 & ; \quad x<1 \end{cases}$ به ازای $a\in(m,n)$ دارای یک مینیمم نسبی و یک ماکزیمم نسبی باشد، بیش‌ترین مقدار $n-m$، کدام است؟

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۲۸- اگر $f(x)=\frac{|2x-6|}{[x-1]}$ باشد، روی بازهٔ $[2,5)$ اختلاف مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) $\frac{1}{2}$

۲) ۱

۳) $\frac{3}{2}$

۴) ۲

۲۹- اختلاف بیشترین و کم‌ترین مقدار تابع $f(x)=\sin x-3\sqrt[3]{1+\sin x}$ کدام است؟

۱) $\sqrt[3]{2}$

۲) $\sqrt{3}$

۳) ۲

۴) ۱

۳۰- بیش‌ترین مساحت مستطیلی که دو ضلع آن بر روی محورهای مختصات و یک رأس آن بر روی نمودار تابع $y=\sqrt{-x+16}$ در ناحیهٔ اول واقع شود، کدام است؟

۱) $16\sqrt{2}$

۲) $\frac{128\sqrt{3}}{3}$

۳) $\frac{128\sqrt{3}}{9}$

۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه۳: فصل‌های ۱ و ۲ (تا انتهای درس دوم): صفحه‌های ۹ تا ۴۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۳۱- اگر مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس $A=\begin{bmatrix}2&1&-5\\0&3&1\\4&-2&2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0&5&x\\1&1&-1\\2x&1&2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0\\0&-1&1\\-1&0&1\end{bmatrix}$، برابر با صفر باشد، آن‌گاه مجموع درایه‌های قطر فرعی ماتریس A کدام است؟

۱) -7
۲) $-7/5$
۳) $-8/5$
۴) -9

۳۲- برای ماتریس‌های مربعی و هم‌مرتبهٔ A و B داریم $AB=B^2A$ و $A^3=B^3=I$؛ کدام تساوی درست نیست؟

۱) $(AB^2)^2=A^2B$
۲) $(AB)^2=A^2$
۳) $(BA)^2=A^2$
۴) $(A^2B)^2=AB^2$

۳۳- ماتریس $A+2I=\begin{bmatrix}|A| & |A|+2\\ |A|-1 & |A|+5\end{bmatrix}$ را در نظر بگیرید. مجموع درایه‌های وارون ماتریس A کدام است؟

۱) $-\frac{10}{9}$
۲) $\frac{2}{9}$
۳) $-\frac{2}{9}$
۴) صفر

۳۴- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ زیر باشند، حاصل $\frac{1}{\alpha^2}+\frac{1}{\beta^2}$ به کدام عدد صحیح نزدیک‌تر است؟

$$x\begin{vmatrix}2&1&-1\\x&3&-1\\x&-1&0\end{vmatrix}-\begin{vmatrix}5x&-2&1\\2&-1&1\\-1&3&x\end{vmatrix}=0$$

۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

۳۵- ماتریس ضرایب دستگاه $\begin{cases}2x-y=1-x\\ y+2=2x-1\end{cases}$ به صورت $(A+2I)^{-1}$ می‌باشد و $B=\begin{bmatrix}|A| & -1 & |A|\\ 0 & -1 & 2\\ 3 & 2 & 1\end{bmatrix}$ است. حاصل $|B|$ کدام است؟

۱) ۲۰
۲) -20
۳) ۱۰
۴) -10

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۳۶- کمترین فاصلهٔ نقاط دایره $x^۲+y^۲-۲x+۴y-۱۱=۰$ از خط L برابر ۱ واحد است. از چند نقطه روی خط L می‌توان مماسی به طول ۳ واحد بر این منحنی رسم کرد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) بیشمار

۳۷- دو دایرهٔ $(x+۳)^۲+y^۲=(۲m+۱)^۲$ و $x^۲+y^۲-۸y-m^۲+۱۶=۰$ متقاطع‌اند. حدود تغییرات m کدام است؟ $(m>۰)$

۱) $۱<m<\frac{۵}{۲}$
۲) $۲<m<\frac{۱۰}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۲}<m<۳$
۴) $\frac{۴}{۳}<m<۴$

۳۸- دایرهٔ C از مبدأ مختصات می‌گذرد و از محورهای Ox و Oy به ترتیب وترهایی به نسبت ۱ به ۲ جدا می‌کند. اگر دورترین نقطهٔ این دایره نسبت به مبدأ مختصات، نقطه‌ای به طول ۶ باشد، در این صورت، این دایره روی خط $y=۴$ وتری با کدام طول جدا می‌کند؟

۱) $۴\sqrt{۱۱}$
۲) ۸
۳) $۶\sqrt{۳}$
۴) $۲\sqrt{۴۱}$

۳۹- به ازای چه مقادیری از k، خط $y+۳x=k$ بر دایرهٔ $x^۲+y^۲-۳x+y=۰$ مماس است؟

۱) ۱ و ۹
۲) ۱- و ۹-
۳) ۱- و ۹
۴) ۱ و ۹-

۴۰- از نقطهٔ $M(-۱,-۱)$ دو مماس بر دایره به معادلهٔ $x^۲+y^۲-۲x-۴y+۱=۰$ رسم می‌کنیم. معادلهٔ خطی که نقاط تماس را به هم وصل می‌کند، کدام است؟

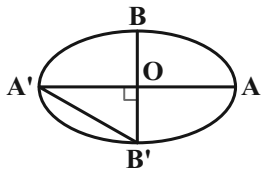
۱) $۲x+۳y=۴$
۲) $۲x+۳y=۱$
۳) $۳x+۲y=۵$
۴) $۳x+۲y=۷$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۳ (اختیاری): آشنایی با مقاطع مخروطی– بردارها: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸ | وقت پیشنهادی: **۸ دقیقه**

۴۱- در بیضی زیر اگر طول پاره‌خط $A'B'$ برابر نصف مجموع طول قطر بزرگ و فاصلهٔ کانونی باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟



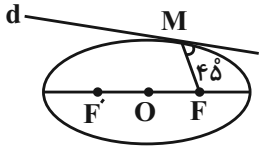
۱) $\frac{\sqrt{۲}-۱}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}-۱}{۲}$

۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۴۲- در شکل مقابل خط d در نقطهٔ M بر بیضی مماس است. اگر $MF' = ۵ + \sqrt{۷}$ و فاصلهٔ M تا مرکز بیضی برابر ۴ باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟ (F و F' کانون‌های بیضی هستند.)



۱) ۰/۵

۲) ۰/۶

۳) ۰/۷۵

۴) ۰/۸

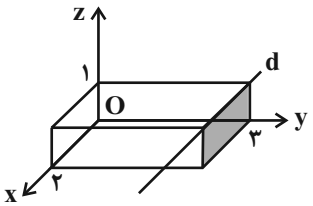
۴۳- نقطهٔ $F(۴,-۲)$ کانون یک سهمی است. اگر این سهمی محور عرض‌ها را تنها در نقطهٔ $M(۰,۱)$ قطع کند، آنگاه فاصلهٔ کانونی این سهمی کدام است؟

۱) ۱ یا ۳ ۲) ۲ یا ۳ ۳) ۱ یا ۴ ۴) ۲ یا ۴

۴۴- یک شعاع نورانی بر یک سهمی آینه‌ای به معادلهٔ $y^۲ + ۲y - ۴x + ۵ = ۰$ تابیده است. اگر شعاع بازتابش بر روی خط $y = ۱$ قرار داشته باشد، معادلهٔ شعاع تابش کدام است؟

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

۴۵- در مکعب مستطیل شکل زیر، معادلهٔ خط d و صفحهٔ رنگی به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) $\begin{cases} x = ۲ \\ z = ۱ \end{cases}$ و $x = ۲$

۲) $\begin{cases} y = ۳ \\ z = ۱ \end{cases}$ و $y = ۳$

۳) $\begin{cases} y = ۳ \\ z = ۱ \end{cases}$ و $x = ۲$

۴) $\begin{cases} x = ۲ \\ z = ۱ \end{cases}$ و $y = ۳$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته: فصل‌های ۱ و ۲ (تا انتهای درس اول): صفحه‌های ۱ تا ۴۲ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۴۶- برای دو عدد طبیعی a و b، اگر $a^{۷} \mid b^{۸}$. حاصل $[(۲a^{۳}, ۶b^{۵}), [۳a^{۲}, ۶b^{۴}]]$ کدام است؟

۱) $۶b^{۴}$ ۲) $۶b^{۵}$ ۳) $۳b^{۴}$ ۴) $۳b^{۵}$

۴۷- دو عدد $bn+۵$ و $an-۲$ به ازای مقادیر مختلف و طبیعی n نسبت به هم اول هستند. چند زوج مرتب (a, b) وجود دارد که $a, b \in \{-۴, -۳, ..., ۳, ۴\}$ باشد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۴۸- در یک تقسیم، خارج قسمت از باقی‌مانده ۱ واحد بیشتر است. اگر ۹۱ واحد به مقسوم اضافه کنیم، خارج قسمت ۴ واحد اضافه شده و باقی‌مانده برابر ۱۱ می‌شود. حداکثر مقدار مقسوم‌علیه این تقسیم کدام است؟

۱) ۲۹ ۲) ۲۸ ۳) ۲۷ ۴) ۲۶

۴۹- می‌دانیم a کوچک‌ترین عدد سه رقمی و مضرب ۱۱ است که باقی‌مانده‌اش در تقسیم بر ۷ و ۱۲ به ترتیب برابر ۳ و ۲ می‌شود. مجموع ارقام فرد عدد a کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۴

۳) ۶ ۴) ۱۰

۵۰- اگر معادلهٔ هم‌نهشتی $(۵n-۲)x^{۳n+۵} \equiv ۶۵$ در مجموعه اعداد صحیح جواب داشته باشد، n چند عدد طبیعی دو رقمی می‌تواند اختیار کند؟

۱) ۲ ۲) ۳

۳) ۸۷ ۴) ۸۸

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۵۱- چند عدد چهار رقمی $\overline{xxyy}$ وجود دارد که مضرب ۱۵ است ولی مضرب ۹ نیست؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۴

۵۲- گراف سادهٔ G دارای ۵۹ یال است. کمترین مقدار $q(\bar{G})+\Delta(\bar{G})$ کدام است؟

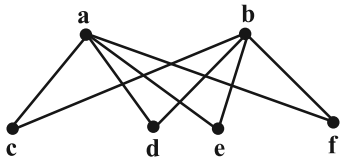
۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۵۳- به ازای چند مقدار متمایز برای $a+b$، گرافی با درجهٔ رأس‌های ۱ , ۴ , ۴ , ۵ , ۶ , a , b وجود دارد؟

۱) هیچ ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۵۴- تعداد دورهای موجود در گراف زیر کدام است؟



۱) ۴

۲) ۶

۳) ۸

۴) ۹

۵۵- گراف G با مجموعه رأس‌های $V(G)=\{a, b, c, d, e, f, g\}$ مفروض است. اگر مجموعهٔ همسایگی باز رأس‌های a، b، c، d و e به ترتیب دارای ۳، ۳، ۴، ۵ و ۶ عضو و $deg_G^{(f)}+deg_G^{(g)}$ بیشترین مقدار ممکن را داشته باشد، آن‌گاه گراف $\bar{G}$ چند زیرگراف ۳ رأسی شامل رأس‌های a، b و c دارد؟

۱) ۳ ۲) ۴

۳) ۷ ۴) ۸

محل انجام محاسبات

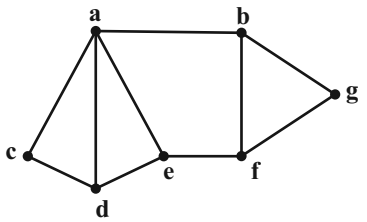
novinkonkor.com

ریاضیات گسسته (اختیاری): گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۳ تا ۶۱ / **ریاضی ۱ : شمارش بدون شمردن:** صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰ وقت پیشنهادی: **۷ دقیقه**

۵۶- در گراف G از مرتبهٔ ۶، برای هر دو رأس دلخواه a و b، رابطهٔ $N_G(a) = N_G(b)$ برقرار است. عدد احاطه‌گری این گراف کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۶

۵۷- گراف شکل مقابل، چند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم دارد؟



۱) ۹

۲) ۸

۳) ۷

۴) ۶

۵۸- با حروف کلمهٔ «آسانسور»، چند کلمهٔ هفت حرفی می‌توان نوشت که دو حرف «الف» کنار هم بوده ولی دو حرف «س» کنار هم نباشند؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۳۶۰ ۴) ۶۰۰

۵۹- در چه تعداد از جواب‌های صحیح و نامنفی معادلهٔ $x_1 + x_2 + x_3 = 15$، حداقل یکی از متغیرها برابر صفر است؟

۱) ۳۵ ۲) ۴۵ ۳) ۵۵ ۴) ۶۰

۶۰- معادلهٔ $x_1 + x_2 + x_3 + x_4^2 = 12$ چند جواب طبیعی دارد؟

۱) ۱۶۵ ۲) ۱۳۲ ۳) ۴۵ ۴) ۶۷

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

novinkonkor.com

علوم
ریاضی
و فنی

دوازدهم ریاضی

دفترچه اختصاصی – ۲

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۱۶ فروردین 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
۲	فیزیک ۳	۳۰	۶۱	۹۰
۳	شیمی ۳	۳۰	۹۱	۱۲۰

آزمون هدیهٔ ۲۴ فروردین برای دانش‌آموزان کانونی و غیرکانونی است؛ در آن شرکت کنید.

novinkonkor.com

دفترچه سؤال

آزمون «۱۶ فروردین ۱۴۰۳»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه (۵۰ دقیقه (اجباری) + ۲۵ دقیقه (اختیاری))

تعداد کل سؤالات: ۶۰ سؤال

نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال
فیزیک	اجباری	۲۰	۹۰-۶۱
	اختیاری	۱۰	
شیمی	اجباری	۲۰	۱۲۰-۹۱
	اختیاری	۱۰	
جمع کل		۶۰	۱۲۰-۶۱

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	فیزیک	زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-علی برزگر-علیرضا جباری-فراز رسولی- محسن سلماسی محمدجواد سورچی-معصومه شریعت‌ناصری-محمدرضا شریفی-مهدی شریفی-مسعود قره‌خانی محسن قندچلر-مصطفی کیانی-محمدصادق مام‌سیده-غلامرضا محبی-محمدکاظم منشادی امیراحمد میرسعید- سیده ملیحه‌میرصالحی-حسام نادری-حسین ناصحی-مجتبی نکوئیان-شادمان ویسی
	شیمی	عین الله ابوالفتحی-امیرحسین بختیاری-محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-امیر حاتمیان-پیمان خواجوی‌مجد علیرضا رضایی‌سراب-محمدرضا زهره‌وند-رضا سلیمانی-جهان شاهی‌بیگباغی-امیرحسین طیبی رسول عابدینی زواره- محمد عظیمیان‌زواره-حسن عیسی‌زاده-علی کریمی-امیرمحمد کنگرانی علیرضا کیانی‌دوست-امیرحسین مسلمی- هادی مهدی‌زاده-امین نوروزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	امیرحسین مسلمی
گروه ویراستاری	زهره آقامحمدی آراس محمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی
بازبینی نهایی رتبه های برتر	حسین بصیر ترکمبور	علی رضایی احسان پنجه‌شاهی
مسئول درس	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
مستند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین مرتضوی حسین شاهسواری (ویراستار)

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

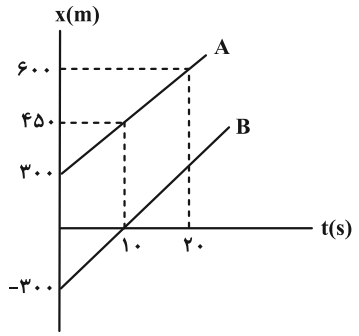
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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

novinkonkor.com

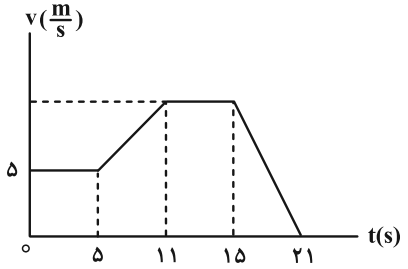
فیزیک ۳: فصل‌های ۱، ۲ و ۳ (تا انتهای تشدید): صفحه‌های ۱ تا ۶۹ | وقت پیشنهادی: **۳۰ دقیقه**

۶۱- نمودار مکان- زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه یا لحظاتی برحسب ثانیه، فاصلهٔ دو متحرک از هم ۱۵۰m می‌شود؟



۱) ۳۰ ، ۵۰
۲) ۷۵ ، ۴۵
۳) ۳۰
۴) ۴۵

۶۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به صورت زیر است. اگر شتاب متحرک در لحظهٔ $t = 9s$، $\frac{2}{3}$ برابر اندازهٔ شتاب متحرک در لحظهٔ $t = 19s$ باشد، بیشترین تندی متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۴s، چند متر بر ثانیه است؟

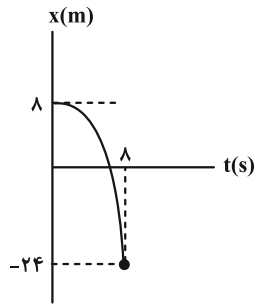


۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۱۸

۶۳- در یک مسیر مستقیم و از یک نقطه، متحرک A در مبدأ زمان با شتاب ثابت $\frac{1}{4}a$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید و ۴ ثانیه بعد، متحرک B از همان نقطه و در همان مسیر، با شتاب ثابت a از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، تندی متحرک B، $9/6\frac{m}{s}$ باشد، ۲s پس از این‌که دو متحرک به هم می‌رسند، تندی متحرک A، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۶۴- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. سرعت متحرک در لحظه‌ای که از مبدأ مکان عبور کرده است، چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۴
۲) -۴
۳) ۸
۴) -۸

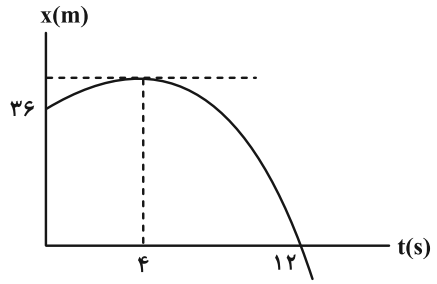
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۶۵- متحرکی با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌های $۲s$ و $۶s$ از مبدأ مکان عبور می‌کند و در لحظه‌ای که به مکان $x = ۲m$ می‌رسد، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱s$ تا $t_۲ = ۵s$ چند متر بر ثانیه است؟

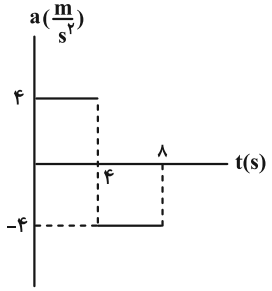
۱) ۱ ۲) $\frac{۵}{۸}$ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۵}{۴}$

۶۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به صورت سهمی شکل زیر است. کمترین تندی متوسط متحرک در یک بازهٔ زمانی ۴ ثانیه‌ای چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) ۱
۲) ۰/۵
۳) ۲
۴) ۱/۵

۶۷- نمودار شتاب- زمان جسمی که روی محور x از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط در $۸s$ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

۶۸- گلوله‌ای از بالای یک ساختمان رها می‌شود. اگر این گلوله $\frac{۱}{۹}$ ابتدایی مسیر را در مدت زمان $t_۱$ و $\frac{۵}{۹}$ انتهایی مسیر را در مدت زمان $t_۲$ طی کند، حاصل $\frac{t_۲}{t_۱}$ کدام است؟ $(g = ۹/۸\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) $\sqrt{۳}$ ۴) ۲

۶۹- چهار نیروی $۶N$، $۱۲N$، $۴N$ و $۸N$ به جسمی اثر می‌کند و جسم در حال تعادل است. دو نیروی $۶N$ و $۸N$ که بر هم عمودند را حذف می‌کنیم. جسم با شتاب $a_۱$ حرکت می‌کند. اگر در حالت دیگر علاوه بر چهار نیروی اولیه، دو نیروی هم‌راستا و خلاف جهت $۱۰N$ و $۶N$ دیگر نیز به جسم اثر کند، جسم با شتاب $a_۲$ حرکت خواهد کرد. نسبت $|\frac{a_۲}{a_۱}|$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۷۰- فنری به طول $۳۴cm$ و ثابت $۴۰۰\frac{N}{m}$ را به سقف یک آسانسور می‌بندیم و از انتهای آن وزنهٔ ۴ کیلوگرمی آویزان می‌کنیم. اگر طول فنر به $۴۲cm$ برسد، کدام گزینه صحیح است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

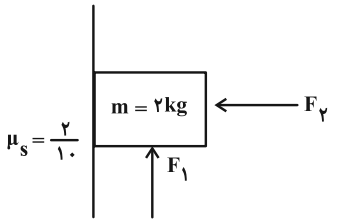
۱) آسانسور با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$، از حال سکون به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند.

۲) آسانسور با سرعت ثابت $۲\frac{m}{s}$، به سمت پایین حرکت می‌کند.

۳) آسانسور در حالی که با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$، به طرف بالا حرکت می‌کند، متوقف می‌شود.

۴) آسانسور در حالی که با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$، به طرف پایین حرکت می‌کند، متوقف می‌شود.

۷۱- در شکل زیر دو نیروی $F_۱$ و $F_۲$ به جسمی مطابق شکل وارد می‌شوند. اگر رابطهٔ $F_۲=\frac{۴}{۳}F_۱$ همواره بین این دو نیرو برقرار باشد، به ازای کدام مقدار $F_۱$ جسم ساکن می‌ماند؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



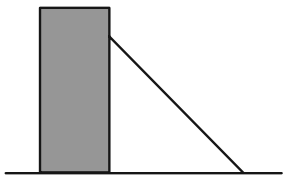
۱) $۱۷N$

۲) $۱۲N$

۳) $۲۵N$

۴) به ازای هر سه گزینه ساکن می‌ماند.

۷۲- مطابق شکل زیر، نردبان یکنواختی به جرم m به دیوار قائم با ضریب اصطکاک ایستایی $\frac{۲}{۳}$ تکیه داده شده و در آستانهٔ لغزیدن است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و نردبان برابر با $\frac{۱}{۲}$ و اندازهٔ نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، $۲۰\sqrt{۱۳}$ نیوتون باشد، جرم نردبان (m) چند کیلوگرم است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۱۲

۲) ۹

۳) ۱۶

۴) ۸

۷۳- معادلهٔ تکانهٔ جسمی برحسب زمان در SI به صورت $p=۱۵t^۲+۵t$ می‌باشد. نیروی خالص (برایند) متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_۱=۳s$ تا $t_۲=۶s$ چند نیوتون است؟

۱) ۷۰ ۲) ۱۴۰ ۳) ۸۵ ۴) ۱۹۰

۷۴- گلوله‌ای به جرم ۴۰۰ گرم روی سطح افقی، مسیر دایره‌ای به شعاع $۵۰cm$ را می‌پیماید. اگر اندازهٔ تغییر تکانهٔ گلوله در مدت نصف دوره، $۰/۸\pi\frac{kg.m}{s}$ باشد، شتاب مرکزگرای گلوله، چند واحد SI است؟ $(\pi^۲=۱۰)$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

۷۵- مراکز دو سیاره به جرم‌های $m_۱=m$ و $m_۲=۴m$ و شعاع‌های $R_۱=R$ و $R_۲=۴R$ در فاصلهٔ $۳۰R$ از هم قرار دارند. جسمی در نقطهٔ O روی خط واصل بین مراکز دو سیاره و تحت تاثیر نیروی گرانشی آن دو سیاره قرار دارد. فاصلهٔ این جسم از سطح سیارهٔ (۲)، چند برابر R باشد تا به حالت تعادل باقی بماند؟

۱) ۱۶ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۹

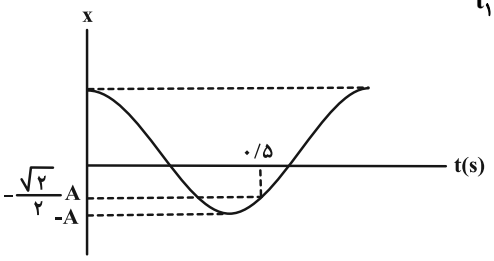
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۷۶- کمترین مسافتی که یک نوسانگر هماهنگ ساده می‌تواند در مدت $1s$ داشته باشد، برابر با دامنهٔ نوسان است. این نوسانگر در مدت یک دقیقه چند بار پاره‌خط نوسان را طی می‌کند؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

۷۷- نمودار مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. اگر نوسانگر پس از لحظهٔ $t=0$ در لحظه‌های t_1 و t_2 و در یک دورهٔ تناوب، دو بار متوالی از مکان $x=-\frac{\sqrt{3}}{2}A$ بگذرد و $\frac{t_2}{t_1}=\frac{17}{7}$ باشد، t_2 چند ثانیه است؟



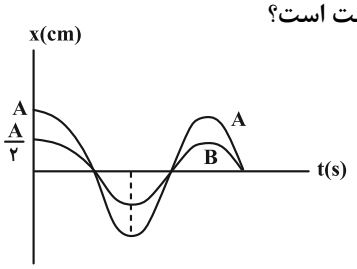
۱) $\frac{1}{3}$

۲) $\frac{19}{25}$

۳) $\frac{7}{15}$

۴) $\frac{17}{15}$

۷۸- نمودار مکان- زمان دو نوسانگر جرم- فنر A و B مطابق شکل زیر است. اگر جرم نوسانگر A دو برابر جرم نوسانگر B باشد، انرژی جنبشی A در مرکز نوسان چند برابر انرژی پتانسیل کشسانی B در نقطهٔ بازگشت است؟



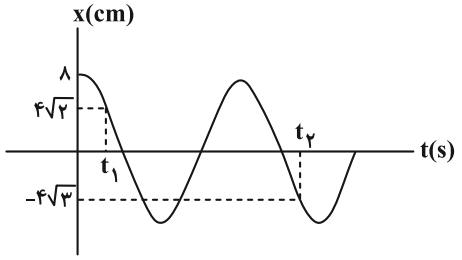
۱) ۸

۲) $\frac{1}{8}$

۳) ۴

۴) $\frac{1}{4}$

۷۹- نمودار مکان- زمان حرکت نوسانی یک آونگ ساده مطابق شکل زیر است. اگر طول آونگ $64cm$ باشد، حاصل t_2-t_1، چند ثانیه می‌باشد؟ $(g=\pi^2\frac{m}{s^2})$



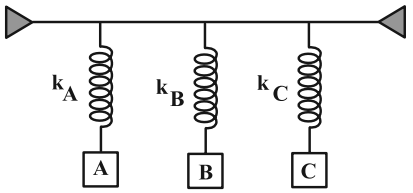
۱) $\frac{62}{10}$

۲) $\frac{62}{15}$

۳) $\frac{31}{15}$

۴) $\frac{31}{30}$

۸۰- مطابق شکل زیر، ۳ سامانهٔ جرم- فنر به میله‌ای افقی متصل شده‌اند. اگر با نوسان سامانهٔ A، در هر دو سامانهٔ B و C پدیدهٔ تشدید رخ دهد، نسبت $\frac{k_B}{k_C}$ کدام است؟ ($m_C=1kg$ ، $m_B=4kg$ ، $m_A=2kg$ و k نماد ثابت فنر است.)



۱) $\frac{1}{4}$

۲) ۴

۳) $\frac{1}{2}$

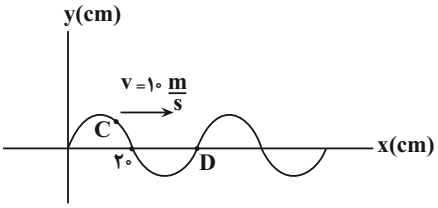
۴) ۲

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

فیزیک ۳ (اختیاری): نوسان و موج– برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۶۹ تا ۱۱۴ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۸۱- شکل زیر، تصویر یک موج عرضی را که در جهت محور x منتشر می‌شود، در لحظهٔ t نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط حرکت ذرهٔ C در مدت ۰/۱۲s برابر $۲\frac{m}{s}$ باشد، تندی ذرهٔ D در لحظهٔ t چند $\frac{cm}{s}$ و جهت حرکت آن کدام سمت است؟



۱) ۱۰۰π، بالا

۲) ۱۰۰π، پایین

۳) ۲۰۰π، بالا

۴) ۲۰۰π، پایین

۸۲- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

الف) در شرایط یکسان، هر چه طناب نازک‌تر باشد، تندی موج عرضی ایجاد شده در آن، کمتر می‌شود.

ب) در انتشار صوت، مولکول‌های هوا حول نقطهٔ تعادل خود و عمود بر راستای انتشار موج، نوسان می‌کنند.

پ) امواج لرزه‌ای P و S به‌ترتیب طولی و عرضی می‌باشند.

ت) انتقال انرژی در موج گاما، به‌صورت انرژی جنبشی و پتانسیل ذرات محیط صورت می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۳- در یک سیم همگن که با نیروی F کشیده شده است، موج عرضی ایجاد کرده‌ایم و تندی انتشار موج در آن $۱۶۰\frac{m}{s}$ است. $\frac{۳}{۴}$ قسمت طول سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و $\frac{۱}{۴}$ باقیمانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا بدون تغییر جرم طول آن به طول اولیهٔ سیم برسد. اگر در این حالت، سیم را با نیروی ۴F بکشیم، تندی انتشار موج عرضی در آن چه تغییری می‌کند؟

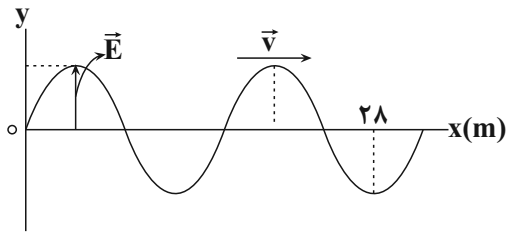
۱) $۳۲۰\frac{m}{s}$ کاهش می‌یابد.

۲) $۴۸۰\frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد.

۳) $۲۴۰\frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد.

۴) $۱۶۰\frac{m}{s}$ کاهش می‌یابد.

۸۴- شکل زیر نمودار انتشار میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ و در جهت محور x منتشر می‌شود را در لحظهٔ t = ۰ نشان می‌دهد. جهت میدان مغناطیسی در لحظهٔ $t = \frac{۳T}{۸}$ و در مبدأ مختصات و همچنین بسامد این موج به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($\varepsilon_۰$ و $\mu_۰$ به‌ترتیب ضریب گذردهی الکتریکی خلأ و تراوایی مغناطیسی خلأ و T دورهٔ تناوب موج است.)



۱) درونسو، $۱۶\sqrt{\varepsilon_۰\mu_۰}$

۲) درونسو، $\frac{۱}{۱۶\sqrt{\varepsilon_۰\mu_۰}}$

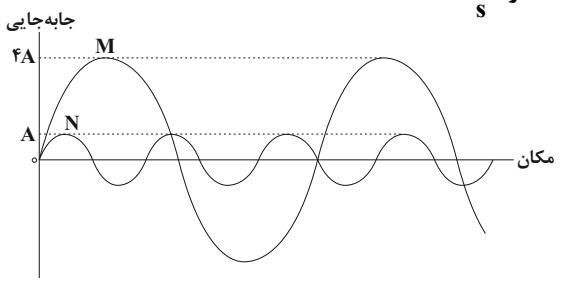
۳) برونسو، $\frac{۱}{۱۶\sqrt{\varepsilon_۰\mu_۰}}$

۴) برونسو، $۱۶\sqrt{\varepsilon_۰\mu_۰}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۸۵- نمودار جابه‌جایی برحسب مکان دو موج صوتی M و N مطابق شکل زیر است. موج صوتی M در آب و موج صوتی N در هوا منتشر می‌شوند. شدت صوت دریافتی در فاصلهٔ ۱۶ متری از چشمهٔ صوت موج M چند برابر شدت صوت دریافتی در فاصلهٔ ۴متری از چشمهٔ صوت موج N است؟ (تندی صوت در آب و هوا به‌ترتیب $۱۲۰۰\frac{m}{s}$ و $۳۰۰\frac{m}{s}$ است.)



۱) $\frac{۶۴}{۲۵}$

۲) $\frac{۲۵}{۱۰۲۴}$

۳) $\frac{۱۰۲۴}{۲۵}$

۴) $\frac{۲۵}{۶۴}$

۸۶- دو متحرک A و B در حال حرکت به سمت چشمهٔ صوتی ساکن O هستند. اگر تندی متحرک B ، بیشتر از تندی متحرک A باشد، در این صورت اگر طول‌موج‌های چشمه و دریافتی را به‌ترتیب λ_O، λ_A و λ_B و بسامدهای چشمه و دریافتی را به‌ترتیب f_O ، f_A و f_B بنامیم، کدام مقایسه به‌درستی صورت گرفته است؟

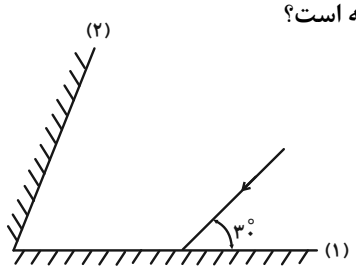
۱) $f_O = f_A = f_B \,,\, \lambda_O = \lambda_A = \lambda_B$

۲) $f_B > f_A > f_O \,,\, \lambda_O = \lambda_A = \lambda_B$

۳) $f_B > f_A > f_O \,,\, \lambda_O > \lambda_A > \lambda_B$

۴) $f_B < f_A < f_O \,,\, \lambda_O < \lambda_A < \lambda_B$

۸۷- در شکل زیر، پرتو بازتابش از آینهٔ (۲) موازی آینهٔ (۱) است. زاویهٔ بین دو آینه چند درجه است؟



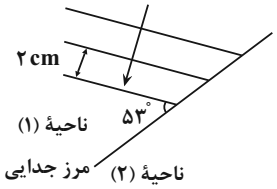
۱) ۷۰

۲) ۷۵

۳) ۸۰

۴) ۹۰

۸۸- شکل زیر، جبهه‌های متوالی موج تخت داخل تشت موجی را نشان می‌دهد که از ناحیه (۱) وارد ناحیهٔ (۲) می‌شود. اگر تندی انتشار موج در ناحیهٔ (۱)، ۶۰ درصد بیشتر از تندی انتشار موج در ناحیهٔ (۲) باشد، زاویهٔ شکست و طول موج در ناحیهٔ (۲) به ترتیب چقدر هستند؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



۱) ۳۰° ، ۱/۲cm

۲) ۳۰° ، ۱/۲۵cm

۳) ۳۷° ، ۱/۲cm

۴) ۳۷° ، ۱/۲۵cm

۸۹- وقتی آزمایش یانگ در محیطی با ضریب شکست ۳ انجام می‌شود، پهنای هر کدام از نوارهای تداخلی برابر ۱/۲mm است. اگر این آزمایش در محیط شفافی که تندی نور در آن $۱/۵\times۱۰^۸\frac{m}{s}$ است، انجام گردد، پهنای هر کدام از نوارها چند میلی‌متر خواهد شد؟ $(c = ۳\times۱۰^۸\frac{m}{s})$

۱) ۰/۸ ۲) ۳/۶ ۳) ۰/۴ ۴) ۱/۸

۹۰- اختلاف بسامدهای هماهنگ پنجم و سوم یک تار دو انتها بسته برابر ۶۰۰Hz است. اگر طول تار ۰/۵m و اندازهٔ نیروی کشش آن ۱۸۰۰N باشد، جرم تار چند گرم است؟

۱) ۵ ۲) ۱۲ ۳) ۲۵ ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۳: فصل‌های ۱ و ۲: صفحه‌های ۱ تا ۶۶ | وقت پیشنهادی: **۲۰ دقیقه**

۹۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) شیر منیزی برخلاف ژله از ذرات ریز ماده تشکیل شده است و هر دو مخلوطی ناپایدار و ناهمگن تشکیل داده‌اند.

ب) نسبت شمار اتم‌ها به جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوره، نصف شمار پیوندهای کووالانسی اتیلن گلیکول است.

پ) حداکثر شمار اتم‌های یک پاک‌کننده صابونی با زنجیر آلکیل ۱۶ کربنه، برابر ۵۷ می‌باشد.

ث) افزودن مواد شیمیایی کلردار به پاک‌کننده‌ها خاصیت ضدعفونی کنندگی می‌دهد و نمک سولفات، خاصیت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد.

ث) از واکنش مخلوط پودری سدیم هیدروکسید و آلومینیم با آب، فراوان‌ترین عنصر موجود در جهان تولید می‌شود.

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

۹۲- کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد پاک‌کننده خورنده‌ای که طبق واکنش موازنه نشدهٔ زیر موجب باز شدن مجاری مسدود شده در دستگاه‌های صنعتی می‌شود، نادرست است؟ (X یک نماد فرضی است.)

$$Al(s) + NaOH(aq) + H_2O(l) \rightarrow NaAl(OH)_4(aq) + X(g)$$

آ) پاک‌کنندگی آن هم براساس برهم‌کنش بین ذره‌ای و هم براساس واکنش با آلاینده‌ها است.

ب) واکنشی گرماگیر بوده و این مسئله زدودن آلاینده‌ها را تسهیل می‌کند.

پ) گاز تک اتمی X به دلیل ایجاد حباب‌های ریز و پرفشار، جدا شدن چربی‌ها و آلاینده‌ها را راحت‌تر می‌کند.

ت) مجموع ضرایب مولی عناصر موجود در واکنش پس از موازنه برابر با ۵ می‌باشد.

۱) آ، پ ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) ب، ت

۹۳- ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار از اسید HX در دمای $25^\circ C$ در اختیار داریم. با افزایش دمای این محلول به میزان $5^\circ C$ pH محلول به تقریب چند برابر می‌شود؟ (K_a این اسید را در دمای $25^\circ C$ برابر با 2×10^{-5} در نظر بگیرید و به ازای هر درجهٔ سلسیوس افزایش دما، K_a این اسید به مقدار 5×10^{-6} واحد به صورت خطی افزایش می‌یابد، از تغییرات حجم محلول با افزایش دما صرف‌نظر کنید.) $(\log 3 \simeq 0/5 \quad , \quad \log 5 \simeq 0/7)$

۱) ۱/۰۷ ۲) ۱/۰۳ ۳) ۰/۹۷ ۴) ۰/۹۳

۹۴- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

آ) کربن مونوکسید برخلاف سدیم اکسید، اکسیدی اسیدی محسوب می‌شود.

ب) بر اثر حل شدن یک مول آمونیاک، دو مول یون در آب تولید می‌شود.

پ) یونش سدیم هیدروکسید برخلاف یونش نیتریک اسید به صورت کامل است.

ت) در باران اسیدی نیتریک اسید و سولفوریک اسید وجود دارند که اسیدهایی قوی هستند.

۱) درست، نادرست، درست، درست ۲) نادرست، درست، نادرست، نادرست

۳) نادرست، نادرست، درست، درست ۴) نادرست، نادرست، نادرست، درست

۹۵- با توجه به دو واکنش زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

$$I)\ HSO_4^-(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + SO_4^-(aq) \qquad K_a = 1/92\times10^{-2}$$

$$II)\ HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq) \qquad K_a = 5/9\times10^{-4}$$

الف) در غلظت اولیهٔ برابر، مقایسهٔ درجهٔ یونش این دو اسید به صورت $HSO_4 > HF$ است.

ب) اگر از HF و $NaHSO_4$ محلول‌های یک مولار تهیه کنیم رسانایی الکتریکی محلول $NaHSO_4$ بیشتر از HF خواهد بود.

پ) در محلول (II)، سرعت واکنش برگشت بیشتر از سرعت واکنش رفت است.

ت) اگر محلول (I) را رقیق کنیم، غلظت همهٔ گونه‌های شیمیایی موجود در آن کاهش می‌یابد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۹۶- ۱/۲ لیتر محلول غلیظ سدیم هیدروکسید با $pH = ۱۳/۵$ می‌تواند با ۱۴۲ گرم اسید چرب ۸۰٪ خالص با فرمول RCOOH که راه لولهٔ آب را مسدود کرده است واکنش دهد، فرمول مولکولی این اسید چرب کدام است؟ (زنجیر هیدروکربنی (R) اسید چرب سیرشده می‌باشد و $\log ۳ \simeq ۰/۵$) $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

(معادلهٔ واکنش) $RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_۲O(l)$

۱) $C_{۱۷}H_{۳۳}COOH$ ۲) $C_{۱۸}H_{۳۶}O_۲$ ۳) $C_{۱۷}H_{۳۵}O_۲$ ۴) $C_{۱۸}H_{۳۳}COOH$

۹۷- چند مورد از جمله‌های زیر دربارهٔ نوعی پاک‌کننده با فرمول $C_{۱۲}H_{۲۵}C_۶H_۴SO_۳Na$ نادرست است؟

- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در حلقهٔ آروماتیک برابر عدد اکسایش هر اتم کربن در دومین عضو خانوادهٔ آلکان‌هاست.
- در واکنش با هر یک از یون‌های $Mg^{۲+}$ و $Ca^{۲+}$ نمک‌های محلول $M(C_{۱۲}H_{۲۳}C_۶H_۴SO_۳)_۲$ را تشکیل می‌دهد. $(M : Ca^{۲+} , Mg^{۲+})$
- اگر زنجیر کربنی آن بدون شاخه باشد نسبت شمار گروه‌های $CH_۲$ به CH در این شوینده برابر ۲/۷۵ است.
- هرگاه به مخلوط آب و روغن این شوینده را بیافزاییم، مخلوط حاصل پایدار بوده و همانند شیر نور را پخش می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۱

۹۸- چه تعداد از مقایسه‌های زیر به درستی انجام شده است؟

- اختلاف pH دو محیط: محیط معده و خون انسان > محتویات محیط روده و دهان انسان
- شمار آنیون‌ها: در یک لیتر محلول نیتریک اسید با $pH = ۲$ > شمار آنیون‌ها در یک لیتر محلول نیترواسید با $pH = ۲$
- نسبت $\frac{[OH^-]}{[H_۳O^+]}$ در دما و غلظت یکسان: محلول اسید HX با ثابت یونش $۱/۸\times۱۰^{-۵}$ < محلول HY با ثابت یونش $۷/۲\times۱۰^{-۳}$
- نمک تولید شده در واکنش با مقدار کافی سود سوزآور: ۱L محلول $CH_۳COOH$ با $pH = ۲$ < ۱L محلول HCOOH با $pH = ۲$
- اختلاف غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در محلول باز KOH: پیش از افزودن آب به محلول < پس از افزودن آب به محلول

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۹۹- با توجه به جدول داده شده، در دمای اتاق، چند مورد از نتیجه‌گیری‌ها نادرست هستند؟

اسید	K_a
HF	$۵/۹\times۱۰^{-۴}$
HI	بسیار بزرگ
HBr	بسیار بزرگ
HCN	$۴/۹\times۱۰^{-۱۰}$

آ) در محلول ۰/۵ مولار هیدروبرمیک اسید، غلظت یون هیدرونیوم ۰/۵ مولار است.

ب) در محلول ۰/۳ مولار هیدروسیانیک اسید، $[CN^-] = ۰/۳ mol.L^{-۱}$ است.

پ) در محلول ۰/۰۵ مولار هیدرویدیک اسید در لحظهٔ تعادل $[HI] = [H^+] = [I^-]$ است.

ت) در محلول M مولار هیدروفلوئوریک اسید همواره $[HF] > [H^+] = [F^-]$ است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰۰- در یک آزمایش حجم ۴۰ میلی‌لیتر از محلول نیتریک اسید را با افزودن آب مقطر به ۵ برابر مقدار اولیهٔ آن می‌رسانیم. اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول طبق واکنش زیر به‌طور کامل با ۲۲/۲ میلی‌گرم کلسیم هیدروکسید به‌طور کامل خنثی شود، pH محلول اسیدی اولیه چقدر بوده است؟ (دما ۲۵°C است.) $(H = ۱ , N = ۱۴ , O = ۱۶ , Ca = ۴۰ : g.mol^{-۱})$ $(\log ۳ \simeq ۰/۵)$

$۲HNO_۳(aq) + Ca(OH)_۲(s) \rightarrow Ca(NO_۳)_۲(aq) + ۲H_۲O(l)$

۱) ۱/۵ ۲) ۱/۷ ۳) ۳/۳ ۴) ۳/۷

۱۰۱- اگر در اثر حل شدن x گرم HF در یک لیتر آب، غلظت ppm یون فلوئورید در آن برابر ۱۹۰ شود، x به تقریب کدام است؟ (درجه یونش HF برابر ۰/۰۲۴ است. چگالی محلولی را برابر $۱g.mL^{-۱}$ در نظر گرفته و جرم محلول را با جرم حلال یکسان در نظر بگیرید.) $(H = ۱, F = ۱۹ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۲ ۲) ۸/۳ ۳) ۵/۳ ۴) ۲/۴

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۰۲- به مخزنی به حجم هزار لیتر که حاوی $۲۰۰L$ محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۰/۷$ می‌باشد، در هر ثانیه $۲۵۰mL$ محلول باریم هیدروکسید با غلظت $۱۷/۱g.L^{-۱}$ جهت خنثی کردن اسید وارد می‌شود. پس از چند دقیقه pH محلول داخل مخزن به ۱/۳ می‌رسد و در این حالت حجم محلول داخل مخزن به تقریب چند لیتر است؟ (دما $۲۵^{\circ}C$ است.)

$(H = ۱ ,\ O = ۱۶ ,\ Ba = ۱۳۷ : g.mol^{-۱})$

$Ba(OH)_۲(aq) + ۲HCl(aq) \rightarrow BaCl_۲(aq) + ۲H_۲O(l)$

۱) ۳۲۰ − ۴ ۲) ۳۲۰ − ۸ ۳) ۴۸۰ − ۴ ۴) ۴۸۰ − ۸

۱۰۳- کدام گزینه نادرست است؟ $(Cu = ۶۴g.mol^{-۱})$

۱) در واکنش Zn با محلول مس (II) سولفات به ازای مبادله ۰/۴ مول الکترون، مقدار $۱۲/۸g$، Cu تولید می‌شود.

۲) با قرار دادن تیغه‌ای از فلز Au در محلول مس (II) سولفات دمای مخلوط واکنش تغییر نمی‌کند.

۳) در برخی واکنش‌های اکسایش- کاهش افزون بر داد و ستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

۴) در واکنش $۲Al^{۳+} + ۳Cu \rightarrow ۳Cu^{۲+} + ۲Al$ با گذشت زمان شدت رنگ آبی محلول افزایش می‌یابد.

۱۰۴- در واکنش موازنه نشده: $Fe(s) + H_۲O(l) + O_۲(g) \rightarrow Fe(OH)_۳(s)$، به ازای تشکیل ۴/۲۸ کیلوگرم فراورده، ..... مول الکترون باید مبادله شود و برای جلوگیری یا به تاخیر انداختن وقوع این واکنش انجام ..... مورد از موارد زیر می‌تواند مفید باشد. $(H = ۱ ,\ O = ۱۶ ,\ Fe = ۵۶ : g.mol^{-۱})$

- قیراندود کردن فلز واکنش‌دهنده
- استفاده از $CaCl_۲$ به عنوان جاذب رطوبت محیط
- پوشاندن سطح فلز واکنش‌دهنده با کروم
- افزودن مقداری اسید به محیط واکنش
- قرار دادن یک قطعه فلز قلع در کنار فلز واکنش‌دهنده
- پوشاندن سطح فلز واکنش‌دهنده با گریس

۱) ۲۴۰ − ۴ ۲) ۱۲۰ − ۵ ۳) ۲۴۰ − ۵ ۴) ۱۲۰ − ۴

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) رایج‌ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن- اکسیژن است و در آن گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به صورت کنترل شده واکنش می‌دهد.

ب) سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، نوعی سلول گالوانی است و منبع تولید سوخت سبز به شمار می‌رود و ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

پ) نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن به صورت $O_۲(g) + ۴H^{+}(aq) + ۴e^{-} \rightarrow ۲H_۲O(l)$ می‌باشد.

ت) یکی از چالش‌هایی که در کاربرد سلول‌های سوختی خودنمایی می‌کند تامین سوخت آن‌هاست.

ث) اغلب فلزها و نافلزهای واسطه عدد اکسایش گوناگونی در ترکیب‌های خود دارند برای نمونه عدد اکسایش Fe در $Fe_۲O_۳$ برابر ۳+ می‌باشد.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۰۶- اگر در سلول گالوانی $(Al - Cu)$ ، $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۲}$ الکترون از طریق مدار بیرونی جابه‌جا شود، میزان افزایش جرم تیغهٔ مسی چند گرم است و برای به دست آوردن این مقدار مس، چند گرم CO باید در واکنش زیر مصرف شود؟

$(O = ۱۶ ,\ C = ۱۲ ,\ Fe = ۵۶ ,\ Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

$Cu_۲O + ۲CO \rightarrow ۲Cu + ۲CO_۲$

$E^{\circ}(Al^{۳+} / Al) = -۱/۶۶V \quad , \quad E^{\circ}(Cu^{۲+} / Cu) = +۰/۳۴V$

۱) ۰/۹۶ ، ۰/۴۲ ۲) ۱/۹۲ ، ۰/۲۱ ۳) ۱/۹۲ ، ۰/۴۲ ۴) ۰/۹۶ ، ۰/۲۱

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۰۷- اگر الکترون‌های لازم برای آبکاری یک جسم با نقره که جرم اولیهٔ آن $217g$ است را از سلول سوختی «هیدروژن- اکسیژن» تأمین کنیم، چنانچه الکترون‌های لازم برای کاهش ۱۳/۴۴ لیتر اکسیژن در شرایط STP در آبکاری مصرف شود، جرم نهایی جسم به چند گرم خواهد رسید؟ ($Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-۱}$)

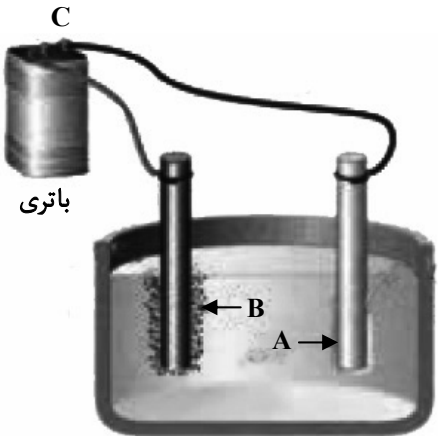
۱) ۴۷۶/۲ ۲) ۳۴۶/۶ ۳) ۳۸۶/۴ ۴) ۳۴۶/۸

۱۰۸- چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ فرایند هال درست است؟

- این فرایند همان آبکاری یک قاشق فولادی با نقره در سلول الکترولیتی انجام می‌شود.
- تغییر عدد اکسایش هر ذره اکسنده در معادله کلی واکنش برابر تغییر عدد اکسایش هر اتم کاهنده در معادلهٔ کلی خوردگی آهن است.
- جنس آند و کاتد یکسان است و فراوردهٔ گازی سه اتمی اطراف قطب مثبت تولید می‌شود.
- همانند سلول الکترولیتی برقکافت منیزیم کلرید مذاب، چگالی فلز مذاب تولید شده در سلول هال، از چگالی الکترولیت بیشتر است.

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۰۹- با توجه به شکل زیر که مربوط به فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب است، A، B و C به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



۱) Cl^- ، Na^+ ، قطب مثبت

۲) Na^+ ، Cl^- ، قطب منفی

۳) Na^+ ، e^- ، قطب مثبت

۴) Cl^- ، e^- ، قطب منفی

۱۱۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) به ازای مبادلهٔ شمار یکسانی الکترون در دو واکنش خوردگی آهن و فرایند هال، شمار مول فراوردهٔ اکسیژن‌دار در دو واکنش یکسان است.

ب) از واکنش فراوردهٔ گازی واکنش برقکافت منیزیم کلرید مذاب با سدیم فلوئورید، گاز فلوئور تولید می‌شود.

پ) با افزایش شمار الکترون‌ها با $l = ۰$ در فلزهای قلیایی، قدرت کاهندگی و شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.

ت) اگر فراورده‌های سلول سوختی متان- اکسیژن را به شرایط STP ببریم، فراورده با جرم مولی بیشتر به حالت فیزیکی مایع نمی‌رسد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۳ (اختیاری): شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر (تا انتهای انرژی فعال‌سازی در واکنش‌های شیمیایی):
صفحه‌های ۶۷ تا ۱۰۲ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۱۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) شمار نزدیک‌ترین یون‌های موجود پیرامون هر یون در شبکهٔ بلور، عدد کوئوردیناسیون نام دارد.

ب) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور **NaF** از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور **KBr** بیشتر و از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور **NaCl** کمتر است.

پ) آلیاژ هوشمند که در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی کاربرد دارد از عناصر **Mn** و **Ti** ساخته می‌شود.

ت) به‌طور کلی فلزهای دستهٔ **d** با فلزهای دستهٔ **s** و **p** از نظر سختی، نقطهٔ ذوب و تنوع اعداد اکسایش متفاوتند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۲- همهٔ عبارت‌های زیر دربارهٔ دریای الکترونی نادرست‌اند، به‌جز:

۱) دریای الکترونی عاملی است که انسجام شبکهٔ بلور فلز را حفظ می‌کند و رسانایی الکتریکی و گرمایی و اعداد اکسایش متنوع فلزها را می‌توان با این مفهوم توضیح داد.

۲) همهٔ الکترون‌های اتم‌های هر فلز در به‌وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.

۳) دلیل پایدار ماندن شبکهٔ بلوری فلزها، تعداد برابر کاتیون‌ها و الکترون‌های دریای الکترونی در ساختار آنهاست.

۴) جاذبهٔ قوی میان هستهٔ اتم‌های فلز و دریای الکترونی سبب می‌شود که فلزات در عین چکش‌خوار بودن از استحکام بالایی برخوردار باشند.

۱۱۳- ۷/۸ گرم فلز روی با ۲۰۰mL محلول وانادیم (V) کلرید ۰/۴ مولار مخلوط می‌گردد. اگر واکنش‌دهنده‌ها به‌طور کامل مصرف شوند محلول در پایان واکنش به رنگ ..... است و به‌تقریب ..... الکترون میان گونه‌های کاهنده و اکسنده مبادله می‌گردد. $(Zn = ۶۵ g.mol^{-۱})$

رنگ محلول	نمک وانادیم
زرد	وانادیم (V)
آبی	وانادیم (IV)
سبز	وانادیم (III)
بنفش	وانادیم (II)

۱) سبز، $۱/۴\times۱۰^{۲۳}$

۲) سبز، $۷/۲\times۱۰^{۲۲}$

۳) بنفش، $۱/۴\times۱۰^{۲۳}$

۴) بنفش، $۷/۲\times۱۰^{۲۲}$

۱۱۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(O = ۱۶ g.mol^{-۱})$

آ) جرم اکسیژن لازم برای سوختن کامل ۰/۲ مول از هیدروکربن C_xH_y برابر $۳/۲x+۰/۸y$ گرم است.

ب) گاز **NO** از واکنش میان $N_۲$ و $O_۲$ در دمای اتاق حاصل می‌شود.

پ) گاز **NO** به عنوان یک رادیکال می‌تواند با اکسیژن هوا ترکیب شده و گاز $NO_۲$ را تولید کند که اتم مرکزی آن فاقد آرایش هشت‌تایی است.

ت) با توجه به این‌که شمار و نوع اتم‌های سازندهٔ هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است، هر یک از آن‌ها تنها گسترهٔ معین و منحصربه‌فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۱۵- اگر به نمونه‌ای از خاک رس حاوی ۲۰ درصد جرمی آب حرارت داده شود، بخشی از آب موجود در آن تبخیر شده و درصد جرمی سیلیس و آب در آن به‌ترتیب برابر با ۵۰ و ۸ درصد می‌گردد. درصد جرمی سیلیس در نمونهٔ اولیهٔ این خاک رس به‌تقریب کدام است؟

۱) ۳۸/۵ ۲) ۴۳/۵ ۳) ۳۲/۴ ۴) ۲۳/۴

۱۱۶- کدام گزینه درست است؟

۱) در یک دوره از جدول تناوبی، هرچه بار منفی یون پایدار یک عنصر بیشتر باشد، شعاع آن یون کوچکتر است.

۲) در مقایسه شعاع دو یون، لزوماً یونی که تعداد لایه‌های الکترونی بیشتری دارد، شعاع بزرگتری ندارد.

۳) در دورهٔ دوم جدول تناوبی، مقایسهٔ چگالی بار آنیون‌ها به‌صورت « $F^- > O^{2-} > N^{3-}$ » درست است.

۴) در یک ترکیب یونی دوتایی، هرچه شعاع آنیون و کاتیون بزرگتر باشد، پیوند یونی قوی‌تر است.

۱۱۷- با توجه به فناوری‌های شیمیایی و دستاورد آنها در زندگی، عبارات درست a، b، c، d به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

عنوان فناوری شیمیایی	دستاورد
فناوری تصفیهٔ آب	a
b	توسعه و تحول پوشاک و دارو
فناوری شیمیایی و تولید کود	c
مبدل کاتالیستی	d

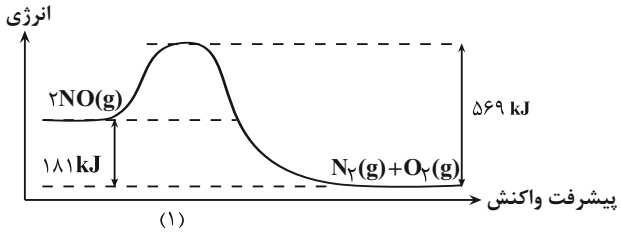
۱) مانع گسترش بیماری – فناوری شناسایی مواد معدنی – گسترش کشاورزی – توسعه قطعات کشاورزی

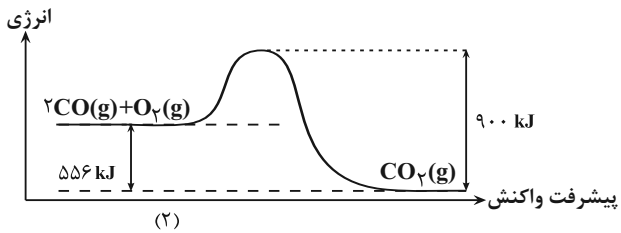
۲) دسترسی آسان به آب – فناوری تولید نخ و مواد – تأمین غذا – توسعهٔ ماشین‌آلات

۳) مانع گسترش بیماری – فناوری تولید پلاستیک – تأمین غذا – کاهش آلودگی

۴) سهولت در دستیابی به آب شُرب – فناوری تولید پلاستیک – گسترش کشاورزی – کاهش آلودگی

۱۱۸- با توجه به نمودارهای داده شده، کدام گزینه نادرست است؟ $(O = 16 : g.mol^{-1})$





۱) در شرایط یکسان، واکنش (۲) نسبت به واکنش (۱)، سریع‌تر انجام می‌شود.

۲) در ازای تشکیل ۴۰ گرم گاز اکسیژن در واکنش (۱)، ۲۲۶/۲۵ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

۳) هر دو واکنش گرماده بوده و ΔH واکنش (۲) برابر ۵۵۶kJ- است.

۴) در ازای مصرف ۸ گرم گاز اکسیژن در واکنش (۲)، ۱۳۹kJ انرژی مصرف می‌شود.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

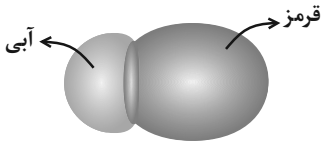
۱۱۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) فضای میان دو هسته اتم‌های سازنده مولکول دو اتمی جور هسته دارای کم‌ترین تراکم بارالکتریکی است.

ب) شکل هندسی و تعداد پیوندها در یون‌های کربنات و مولکول گوگرد تری‌اکسید، مشابه یک‌دیگر است.

پ) دی‌متیل اتر (C_2H_6O) همانند کلروفرم (CH_3Cl)، یک ماده قطبی به شمار می‌رود.

ت) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی روبه رو را می‌توان به مولکول دو اتمی حاصل از دو هالوژن مختلف نسبت داد.



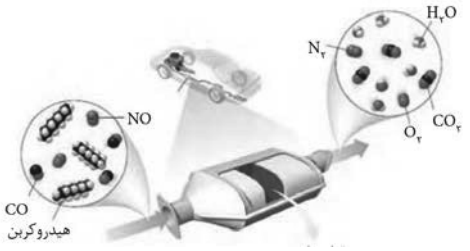
۱) ۱

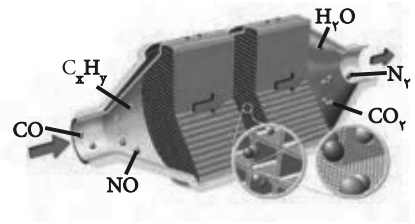
۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۲۰- با توجه به شکل های زیر کدام گزینه درست است؟





۱) در این مبدل‌های کاتالیستی، بازده واکنش‌های تبدیل آلاینده‌ها با اندازه ذره‌های کاتالیزگر رابطه مستقیم دارد.

۲) به دلیل این‌که واکنش‌های تبدیل آلاینده‌ها در اگزوز خودرو در دماهای پایین، متعادل و بالا انجام شود از ۳ نوع کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۳) کاتالیزگرها مسیر و چگونگی انجام واکنش را تغییر می‌دهند و اغلب انتخابی و اختصاصی عمل می‌کنند.

۴) در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی از کاتالیزگرهای رودیم (Rh)، پلاتین (Pt) و پالادیم (Pa) استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

دفترچهٔ سؤال

فرهنگیان

(رشتهٔ ریاضی و فیزیک)

۱۶ فروردین ماه ۱۴۰۳

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	وقت پیشنهادی
مهارت‌های معلمی	۱۰	۱۳۰ - ۱۲۱	۱۵
دین و زندگی (۲)	۱۰	۱۴۰ -۱۳۱	۱۵
دین و زندگی (۱)	۱۰	۱۵۰ - ۱۴۱	
استعداد تحلیلی	۳۰	۱۸۰-۱۵۱	۳۰
جمع دروس	۶۰	ـــــ	۶۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

مهارت‌های معلمی	مرتضی محسنی کبیر
دین و زندگی(۲)	یاسین ساعدی- فردین سماقی ـ عباس سیدشبستری ـ مرتضی محسنی کبیر
دین و زندگی(۱)	محمد رضایی بقا- فردین سماقی ـ عباس سیدشبستری ـ مرتضی محسنی کبیر
استعداد تحلیلی	علی اشرف‌پور- حمید اصفهانی- نیلوفر امینی- مریم جهانبانی- فاطمه راسخ- مهسا سارخانی- فرزاد شیرمحمدلی- حمید گنجی- عرفان مرزبان

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی
مهارت‌های معلمی	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی	محسن رحمانی سکینه گلشنی	سجاد حقیقی‌پور
دین و زندگی (۲)	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی		
دین و زندگی (۱)	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی		
استعداد تحلیلی	حمید اصفهانی	حمید اصفهانی	فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه

مدیران گروه	الهام محمدی- فاطمه راسخ
مسئول دفترچه	متین داوودی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی- معصومه روحانیون

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

مهارت معلمی

۱۵ دقیقه

فصل اول: ارزش و امتیاز کار معلمی
فصل دوم : صفات معلم
فصل سوم: وظایف معلم
صفحهٔ ۱۵ تا ۱۱۶

۱۲۱- ذکر «بسم الله» در آغاز کار تدریس، بیانگر حقایقی بود؛ چند عبارت زیر در مورد این حقایق به‌درستی ذکر شده است؟

الف) «بسم الله»، گام اول در مسیر عبودیت و بندگی است.

ب) «بسم الله»، رمز خروج از تکبّر و اظهار عجز به درگاه الهی است.

ج) «بسم الله»، ذکر پیامبران است؛ یعنی خدایا تو من را فراموش نکرده‌ای.

د) «بسم الله»، عامل قداست یافتن کارها و بیمه‌شدن آن‌هاست.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۲۲- عبارت شریفهٔ «لا تتّخذوا بطانة من دونکم» مبین چه موضوعی است و شرط پذیرش این تبیین، چگونه توصیف شده است؟

۱) تحذیر از دشمنان به عنوان یکی از هشدارهای قرآن - اهل صبر و تقوا بودن

۲) تحذیر از دشمنان به عنوان یکی از هشدارهای قرآن - تعقل در آیات بیان شده

۳) ارتداد و بازگشت از دین به عنوان یکی از آرزوهای دشمنان - تعقل در آیات بیان شده

۴) ارتداد و بازگشت از دین به عنوان یکی از آرزوهای دشمنان - اهل صبر و تقوا بودن

۱۲۳- کدام عبارت قرآنی نقطهٔ مقابل اصطلاح «نان به نرخ روز خوردن» بوده و این موضوع بیانگر کدام وظیفهٔ معلم است که باید به آن اهتمام داشته باشد؟

۱) «فاصبر کما صبروا اولوا العظم من الرّسل» - قالب‌پذیری ۲) «فاصبر کما صبروا اولوا العظم من الرّسل» - قالب‌سازی

۳) «لا یخافون فی الله لومة لائم» - قالب‌پذیری ۴) «لا یخافون فی الله لومة لائم» - قالب‌سازی

۱۲۴- کدام عبارت قرآنی از زبان پیامبری است که جملهٔ «و ما توفیقی الّا بِالله» نیز از زبان او بیان شده است و آن عبارت بیانگر کدام یک از وظایف معلم است؟

۱) «ما اریدُ أن أُخالفکم الی ما أنّهاکم عنه ...» - عملی بودن درس‌ها

۲) «ما اریدُ أن أُخالفکم الی ما أنّهاکم عنه ...» - آغاز کار با نام خدای متعال

۳) «أتأمرون النّاس بالبرّ و تنسون انفسکم» - عملی بودن درس‌ها

۴) «أتأمرون النّاس بالبرّ و تنسون انفسکم» - آغاز کار با نام خدای متعال

۱۲۵- در کلام معصومین (ع) به‌ترتیب، «مسبب جاری کردن چشمه‌های حکمت از قلب فرد بر زبانش توسط خداوند» و «فردی که سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت.»، در کدام گزینه منعکس شده است؟

۱) هرکس که ایمان و توحید قوی داشته باشد. - کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد.

۲) هرکس که چهل روز کارهای خود را خالص قرار دهد. - کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد.

۳) هرکس که ایمان و توحید قوی داشته باشد. - کسی که نزد مردم به علم معروف باشد ولی به عمل معروف نباشد.

۴) هرکس که چهل روز کارهای خود را خالص قرار دهد. - کسی که نزد مردم به علم معروف باشد ولی به عمل معروف نباشد.

novinkonkor.com

۱۲۶- خداوند با کدام عبارت قرآنی پیامبر اکرم (ص) را غم‌خوار امت معرفی کرده است و کدام اسماء الهی، تنها به ایشان اطلاق شده است؟

۱) «عزیز علیه ما عنتم» - غفور و رحیم

۲) «باخع نفسک ألّا یکونوا مؤمنین» - غفور و رحیم

۳) «عزیز علیه ما عنتم» - رئوف و رحیم

۴) «باخع نفسک ألّا یکونوا مؤمنین» - رئوف و رحیم

۱۲۷- کدام یک از خصوصیات یک معلم، در رفتارهایی هم‌چون کمک‌کردن به همسر، توقع نداشتن از مردم و اقرار به برتری دیگران تجلی دارد؟

۱) با شهامت بودن ۲) مخلص بودن ۳) بی‌تکلف‌بودن ۴) سعهٔ صدر داشتن

۱۲۸- رمز رسیدن به زندگی پاک و طیب در کدام عبارت شریفه ذکر شده است؟

۱) «و ما کان المؤمنون لینفروا کافّة فَلولا نفر من کلّ فرقة منهم طائفة لیتفقّهوا فی الدّین...»

۲) «مَن عَمِل صالحاً مِن ذَکرٍ أو أُنثی و هو مؤمن...»

۳) «و جَعَلها کَلمة باقیة فی عقبهِ لَعلّهم یرجعون»

۴) «فبعث الله غراباً یبحث فی الأرض لیریه کیف یواری سؤءة اخیه...»

۱۲۹- یک انسان باید به کدام مرحله برسد تا خدایی شود و نتیجهٔ این خدایی شدن چیست؟

۱) خداوند به او تقوا الهام کند. - استفاده از همهٔ ابزارها در راه رضای خدا

۲) خداوند به او تقوا الهام کند. - استفاده از همهٔ ابزارها در مسیر مقصود خویش

۳) پروردگار او را هدایت کند. - استفاده از همهٔ ابزارها در راه رضای خدا

۴) پروردگار او را هدایت کند. - استفاده از همهٔ ابزارها در مسیر مقصود خویش

۱۳۰- پیامبران الهی بیش از هر چیزی با چه تعبیری در قرآن کریم وصف شده‌اند؟

۱) «یسئلونک» ۲) «و علّم آدم السماء»

۳) «الرّحمن علّم القرآن» ۴) «یعلّمهم الکتاب و الحکمة و یزکّیهم»

novinkonkor.com

دین و زندگی ۲

۱۵ دقیقه

عزت نفس
پیوند مقدس
درس ۱۱ و ۱۲
صفحهٔ ۱۳۴ تا ۱۵۸

۱۳۱- عزت به چه معناست و عبارت قرآنی «بِمِثلِها و تَرهَقُهُم ذِلَّة» در مورد چه کسانی است؟

۱) نفوذناپذیری و تسلیم نبودن ـ بدکاران
۲) متواضع و فروتن بودن ـ بدکاران
۳) نفوذناپذیری و تسلیم نبودن ـ نیکوکاران
۴) متواضع و فروتن بودن ـ نیکوکاران

۱۳۲- حدیث علوی «حبّ الشیء یعمی و یصمّ» در ارتباط با چه مفهومی است؟

۱) داشتن قدرت انتخاب، ارزشمند و در عین حال مسئولیت‌آور است.

۲) پیشوایان از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم.

۳) پدران و مادران نباید نظر خود را بر فرزندانشان تحمیل کنند.

۴) قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته را با ایمان بودن او معرفی می‌کند.

۱۳۳- آن‌جا که خداوند خطاب به انسان می‌فرماید که «... تو را برای خودم آفریدم.»، به کدام یک از راه‌های تقویت عزت نفس اشاره دارد و کدام آیه پاسخگوی این پرسش است که چرا باید برای دست‌یابی به عزت، به سرچشمهٔ آن اتصال یافت؟

۱) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک- «من کان یرید العزّة فلله العزّة جمیعاً»

۲) توجه به عظمت خدا و تلاشی برای بندگی او- «من کان یرید العزّة فلله العزّة جمیعاً»

۳) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک- «للذین احسنوا الحسنی و زیادة»

۴) توجه به عظمت خدا و تلاشی برای بندگی او- «للذین احسنوا الحسنی و زیادة»

۱۳۴- پیامد پندار باطل «فراهم‌شدن همهٔ امکانات زندگی» قبل از ازدواج از سوی برخی پدران و مادران چیست؟

۱) افزایش فشارهای روحی و روانی و روابط نامشروع و آسیب‌های اجتماعی

۲) پژمرده شدن روح و روان و شکسته‌شدن شخصیت افراد

۳) گرفتار هیجانات و طغیان‌های غیراخلاقی شدن و گسترش بحران‌های اجتماعی

۴) کشاندن فرزندان به گناه و گرفتار آسیب‌شدن جامعه

۱۳۵- با توجه به آیات و احادیث، بازتاب تسلیم و بندگی خداوند چیست و انسان عزتمند در برابر مردم چه ویژگی خاصی دارد؟

۱) عزت نفس - تواضع و فروتنی

۲) عزت نفس - حافظ پیمان خویش

۳) عدم غفلت از خداوند - حفظ پیمان خویش

۴) عدم غفلت از خداوند - تواضع و فروتنی

novinkonkor.com

۱۳۶- به‌ترتیب، «ابتدایی‌ترین زمینهٔ ازدواج»، «تجربهٔ مسئولیت‌پذیری» و «تحکیم‌بخش وحدت روحی زن و شوهر» را می‌توان در کدام یک از اهداف ازدواج جاری دانست؟

۱) رشد و پرورش فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی - انس با همسر

۲) پاسخ به نیاز جنسی - رشد اخلاقی و معنوی - رشد و پرورش فرزندان

۳) انس با همسر- رشد و پرورش فرزندان - پاسخ به نیاز جنسی

۴) انس با همسر- رشد و پرورش فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی

۱۳۷- طبق کلام علوی (ع)، علّت هریک از موارد زیر، به‌ترتیب، کدام است؟

- «بندهٔ کسی مثل خود نبودن»

- «نفروختن خویش به بهایی اندک»

۱) آزاد آفریده شدن انسان - برای خود خلق کردن انسان توسط خداوند

۲) آزاد آفریده شدن انسان - بهشت برین بودن بهای جان انسان

۳) بزرگ بودن خالق جهان در نظر انسان - بهشت برین بودن بهای جان انسان

۴) بزرگ بودن خالق جهان در نظر انسان - برای خود خلق کردن انسان توسط خداوند

۱۳۸- کدام برنامه از برنامه‌های مهم در مورد تشکیل خانواده در اسلام است؟

۱) شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب

۲) انجام منظم عبادات، به‌خصوص نماز

۳) داشتن دوستان درست‌کار و سالم

۴) نامشروع بودن عقد صورت‌گرفته با زور و اصرار

۱۳۹- در منظر پیامبر اسلام (ع)، چه کسانی به آسمان نزدیک‌تر هستند؟

۱) کسانی که در برابر مستکبران و ظالمان یعنی عوامل بیرونی و هوی و هوس یعنی عوامل درونی می‌ایستند.

۲) کسانی که در سخت‌ترین شرایط هم عزتمندانه زندگی می‌کنند و هیچ گاه تن به ذلّت و خواری نمی‌دهند.

۳) کسانی که در راه بندگی خداوند سبحان تلاش کرده‌اند و به عظمت خالق حکیم پی برده‌اند.

۴) کسانی که هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود آن‌ها ریشه‌دار نشده است.

۱۴۰- نشانه‌های خداوند را می توان در کدام آیهٔ شریفه یافت و به فرمودهٔ پیامبر اکرم (ص)، پیامد فراهم آمدن امکان ازدواج برای دختران و پسران توسط والدین چیست؟

۱) «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً و جعل لکم من ازواجکم بنین و حفدة ...»- پاسخ‌دادن به نیاز جنسی با شیوهٔ صحیح و شادابی روح و ایجاد آرامش

۲) «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً و جعل لکم من ازواجکم بنین و حفدة ...»- نیکوشدن اخلاق، وسعت روزی و زیادشدن غیرت

۳) «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لِتَسکُنوا الیها و جعل بینکم مودةً و رحمةً»- نیکوشدن اخلاق، وسعت روزی و زیادشدن غیرت

۴) «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لِتَسکُنوا الیها و جعل بینکم مودةً و رحمةً»- پاسخ‌دادن به نیاز جنسی با شیوهٔ صحیح و شادابی روح و ایجاد آرامش

novinkonkor.com

دین و زندگی ۱

آهنگ سفر، دوستی با خدا، یاری از نماز و روزه، فضیلت آراستگی زیبایی پوشیدگی
درس ۸ تا ۱۲
صفحهٔ ۹۸ تا ۱۵۲

۱۴۱- امام علی (ع) می فرماید: «گذشت ایام، آفاتی در پی دارد ...»، پیامد این آفات چیست؟

۱) موجب کم‌طاقتی و ناشکیبایی افراد می‌شود.

۲) افسردگی و یأس را در انسان افزایش می‌دهد.

۳) سبب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود.

۴) سبب فراموشی هدف و کوتاهی در اطاعت خداوند می‌گردد.

۱۴۲- چگونه می‌توان عفاف یک فرد را شناخت و قرآن کریم فلسفهٔ حجاب را چه می‌فرماید؟

۱) از نوع پوشش - «یدنین علیهنّ من جلابیبهنّ»

۲) با شناخت خانوادهٔ وی- «یدنین علیهنّ من جلابیبهنّ»

۳) با شناخت خانوادهٔ وی - «أن یعرفن فلا یؤذین»

۴) از نوع پوشش - «أن یعرفن فلا یؤذین»

۱۴۳- وقتی خداوند کریم دربارهٔ حکم و حکمت نماز در آیهٔ شریفهٔ «و اقم الصلاة ان الصلاة تنهی عن الفحشاء و المنکر» سخن می‌گوید، در ادامه کدام صفت خداوندی را یادآوری می‌نماید و دل‌نبستن به راه‌های انحرافی معلول چیست؟

۱) حکمت الهی - بیان صادقانهٔ عبارت «اهدنا الصراط المستقیم»

۲) علم الهی - بیان صادقانهٔ عبارت «اهدنا الصراط المستقیم»

۳) علم الهی - با توجه گفتن عبارت «غیر المغضوب علیهم و لاالضّالّین»

۴) حکمت الهی - با توجه گفتن عبارت «غیر المغضوب علیهم و لاالضّالّین»

۱۴۴- شرط اصلی دوستی با خدا چیست و کدام آیهٔ شریفه به آن اشاره دارد؟

۱) عمل به دستورات الهی که توسط پیامبر اکرم آورده شده است. - «قل إن کنتم تحبّون الله فاتّبعونی یحببکم الله»

۲) قلب انسان با خدا باشد، آنچه مهم است درون و باطن انسان است. - «یحبّونهم کحبّ الله و الّذین آمنوا اشدّ حبّاً لله»

۳) عمل به دستورات الهی که توسط پیامبر اکرم آورده شده است. - «یحبّونهم کحبّ الله و الّذین آمنوا اشدّ حبّاً لله»

۴) قلب انسان با خدا باشد، آنچه مهم است درون و باطن انسان است. - «قل إن کنتم تحبّون الله فاتّبعونی یحببکم الله»

novinkonkor.com

۱۴۵- کدام یک از موارد زیر، دربارهٔ احکام روزهٔ شخص مکلّف، به‌درستی ذکر شده است؟

الف) کسی که غسل بر او واجب است، اگر عمداً تا اذان صبح غسل نکند یا اگر وظیفه‌اش تیمم است، عمداً تیمم نکند، نمی‌تواند روزه بگیرد.

ب) اگر روزه‌دار سهواً چیزی بخورد یا بیاشامد، روزه‌اش صحیح است ولی برای احتیاط، قضای آن را به جای آورد.

ج) اگر کسی عمداً روزهٔ ماه مبارک رمضان را نگیرد، باید علاوه بر قضای روزه، شصت روز روزه بگیرد و به شصت فقیر طعام بدهد.

د) اگر کسی به واسطهٔ عذری مانند بیماری نتواند روزه بگیرد و بعد از ماه رمضان عذرش برطرف شود و تا رمضان آینده عمداً قضا نکند، باید علاوه بر قضای روزه، یک مُدّ طعام به فقیر بدهد.

۱) الف- ب ۲) ب- ج ۳) ج- د ۴) الف- د

۱۴۶- کدام مورد، یکی از آثار اراده و تصمیم قوی برای انجام کارها را بیان نموده و حالِ صاحبان این ارادهٔ قوی در مقابل مشکلات چگونه است؟

۱) «و اصبر علی ما اصابک» - سرنوشت را به دست حوادث نمی‌سپارند و با قدرت قدم برمی‌دارند.

۲) «فإن اصابه خیر اطمأنّ به» - سرنوشت را به دست حوادث نمی‌سپارند و با قدرت قدم برمی‌دارند.

۳) «و اصبر علی ما اصابک» - راه رستگاری را که همان قرب به خداست، شناخته و در آن مسیر قدم برمی‌دارند.

۴) «فإن اصابه خیر اطمأنّ به» - راه رستگاری را که همان قرب به خداست، شناخته و در آن مسیر قدم برمی‌دارند.

۱۴۷- برخی از مورخان غربی، منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان را چه می‌دانند و قرآن کریم بعد از بیان دستور حجاب و فلسفهٔ آن چه می‌فرماید؟

۱) حجاب زنان در جزیرهٔ العرب - «و الله غفورٌ رحیم» ۲) پوشش زنان در ایران باستان - «و الله غفورٌ رحیم»

۳) پوشش زنان در ایران باستان - «کان الله غفوراً رحیماً» ۴) حجاب زنان در جزیرهٔ العرب - «کان الله غفوراً رحیماً»

novinkonkor.com

۱۴۸- نشانهٔ ضعف و سستی در دینداری از دیدگاه امام صادق (ع) چیست؟

۱) آراستن خود برای دیگران
۲) عرضهٔ نابه‌جای زیبایی
۳) خودنمایی و افراط در آراستگی
۴) لباس نازک و بدن‌نما پوشیدن

۱۴۹- کدام عبارت، رابطهٔ میان نافرمانی خداوند را با دوستی و محبت او بیان می‌کند و تحولات عظیمی که به سبب محبت به خداوند در انسان ایجاد می‌شود، چه علّتی دارد؟

۱) «یحبّونهم کحبّ الله» - قلب انسان جایگاه خداوند است.
۲) «ما احبّ الله من عصاه» - قلب انسان جایگاه خداوند است.
۳) «یحبّونهم کحبّ الله» - دینداری با دوستی و محبت به خدا آغاز می‌شود.
۴) «ما احبّ الله من عصاه» - دینداری با دوستی و محبت به خدا آغاز می‌شود.

۱۵۰- پاک و باصفاشدن زندگی و حفظ آراستگی در طول شبانه‌روز، تابع چه امری است؟

۱) توجه داشتن به همهٔ نیازها در حد مطلوب و صحیح
۲) پرهیز از خودنمایی و افراط در آراستگی
۳) تکرار دائمی نماز در شبانه‌روز
۴) بهترکردن وضع ظاهر و باطن و زیبا نمودن آن‌ها

novinkonkor.com

استعدادتحلیلی

۳۰ دقیقه

* چهار سؤال ابتداییِ بخش استعداد معلّمیِ این آزمون، به اصول اولیّه‌ای از امر آموزش اختصاص دارد.

۱۵۱- دانش‌آموزی که اولویت‌های چهار عمل اصلی ریاضی را به‌درستی نمی‌شناسد، حاصل عبارت زیر را کدام می‌داند؟

$۷+۵\times۲-۲+۵=?$

۱) ۷
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۲۷

۱۵۲- برای تدریس مبحث «عروض: خواندنِ شعر با آهنگ درست»، معلّمی با ضرب گرفتن روی میز، به کلاس شور و هیجان می‌دهد. کدام مورد از ضروریات پیشینیِ این کار است؟

۱) اطمینان از این که دانش‌آموزان، مطلب را فراموش نخواهندکرد.
۲) اطمینان از این که دانش‌آموزان، به موسیقی‌های امروزی که ترانه‌های بی‌وزن دارند، علاقه ندارند.
۳) اطمینان از این که آشفتگی صداها، به بی‌نظمی منجر نمی‌شود.
۴) اطمینان از این که دانش‌آموزان، با بزرگترین شاعران ادبیّات فارسی آشنا هستند.

۱۵۳- گفت‌وگوی زیر، بین یک معلّم و دانش‌آموز درگرفته‌است:

ـ حاصل $۱۰۰-۴۰=?$ کدام است؟

ـ نمی‌دانم. اصلاً چرا باید بدانم؟

ـ که بدانی اگر در فروشگاهی خریدی چهل‌هزارتومنی کردی و صدهزارتومنی دادی، چه قدر باید پس بگیری.

ـ در فروشگاه اسکناس نمی‌دهیم، کارت بانکی می‌کشیم.

درباره‌ی این گفت‌وگو چه می‌توان گفت؟

۱) یادگیریِ آنچه معلّم در بیان آن ناتوان است، قطعاً فایده‌ای برای دانش‌آموز ندارد.
۲) دانستن هدف یادگیری، در بسیاری از موارد نه تنها مفید نیست که مضر است.
۳) معلّم و آنچه تدریس می‌شود، باید مدام در حال به‌روزرسانی باشد.
۴) در دنیای جدید و با ابزار نو، نیازی به یادگیری محاسبات ریاضی نیست.

۱۵۴- کدام بیت با بیت زیر نزدیکی معنایی بیشتری دارد؟

«اگر کارآگهی آگه ز کاریست / هم از شاگردی آموزگاریست»

۱) فروغ افکن به هر کوتاه بامی / که هر بامی نشانی شد ز نامی
۲) رخ افروزد چو مهر عالم‌آرای / همان بهتر که من خالی کنم جای
۳) درین درگه، بلند او شد که افتاد / کسی استاد شد کاو داشت استاد
۴) توانگر چون شویم از وام ایام / چو فردا باز خواهد خواست این وام

novinkonkor.com

***معلّم خوب باید بتواند متون کهن ادبیّات فارسی را به‌درستی بخواند و درک‌کند. در سه سؤال بعدی، به سه پرسش از این نوع، برگزیده از کتاب ده آزمون اختصاصی فرهنگیان کانون، پاسخ دهید.**

*** در سنهٔ اثنتین و خمسمایه، یکی از مشاهیر نشابور را قولنج بگرفت و مرا بخواند و بدیدم و به معالجت مشغول شدم و آنچه در این باب فراز آمد به جای آوردم. البته شفا روی ننمود و سه روز بر آن بر آمد. نماز شام بازگشتم ناامید بر آن که نیمشب بیمار درگذرد. در این رنج بخفتم. صبحدم بیدار گشتم و شک نکردم که درگذشته بود. به بام برشدم و روی بدان جانب آوردم و نیوشه کردم. هیچ آوازی نشنیدم که بر گذشتن او دلیل بودی. سورهٔ فاتحه بخواندم و از آن جانب بدمیدم و گفتم: الهی و سیدی و مولای! تو گفته‌ای در کلام مبرم و کتاب محکم «و ننزل من القرآن ما هو شفاء و رحمة للمؤمنین» و تحسّر همی‌خوردم که جوان بود و منعم و متنعّم. پس وضو ساختم و به مصلّی شدم و سنت بگزاردم. یکی در سرای بزد، نگاه کردم کس او بود. بشارت داد که «بگشای!» گفتم: «چه شد؟» گفت: «این ساعت راحت یافت!» دانستم که از برکات فاتحةالکتاب بوده است و این شربت از داروخانهٔ ربّانی رفته است. و این مرا تجربه شد و بسیار جای‌ها این شربت در دادم، همه موافق افتاد و شفا به حاصل آمد.**

۱۵۵- بر اساس متن بالا، واژهٔ «نیوشیدن» به کدام معناست؟

۱) آشامیدن ۲) شنیدن ۳) پوشاندن ۴) شناختن

۱۵۶- کدام گزینه از متن بالا برداشت نمی‌شود؟

۱) بیماری قولنج در گذشته امکان آن را داشته که به مرگ منجر شود. همچنین مرگ شخص را با صدایی بلند اعلام می‌کرده‌اند.

۲) طبیب قرن سومی داستان، از تجربهٔ شفا یافتن بیمار درس گرفته و اذعان کرده که آن را در مواردی دیگر نیز اعمال کرده است.

۳) بیمار داستان که در آغاز امیدی به شفای او نبود، جوانی ثروتمند بوده است که مرگ او مایهٔ حسرت طبیب می‌بوده است.

۴) شفایافتن بیمار برای اطرافیان او، بسیار مهم بوده و ناشی از کار طبیب قلمداد شده است، پس طبیب را با خبرکردنش، محترم شمرده‌اند.

۱۵۷- طبق متن بالا، طبیب باید که ...

۱) رقّت قلب به‌دست آرد و جیّد الحدس باشد.

۲) نیکواعتقاد بود و امر و نهی شرع را معظم دارد.

۳) محتشم و محترم بود و مرفّه و ثروتمند.

۴) شرح آثار طبی به‌دست آرد و مطالعت همی‌کند.

*** بخش مهمّی از مهارت معلّمی، صبر و حوصله است. صبر و حوصله در کشف روش‌های متنوّع تدریس برای دانش‌آموزان مختلف، صبر و حوصله در مواجه‌شدن با خطاهای دانش‌آموزان و صبر و حوصله در بیان چندباره‌ی یک مطلب. همچنین تقویت قدرت ذهن در تشخیص اولویت‌ها و کشف منطق سؤال‌ها، یکی از مهارت‌های اکتسابی هر شخص است. شش سؤال از بخش هوش و استعداد معلّمی در این آزمون، بر این اساس طرّاحی شده‌است.**

در یک کدگذاری، به ترتیب به حروف یک‌چهارم اوّل الفبا عددهای یک تا هشت (الف: ۱، ح:۸) و به حروف یک‌چهارم دوم الفبا عددهای منفیِ نُه تا منفیِ شانزده (خ: ۹- ، ش: ۱۶-) را نسبت داده‌ایم. همچنین حروف یک‌چهارم سوم به‌ترتیب عددهای هفده تا بیست‌وچهار (ص: ۱۷، ق: ۲۴) و حروف یک‌چهارم پایانی عددهای منفی بیست‌وپنج تا منفی سی‌ودو (ک: ۲۵- ی: ۳۲-) را گرفته‌اند. بر این اساس به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

۱۵۸- اگر عدد مربوط به کلمه، عدد حاصل از جمع اعداد مربوط به حروف آن کلمه باشد، عدد کدام کلمه کوچکتر خواهد بود؟

۱) نارس ۲) سوار

۳) نثار ۴) ابتر

novinkonkor.com

۱۵۹- اگر عدد مربوط به کلمه، عدد حاصل از ضرب اعداد مربوط به حروف آن کلمه باشد، عدد کدام کلمه کوچکتر خواهد بود؟

۱) روشن
۲) فردا
۳) پوزش
۴) دارا

*** در چهار سؤال بعدی، تعیین کنید با همه‌ی حروف مشترک دو جدول، کدام نوع واژه ساخته می‌شود.**

۱۶۰-

ع	ز	ی
ن	ش	س
ب	د	ج

د	ل	ر
ا	س	ی
ح	ع	ط

۱) نام یک کشور
۲) نام یک غذا
۳) نام یک رنگ
۴) نام یک حیوان

۱۶۱-

ژ	چ	ی
و	ر	م
ض	ب	د

ک	ب	هـ
ز	ص	ژ
ا	ن	ج

۱) نام یک کشور
۲) نام یک غذا
۳) نام یک رنگ
۴) نام یک حیوان

۱۶۲-

ا	م	س
ش	ت	ن
ل	ب	ف

ق	پ	و
ی	ب	ر
س	ا	هـ

۱) نام یک کشور
۲) نام یک غذا
۳) نام یک رنگ
۴) نام یک حیوان

۱۶۳-

ب	س	ل
چ	ا	ح
ف	ر	د

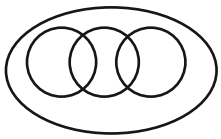
چ	ج	م
ق	ی	د
ا	ن	ز

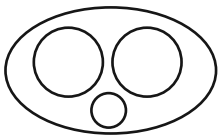
۱) نام یک کشور
۲) نام یک غذا
۳) نام یک رنگ
۴) نام یک حیوان

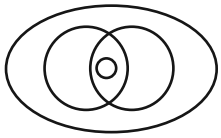
novinkonkor.com

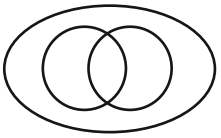
* انجام درست محاسبات عددی و نیز کشف الگوها و درک فضا، قسمتی دیگر از هوش و استعداد تحلیلی است. در ادامه‌ی این بخش از آزمون، به پرسش‌هایی از این دست پاسخ دهید.

۱۶۴- در مجموعهٔ اعداد طبیعی، رابطهٔ بین «عددی زوج»، «عددی مضرب ۱۲»، «عددی مضرب ۱۶» و «عددی مضرب ۴۸» با کدام دسته‌بندی بهتر بیان می‌شود؟

۱) 

۲) 

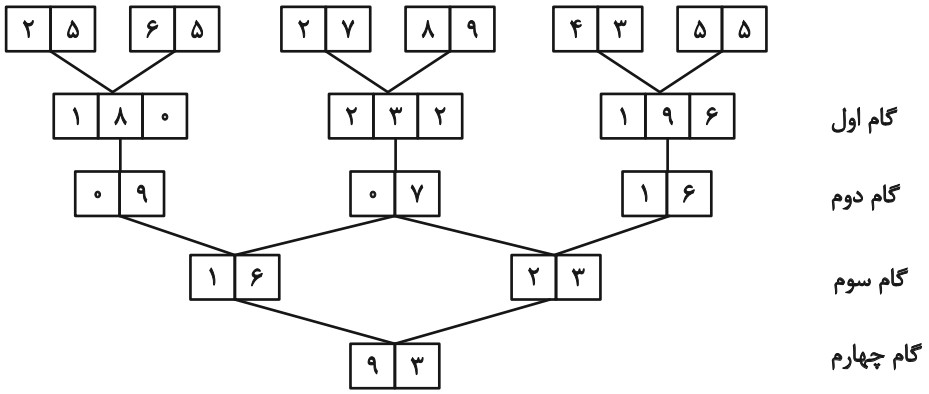
۳) 

۴) 

۱۶۵- ناصر شوهرِ تنها خالهٔ ارشیا و علی پسرِ تنها خالهٔ حامد است. اگر حامد پسرعمّهٔ نیلوفری باشد که خود دخترخالهٔ ارشیا است، ناصر چه نسبتی با علی دارد؟

۱) دایی
۲) عمو
۳) شوهرخاله
۴) شوهرعمّه

* در یک ماشین، اعداد زیر وارد شده‌اند و در هر گام عملیاتی روی آن‌ها انجام شده است.



با این فرض که اعداد زیر با همین ترتیب به همین ماشین داده شود، به چهار سؤال زیر پاسخ دهید.

۴ ۲ ۶ ۴ ۸ ۱ ۱ ۷ ۷ ۳ ۱ ۹

۱۶۶- تفاضل اعداد گام سوم کدام است؟

۱) ۵
۲) ۸
۳) ۱۰
۴) ۱۹

۱۶۷- کدام رقم در گام اوّل دیده نمی‌شود؟

۱) ۶
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

novinkonkor.com

۱۶۸- مجموع ارقامی که در گام‌های اول و سوم بیش‌تر از ۲ بار آمده‌اند کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳

۳) ۴ ۴) ۵

۱۶۹- کدام گزینه در کل جدول بیش از یک‌بار آمده است؟ (صرفاً در اعداد دو رقمی بررسی شوند.)

۱) | ۲ | ۱ |

۲) | ۲ | ۹ |

۳) | ۰ | ۵ |

۴) | ۱ | ۷ |

۱۷۰- مخزنی پر از آب داریم که شیر خروجی A آن را به تنهایی در ۵ ساعت و شیر خروجی B آن را به تنهایی در ۴ ساعت کاملاً خالی می‌کنند. شیر خروجی C را نیز داریم که اگر همزمان با شیرهای A و B باز کنیم، پس از دو ساعت، تنها پنج درصد از آب مخزن در آن باقی می‌ماند. شیر C به تنهایی مخزن پر را در چند ساعت خالی می‌کند؟

۱) ۵ ۲) ۱۰

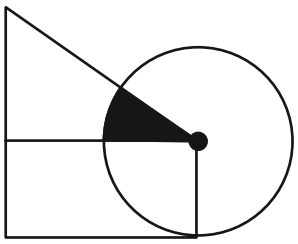
۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۱۷۱- هشت سال بعد، زمانی که سنّ زهرا پنج برابر سنّ کنونی‌اش خواهد شد، سنّ خواهرش مینا سه برابر سنّ کنونیِ مینا خواهد شد. اگر پدر و مادر این دو دختر، همان هشت سال بعد صاحب یک دوقلوی پسر شوند، شانزده سال بعد از امروز، میانگین سنّ فرزندانِ این خانواده چه عددی خواهد بود؟ این خانواده فرزند دیگری ندارد.

۱) ۱۳/۵ ۲) ۱۵

۳) ۱۵/۵ ۴) ۱۷

۱۷۲- برای فهم اندازهٔ مساحت رنگیِ شکل زیر – که تشکیل شده است از یک مستطیل، یک مثلث قائم‌الزاویه و یک دایره به مرکز یکی از رئوس مشترک مثلث و مستطیل – به کدام داده(ها) احتیاج داریم؟



الف) نسبت اندازه‌های ضلع‌های قائمهٔ مثلث

ب) اندازهٔ عرض مستطیل

۱) دادهٔ «الف» کافی است. به دادهٔ «ب» نیاز نداریم.

۲) دادهٔ «ب» کافی است. به دادهٔ «الف» نیاز نداریم.

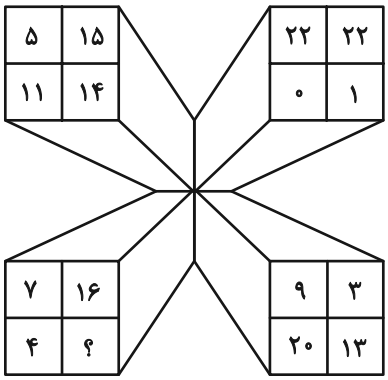
۳) اگر هر دو داده را داشته باشیم به پاسخ می‌رسیم.

۴) با هر دو داده نیز به پاسخ نمی‌رسیم.

novinkonkor.com

در الگوهای عددی دو سؤال بعدی، بهترین گزینه را برای جایگزینی علامت سؤال انتخاب کنید.

۱۷۳-



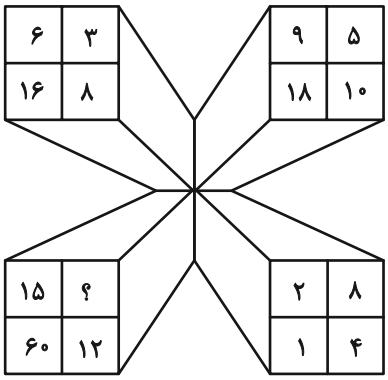
۱) ۱۷

۲) ۱۸

۳) ۱۹

۴) ۲۰

۱۷۴-



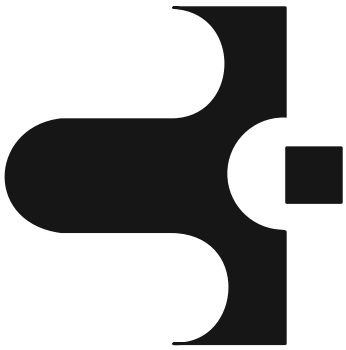
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۷۵- کل مساحت شکل زیر چند برابر مساحت مربع رنگی کنار آن است؟ همهٔ کمان‌های شکل، دایره‌ای رسم شده است.



۱) $۸-۲\pi$

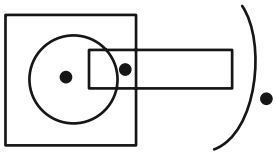
۲) $۱۶-\pi$

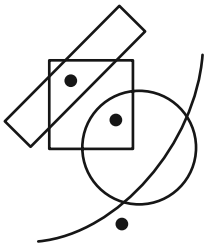
۳) $۳۲-۲\pi$

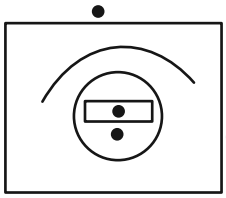
۴) $۶۴-۴\pi$

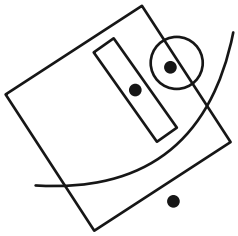
novinkonkor.com

۱۷۶- جایگاه نقاط نسبت به دیگر شکل‌ها، در کدام گزینه متفاوت است؟

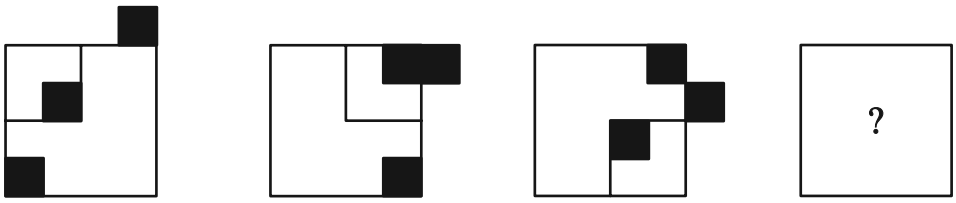
۱) 

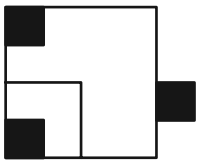
۲) 

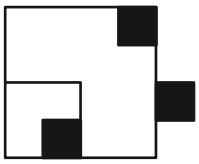
۳) 

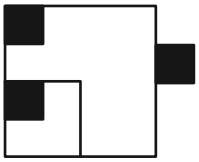
۴) 

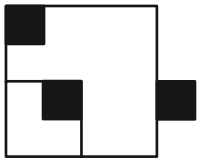
۱۷۷- شکل جایگزین علامت سؤال الگوی تصویری زیر کدام است؟



۱) 

۲) 

۳) 

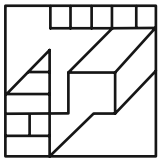
۴) 

۱۷۸- شکل زیر، جزئی از کدام شکل است؟

۱)

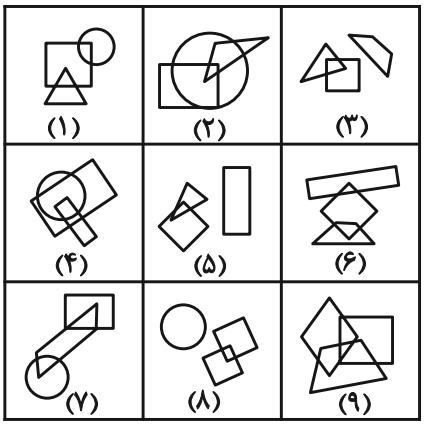
۲)

۳)

۴) 

novinkonkor.com

۱۷۹- با توجه به شکل‌های داده شده و ویژگی‌های آن‌ها کدام دسته‌بندی زیر صحیح است؟



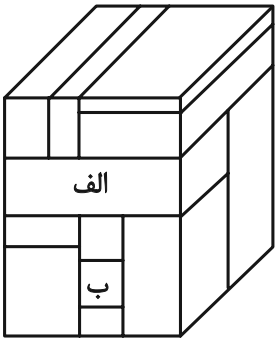
۱) {۸,۵,۴}{۷,۹,۲}{۶,۳,۱}

۲) {۸,۳,۵},{۴,۹,۲},{۷,۶,۱}

۳) {۸,۳,۶},{۴,۹,۲},{۷,۵,۱}

۴) {۹,۵,۳},{۷,۴,۲},{۶,۸,۱}

۱۸۰- حجم زیر از دوازده مکعب مستطیل تشکیل شده است. مکعب مستطیل‌های «الف» و «ب» به‌ترتیب با چند مکعب مستطیل دیگر در تماسند؟



۱) هفت – چهار

۲) شش – چهار

۳) هفت – پنج

۴) شش – پنج

novinkonkor.com

دفترچهٔ پاسخ

آزمون ۱۶ فروردین ۱۴۰۳

اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲	کاظم اجلالی-توحید اسدی-سیدرضا اسلامی-مهدی براتی-مسعود برملا-جمال الدین حسینی-عادل حسینی محمدابراهیم درمان-محمدرضا راسخ-مجید رفعتی-محمدحسن سلامی‌حسینی-حمید علیزاده-کامیار علّیون لیلا مرادی-جهانبخش نیکنام
	هندسه و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-جواد ترکمن-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش مصطفی دیداری-سوگند روشنی-علی ساوجی-مسعود طایفه-هومن عقیلی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی نیلوفر مهدوی
	فیزیک	زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-علی برزگر-علیرضا جباری-فراز رسولی-محسن سلماسی محمدجواد سورچی-معصومه شریعت‌ناصری-محمدرضا شریفی-مهدی شریفی-مسعود قره‌خانی محسن قندچلر-مصطفی کیانی-محمدصادق مام‌سیده-غلامرضا محبی-محمدکاظم منشادی امیراحمد میرسعید- سیده ملیحه‌میرصالحی-حسام نادری-حسین ناصحی-مجتبی نکوئیان-شادمان ویسی
	شیمی	عین الله ابوالفتحی-امیرحسین بختیاری-محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-امیر حاتمیان-پیمان خواجوی‌مجد علیرضا رضایی‌سراب-محمدرضا زهره‌وند-رضا سلیمانی-جهان شاهی‌بیگباغی-امیرحسین طیبی رسول عابدینی زواره- محمد عظیمیان‌زواره-حسن عیسی‌زاده-علی کریمی-امیرمحمد کنگرانی علیرضا کیانی‌دوست-امیرحسین مسلمی- هادی مهدی‌زاده-امین نوروزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه و گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	جواد ترکمن اسحاق اسفندیار	حسام نادری	امیرحسین مسلمی
گروه ویراستاری	محمدرضا راسخ	مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی آراس محمدی	محمدحسن محمدزاده‌مقدم امیرحسین مسلمی
بازبینی نهایی رتبه های برتر	سهیل تقی‌زاده	امیرمحمد کریمی	حسین بصیر ترکمبور	علی رضایی احسان پنجه‌شاهی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین مرتضوی

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»** *(عادل حسینی)*

$$\lim_{x\to 1^+}\frac{[x-\sqrt{3}]x-\sqrt{3}}{x-1}=\lim_{x\to 1^+}\frac{-x-\sqrt{3}}{x-1}$$

$$=\frac{-1-\sqrt{3}}{0^+}=-\infty$$

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی- حد در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۲- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=1-x$ است و ضابطهٔ تابع g از رابطهٔ $g(x)=3f(3x)$ به دست می‌آید.

$$\Rightarrow g(x)=3(1-3x)=3-9x$$

$$\xrightarrow{f(x)=g(x)}1-x=3-9x\Rightarrow 8x=2\Rightarrow x=\frac{1}{4}$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۳- **گزینهٔ «۱»** *(کاظم اجلالی)*

ضابطهٔ تابع g از روی ضابطهٔ تابع f از رابطهٔ $g(x)=f(\frac{x+m}{2})-n$ به دست می‌آید. پس داریم:

$$g(x)=4(\frac{x+m}{2})^2-(\frac{x+m}{2})+1-n$$

$$=x^2+(2m-\frac{1}{2})x+m^2-\frac{m}{2}+1-n$$

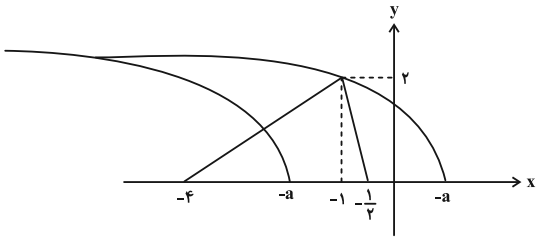
با توجه به نمودار تابع g، ضابطهٔ آن باید $g(x)=x^2$ باشد، پس داریم:

$$\left.\begin{array}{l}2m-\frac{1}{2}=0\Rightarrow m=\frac{1}{4}\\ m^2-\frac{m}{2}+1-n=0\xrightarrow{m=\frac{1}{4}}n=\frac{15}{16}\end{array}\right\}\Rightarrow\frac{n}{m}=\frac{15}{4}$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۴- **گزینهٔ «۴»** *(جهانبخش نیکنام)*

باید نمودارهای دو تابع $y=f(x)$ و $g(x)=\sqrt{-x-a}$ نقطهٔ مشترک داشته باشند. برای رسم نمودار تابع $y=f(x)$، نمودار تابع $y=f(\frac{1}{2}x-1)$ را دو واحد به چپ می‌بریم و سپس طول نقاط آن را بر ۲ تقسیم می‌کنیم.



حال مطابق شکل بالا، برای این‌که نمودارهای دو تابع f و g نقطهٔ مشترک داشته باشند، دو حالت پیش می‌آید. (حالت اول) $-a>-\frac{1}{2}$ باشد که در آن صورت باید $g(-1)\le 2$ شود، (حالت دوم) $-a\le-\frac{1}{2}$ باشد که در آن صورت باید $-a\ge -4$ شود:

$$\begin{cases}-a\le-\frac{1}{2}\ ,\ -a\ge-4\Rightarrow\frac{1}{2}\le a\le 4\\ -a>-\frac{1}{2}\ ,\ g(-1)=\sqrt{1-a}\le 2\Rightarrow 1-a\le 4\Rightarrow -3\le a<\frac{1}{2}\end{cases}$$

پس به ازای مقادیر عضو بازهٔ $[-3\ ,\ 4]$ که شامل ۸ عدد صحیح است، معادلهٔ $f(x)=\sqrt{-x-a}$ جواب حقیقی دارد.

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۵- **گزینهٔ «۲»** *(سیدرضا اسلامی)*

در همسایگی $x=0$ ، نمودار بالاتر مربوط به تابع f است. پس داریم:

$$\begin{cases}g(1)=b=-2\\ f(\frac{2}{3})=g(\frac{2}{3})\Rightarrow\frac{8}{27}a=-2(\frac{4}{9})\Rightarrow a=-3\end{cases}$$

پس ضابطه‌های دو تابع $f(x)=-3x^3$ و $g(x)=-2x^2$ است و داریم:

$$f(b)+g(a)=f(-2)+g(-3)=24-18=6$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۶- **گزینهٔ «۴»** *(کامیار علّییون)*

تابع $y=|x+1|+1$ روی بازهٔ $(-\infty\ ,\ -2]$ اکیداً نزولی است. پس برای این‌که تابع f روی $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی باشد، لازم است شرط‌های زیر برقرار باشد:

الف) سهمی $y=-x^2-ax$ روی بازهٔ $(-2\ ,\ +\infty)$ اکیداً نزولی باشد، این یعنی این بازه نباید شامل طول رأس سهمی باشد:

$$x_S=-\frac{a}{2}\le -2\Rightarrow a\ge 4$$

novinkonkor.com

ب) مقدار تابع $y=-x^2-ax$ در $x=-2$ بیشتر از مقدار تابع $y=|x+1|+1$ در این نقطه نباشد: $-4+2a\le 2 \Rightarrow a\le 3$

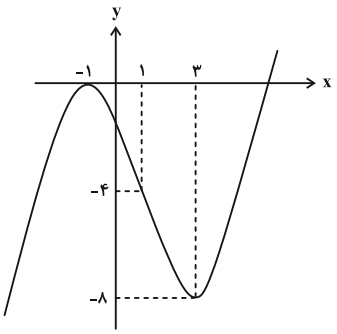
در نتیجه هیچ مقداری برای a نمی‌توان پیدا کرد.

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۷- **گزینهٔ «۲»** *(جهانبخش نیکنام)*

$$f(x)=\begin{cases}-(x+1)^2 & ; \quad x<1\\ x^2-6x+1 & ; \quad x\ge 1\end{cases}$$

نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است:



اگر $a<m<b$ باشد، نامساوی $\frac{m+a}{2}<\frac{m+b}{2}$ برقرار است و از آنجا که $f(\frac{m+a}{2})>f(\frac{m+b}{2})$ است، نتیجه می‌شود تابع f روی بازهٔ محدود، نزولی است. حال با توجه به نمودار، تابع f روی بازهٔ $(-1\,,\,3)$ اکیداً نزولی است، پس داریم:

$$-1<\frac{m+a}{2}<\frac{m+b}{2}<3 \Rightarrow m\in(-2-a\,,\,6-b)$$

بازهٔ $(a\,,\,b)$ باید زیرمجموعهٔ بازهٔ فوق باشد:

$$\Rightarrow\begin{cases}-2-a\le a\Rightarrow a\ge -1\\ 6-b\ge b\Rightarrow b\le 3\end{cases}$$

پس بیشترین مقدار $b-a$ برابر $3-(-1)=4$ است.

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۸- **گزینهٔ «۲»** *(سیدرضا اسلامی)*

از اتحاد زیر استفاده می‌کنیم:

$$a^n-b^n=(a+b)(a^{n-1}-a^{n-2}b+a^{n-3}b^2-\dots-b^{n-1})\ ;\ n \text{ زوج}$$

و داریم:

$$x^{30}-32^2=x^{30}-2^{10}=(x^3)^{10}-2^{10}$$

$$=(x^3+2)\left((x^3)^9-2(x^3)^8+\dots+2^8x^3-2^9\right)$$

$$\Rightarrow p(x)=x^{27}-2x^{24}+2^2x^{21}-2^3x^{18}+\dots+2^8x^3-2^9$$

و مجموع ضرایب مثبت $p(x)$ برابر است با:

$$1+2^2+2^4+2^6+2^8=\frac{(2^2)^5-1}{2^2-1}=\frac{1023}{3}=341$$

(حسابان ۲- تابع: صفحهٔ ۲۰)

۹- **گزینهٔ «۱»** *(کاظم اجلالی)*

ابتدا باید ضابطهٔ تابع را ساده کنیم:

$$\sin^6 x-\cos^6 x$$

$$=(\sin^2 x-\cos^2 x)(\sin^4 x+\cos^4 x+\sin^2 x\cos^2 x)$$

$$=-\cos 2x\left((\sin^2 x+\cos^2 x)^2-\sin^2 x\cos^2 x\right)$$

$$=-\cos 2x(1-\frac{1}{4}\sin^2 2x)=-\cos 2x\left(1-\frac{1}{4}(\frac{1-\cos 4x}{2})\right)$$

$$=-\frac{7}{8}\cos 2x-\frac{1}{8}\cos 2x\cos 4x$$

در نتیجه ضابطهٔ تابع f به صورت مقابل است: $f(x)=-\frac{7}{8}\cos 2x$

که یعنی $T=\frac{2\pi}{2}=\pi$ و $M=\frac{7}{8}$ و در نتیجه $TM=\frac{7\pi}{8}$ است.

(حسابان ۲- مثلثات: صفحهٔ ۲۷)

۱۰- **گزینهٔ «۳»** *(حمید علیزاده)*

با توجه به شکل $x+2\alpha=45^\circ$ است. پس برای محاسبهٔ $\tan x$ لازم داریم که $\tan 2\alpha$ را حساب کنیم:

$$\tan 2\alpha=\frac{2\tan\alpha}{1-\tan^2\alpha}=\frac{\frac{2}{5}}{1-\frac{1}{25}}=\frac{10}{24}=\frac{5}{12}$$

novinkonkor.com

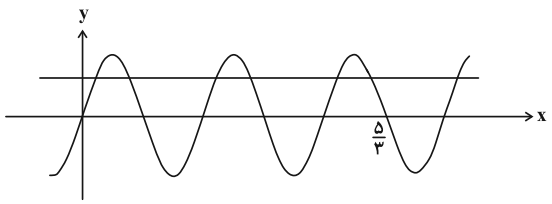
حال داریم: $x = 45^\circ - 2\alpha$

$$\Rightarrow \tan x = \tan(45^\circ - 2\alpha) = \frac{1-\tan 2\alpha}{1+\tan 2\alpha} = \frac{1-\frac{5}{12}}{1+\frac{5}{12}} = \frac{7}{17}$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحهٔ ۴۲)

۱۱- **گزینهٔ «۳»** *(مسعود برملا)*

تعداد جواب‌های معادله، تعداد نقاط برخورد خط $y = \frac{2}{3}$ و تابع $f(x) = \sin 3\pi x$ است. این دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



تعداد نقاط برخورد در بازهٔ $(0 , \frac{5}{3})$ برابر ۶ است.

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۲- **گزینهٔ «۱»** *(کاظم اجلالی)*

ابتدا مقدار a را حساب می‌کنیم:

$$f(0) = 2a\sin\frac{\pi}{4} - a = \sqrt{2}a - a = (\sqrt{2}-1)a > 0 \Rightarrow a > 0$$

$$f_{max} = \sqrt{2} \Rightarrow |2a| - a = 2a - a = a = \sqrt{2}$$

پس $f(x) = 2\sqrt{2}\sin(b\pi x + \frac{\pi}{4}) - \sqrt{2}$ است. مقدار این تابع در $x = \frac{23}{6}$ برابر صفر است.

$$\Rightarrow \sin(\frac{23b\pi}{6} + \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{23\pi b}{6} + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ \frac{23\pi b}{6} + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = \frac{24k-1}{46} \text{ یا } b = \frac{24k+7}{46} \quad ; \quad k \in \mathbb{Z} \qquad (*)$$

با توجه به نمودار $\frac{23}{6}$ از یک دورهٔ تناوب کمتر و از $\frac{3}{4}$ آن بیشتر است.

$$\Rightarrow \frac{3T}{4} < \frac{23}{6} < T \xrightarrow{b>0} \frac{3}{4}(\frac{2}{b}) < \frac{23}{6} < \frac{2}{b}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{23} < b < \frac{12}{23}$$

حال با توجه به مقادیر به دست آمده برای b داریم:

$$\begin{cases} \frac{9}{23} < \frac{24k-1}{46} < \frac{12}{23} \Rightarrow \frac{19}{24} < k < \frac{25}{24} \\ \xrightarrow{k\in\mathbb{Z}} k = 1 \xrightarrow{(*)} b = \frac{1}{2} \\ \frac{9}{23} < \frac{24k+7}{46} < \frac{12}{23} \Rightarrow \frac{11}{24} < k < \frac{17}{24} : \text{عضو صحیح ندارد} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a^2}{b} = \frac{2}{\frac{1}{2}} = 4$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۳- **گزینهٔ «۱»** *(سیدرضا اسلامی)*

$$f(0) = 3 \Rightarrow a\tan(-\frac{\pi}{3}) = -a\sqrt{3} = 3 \Rightarrow a = -\sqrt{3}$$

از طرفی نمودار روی هر بازه از دامنه‌اش اکیداً نزولی است، پس $ab < 0$ و در نتیجه $b > 0$ است. مجانب‌های قائم نمودار، نقاطی است که تابع در آن‌ها تعریف نمی‌شوند:

$$\Rightarrow bx - \frac{\pi}{3} = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = (6k+5)\frac{\pi}{6b}$$

که مقادیر مثبت آن‌ها به ترتیب $\frac{5\pi}{6b}$ ، $\frac{11\pi}{6b}$ ، $\frac{17\pi}{6b}$ و ... هستند. یعنی دومین مجانب قائم $\frac{11\pi}{6b}$ است.

$$\Rightarrow \frac{11\pi}{6b} = \frac{11\pi}{18} \Rightarrow b = 3$$

در نتیجه $f(x) = -\sqrt{3}\tan(3x - \frac{\pi}{3})$ است. در نقطهٔ A، $f(x) = -1$ برقرار است.

$$-\sqrt{3}\tan(3x - \frac{\pi}{3}) = -1 \Rightarrow \tan(3x - \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{\sqrt{3}} = \tan(\frac{\pi}{6})$$

$$\Rightarrow 3x - \frac{\pi}{3} = k\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = (2k+1)\frac{\pi}{6} \quad ; \quad k \in \mathbb{Z}$$

novinkonkor.com

طول نقطهٔ A، دومین مقدار مثبت در دسته جواب بالاست.

$$\xrightarrow{k=1} x_A = \frac{\pi}{2}$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۱۴- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

$$\sin x = \frac{\sin 2x}{\cos 2x} = \frac{2\sin x\cos x}{2\cos^2 x - 1}$$

جواب‌های معادلهٔ بالا، اجتماع جواب‌های دو معادلهٔ زیر است:

$$\sin x = 0 \quad , \quad \frac{2\cos x}{2\cos^2 x - 1} = 1$$

پس داریم:

$$\sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \;\; ; \;\; k \in \mathbb{Z}$$

$$\frac{2\cos x}{2\cos^2 x - 1} = 1 \Rightarrow 2\cos^2 x - 2\cos x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \cos x = \frac{1-\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x = 2k\pi + \pi \pm \theta$$

که θ زاویه‌ای نامعلوم در ربع اول است که کسینوس آن برابر $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ است. در نتیجه جواب‌های بازهٔ $(0\,,\,2\pi)$ به صورت π، $\pi-\theta$ و $\pi+\theta$ هستند که مجموع آن‌ها برابر 3π است.

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۱۵- **گزینهٔ «۳»** *(کاظم اجلالی)*

$$\frac{1}{\sin x} + \frac{1}{\cos x} = 2\sqrt{2} \Rightarrow \sin x + \cos x = 2\sqrt{2}\sin x\cos x$$

$$\sqrt{2}\sin(x+\frac{\pi}{4}) = \sqrt{2}\sin 2x \Rightarrow \sin(x+\frac{\pi}{4}) = \sin 2x$$

$$\begin{cases} x+\frac{\pi}{4} = 2k\pi + 2x \Rightarrow x = -2k\pi + \frac{\pi}{4} \quad , \quad k \in \mathbb{Z} \\ x+\frac{\pi}{4} = 2k\pi + \pi - 2x \Rightarrow 3x = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \\ \Rightarrow x = (8k+3)\frac{\pi}{12} \quad , \quad k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

حال جواب‌های بازهٔ $(0\,,\,2\pi)$ را پیدا می‌کنیم. به ازای مقادیر مختلف k در دسته جواب‌های بالا، مقادیر جدول زیر در این بازه قرار می‌گیرند:

k	0	1	2
$-2k\pi+\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{4}$		
$(8k+3)\frac{\pi}{12}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{12}$	$\frac{19\pi}{12}$

پس تعداد جواب‌های مورد نظر برابر ۳ است.

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۱۶- **گزینهٔ «۲»** *(کاظم اجلالی)*

اولاً باید حد مخرج کسر در $x=1$ صفر باشد تا حد کسر نامتناهی شود. ثانیاً چون حد صورت کسر برابر ۱- است، علامت مخرج کسر باید در دو طرف $x=1$ مثبت باشد. بنابراین داریم:

$$2+a+b=0 \Rightarrow b=-a-2$$

$$2x^5+ax^2+b = 2x^5+ax^2-a-2 = 2(x^5-1)+a(x^2-1)$$

$$=2(x-1)(x^4+x^3+x^2+x+1)+a(x-1)(x+1)$$

$$=(x-1)(2x^4+2x^3+2x^2+2x+2+ax+a) = (x-1)Q(x)$$

$Q(x)$ هم باید عامل $x-1$ داشته باشد، پس باید $Q(1)=0$ باشد:

$$\Rightarrow 2+2+2+2+2+a+a+0 \Rightarrow a=-5$$

بنابراین $b=3$ و در نتیجه $a-b=-8$ است.

البته به روش زیر نیز می‌توانستیم عمل کنیم.

اگر $f(x)=2x^5+ax^2+b$ مفروض باشد، $x=1$ باید صفر توابع f و f' باشد تا $x=1$ ریشهٔ مضاعف مخرج باشد.

$$\begin{cases} f(1)=2+a+b=0 \Rightarrow a+b=-2 \\ f'(x)=10x^4+2ax \xrightarrow{f'(1)=0} 10+2a=0 \Rightarrow a=-5 \end{cases}$$

پس $b=3$ و در نتیجه $a-b=-8$ است.

(حسابان ۲- تابع و حدهای نامتناهی- حد در بی‌نهایت: صفحه‌های ۲۰ و ۴۸ تا ۵۵)

۱۷- **گزینهٔ «۲»** *(کاظم اجلالی)*

معادلهٔ مجانب‌های قائم تابع تانژانت به صورت $x=(2k+1)\frac{\pi}{2}$ است $(k\in\mathbb{Z})$. بنابراین داریم:

novinkonkor.com

$$\frac{2\pi}{x+1}=(2k+1)\frac{\pi}{2}\Rightarrow x+1=\frac{4}{2k+1}\Rightarrow x=\frac{4}{2k+1}-1$$

$$D_f=(\frac{1}{3},3)\Rightarrow \frac{1}{3}\le\frac{4}{2k+1}-1\le 3$$

$$\frac{4}{3}\le\frac{4}{2k+1}\le 4\Rightarrow\frac{1}{3}\le\frac{1}{2k+1}\le 1\Rightarrow 1\le 2k+1\le 3$$

$$0\le 2k\le 2\Rightarrow 0\le k\le 1\quad,\quad k\in\mathbb{Z}$$

در نتیجه نمودار تابع دو مجانب قائم دارد.

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی- حد در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۱۸- **گزینهٔ «۴»** *(سیدرضا اسلامی)*

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

پس وقتی $x\to\pm\infty$، مقدار عبارت $-\frac{x}{x+1}=-1+\frac{1}{x+1}$ به ۱- میل می‌کند و در نتیجه عبارت $\frac{2x^2}{x^2+x+1}=2-\frac{2x+2}{x^2+x+1}$ به ۲ میل می‌کند. به صورت دقیق‌تر داریم:

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

$$\Rightarrow\lim_{x\to(-1)^-}f(x)=2$$

تابع f با مقادیر بیشتر از ۲ به آن نزدیک می‌شود.

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

تابع f با مقادیر کمتر از ۲ به آن نزدیک می‌شود. حال برای تابع g می‌توانیم بنویسیم:

$$\lim_{x\to(-1)^-}g(x)=\lim_{x\to(-1)^-}\frac{x-2}{f(x)-2}=\frac{-3}{0^+}=-\infty$$

$$\lim_{x\to(-1)^+}g(x)=\lim_{x\to(-1)^+}\frac{x-2}{f(x)-2}=\frac{-3}{0^-}=+\infty$$

نمودار گزینهٔ «۴» درست است.

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی- حد در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۱۹- **گزینهٔ «۴»** *(کاظم اجلالی)*

ابتدا ضابطهٔ تابع $f-g$ را به دست می‌آوریم:

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

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

در نتیجه داریم:

$$\lim_{x\to+\infty}(f-g)(x)=\lim_{x\to+\infty}\frac{-3x^4}{x^2\times x^2}=-3$$

(حسابان ۲- حدهای متناهی- حد در بی‌نهایت: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۲۰- **گزینهٔ «۴»** *(محمدرضا راسخ)*

ابتدا مجانب‌های افقی و قائم نمودار تابع را پیدا می‌کنیم:

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{x^2+ax|x|}{x^2-x+\frac{1}{4}}=\lim_{x\to+\infty}\frac{(1+a)x^2}{x^2}=1+a\qquad(a\ne-1)$$

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{x^2+ax|x|}{x^2-x+\frac{1}{4}}=\lim_{x\to-\infty}\frac{(1-a)x^2}{x^2}=1-a\qquad(a\ne 1)$$

پس خطوط $y=1\pm a$ مجانب‌های افقی نمودار هستند. $x=\frac{1}{2}$ نیز خط مجانب قائم است؛ زیرا:

$$\lim_{x\to\frac{1}{2}}\frac{x^2+ax|x|}{x^2-x+\frac{1}{4}}=\lim_{x\to\frac{1}{2}}\frac{x^2+ax|x|}{(x-\frac{1}{2})^2}=\infty$$

بنابراین نقاط $(\frac{1}{2},1-a)$، $(\frac{1}{2},1+a)$ و $(0,0)$ رئوس مثلث مورد نظر هستند که مساحت آن برابر است با:

$$S=\frac{1}{2}\left(|(1+a)-(1-a)|\times\frac{1}{2}\right)=\frac{|a|}{2}=8$$

$$\Rightarrow|a|=16\Rightarrow a=\pm 16$$

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی- حد در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸، ۶۷ و ۶۸)

novinkonkor.com

حسابان ۲- اختیاری

۲۱- **گزینهٔ «۴»** *(توحید اسدی)*

با توجه به نمودار تابع f داریم: $f(2)=3$ و همچنین شیب خط d برابر $f'(2)$ است. بنابراین:

$$m_d=\frac{0-3}{5-2}=-1\Rightarrow f'(2)=-1$$

می‌دانیم: $f'(a)=\lim\limits_{h\to 0}\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$. حال با تغییر متغیر $3x=t$ نتیجه می‌شود:

$$\lim_{x\to 0}\frac{f(2+3x)-3}{x}=\lim_{t\to 0}\frac{f(2+t)-f(2)}{\frac{t}{3}}=3\times\lim_{t\to 0}\frac{f(2+t)-f(2)}{t}$$

$$=3f'(2)=3\times(-1)=-3$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

۲۲- **گزینهٔ «۳»** *(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۲)*

باتوجه به اینکه $f'(1)$ موجود است داریم:

۱) $f'_-(1)=f'_+(1)$

۲) تابع در $x=1$ پیوسته است یعنی: $\lim\limits_{x\to 1^+}f(x)=\lim\limits_{x\to 1^-}f(x)=f(1)$

ابتدا پیوستگی تابع را بررسی می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l}\lim\limits_{x\to 1^+}(-\frac{1}{x}+x)=-1+1=0\\ \lim\limits_{x\to 1^-}(x^2+ax+b)=1+a+b\end{array}\right\}\Rightarrow a+b+1=0\quad(1)$$

و باتوجه به مشتق‌پذیری داریم:

$$\left.\begin{array}{l}x\geq 1:\ f'(x)=\frac{1}{x^2}+1\Rightarrow f'_+(1)=1+1=2\\ x<1:\ f'(x)=2x+a\Rightarrow f'_-(1)=2+a\end{array}\right\}\Rightarrow 2+a=2\Rightarrow a=0$$

با جایگذاری a در رابطه (۱)، $b=-1$ می‌شود.

بنابراین در $x<1$ ضابطهٔ تابع به‌صورت $f(x)=x^2-1$ است و داریم:

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

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

۲۳- **گزینهٔ «۱»** *(مجید رفعتی)*

ابتدا با استفاده از اتحاد کسینوس مجموع زوایا، تابع را ساده می‌کنیم:

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta$$

$$\Rightarrow f(x)=\cos((x+\frac{\pi}{4})+(x-\frac{\pi}{6}))=\cos(2x+\frac{\pi}{12})$$

پس داریم:

$$f'(x)=-2\sin(2x+\frac{\pi}{12})$$

$$\Rightarrow f'(\frac{\pi}{12})=-2\sin(2(\frac{\pi}{12})+\frac{\pi}{12})=-2\sin\frac{\pi}{4}=-\sqrt{2}$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۲۴- **گزینهٔ «۱»** *(محمدابراهیم درمان)*

خط $y=3x+7$ در $x=-1$ بر دو تابع f و g مماس است، این یعنی $f(-1)=g(-1)=4$ و $f'(-1)=g'(-1)=3$. حال داریم:

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

$x=-1$ را جای گذاری می‌کنیم:

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

$$=\left(1+\frac{3}{2\times 2}\right)f'(1)=\frac{7}{4}f'(1)=3$$

$$\Rightarrow f'(1)=\frac{12}{7}$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۲۵- **گزینهٔ «۲»** *(مهدی براتی)*

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x,y)$ از نقطهٔ $(2,0)$ به صورت $d=\sqrt{(x-2)^2+(y-0)^2}$ است. عبارت $y=\sqrt{-x^2+6x+1}$ را جایگزین می‌کنیم تا d برحسب متغیر x به‌دست آید.

$$d=\sqrt{(x-2)^2+(-x^2+6x+1)}=\sqrt{x^2-4x+4-x^2+6x+1}=\sqrt{2x+5}$$

از d نسبت به x مشتق می‌گیریم و برابر با $\frac{1}{3}$ قرار می‌دهیم.

$$d'(x)=\frac{2}{2\sqrt{2x+5}}=\frac{1}{3}\Rightarrow\sqrt{2x+5}=3\Rightarrow 2x+5=9\Rightarrow x=2$$

برای به‌دست آوردن عرض نقطهٔ موردنظر، $x=2$ را در ضابطهٔ منحنی قرار می‌دهیم.

$$y=\sqrt{-x^2+6x+1}\xrightarrow{x=2}y=\sqrt{-4+12+1}=\sqrt{9}=3$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۲۶- **گزینهٔ «۲»** *(جمال‌الدین حسینی)*

با ساده کردن ضابطهٔ تابع داریم:

$$f(x)=x^{\frac{2}{3}}(x^2-1)=x^{\frac{8}{3}}-x^{\frac{2}{3}}$$

$$f'(x)=\frac{8}{3}x^{\frac{5}{3}}-\frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}}=\frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}}(4x^2-1)=\frac{2(4x^2-1)}{3\sqrt[3]{x}}$$

novinkonkor.com

از $f'(x)=0$ داریم:

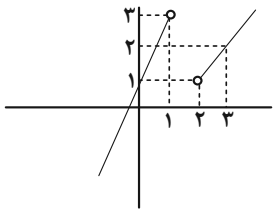
$$4x^2-1=0 \Rightarrow x=\pm\frac{1}{2}$$

از طرفی $f'(x)$ در $x=0$ تعریف نشده است، بنابراین مجموعهٔ طول‌های نقاط بحرانی تابع عبارت است از $\{-\frac{1}{2},0,\frac{1}{2}\}$.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحهٔ ۱۱۷)

۲۷- **گزینهٔ «۲»** *(محمدحسن سلامی حسینی)*

نمودار $f(x)$ را در $x>2$ و $x<1$ رسم می‌کنیم. با توجه به شکل، محدوده رسم $y=x+a$ را مشخص می‌کنیم.



حال باید $f(1)<3$ و $f(2)>1$ باشد، پس:

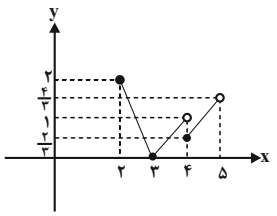
$$\left.\begin{array}{l}1+a<3\Rightarrow a<2\\ 2+a>1\Rightarrow a>-1\end{array}\right\}\Rightarrow a\in(-1,2)$$

بیشترین مقدار $n-m$ برابر $2-(-1)=3$ است.

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

۲۸- **گزینهٔ «۴»** *(مهدی براتی)*

$$f(x)=\begin{cases}-2x+6 & ; \quad 2\le x<3\\ x-3 & ; \quad 3\le x<4\\ \frac{2x-6}{3} & ; \quad 4\le x<5\end{cases}$$



با توجه به نمودار، واضح است که مقدار ماکزیمم مطلق برابر ۲ و مقدار مینیمم مطلق برابر صفر است که اختلاف آن‌ها برابر با ۲ است.

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

۲۹- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

با تغییر متغیر $t=\sqrt[3]{1+\sin x}$ و استفاده از ضابطه f، تابع g را به صورت زیر می‌سازیم:

$$g(t)=t^3-1-3t=t^3-3t-1 \quad ;0\le t\le\sqrt[3]{2}$$

برد تابع g همان برد تابع f است. پس داریم:

$$g(0)=-1\,,\,g(\sqrt[3]{2})=1-3\sqrt[3]{2}$$

نقطه بحرانی بازهٔ $(0\,,\sqrt[3]{2})$ را نیز پیدا کنیم، برای این کار ریشه‌های $g'(t)=0$ را می‌یابیم:

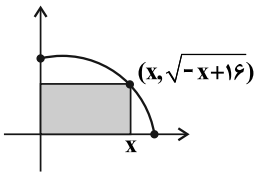
$$g'(t)=3t^2-3\xrightarrow[t>0]{g'(t)=0}t=1\,,\,g(1)=-3$$

پس نقطهٔ $(1\,,-3)$ دیگر نقطه بحرانی تابع g است. از آنجا که $-3<1-3\sqrt[3]{2}<-1$ است، برد تابع g و در نتیجه تابع f بازهٔ $[-3\,,-1]$ است، پس اختلاف بیشترین و کم‌ترین مقدار تابع f برابر $-1-(-3)=2$ است.

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

۳۰- **گزینهٔ «۳»** *(لیلا مرادی)*

شکل مسئله به صورت زیر است:



مساحت مستطیل ساخته شده برابر است با:

$$S(x)=x\sqrt{-x+16}$$

$$S'(x)=\sqrt{-x+16}+x\frac{-1}{2\sqrt{-x+16}}=\frac{-2x+32-x}{2\sqrt{-x+16}}$$

$$\xrightarrow{S'(x)=0}-3x+32=0\Rightarrow x=\frac{32}{3}$$

$$\Rightarrow y=\sqrt{-x+16}=\sqrt{-\frac{32}{3}+16}=\sqrt{\frac{16}{3}}=\frac{4}{\sqrt{3}}$$

پس بیش‌ترین مساحت برابر می‌شود با:

$$S_{max}=\frac{32}{3}\times\frac{4}{\sqrt{3}}=\frac{128}{3\sqrt{3}}=\frac{128\sqrt{3}}{9}$$

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

novinkonkor.com

هندسه ۳

۳۱- **گزینهٔ «۳»** *(جواد ترکمن)*

$$A=\begin{bmatrix}2&1&-5\\0&3&1\\4&-2&2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0&5&x\\1&1&-1\\2x&1&2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0\\0&-1&1\\-1&0&1\end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}1-10x&6&2x-11\\3+2x&4&-1\\-2+4x&20&4x+6\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&0&0\\0&-1&1\\-1&0&1\end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}-12x+12&-6&2x-5\\4+2x&-4&3\\-8&-20&4x+26\end{bmatrix}$$

با توجه به فرض، مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس A برابر صفر است، داریم:

$$(-12x+12)+(-4)+(4x+26)=0$$

$$\Rightarrow -8x+34=0\Rightarrow x=\frac{17}{4}$$

بنابراین مجموع درایه‌های قطر فرعی این ماتریس برابر است با:

$$(2x-5)+(-4)+(-8)=2x-17=2(\frac{17}{4})-17=-8/5$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۳۲- **گزینهٔ «۱»** *(مهرداد ملوندی)*

با توجه به فرض، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ «۲»:

$$(AB)^2=(AB)(AB)=(AB)(B^2A)=AB^3A=A^2$$

گزینهٔ «۳»:

$$(BA)^2=(BA)(BA)=B(AB)A=B(B^2A)A=B^3A^2=A^2$$

همچنین از $AB=B^2A$ نتیجه می‌گیریم $BAB=B^3A=A$ و لذا

$BA=BAB^3=(BAB)B^2=AB^2$، در نتیجه:

گزینهٔ «۴»:

$$(A^2B)^2=(A^2B)(A^2B)=A^2(BA)(AB)$$

$$=A^2(AB^2)AB=A^3(B^2A)B=(AB)B=AB^2$$

در مورد گزینهٔ «۱» داریم:

$$(AB^2)^2=(AB^2)(AB^2)=A(B^2A)B^2$$

$$=A(AB)B^2=A^2B^3=A^2$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۳۳- **گزینهٔ «۴»** *(اسحاق اسفندیار)*

$$A+2I=\begin{bmatrix}|A|&|A|+2\\|A|-1&|A|+5\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A=\begin{bmatrix}|A|&|A|+2\\|A|-1&|A|+5\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}2&0\\0&2\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A=\begin{bmatrix}|A|-2&|A|+2\\|A|-1&|A|+3\end{bmatrix}\xrightarrow{\det}$$

$$|A|=(|A|-2)(|A|+3)-(|A|+2)(|A|-1)$$

$$\Rightarrow|A|=|A|^2+|A|-6-|A|^2-|A|+2$$

$$\Rightarrow|A|=-4\Rightarrow A=\begin{bmatrix}-6&-2\\-5&-1\end{bmatrix}\Rightarrow A^{-1}=\frac{1}{-4}\begin{bmatrix}-1&2\\5&-6\end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}\frac{1}{4}&-\frac{1}{2}\\-\frac{5}{4}&\frac{3}{2}\end{bmatrix}\xrightarrow{\text{جمع درایه‌ها}}\text{صفر}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ و ۲۷)

۳۴- **گزینهٔ «۲»** *(اسحاق اسفندیار)*

به کمک روش بسط نسبت به سطر اول داریم:

$$x[2(-1)-1(x)-1(-4x)]-[5x(-x-3)+2(2x+1)+1(5)]=0$$

$$8x^2+9x-7=0\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\beta=-\frac{b}{a}=-\frac{9}{8}\\ \alpha.\beta=\frac{c}{a}=-\frac{7}{8}\end{cases}$$

$$\frac{1}{\alpha^2}+\frac{1}{\beta^2}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha^2\beta^2}=\frac{(-\frac{9}{8})^2-2(-\frac{7}{8})}{(-\frac{7}{8})^2}=\frac{193}{49}\simeq 3/94$$

عدد مورد نظر به عدد صحیح ۴ نزدیک است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

novinkonkor.com

۳۵- **گزینهٔ «۲»** *(اسحاق اسفندیار)*

$$\begin{cases} 3x-y=1 \\ 2x-y=3 \end{cases} \xrightarrow{\text{ماتریس ضرایب}} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} = (A+2I)^{-1}$$

از دو طرف وارون می‌گیریم:

$$A+2I=\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix} \Rightarrow A=\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}-\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A=\begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 2 & -5 \end{bmatrix} \Rightarrow |A|=7 \Rightarrow B=\begin{bmatrix} 7 & -1 & 7 \\ 0 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

دترمینان B را نسبت به ستون اول بسط می‌دهیم:

$$|B|=7\underbrace{\begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}}_{-5}+3\underbrace{\begin{vmatrix} -1 & 7 \\ -1 & 2 \end{vmatrix}}_{5}=-20$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

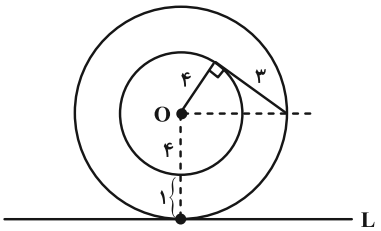
۳۶- **گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

مکان هندسی نقاطی که از آن نقاط بتوان مماس‌هایی با طول L بر دایرهٔ $C(O,R)$ رسم کرد دایره‌ای است به مرکز O و شعاع $R'=\sqrt{R^2+L^2}$، در نتیجه با توجه به اطلاعات سؤال خواهیم داشت:

$$x^2+y^2-2x+4y-11=0 \Rightarrow R=\frac{1}{2}\sqrt{4+16+44}=4$$

$$\Rightarrow R'=\sqrt{4^2+3^2}=5$$

که می‌بینیم دایرهٔ مفروض و خط داده شده در صورت سؤال یک نقطه تقاطع دارند.



(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۳۷- **گزینهٔ «۴»** *(هومن عقیلی)*

مختصات مرکز و شعاع دو دایره را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} O(-3,0) \ , \ R=2m+1 \\ O'(0,4) \ , \ R'=m \end{cases} \ , \ OO'=5$$

برای دو دایرهٔ متقاطع داریم: $|R-R'|<OO'<R+R'$

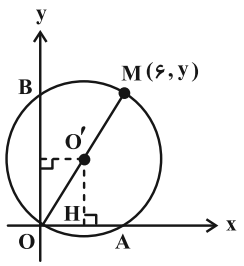
$$m+1<5<3m+1 \Rightarrow \begin{cases} 3m+1>5 \Rightarrow m>\frac{4}{3} \\ m+1<5 \Rightarrow m<4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3}<m<4$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۱ و ۴۴)

۳۸- **گزینهٔ «۴»** *(علی ساوجی)*

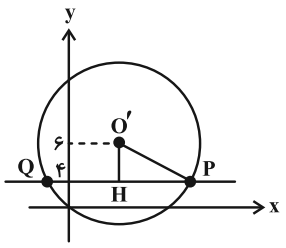
طبق فرض $OA=\alpha$ و $OB=2\alpha$. در نتیجه مختصات مرکز دایره $O'(\frac{\alpha}{2}\ ,\ \alpha)$ است. همچنین مطابق شکل و فرض، OM قطر دایره است:



مرکز دایره: $O'\begin{cases} \frac{6}{2}=\frac{\alpha}{2} \\ \frac{y}{2}=\alpha \end{cases} \Rightarrow O'(3\ ,\ 6)$

داریم:

$$R=OO'=\sqrt{3^2+6^2}=3\sqrt{5}$$



novinkonkor.com

$$\overset{\Delta}{O'HP}: HP=\sqrt{O'P^2-O'H^2}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-2^2}=\sqrt{41}$$

$$\Rightarrow PQ=2\sqrt{41}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۳۹- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

مختصات مرکز و شعاع دایرهٔ مورد نظر را می‌یابیم:

$$x^2+y^2-3x+y=0\Rightarrow\begin{cases}\text{مرکز}: W=(\frac{-(-3)}{2}\ ,\ -\frac{1}{2})=(\frac{3}{2}\ ,\ -\frac{1}{2})\\ \text{شعاع}: R=\frac{1}{2}\sqrt{(-3)^2+1^2}=\frac{\sqrt{10}}{2}\end{cases}$$

چون خط $y+3x=k$ بر دایره مماس است، پس فاصلهٔ مرکز این دایره از خط مماس برابر شعاع دایره است:

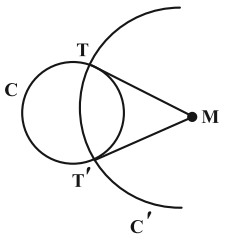
$$\frac{\sqrt{10}}{2}=\frac{|-\frac{1}{2}+\frac{9}{2}-k|}{\sqrt{1+9}}\Rightarrow\frac{10}{2}=|4-k|$$

$$\Rightarrow 4-k=\pm 5\Rightarrow k=9\ ,\ -1$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۳ و ۴۵)

۴۰- **گزینهٔ «۱»** *(هومن عقیلی)*

از نقطهٔ M دو مماس $MT'=MT$ بر دایره رسم می‌کنیم.



طول مماس رسم شده از نقطهٔ $M(-1\ ,\ -1)$ بر دایرهٔ داده شده برابر است با:

$$MT=MT'=\sqrt{(-1)^2+(-1)^2-2(-1)-4(-1)+1}=3$$

اکنون معادلهٔ دایره به مرکز M و شعاع $MT=3$ را می‌نویسیم:

$$C':(x+1)^2+(y+1)^2=9$$

واضح است که خط گذرا از دو نقطهٔ T و T'، همان وتر مشترک دو دایره است که با کم کردن معادلهٔ دو دایره از هم، به دست می‌آید. پس معادلهٔ وتر مشترک عبارت است از:

$$\begin{cases}C: x^2+y^2-2x-4y+1=0\\ C': x^2+y^2+2x+2y-7=0\end{cases}\xrightarrow{\text{کم}}$$

$$4x+6y-8=0\xrightarrow{\div 2}2x+3y=4$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

هندسه ۳- اختیاری

۴۱- **گزینهٔ «۳»** *(احمدرضا فلاح)*

$$\overset{\Delta}{OA'B'}: A'B'^2=OA'^2+OB'^2=a^2+b^2\Rightarrow A'B'=\sqrt{a^2+b^2}$$

طبق فرض سؤال داریم:

$$A'B'=a+c\Rightarrow\sqrt{a^2+b^2}=a+c\xrightarrow{\text{به توان ۲}}a^2+b^2=(a+c)^2$$

$$a^2+(a^2-c^2)=a^2+c^2+2ac$$

$$\Rightarrow 2c^2+2ac-a^2=0\xrightarrow{\div a^2}2(\frac{c}{a})^2+2(\frac{c}{a})-1=0$$

با حل معادله از روش Δ داریم:

$$\Delta=2^2-4(2)(-1)=12$$

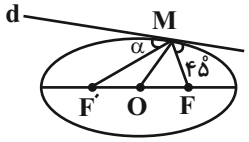
$$\frac{c}{a}=\frac{-2\pm 2\sqrt{3}}{4}\Rightarrow\begin{cases}\frac{c}{a}=\frac{\sqrt{3}-1}{2}\\ \frac{c}{a}=\frac{-\sqrt{3}-1}{2}<0\ \text{غ‌ق‌ق}\end{cases}$$

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

۴۲- **گزینهٔ «۴»** *(احمدرضا فلاح)*

از نقطهٔ M به نقاط O و F' وصل می‌کنیم. می‌دانیم پاره‌خط‌های MF و MF' با خط d زوایای یکسانی می‌سازند، بنابراین $\alpha=45^\circ$ و در نتیجه $F\hat{M}F'=90^\circ$ است.

در مثلث قائم‌الزاویهٔ FMF'، MO میانهٔ وارد بر وتر است و در نتیجه داریم:



novinkonkor.com

$$MO=\frac{1}{2}FF' \Rightarrow 4=\frac{1}{2}FF' \Rightarrow FF'=8 \Rightarrow 2c=8$$
$$\Rightarrow c=4$$
$$\overset{\Delta}{FMF'}: MF^2+MF'^2=FF'^2$$
$$\Rightarrow MF^2=FF'^2-MF'^2=8^2-(5+\sqrt{7})^2$$
$$=64-(25+7+10\sqrt{7})=32-10\sqrt{7}$$
$$\Rightarrow MF^2=25+7-10\sqrt{7}=(5-\sqrt{7})^2$$
$$\Rightarrow MF=5-\sqrt{7}$$

M نقطه‌ای روی بیضی است، بنابراین داریم:

$$MF+MF'=2a \Rightarrow (5-\sqrt{7})+(5+\sqrt{7})=2a$$
$$\Rightarrow 2a=10 \Rightarrow a=5$$

$$\text{خروج از مرکز}=\frac{c}{a}=\frac{4}{5}=0/8$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۴۳- **گزینهٔ «۳»** *(سید محمدرضا حسینی‌فرد)*

چون سهمی محور عرض‌ها را فقط در یک نقطه قطع می‌کند، پس قطعاً رو به بالا یا رو به پایین باز می‌شود.

حالت اول: سهمی رو به بالا باز شود. در این صورت $A(4,-2-a)$ رأس سهمی است و داریم:

$$\text{معادلهٔ سهمی}: (x-4)^2=4a(y+2+a)$$
$$\xrightarrow{M(0,1)} 16=4a(3+a)$$
$$\Rightarrow a^2+3a-4=0 \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ a=-4 \quad \text{غ‌ق‌ق} \end{cases}$$

حالت دوم: سهمی رو به پایین باز شود. در این صورت $A(4,-2+a)$ رأس سهمی است و داریم:

$$\text{معادلهٔ سهمی}: (x-4)^2=-4a(y+2-a) \xrightarrow{M(0,1)} 16=-4a(3-a)$$
$$\Rightarrow a^2-3a-4=0 \Rightarrow \begin{cases} a=-1 \quad \text{غ‌ق‌ق} \\ a=4 \end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

۴۴- **گزینهٔ «۱»** *(فرزانه خاکپاش)*

چون شعاع بازتابش موازی محور تقارن سهمی خارج شده است، پس شعاع تابش از کانون سهمی عبور کرده است. بنابراین معادلهٔ سهمی را به حالت متعارف تبدیل کرده و مختصات کانون سهمی را به‌دست می‌آوریم.

$$y^2+2y-4x+5=0 \Rightarrow y^2+2y+1=4x-4$$
$$\Rightarrow (y+1)^2=4(x-1)$$

سهمی رو به راست باز می‌شود و $A(1,-1)$ رأس و $a=1$ فاصلهٔ کانونی آن است و داریم:

$$\text{کانون}: F(1+1,-1)=(2,-1)$$

اگر B نقطهٔ تلاقی پرتو تابش با سهمی باشد، آنگاه داریم:

$$y^2+2y-4x+5=0 \xrightarrow{y=1} -4x+8=0 \Rightarrow x=2 \Rightarrow B(2,1)$$

شعاع تابش از نقاط $F(2,-1)$ و $B(2,1)$ عبور کرده است، پس معادلهٔ آن به‌صورت $x=2$ است.

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

۴۵- **گزینهٔ «۲»** *(احمدرضا فلاح)*

راستای خط d بر محورهای y و z عمود است، پس معادلهٔ آن به فرم $\begin{cases} y=m \\ z=n \end{cases}$ است. در همهٔ نقاط واقع بر خط d، مؤلفهٔ y (عرض) برابر ۳ و مؤلفه z (ارتفاع) برابر ۱ است، پس معادلهٔ خط d به‌صورت $\begin{cases} y=3 \\ z=1 \end{cases}$ است. از طرفی همهٔ نقاط واقع بر صفحهٔ رنگی دارای مؤلفهٔ y ثابتی هستند، پس معادلهٔ آن به‌صورت $y=3$ است.

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته

۴۶- گزینهٔ «۱» *(جواد ترکمن)*

از $a^{7} \mid b^{8}$ می‌توان نتیجه گرفت $a^{3} \mid b^{5}$ (چرا؟). بنابراین:

$$a^{3} \mid b^{5} \xrightarrow{\times 2} 2a^{3} \mid 2b^{5} \Rightarrow 2a^{3} \mid (2b^{5})\times 3$$

$$\Rightarrow 2a^{3} \mid 6b^{5} \Rightarrow (2a^{3}\ ,\ 6b^{5}) = 2a^{3}$$

به همین ترتیب از $a^{7} \mid b^{8}$ می‌توان $a^{2} \mid b^{4}$ را نتیجه گرفت و در نتیجه:

$$a^{2} \mid b^{4} \xrightarrow{\times 3} 3a^{2} \mid 3b^{4} \Rightarrow 3a^{2} \mid (3b^{4})\times 2$$

$$\Rightarrow 3a^{2} \mid 6b^{4} \Rightarrow [3a^{2}\ ,\ 6b^{4}] = 6b^{4}$$

پس $[2a^{3}\ ,\ 6b^{4}]$ مورد نظر است. با توجه به این‌که از $a^{7} \mid b^{8}$، بخش‌پذیری $a^{3} \mid b^{4}$ نتیجه می‌شود، داریم:

$$a^{3} \mid b^{4} \Rightarrow 2a^{3} \mid 6b^{4} \Rightarrow [2a^{3}\ ,\ 6b^{4}] = 6b^{4}$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۱۰ و ۱۳)

۴۷- گزینهٔ «۲» *(مصطفی دیداری)*

اگر $(an-2\ ,\ bn+5) = d$ فرض شود، آن‌گاه:

$$\begin{cases} d \mid an-2 \xrightarrow{\times(-b)} d \mid -abn+2b \\ d \mid bn+5 \xrightarrow{\times a} d \mid abn+5a \end{cases} \Rightarrow d \mid 2b+5a$$

پس $2b+5a = 1$ یا $2b+5a = -1$ است، تا $d = 1$ گردد. اگر a زوج باشد $2b+5a$ زوج می‌شود و در نتیجه a باید عددی فرد باشد. به ازای هر عدد فرد a از مجموعهٔ $\{-4\ ,\ -3\ ,\ \dots\ ,\ 3\ ,\ 4\}$ از هر معادله دقیقاً یک حالت برای b به دست می‌آید که طبق فرض، باید b عضو این مجموعه باشد:

$$a = -3 \Rightarrow \begin{cases} b = 8 & \times \\ b = 7 & \times \end{cases}$$

$$a = -1 \Rightarrow \begin{cases} b = 3 & \surd \\ b = 2 & \surd \end{cases}$$

$$a = 1 \Rightarrow \begin{cases} b = -2 & \surd \\ b = -3 & \surd \end{cases}$$

$$a = 3 \Rightarrow \begin{cases} b = -7 & \times \\ b = -8 & \times \end{cases}$$

پس چهار زوج مرتب وجود دارد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۸- گزینهٔ «۴» *(مهرداد ملوندی)*

طبق صورت سؤال و شرط قضیهٔ تقسیم داریم:

$$\begin{cases} a = bq+r \quad , \quad q = r+1 \\ 0 \le r < b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = bq+q-1 \\ 1 \le q < b+1 \end{cases}$$

در تقسیم جدید نیز داریم:

$$a+91 = b(q+4)+11 \Rightarrow bq+q-1+91 = bq+4b+11$$

$$\Rightarrow 79 = 4b-q \xrightarrow{1 \le q < b+1} 3b-1 < 79 \le 4b-1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b \ge 20 \\ b < \dfrac{80}{3} \end{cases}$$

پس حداکثر مقدار b (مقسوم‌علیه) برابر ۲۶ است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۴۹- گزینهٔ «۴» *(نیلوفر مهروی)*

نکته:

$$\left.\begin{array}{l} a \overset{m}{\equiv} b \\ a \overset{n}{\equiv} b \end{array}\right\} \Rightarrow a \overset{[m\ ,\ n]}{\equiv} b$$

$$\left.\begin{array}{l} a \overset{7}{\equiv} 3 \Rightarrow a \overset{7}{\equiv} 3+5(7) \Rightarrow a \overset{7}{\equiv} 38 \\ a \overset{12}{\equiv} 2 \Rightarrow a \overset{12}{\equiv} 2+3(12) \Rightarrow a \overset{12}{\equiv} 38 \end{array}\right\} \Rightarrow a \overset{[7\ ,\ 12]}{\equiv} 38$$

$$\Rightarrow a \overset{84}{\equiv} 38 \Rightarrow a = 84k+38$$

به ازای $k = 4$، a کوچک‌ترین عدد سه رقمی مضرب ۱۱ است.

$$k = 4 \Rightarrow a = (84\times 4)+38 = 374$$

مجموع ارقام فرد: $3+7 = 10$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(سوگند روشنی)*

$$(5n-2\ ,\ 3n+5) = d \Rightarrow \begin{cases} d \mid 5n-2 \xrightarrow{\times 3} d \mid 15n-6 \\ d \mid 3n+5 \xrightarrow{\times 5} d \mid 15n+25 \end{cases}$$

$$d \mid 31 \Rightarrow d = 1 \text{ یا } 31$$

$$5n-2 \overset{31}{\equiv} 0 \Rightarrow 5n \overset{31}{\equiv} 2+93 = 95 \xrightarrow{\div 5} n \overset{31}{\equiv} 19$$

$$\Rightarrow n = 31k+19 \xrightarrow{k=0\ ,\ 1\ ,\ 2} 19\ ,\ 50\ ,\ 81$$

در نتیجه n می‌تواند $90-3 = 87$ عدد طبیعی دو رقمی اختیار کند.

novinkonkor.com

توجه: شرط وجود جواب معادلهٔ هم‌نهشتی مورد نظر به صورت $(5n-2\ ,\ 3n+5)\,|\,65$ است که اگر $d=31$ باشد، برقرار نیست.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۵۱- **گزینهٔ «۴»** *(مهرداد ملوندی)*

طبق فرض، عدد $\overline{xxyy}$ مضرب $3\times5=15$ است ولی مضرب ۹ نیست، پس:

۱) رقم یکان آن (یعنی y) یکی از ارقام ۰ یا ۵ است.

۲) مجموع ارقام آن (یعنی $2(x+y)$) مضرب ۳ است ولی مضرب ۹ نیست.

در نتیجه مقادیر قابل قبول برای x و y به صورت زیر هستند:

$$\begin{cases} y=0 \Rightarrow x=3\ ,\ 6 \\ y=5 \Rightarrow x=1\ ,\ 7 \end{cases}$$

پس تنها ۴ عدد ۳۳۰۰، ۶۶۰۰، ۱۱۵۵ و ۷۷۵۵ مطلوب هستند.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

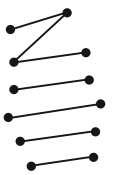
۵۲- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی دیداری)*

گراف K_{11} دارای $\frac{11\times10}{2}=55$ یال و گراف K_{12} دارای $\frac{12\times11}{2}=66$ یال است. پس برای این‌که ۵۹ یال در گراف قرار بگیرد نیاز به حداقل ۱۲ رأس داریم. اگر رأس‌ها را بیشتر از ۱۲ تا در نظر بگیریم $q(\bar{G})$ زیاد می‌شود پس برای این‌که مقدار $q(\bar{G})+\Delta(\bar{G})$ کمترین باشد $p=12$ می‌گیریم:

$$q(G)+q(\bar{G})=\frac{p(p-1)}{2} \Rightarrow 59+q(\bar{G})=\frac{12\times11}{2}$$

$$\Rightarrow q(\bar{G})=7$$

گراف $\bar{G}$، ۱۲ رأس و ۷ یال دارد. در $\bar{G}$، درجه همه رأس‌ها نمی‌تواند برابر یک باشد و طبق نمودار زیر، کمترین مقدار $\Delta(\bar{G})=2$ است.

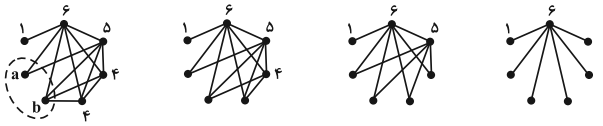


$$\min(q(\bar{G})+\Delta(\bar{G}))=7+2=9$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۵۳- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

در این گراف مرتبهٔ ۷، یک رأس از درجهٔ ۶ (Full درجه) داریم که مطابق شکل زیر، رسم گراف را از آن شروع کرده و به ترتیب به رأس‌های درجهٔ ۵، ۴ و ۴ می‌رسیم:



دو رأس مشخص شده، مربوط به درجات a و b هستند که مطابق نمودار، مقدار اولیه برای مجموع آن‌ها $a+b=6$ است. چنانچه بین این دو رأس، یالی موجود باشد (یعنی مجاور باشند)، آن‌گاه $a+b=8$ خواهد شد. پس دو مقدار ۶ و ۸ برای $a+b$ وجود دارد.

توجه: در نمودار گراف سمت چپ، رأس درجهٔ ۴ دومی می‌تواند با رأس درجهٔ a مجاور باشد.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی: صفحهٔ ۳۵)

۵۴- **گزینهٔ «۲»** *(مسعود طایفه)*

تمام دورهای موجود در این گراف عبارتند از:

$$\begin{cases} acbda \\ acbea \\ acbfa \end{cases}\ ,\ \begin{cases} adbea \\ adbfa \end{cases}\ ,\ aebfa$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۵۵- **گزینهٔ «۴»** *(جواد ترکمن)*

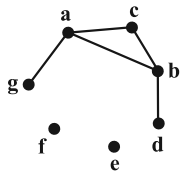
واضح است که درجهٔ رأس‌های a، b، c، d و e، در گراف G، به ترتیب ۳، ۳، ۴، ۵ و ۶ می‌باشد. بنابراین طبق قضیهٔ مجموع درجه‌های رأس‌های گراف داریم:

$$\underbrace{2q}_{\text{عددی زوج}} = \text{جمع درجه‌ها} = 2q \Rightarrow \underbrace{3+3+4+5+6}_{\text{عددی فرد}}+\deg_G^{(f)}+\deg_G^{(g)}$$

بنابراین $\deg_G^{(f)}+\deg_G^{(g)}$ باید عددی فرد باشد و با توجه به این‌که مرتبهٔ گراف G برابر ۷ است، پس $\Delta(G)\le 6$ می‌باشد و در نتیجه بیشترین مقدار $\deg_G^{(f)}+\deg_G^{(g)}$ برابر ۱۱ است (چرا؟) و می‌توان $\deg_G^{(f)}=6$ و $\deg_G^{(g)}=5$ (یا برعکس) فرض کرد. از طرفی می‌دانیم $\deg_{\bar{G}}^{(v)}=(p-1)-\deg_G^{(v)}$، بنابراین درجهٔ رأس‌های a، b، c، d، e، f و g در گراف $\bar{G}$ به ترتیب ۳، ۳، ۲، ۱، ۰، ۰ و ۱ به دست

novinkonkor.com

می‌آید. با رسم گراف $\overline{G}$ درمی‌یابیم، تعداد زیرگراف‌های ۳ رأسی آن، شامل رأس‌های a، b و c، با تعداد انتخاب‌های صفر یال تا ۳ یال از بین یال‌های ab، ac و bc برابر است. یعنی جواب عبارت است از:



$$\binom{3}{0}+\binom{3}{1}+\binom{3}{2}+\binom{3}{3}=2^3=8$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

ریاضیات گسسته- اختیاری

۵۶- **گزینهٔ «۴»** *(فرزانه خاکپاش)*

$N_G(a)$ مجموعهٔ همسایگی باز رأس a و فاقد خود رأس a است. اگر یال ab در گراف G وجود داشته باشد، آنگاه $a \notin N_G(a)$ ولی $a \in N_G(b)$، پس $N_G(a) \neq N_G(b)$. با توجه به اینکه برای هر دو رأس دلخواه a و b در گراف G، رابطهٔ $N_G(a)=N_G(b)$ برقرار است، پس این گراف هیچ یالی ندارد و مجموعهٔ همسایگی باز تمام رأس‌های آن تهی است. بنابراین در گراف G، هر رأس تنها قادر به احاطهٔ همان رأس است و در نتیجه $\gamma(G)=6$ خواهد بود.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۶ و ۴۴)

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

عدد احاطه‌گری این گراف برابر ۲ است و مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم آن عبارت‌اند از:

$$\{a,b\}, \{a,f\}, \{a,g\}, \{d,b\}, \{d,f\}, \{d,g\}, \{c,f\}$$

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

۵۸- **گزینهٔ «۲»** *(افشین خاصه‌خان)*

ابتدا تعداد جایگشت‌هایی از حروف کلمهٔ «آسانسور» را به‌دست می‌آوریم که در آن‌ها دو حروف «الف» در کنار هم هستند. در این حالت دو حرف «الف» را به صورت یک بسته در نظر می‌گیریم که به همراه ۵ حرف دیگر، دارای $6!$ جایگشت هستند که به دلیل وجود دو حرف «س»، تعداد این جایگشت‌ها برابر $\frac{6!}{2!}$ است.

سپس تعداد جایگشت‌هایی را محاسبه می‌کنیم که هم دو حرف «الف» و هم دو حرف «س» در کنار هم هستند که در این حالت $5!$ جایگشت وجود دارد. جواب مسئله برابر تفاضل دو مقدار به‌دست آمده است:

$$\frac{6!}{2!}-5!=360-120=240$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۵۹- **گزینهٔ «۲»** *(احمدرضا فلاح)*

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادلهٔ $x_1+x_2+x_3=15$، برابر است با:

$$\binom{15+3-1}{3-1}=\binom{17}{2}=136$$

جواب‌هایی از این معادله که مؤلفهٔ صفر ندارند، در واقع همان جواب‌های طبیعی معادله هستند که تعداد آن‌ها برابر است با:

$$\binom{15-1}{3-1}=\binom{14}{2}=91$$

بنابراین تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله که حداقل یک مؤلفهٔ صفر داشته باشد، برابر است با:

$$136-91=45$$

(ریاضیان گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

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

برای پیدا کردن جواب‌های طبیعی این معادله، کافی است به متغیر x_4 که دارای توان ۲ است، مقادیر مناسب داده و تعداد جواب‌های طبیعی را در هر حالت پیدا کنیم.

$$x_4=1 \Rightarrow x_1+x_2+x_3=11$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی}=\binom{11-1}{3-1}=\binom{10}{2}=45$$

$$x_4=2 \Rightarrow x_1+x_2+x_3=8$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی}=\binom{8-1}{3-1}=\binom{7}{2}=21$$

$$x_4=3 \Rightarrow x_1+x_2+x_3=3$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی}=\binom{3-1}{3-1}=\binom{2}{2}=1$$

بنابراین تعداد جواب‌های طبیعی این معادله برابر است با:

$$45+21+1=67$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

novinkonkor.com

فیزیک ۳

۶۱- **گزینهٔ «۱»** *(سیده‌ملیحه میرصالحی)*

حرکت خودروها، حرکت با سرعت ثابت است و معادلهٔ حرکت آن‌ها از رابطهٔ $x = vt + x_0$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{600-(-300)}{20-0} = 15\frac{m}{s}$$

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0-(-300)}{10-0} = 30\frac{m}{s}$$

$$x_A = 15t + 300 \quad , \quad x_B = 30t - 300$$

با داشتن معادلهٔ حرکت هر دو متحرک A و B داریم:

$$|x_A - x_B| = 150m \Rightarrow -15t + 600 = \pm 150 \Rightarrow \begin{cases} t = 50s \\ t = 30s \end{cases}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۶۲- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا جباری)*

فرض می‌کنیم بیشترین تندی متحرک v_M باشد. متحرک در بازهٔ زمانی $11s$ تا $15s$ با این تندی حرکت می‌کند. چون شتاب متحرک در بازهٔ زمانی $5s$ تا $11s$ ثابت است، پس شتاب متحرک در لحظهٔ $t = 9s$ با شتاب متوسط متحرک در این بازهٔ زمانی، $(a_{av})_1$ برابر است. شتاب متحرک در بازهٔ زمانی $15s$ تا $21s$ نیز ثابت است. پس اندازهٔ شتاب متحرک در لحظهٔ $t = 19s$ با اندازهٔ شتاب متوسط در این بازهٔ زمانی $(a_{av})_2$ برابر است.

$$a_{t=9s} = \frac{2}{3}|a_{t=19s}| \Rightarrow (a_{av})_1 = \frac{2}{3}|(a_{av})_2| \xrightarrow{a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}}$$

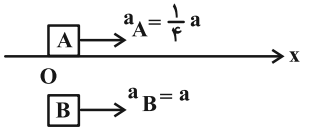
$$\frac{v_M - 5}{11-5} = \frac{2}{3} \times \left|\frac{0 - v_M}{21-15}\right| \Rightarrow \frac{v_M - 5}{6} = \frac{2}{3} \times \frac{v_M}{6}$$

$$\Rightarrow v_M - 5 = \frac{2}{3}v_M \Rightarrow \frac{1}{3}v_M = 5 \Rightarrow v_M = 15\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۱ و ۱۵ تا ۱۹)

۶۳- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

حرکت هر دو متحرک با شتاب ثابت است. نقطهٔ شروع را مبدأ مختصات در نظر می‌گیریم و معادلهٔ مکان- زمان هر دو متحرک را می‌نویسیم. توجه کنید که چون متحرک B، در لحظهٔ $t = 4s$ شروع به حرکت می‌کند، پس زمان حرکت متحرک B را $(t-4)$ قرار می‌دهیم:



$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow[v_{0A}=v_{0B}=0\ ,\ t_B=t-4\ ,\ a_B=a]{x_{0A}=x_{0B}=0\ ,\ t_A=t\ ,\ a_A=\frac{1}{4}a}$$

$$\begin{cases} x_A = \frac{1}{2}(\frac{1}{4}a)t^2 \\ x_B = \frac{1}{2}a(t-4)^2 \end{cases} \xrightarrow[x_A=x_B]{\text{لحظهٔ به هم رسیدن}}$$

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

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{1}{2}t = t - 4 \Rightarrow t = 8s$$

در لحظهٔ به هم رسیدن، تندی متحرک B برابر $9/6\frac{m}{s}$ است. با استفاده از معادلهٔ سرعت- زمان، شتاب متحرک B را محاسبه می‌کنیم:

$$v_B = a_B(t-4) + v_{0B} \xrightarrow[t=8s\ ,\ a_B=a]{v_{0B}=0\ ,\ v_B=9/6\frac{m}{s}}$$

$$9/6 = a \times 4 \Rightarrow a = 2/4\frac{m}{s^2} \Rightarrow a_A = \frac{1}{4}a = 0/6\frac{m}{s^2}$$

اکنون تندی متحرک A را ۲ ثانیه پس از به هم رسیدن دو متحرک یعنی در لحظهٔ $t = 10s$ به دست می‌آوریم:

$$v_A = a_At + v_{0A} \xrightarrow[a_A=0/6\frac{m}{s}]{v_{0A}=0} v_A = 0/6 \times 10 = 6\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۶۴- **گزینهٔ «۲»** *(معصومه شریعت‌ناصری)*

در لحظهٔ $t = 0$ خط مماس بر نمودار رسم شده است. یعنی $v_0 = 0$ است. پس:

در بازهٔ زمانی صفر تا ۸ ثانیه $\Rightarrow \Delta x = \frac{v_8 + v_0}{2}\Delta t$

$$\Rightarrow \frac{v_8 + 0}{2} \times 8 = -32 \Rightarrow v_8 = -8\frac{m}{s}$$

بنابراین:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{-8-0}{8} = -1\frac{m}{s^2}$$

اکنون معادلهٔ مستقل از زمان را بین دو مکان $x = 0$ و $x = 8m$ می‌نویسیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 2 \times (-1)(-8) \Rightarrow v^2 = 16 \Rightarrow v = \pm 4\frac{m}{s}$$

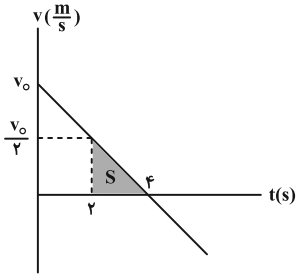
چون در این لحظه شیب خط مماس بر نمودار منفی است، پس سرعت در این لحظه منفی می‌باشد.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

novinkonkor.com

۶۵- **گزینهٔ «۴»** *(مجتبی نکوئیان)*

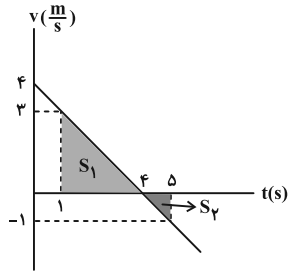
ابتدا نمودار سرعت- زمان متحرک را با استفاده از اطلاعات مسئله رسم می‌کنیم. توجه شود که لحظهٔ تغییر جهت، وسط بازهٔ ۲s تا ۶s می‌شود، یعنی $t = ۴s$:



مساحت سطح محصور بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است. پس:

$$S = \Delta x = ۲m \Rightarrow ۲ = \frac{۱}{۲}(۲)(\frac{v_۰}{۲}) \Rightarrow v_۰ = ۴\frac{m}{s}$$

بنابراین تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱s$ تا $t_۲ = ۵s$ به صورت زیر به دست می‌آید:



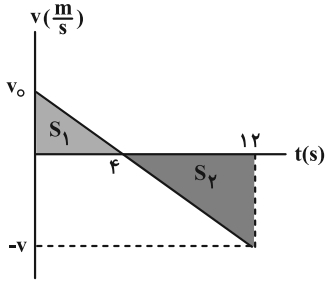
$$L = S_۱ + |S_۲| \Rightarrow L = \frac{۱}{۲}(۳)(۳) + \frac{۱}{۲}(۱)(۱) = ۵m$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{۵}{۴}\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

۶۶- **گزینهٔ «۴»** *(امیراحمد میرسعید)*

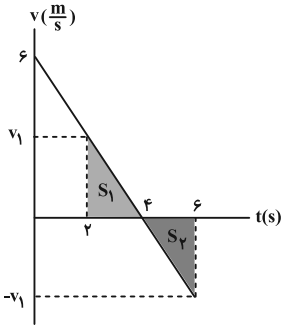
کمترین تندی متوسط در مدت ۴ ثانیه مربوط به زمانی است که تندی متحرک به کمترین مقدار می‌رسد، یعنی اطراف مکانی که تندی صفر است. پس ۲ ثانیه بعد از $v = ۰$ و ۲ ثانیه قبل از $v = ۰$ یعنی از لحظهٔ $t_۱ = ۲s$ تا $t_۲ = ۶s$ را در نظر می‌گیریم، برای حل این مسئله در گام اول نمودار سرعت- زمان را رسم می‌کنیم، با توجه به شکل سرعت اولیه مثبت ولی شتاب منفی است. پس:



تشابه: $\frac{v_۰}{۴} = \frac{v}{۱۲-۴} \Rightarrow v = ۲v_۰$

$$S_۱ + S_۲ = ۰ - ۳۶ \Rightarrow \frac{v_۰ \times ۴}{۲} + \frac{۸ \times -۲v_۰}{۲} = -۳۶$$

$$\Rightarrow ۲v_۰ - ۸v_۰ = -۳۶ \Rightarrow v_۰ = ۶\frac{m}{s}$$



تشابه: $\frac{۶}{۴} = \frac{v_۱}{۲} \Rightarrow v_۱ = ۳\frac{m}{s}$

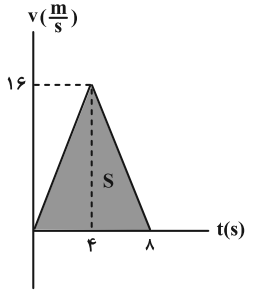
$$S'_۱ = \frac{۳ \times ۲}{۲} = ۳ \quad , \quad S'_۲ = \frac{-۳ \times ۲}{۲} = -۳$$

تندی متوسط $s_{av} = \frac{S'_۱ + |S'_۲|}{۴} = \frac{۶}{۴} = ۱/۵\frac{m}{s}$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۶۷- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا شریفی)*

مساحت سطح زیر نمودار شتاب- زمان، اندازهٔ تغییرات سرعت در هر بازهٔ زمانی را نشان می‌دهد. بنابراین می‌توانیم سرعت را در هر لحظه به دست آوریم و نمودار سرعت زمان به صورت زیر می‌شود:



novinkonkor.com

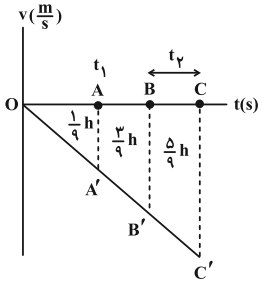
$$S = \Delta x = \frac{۸\times۱۶}{۲} = ۶۴\,m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۶۴}{۸} = ۸\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۶۸- **گزینهٔ «۱»** *(فراز رسولی)*

حرکت سقوط آزاد یک حرکت شتابدار با شتاب ثابت g و بدون سرعت اولیه است. پس با رسم نمودار $v-t$ برای این حرکت داریم: (دقت کنید که سطح زیر این نمودار در هر لحظه میزان ارتفاع پایین آمده تا آن لحظه را نشان می‌دهد.)



پس نتیجه می‌گیریم مساحت قسمت میانی $\frac{۳}{۹}h$ است.

حالا با استفاده از تشابه بین مثلث‌ها خواهیم داشت:

$$\overset{\Delta}{OAA'}\ ,\ \overset{\Delta}{OBB'} : (\frac{OA}{OB})^۲ = (\frac{S_{\overset{\Delta}{OAA'}}}{S_{\overset{\Delta}{OBB'}}})$$

$$\Rightarrow (\frac{t_۱}{OB})^۲ = \frac{\frac{۱}{۹}h}{\frac{۱}{۹}h+\frac{۳}{۹}h} \Rightarrow OB = ۲t_۱$$

$$\overset{\Delta}{OAA'}\ ,\ \overset{\Delta}{OCC'} : (\frac{OA}{OC})^۲ = (\frac{S_{\overset{\Delta}{OAA'}}}{S_{\overset{\Delta}{OCC'}}})$$

$$\Rightarrow (\frac{t_۱}{OC})^۲ = \frac{\frac{۱}{۹}h}{\frac{۱}{۹}h+\frac{۳}{۹}h+\frac{۵}{۹}h} \Rightarrow OC = ۳t_۱$$

صورت تست فاصلهٔ زمانی B تا C را $t_۲$ نامیده است که داریم:

$$\frac{t_۲}{t_۱} = \frac{OC-OB}{t_۱} = \frac{۳t_۱-۲t_۱}{t_۱} = ۱$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۶۹- **گزینهٔ «۴»** *(علی برزگر)*

می‌دانیم وقتی جسمی در تعادل باشد، برایند نیروها برابر صفر است. با حذف دو نیروی $۶N$ و $۸N$ تعادل جسم به هم خورده و برایند نیروهای باقی‌ماندهٔ $۱۲N$ و $۴N$ دقیقاً برابر برایند دو نیروی عمود بر هم $۶N$ و $۸N$ خواهد بود. لذا داریم:

$$F_{net_۱} = \sqrt{۶^۲+۸^۲} = ۱۰N \Rightarrow F_{net_۱} = m\times a_۱ \Rightarrow a_۱ = \frac{۱۰}{m}$$

در حالت بعدی به مجموعهٔ در حال تعادل، دو نیروی خلاف جهت هم افزوده شده است لذا برایند نیروها در این حالت برابر برایند نیروهای جدید خواهد بود. چون نیروهای جدید خلاف جهت هم هستند، داریم:

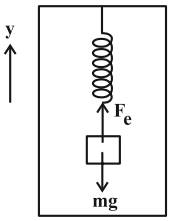
$$F_{net_۲} = ۱۰-۶ = ۴N \Rightarrow F_{net_۲} = m\times a_۲ \Rightarrow a_۲ = \frac{۴}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{a_۲}{a_۱} = \frac{\frac{۴}{m}}{\frac{۱۰}{m}} = \frac{۲}{۵}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۷۰- **گزینهٔ «۳»** *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم و با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا، قانون دوم نیوتون را برای جسم می‌نویسیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e - mg = ma \xrightarrow[x=L-L_۰]{F_e=kx}$$

$$k(L-L_۰) = mg + ma \xrightarrow[L=۴۲cm\ ,\ L_۰=۳۴cm\ ,\ m=۴kg]{k=۴۰۰\frac{N}{m}=۴\frac{N}{cm}\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg}}$$

$$۴(۴۲-۳۴) = ۴۰+۴a \Rightarrow ۴a = ۳۲-۴۰ = -۸ \Rightarrow a = -۲\frac{m}{s^۲}$$

با توجه به این‌که شتاب منفی به دست آمد، جهت شتاب رو به پایین است.

بنابراین دو حالت داریم:

۱- آسانسور با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ ، تندشونده به سمت پایین حرکت می‌کند.

۲- آسانسور با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$، کندشونده به سمت بالا حرکت می‌کند.

novinkonkor.com

بنابراین گزینهٔ «۳» صحیح است. توجه کنید که در گزینهٔ «۱» حرکت آسانسور تندشونده به سمت بالا و در گزینهٔ «۴» حرکت آسانسور کندشونده به سمت پایین است که در هر دو مورد، جهت شتاب آسانسور به سمت بالا است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۷۱- **گزینهٔ «۴»** *(فراز رسولی)*

به شکل دقت کنید. اگر نیروی F_1 خیلی زیاد شود، جسم رو به بالا حرکت می‌کند و اگر خیلی کم باشد نیروی وزن باعث افتادن جسم خواهد شد. بنابراین محدوده‌ای برای نیروی F_1 وجود دارد که در آن جسم ساکن می‌ماند. برای یافتن این محدوده باید جسم را در دو حالت بررسی کنیم:

۱) آستانهٔ حرکت به پایین که به ما کمترین مقدار F_1 برای ساکن نگه داشتن جسم را می‌دهد و ۲) آستانهٔ حرکت رو به بالا که به ما بیشترین مقدار F_1 برای ساکن ماندن جسم را خواهد داد. هر عددی در این محدوده قابل قبول است.

آستانهٔ حرکت به پایین : کمترین F_1 : $mg = F_{1min} + f_{s,max}$

$$\Rightarrow mg = F_{1min} + \mu_s(F_N) \xrightarrow{F_N = F_2 = \frac{4}{3}F_{1min}}$$

$$mg = F_{1min} + \frac{2}{10}(\frac{4}{3}F_{1min}) \Rightarrow 20 = F_{1min} + \frac{4}{15}F_{1min}$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{19}{15}F_{1min} \Rightarrow F_{1min} = \frac{300}{19}N$$

آستانهٔ حرکت به بالا : بیشترین F_1 $F_{1max} = mg + f'_{s,max}$

$$\Rightarrow F_{1max} = mg + \mu_s(F'_N) \xrightarrow{F'_N = F'_2 = \frac{4}{3}F_{1max}}$$

$$F_{1max} = mg + \frac{2}{10}(\frac{4}{3}F_{1max}) \Rightarrow F_{1max} = 20 + \frac{4}{15}F_{1max}$$

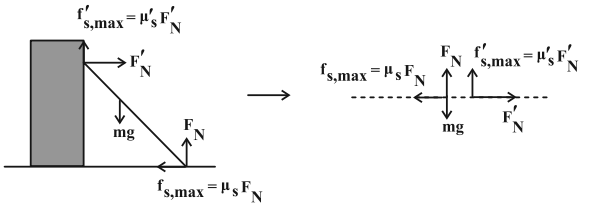
$$\Rightarrow \frac{11}{15}F_{1max} = 20 \Rightarrow F_{1max} = \frac{300}{11}N$$

هر مقدار F_1 در محدودهٔ $\frac{300}{19} \simeq 15/8 \le F \le \frac{300}{11} \simeq 27/3$ قابل قبول است. پس تمامی گزینه‌ها قابل قبول هستند.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۷۲- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی نکوئیان)*

ابتدا مطابق شکل زیر، نیروهای وارد بر نردبان را رسم می‌کنیم:



با توجه به این‌که نردبان ساکن است، داریم:

$$F_{net\,x} = 0 \Rightarrow F'_N = f_{s,max} = \mu_s F_N \qquad (1)$$

$$F_{net\,y} = 0 \Rightarrow F_N + f'_{s,max} = mg$$

$$\Rightarrow F_N + \mu'_s F'_N = mg \qquad (2)$$

اگر نیروی وارده از طرف دیوار قائم به نردبان را با R' نشان دهیم، داریم:

$$R' = \sqrt{F'^2_N + f'^2_{s,max}} = F'_N\sqrt{1+\mu'^2_s}$$

$$\xrightarrow[\mu'_s = \frac{2}{3}]{R' = 20\sqrt{13}(N)} 20\sqrt{13} = F'_N \times \frac{\sqrt{13}}{3} \Rightarrow F'_N = 60N \qquad (3)$$

$$\xrightarrow[\mu_s = \frac{1}{2}]{(3)\ \text{در}\ (1)} 60 = \frac{1}{2}F_N \Rightarrow F_N = 120N \qquad (4)$$

$$\xrightarrow[g = 10\frac{N}{kg}]{(3)\ ,\ (4)\ \text{در}\ (2)} 120 + \frac{2}{3}(60) = m(10) \Rightarrow m = 16kg$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۶)

۷۳- **گزینهٔ «۲»** *(محسن سلماسی)*

$$p_3 = 15\times 9 + 15 = 15(1+9) = 150\frac{kg.m}{s}$$

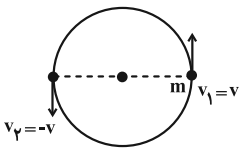
$$p_6 = 15\times 36 + 30 = 30(18+1) = 19\times 30\frac{kg.m}{s}$$

$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{net} = \frac{19\times 30 - 150}{3} = \frac{3(190-50)}{3} = 140N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۷۴- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

گلوله در مدت یک دوره، یک دور کامل می‌زند، پس در مدت نصف دوره، نصف مسیر حرکت را می‌پیماید و سرعت آن در ابتدا و انتهای این مسیر مطابق شکل زیر خواهد شد. در نتیجه اندازهٔ تغییر تکانهٔ گلوله در این بازه، برابر است با:



$$\Delta p = m\Delta v = m(v_2 - v_1) \xrightarrow[v_1 = v]{v_2 = -v}$$

$$\Delta p = -2mv \Rightarrow |\Delta p| = 2mv \xrightarrow[\Delta p = 0/8\pi\frac{kg.m}{s}]{m = 0/4kg}$$

$$0/8\pi = 2\times 0/4v \Rightarrow v = \pi\frac{m}{s}$$

novinkonkor.com

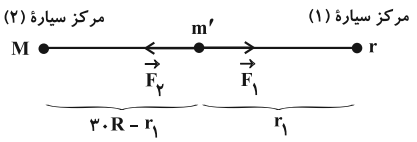
شتاب مرکزگرای گلوله برابر است با:

$$a=\frac{v^2}{r}\xrightarrow[v=\pi\frac{m}{s}]{r=0/5m}a=\frac{\pi^2}{0/5}\xrightarrow{\pi^2=10}a=20\frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۳)

۷۵- **گزینهٔ «۱»** *(غلامرضا محبی)*

شرط تعادل جسم بین دو سیاره آن است که اندازهٔ نیروی گرانشی که از سوی سیاره‌ها بر جسم وارد می‌شود، با هم برابر باشند، با استفاده از رابطهٔ نیروی گرانش $(F=G\frac{m_1m_2}{r^2})$ داریم:



$$|\vec{F}_2|=|\vec{F}_1|\Rightarrow G\frac{mm'}{(r_1)^2}=G\frac{Mm'}{(30R-r_1)^2}$$

$$\Rightarrow\frac{M}{m}=(\frac{30R-r_1}{r_1})^2\xrightarrow{M=4m}(\frac{30R-r_1}{r_1})^2=4$$

$$\Rightarrow\frac{30R-r_1}{r_1}=2\Rightarrow r_1=10R$$

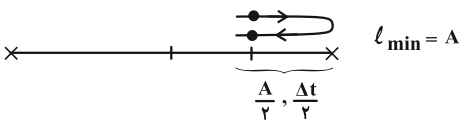
فاصله از سطح سیارهٔ بزرگ‌تر برابر است با:

$$20R=x+4R\Rightarrow x=16R$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۷۶- **گزینهٔ «۳»** *(محمدجواد سورچی)*

می‌دانیم اگر بخواهیم نوسانگر کمترین مسافت طی شده را در بازهٔ زمانی $\Delta t<\frac{T}{2}$ داشته باشد، باید نقطهٔ شروع بررسی را $\frac{\Delta t}{2}$ قبل از انتهای پاره‌خط نوسان و پایان را $\frac{\Delta t}{2}$ بعد از انتهای پاره‌خط نوسان در نظر بگیریم، بنابراین داریم:



با توجه به این‌که نوسانگر در مدت زمان $\frac{\Delta t}{2}$ از مکان $x=\frac{A}{2}$ به مکان $x=A$ رفته، درمی‌یابیم مدت زمان $\frac{\Delta t}{2}$ معادل $\frac{T}{6}$ است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta t}{2}=\frac{T}{6}\Rightarrow\Delta t=\frac{T}{3}\xrightarrow{\Delta t=1s}1=\frac{T}{3}\Rightarrow T=3s$$

حالا با داشتن دورهٔ تناوب، تعداد نوسان در مدت یک دقیقه را حساب می‌کنیم:

$$T=\frac{t}{n}\xrightarrow[T=3s]{t=1min=60s}3=\frac{60}{n}\Rightarrow n=20$$

از طرفی با توجه به این‌که در هر نوسان کامل، ۲ بار پاره‌خط نوسان طی می‌شود، درمی‌یابیم در ۲۰ نوسان کامل، ۴۰ بار پاره‌خط نوسان طی می‌شود.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۷۷- **گزینهٔ «۴»** *(مجتبی نکوئیان)*

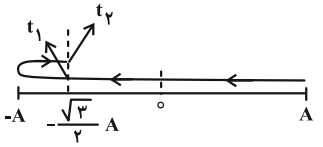
ابتدا از روی نمودار مکان- زمان، دورهٔ تناوب نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$x=A\cos(\frac{2\pi}{T}t)\xrightarrow[t=\frac{1}{2}s]{x=-\frac{\sqrt{2}}{2}A}-\frac{\sqrt{2}}{2}A=A\cos(\frac{2\pi}{T}(\frac{1}{2}))$$

$$\Rightarrow\frac{\pi}{T}=\frac{5\pi}{4}\Rightarrow T=\frac{4}{5}s$$

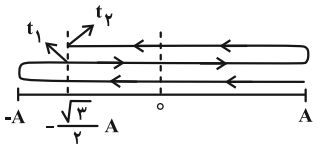
با توجه به این‌که نوسانگر در یک دورهٔ تناوب، دو بار متوالی از مکان $x=-\frac{\sqrt{3}}{2}A$ می‌گذرد، می‌توان دو حالت زیر را در نظر گرفت:

حالت (۱):



$$-\frac{\sqrt{3}}{2}A=A\cos(\frac{2\pi}{T}t)\Rightarrow\begin{cases}\frac{2\pi}{T}t_1=\frac{5\pi}{6}\Rightarrow t_1=\frac{5}{12}T\\ \frac{2\pi}{T}t_2=\frac{7\pi}{6}\Rightarrow t_2=\frac{7}{12}T\\ \frac{t_2}{t_1}=\frac{7}{5}\end{cases}$$

حالت (۲):



$$-\frac{\sqrt{3}}{2}A=A\cos(\frac{2\pi}{T}t)\Rightarrow\begin{cases}\frac{2\pi}{T}t_1=\frac{7\pi}{6}\Rightarrow t_1=\frac{7}{12}T\\ \frac{2\pi}{T}t_2=\frac{17\pi}{6}\Rightarrow t_2=\frac{17}{12}T\\ \frac{t_2}{t_1}=\frac{17}{7}\end{cases}$$

پس حالت (۲) قابل قبول است، بنابراین:

$$t_2=\frac{17}{12}T\xrightarrow{T=\frac{4}{5}s}t_2=\frac{17}{15}s$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

novinkonkor.com

۷۸- **گزینهٔ «۱»** *(مهدی شریفی)*

دورهٔ تناوب A و B با هم یکسان است.

$$T_A = T_B \Rightarrow \omega_A = \omega_B$$

$$\frac{A_A}{A_B} = \frac{A}{\frac{A}{2}} = 2 \quad \text{برابر}$$

$$E_A = K_{max\,A} = \text{انرژی جنبشی } A \text{ در مرکز نوسان}$$

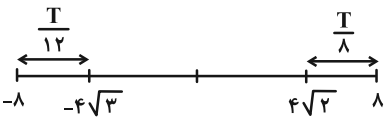
$$E_B = U_{max\,B} = \text{انرژی پتانسیل } B \text{ در نقاط بازگشت}$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{\frac{1}{2}m_A A_A^2 \omega_A^2}{\frac{1}{2}m_B A_B^2 \omega_B^2} \xrightarrow[\frac{A_A}{A_B}=2]{\frac{m_A}{m_B}=2\ ,\ \omega_A=\omega_B}$$

$$\frac{E_A}{E_B} = 2\times 2^2 = 8 \quad \text{برابر}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۷۹- **گزینهٔ «۳»** *(محمدکاظم منشادی)*



$$\begin{cases} t_2 = T + \frac{5T}{12} \\ t_1 = \frac{T}{8} \end{cases} \Rightarrow t_2 - t_1 = T + \frac{5T}{12} - \frac{T}{8} = T + \frac{10T - 3T}{24} = \frac{31T}{24}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2\frac{L}{g} = 4L = 4\times\frac{64}{100} = \frac{256}{100}$$

$$\Rightarrow T = 1/6s \xrightarrow{T=1/6s} \frac{31T}{24} = \frac{31}{24}\times\frac{16}{10} = \frac{62}{30} = \frac{31}{15}s$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳، ۶۷ و ۶۸)

۸۰- **گزینهٔ «۲»** *(حسام نادری)*

برای این‌که در سامانهٔ B و C تشدید رخ دهد باید بسامد طبیعی آن‌ها با بسامد سامانهٔ A برابر شود. در نتیجه خواهیم داشت:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad , \quad f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega_A = \omega_B \Rightarrow \sqrt{\frac{k_A}{m_A}} = \sqrt{\frac{k_B}{m_B}} \Rightarrow k_B = \frac{m_B}{m_A}k_A = 2k_A$$

$$\omega_A = \omega_C \Rightarrow \sqrt{\frac{k_A}{m_A}} = \sqrt{\frac{k_C}{m_C}} \Rightarrow k_C = \frac{m_C}{m_A}k_A = \frac{1}{2}k_A$$

$$\Rightarrow \frac{k_B}{k_C} = \frac{2k_A}{\frac{1}{2}k_A} = 4$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۹)

فیزیک ۳- اختیاری

۸۱- **گزینهٔ «۲»** *(حسین ناصحی)*

چون نقطهٔ D در لحظهٔ t در حال عبور از وضع تعادل است، بنابراین، تندی آن در این لحظه بیشینه و برابر $v = A\omega = A(\frac{2\pi}{T})$ است. از طرفی، با توجه به این‌که، هر جزء از محیط انتشار موج، حرکت ذرهٔ قبل از خود را تکرار می‌کند، بنابراین، با توجه به جهت انتشار موج، نقطهٔ D در این لحظه به سمت پایین حرکت می‌کند. برای محاسبهٔ تندی ذرهٔ D، ابتدا λ و سپس T را با توجه به نمودار به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 20cm \Rightarrow \lambda = 40cm = 0/4m$$

$$\lambda = vT \xrightarrow{v=10\frac{m}{s}} 0/4 = 10T \Rightarrow T = 0/04s$$

اکنون، با توجه به تندی متوسط ذرهٔ C، مسافت طی شده را به‌دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=0/12s]{s_{av}=2\frac{m}{s}} 2 = \frac{\ell}{0/12} \Rightarrow \ell = 0/24m$$

در این قسمت، تعداد نوسان‌های کامل ذرهٔ C را در مدت $0/12s$ می‌یابیم:

$$T = \frac{\Delta t}{n} \Rightarrow n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{0/12}{0/04} = 3$$

با توجه به این‌که در هر دورهٔ تناوب مسافت طی شده چهار برابر دامنهٔ نوسان است، مسافت طی شده در مدت $0/12s$ ثانیه که برابر ۳ دورهٔ تناوب می‌باشد را برحسب دامنهٔ نوسان A به‌دست می‌آوریم و با استفاده از آن دامنه را می‌یابیم:

$$\ell = 3\times(4A) \xrightarrow{\ell=0/24m} 0/24 = 12A \Rightarrow A = 0/02m = 2cm$$

در آخر، تندی ذرهٔ D را پیدا می‌کنیم:

$$v = A(\frac{2\pi}{T}) \xrightarrow[A=2cm]{T=0/04s} v = 2\times\frac{2\pi}{0/04} = 100\pi\frac{cm}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

۸۲- **گزینهٔ «۱»** *(محسن قندچلر)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

الف) در طناب‌ها، تندی موج با شعاع طناب رابطهٔ عکس دارد.

ب) صوت موجی طولی است و راستای انتشار موج و راستای نوسان ذرات محیط، موازی هستند.

ت) اشعه گاما ازنوع امواج الکترومغناطیس است و انتقال انرژی آن مستقل از ذرات محیط است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۹ تا ۸۰)

novinkonkor.com

۸۳- **گزینهٔ «۲»** *(محمدصادق مام‌سیره)*

در حالت اول، طول، جرم و نیروی کشش سیم به ترتیب برابر L، m و F و در حالت دوم که $\frac{۳}{۴}$ از طول سیم را کنار گذاشته‌ایم و $\frac{۱}{۴}$ از آن باقیمانده است، جرم سیم $\frac{۱}{۴}$ جرم آن در حالت اول می‌باشد. بنابراین، با توجه به این‌که، طول سیم را به طول آن در حالت اولیه رسانده و آن را با نیروی ۴F کشیده‌ایم، با استفاده از رابطهٔ $v=\sqrt{\frac{FL}{m}}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{v_۲}{v_۱}=\sqrt{\frac{F_۲}{F_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\times\frac{m_۱}{m_۲}}\xrightarrow[L_۲=L_۱,F_۲=۴F,F_۱=F]{v_۱=۱۶۰\frac{m}{s},m_۱=m,m_۲=\frac{۱}{۴}m}$$

$$\frac{v_۲}{۱۶۰}=\sqrt{\frac{۴F}{F}\times۱\times\frac{m}{\frac{۱}{۴}m}}\Rightarrow\frac{v_۲}{۱۶۰}=\sqrt{۱۶}\Rightarrow\frac{v_۲}{۱۶۰}=۴\Rightarrow v_۲=۶۴۰\frac{m}{s}$$

$$\Delta v=v_۲-v_۱=۶۴۰-۱۶۰\Rightarrow\Delta v=۴۸۰\frac{m}{s}$$

می‌بینیم، تندی انتشار موج عرضی در سیم، $۴۸۰\frac{m}{s}$ افزایش پیدا کرده است.

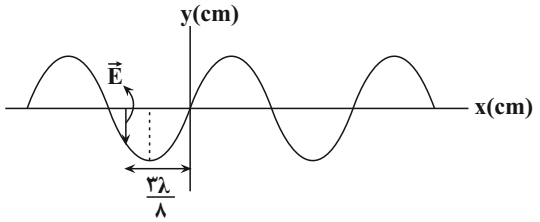
(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۸۴- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین برادران)*

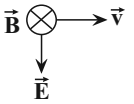
$$\frac{۷\lambda}{۴}=۲۸\Rightarrow\lambda=۱۶m$$

$$c=\frac{۱}{\sqrt{\varepsilon_۰\mu_۰}}\xrightarrow[\lambda=۱۶m]{c=\lambda f}۱۶f=\frac{۱}{\sqrt{\varepsilon_۰\mu_۰}}\Rightarrow f=\frac{۱}{۱۶\sqrt{\varepsilon_۰\mu_۰}}$$

با توجه به ادامهٔ نقش موج در قسمت x های منفی جهت بردار $\vec{E}$ را در لحظهٔ $t=\frac{۳T}{۸}$ مشخص می‌کنیم.



اکنون با توجه به قاعدهٔ دست راست جهت میدان مغناطیسی را تعیین می‌کنیم:



(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

۸۵- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین برادران)*

می‌دانیم شدت صوت با حاصل‌ضرب مجذور دامنه و بسامد رابطهٔ مستقیم و با مجذور فاصله رابطهٔ عکس دارد.

$$I\propto\frac{A^۲f^۲}{d^۲}\Rightarrow\frac{I_M}{I_N}=(\frac{A_M}{A_N})^۲\times(\frac{f_M}{f_N})^۲\times(\frac{d_N}{d_M})^۲$$

از روی نمودار $\lambda_M=\frac{۵}{۲}\lambda_N$ است.

اکنون با توجه به رابطهٔ تندی و بسامد موج داریم:

$$v=\lambda f\Rightarrow\frac{v_M}{v_N}=\frac{\lambda_M}{\lambda_N}\times\frac{f_M}{f_N}\xrightarrow[v_M=۱۲۰۰\frac{m}{s},v_N=۳۰۰\frac{m}{s}]{\lambda_M=\frac{۵\lambda_N}{۲}}$$

$$\frac{f_M}{f_N}=\frac{۸}{۵}\qquad(I)$$

$$\xrightarrow[A_M=۴A_N,d_N=۴m,d_M=۱۶m]{(I)}\frac{I_M}{I_N}=۴^۲\times(\frac{۸}{۵})^۲\times(\frac{۴}{۱۶})^۲=\frac{۶۴}{۲۵}$$

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

۸۶- **گزینهٔ «۲»** *(مسعود قره‌خانی)*

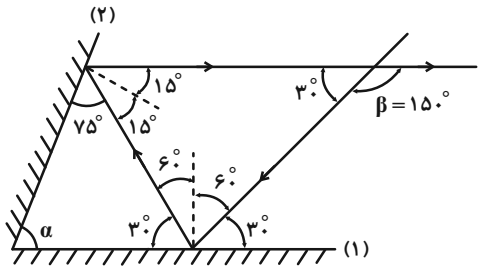
طول‌موج ثابت می‌ماند، اما چون دو متحرک A و B به سمت چشمهٔ صوت در حرکت‌اند، در واحد زمان با جبهه‌های صوت بیشتری مواجه شده و بسامد بیشتری دریافت می‌کنند. بنابراین داریم:

$$v_B>v_A\Rightarrow f_B>f_A>f_O$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

۸۷- **گزینهٔ «۲»** *(شادمان ویسی)*

روش اول: چون پرتو بازتابش از آینهٔ (۲) موازی آینهٔ (۱) است و پرتو تابش به عنوان خط مورب برای دو خط موازی می‌باشد، مطابق شکل زیر، زاویه‌های هم‌اندازه (زاویه‌های تند و زاویه‌های باز) را مشخص می‌کنیم و به دنبال آن زاویهٔ بین دو آینه را می‌یابیم:



$$\alpha+۷۵^\circ+۳۰^\circ=۱۸۰^\circ\Rightarrow\alpha=۷۵^\circ$$

novinkonkor.com

روش دوم: در آینه‌های تخت متقاطع که زاویهٔ بین دو آینه کوچک‌تر از ۹۰° است و از هر آینه یک بازتاب رخ می‌دهد، زاویهٔ بین پرتو بازتابش و پرتو تابش (β) دو برابر زاویهٔ بین دو آینه (α) است. یعنی $\beta = ۲\alpha$ است. در این سؤال، بدون محاسبهٔ زاویه‌های تابش و بازتابش و تنها با دانستن این نکته که برای دو خط موازی و یک خط مورب، زاویه های تند با هم برابرند، به سادگی می‌توان زاویهٔ بین دو آینه را به‌دست آورد.

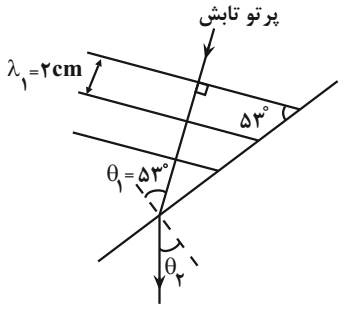
$$\beta = ۲\alpha \Rightarrow ۱۵۰^\circ = ۲\alpha \Rightarrow \alpha = ۷۵^\circ$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۸۸- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

می‌دانیم که چون دو زاویهٔ غیر روبه‌رو به هم با اضلاع عمود بر هم با هم برابرند، زاویهٔ بین جبهه‌های موج تابشی و مرز جدایی دو محیط برابر زاویهٔ تابش $(\theta_۱)$ است.

از طرف دیگر، چون تندی موج در محیط (۱)، ۶۰ درصد بیشتر از تندی موج در محیط (۲) است، $v_۱ = v_۲ + ۰/۶v_۲ = \frac{۸}{۵}v_۲$ می‌باشد. بنابراین طبق قانون شکست عمومی داریم:



$$\frac{\sin\theta_۱}{\sin\theta_۲} = \frac{v_۱}{v_۲} \xrightarrow[\theta_۱=۵۳^\circ]{\frac{v_۱}{v_۲}=\frac{۸}{۵}} \frac{\sin ۵۳^\circ}{\sin\theta_۲} = \frac{۸}{۵}$$

$$\xrightarrow{\sin ۵۳^\circ = ۰/۸} \frac{۰/۸}{\sin\theta_۲} = \frac{۸}{۵} \Rightarrow \sin\theta_۲ = ۰/۵ \Rightarrow \theta_۲ = ۳۰^\circ$$

با توجه به این‌که در عبور موج از یک محیط به محیط دیگر، بسامد موج ثابت می‌ماند، داریم:

$$v = \lambda f \xrightarrow{f=\text{ثابت}} \frac{v_۱}{v_۲} = \frac{\lambda_۱}{\lambda_۲} \xrightarrow{\lambda_۱=۲cm}$$

$$\frac{۸}{۵} = \frac{۲}{\lambda_۲} \Rightarrow \lambda_۲ = \frac{۱۰}{۸} = ۱/۲۵cm$$

دقت کنید، فاصلهٔ دو جبههٔ موج متوالی برابر یک طول‌موج (λ) است. در این‌جا، طول‌موج در محیط (۱) برابر $\lambda_۱ = ۲cm$ است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج صفحهٔ ۹۶)

۸۹- **گزینهٔ «۴»** *(معصومه شریعت‌ناصری)*

می‌دانیم پهنای نوارهای تداخلی متناسب با طول‌موج است. بنابراین، ابتدا، تندی نور در محیط با ضریب شکست $n_۱ = ۳$ را می‌یابیم و سپس با استفاده از رابطهٔ $\lambda = \frac{v}{f}$ و با توجه به اینکه f ثابت می‌باشد، به‌صورت زیر، پهنای نوار در محیط دوم را حساب می‌کنیم:

$$v_۱ = \frac{c}{n_۱} \xrightarrow[n_۱=۳]{c=۳\times۱۰^۸\frac{m}{s}} v_۱ = \frac{۳\times۱۰^۸}{۳} = ۱۰^۸\frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{f=\text{ثابت}} \frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} = \frac{v_۲}{v_۱} \xrightarrow[v_۱=۱۰^۸\frac{m}{s}]{v_۲=۱/۵\times۱۰^۸\frac{m}{s}}$$

$$\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} = \frac{۱/۵\times۱۰^۸}{۱۰^۸} = ۱/۵ \Rightarrow \frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} = \frac{۳}{۲}$$

از طرف دیگر، $a \propto \lambda$ است، لذا داریم:

$$\frac{a_۲}{a_۱} = \frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} \xrightarrow{a_۱=۱/۲mm} \frac{a_۲}{۱/۲} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow a_۲ = ۱/۸mm$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۷، ۱۰۴ و ۱۰۵)

۹۰- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی کیانی)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ $f_n = \frac{nv}{۲L}$، تندی انتشار موج عرضی در تار را می‌یابیم:

$$f_۵ - f_۳ = ۶۰۰ \Rightarrow \frac{۵v}{۲L} - \frac{۳v}{۲L} = ۶۰۰ \xrightarrow{L=۰/۵m}$$

$$\frac{۵v}{۲\times۰/۵} - \frac{۳v}{۲\times۰/۵} = ۶۰۰ \Rightarrow ۵v - ۳v = ۶۰۰ \Rightarrow ۲v = ۶۰۰$$

$$\Rightarrow v = ۳۰۰\frac{m}{s}$$

اکنون به‌صورت زیر، جرم تار را پیدا می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \xrightarrow[L=۰/۵m]{F=۱۸۰۰N, v=۳۰۰\frac{m}{s}} ۳۰۰ = \sqrt{\frac{۱۸۰۰\times۰/۵}{m}}$$

$$\Rightarrow ۹\times۱۰^۴ = \frac{۹۰۰}{m} \Rightarrow m = ۱۰^{-۲}kg \xrightarrow{\times۱۰۰۰} m = ۱۰g$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

novinkonkor.com

شیمی ۳

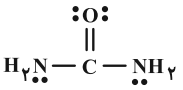
۹۱- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین مسلمی)*

موارد (پ) و (ث) درست هستند.

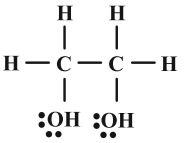
بررسی عبارت‌ها:

الف) ژله نوعی کلویید است و ترکیبی پایدار می‌باشد.

ب) ساختار اوره به صورت:



و اتیلن گلیکول به صورت:



است و شامل ۹ پیوند کووالانسی است.

$$\frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{شمار جفت الکترون ناپیوندی}} = \frac{8}{4} = 2$$

پ) حداکثر شمار اتم‌ها در پاک‌کننده صابونی زمانی است که زنجیرهٔ آلکیل سیر شده و کاتیون آن آمونیوم باشد.

$C_{16}H_{33}COO^-NH_4^+$ ۵۷ اتم

ت) افزودن نمک فسفات باعث افزایش خاصیت پاک‌کنندگی می‌شود.

ث) فراوان‌ترین عنصر موجود در جهان هیدروژن است که از واکنش Al، $NaOH$ و H_2O تولید می‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۹۲- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا پورجاوید)*

این واکنش شدیداً گرماده است و گرمای حاصل می‌تواند موجب ذوب شدن برخی از مواد مسدود کنندهٔ مجاری شود. در این صورت رفع آن‌ها راحت‌تر صورت می‌گیرد.

گاز X مولکول دو اتمی هیدروژن (H_2) است که حباب‌های حاصل از آن به باز شدن مسیر گرفتگی توسط چربی‌ها و آلاینده‌ها کمک می‌کند.

این پاک‌کننده‌ها هم براساس برهم‌کنش بین ذره‌ای عمل می‌کنند و هم با انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌ها به رفع آن‌ها کمک می‌کنند.

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش به صورت زیر است که مجموع ضرایب مولی عناصر موجود در آن (یعنی Al و H_2) برابر با ۵ خواهد بود:

$$2Al(s)+2NaOH(aq)+6H_2O(l) \rightarrow 2NaAl(OH)_4(aq)+3H_2(g)$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۹۳- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین طیبی)*

ابتدا pH این محلول در دمای $25^\circ C$ را محاسبه می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{K_a . M}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \sqrt{2\times10^{-5}\times5\times10^{-2}} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$$

$$pH_{(25^\circ C)} = -\log[H^+] = -\log(10^{-3}) = 3\,mol.L^{-1}$$

دمای اولیهٔ محلول اسید برابر با $25^\circ C$ می‌باشد، اگر ۲۰٪ دمای آن را افزایش دهیم به دمای $30^\circ C$ خواهد رسید. به ازای $5^\circ C$ افزایش دما، K_a این اسید به اندازهٔ $5\times5\times10^{-6} = 25\times10^{-6}\,mol.L^{-1}$ افزایش می‌یابد.

$$K_{a(30^\circ C)} = K_{a(25^\circ C)} + 2/5\times10^{-5}$$

$$= 2\times10^{-5} + 2/5\times10^{-5} = 45\times10^{-5}$$

پس pH این محلول را در دمای $30^\circ C$ محاسبه می‌کنیم:

$$[H^+] = \sqrt{K_a . M} = \sqrt{4/5\times10^{-5}\times5\times10^{-2}}$$

$$= \sqrt{225\times10^{-8}} = 15\times10^{-4}\,mol.L^{-1}$$

$$pH_{(30^\circ C)} = -\log[H^+] = -\log(15\times10^{-4}) = 4-\log 15$$

$$= 4-(\log 3+\log 5) = 4-(0/5+0/7) = 2/8$$

خواستهٔ مسئله را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{pH_{(30^\circ C)}}{pH_{(25^\circ C)}} = \frac{2/8}{3} \simeq 0/93$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۹۴- **گزینهٔ «۴»** *(پیمان خواجوی‌مجد)*

فقط مورد (ت) صحیح است.

بررسی سایر موارد:

آ) کربن مونوکسید در آب خاصیت اسیدی ایجاد نمی‌کند.

ب) آمونیاک بازی ضعیف است پس بر اثر حل شدن هر مول از آن در آب ۲ مول یون تولید نمی‌شود.

novinkonkor.com

پ) هر چند که عبارت یونش عمدتاً فقط برای ترکیبات مولکولی استفاده می‌شود، اما حتی اگر برای ترکیبات یونی مثل $NaOH$ هم استفاده شود، چون $NaOH$ هم مثل HNO_3 در آب کاملاً به یون‌ها تفکیک می‌شود، این عبارت غلط است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۹)

۹۵- **گزینهٔ «۱»** *(امیرمحمد کنگرانی)*

بررسی موارد:

الف) درست؛ HSO_4^- نسبت به HF اسید قوی‌تری است، بیشتر یونش می‌یابد و α بزرگ‌تری دارد.

ب) درست؛ HF یک اسید ضعیف و K_a کوچک دارد و HSO_4^- یک اسید قوی است و K_a بزرگ‌تری دارد. HSO_4^- بیشتر یونش می‌یابد و غلظت یون‌های تولید شده بیشتر است پس رسانایی بیشتری دارد.

پ) نادرست؛ محلول HF نمونه‌ای از اسیدهای ضعیف است و نمونه‌ای از سامانهٔ تعادلی هستند که در آن سرعت واکنش رفت و برگشت با هم برابر هستند.

ت) نادرست؛ در صورت رقیق کردن یک محلول اسید، غلظت OH^- در آن زیاد می‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

۹۶- **گزینهٔ «۲»** *(امیر حاتمیان)*

از اطلاعات مسئله استفاده می‌کنیم: $\log_{10}^{3} = 0/5 \Rightarrow 10^{0/5} = 3$

$$[H^+] = 10^{-13/5} = 10^{-14} \times 10^{0/5} = 3\times10^{-14}\,mol.L^{-1}$$

$$[H^+]\times[OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{3\times10^{-14}} = \frac{1}{3}\,mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow NaOH \text{ غلظت مولی } = \frac{1}{3}\,mol.L^{-1}$$

اسید چرب که زنجیر آلکیل آن سیر شده می‌باشد.

$$\overbrace{\text{جرم مولی} = (14n+46)g.mol^{-1}}^{C_nH_{2n+1}COOH}$$

سپس با استفاده از استوکیومتری واکنش تعداد n را به دست می‌آوریم.

$$1/2\,L\,NaOH = 142\,g \text{ اسیدچرب} \times \frac{80}{100} \text{ درصدخلوص}$$

$$\times\frac{1\,mol \text{ اسیدچرب}}{(14n+46)g \text{ اسیدچرب}} \times \frac{1\,mol\ NaOH}{1\,mol \text{ اسیدچرب}} \times \frac{3\,L\,NaOH}{1\,mol\ NaOH}$$

$$\frac{12}{10} = 142\times\frac{80}{100}\times\frac{3}{(14n+46)} \Rightarrow 14n+46 = 284 \Rightarrow n = 17$$

فرمول مولکولی اسید چرب: $C_{17}H_{35}COOH$ یا $C_{18}H_{36}O_2$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۵، ۶، ۱۲، ۱۳ و ۲۴ تا ۲۶)

۹۷- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا کیانی‌دوست)*

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: شویندهٔ غیرصابونی با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} واکنش نمی‌دهد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۹۸- **گزینهٔ «۳»** *(سعید تیزرو)*

موارد دوم و پنجم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: pH معده، خون، محتویات روده و دهان به ترتیب برابر ۱/۶ تا ۱/۸ ، ۷/۴ ، ۸/۵ و محدودهٔ ۵/۲ تا ۷/۱ است که نشان‌دهندهٔ درستی مورد اول است.

مورد دوم: یکسان بودن pH در دو محلول اسید تک پروتون‌دار به معنای یکسان بودن غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه غلظت آنیون‌ها در دو محلول است. $([NO_2^-] = [NO_3^-] = [H_3O^+] = 10^{-2}\,mol.L^{-1})$

مورد سوم: با توجه به بالاتر بودن مقدار ثابت یونش اسید HY می‌توان نتیجه گرفت این اسید قوی‌تر بوده و غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر و غلظت یون هیدروکسید کمتر است.

مورد چهارم: با توجه به این‌که $pH = 2$، مقدار $[H_3O^+]$ برای هر دو محلول برابر 10^{-2} مولار است. با توجه به این‌که استیک اسید (CH_3COOH) نسبت به فورمیک اسید $(HCOOH)$، اسید ضعیف‌تری محسوب می‌شود، در غلظت بیشتر از آن، مقدار $[H_3O^+]$ به 10^{-2} مولار می‌رسد. بنابراین در واکنش با $NaOH$، مول نمک تولید شده از محلول CH_3COOH بیشتر از $HCOOH$ خواهد بود.

novinkonkor.com

مورد پنجم: با افزودن آب به یک محلول بازی، محلول رقیق‌تر شده و $[OH^-]$ و pH محلول کاهش می‌یابد. با کاهش $[OH^-]$، $[H_3O^+]$ افزایش می‌یابد تا حاصل‌ضرب آن‌ها ثابت بماند. بنابراین اختلاف $[OH^-]$ و $[H_3O^+]$ کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۹۹- **گزینهٔ «۲»** *(امین نوروزی)*

فقط مورد (آ) درست است.

آ) محلول HBr اسید قوی بوده و غلظت اولیه HBr با غلظت نهایی H^+ و Br^- برابر است.

$$HBr \rightarrow H^+ + Br^-$$

M_1:	۰/۵	۰	۰
ΔM:	−۰/۵	۰/۵	۰/۵
M_2:	۰	۰/۵	۰/۵

ب) محلول HCN اسید ضعیف بوده و غلظت نهایی $[H^+]$ و $[CN^-]$ کمتر از ۰/۳M است.

پ) محلول HI اسید قوی بوده و به هیچ‌وجه $[HI]=[H^+]=[I^-]$ نیست زیرا تمام مولکول‌های HI به H^+ و H^- تفکیک می‌شوند.

ت) محلول HF اسید ضعیف بوده که اگر درجه یونش آن از ۰/۵ بزرگ‌تر باشد $[H^+]=[F^-]>[HF]$ برقرار خواهد بود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۰۰- **گزینهٔ «۱»** *(محمدرضا پوربااوید)*

در ابتدا لازم است غلظت اسید رقیق شدهٔ مصرفی در واکنش را محاسبه کنیم:

$$22/2\,mg\ Ca(OH)_2 \times \frac{1\,g\ Ca(OH)_2}{1000\,mg\ Ca(OH)_2} \times \frac{1\,mol\ Ca(OH)_2}{74\,g\ Ca(OH)_2} \times \frac{2\,mol\ HNO_3}{1\,mol\ Ca(OH)_2} = 6\times10^{-4}\ mol\ HNO_3$$

به این ترتیب غلظت اولیه اسید اولیه برابر خواهد بود با (حجم محلول رقیق شده ۲۰۰ میلی‌لیتر است):

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$M_1 \times 40 = (6\times10^{-3})\times200 \Rightarrow M_1 = 0/03\,mol.L^{-1}$$

از آنجا که HNO_3 یک اسید قوی تک پروتون‌دار است، برای محاسبهٔ pH آن می‌توان گفت:

$$[H^+] = [HNO_3]_{\text{اولیه}} = 3\times10^{-2}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 3\times10^{-2}$$

$$= -\log 3 + (-\log 10^{-2}) = -0/5 + 2 = 1/5$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۱۰۱- **گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی)*

$$\text{ppm غلظت} = \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 190 = \frac{y\,mgF^-}{1L}$$

$$\Rightarrow y = 190\,mgF^-$$

$$?\,mol\,F^- = 190\times10^{-3}\,gF^- \times \frac{1\,mol\,F^-}{19\,gF^-} = 0/01\,mol\,F^-$$

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}}$$

$$\Rightarrow 0/024 = \frac{0/01\,mol}{z\,mol} \Rightarrow z = \frac{5}{12}\,mol\,HF$$

$$?\,g\,HF = \frac{5}{12}\,mol\,HF \times \frac{20\,g\,HF}{1\,mol\,HF} \simeq 8/3\,g\,HF$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۰۲- **گزینهٔ «۲»** *(علیرضا کیانی‌دوست)*

$$pH = 0/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0/7} = 10^{-1}\times10^{0/3} = 0/2\,mol.L$$

$$mol_{\text{آغازی}}\,HCl = 200\,L \times \frac{0/2\,mol}{1L} = 40\,mol$$

$$\frac{17/1\,g}{L} \times \frac{1\,mol}{171\,g} = 0/1\,mol.L$$

$Ba(OH)_2$	~	$2HCl$
۰/۱x		۴۰
−۰/۱x		−۰/۲x
۰		۴۰−۰/۲x

novinkonkor.com

$$\frac{(۴۰-۰/۲x)mol}{(۲۰۰+x)}=۰/۰۵ \Rightarrow ۴۰-۰/۲x=۱۰+۰/۰۵x$$

$\Rightarrow ۰/۲۵x=۳۰ \Rightarrow x=۱۲۰L$ حجم محلول آغازی باز

$$pH_{\text{پایانی}}(HCl)=۱۰^{-۱/۳}=۱۰^{-۲}\times ۱۰^{۰/۷}=۵\times ۱۰^{-۲}mol.L^{-۱}$$

$$?min=۱۲۰L\times\frac{۱s}{۰/۲۵L}\times\frac{۱min}{۶۰s}=۸min$$

کل محلول حجم: $۱۲۰L+۲۰۰L=۳۲۰L$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۰۳- **گزینهٔ «۴»** *(امین نوروزی)*

این واکنش انجام نمی‌شود و عکس آن انجام‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به واکنش $Zn+Cu^{۲+}\rightarrow Zn^{۲+}+Cu$ به ازای مبادله ۲e ، ۶۴g مس تولید می‌شود.

$$g\ Cu=۰/۴mol\,e^-\times\frac{۶۴g\ Cu}{۲mol\ e^-}=۱۲/۸x\ g\ Cu$$

۲) چون فلز Au با $Cu^{۲+}$ واکنش نمی‌دهد.

۳) درست

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۷)

۱۰۴- **گزینهٔ «۴»** *(سعید تیزرو)*

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:

$$۴Fe(s)+۶H_۲O(l)+۳O_۲(g)\rightarrow ۴Fe(OH)_۳(s)$$

برای انجام واکنش بالا ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود و تعداد الکترون‌های مبادله شده به ازای تشکیل ۴/۲۸ کیلوگرم فراورده را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$۴۲۸۰g\ Fe(OH)_۳\times\frac{۱mol\ Fe(OH)_۳}{۱۰۷g\ Fe(OH)_۳}$$

$$\times\frac{۶mol\,e^-}{۲mol\ Fe(OH)_۳}=۱۲۰mol\ e^-$$

قیراندود کردن، کاهش میزان رطوبت محیط، پوشاندن سطح فلز با کروم و گریس (به دلیل ناقطبی و نامحلول بودن در آب) می‌تواند از خوردگی فلز آهن جلوگیری کرد. اما اکسیژن در محیط اسیدی سریع‌تر کاهش یافته و این موضوع خوردگی آهن را تشدید می‌کند. همچنین فلز قلع به دلیل کاهندگی کمتر نسبت به آن، تنها در صورت قرار گرفتن به عنوان روکش آهن و پوشاندن سطح آن می‌تواند باعث حفاظت فیزیکی شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۱۰۵- **گزینهٔ «۳»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

موارد (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی سایر موارد موارد:

ب) نادرست؛ سلول سوختی منبع انرژی سبز به شمار می‌رود.

ث) نادرست؛ عناصر واسطه همگی فلزند.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۱۰۶- **گزینهٔ «۴»** *(هادی مهدی‌زاده)*

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$\text{آند}: Al\rightarrow Al^{۳+}+۳e^-\times ۲$$

$$\underline{\text{کاتد}: Cu^{۲+}+۲e^-\rightarrow Cu\times ۳}$$

$$\text{واکنش کلی}: ۲Al+۳Cu^{۲+}\rightarrow ۲Al^{۳+}+۳Cu$$

$$?g\ Cu=۱/۸۰۶\times ۱۰^{۲۲}e^-\times\frac{۱mol\ e^-}{۶/۰۲\times ۱۰^{۲۳}e^-}$$

$$\times\frac{۳mol\ Cu}{۶mol\ e^-}\times\frac{۶۴g\ Cu}{۱mol\ Cu}=۰/۹۶g\ Cu$$

با توجه به واکنش زیر داریم:

$$Cu_۲O+CO\rightarrow CO_۲+۲Cu$$

$$?g\ CO=۰/۹۶g\ Cu\times\frac{۱mol\ Cu}{۶۴g\ Cu}\times\frac{۱mol\ CO}{۲mol\ Cu}$$

$$\times\frac{۲۸g\ CO}{۱mol\ CO}=۰/۲۱g\ CO$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

novinkonkor.com

۱۰۷- **گزینهٔ «۱»** *(پیمان خواجوی‌مجد)*

طبق واکنش $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ به ازای مصرف یک مول O_2، ۴ مول الکترون از مدار عبور می‌کند و هر مول الکترون باعث قرار گرفتن یک مول نقره بر روی جسم می‌شود.

$$13/44\,L\ O_2 \times \frac{1\,mol\,O_2}{22/4\,L\ O_2} \times \frac{4\,mol\ e^-}{1\,mol\,O_2}$$

$$\times \frac{1\,mol\ Ag}{1\,mol\ e^-} \times \frac{108\,g\ Ag}{1\,mol\,Ag} = 259/2\,g\ Ag$$

پس جرم نهایی جسم برابر است با: $217 + 259/2 = 476/2\,g$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی: صفحه‌های ۵۱، ۵۲، ۶۰ و ۶۱)

۱۰۸- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا کیانی‌دوست)*

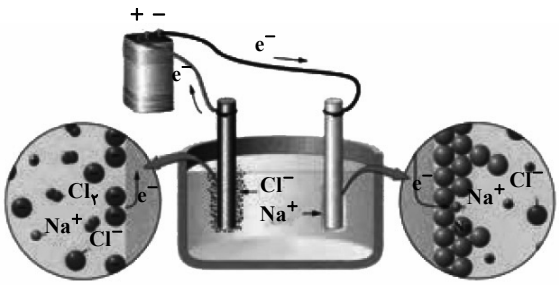
بررسی موارد نادرست:

مورد چهارم: در فرایند هال برخلاف سلول برقکافت منیزیم کلرید مذاب، چگالی فلز مذاب تولید شده بیشتر از الکترولیت است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی: صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۱۰۹- **گزینهٔ «۲»** *(هادی مهدی‌زاده)*

با توجه به شکل A، B و C به ترتیب Na^+، Cl^- و قطب منفی سلول را تشکیل می‌دهند.



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی: صفحهٔ ۵۵)

۱۱۰- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین مسلمی)*

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست؛ واکنش‌های خوردگی آهن و فرایند هال به صورت زیر است:

$$4Fe(s) + 6H_2O(l) + 3O_2(g) \rightarrow 4Fe(OH)_3(s) \sim 12e^-$$

$$2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 3CO_2(g) + 4Al(s) \sim 12e^-$$

با شمار یکسانی مبادلهٔ الکترون، محلول آهن (III) هیدروکسید در واکنش خوردگی آهن یا کربن دی‌اکسید در فرایند هال تولید می‌شود.

ب) نادرست؛ فراوردهٔ گازی واکنش برقکافت منیزیم کلرید مذاب، گاز کلر است که به دلیل واکنش‌پذیری کمتر آن از گاز فلوئور، واکنش آن با سدیم فلوئورید جهت تشکیل F_2، پیش نمی‌رود.

پ) نادرست؛ لیتیم در فلزات قلیایی کمترین شمار الکترون‌های با $l = 0$ (زیرلایهٔ s) را دارد، اما بیشترین قدرت کاهندگی و کمترین E° را دارد.

ت) درست؛ واکنش کلی سلول سوختی «متان- اکسیژن» به صورت زیر است:

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

STP، حالت فیزیکی آب، مایع خواهد بود و فراورده به جرم مولی بیشتر (CO_2) به شکل مایع درنمی‌آید.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی: صفحه‌های ۴۹ تا ۶۴)

شیمی ۳- اختیاری

۱۱۱- **گزینهٔ «۱»** *(رسول عابدینی‌زواره)*

فقط مورد (ت) درست است.

بررسی موارد:

مورد آ) شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهم‌نام موجود پیرامون هر یون در شبکهٔ بلور ترکیب یونی، عدد کوئوردیناسیون نام دارد.

مورد ب) مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی این سه ترکیب به‌صورت $NaF > NaCl > KBr$ است.

مورد پ) آلیاژ هوشمند از عناصر Ni و Ti (نیکل و تیتانیم) ساخته می‌شود.

novinkonkor.com

مورد ت) فلزهای دستهٔ d از فلزهای دستهٔ s و p سخت‌ترند و نقطهٔ ذوب بالاتری دارند و عددهای اکسایش آنها متنوع است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۸، ۸۰، ۸۱، ۸۵ و ۸۶)

۱۱۲- **گزینهٔ «۴»** *(رضا سلیمانی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اعداد اکسایش متنوع از جمله ویژگی‌های شیمیایی فلزها است، در حالی‌که دریای الکترونی برخی از خواص فیزیکی فلزها را توجیه می‌کند.

گزینهٔ «۲»: الکترون‌های ظرفیت هر فلز در به‌وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.

گزینهٔ «۳»: در شبکهٔ بلور فلزها، مجموع بار کاتیون‌ها و الکترون‌های دریای الکترونی برابر است، (نه تعداد آن‌ها!).

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحهٔ ۸۲)

۱۱۳- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا رضایی‌سراب)*

ابتدا شمار مول Zn را تعیین می‌کنیم:

$$?\,mol\,Zn = ۷/۸\,gZn \times \frac{۱\,molZn}{۶۵\,gZn} = ۰/۱۲\,molZn$$

$$۰/۲\,L\,\text{محلول} \times \frac{۰/۴\,molV^{۵+}}{۱\,L\,\text{محلول}} \times \frac{b\,molZn}{a\,molV^{۵+}}$$

$$= ۰/۱۲\,molZn \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{۳}{۲}$$

Zn و $V^{۵+}$ با نسبت ۳ به ۲ واکنش داده‌اند.

$$۳Zn(s) + ۲V^{۵+}(aq) \rightarrow ۳Zn^{۲+}(aq) + ۲V^{x+}(aq)$$

$$\text{طبق موازنه بار الکتریکی داریم} \Rightarrow ۲\times(+۵) = ۳\times(+۲) + ۲\times(x)$$

$$\Rightarrow ۲x = ۴ \Rightarrow x = ۲$$

یون وانادیم (II) فراورده خواهد بود که رنگ بنفش دارد.

$$\text{تعداد الکترون مبادله‌شده} = ۰/۱۲\,mol\,Zn \times \frac{۲\,mol\,e^-}{۱\,mol\,Zn} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,e^-}{۱\,mol\,e^-}$$

$$\simeq ۱/۴\times۱۰^{۲۳}\,e^-$$

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحهٔ ۸۴)

۱۱۴- **گزینهٔ «۳»** *(حسن عیسی‌زاده)*

عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت آ) گاز اکسیژن لازم برای سوختن هیدروکربن برابر است با:

$$C_xH_y + (x+\frac{y}{۴})O_۲ \rightarrow xCO_۲(g) + \frac{y}{۲}H_۲O(g)$$

$$?\,gO_۲ = ۰/۲\,molC_xH_y \times \frac{(x+\frac{y}{۴})\,molO_۲}{۱\,molC_xH_y} \times \frac{۳۲\,gO_۲}{۱\,molO_۲}$$

$$= (۶/۴x + ۱/۶y)\,gO_۲$$

عبارت ب) واکنش $N_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO(g)$ در دمای اتاق انجام نمی‌شود و در اثر رعد و برق یا در دمای موتور خودرو انجام می‌شود.

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

۱۱۵- **گزینهٔ «۲»** *(امیر حاتمیان)*

فرض می‌کنیم جرم خاک رس بعد از حرارت‌دادن ۱۰۰g ($۵۰gSiO_۲ + ۸gH_۲O + ۴۲g$ دیگر) می‌باشد و مقدار آب خارج شده از خاک رس در نمونه اولیه را x در نظر می‌گیریم.

$$\text{درصد جرمی آب در نمونهٔ اولیه} = \frac{\text{گرم آب}}{\text{گرم خاک رس اولیه}} \times ۱۰۰$$

$$۲۰ = \frac{(۸+x)\,gH_۲O}{(۵۰+۴۲+۸+x)\,g\,\text{خاک رس اولیه}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۸+x}{۱۰۰+x} = \frac{۲}{۱۰}$$

$$۸۰ + ۱۰x = ۲۰۰ + ۲x \Rightarrow x = ۱۵\,g$$

درصد جرمی $SiO_۲$ در نمونهٔ اولیه:

$$?\,SiO_۲ = \frac{۵۰\,gSiO_۲}{(۱۰۰+۱۵)\,g\,\text{خاک}} \times ۱۰۰\% = \frac{۵۰}{۱۱۵} \times ۱۰۰\% \simeq ۴۳/۵\%$$

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

novinkonkor.com

۱۱۶- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا زهره‌وند)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در یک دوره از جدول تناوبی، هرچه بار منفی یون پایدار یک عنصر بیشتر باشد، شعاع آن بیشتر و هرچه بار مثبت یون پایدار یک عنصر بیشتر باشد، شعاع آن کوچکتر است. برای مثال در دورهٔ دوم و سوم جدول تناوبی مقایسهٔ شعاع یون‌های هم‌الکترون به‌صورت « $N^{3-} > O^{2-} > F^{-} > Na^{+} > Mg^{2+} > Al^{3+}$ » می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: شعاع O^{2-} (دارای ۲ لایه الکترون) از شعاع Ca^{2+} (دارای ۳ لایهٔ الکترونی) بزرگتر است؛ بنابراین یونی که تعداد لایه‌های الکترونی بیشتری دارد، همواره شعاع بزرگتری ندارد.

گزینهٔ «۳»: هرچه اندازهٔ بار الکتریکی یک یون بیشتر و شعاع آن کوچکتر باشد، چگالی بار آن بیشتر است. مقایسهٔ چگالی بار آنیون‌ها در دورهٔ دوم جدول تناوبی به‌صورت « $N^{3-} > O^{2-} > F^{-}$ » است.

گزینهٔ «۴»: در یک ترکیب یونی هرچه چگالی بار آنیون‌ها و کاتیون‌ها بیشتر باشد، پیوند یونی قوی‌تر است و چگالی بار یون‌ها متأثر از بار و شعاع آن‌ها می‌باشد.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۱۱۷- **گزینهٔ «۳»** *(جهان شاهی‌بیگباغی)*

با توجه به جدول زیر گزینهٔ «۳» پاسخ تست است.

عنوان فناوری	دستاورد
فناوری تصفیهٔ آب	مانع گسترش بیماری
فناوری تولید پلاستیک	توسعه و تحول پوشاک و دارو
فناوری شیمیایی و تولید کود	تأمین غذای جمعیت
مبدل کاتالیستی	کاهش آلودگی

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۱۱۸- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین بختیاری)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: انرژی فعال‌سازی واکنش (۱) ($۵۶۹ - ۱۸۱ = ۳۸۸kJ$) بیش‌تر از واکنش (۲) ($۹۰۰ - ۵۵۶ = ۳۴۴kJ$) است، پس واکنش (۲) سریع‌تر انجام می‌شود.

گزینهٔ «۲»: $?kJ = ۴۰gO_۲ \times \frac{۱molO_۲}{۳۲gO_۲} \times \frac{۱۸۱kJ}{۱molO_۲} = ۲۲۶/۲۵kJ$

گزینهٔ «۳»: با توجه به نمودارهای داده شده درست است.

گزینهٔ «۴»: $?kJ = ۸gO_۲ \times \frac{۱molO_۲}{۳۲gO_۲} \times \frac{۵۵۶kJ}{۱molO_۲} = ۱۳۹kJ$

به‌ازای مصرف ۸ گرم گاز اکسیژن در واکنش (۲)، $۱۳۹kJ$ انرژی آزاد می‌شود.

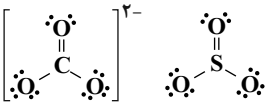
(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۱۹- **گزینهٔ «۳»** *(عین‌الله ابوالفتحی)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست؛ فضای میان دو هسته در مولکول‌های دو اتمی جورهسته (مانند $Cl_۲$) بیش‌ترین احتمال حضور الکترون و همچنین بیش‌ترین تراکم بارالکتریکی را دارد.

ب) درست؛ شکل هندسی این دو گونه شبیه هم بوده و دارای ۴ پیوند اشتراکی هستند.



پ) نادرست؛ فرمول مولکولی کلروفرم به صورت $CHCl_۳$ است.

ت) نادرست؛ در گروه ۱۷ از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی خصلت نافلزی کاهش می‌یابد و اتم با شعاع بزرگ‌تر حتماً خصلت نافلزی کم‌تری دارد؛ بنابراین همواره در نقشه پتانسیل آن‌ها اتم با شعاع بزرگ‌تر آبی رنگ است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۲۰- **گزینهٔ «۳»** *(علی کریمی)*

گزینه «۱»: هر چه اندازه ذره های کاتالیزگر ریزتر باشد سطح تماس بیش‌تر می‌شود.

گزینه «۲»: به این دلیل از ۳ نوع کاتالیزگر استفاده می‌شود که ۳ نوع واکنش مختلف داریم.

گزینه «۴»: نماد پالادیم Pd می‌باشد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

novinkonkor.com

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفترچهٔ پاسخ

(رشتهٔ ریاضی و فیزیک)

۱۶ فروردین ماه ۱۴۰۳

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

کتاب مهارت‌های معلمی

۱۲۱- گزینهٔ «۳» *(مرتضی محسنی کبیر)*

ذکر «بسم الله» در آغاز کار و تدریس، بیانگر حقایقی خواهد بود؛ از جمله آن‌که:

- «بسم الله»، رمز خروج از تکبر و اظهار عجز به درگاه الهی است.
- «بسم الله»، گام اول در مسیر عبودیت و بندگی است.
- «بسم الله»، عامل قداست یافتن کارها و بیمه‌شدن آن‌هاست.
- «بسم الله»، ذکر خداست؛ یعنی خدایا من تو را فراموش نکرده‌ام.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۱۲۲- گزینهٔ «۲» *(مرتضی محسنی کبیر)*

قرآن کریم، بارها به مسلمانان درخصوص تحذیر از دشمنان هشدار داده است. در آیه‌ای از قرآن کریم در تبیین ماهیت خطرناک دشمنان آمده است: «یا ایّها الّذین آمنوا لا تتخذوا بطانة من دونکم لا یألونکم خبالاً ودّوا، عَنِتُّم قد بدتِ البغضاء من افواههم و ما تخفی صُدورُهم اکبر قد بیّنا لکم الآیات إن کنتم تعقلون: ای کسانی که ایمان آورده‌اید! از غیر خودتان هم‌راز نگیرید. آنان در تباهی شما کوتاهی نمی‌کنند، آن‌ها رنج بردن شما را دوست دارند. همانا کینه و دشمنی از [گفتار و] دهانشان پیداست و آن‌چه دلشان دربردارد، بزرگ‌تر است. به تحقیق ما آیات [روشنگر و افشاگر توطئه‌های دشمن] را برای شما بیان کردیم، اگر تعقل کنید.»

(وظایف معلم، صفحهٔ ۱۰۸)

۱۲۳- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی کبیر)*

کسانی که قالب‌پذیرند به اصطلاح، نان را به نرخ روز می‌خورند.

در مقابل این افراد، افرادی هستند قالب‌ساز و خط شکن که هیچ نظام اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و خانوادگی، مانع تصمیم بر حق آنان نمی‌شود و به قول قرآن: «لایخافون فی الله لومة لائم»؛ بنابراین معلم باید در انتخاب موضع و مخاطب قالب‌ساز باشد، نه قالب‌پذیر.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۲۴- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی کبیر)*

قرآن کریم از قول شعیب (ع) می‌فرماید: «و ما توفیقی الّا بالله: و جز به لطف خداوند، توفیقی برای من نیست».

دعوت معلم باید عملی باشد؛ چنان‌که رسولان الهی نیز چنین می‌کردند: «قال یا قوم ... و ما أرید ان أخالفکم الی ما أنها کم عنه ...: [شعیب] گفت: ای قوم من! ... و من نمی‌خواهم با آن‌چه شما را از آن نهی می‌کنم، مخالفت کنم [و آن را مرتکب شوم].»

(ترکیبی، صفحه‌های ۳۹ و ۷۷)

۱۲۵- گزینهٔ «۲» *(مرتضی محسنی کبیر)*

اخلاص، دانشگاهی است که چهل‌روزه فارغ التحصیل بیرون می‌دهد. در روایات می‌خوانیم: «هرکس چهل روز کارهای خود را خالص قرار دهد، خداوند چشمه‌های حکمت را از قلبش بر زبانش جاری می‌کند.»

امام باقر (ع) فرمودند: «کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد، سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت.»

(صفات معلم، صفحه‌های ۳۷ و ۵۲)

۱۲۶- گزینهٔ «۳» *(مرتضی محسنی کبیر)*

خداوند، این دو نام از نام‌های خویش (رئوف و رحیم) را بر هیچ یک از پیامبران جز پیامبر اسلام (ص) اطلاق نکرده است. هم‌چنین آن حضرت را با جملهٔ «عزیز علیه ما عنتّم» غم‌خوار امّت معرفی کرده است؛ به گونه‌ای که هرچه مردم را برنجاند، پیامبر را می‌رنجاند و این، بیانگر اوج محبت آن حضرت است که سبب جذب مردم می‌شد.

(صفات معلم، صفحهٔ ۵۰)

۱۲۷- گزینهٔ «۳» *(مرتضی محسنی کبیر)*

نشانهٔ بی‌تکلّفی، سلام کردن به همهٔ افراد، رفت و آمد با طبقهٔ محروم، کمک‌کردن به همسر، توقع نداشتن از مردم، اقرارکردن به جهل (در جایی که ندانیم)، اقرار به برتری دیگران و امثال آن است.

(صفات معلم، صفحهٔ ۳۵)

۱۲۸- گزینهٔ «۲» *(مرتضی محسنی کبیر)*

حیات انسان، در ایمان و عمل صالح است و خداوند متعال و انبیا (ع) هم مردم را به همان دعوت کرده‌اند: «دعاکم لِما یُحییکم». اطاعت از فرامین آنان، رمز رسیدن به زندگی پاک و طیب است؛ چنان‌که در جای دیگری از قرآن می‌خوانیم: «من عمل صالحا من ذکر او انثی و هو مؤمن فَلَنُحْیِیَنَّهُ حیاة طیّبة: هرکس کار شایسته‌ای کند، چه مرد یا زن، درحالی‌که مؤمن باشد، به زندگی پاک و پسندیده زنده‌اش می‌داریم.»

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۲۹- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی کبیر)*

امام سجاد (ع) در دعای مکارم الاخلاق از خداوند می‌خواهد: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التقوی: خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن.» انسانی که به این مقام برسد، خدایی می‌شود و همین که خدایی شد، می‌تواند همهٔ امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به‌کارگیرد و انسان‌های خدایی تربیت کند.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحهٔ ۲۰)

۱۳۰- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی کبیر)*

در قرآن برای توصیف انبیا (ع) عبارات متعددی به کاررفته؛ ولی آن‌چه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یعلمهم الکتاب و الحکمة و یزکیهم» است که نشان می‌دهد کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

---

novinkonkor.com

دین و زندگی ۲

۱۳۱- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

عزت به معنای «نفوذناپذیری» و «تسلیم نبودن» است.

آیهٔ «و الذین کسبوا السیّئات جزاءُ سیئة بمثلها و ترهقهم ذلة: آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازهٔ عمل خود می‌بینند و بر چهرهٔ آنان غبار ذلّت می‌نشیند.»، مربوط به بدکاران است.

(عزت نفس، صفحهٔ ۱۳۹)

۱۳۲- گزینهٔ «۲» *(عباس سید شبستری)*

امام علی (ع) می‌فرماید: «حبّ الشیء یعمی و یصم: علاقهٔ شدید به چیزی انسان را کور و کر می‌کند.» از این رو پیشوایان دین، از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.»

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۱۳۳- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

حدیث قدسی: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم.» بیانگر شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک است.

خدا خالق تمام هستی است و سرچشمه و منبع همهٔ قدرت‌ها و عزّت‌هاست. او وجود شکست‌ناپذیری است که هیچ‌گاه کسی توانایی ایستادن در برابر قدرت او را ندارد. بنابراین، هرکس به دنبال عزت است، باید خود را به این سرچشمه وصل کند: «من کانَ یرید العزة فلله العزة جمیعاً: هرکس عزّت می‌خواهد [بداند] که هرچه عزّت است، از آنِ خداست.»

(عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

۱۳۴- گزینهٔ «۴» *(فردین سماقی)*

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 کنند و به‌خاطر پندارهای باطل هم‌چون فراهم‌شدن همهٔ امکانات زندگی، فرزندان خود را به گناه نکشانند و جامعه را گرفتار آسیب نسازند.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

۱۳۵- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

تسلیم و بندگی خداوند، عزت نفس را به دنبال دارد و انسان عزیز در برابر مردم، متواضع و فروتن است.

(عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۳)

۱۳۶- گزینهٔ «۲» *(عباس سید شبستری)*

اهداف ازدواج: ۱- پاسخ به نیاز جنسی: ابتدایی‌ترین زمینهٔ ازدواج، نیاز جنسی مرد و زن به یک‌دیگر است. ۲- انس با همسر. ۳- رشد و پرورش فرزندان: فرزند، ثمرهٔ پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آن‌هاست. ۴- رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، .... .

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳)

۱۳۷- گزینهٔ «۲» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

در کلام علوی (ع) می‌خوانیم: «بندهٔ کسی مثل خودت نباش (معلول)، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است. (علت)»

در کلام امیرالمؤمنین (ع) می‌خوانیم: «انه لیس لانفسکم ثمن الّا الجنة فَلا تَبِیعُوها إلاّ بِها: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کم‌تر از آن نفروشید.»

(عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

۱۳۸- گزینهٔ «۱» *(عباس سید شبستری)*

مهم‌ترین برنامه‌های تشکیل خانواده در اسلام عبارت‌اند از:

۱- تقویت عفاف و پاک‌دامنی در خود از آغاز بلوغ

۲- مشخص‌کردن هدف‌های خود از تشکیل خانواده

۳- شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب

۴- شناخت ویژگی‌های روحی زن و مرد

(پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۱)

۱۳۹- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

انسانی که در دورهٔ نوجوانی و جوانی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص)، چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است. یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

(عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۲)

۱۴۰- گزینهٔ «۳» *(عباس سید شبستری)*

در آیهٔ شریفهٔ «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لِتَسکُنوا الیها و جعل بینکم مودةً و رحمةً: و از نشانه‌های خدا آن است که همسرانی از [نوع] خودتان برای شما آفرید تا با آن‌ها آرامش یابید و میان شما «دوستی» و «رحمت» قرار داد ... .» نشانه‌های خداوند در ازدواج را می‌توان یافت و 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.»

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۶)

---

novinkonkor.com

دین و زندگی ۱

۱۴۱- گزینهٔ «۳» *(محمد رضایی‌بقا)*

امام علی (ع) دربارهٔ مراقبت می‌فرماید: «گذشت ایام، آفاتی در پی دارد و موجب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود.»

(آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۱)

۱۴۲- گزینهٔ «۴» *(عباس سید شبستری)*

پوشش مناسب از نشانه‌های «عفاف» است، به گونه‌ای که از نوع پوشش هرکس می‌توان میزان توجه به این ارزش را یافت. از قرآن کریم به دست می‌آوریم که پوشش کامل سبب می‌شود که زن به عفاف و پاکی شناخته شود «... ذلک أدنی أن یعرفن فلا یؤذین...: ...این برای آنکه به [عفاف] شناخته شوند و مورد آزار قرار نگیرند، بهتر است....»

(زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۴۷ و ۱۴۸)

۱۴۳- گزینهٔ «۲» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

باید دقت کنیم در انتهای آیهٔ نماز و بعد از بیان حکم نماز (اقم الصلاة) و حکمت نماز (ان الصلاة تنهی عن الفحشاء و المنکر و لَذکر الله اکبر) عبارت «و الله یعلم ما تصنعون» آمده که مؤید صفت «علم الهی» است.

اگر عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

(یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

۱۴۴- گزینهٔ «۱» *(محمد رضایی‌بقا)*

خداوند در آیهٔ «قل إن کنتم تحبّون الله فاتّبعونی یحببکم الله و یغفر لکم ذنوبکم و الله غفور رحیم» عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند.

(دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۴۵- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

موارد «الف و د» صحیح است ولی در مورد «ب» جملهٔ «برای احتیاط، قضای آن را به جای آورد.» نادرست است و در مورد «ج»، کفارهٔ اختیاری است نه کفارهٔ جمع؛ یعنی یکی از کفاره‌های شصت روز روزه، یا اطعام شصت فقیر باید انجام شود.

(یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۳۰)

۱۴۶- گزینهٔ «۱» *(محمد رضایی‌بقا)*

در آیهٔ شریفهٔ «و اصبر علی ما اصابک انّ ذلک من عزم الامور»، به صبر و شکیبایی از آثار عزم قوی اشاره شده است. آنان که عزم قوی دارند، سرنوشت را به دست حوادث نمی‌سپارند و با قدرت به سوی هدف قدم برمی‌دارند. استواری بر هدف، شکیبایی و تحمل سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف، از آثار عزم قوی است.

(آهنگ سفر، صفحهٔ ۹۹)

۱۴۷- گزینهٔ «۳» *(عباس سید شبستری)*

قرآن کریم می فرماید: «... ذلک أدنی ان یعرفن فلا یؤذین و کان الله غفوراً رحیماً». پوشش و حجاب زنان در ایران باستان چنان برجسته بود که حتی برخی از مورخان غربی بر این باورند که می‌توان ایران باستان را منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان دانست.

(زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۵۰)

۱۴۸- گزینهٔ «۴» *(فردین سماقی)*

امام صادق (ع) می‌فرماید: «لباس نازک و بدن‌نما نپوشید؛ زیرا چنین لباسی نشانهٔ سستی و ضعف دینداری فرد است.»

(فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۰)

۱۴۹- گزینهٔ «۲» *(محمد رضایی بقا)*

امام صادق (ع) می‌فرماید: «ما احبّ الله من عصاه: کسی که از فرمان خدا سرپیچی می‌کند، او را دوست ندارد.» این حدیث رابطهٔ میان نافرمانی خداوند را با دوستی و محبّت او بیان می‌کند. تحولاتی که عشق و محبّت الهی در انسان ایجاد می‌کند به این دلیل است که قلب انسان جایگاه خداست و جز با خدا آرام و قرار نمی‌یابد.

(دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۴)

۱۵۰- گزینهٔ «۳» *(فردین سماقی)*

تکرار دائمی نماز در شبانه‌روز، آراستگی و پاکی انسان را در طول روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و باصفا می‌کند.

(فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۳۸)

---

novinkonkor.com

استعدادتحلیلی

۱۵۱- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

دانش‌آموزی که اولویت‌های چهار عمل اصلی ریاضی را به‌درستی نمی‌شناسد، از سمت چپ شروع می‌کند و حاصل هفت به علاوه‌ی پنج را در دو ضرب می‌کند که به بیست‌وچهار می‌رسد. سپس از حاصل ۲ واحد کم کرده و با پنج جمع می‌کند که بیست‌وهفت حاصل می‌شود. در حالی‌که با رعایت اولویت‌ها، عدد بیست حاصل می‌شود.

(هوش ادبی زبانی)

۱۵۲- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

معلّمی که عروض را شنیداری درس می‌دهد، یا هر معلّم دیگری که فعّالیتی می‌کند که به خودی خود ممکن است شور و هیجان دانش‌آموزان را بیشتر کند، ابتدا باید مطمئن باشد این آشفتگی به‌ویژه آشفتگیِ صداها، به بی‌نظمی منجر نمی‌شود.

(هوش ادبی زبانی)

۱۵۳- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

معلّم صورت سؤال در بیان هدف آموزش خود، مثالی قدیمی مطرح کرده است که دانش‌آموز را قانع نمی‌کند، پس معلّم باید مدام در حال به‌روزرسانی باشد تا حداقل مثالی هم اگر می‌زند، دانش‌آموز را برای درس‌خواندن جلب و قانع کند.

(هوش ادبی زبانی)

۱۵۴- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

صورت سؤال و گزینه‌ی پاسخ، هر دو در بیان ارزش و اهمّیّت معلّمند و این که اگر جایی علمی هست، یقیناً معلّمی بوده است.

(هوش ادبی زبانی)

۱۵۵- گزینهٔ «۲» *(کتاب فرهنگیان)*

نیوشیدن: شنیدن

طبیبِ داستان برای «شنیدن» خبر مرگ بیمارش رو به سوی آن خانه کرده ولی آوازی نیامده‌است.

(هوش ادبی زبانی)

۱۵۶- گزینهٔ «۲» *(کتاب فرهنگیان)*

سنهٔ اثنتین و خمسمایه یعنی سال ۵۰۲ که قرن ششم است. دیگر موارد درست است.

(هوش ادبی زبانی)

۱۵۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب فرهنگیان)*

طبیبِ داستان برای علاج بیمار، به قرآن و نماز روی آورده است، که در قرآن، کلام مبرم و کتاب محکم خوانده است «و ننزل من القرآن ما هو شفاء و رحمة للمؤمنین» و بیمار پس از آن شفا یافته است.

(هوش ادبی زبانی)

۱۵۸- گزینهٔ «۲» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

همه‌ی کلمات «ا» و «ر» را دارند. می‌توانیم برای سرعت بخشیدن به محاسبه آن‌ها را از کلمات حذف و باقی‌مانده‌ها را محاسبه کنیم.

گزینهٔ «۱»: ن + س: ۲۹- و ۱۵- ← ۴۴-

گزینهٔ «۲»: س + و: ۱۵- و ۳۰- ← ۴۵-

گزینهٔ «۳»: ن + ث: ۲۹- و ۵ ← ۲۴-

گزینهٔ «۴»: ب + ت: ۲ و ۴ ← ۶

واضح است که گزینه‌ی «۲» کوچکترین عدد در بین گزینه‌هاست.

(هوش ادبی زبانی)

---

novinkonkor.com

۱۵۹- گزینهٔ «۳» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

روشن ← ر: منفی / و: منفی / ش: منفی / ن: منفی ← حاصل ضرب: مثبت

فردا ← ف: مثبت / ر: منفی / د: منفی / ا: مثبت ← حاصل ضرب: مثبت

پوزش ← پ: مثبت / و: منفی / ز: منفی / ش: منفی ← حاصل ضرب: منفی

دارا ← د: منفی / ا: مثبت / ر: منفی / ا: مثبت ← حاصل ضرب: مثبت

تنها عدد حاصل در ضرب گزینهٔ «۳» منفی است.

(هوش ادبی زبانی)

۱۶۰- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

«عدسی» نام یک غذاست.

(هوش ادبی زبانی)

۱۶۱- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

«بژ» نام یک رنگ است.

(هوش ادبی زبانی)

۱۶۲- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

«اسب» نام یک حیوان است.

(هوش ادبی زبانی)

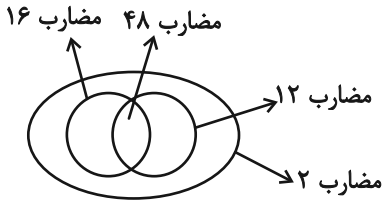
۱۶۳- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

«چاد» نام یک کشور است.

(هوش ادبی زبانی)

۱۶۴- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

دسته‌های مضارب ۱۲ و ۱۶، هم عضو مشترک دارند و هم عضو غیرمشترک. نکته این است که همهٔ مضارب مشترک این دو عدد، مضرب ۴۸ هستند و همهٔ مضارب ۴۸، مضرب مشترک این دو عدد. همهٔ این اعداد نیز در دستهٔ اعداد زوجند.



(هوش منطقی ریاضی)

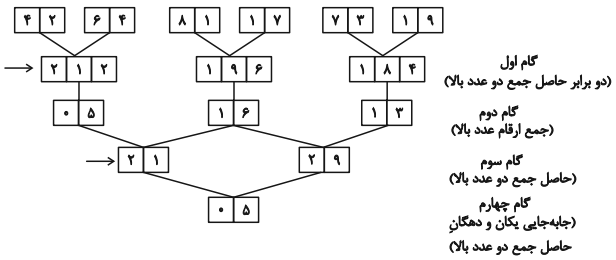
۱۶۵- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

نیلوفر دخترخالهٔ ارشیا و ناصر شوهرخالهٔ ارشیاست. ارشیا یک خاله دارد، پس نیلوفر دختر ناصر است. حامد، پسرعمّهٔ نیلوفر است، پس نیلوفر دختردایی حامد است و پدر نیلوفر، ناصر، دایی حامد. چون علی و حامد پسرخاله‌اند. ناصر دایی علی هم هست.

(هوش منطقی ریاضی)

۱۶۶- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

ابتدا طبق الگوی داده شده، گام‌ها را محاسبه می‌کنیم:



تفاضل اعداد گام سوم: $۲۹-۲۱=۸$

(هوش منطقی ریاضی)

۱۶۷- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

طبق پاسخ قبلی، اعداد **۲۱۲**، **۱۹۶** و **۱۸۴** را در گام دوم داریم و رقم ۷ نداریم.

(هوش منطقی ریاضی)

۱۶۸- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

ارقام **۱** و **۲** در گام اول و سوم بیش از دوبار آمده است:

$۱+۲=۳$

(هوش منطقی ریاضی)

---

novinkonkor.com

۱۶۹- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

طبق پاسخ سؤال‌های قبل، | ۵ | ۰ | را در گام‌های دوم و چهارم می‌توان دید.

(هوش منطقی ریاضی)

۱۷۰- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

اگر شیر A مخزن پُر را در ۵ ساعت خالی کند، در هر ساعت $\frac{۱}{۵}$ از آن را خالی می‌کند. همچنین اگر شیر B مخزن پُر را در ۴ ساعت خالی کند، در هر ساعت $\frac{۱}{۴}$ از آن را خالی می‌کند. پس این دو شیر همزمان در هر ساعت $\frac{۱}{۴}+\frac{۱}{۵}=\frac{۹}{۲۰}$ و در دو ساعت $\frac{۱۸}{۲۰}=\frac{۹۰}{۱۰۰}$ از مخزن را خالی می‌کنند.

شیر C باید $\frac{۹۵}{۱۰۰}-\frac{۹۰}{۱۰۰}=\frac{۵}{۱۰۰}$ آب را در دو ساعت خالی می‌کنند، یعنی $\frac{۱}{۲۰}$ آن را. پس در هر ساعت $\frac{۱}{۴۰}$ از مخزن را خالی می‌کند.، یعنی ۴۰ ساعت طول می‌کشد تا مخزن پر را خالی کند.

(هوش منطقی ریاضی)

۱۷۱- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

سنّ زهرا را Z، سن مینا را M و سن دوقلوها را D درنظر می‌گیریم.

اکنون داریم: $Z+۸=۵Z \Rightarrow ۴Z=۸ \Rightarrow Z=۲$

$M+۸=۳M \Rightarrow ۲M=۸ \Rightarrow M=۴$

شانزده سال بعد، سن بچّه‌ها:

$Z=۲+۱۶=۱۸$

$M=۴+۱۶=۲۰$

$D_۱=۸, D_۲=۸$

میانگین خواسته شده: $\frac{۱۸+۲۰+۸+۸}{۴}=\frac{۵۴}{۴}=۱۳/۵$

(هوش منطقی ریاضی)

۱۷۲- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

دادهٔ «الف» هیچ عدد مشخصی ندارد، فقط نسبت دو اندازه است. با دادهٔ «ب» نیز نمی‌توان سهم مساحت رنگی را از مساحت دایره حساب کرد. ولی با هر دو داده می‌توان به پاسخ رسید. نسبت «الف»، زاویهٔ مرکزی قطاع رنگی را مشخص می‌کند و اندزهٔ شعاع و مساحت دایره را از «ب» داریم.

(هوش تصویری)

۱۷۳- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

$۵+۱۵+۱۱+۱۴=۴۵$

$۲۲+۲۲+۰+۱=۴۵$

$۹+۳+۲۰+۱۳=۴۵$

$۷+۱۶+۴+?=۴۵ \Rightarrow ?=۱۸$

(هوش منطقی ریاضی)

۱۷۴- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

$۶\times۸=۳\times۱۶=۴۸$

$۹\times۱۰=۵\times۱۸=۹۰$

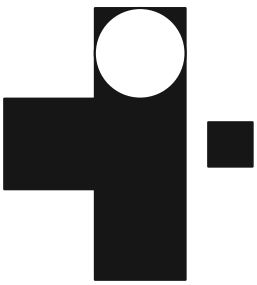
$۲\times۴=۱\times۸=۸$

$۱۵\times۱۲=۶۰\times?=۱۸۰ \Rightarrow ?=۳$

(هوش منطقی ریاضی)

۱۷۵- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

می‌توان شکل را به‌صورت زیر تبدیل کرد که دایره‌ای از درونِ آن برداشته شده است که شعاع آن، ضلع مربعِ خارجی است. اگر ضلع مربع خارجی ۲ واحد باشد، مساحت شکل، چهار مربعِ ۴×۴ است.



مساحت دایره: $۲\times۲\times\pi=۴\pi$

مساحت مربع کناری: $۲\times۲=۴$

مساحت بخش رنگی: $۴\times(۴\times۴)-۲\times\pi\times۲=۶۴-۴\pi$

نسبت خواسته شده: $\frac{۶۴-۴\pi}{۴}=۱۶-\pi$

(هوش منطقی ریاضی)

---

novinkonkor.com

۱۷۶- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

در هر چهار شکل، یکی از نقطه‌ها «پشتِ کمان و بیرون از دیگر شکل‌ها» و یکی دیگر از نقطه‌ها «در فضای مشترک دایره و مربع، خارج از مستطیل، درون کمان» است. نقطهٔ سوم، به‌جز گزینهٔ پاسخ، در «فضای مشترک مربع، مستطیل، خارج از دایره، درون کمان» است. این نقطه در گزینهٔ پاسخ درونِ‌دایره افتاده است. به عبارت دیگر تنها گزینه‌ای که دایره در آن ۲ نقطه دارد، همین گزینهٔ «۳» است.

(هوش تصویری)

۱۷۷- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

در الگوی صورت سؤال، در هر مرحله از انتقال از چپ به راست، مربع کوچک بیرونی به اندازهٔ ضلع خود ساعتگرد جابه‌جا می‌شود. مربع کوچک دیگری در هر مرحله روی رأس‌های مربع بزرگ‌تر و درون مربع پادساعتگرد جابه‌جا می‌شود و مربع سفید بزرگ‌تر– که درونِ خود، مربع کوچکی هم دارد – ساعتگرد درون مربع بزرگ جابه‌جا می‌شود و پادساعتگرد می‌چرخد.

(هوش تصویری)

۱۷۸- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

۱۷۹- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

در دستهٔ **{۷,۶,۱}**، از سه شکل، شکل اوّل با شکل دوم فضای مشترکی دارد خارج از شکل سوم. شکل دوم نیز با شکل سوم فضای مشترکی دارد، خارج از شکل اوّل، شکل‌های اوّل و سوم نیز فضای مشترکی ندارند.

در دستهٔ **{۹,۴,۲}**، هر سه شکل با هم فضای دو به دو مشترک دارند و فضای مشترکی بین سه شکل هست.

در دستهٔ **{۸,۵,۳}**، از سه شکل، شکل اوّل با شکل دوم فضای مشترکی دارد و شکل سوم فضای مشترکی با این دو شکل ندارد.

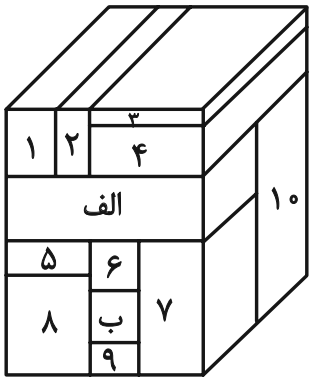
(هوش منطقی ریاضی)

۱۸۰- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

مکعب مستطیل‌های در تماس با مکعب مستطیل‌های مدّنظر:

الف: **۱,۲,۴,۱۰,۵,۶,۷**

ب: **۶,۷,۸,۹,۱۰**



(هوش منطقی ریاضی)

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