نوین کنکور

آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور
در شبکه های اجتماعی

novinkonkor

@novinkonkor

۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی

علوم
ریاضی
و فنی

دفترچه اختصاصی – ۱

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۱ (از ۲)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۱۲ بهمن ۱۴۰۳

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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

تحلیل آزمون: کار را که کرد ... آن که تمام کرد

وقتی آزمون به پایان می‌رسد، هنوز یک بخش مهم از برنامه باقی مانده است؛ یعنی تحلیل آزمون. تحلیل آزمون هم یادگیری‌های ناقص شما را کامل می‌کند و جنبه‌ی آموزشی دارد و هم مهارت‌های آزمون‌دادن شما را مورد توجه قرار می‌دهد و دید شما را بازتر می‌کند. در کنار آن تحلیل آزمون می‌تواند در برنامه‌ریزی برای آزمون بعدی هم به شما کمک کند.

novinkonkor.com

دفترچه سؤال

آزمون «۱۲ بهمن ۱۴۰۳»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

(ریاضیات)

مدت‌زمان کل پاسخ‌گویی سوالات عادی و سریع: ۱۱۰ دقیقه

(از ساعت ۸ صبح تا ۹:۵۰')

تعداد کل سؤالات: ۹۰ سؤال

(۵۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

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

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲ و ریاضی‌پایه	شاهین پروازی-داود حسین‌پور-افشین خاصه‌خان-سینا خیرخواه-طاهر دادستانی-محمد زنگنه-علی شهرابی-کیان کریمی‌خراسانی مهسان گودرزی-رضا ماجدی-حامد معنوی-مهرداد ملوندی-نیما مهندس-علیرضا نداف‌زاده-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
	هندسه و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-علی ایمانی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-مصطفی دیداری-سوگند روشنی علیرضا شریف‌خطیبی-هومن عقیلی-شبنم غلامی- احمدرضا فلاح-مجتبی مظاهری‌فرد-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی-نیما مهندس سرژ یقیازاریان‌تبریزی

گزینشگران و ویراستاران

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

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

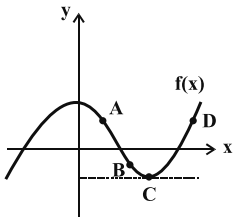
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

novinkonkor.com

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۸۳ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱- در کدام‌یک از نقاط مشخص‌شده روی نمودار تابع f، مقدار $f(x)f'(x)$ عددی منفی است؟



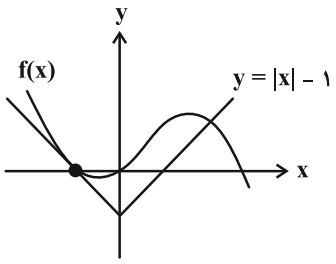
۱) A

۲) B

۳) C

۴) D

۲- با توجه به شکل زیر، حاصل حد $\lim\limits_{h\to 0}\dfrac{f(-1+2h)+f(-1+h)-2f(-1)}{h}$ کدام است؟



۱) ۱

۲) ۱-

۳) ۳-

۴) ۳

۳- اگر خط مماس بر منحنی تابع $y=f(x)$ در نقطهٔ $A(1,-2)$، بر خط $d: 6x-y=2$ عمود باشد، آن‌گاه حاصل $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{f^3(x)+8}{x^2-1}$ کدام است؟

۱) $-\dfrac{1}{3}$ ۲) ۱- ۳) $\dfrac{1}{2}$ ۴) $\dfrac{1}{6}$

۴- اگر $f(x)=[x]+[-x]$ و $g(x)=\dfrac{x^2-9}{1-f(x)}$، آن‌گاه $g'(3)$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۳- ۴) ۶-

۵- اگر $\lim\limits_{h\to 0}\dfrac{f^2(x+3h)-f^2(x-2h)}{-10h}=\dfrac{1}{x^3}$ باشد حاصل $8f(2).f'(2)$ کدام است؟

۱) $-\dfrac{1}{8}$ ۲) $-\dfrac{1}{2}$ ۳) ۱- ۴) ۲-

۶- خط گذرنده از نقاط $A(1,0)$ و $B(-1,k+3)$، بر نمودار تابع پیوستهٔ f در نقطهٔ $x=2$ مماس است. حاصل $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{f^2(x)-9}{x-2}$ در صورت وجود کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۹ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

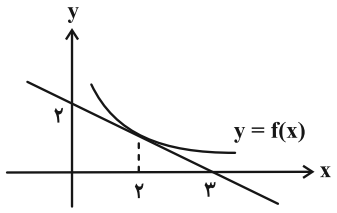
مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۷- شکل زیر نمودار تابع f را نشان می‌دهد، حاصل عبارت مقابل کدام است؟

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(2-3h)-\frac{2}{3}}{h^2-h}+\lim_{x\to 2}\frac{f(x)-\frac{2}{3}}{x^2-4}$$



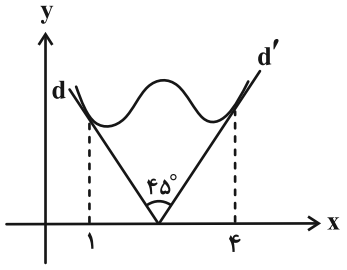
۱) $-\frac{13}{6}$

۲) -2

۳) $\frac{2}{3}$

۴) $-6/5$

۸- در شکل زیر، خطوط d و d' بر نمودار تابع f به ترتیب در $x=1$ و $x=4$ مماس است. اگر $\lim_{x\to 1}\frac{f^2(x)-2f(x)}{x^2-3x+2}=4$ مقدار $f'(4)$ کدام است؟



۱) $\frac{3}{2}$

۲) ۲

۳) $\frac{5}{2}$

۴) ۳

۹- از چند نقطه روی دایرهٔ به معادلهٔ $x^2+y^2=2$، می‌توان فقط یک مماس بر تابع $f(x)=\frac{1}{x}$ رسم کرد؟

۱) ۶ ۲) ۴

۳) ۲ ۴) هیچ

۱۰- در نقاطی از بازهٔ $(-\frac{\pi}{4},\frac{7\pi}{4})$ که دو تابع $f(x)=\sin x+1$ و $g(x)=\cos 2x$ با یکدیگر برخورد دارند، مماس‌هایی بر نمودار هر دو تابع رسم کرده‌ایم. مجموع شیب این مماس‌ها کدام است؟ آزمون وی ای پی

۱) صفر ۲) ۲

۳) ۴ ۴) -4

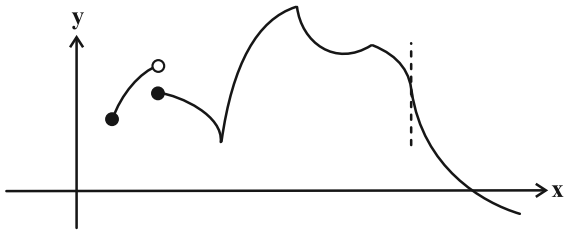
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

حسابان ۲ : مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

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

۱۱- تعداد نقاط مشتق‌ناپذیر تابع f در شکل زیر کدام است؟



۱) ۴

۲) ۵

۳) ۶

۴) ۷

۱۲- در کدام مورد، خط $x=۲$ می‌تواند مماس قائم تابع باشد؟

۱) $f(x)=\sqrt{x-۲}$

۲) $f(x)=\sqrt{|x-۲|}$

۳) $f(x)=\begin{cases}\dfrac{x^۲-۲x}{x-۲} & ; \ x\neq ۲\\ ۱ & ; \ x=۲\end{cases}$

۴) $f(x)=\begin{cases}\sqrt[۳]{x-۲} & ; \ x\geq ۲\\ \dfrac{۱}{x-۲} & ; \ x<۲\end{cases}$

۱۳- تابع $f(x)=\begin{cases}|x| & , \ |x|\geq \cos x\\ \cos x & , \ |x|<\cos x\end{cases}$ چند نقطهٔ گوشه‌ای دارد؟

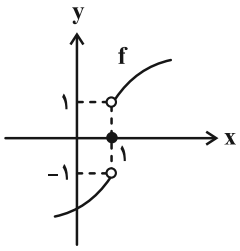
۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۱۴- نمودار تابع $f(x)$ به شکل زیر است. مشتق تابع $g(x)=|x-۱|.f(x)$ در نقطه به طول $x=۱$ کدام است؟



۱) صفر

۲) ۱

۳) ۱-

۴) موجود نیست.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۵- اگر $f(x)=\frac{x^2+ax+b}{2x-[x]}$ و $f'_+(1)-f'_-(1)=2$ باشد، مقدار ab کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۶-
۲) ۶
۳) ۱۲-
۴) ۱۲

۱۶- در تابع $f(x)=[2x-1].|\sin ax|$ ، $(a>0)$، اختلاف مشتق چپ و راست در مبدأ مختصات برابر ۶ می‌باشد. a کدام است؟

([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۶
۴) ۱۲

۱۷- تابع $f(x)=[\sqrt{2}x]-[x^2]$ در بازه (۳ , ۱) در چند نقطه مشتق‌پذیر نیست؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۱۰
۲) ۹
۳) ۸
۴) ۶

۱۸- به ازای چند مقدار m از مجموعهٔ {۵ , ۴ ,... , ۴- , ۵-}، تابع $f(x)=|x^2+m|x|-(m+1)|$ دقیقاً در پنج نقطه مشتق‌ناپذیر است؟

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۹

۱۹- نقاط گوشه‌ای تابع $f(x)=\begin{cases}(x^3-4x^2+4x)[x] & ; \ |x|<3\\ |\log(|x|-4)|-1 & ; \ |x|>4\end{cases}$ رئوس یک چندضلعی هستند. مساحت این چندضلعی کدام است؟

([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۴
۲) ۵
۳) ۸
۴) ۱۰

۲۰- نیم‌خط مماس چپ بر نمودار تابع $f(x)=|3x-6|\sqrt[3]{x^2+ax+b}$ در نقطه گوشه‌ای آن، دو خط مماس قائم بر نمودار همین تابع را در نقاطی روی نیمسازهای نواحی اول و چهارم قطع می‌کند. مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) ۱-
۲) صفر
۳) ۱
۴) ۱ یا ۱-

محل انجام محاسبات

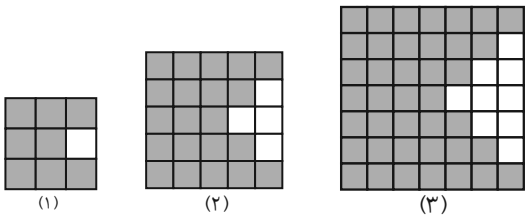
novinkonkor.com

ریاضی پایه: ریاضی ۱: مجموعه، الگو و دنباله + توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۱ تا ۲۷ و ۴۷ تا ۶۷ /
حسابان ۱: جبر و معادله: صفحه‌های ۱ تا ۶
وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۲۱- اگر بازهٔ باز U مجموعهٔ مرجع بوده و متمم مجموعه $[a-1,a+2]$ به صورت $(-5,-2)\cup(b+3,3)$ باشد، آنگاه متمم مجموعهٔ $[a-2,b+3)$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۲- در الگوی مقابل تعداد مربع‌های رنگی در شکل دهم برابر با کدام است؟



۱) ۳۴۱
۲) ۳۸۶
۳) ۲۳۱
۴) ۲۶۱

۲۳- دو جمله متوالی دنبالهٔ $a_n=\begin{cases}\frac{1}{200}n^2-\frac{1}{20}n-1 & ;n\ \text{زوج}\\ \frac{3n}{17} & ;n\ \text{فرد}\end{cases}$ برابر عدد صحیح k هستند. مقدار $\sqrt{k}+(a_{17})^{a_{20}}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۹

۲۴- ۲۰ عضو از اعضای مجموعهٔ $M=\{100,101,102,...,150\}$ را انتخاب می‌کنیم به طوری که این اعداد تشکیل دنباله حسابی بدهند. در چند حالت، قدرنسبت دنباله بزرگ‌تر از صفر است؟

۱) ۳۲ ۲) ۱۳ ۳) ۴۳ ۴) ۴۵

۲۵- جملات اول، پنجم و نهم یک دنباله هندسی صعودی که مجموعشان ۸۴ است، به ترتیب جملات دوم، چهارم و دوازدهم یک دنباله حسابی هستند. اختلاف واسطه‌های حسابی و هندسی جملات سوم و هشتم دنباله حسابی کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۲۶- مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی غیرثابت، برابر S_n و در دنبالهٔ $S_{10}-2S_5$, $S_{20}-2S_{10}$, $S_{40}-2S_{20}$,... ، نسبت مجموع ۱۲ جمله اول به مجموع ۶ جمله دوم برابر m است. حاصل $(m-1)^{\frac{1}{12}}$ چقدر است؟

۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۴) $\frac{1}{4}$

۲۷- در تساوی $\sqrt[4]{4-\sqrt{15}}-\sqrt[4]{4+\sqrt{15}}=x(\sqrt{\sqrt{5}-\sqrt{2}})$ مقدار x کدام است؟

۱) $-\sqrt[4]{2}$

۲) $\sqrt{2}$

۳) $-\sqrt{2}$

۴) $\sqrt[4]{2}$

۲۸- اگر $A=(\sqrt{5+\sqrt{21}}+\sqrt{5-\sqrt{21}})\times\sqrt[3]{2\sqrt{2}}$ و $B=\frac{\frac{6}{\sqrt{2}}+3\sqrt{14}}{\frac{8}{\sqrt{2}}+\sqrt{14}}$، مقدار $\frac{A}{B+1}$ کدام است؟

۱) -1

۲) 1

۳) -2

۴) 2

۲۹- حاصل عبارت $M=(16x^2-4x+1)(16x^2-1)(16x^2+4x+1)+1$ به ازای $x=\sqrt[3]{-\frac{1}{4}}$ کدام است؟

۱) ۱۲۸

۲) ۲۵۶

۳) ۵۱۲

۴) ۱۰۲۴

۳۰- اگر $A=5(\sqrt{2}+1)^{-1}+\frac{7+4\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}}$ باشد، کدام عدد زیر یک عدد گویاست؟

۱) $3A+\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{2}A$

۳) $A-\sqrt{2}$

۴) $A+\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی (تا پایان بیضی): صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

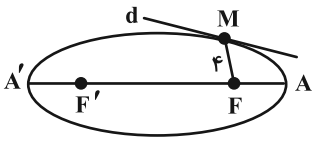
۳۱- نقاط $A(۱,۳)$ و $A'(-۵,۳)$ دو سر قطر بزرگ یک بیضی هستند. اگر نقطهٔ M بیرون این بیضی نباشد، حداکثر مقدار $MF+MF'$ کدام است؟ (F و F' کانون‌های بیضی هستند.)

۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲

۳۲- دو سر قطر کوچک یک بیضی با خروج از مرکز ۰/۵، کانون‌های یک بیضی دیگر است. اگر کانون‌های بیضی اول روی محیط بیضی دوم باشند، خروج از مرکز بیضی دوم چقدر است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۲) ۰/۷۵
۳) ۰/۲۵
۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۳۳- خروج از مرکز بیضی زیر $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$ و طول قطر کوچک آن ۸ است. در نقطهٔ M، خط d را مماس بر بیضی رسم می‌کنیم تا امتداد قطر بزرگ بیضی را در نقطهٔ N قطع کند، فاصلهٔ N تا دورترین رأس بیضی کدام است؟



۱) $۸\sqrt{۵}+۶$
۲) $۸\sqrt{۵}+۳$
۳) $۶\sqrt{۵}+۶$
۴) $۶\sqrt{۵}+۳$

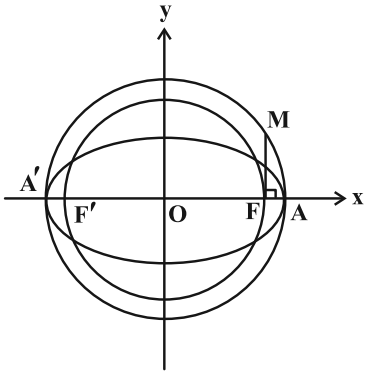
مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۳۴- مطابق شکل، دو دایره هم مرکز با بیضی بوده و مماس MF بر محور AA' عمود است. اگر شعاع دایرهٔ کوچک‌تر $\sqrt{۳}$ و نقطهٔ M روی خط $d: y = \frac{\sqrt{۳}}{۳}x$ قرار داشته باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟ (F و F' کانون‌های بیضی هستند.)

آزمون وی ای پی



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$

۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$

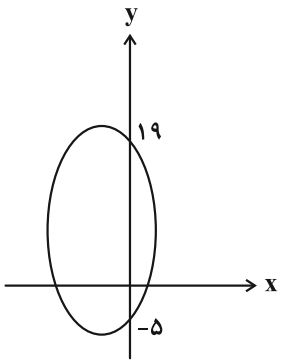
۳۵- نقطهٔ دلخواه M روی بیضی با کانون‌های F و F' و قطر کوچک به اندازهٔ ۱۰ واحد واقع است. اگر محیط مثلث MFF' برابر ۲۰ واحد باشد، بیشترین مساحت این مثلث چقدر است؟

۱) ۱۸/۵ ۲) ۱۸/۷۵ ۳) ۱۹ ۴) ۱۹/۲۵

۳۶- اگر بدنهٔ داخلی یک بیضی قائم به طول اقطار ۶ و $۲\sqrt{۵}$ آینه‌ای باشد و از یکی از کانون‌های آن به مختصات $(۱ , ۲-)$، اشعهٔ نوری بر بدنه داخلی بیضی تابیده شود، انعکاس نور از کدام نقطهٔ زیر ممکن است بگذرد؟

۱) $(۵- , ۲-)$ ۲) $(۶ , ۲-)$ ۳) $(۱ , ۲)$ ۴) $(۳- , ۲-)$

۳۷- در بیضی شکل زیر قطر کوچک موازی محور xها و یکی از کانون‌ها نقطهٔ $F(۱۹ , ۷-)$ می‌باشد، طول قطر بزرگ کدام است؟



۱) ۲۴

۲) ۲۸

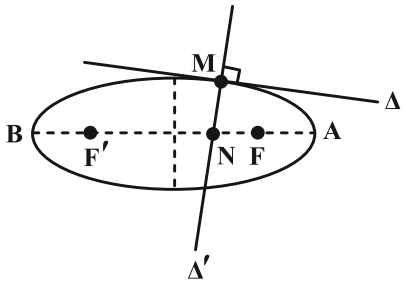
۳) ۳۲

۴) ۳۶

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۳۸- اگر مختصات رأس A در بیضی زیر (۲ , ۵)، کانون F' آن (۲ , ۴−) و فاصلهٔ رأس A تا کانون F برابر ۳ باشد و خطوط Δ و Δ' به ترتیب در نقطهٔ M بر بیضی مماس و عمود شده باشند، حاصل $\frac{NF}{MF}$ کدام است؟



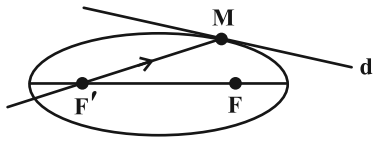
۱) ۰/۵

۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) ۰/۷۵

۴) $\frac{۱}{۳}$

۳۹- خط d در نقطهٔ M بر بیضی شکل زیر به کانون‌های F و F' مماس بوده و $MF = ۳$ و فاصلهٔ کانونی بیضی و اندازهٔ قطر بزرگ به ترتیب برابر ۷ و ۸ می‌باشد. یک پرتوی نوری از کانون F' به درون بیضی در نقطهٔ M می‌تابد، زاویهٔ حادهٔ بین پرتوی انعکاس با خط d چند درجه است؟



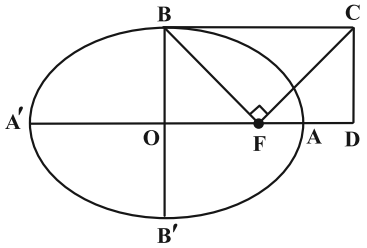
۱) ۳۰

۲) ۱۵

۳) ۶۰

۴) ۴۵

۴۰- در بیضی شکل زیر با قطرهای بزرگ و کوچک به اندازه‌های ۲a و ۲b، F کانون، O مرکز و چهارضلعی OBCD مستطیل است. اگر $B\hat{F}C = ۹۰^\circ$ و خروج از مرکز بیضی برابر e باشد، اندازهٔ OD کدام است؟



۱) ae

۲) $\frac{a}{e}$

۳) be

۴) $\frac{b}{e}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی (تا پایان انتقال (محورها)): صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

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

۴۱- خطی به موازات خط هادی سهمی به معادلهٔ $(y-1)^2 = x+1$، نمودار آن سهمی را در دو نقطه قطع می‌کند. اگر این دو نقطه به همراه رأس سهمی، تشکیل مثلث متساوی‌الاضلاع دهند، طول ضلع این مثلث کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) $2\sqrt{3}$ ۴) $3\sqrt{3}$

۴۲- کانون یک سهمی قائم روی خط $d: y = 2x+1$ قرار دارد. اگر سهمی در نقطه‌ای به طول ۲ بر محور xها مماس باشد، آن‌گاه این سهمی محور yها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

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

۴۳- در یک سهمی قائم که دهانهٔ آن رو به بالا باز می‌شود، مختصات نقطهٔ برخورد محور سهمی و خط هادی $A(2, -2)$ می‌باشد. اگر نقطهٔ $M(4, 0)$ روی سهمی قرار داشته باشد، فاصلهٔ کانون سهمی تا محور xها کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۲

۴۴- در سهمی به معادلهٔ $(y-1)^2 = -4(x+1)$، قرینهٔ رأس سهمی نسبت به کانون F را نقطهٔ D می‌نامیم. از D خطی عمود بر محور سهمی رسم می‌کنیم تا نمودار سهمی را در نقاط M و N قطع کند، طول MN کدام است؟

۱) $8\sqrt{2}$ ۲) $6\sqrt{2}$

۳) $4\sqrt{2}$ ۴) $2\sqrt{2}$

۴۵- یک منحنی که نقاط واقع بر آن از خط $x = -4$ و نقطهٔ $(-2, 2)$ به یک فاصله‌اند، محورهای مختصات را در نقاط A، B و C قطع می‌کند. مساحت مثلث ABC برابر کدام است؟

۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $2\sqrt{3}$

۳) $4\sqrt{2}$ ۴) $4\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۴۶- تمام دایره‌های به مرکز نقطهٔ دلخواه $M(x , y)$ واقع بر سهمی به معادلهٔ $3(x-1)^2 = 2y$ و گذرنده از کانون سهمی، بر کدام یک از خطوط زیر همواره مماس هستند؟

۱) $6x+1=0$
۲) $6y+1=0$
۳) $5x-6=0$
۴) $5y-6=0$

۴۷- نقاط $S(m , n)$ و $F(m+4 , 3)$ به ترتیب رأس و کانون یک سهمی افقی می‌باشند. اگر این سهمی از نقطهٔ $(0 , -1)$ بگذرد، معادلهٔ خط هادی سهمی کدام است؟

۱) $x=-5$
۲) $x=-4$
۳) $x=3$
۴) $x=4$

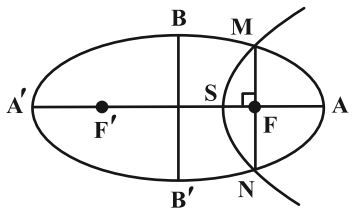
۴۸- خط $x=-8$، سهمی به معادلهٔ $(y+1)^2=-8(x-2)$ را در دو نقطهٔ M و N قطع کرده است. اگر F کانون این سهمی باشد، مقدار $\tan(\frac{M\hat{F}N}{2})$ کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$
۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
۳) 2
۴) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۴۹- یک سهمی با محور تقارن به معادلهٔ $y=4$ و خط هادی به معادلهٔ $x=4$ از نقطهٔ $A(9 , 7)$ می‌گذرد. فاصلهٔ کانونی این سهمی کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱
۲) ۰/۵
۳) ۲
۴) ۲/۵

۵۰- در شکل زیر F و F' کانون‌های بیضی هستند و کانون سهمی بر نقطهٔ F منطبق است. اگر طول قطرهای بزرگ و کوچک بیضی به ترتیب برابر ۱۲ و ۸ باشد، فاصلهٔ کانونی سهمی کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۲ : تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۱ تا ۵۴ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) و هندسه ۱ (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- در مثلث ABC با طول اضلاع $AB = ۱۷$ و $AC = ۲۵$، ارتفاع AH به طول ۸ واحد را رسم می‌کنیم طوری‌که نقطهٔ H بین دو رأس B و C قرار دارد. اگر AB' بازتاب یافتهٔ ضلع AB نسبت به خط AH باشد، طول کوتاه‌ترین ارتفاع مثلث $AB'C$ تقریباً کدام است؟

۱) ۲
۲) ۲/۷
۳) ۳/۴
۴) ۴

۵۲- دایرهٔ $C(O\ ,\ a-۱)$ را با بردار انتقال $\vec{v}$ بر دایرهٔ $C'(O'\ ,\ ۷-a)$ تصویر می‌کنیم. اگر طول مماس مشترک خارجی دو دایره برابر ۴ باشد، اندازهٔ وتر مشترک دو دایره کدام است؟

۱) ۴
۲) $۲\sqrt{۵}$
۳) ۵
۴) $۲\sqrt{۶}$

۵۳- اگر پاره‌خط $A'B'$ دوران یافتهٔ پاره‌خط AB به مرکز نقطه‌ای غیرواقع بر AB (و یا امتداد آن) باشد، مرکز دوران کدام است؟

(A' و B' به ترتیب دوران یافتهٔ A و B هستند.)

۱) محل تلاقی AB و $A'B'$
۲) محل تلاقی عمودمنصف‌های AB و $A'B'$
۳) محل تلاقی AA' و BB'
۴) محل تلاقی عمودمنصف‌های AA' و BB'

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۵۴- مستطیل ABCD را با تجانسی به مرکز محل تلاقی قطرها و نسبت $(-\frac{۱}{۳})$ بر مستطیل $A'B'C'D'$ تصویر می‌کنیم. اگر مساحت بین این دو مستطیل برابر ۶۴ واحد مربع و طول قطر مستطیل بزرگ‌تر برابر $۶\sqrt{۵}$ باشد، محیط مستطیل کوچک‌تر کدام است؟

۱) ۶
۲) ۹
۳) ۱۲
۴) ۱۸

۵۵- ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین به طول قاعده‌های ۳ و ۵ و اندازهٔ ارتفاع ۴ مفروض است. در تجانس نسبت به هر یک از نقاط متمایز M و N قاعدهٔ کوچک بر قاعدهٔ بزرگ تصویر می‌شود. اندازهٔ MN کدام است؟

۱) ۶
۲) ۶/۵
۳) ۷/۵
۴) ۸

۵۶- دو دایره به شعاع‌های ۶ و ۳ و طول خط‌المرکزین ۲، مجانس یکدیگرند. مرکز تجانس مستقیم دو دایره، قطر دایرهٔ بزرگ‌تر را به چه نسبتی تقسیم می‌کند؟

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

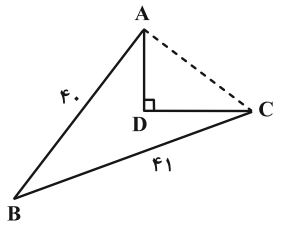
۵۷- تبدیل S از دو بازتاب متوالی، ابتدا نسبت به محور xها و سپس نسبت به خط $y = -x$ تشکیل شده است. تبدیل S کدام است؟

۱) بازتاب نسبت به خط $y = x$
۲) دوران به مرکز مبدأ و زاویه ۹۰° در جهت حرکت عقربه‌های ساعت
۳) بازتاب نسبت به محور yها
۴) دوران به مرکز مبدأ و زاویهٔ ۱۳۵° در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۵۸- زمینی مطابق شکل زیر در اختیار داریم به‌طوری که مثلث ABC در رأس A قائم‌الزاویه و $B\hat{A}D = ۱۵^\circ$ است. می‌خواهیم بدون تغییر در تعداد اضلاع و محیط این زمین، مساحت آن را تا حد ممکن افزایش دهیم. میزان افزایش مساحت چقدر است؟



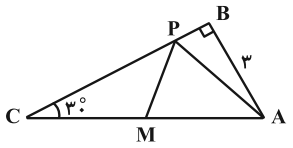
۱) ۲۰/۲۵

۲) ۲۵

۳) ۱۵

۴) ۲۲/۵

۵۹- در مثلث قائم‌الزاویهٔ شکل زیر، M وسط وتر و P نقطه‌ای دلخواه روی ضلع BC است. کمترین مقدار برای محیط مثلث APM چقدر است؟



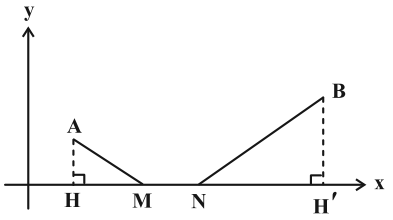
۱) $۳(\sqrt{۳}+۱)$

۲) ۶

۳) $۳+۲\sqrt{۳}$

۴) ۹

۶۰- مطابق شکل زیر، نقاط $A(۴\,,\,۶)$ و $B(۲۰\,,\,۹)$ در صفحهٔ مختصات مفروض‌اند. نقاط M و N را روی محور xها، به فاصلهٔ ۴ از یکدیگر، چنان انتخاب می‌کنیم که طول مسیر AMNB حداقل مقدار ممکن باشد. حاصل $|MH - NH'|$ کدام است؟



۱) ۴/۴

۲) ۴/۵

۳) ۲/۵

۴) ۲/۴

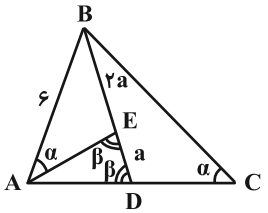
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۱ : قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن + چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۳۸ تا ۶۴ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) و هندسه ۱ (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۶۱- در مثلث شکل زیر، طول ضلع BC چقدر است؟



۱) ۱۲

۲) ۱۰/۵

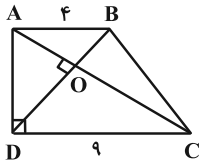
۳) ۹

۴) ۷/۵

۶۲- طول اضلاع یک مستطیل برابر $\sqrt{۳}$ و $\sqrt{۶}$ است. فاصلهٔ نقطهٔ وسط ضلع بزرگ‌تر از قطر مستطیل کدام است؟

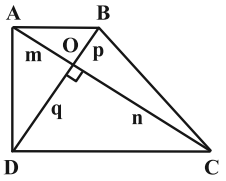
۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$

۶۳- در ذوزنقه قائم‌الزاویه شکل زیر، قطرها بر هم عمودند، مساحت مثلث OAB کدام است؟



۱) $\frac{۲۴}{۵}$ ۲) $\frac{۴۸}{۱۳}$ ۳) $\frac{۱۲}{۵}$ ۴) $\frac{۳۶}{۱۳}$

۶۴- در ذوزنقهٔ شکل زیر، اگر $AB = ۲۰$ ، $CD = ۳۵$ و $AC \perp BD$ باشد، حاصل $mn + pq$ کدام است؟



۱) ۳۰۰

۲) ۳۵۰

۳) ۶۰۰

۴) ۷۰۰

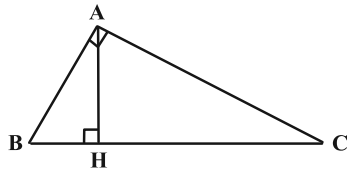
۶۵- روی وتر AB از مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، مربع ABEF را خارج مثلث رسم می‌کنیم. اگر $AC = ۶$ و $BC = ۸$ باشد، طول پاره‌خط CF کدام است؟

۱) $\sqrt{۲۹}$ ۲) $۴\sqrt{۲۹}$ ۳) $\sqrt{۵۸}$ ۴) $۲\sqrt{۵۸}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

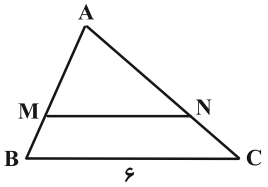
۶۶- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، ارتفاع وارد بر وتر، آن وتر را به نسبت ۱ به k تقسیم می‌کند. نسبت دو ضلع قائمهٔ این مثلث برابر با کدام است؟



۱) $\frac{۱}{\sqrt{k}}$ ۲) $\frac{۱}{k}$

۳) $\frac{۱}{k+۱}$ ۴) $\frac{۱}{k^۲}$

۶۷- نسبت مساحت دو مثلث شکل زیر برابر $\frac{۹}{۴}$ و پاره‌خط MN موازی ضلع مثلث است. اگر محیط‌های ذوزنقه و مثلث کوچک‌تر با هم برابر باشند، محیط مثلث بزرگ‌تر کدام است؟



۱) ۱۸

۲) ۲۱

۳) ۲۴

۴) ۲۷

۶۸- کدام یک از گزاره‌های زیر لزوماً یک چندضلعی محدب را مشخص نمی‌کند؟

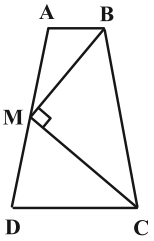
۱) هر زاویهٔ داخلی آن کمتر از ۱۸۰° است.

۲) سایر رأس‌های چندضلعی در یک طرف خطی قرار می‌گیرند که شامل هر کدام از ضلع‌های آن باشد.

۳) یک قطر چندضلعی، آن را به دو چندضلعی محدب تقسیم می‌کند.

۴) تمام نقاط پاره‌خطی که دو نقطهٔ دلخواه درون چندضلعی را به هم وصل می‌کند، درون چندضلعی قرار دارد.

۶۹- در ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین شکل زیر، M وسط ساق AD، $AM = ۴$ و $B\hat{M}C = ۹۰^\circ$ است. محیط ذوزنقهٔ ABCD کدام است؟



۱) ۲۴

۲) ۲۵

۳) ۲۲

۴) ۲۸

۷۰- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC ($\hat{A} = ۹۰^\circ$)، اندازهٔ زاویهٔ C، ۵ برابر اندازهٔ زاویهٔ B است. از نقطهٔ H پای ارتفاع وارد بر وتر، دو عمود HM و HN به ترتیب بر اضلاع AB و AC رسم شده است. مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت چهارضلعی AMHN است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته: گراف و مدل‌سازی (تا پایان کار در کلاس صفحهٔ ۴۷): صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- یک گراف سادهٔ مرتبه ۵ که عدد احاطه‌گری آن ۳ باشد، حداکثر چند رأس از درجهٔ Δ دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲

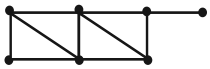
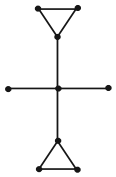
۳) ۳ ۴) ۴

۷۲- در گراف C_7 چند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم شامل رأس مشخص v_1 وجود دارد؟

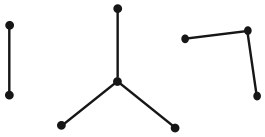
۱) ۴ ۲) ۵

۳) ۶ ۴) ۷

۷۳- عدد احاطه‌گری کدام گراف با بقیه متفاوت است؟

۱)  ۲) C_6 ۳) $\overline{C}_n$ (با شرط $n \geq 4$) ۴) 

۷۴- در گراف شکل مقابل، تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال کدام است؟



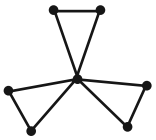
۱) ۸

۲) ۱۲

۳) ۱۶

۴) ۲۴

۷۵- گراف مقابل چند مجموعه احاطه‌گر حداکثر ۴ رأسی دارد؟



۱) ۴۲

۲) ۵۰

۳) ۶۲

۴) ۵۶

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۷۶- فرض کنید H,G,F,E,D,C,B,A شهرهای یک استان بوده و فاصله‌های مستقیم این شهرها از یکدیگر دوبه‌دو مطابق جدول است. می‌خواهیم تعدادی ایستگاه رادیویی در برخی شهرهای این استان تأسیس کنیم. هر ایستگاه رادیویی تا ۵۰ کیلومتر اطراف خود را پوشش می‌دهد. حداقل چند ایستگاه رادیویی باید تأسیس کنیم تا همهٔ شهرهای استان از پوشش امواج رادیویی برخوردار گردند؟

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	۰	۳۵	۵۵	۶۰	۷۰	۲۰	۸۰	۹۰
B	۳۵	۰	۴۰	۶۰	۷۵	۱۵	۸۵	۹۵
C	۵۵	۴۰	۰	۵۵	۶۵	۷۳	۱۰	۸۳
D	۶۰	۶۰	۵۵	۰	۵	۸۶	۵	۷۶
E	۷۰	۷۵	۶۵	۵	۰	۱۰	۱۰۰	۱۵
F	۲۰	۱۵	۷۳	۸۶	۱۰	۰	۵۹	۶۹
G	۸۰	۸۵	۱۰	۵	۱۰۰	۵۹	۰	۱۸
H	۹۰	۹۵	۸۳	۷۶	۱۵	۶۹	۱۸	۰

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

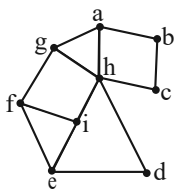
۷۷- گراف G از مرتبه p، دارای p مجموعه احاطه‌گر تک عضوی است. تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر این گراف کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۲۵۴ ۲) ۱۲۸ ۳) ۶۵ ۴) ۵۱۱

۷۸- گراف ۳-منتظم ناهمبند از مرتبهٔ ۸ ، چند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال دارد؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۷۹- چه تعداد از مجموعه‌های زیر، برای گراف G در شکل مقابل، مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال غیرمینیمم است؟



الف) $A_1 = \{b,d,f,h\}$

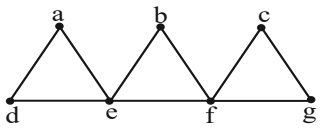
ب) $A_2 = \{a,d,i\}$

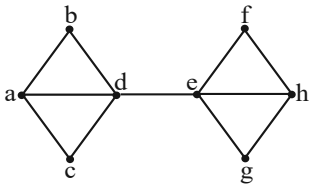
پ) $A_3 = \{b,c,h,i\}$

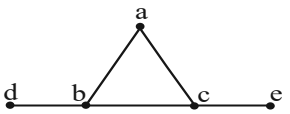
ت) $A_4 = \{c,d,f,g\}$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۰- چه تعداد از گراف‌های زیر، مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم یکتا دارد؟

الف)


ب)


پ)


۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته: گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۴ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

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

۸۱- گراف سادهٔ G از مرتبهٔ ۶ فقط یک $\gamma-$ مجموعه به اندازهٔ یک دارد. حداکثر اندازهٔ G کدام است؟

۱) ۱۴
۲) ۱۳
۳) ۱۲
۴) ۱۱

۸۲- در کدام گراف n رأسی، عدد احاطه‌گری لزوماً برابر کران پایین $\gamma(G)$ نیست؟

۱) P_n
۲) C_n
۳) K_n
۴) k - منتظم

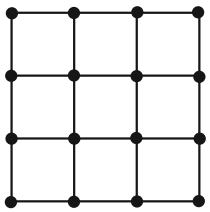
۸۳- در گراف G از مرتبهٔ ۷ با بیشترین تعداد یال ممکن، عدد احاطه‌گری برابر ۲ است. حاصل $\sum_{i=1}^{7} |N_G[v_i]|$ کدام است؟

۱) ۴۰
۲) ۴۱
۳) ۴۳
۴) ۵۵

۸۴- عدد احاطه‌گری یک گراف ۲- منتظم از مرتبهٔ ۱۱ برابر ۵ است. این گراف دوری با کدام طول را نمی‌تواند داشته باشد؟

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۷

۸۵- عدد احاطه‌گری گراف شکل زیر کدام است؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

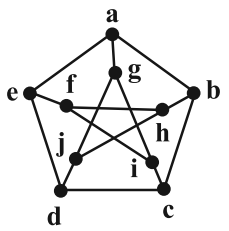
۸۶- گراف $P_{۱۲}$ مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال از اندازهٔ n دارد. مجموع مقادیر ممکن برای n کدام است؟

۱) ۹
۲) ۱۰
۳) ۱۱
۴) ۱۵

۸۷- گراف همبند G فقط یک رأس از درجهٔ $\Delta = ۳$ دارد. اگر $\gamma(G) = ۴$ باشد، G حداکثر چند رأس دارد؟

۱) ۱۲
۲) ۱۳
۳) ۱۵
۴) ۱۶

۸۸- عدد احاطه‌گری گراف G در شکل زیر، با افزودن حداقل چند یال، یک واحد کاهش می‌یابد؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۸۹- یک گراف P_n، ۷ یال کمتر از گراف ۴- منتظم هم‌مرتبه‌اش دارد. حاصل $q(K_n) - \gamma(C_n)$ کدام است؟

۱) ۱۲
۲) ۱۳
۳) ۲۳
۴) ۲۶

۹۰- اگر مجموع مرتبه و اندازهٔ گراف K_n، برابر ۲۸ باشد، آن‌گاه تعداد γ-مجموعه‌ها در گراف P_n کدام است؟

۱) ۱
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

novinkonkor.com

علوم
ریاضی
و فنی

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۲ (از ۲)

دفترچه اختصاصی – ۲

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۱۲ بهمن ۱۴۰۳

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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

novinkonkor.com

دفترچه سؤال

آزمون «۱۲ بهمن ۱۴۰۳»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

(فیزیک و شیمی)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

مدت‌زمان کل پاسخ‌گویی سوالات عادی و سریع: ۷۰ دقیقه

(از ساعت '۹:۵۰صبح تا ۱۱)

تعداد کل سؤالات: ۸۰ سؤال

(۴۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

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

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	فیزیک	مهران اسماعیلی-حسین الهی-علی برزگر-علیرضا جباری-مسعود خندانی-معصومه شریعت‌ناصری-مهدی شریفی-مصطفی کیانی محمد مقدم-محمدکاظم منشادی-سیدمحمدعلی موسوی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-مجتبی نکوئیان
	شیمی	امیرعلی بیات-علیرضا بیانی-محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-امیرمسعود حسینی حمید ذبحی-یاسر راش-حسن رحمتی‌کوکنده-روزبه رضوانی-رضا سلیمانی-حسین شاهسواری-امیرحسین طیبی رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-محسن مجنونی-آرمین محمدی‌چیرانی-هادی مهدی زاده

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	ایمان حسین‌نژاد
گروه ویراستاری	بهنام شاهنی زهره آقامحمدی	حسین شاهسواری محمدحسن محمدزاده مقدم محمدرضا جمشیدی
ویراستاری رتبه های برتر	سینا صالحی اوستا عباسی ماهان فرهمندفر	ماهان فرهمندفر
مسئول درس	حسام نادری	امیرعلی بیات
مستند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	کیان مکی ابراهیم نوری پرهام مهرآرا	سجاد رضایی محمدصدرا وطنی محسن دستجردی

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

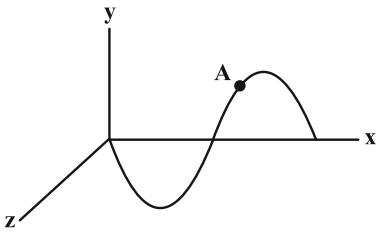
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

novinkonkor.com

فیزیک ۳: نوسان و موج (تا پایان موج طولی و مشخصه‌های آن): صفحه‌های ۶۹ تا ۷۸ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۹۱- شکل زیر، نمودار تغییرات میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که در صفحهٔ xoy و در جهت محور x منتشر می‌شود. جهت میدان مغناطیسی در نقطهٔ A کدام است؟



۱) ⊙

۲) ⊗

۳) ↑

۴) ↓

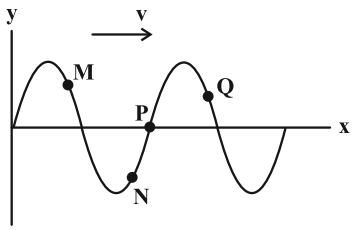
۹۲- اختلاف طول موج دو موج الکترومغناطیسی A و B که در خلأ منتشر می‌شوند، برابر با ۶nm بوده و بسامد موج A، ۴ برابر بسامد موج B است. بسامد موج A چند هرتز است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s})$

۱) $\frac{۳}{۸}\times۱۰^{۱۷}$ ۲) $۱/۵\times۱۰^{۱۷}$ ۳) $\frac{۲}{۳}\times۱۰^{۱۷}$ ۴) $\frac{۸}{۳}\times۱۰^{۱۷}$

۹۳- سرعت انتشار موج عرضی در یک تار، $۸۰\frac{m}{s}$ است. نیروی کشش این تار را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا سرعت انتشار موج در آن به $۹۶\frac{m}{s}$ برسد؟

۱) ۲۰- افزایش ۲) ۲۰- کاهش ۳) ۴۴- افزایش ۴) ۴۴- کاهش

۹۴- در شکل زیر، نقش یک موج عرضی در حال انتشار در یک ریسمان در لحظهٔ $t = ۰$ رسم شده است. کدام گزاره‌ها در مورد این موج در این لحظه درست است؟ آز مون وی ای پی



الف) حرکت ذرهٔ M رو به پایین و تندشونده است.

ب) بزرگی آهنگ تغییرات سرعت ذرهٔ M بیشتر از ذرهٔ P است.

پ) ذرهٔ P ساکن است.

ت) شتاب ذرهٔ Q منفی و سرعت آن مثبت است.

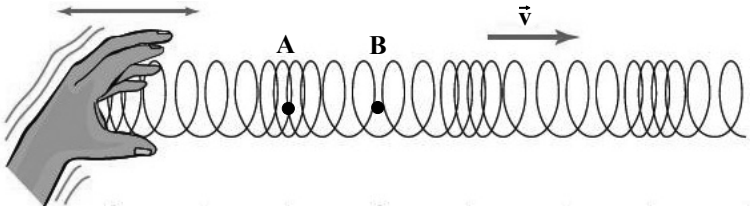
۱) الف و پ ۲) ب و ت ۳) الف، ب و ت ۴) همهٔ موارد

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۹۵- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از انتشار موج طولی در یک فنر را نشان می‌دهد. با توجه به این تصویر چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟ (نقاط B و A به ترتیب دقیقاً در وسط کشیدگی و فشردگی روی فنر هستند.)



الف) تندی لحظه‌ای نقطهٔ B بیشینه است.

ب) شتاب نقطهٔ A بیشینه می‌باشد.

ج) بین نقاط A و B یک نقطه وجود دارد که دارای بیشترین فاصله از مرکز تعادل است.

د) تندی لحظه‌ای نقطهٔ A از نقطهٔ B بیشتر است.

هـ) نقطهٔ B و A دارای بیشترین انرژی جنبشی هستند.

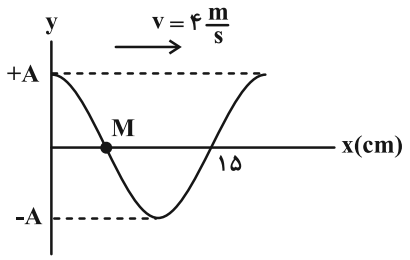
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۹۶- در یک زلزله، تندی موج P برابر با $۷/۸\frac{km}{s}$ و تندی موج S با آن $۳/۶\frac{km}{s}$ اختلاف دارد. اگر فاصلهٔ محل زمین لرزه تا محل لرزه‌نگار ۱۶۳۸km باشد، این دو موج با اختلاف زمانی چند ثانیه به محل لرزه‌نگار می‌رسند؟

۱) ۱۲۶ ۲) ۲۱۰

۳) ۱۸۰ ۴) ۴۵۵

۹۷- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظهٔ $t=۰$ نشان می‌دهد. در بازهٔ زمانی $t_۱=۰/۰۷۵s$ تا $t_۲=۰/۰۹s$، نوع حرکت ذرهٔ M چگونه است؟



۱) پیوسته تندشونده

۲) پیوسته کندشونده

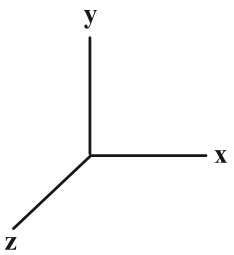
۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۹۸- یک موج الکترومغناطیسی سینوسی در جهت محور y ها منتشر می‌شود. اگر در یک لحظه، میدان الکتریکی در جهت محور x و برابر با $\frac{\sqrt{۳}}{۲}E_{max}$ و در حال کاهش باشد، در زمان $\frac{T}{۴}$ بعد از این لحظه، جهت میدان مغناطیسی چگونه و چند برابر B_{max} است؟



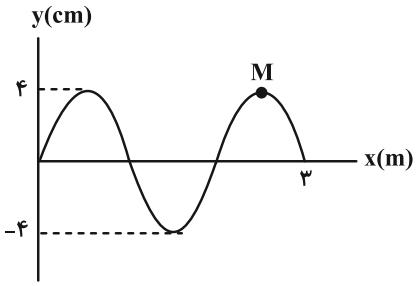
۱) در جهت z و در حال افزایش، $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۲) در جهت z و در حال افزایش، $\frac{۱}{۲}$

۳) خلاف جهت z و در حال کاهش، $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۴) خلاف جهت z و در حال کاهش، $\frac{۱}{۲}$

۹۹- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک تار همگن کشیده در لحظهٔ $t=۰$ نشان می‌دهد. اگر نیروی کشش تار ۸۰N، چگالی تار $۴\frac{g}{cm^۳}$ و سطح مقطع تار $۰/۵mm^۲$ باشد، بزرگی سرعت متوسط نقطهٔ M از تار در بازهٔ زمانی $t_۱=\frac{۱}{۶۰۰}s$ تا $t_۲=\frac{۱}{۲۰۰}s$ چند متربرثانیه است؟



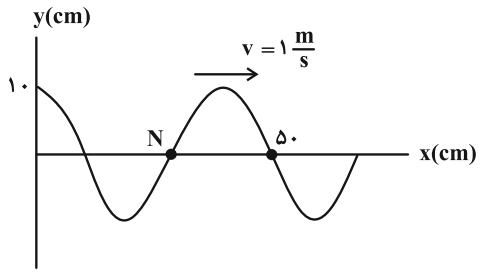
۱) ۶

۲) ۱۲

۳) ۱۸

۴) ۲۴

۱۰۰- نقش یک موج عرضی که در یک تار منتشر شده است، در لحظهٔ $t=۰$ مطابق شکل زیر است. در کدام لحظه برحسب ثانیه، برای اولین بار شتاب ذرهٔ N در SI به صورت $\vec{a}=-۱۲/۵\vec{j}$ است؟ $(\pi^۲=۱۰)$



۱) $\frac{۷}{۳۰}$

۲) $\frac{۱}{۳۰}$

۳) $\frac{۵}{۳۰}$

۴) $\frac{۱}{۱۵}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

فیزیک ۳: نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۸ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

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

۱۰۱- چند مورد از مطالب زیر صحیح‌اند؟

الف) ارتفاع صوت و بلندی صوت به ترتیب به درک انسان از شدت و بسامد صوت گفته می‌شود.

ب) اگر یک دیاپازون با بسامد مشخص را با ضربه‌هایی متفاوت به ارتعاش واداریم، صداهایی با بلندی یکسان حس می‌کنیم.

پ) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ $۲۰۰۰\,Hz$ تا $۵۰۰۰\,Hz$ است در حالی که گوش انسان قادر به شنیدن تن صداهای $۲۰\,Hz$ تا $۲۰۰۰۰\,Hz$ است.

ت) اثر دوپلر نه تنها برای امواج صوتی بلکه برای امواج الکترومغناطیسی نیز برقرار است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۲- شخصی با چکش به انتهای میلهٔ باریک بلندی ضربه‌ای می‌زند. تندی صوت در این میله ۵ برابر تندی صوت در هوا است. شخص دیگری که گوش خود را نزدیک به انتهای دیگر میله گذاشته است، دو صدا را که یکی از میله می‌آید و دیگری از هوای اطراف میله، با اختلاف زمانی $۰/۰۸\,s$ می‌شنود. اگر تندی صوت در هوا $۳۴۰\frac{m}{s}$ باشد، طول میله چند متر است؟

۱) ۱۷ ۲) ۳۴ ۳) ۶۸ ۴) ۳۴۰

۱۰۳- تراز شدت صوت در یک کتابخانه ۳۰ دسی‌بل و در یک خیابان شلوغ ۷۰ دسی‌بل است. شدت صوت در خیابان شلوغ چند برابر شدت صوت در کتابخانه است؟

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

۱۰۴- در هر دقیقه، $۶\,mJ$ انرژی صوتی از چشمهٔ کوچک S در محیط منتشر می‌شود. تراز شدت صوتی که به گوش شنونده‌ای در فاصلهٔ $\frac{۵\sqrt{۳}}{۳}\,m$ از چشمهٔ S می‌رسد، چند دسی‌بل است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود، $I_{۰} = ۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^{۲}}$ ، $\pi = ۳$)

۱) ۹۰ ۲) ۸۰ ۳) ۷۰ ۴) ۶۰

۱۰۵- شنونده‌ای در مبدأ زمان، از محل یک چشمه با سرعت ثابت دور می‌شود. در ۴ ثانیهٔ دوم حرکت، تراز شدت صوتی که شنونده دریافت می‌کند، چند دسی‌بل و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$، توان چشمه ثابت و جبهه‌های موج را کروی در نظر بگیرید.)

۱) $۸\,dB$ کاهش می‌یابد. ۲) $۶\,dB$ کاهش می‌یابد.

۳) $۸\,dB$ افزایش می‌یابد. ۴) $۶\,dB$ افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۰۶- شخصی به مدت ۲۰ دقیقه، در معرض صوتی با تراز شدت صوت $120dB$ قرار گرفته است. به همین خاطر آستانهٔ شنوایی این شخص، به‌طور موقت از $0dB$ به $30dB$ افزایش یافته است. اگر صوتی با تراز شدت صوت $42dB$ به گوش این شخص برسد، شدت صوتی که دریافت می‌کند چند برابر شدت صوت مبنای گوش این شخص است؟ $(\log 2 \simeq 0/3)$

۱) $\frac{125}{8}$ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۰۷- توان یک چشمهٔ صوت ۶۰۰ میلی‌وات است. اگر در یک فضای باز، شنونده‌ای در فاصلهٔ ۲۰ متری از چشمه صوت، صوت حاصل را با تراز شدت صوت ۸۰ دسی‌بل حس کند، در طی انتشار صوت در این فاصله، چند درصد از توان صوتی چشمه در محیط جذب شده است؟ $(I_0 = 10^{-12}\frac{W}{m^2}$ و $\pi = 3)$

۱) ۲ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸

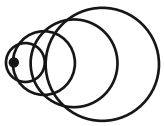
۱۰۸- یک ماشین آتش‌نشانی آژیرکشان، با تندی ثابت از یک شنوندهٔ ساکن دور می‌شود. اگر بسامد و توان امواج صوتی آژیر ثابت فرض شود، در ضمن دور شدن ماشین آتش‌نشانی، بسامد و شدت صوت دریافتی توسط شنونده به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟

۱) کاهش- کاهش ۲) کاهش- ثابت ۳) ثابت- ثابت ۴) ثابت- کاهش

۱۰۹- مطابق شکل زیر، یک چشمهٔ صوت ساکن با بسامد f، جبههٔ امواج صوتی را به صورت کره‌های هم‌مرکز در هوا منتشر می‌کند. رابطهٔ بسامد صوت شنیده شده توسط اشخاص A و B، $f_A > f > f_B$ است. کدام گزینه می‌تواند جهت حرکت اشخاص باشد؟

۱) A ← B →
۲) A → B →
۳) A → B ←
۴) A ← B ←

۱۱۰- چشمهٔ صوت S که با تندی ثابت در حال حرکت است، در شکل زیر نشان داده شده است. این چشمهٔ صوت در مدت ۶ ثانیه کدام یک از مسافت‌های زیر را برحسب متر می‌تواند طی کند؟ ($\frac{m}{s} = 320$ = تندی صوت در محیط)



۱) ۱۰۰۰ ۲) ۱۵۰۰
۳) ۲۰۰۰ ۴) ۱۹۲۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

فیزیک ۲: الکتریسیتهٔ ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۶۱ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

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

۱۱۱- با کاهش اختلاف پتانسیل دو سر خازنی، انرژی ذخیره شده در آن ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. بار الکتریکی ذخیره شده روی هر یک از صفحات خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

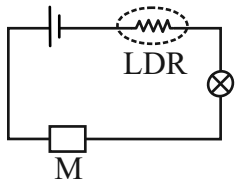
۱۱۲- دو کرهٔ رسانای مشابه A و B به ترتیب با بارهای الکتریکی $-40nC$ و $+72nC$ را به وسیلهٔ یک سیم رسانا به یکدیگر وصل می‌کنیم. اگر دو کره در مدت ۸ میکروثانیه به تعادل الکترواستاتیکی برسند، به ترتیب از راست به چپ، جریان الکتریکی عبوری از سیم ..... میلی‌آمپر و جهت آن از طرف کرهٔ ..... به طرف کرهٔ ..... خواهد بود.

۱) B, A, ۲ ۲) A, B, ۲ ۳) B, A, ۷ ۴) A, B, ۷

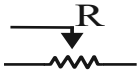
۱۱۳- روی یک باتری خودرو و یک باتری قلمی به ترتیب مقادیر ۵۰Ah و ۲۰۰۰mAh نوشته شده است. اگر از باتری خودرو به طور متوسط جریان ۰/۵A عبور کند، از باتری قلمی به طور متوسط باید شدت جریان چند میکروآمپر عبور کند تا زمان خالی شدن باتری قلمی ۴۰ برابر زمان خالی شدن باتری خودرو باشد؟

۱) ۲۰ ۲) ۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۵۰۰

۱۱۴- مدار شکل زیر را در فضای بیرون قرار می‌دهیم. اگر نور لامپ در طول شبانه‌روز تغییر نکند، به جای قسمت M (حذف شده از مدار) کدام قطعه الکتریکی قرار دارد؟



۱)
۲)
۳)

۴) 

۱۱۵- فاصلهٔ بین صفحات خازنی تخت با عایقی به ضریب دی الکتریک ۹ پر شده است. بدون جدا کردن خازن از باتری، فاصلهٔ بین صفحات و ابعاد صفحات آن را $\frac{1}{3}$ برابر کرده و دی الکتریک بین صفحات را از آن خارج می‌کنیم. سپس خازن را از باتری جدا کرده و فاصلهٔ صفحات خازن را با عایق دیگری به ضریب دی الکتریک ۶ پر می‌کنیم. در این حالت، میدان الکتریکی بین صفحات خازن چند برابر حالت اولیه قبل از تغییرات خواهد شد؟

۱) $\frac{9}{2}$ ۲) $\frac{2}{9}$ ۳) $\frac{27}{2}$ ۴) $\frac{1}{2}$

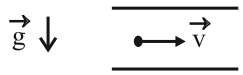
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۱۶- جرم سیم B سه برابر جرم سیم A و چگالی آن دو برابر چگالی سیم A است. اگر مقاومت ویژهٔ سیم B نصف مقاومت ویژهٔ سیم A و قطر مقطع آن سه برابر قطر مقطع سیم A باشد، مقاومت الکتریکی سیم B چند برابر مقاومت الکتریکی سیم A است؟

۱) ۱۰۸ ۲) ۵۴ ۳) $\frac{۱}{۵۴}$ ۴) $\frac{۱}{۱۰۸}$

۱۱۷- ذره‌ای با بار الکتریکی q با تندی v روی خط مستقیم وارد فضای بین صفحات یک خازن متصل به باتری می‌شود. اگر در حین حرکت هوای بین دو صفحه را تخلیه کنیم، مسیر حرکت بار q کدام است؟



۱)

۲)

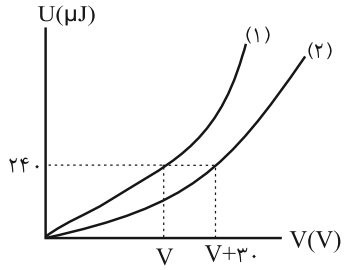
۳)

۴) بسته به بار صفحات همهٔ موارد ممکن است.

۱۱۸- دو سیم هم جرم و هم جنس یکی توپر به شعاع R و دیگری توخالی به شعاع خارجی R و شعاع داخلی r موجود است. اگر مقاومت الکتریکی سیم توخالی $\frac{۹}{۴}$ برابر مقاومت سیم توپر باشد، نسبت R به r کدام است؟

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

۱۱۹- شکل زیر، نمودار انرژی ذخیره شده در خازن‌های $C_۱$ و $C_۲$ را برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها نشان می‌دهد. ظرفیت یکی از خازن‌ها، ۴ برابر ظرفیت خازن دیگر است. اگر دو سر خازن $C_۲$ را به اختلاف پتانسیل ۲۵V وصل کنیم، بار ذخیره شده در آن چند میکروکولن می‌شود؟



۱) ۳۰

۲) ۷/۵

۳) $\frac{۴۰}{۳}$

۴) $\frac{۱۰}{۳}$

۱۲۰- خازنی به ظرفیت ۱۰μF دارای بار الکتریکی ذخیره شده Q است. خازن را از باتری جدا کرده و سپس ۴mC+ بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی جدا کرده و به صفحهٔ مثبت منتقل می‌کنیم. اگر در این حالت انرژی ذخیره شده در خازن ۱۰J افزایش یابد، مقدار Q چند میلی کولن است؟

۱) ۴۶ ۲) ۲۳ ۳) ۴۶×۱۰^{-۳} ۴) ۲۳×۱۰^{-۳}

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

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

۱۲۱- کدام موارد زیر درست است؟

الف) یخ نمونه‌ای از یک جامد بلورین است.

ب) پدیدهٔ پخش در مایعات سریع‌تر از گازها رخ می‌دهد.

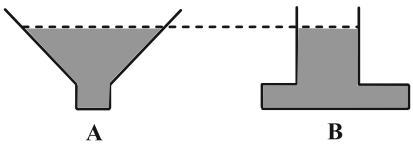
پ) با افزایش دمای یک مایع، نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آن ضعیف می‌شود.

ت) علت بالا رفتن آب در لوله‌های مویین شیشه‌ای تمیز، فشار هوا می‌باشد.

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

۱۲۲- مطابق شکل زیر، در دو ظرف A و B که مساحت کف آن‌ها به ترتیب $5cm^2$ و $15cm^2$ می‌باشد، تا ارتفاع مساوی از یک مایع می‌ریزیم.

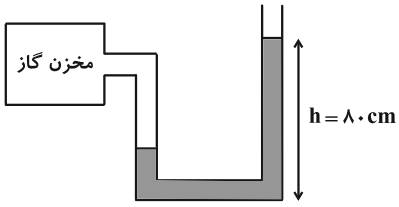
اگر وزن مایع ظرف A برابر وزن مایع ظرف B باشد، نسبت نیرویی که مایع بر کف هر ظرف وارد می‌کند $(\frac{F_A}{F_B})$، کدام است؟



۱) $\frac{1}{12}$ ۲) ۱۲

۳) ۳ ۴) $\frac{1}{3}$

۱۲۳- در شکل زیر، مایعی به چگالی $2\frac{g}{cm^3}$ در حالت تعادل قرار دارد. فشار گاز درون مخزن را چند سانتی‌متر جیوه کاهش دهیم تا ارتفاع h به ۵۳cm برسد؟ ($\rho_{جیوه} = 13/5\frac{g}{cm^3}$ ، $P_0 = 75cmHg$ و $g = 10\frac{N}{kg}$)



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

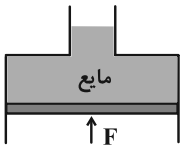
۴) ۸

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

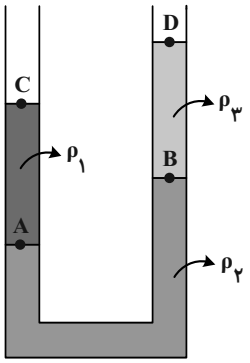
۱۲۴- در شکل زیر، مساحت مقطع قسمت پایین ۴ برابر مساحت مقطع قسمت بالایی ظرف می‌باشد. اگر تحت تاثیر نیروی F، سطح آزاد مایع نسبت به حالت اولیه ۸۰ سانتی‌متر بالا برود، فشار ناشی از مایع در محل پیستون چند سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؟

$(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ ، $\rho_{\text{مایع}} = ۳/۴\frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳})$



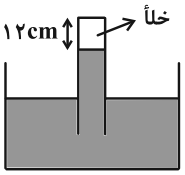
۱) ۲۰
۲) ۱۵
۳) ۲۵
۴) ۳۰

۱۲۵- مطابق شکل، سه مایع مخلوط نشدنی در لوله ریخته شده‌اند. کدام رابطه بین فشار در نقاط مشخص شده درست است؟



۱) $P_A > P_B > P_C = P_D$
۲) $P_A = P_B > P_C > P_D$
۳) $P_A - P_C = P_B - P_D$
۴) $P_A + P_C = P_B + P_D$

۱۲۶- در شکل زیر، لوله‌ای به صورت قائم درون ظرفی که حاوی مایعی به چگالی $۱۰/۲\frac{g}{cm^۳}$ است، قرار دارد. ارتفاع بخش خلأ لوله ۱۲cm و سطح مقطع لوله $۵cm^۲$ است. لوله را در راستای قائم چند سانتی‌متر جابه‌جا کنیم تا نیروی وارد بر انتهای بستهٔ لوله ۴/۰۸ نیوتون شود؟ $(P_۰ = ۷۵cmHg$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ و $g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۲۰
۲) ۱۸
۳) ۱۴
۴) ۶

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۲۷- فشار ناشی از ۳۰۰ گرم از مایعی درون یک ظرف استوانه‌ای $6000Pa$ است. اگر ۱۰۰ گرم آب به این ظرف اضافه کنیم، مجموع ارتفاع دو مایع در ظرف به $70cm$ می‌رسد. چگالی مایع چند واحد SI است؟ ($\rho_{آب} = 1\frac{g}{cm^3}$ و $g = 10\frac{m}{s^2}$)

۱) ۱/۲
۲) ۱۲۰۰
۳) ۱/۵
۴) ۱۵۰۰

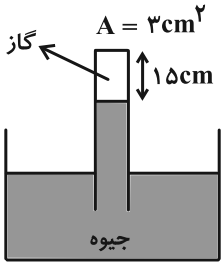
۱۲۸- از یک شیر، آب به صورت پایا و بدون تلاطم در حال جریان است. با پیچاندن فلکهٔ آن، قطر مقطع خروجی آب، ۱۵۰درصد افزایش می‌یابد. در این صورت تندی آب خروجی از شیر نسبت به حالت اولیه چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱) ۱۶
۲) ۴۰
۳) ۶۰
۴) ۸۴

۱۲۹- در مکعبی به ضلع $1m$، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های $\rho_A = 5/1\frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_B = 6/8\frac{g}{cm^3}$ و $\rho_C = 11/9\frac{g}{cm^3}$ ریخته شده، به‌طوری که بعد از ایجاد تعادل، مجموع ارتفاع سه مایع برابر $55cm$ است. اگر فشار کل در کف ظرف برابر با $100cmHg$ و ارتفاع مایع A هفت برابر ارتفاع مایع C باشد، ارتفاع مایع B چند سانتی‌متر است؟ ($P_0 = 75cmHg$ و $\rho_{جیوه} = 13/6\frac{g}{cm^3}$)

۱) ۱۰
۲) ۱۵
۳) ۲۰
۴) ۲۵

۱۳۰- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز درون لوله برابر $-87/75kPa$ است. اگر لوله را نسبت به امتداد قائم 60° منحرف کنیم، نیروی وارد بر انتهای بستهٔ لوله چند نیوتون خواهد بود؟ ($P_0 = 101/25kPa$ ، $g = 10\frac{m}{s^2}$ و $\rho_{جیوه} = 13/5\frac{g}{cm^3}$)



۱) ۱۴/۱۷۵
۲) ۱۸/۳۷۵
۳) ۲۲/۱۲۵
۴) ۲۴/۵۲۵

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری (هنر نمایی شاره): صفحه‌های ۶۷ تا ۷۹ / **شیمی ۱:** صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۵۴ تا ۵۶ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱۳۱- در کدام ردیف‌های جدول زیر، تمامی داده‌های مربوط به ترکیب گفته شده درست است؟ (منظور از p.e، جفت الکترون‌های پیوندی و n.e، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	رنگ اتم مرکزی در نقشهٔ پتانسیل الکترواستاتیکی	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	سیلیسیم تتراکلرید	$SiCl_4$	آبی	$\frac{1}{3}$
۲	یون نیترات	NO_3^-	سرخ	$\frac{4}{6}$
۳	نیتروژن تری فلوئورید	NF_3	آبی	$\frac{3}{10}$
۴	گوگرد تری اکسید	SO_3	آبی	$\frac{1}{3}$

۱) ۱ ، ۳ ۲) ۲ ، ۴ ۳) ۲ ، ۳ ۴) ۱ ، ۴

۱۳۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) سرخ بودن خاک رس به علت وجود آهن (II) اکسید در آن می‌باشد.

ب) با حرارت دادن به خاک رس، درصد جرمی همهٔ مواد موجود در آن افزایش می‌یابد.

پ) وجود یک اکسید نافلزی، در سازه‌های سنگی باعث استحکام و ماندگاری آن‌ها شده است.

ت) درصد جرمی آب در یک کیلوگرم خاک رس با جذب ۱۲۵ گرم رطوبت از ٪۱۰ به ٪۲۰ می‌رسد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۳- در ارتباط با الماس و گرافیت کدام مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) در ساختار هر دو ماده، اتم کربن ۴ پیوند کووالانسی با تعدادی کربن تشکیل داده است.

۲) تک لایه‌ای از گرافیت را گرافن می‌گویند که اتم‌های کربن در آن ساختارهای منظم شش ضلعی ایجاد کرده‌اند.

۳) در هر لایه از گرافیت، اتم‌های کربن با الگویی شبیه به کندوی زنبورعسل کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۴) ضعیف‌تر بودن پیوندهای کربن- کربن در گرافیت عامل نرم بودن این ماده است.

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۳۴- الماس ..... گرافیت ..... و یخ ..... گرافن ..... .

۱) برخلاف، دارای نیروی بین مولکولی نیست، همانند، یک جامد مولکولی است.

۲) برخلاف، چینش اتمی سه بعدی دارد، برخلاف، نیروی بین مولکولی دارد.

۳) همانند، رسانای ضعیف جریان الکتریسیته بوده، همانند، فقط دارای پیوندهای اشتراکی است.

۴) همانند، دارای پیوند بین مولکولی بوده، همانند، یک جامد مولکولی است.

۱۳۵- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند به‌جز:

۱) فراوان‌ترین عنصر شبه فلزی در پوستهٔ جامد زمین $_{14}Si$ می‌باشد.

۲) سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

۳) کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص SiO_2 است.

۴) عنصرهای اصلی سازندهٔ جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند.

۱۳۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر جملهٔ «گرافن، همانند گرافیت ..... .» را به درستی تکمیل می‌کند؟

- شفاف و انعطاف‌پذیر است.
- دارای خاصیت رسانایی الکتریکی است.
- جزو جامدهای کووالانسی می‌باشد.
- تنها از یک نوع اتم نافلزی ساخته شده است.
- تنها دارای پیوند اشتراکی بین اتم‌های C است و نیروی جاذبهٔ دیگری در آن‌ها مشاهده نمی‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۳۷- کدام مقایسه در مورد جامدهای کووالانسی نام برده شده در هر گزینه، درست است؟

۱) درجهٔ سختی: گرافیت < SiC

۲) اندازهٔ آنتالپی سوختن: گرافیت > الماس

۳) آنتالپی پیوند: $Si-C > Si-O$

۴) چگالی: الماس < گرافیت

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۳۸- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- همهٔ ترکیبات آلی جزء مواد مولکولی هستند.
- مولکول‌های آب موجود در یخ، آرایشی منظم و سه بعدی دارند که به صورت حلقه‌های شش گوشه در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- در ساختار یخ، هر اتم هیدروژن با یک پیوند اشتراکی به یک اتم اکسیژن متصل شده است.
- در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند اشتراکی داشته و با دو اتم هیدروژن یک مولکول آب مجاور خود پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۳۹- کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) در فناوری تولید انرژی الکتریکی در سایهٔ پرتو خورشیدی، از آینه‌ها برای متمرکز کردن پرتوهای خورشیدی بر روی منبع آب و گرم کردن آن استفاده می‌کنند.

۲) نیتروژن به دلیل جرم مولی بیشتر در مقایسه با HF، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

۳) هر چه تفاوت بین نقطهٔ ذوب و جوش یک مادهٔ خالص بیشتر باشد، آن ماده در گسترهٔ دمایی کمتری به حالت مایع باقی می‌ماند.

۴) در فرایند تولید برق گسترهٔ دمایی‌ای که $NaCl$ در حالت مذاب است، به علت داشتن پیوندهای یونی بسیار قوی در شبکهٔ یونی، در حدود $۸۵۰^\circ C - ۱۳۵۰^\circ C$ است.

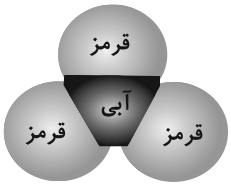
۱۴۰- کدام مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) در مولکول $CO_۲$، تراکم بار الکتریکی منفی بر روی اتم‌های جانبی، بیشتر از اتم مرکزی است.

ب) همهٔ مولکول‌هایی که از یک نوع اتم ساخته شده‌اند، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

پ) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی کلروفرم ($CHCl_۳$)، بیشترین رنگ سرخ روی اتم کلر قرار دارد.

ت) شکل روبه‌رو می‌تواند مربوط به مولکول $SO_۳$ باشد.



۱) الف ، پ ۲) ب ، پ ۳) فقط ب ۴) ب ، ت

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

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

۱۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

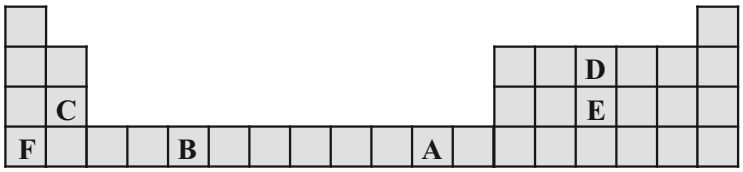
۱) چگالی بار آنیون‌ها به دلیل شعاع بیشتر، همواره از چگالی بار کاتیون‌ها کمتر است.

۲) ترتیب چگالی بار به صورت $Ca^{2+} > Li^{+} > K^{+}$ است.

۳) نسبت بار به حجم یون در S^{2-} از Cl^{-} بزرگ‌تر است.

۴) چگالی بار برای برخی عناصر گروه ۱۴ تعریف نمی‌شود.

۱۴۲- با توجه به شکل زیر که قسمتی از جدول تناوبی عنصرها را نمایش می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (نمادها فرضی است.)



آ) مقایسهٔ «C>A>B» از لحاظ تنوع عدد اکسایش به نادرستی صورت گرفته است.

ب) در میان عنصرهای مطرح شده، عنصر F بیشترین خصلت فلزی و عنصر D بیشترین خصلت نافلزی را دارد.

پ) در میان سه عنصر C، D و E، یون پایدار عنصر E بزرگ‌ترین و یون پایدار عنصر C کوچک‌ترین شعاع یونی را دارد.

ت) قدرت نیروهای جاذبهٔ بین یون‌های « F^{+} و D^{3-} » بیشتر از یون‌های « C^{2+} و D^{3-} » است.

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

۱۴۳- عبارت کدام گزینه در مورد فلزها، نادرست است؟

۱) شکل‌پذیری، رسانایی الکتریکی و واکنش‌پذیری فلزها را می‌توان براساس الگوی دریای الکترونی آن‌ها توجیه کرد.

۲) براساس مدل دریای الکترونی فلزها، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها الکترون‌های ظرفیت اتم، دریایی را ساخته‌اند.

۳) تیتانیم (IV) اکسید و آهن (III) اکسید و دوده از جمله رنگ دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه را ایجاد می‌کنند.

۴) تیتانیم نسبت به فولاد مقاومت در برابر خوردگی بیش‌تری داشته اما چگالی کم‌تری دارد.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۴۴- چه تعداد از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

الف) اختلاف نقطهٔ ذوب و جوش: $NaCl > N_2 > HF$

ب) چگالی بار: $Na^+ > Ca^{2+} > Cl^-$

پ) نقطهٔ ذوب: $CaO > MgO > CaCl_2$

ت) آنتالپی فروپاشی شبکه: $Al_2O_3 > MgF_2 > K_2O$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

الف) فلزها، بخش عمده عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند و در هر چهار دستهٔ s، p، d و f جای دارند.

ب) عامل چکش‌خوار بودن فلزات در اثر ضربه، جامد بودن آن‌ها است.

پ) نقطهٔ ذوب تیتانیم از فولاد کمتر است اما مقاومت هر دو در برابر سایش عالی است.

ت) فلزات سازندهٔ آلیاژ هوشمند با هم در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۶- کدام گزینه در مورد فلزها درست می‌باشد؟

۱) در مدل دریای الکترونی فلزات، فقط الکترون‌هایی با بزرگ‌ترین n در دریای الکترونی حضور دارند.

۲) همهٔ فلزات جدول در ویژگی‌هایی مثل سختی، رسانایی گرمایی و شکل‌پذیری مانند هم هستند.

۳) طول موج رنگ محلول $_{23}V$ با افزایش بار یون آن به‌طور پیوسته افزایش می‌یابد.

۴) مدل دریای الکترونی برای توجیه رفتارهای فیزیکی ترکیبات یونی که شامل فلز هستند (مثل NaCl) به کار نمی‌رود.

۱۴۷- استنت که در پزشکی برای باز نگه داشتن رگ‌ها به کار می‌رود، آلیاژی از دو فلز است. کدام یک از مطالب زیر در مورد آلیاژ یا فلزات سازندهٔ آن نادرست است؟

۱) از یکی از این دو فلز به دلیل چگالی و نقطهٔ ذوب پایین در ساخت موتور جت استفاده می‌شود.

۲) هر دو فلز جزو نخستین دوره از عناصر واسطه جدول تناوبی بوده که سختی بیشتری از سدیم دارند.

۳) از فلزی که در لایهٔ ظرفیت اتم خود ۴ الکترون دارد، در پوشش بیرونی موزه گوگنهایم استفاده می‌شود.

۴) این آلیاژ که به آلیاژ هوشمند معروف است در ساخت قاب عینک و سازهٔ فلزی در ارتودنسی نیز استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۴۸- کدام عبارت‌ها در مورد عنصر تیتانیم درست است؟

الف) عدد اتمی آن ۲۳ و شمارهٔ گروه آن از شمارهٔ دوره‌اش بزرگ‌تر است.

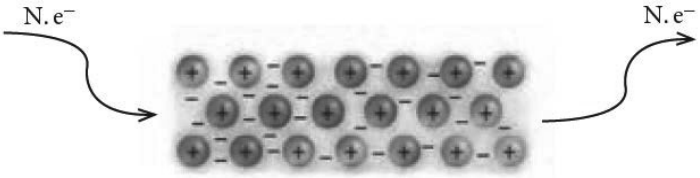
ب) یکی از ۹ عنصر دورهٔ ۴ دستهٔ d جدول تناوبی است که نماد ۲ حرفی دارد.

پ) عنصری از دستهٔ d است که یون حاصل از آن به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

ت) مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌های آن برابر با ۱۶ است.

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

۱۴۹- با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟



۱) شکل داده شده برای نشان دادن خاصیت رسانایی الکتریکی فلزها به کار می‌رود.

۲) برای توجیه شکل فوق، تنها الکترون‌های آخرین زیرلایه الکترونی فلز کاربرد دارند.

۳) مطابق شکل، فلزات برای این‌که خاصیت رسانایی الکتریکی داشته باشند باید تعداد الکترون‌های دریای الکترونی خود را افزایش دهند.

۴) تمامی مواد که خاصیت رسانایی الکتریکی دارند از الگو بالا پیروی می‌کنند.

۱۵۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) هر ماده‌ای که در دما و فشار اتاق به حالت مایع است، جزء ترکیبات مولکولی می‌باشد.

ب) دی متیل اتر آسان‌تر از پروپان به حالت مایع درمی‌آید.

پ) نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در یون‌های سولفات، فسفات و سیلیکات با هم برابر است.

ت) سیلیسیم کربید نسبت به سیلیسیم سختی بیشتری دارد.

ث) اکثر جامدهای کووالانسی با وجود آن‌که سخت هستند، در هیچ حالت فیزیکی رسانای جریان الکتریسیته نیستند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۵ تا ۵۰ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

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

۱۵۱- کدام موارد زیر نادرست است؟

الف) شمار عناصر فلزی جدول تناوبی و ترکیبات آن‌ها به ترتیب از شمار عناصر نافلزی جدول و ترکیبات آن‌ها بیشتر است.

ب) یکی از رفتارهای کربن، برقراری پیوند کووالانسی یگانه، دوگانه و سه‌گانه با خود است.

پ) طبق مدل فضاپرکن، یک پیوند دوگانه در ساختار اتیلن دیده می‌شود.

ت) در ترکیبات آلی کربن به چهار طریق گوناگون می‌تواند با اشتراک الکترون به آرایش دومین گاز نجیب جدول دوره‌ای برسد.

۱) الف، ب ۲) الف، پ ۳) ب، پ ۴) ب، ت

۱۵۲- کدام گزینه درست می‌باشد؟

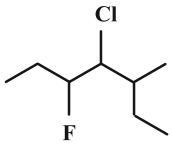
۱) دومین عضو خانواده آلکن‌ها و آلکین‌ها به ترتیب در کشاورزی و جوشکاری کاربرد گسترده‌ای دارند.

۲) اتن در محیط قلیایی با آب واکنش می‌دهد و اتانول تولید می‌شود.

۳) نفتالن جامدی سفید رنگ است که امروزه برای نگهداری فرش و لباس کاربرد گسترده‌ای دارد.

۴) آلکان‌ها بخش عمدهٔ هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند.

۱۵۳- نام درست ترکیب زیر و نام درست «۲- اتیل ۳، ۳- دی متیل ۴- برمو پنتان» در کدام گزینه آمده است؟



۱) ۴- کلرو ۳- فلوئورو ۵- متیل هپتان/ ۲- برمو ۳، ۳، ۴- تری متیل هگزان

۲) ۳- کلرو ۲- اتیل ۴- فلوئورو هگزان/ ۴- برمو ۲- اتیل ۳، ۳، ۴- تری متیل پنتان

۳) ۴- کلرو ۳- فلوئورو ۵- متیل هپتان/ ۴- برمو ۲- اتیل ۳، ۴، ۴- تری متیل پنتان

۴) ۳- کلرو ۲- اتیل ۴- فلوئورو هگزان/ ۲- برمو ۳، ۳، ۴- تری متیل هگزان

۱۵۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) دستیابی به دانش و فناوری پالایش نفت خام سبب ایجاد تحولی بزرگ در صنعت حمل و نقل، پتروشیمی و دیگر صنایع شد.

ب) هرگاه مقدار ساده‌ترین آلکان در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد.

پ) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ به دام انداختن گاز SO_3 خارج شده از نیروگاه‌ها به کمک کلسیم اکسید می‌باشد.

ت) اگر در ساختار آلکنی ۵ پیوند دوگانهٔ کربن- کربن وجود داشته باشد شمار اتم‌های H در فرمول مولکولی آن حداقل برابر ۱۲ خواهد بود.

۱) آ، ب ۲) ب، پ ۳) آ، ت ۴) پ، ت

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۵۵- اگر از سوختن کامل مخلوطی از اتن و اتین، ۲۲۴ لیتر گاز در شرایط STP، تولید شود و جرم گاز اکسیژن مصرفی برابر با ۴۱۶ گرم باشد، در مخلوط اولیه درصد حجمی گاز اتیلن کدام است؟ $(O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۸۰ ۲) ۲۰

۳) ۲۵ ۴) ۷۵

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

۱) بستر اقیانوس منبع غنی از منابع فلزی گوناگون است، منابعی که انسان‌ها از گذشته دور، از آن‌ها استفاده می‌کردند.

۲) غلظت گونه‌های فلزی موجود در بستر اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی، کمتر است.

۳) در برخی مناطق موجود در بستر اقیانوس‌ها، ترکیبات برخی فلزات واسطه همچون آهن، نیکل، مس و ... وجود دارد.

۴) وجود ستون‌های سولفاتی در کف اقیانوس، نشان دهندهٔ ترکیبات سولفاتی فلزات در کف اقیانوس می‌باشد.

۱۵۷- کدام مطلب نادرست است؟

۱) براساس توسعهٔ پایدار، باید در تولید یک ماده یا عرضهٔ خدمات، همهٔ هزینه‌ها و ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت.

۲) آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.

۳) در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن را فلز تشکیل داده است.

۴) در استخراج a تن آهن تقریباً a تن سنگ معدن آهن و a تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

۱۵۸- کدام گزینه نادرست است؟

۱) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه به کار می‌رود.

۲) منبع تأمین انرژی و مادهٔ اولیه برای تهیهٔ بسیاری از مواد گوناگون، نقش‌های مختلف نفت خام در دنیای امروزی می‌باشد.

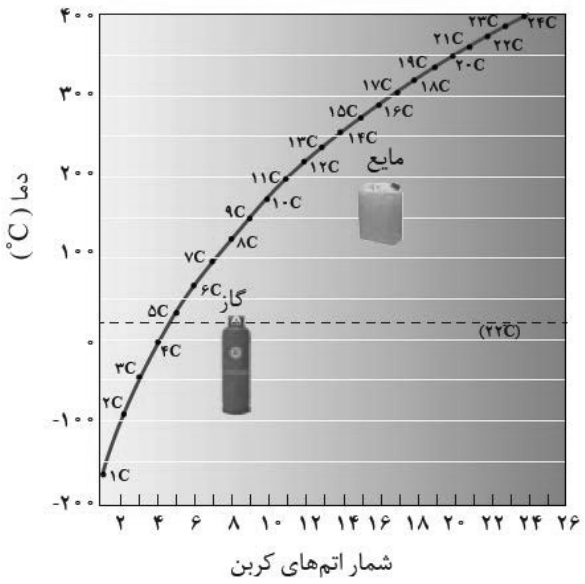
۳) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمدهٔ آن را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند.

۴) بیشتر از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف، پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و ... به کار می‌رود.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۵۹- با توجه به نمودار زیر، کدام مورد (موارد) از مطالب بیان شده نادرست‌اند؟



الف) آلکانی که به عنوان سوخت فندک به کار می‌رود در دمای $22^{\circ}C$ به حالت گاز یافت می‌شود.

ب) آلکانی که دارای ۱۶ پیوند $(C-H)$ است همانند آلکانی که در ساختار خود ۳۸ الکترون پیوندی دارد، در دمای اتاق حالتی مشابه با حالت فیزیکی برم دارد.

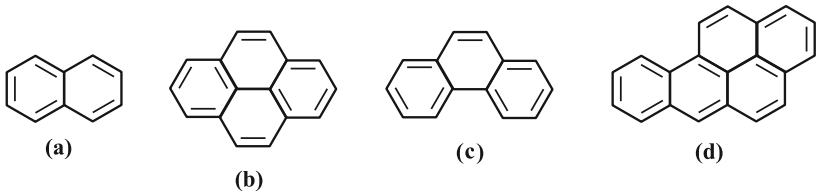
پ) در بازهٔ دمایی ۳۲۳ کلوین تا ۴۷۵ کلوین، ۳ آلکان به حالت مایع می‌تواند وجود داشته باشد.

ت) با افزایش تعداد اتم‌های کربن، نقطهٔ جوش آلکان‌ها همانند فرارّیت آن‌ها افزایش می‌یابد.

ث) از اولین آلکانی که پیوند $C-C$ دارد، در دمای اتاق نمی‌توان برای حفاظت از فلزات استفاده کرد.

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

۱۶۰- با توجه به هیدروکربن‌های حلقوی زیر، چند مقایسه نادرست است؟



- نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن: $a < b < c < d$
- شمار پیوندهای $C-C$: $a < c < b < d$
- شمار پیوندهای $C=C$: $a < c < b < d$
- شمار پیوندهای $C-H$: $a < b < c < d$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

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

۱۶۱- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) آرایش الکترون- نقطه‌ای نیمی از عنصرهای موجود در دورهٔ دوم و سوم جدول دوره‌ای، فاقد الکترون جفت شده هستند.

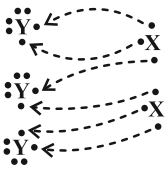
ب) آرایش الکترونی $^{۵۹}_{۲۸}A^{۲+}$ با آرایش الکترونی $^{۵۶}_{۲۶}B$ یکسان بوده و تعداد نوترون آن از تعداد نوترون $^{۵۵}_{۲۵}C^{۳+}$ بیشتر است.

پ) در یک اتم، حداکثر ۳۲ الکترون می‌توانند دارای $n+l=۶$ باشند.

ت) عنصرهای $^{}_{۵۲}X$ و $^{}_{۳۸}Y$ می‌توانند یون‌های پایدار $X^{۲-}$ و $Y^{۲+}$ را تولید کنند.

۱) آ، پ ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) ب، ت

۱۶۲- چگونگی تشکیل یک ترکیب یونی را می‌توان به صورت زیر نشان داد. با توجه به آن فرمول شیمیایی ترکیب حاصل کدام بوده و عنصر Y یک ..... است.



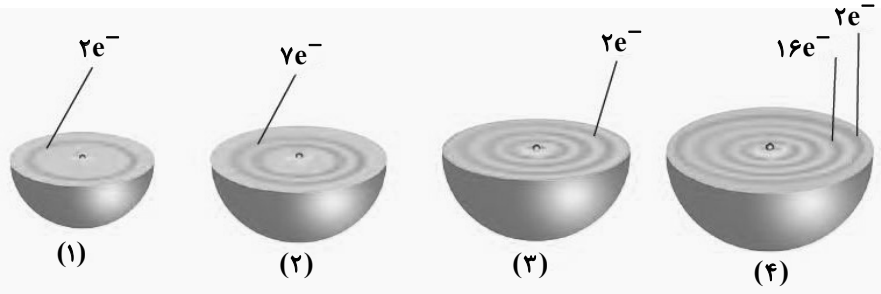
۱) $Y_۳X_۲$ ، فلز

۲) $Y_۳X_۲$ ، نافلز

۳) $X_۲Y_۳$ ، فلز

۴) $X_۲Y_۳$ ، نافلز

۱۶۳- اتم عنصری دارای ۲۰ الکترون با $l \leq ۱$ است و هیچ الکترونی در زیرلایهٔ d ندارد. این عنصر با عنصر کدام شکل هم دوره و با عنصر کدام شکل هم گروه است؟ (از راست به چپ)



۱) ۴ و ۱

۲) ۲ و ۴

۳) ۴ و ۳

۴) ۳ و ۲

۱۶۴- اگر چهارمین نوع زیرلایهٔ اتم و پنجمین لایهٔ اتم به ترتیب ظرفیت پذیرش حداکثر A و B الکترون را داشته باشند، نسبت A به B کدام است؟ (هر دو مورد را به ترتیب در نظر بگیرید.)

۱) ۰/۲۸ ۲) ۰/۱۴ ۳) ۰/۳۶ ۴) ۰/۴۴

۱۶۵- کدام موارد صحیح می‌باشند؟

الف) در جدول دوره‌ای اتم هر عنصر نسبت به اتم عنصر پیش از خود، یک الکترون و یک پروتون بیشتر دارد.

ب) مجموع تعداد عناصر دورهٔ سوم و چهارم برابر عدد اتمی اولین عنصری که از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند است.

پ) عناصر دورهٔ سوم شامل ۳ زیرلایه ۳s، ۳p و ۳d می‌باشند.

ت) حداکثر گنجایش زیرلایهٔ پنجم با حداکثر گنجایش لایهٔ سوم برابر است.

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۶۶- در آرایش الکترونی یک اتم خنثی در حالت پایه ۸ زیرلایه اشغال شده مشاهده می‌شود. در ارتباط با این اتم چه تعداد از مطالب زیر می‌تواند درست باشد؟

الف) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

ب) در آخرین لایهٔ الکترونی خود حداکثر ۶ الکترون می‌تواند داشته باشد.

پ) می‌تواند در گروه ۱۲ جدول تناوبی جای داشته باشد.

ت) دارای ۱۰ الکترون با $l = ۲$ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۷- کدام گزینه در رابطه با عنصری از دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای که ۸ الکترون ظرفیتی دارد، قطعاً درست است؟

۱) آرایش الکترونی آن از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

۲) در زیرلایه‌های الکترونی آن هیچ زیرلایه نیمه پُری وجود ندارد.

۳) در دورترین لایهٔ آن از هستهٔ اتم، ۸ الکترون جای گرفته‌اند.

۴) آخرین زیرلایه اشغال شده توسط الکترون‌ها در اتم آن، دارای ۲ الکترون است.

۱۶۸- در یون فلزی $^{۶۵}M^{+}$، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۶ است. کدام گزینه دربارهٔ عنصر M نادرست است؟

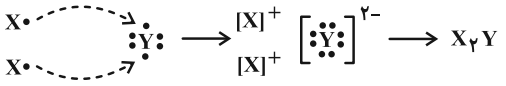
۱) عنصری از گروه ۱۲ جدول دوره‌ای می‌باشد که در دورهٔ چهارم جای دارد.

۲) تعداد الکترون‌های با $l = ۱$ در اتم آن، با این تعداد در $_{۲۹}Cu$ برابر است.

۳) شمار الکترون‌های دارای $l = ۱$ در اتم آن، ۱/۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = ۲$ است.

۴) شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده آن با شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده اتم $_{۲۴}Cr$ برابر است.

۱۶۹- با توجه به طرح زیر که مربوط به تشکیل یک ترکیب یونی از عنصرهای X و Y است، کدام گزینه به یقین درست است؟



۱) اگر عنصر Y متعلق به دورهٔ دوم باشد، عنصر X متعلق به دورهٔ سوم است.

۲) اگر فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از عنصرهای Y و D به صورت $D_۲Y_۳$ باشد، عنصر D به گروه ۱۳ تعلق دارد.

۳) مولکول $Y_۲$ در ساختار خود دارای ۲ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

۴) ترکیب حاصل از X و Y یک ترکیب یونی سه تایی است و بر اثر تشکیل هر مول از آن ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

۱۷۰- درستی یا نادرستی چه تعداد از عبارت‌های زیر همانند عبارت «در جدول دوره‌ای عناصر، ۷ عنصر وجود دارد که در دما و فشار اتاق به شکل مادهٔ مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.» می‌باشد؟

- تمامی عناصر دو اتمی جدول جزو نافلزات هستند.
- اگر میانگین جرم هر اتم بور ($_۵B$) در حدود $۱/۷۹۴\times۱۰^{-۲۳}$ گرم باشد، جرم مولی این عنصر به تقریب ۱۰/۸ گرم بر مول خواهد بود.
- در یون $^{۱۲۴}_{۵۰}Sn^{۲+}$، تعداد نوترون‌ها برابر با «مجموع تعداد پروتون‌ها و نصف تعداد الکترون‌ها» است.
- عنصر منیزیم دارای سه ایزوتوپ می‌باشد که آرایش الکترونی آن‌ها برخلاف چگالی آن‌ها یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

دفترچهٔ سؤال

فرهنگیان

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

۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۳

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

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

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

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

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

novinkonkor.com

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۰ دقیقه

دین و زندگی۱
آهنگ سفر
درس ۸
صفحهٔ ۹۸ تا ۱۰۶
دین و زندگی ۲
عزت نفس
درس ۱۱
صفحهٔ ۱۳۸ تا ۱۴۴
مهارت معلمی
فصل اول: ارزش و امتیاز کار معلمی
صفحهٔ ۱۵ تا ۲۹

۲۵۱- در کدام گزینه هر دو مورد نادرست است؟

۱) بعد از مرحلهٔ محاسبه نوبت مراقبت است.ـ راه رستگاری همان قرب و نزدیک‌شدن به خداست.

۲) باقی‌ماندن بر پیمان خود، رضایت خدا را در پی دارد.ـ برای عهدبستن با خدا باید بهترین زمان‌ها را انتخاب کنیم.

۳) آدمی با عزم دیگران آنچه را که انتخاب کرده است، عملی می‌سازد.ـ در مرحلهٔ مراقبت، عوامل موفقیت یا عدم موفقیت شناخته می‌شود.

۴) عهدی که ابتدا بسته می‌شود، مانند نوزادی است که باید از او مراقبت شود تا با عهدشکنی، آسیب نبیند.ـ برای عهدبستن باید بهترین زمان‌ها را انتخاب کنیم.

۲۵۲- مهم‌ترین علت از علل این که پیامبر اکرم (ص) و اهل بیت (ع) را الگو و اسوهٔ خود قرار می‌دهیم، چیست؟

۱) می‌توانیم بفهمیم این راه، راه موفقیت و پیروزی است.

۲) باید بتوانیم در حد توان عین آنان باشیم و در همان حد عمل کنیم.

۳) مانند ایشان عمل کنیم و از تجربه‌هایشان بهره‌مند شویم.

۴) با تبعیت از آنان‌سریع‌تر به مقصد برسیم.

۲۵۳- چرا باید پس از موفقیت در انجام عهدِ خود با خدا، از او سپاس‌گزار باشیم و از نظر حضرت علی (ع) زیرک‌ترین افراد چه کسانی هستند؟

۱) زیرا توانسته‌ایم قبل از این که به حسابمان رسیدگی شود، به آن رسیدگی کنیم. ـ کسانی که فراوان به فکر مرگ هستند.

۲) زیرا می‌دانیم خداوند بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌هاست. ـ کسی از خود و عمل خود پس از مرگ حساب بکشد.

۳) زیرا می‌دانیم خداوند بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌هاست. ـ کسانی که فراوان به فکر مرگ هستند.

۴) زیرا توانسته‌ایم قبل از این که به حسابمان رسیدگی شود، به آن رسیدگی کنیم. ـ کسی از خود و عمل خود پس از مرگ حساب بکشد.

۲۵۴- الگوبرداری از کسانی که در قرن‌های پیشین زندگی کرده‌اند، چگونه می‌توان مورد توجه قرار داد؟

۱) اسوه قراردادن به معنای عین خود آنان بودن و در حد آنان عمل‌کردن نیست؛ بلکه به معنای عمل در حد توان خود است.

۲) خداوند در قرآن کریم به دفعات از پیامبر اکرم (ص) به عنوان نیکوترین اسوه نام برده و پیروی از ایشان را سبب رستگاری معرفی کرده است.

۳) وجود این اسوه‌ها و الگوبرداری از آنان هرچند در گذشته زندگی کرده‌اند، موفقیت‌آمیز بودن راه و مسیر مورد نظر را اثبات می‌کند.

۴) اسوه‌بودن ایشان مربوط به امور تغییرپذیر نیست، بلکه مربوط به اموری است که همواره برای بشر باارزش بوده‌اند.

۲۵۵- کدام مورد از آثار عزم قوی نیست؟

۱) شکیبایی
۲) اطاعت از فرمان‌های الهی
۳) تحمل سختی‌ها برای رسیدن به هدف
۴) استواری بر هدف

۲۵۶- آن جا که امیرالمؤمنین علی (ع) می‌فرماید «مَن حاسَبَ نَفسَه» آثار آن را چه چیزهایی ذکر کرده است؟

الف) وقف علی عیوبه
ب) سَعِدَ
ج) ان تُحاسَبوا
د) اِستَقال الذّنوبَ
هـ) انتبهوا

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

۲۵۷- بر اساس آیهٔ ۱۰ سورهٔ فتح، چه کسی شامل پاداش عظیم خداوند به او می‌شود؟

۱) آن کس که وظیفهٔ امر به معروف و نهی از منکر را سرلوحهٔ زندگی خود قرار داده است.

۲) کسی که در دنیا به پدر و مادر خود خدمت کرده است.

۳) هر که به عهدی که با خدا بسته وفادار بماند.

۴) هرکس که با انجام عبادت و بندگی خداوند راه رستگاری را بپیماید.

novinkonkor.com

۲۵۸- چرا تمایلات مادی و دنیوی، مورد علاقه و میل طبیعی انسان‌ها می‌باشد؟

۱) زیرا لازمهٔ زندگی در دنیا هستند و بدون آن‌ها یا نمی‌شود زندگی کرد یا زندگی مشکل می‌گردد.

۲) چون این تمایلات نه تنها بد نیستند، بلکه خوب و ضروری‌اند ولی الزاماً نباید به عنوان اهداف فرعی انسان قرار گیرند.

۳) زیرا با بهره‌مندی درست از آن‌ها انسان می‌تواند به رشد و کمال واقعی نیز دست یابد.

۴) چون این تمایلات نسبت به تمایلات عالی بسیار ناچیزند و قابل مقایسه با آن تمایلات نیستند.

۲۵۹- کلمهٔ «عزّت» چند بار در قرآن کریم در وصف خداوند آمده است و دو حدیث «بندهٔ کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است» و «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم.» به‌ترتیب، مربوط به کدام یک از راه‌های تقویت عزت نفس است؟

۱) بیش از ۹۵ بار ـ شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک ـ توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

۲) بیش از ۸۵ بار ـ توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او ـ شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک

۳) بیش از ۹۵ بار ـ توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او ـ شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک

۴) بیش از ۸۵ بار ـ شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک ـ توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

۲۶۰- ثمرهٔ مبارک وجود عزّت نفس در انسان و عامل تقویت‌کنندهٔ آن به‌ترتیب کدام است؟

۱) احساس حضور در پیشگاه الهی ـ تسلیم و بندگی خداوند

۲) احساس حضور در پیشگاه الهی ـ پایداری در عزم و تصمیم

۳) فقط پیمان با خداوند ـ پایداری در عزم و تصمیم

۴) فقط پیمان با خداوند ـ تسلیم و بندگی خداوند

۲۶۱- پاسخ موارد زیر به‌ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- یکی از مهم‌ترین قدم‌ها در مسیر کمال چیست؟

- شکل‌گرفتن کدام صفت در انسان مانع بسیاری از زشتی‌ها می‌شود؟

- چه زمانی چیزی را عزیز می‌شماریم و به قیمت واقعی می‌فروشیم؟

۱) شناخت هدف ـ عزّت نفس ـ زمانی که آن کس یا چیز را به‌طور عمیق بشناسیم.

۲) تقویت عزّت نفس ـ عزت نفس ـ زمانی که ارزش آن را بدانیم.

۳) شناخت هدف ـ صداقت ـ زمانی که آن کس یا چیز را به‌طور عمیق بشناسیم.

۴) تقویت عزّت نفس ـ صداقت ـ زمانی که ارزش آن را بدانیم.

۲۶۲- به‌ترتیب، آن‌جا که خداوند خطاب به انسان فرموده که «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ... و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم.» و سخن امام علی (ع): «إنّهُ لَیسَ لِأنفسکم ثَمنٌ إلّا الجنّة ...» مربوط به کدام یک از راه‌های تقویت عزت نفس است؟

۱) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک ـ شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک

۲) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک ـ توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

۳) توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او ـ شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک

۴) توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او ـ توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

۲۶۳- دعوت عقل و وجدان در مورد تمایلات دانی انسان کدام است و مقصود پیامبر گرامی اسلام (ص) از این که «جوان به آسمان نزدیک‌تر است» چیست؟

۱) نباید به تمایلات حیوانی بپردازیم. ـ گرایش به خوبی ها در او قوی‌تر است.

۲) نباید به تمایلات حیوانی بپردازیم. ـ هنوز به گناه آلوده نشده است.

۳) در حد نیاز به تمایلات فروتر پاسخ دهیم. ـ هنوز به گناه آلوده نشده است.

۴) در حد نیاز به تمایلات فروتر پاسخ دهیم. ـ گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

۲۶۴- در کلام نبوی، ثواب راهنمایی‌کننده به خیر را چه چیزی معرفی کرده است و کدام حدیث بیانگر ثمرهٔ علم حقیقی است؟

۱) مانند انجام‌دهندهٔ آن ـ «ثمرة العلم معرفة الله»

۲) مانند انجام‌دهندهٔ آن ـ «أطلبوا العلم من المهد إلی اللّحد»

۳) هم‌نشینی با اولیا و انبیای الهی ـ «أطلبوا العلم من المهد إلی اللّحد»

۴) هم‌نشینی با اولیا و انبیای الهی ـ «ثمرة العلم معرفة الله»

novinkonkor.com

۲۶۵- کدام عبارت قرآنی بازتاب غفلت از توانمندی‌های خود و عدم شناخت استعدادها و سرمایه‌های وجودی انسان را توصیف می‌کند و در کلام پیامبر (ص) برای «تعلیم و تربیت» از چه تعبیری استفاده شده است؟

۱) «کَذلِکَ أَتَتْکَ آیاتنا فَنَسِیتَها» ـ بالاترین صدقات

۲) «کَذلِکَ أَتَتْکَ آیاتنا فَنَسِیتَها»ـ برترین جهاد

۳) «اولئکَ کالأنعامِ بَل هُم أضَلّ» ـ برترین جهاد

۴) «اولئکَ کالأنعامِ بَل هُم أضَلّ» ـ بالاترین صدقات

۲۶۶- این که سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر اکرم (ص) اختصاص یافته، نشان‌دهندهٔ چیست و مبارک‌ترین کاری که خداوند آن را بر دوش انبیا و اوصیا (ع) گذاشته است، کدام مورد است؟

۱) نشان می‌دهد که پیامبر اکرم (ص) وظیفهٔ امر به معروف و نهی از منکر را سرلوحهٔ کار خویش قرار داده است. ـ جهاد در راه خدا و بندگی او

۲) نشان می‌دهد که پیامبر (ص) معلم مردم بوده است. ـ جهاد در راه خدا و بندگی او

۳) نشان می‌دهد که پیامبر اکرم (ص) وظیفهٔ امر به معروف و نهی از منکر را سرلوحهٔ کار خویش قرار داده است. ـ تعلیم و تربیت

۴) نشان می‌دهد که پیامبر (ص) معلم مردم بوده است. ـ تعلیم و تربیت

۲۶۷- مفهوم حدیث «أطلبوا العلم و لو بالصّین» چیست و کدام آیهٔ شریفه در تبیین تعلیم انسان توسط حیوانات است؟

۱) نبود محدودیت مکتبی برای آموزش ـ «فبعث الله غراباً یبحث فی الأرض لیریه کیف یواری سوأةَ أخیه»

۲) نبود محدودیت مکتبی برای آموزش ـ «فلولا نفر من کلّ فرقة منهم طائفهٔ لیتفقّهوا فی الدّین»

۳) نبود محدودیت جغرافیایی برای آموزش ـ «فلولا نفر من کلّ فرقة منهم طائفهٔ لیتفقّهوا فی الدّین»

۴) نبود محدودیت جغرافیایی برای آموزش ـ «فبعث الله غراباً یبحث فی الأرض لیریه کیف یواری سوأة أخیه»

۲۶۸- فرمایش امام حسین (ع) که می‌فرماید: «أین یقع هذا من عطائه یعنی تعلیمه» خطاب به چه کسانی بود و مژدهٔ الهی «فَلَنحیِیَّنه حیاة طیبة» سزاوار چه کسانی است؟

۱) کسانی که به هدیهٔ ایشان به معلم فرزندشان اعتراض داشتند. - «إقرأ و ربّک الاکرم»

۲) کسانی که به هدیهٔ ایشان به معلم فرزندشان اعتراض داشتند. - «من عمل صالحاً من ذکر و انثی و هو مؤمن»

۳) آنان که به ثروت ثروتمندان مدینه رشک و حسادت می‌بردند. ـ «من عمل صالحاً من ذکر و انثی و هو مؤمن»

۴) آنان که به ثروت ثروتمندان مدینه رشک و حسادت می‌بردند. ـ «إقرأ و ربّک الاکرم»

۲۶۹- به‌ترتیب، بیشترین عبارتی که خداوند انبیای خود را با آن توصیف کرده کدام مورد است و نشان‌دهندهٔ چیست؟

۱) «یُعَلِّمُهُمُ الْکِتَابَ وَ الْحِکْمَةَ وَیُزَکِّیهِمْ» ـ کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

۲) «وَ اجْعَلْ لِی لِسَانَ صِدْقٍ فِی الآخِرِینَ» ـ کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

۳) «یُعَلِّمُهُمُ الْکِتَابَ وَ الْحِکْمَةَ وَیُزَکِّیهِمْ» ـ پیامبران ابتدا باید خود را پایبند به تعلیمات قرآن بدانند و تزکیهٔ نفس انجام دهند.

۴) «وَ اجْعَلْ لِی لِسَانَ صِدْقٍ فِی الآخِرِینَ» ـ پیامبران ابتدا باید خود را پایبند به تعلیمات قرآن بدانند و تزکیهٔ نفس انجام دهند.

۲۷۰- نشانهٔ فقیه در این کلام امام رضا (ع)، «و انقذهم من أعدائهم» چه چیزی بیان شده است و چه زمانی است که شأن ربوبیت الهی کامل می‌گردد؟

۱) آزادکردن مردم از شر دشمنانشان ـ ارادهٔ خدا را بالاتر از همهٔ اراده‌ها بدانیم.

۲) آزادکردن مردم از شر دشمنانشان ـ بر اساس علم، حکمت، مصلحت و رحمت باشد.

۳) قیام‌کردن علیه ظلم و ستم حاکمان ـ بر اساس علم، حکمت، مصلحت و رحمت باشد.

۴) قیام‌کردن علیه ظلم و ستم حاکمان ـ ارادهٔ خدا را بالاتر از همهٔ اراده‌ها بدانیم.

novinkonkor.com

هوش و استعداد معلّمی | **۴۰ دقیقه**

گفت: «بار خدایا، از بندگان تو که داناتر و علم وی تمام‌تر؟» گفت: «آن کس که پیوسته علم آموزد و علم دیگران فرا علم خویش آرد.»

*** متن زیر را بخوانید و بر اساس آن به چهار پرسشِ بعدی پاسخ دهید. متن برگرفته است از کتاب بسیار مفیدِ «حرف‌هایی با دخترم دربارهٔ اقتصاد»، از نشر «بان».**

در سال ۲۰۰۸ میلادی حباب بانکدارها به طرز حیرت‌آوری ترکید و ازدست‌رفتن شغل‌ها و خانه‌ها و امیدهای بسیار، جوامع غرب را مشحون از بی‌اعتمادی بی‌سابقه‌ای نسبت به اربابان پول کرد: بانکداران خصوصی، سیاستمداران متصدّی اقتصاد بازار ما و بانک‌های مرکزیِ قاعدتاً مستقل که مسئول عرضهٔ پول هستند. شهروندان سرتاسر جهان، آن زمانی که بانک‌های مرکزی ثروتمندترین بیست کشور، به اصطلاح «گروه بیست»، گرد هم آمدند تا بر سر نجات بانکداران توافق کنند، بسیار خشمگین بودند و برخی از ایشان بنا کردند به پروراندن رؤیای نوع جدیدی از وجه رایج: پولی بی‌ملیّت و سیاست‌زدایی‌شده به دور از دسترس اصحاب زور و زر. ...

پاسخ به این پرسش، تا پیش از عصر دیجیتال ممکن نبود. امّا یک ایمیل نبوغ‌آمیز و مرموز به یک اتاق گفت‌وگوی آنلاین در اوّل نوامبر سال ۲۰۰۸، چند هفته پس از سقوط اقتصادی، با نام «ساتوشی ناکاموتو»، که تا امروز هنوز معلوم نیست نام مستعار چه شخص یا گروهی است، مشکل را حل می‌کرد: الگوریتم رایانه‌ای پیچیدهٔ به‌نظر نفوذناپذیری که در آن، «همه» مسئول و شاهد همهٔ تراکنش‌های دیجیتال بودند و این نظارت همگانی، تضمین‌کننده و کنترل‌کنندهٔ آن بود. «بیت‌کوین» متولّد شده بود.

با این حال، الگوریتم بیت‌کوین تصریح می‌کند که تعداد بیت‌کوین‌های موجود اساساً ثابت است. امّا این ثابت‌بودن تعداد بیت‌کوین‌ها، تنظیم و تعدیلِ میزان کلّی پول در این نظام را در واکنش به بحران‌ها غیرممکن می‌کند. همچنین پول به شکل اجتناب‌ناپذیری سیاسی است و تحت تأثیر تصمیم‌گیری‌های سیاسی، بر ثروتمندان و بر فقیران به شکل‌های متفاوتی تأثیر می‌گذارد که لزوماً عادلانه هم نیست.

۲۷۱- واژه‌ی «مشحون» در متن به چه معناست؟

۱) برآیند ۲) فاقد ۳) مالامال ۴) فارغ

۲۷۲- «ایشان» در متن کدامند؟

۱) شهروندان سرتاسر جهان ۲) بانکداران خصوصی ۳) مردم کشورهای گروه بیست ۴) بانک‌های مرکزی

۲۷۳- سؤالی که در انتهای بند نخست متن حذف شده است، کدام است؟

۱) چه اشخاصی می‌توانستند از این پول استفاده کنند و آیا محدودیتی برای اختلاف‌های طبقاتی در نظر گرفته شده بود؟

۲) امّا چه کسی این وجه رایج را چاپ و کم‌وکیف آن را کنترل خواهد کرد، اگر دولت یا بانک مرکزی این کار را نکند؟

۳) آیا وجود چنین وجه رایجی، مخالفت دولت‌ها به‌ویژه دولت‌های کشورهای کمتربرخوردار را برنمی‌انگیخت؟

۴) کدام وجه رایج فعلی امکان تبدیل به این وجه دیجیتال را می‌داشت و کدام وجه نه، و نه چه کسی این را تعیین می‌کرد؟

۲۷۴- پاسخ به کدام پرسش(ها) در متن بالا هست؟

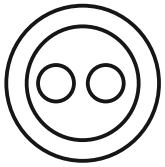
الف) کاهش یا افزایش ارزش پول دیجیتال، به چه عواملی بستگی دارد؟

ب) ارتباط میان بانک‌های مرکزی و بانکداران خصوصی بر چه اساسی شکل می‌گیرد؟

ج) انگیزهٔ ساخت ارز دیجیتال از اساس چه بوده است؟

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

۲۷۵- گروه کلمات را به‌طوری که ناظر به شکل روبه‌رو باشند مشخص کنید.



۱) شلیل‌ها، هلوها، انارها، میوه‌ها

۲) سبزها، زردها، رنگ‌ها، قرمزها

۳) پسته‌ها، بادام‌ها، خشکبارها، خوراکی‌ها

۴) گربه‌ها، سگ‌ها، گربه‌سان‌ها، حیوان‌ها

۲۷۶- «برای ازبین‌بردن دی‌اکسید کربن اضافی از جوّ زمین به کمک افزایش جذب آن توسّط گیاهان، پیشنهاد شده است مزارع شناور خزهٔ دریایی در اقیانوس‌ها ایجاد شود. اهمیّت اصلی این طرح در این است که وقتی خزهٔ دریایی می‌میرد، باید آن را سوزاند و به عنوان سوخت استفاده کرد.» کدام استدلال در صورت صحّت جدی‌ترین ضعف طرح فوق را نشان می‌دهد؟

۱) سالانه حدود هفت میلیارد تن دی‌اکسید کربن به جو زمین آزاد می‌شود امّا فقط حدود پنج میلیارد تن آن توسط گیاهان جذب می‌شود.

۲) حتّی اگر مزارع خزهٔ دریایی اثربخشی خود را ثابت کنند، برخی مردم تمایلی به روی‌آوردن به این نوع سوخت نشان نخواهند داد.

۳) وقتی که خزهٔ دریایی سوزانده می‌شود، برابر با مقدار دی‌اکسید کربنی که در زمان حیات خود جذب می‌کند، انتشار می‌دهد.

۴) برخی مناطق اقیانوس در نیم‌کرهٔ جنوبی، دارای املاح لازم برای مزارع بزرگ خزهٔ دریایی نیستند.

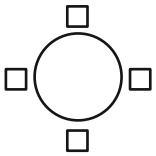
novinkonkor.com

۲۷۷- «تحقیقات در کشور «الف» نشان داده است کشت ذرّت بازده بیشتری نسبت به کشت برنج داشته است. بر این اساس می‌توان با تغییر محصول تحت کشت کشور «ب» از برنج به ذرّت، بهرهٔ کشاورزی را بهبود بخشید و به جمعیت در حال رشد این کشور کمک کرد.» کدام استدلال در صورت صحّت، استدلال بالا را بیشتر تضعیف می‌کند؟

۱) ذرّت به خاک زیر کشت فشار بیشتری می‌آورد بنابراین کشت آن زمانی موفّقیّت‌آمیز است که هر سه سال یک بار انجام شود.
۲) بیشتر نواحی کشور «ب» موقعیت آب‌وهوایی مناسب برای کشت ذرّت را ندارد.
۳) کشور «ب» یکی از بهترین کشورها برای تولید ذرّت است، چه به لحاظ زمین کشاورزی و چه به لحاظ آب‌وهوا.
۴) محصول ذرّت در قیاس با محصول برنج، قابلیت دوام در مناطق جغرافیایی بیشتری را دارد.

شخصی همهٔ دوازده حرف الفبای فارسی را که در همه حال یک نقطه و یا دو نقطه دارند، بدون ترتیبی مشخّص، به‌جای عددهای یک ساعت عقربه‌ای معمولی نوشته است. فقط می‌دانیم دو حرفِ دونقطه‌ای روبه‌روی یکدیگر در دو تا از جایگاه‌های مقابل‌اند و دو جایگاه دیگر به حرف «ف» و «ن» اختصاص دارد. بر این اساس به چهار سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- دو گزارهٔ «چهار حرف هم صدای /z/ کنار هم نیستند و «دو حرف غیرهم‌صدای /b/ و /n/ کنار هم هستند» به ترتیب . . .



۱) قطعاً درست است. – قطعاً درست است.
۲) قطعاً درست است. – ممکن است درست یا نادرست باشد.
۳) ممکن است درست یا نادرست باشد. – قطعاًدرست است.
۴) ممکن است درست یا نادرست باشد. – ممکن است درست یا نادرست باشد

۲۷۹- دو شخص مختلف درست در یک نیمه از ساعت و در یک حرکت ساعتگرد بدونِ پرش از روی حروف و به‌ترتیب، یکی واژهٔ «جذب» و دیگری واژهٔ «خفت» را دیده است. درستی یا نادرستی این گفته‌ها کدام است؟

۱) اولی حتماً خطا کرده است. دومی ممکن است درست دیده باشد.
۲) هر دو قطعاً خطا کرده‌اند.
۳) هر دو ممکن است درست دیده باشند.
۴) اولی ممکن است درست دیده باشد ولی دومی قطعاً خطا کرده است.

۲۸۰- حدّ فاصل ساعت‌های ′۳:۱۵ تا ′۳:۱۶، سه عقربه ممکن است کدام کلمه را بسازند؟

۱) ذنب ۲) تبت ۳) زنخ ۴) بتن

۲۸۱- در یک نگاهِ پادساعتگرد به حروف الفبای ساعت، ممکن است به کدام گزینه بربخوریم؟

۱) زنبق ۲) تشنج ۳) زنبغ ۴) طشنج

۲۸۲- پس از آن‌که امیر هشت ساعت در یک پروژه مشغول کار بود، زهرا و مینا به او اضافه شدند و کار در پنج ساعت به پایان رسید. اگر امیر به تنهایی به کار خود ادامه می‌داد، کل کار در دوازده ساعت تمام می‌شد. اگر کل کار را از آغاز فقط زهرا و مینا شروع کرده بودند، این دو تن کار را در چند ساعت به پایان می‌رساندند؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

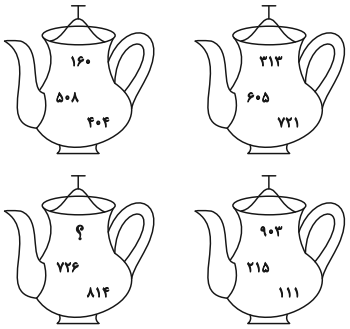
۲۸۳- دوازده درصد پرتاب‌های سه امتیازی یک تیم بسکتبال را شخصی انجام داده است که شصت درصد پرتاب‌هایش به سبد نشسته است. با کدام مقدار بالایی داده(ها) می‌توان تعداد پرتاب‌های سه امتیازی موفق این تیم را محاسبه کرد؟

الف) شخص مورد اشاره مجموعاً دویست پرتاب سه‌امتیازی داشته است.

ج) تعداد پرتاب‌های سه‌امتیازی تیم، دقیقاً هشت‌دهم تعداد پرتاب‌های دوامتیازی آن بوده است.

۱) هر یک از داده‌ها به تنهایی کافی است و ما را به پاسخ می‌رساند.
۲) فقط یکی از داده‌ها کافی است و ما را به پاسخ می‌رساند.
۳) فقط با داشتنِ همزمان هر دو داده می‌توان به پاسخ رسید.
۴) با داشتن هر دو داده نیز به پاسخ نمی‌رسیم.

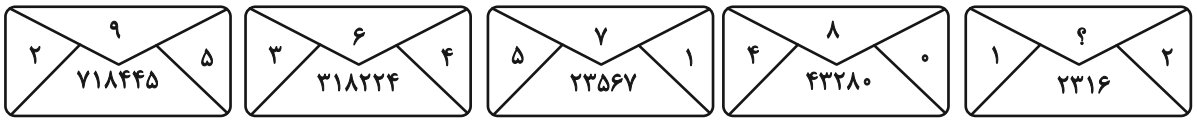
۲۸۴- شخصی اعداد طبیعی سه‌رقمی را به چهار دستهٔ مختلف تقسیم کرده و تعدادی از آن‌ها را در شکل‌های زیر نوشته است. کدام عدد به‌جای علامت سؤال قرار نمی‌گیرد؟



۱) ۸۴۴
۲) ۸۵۰
۳) ۸۵۸
۴) ۸۷۰

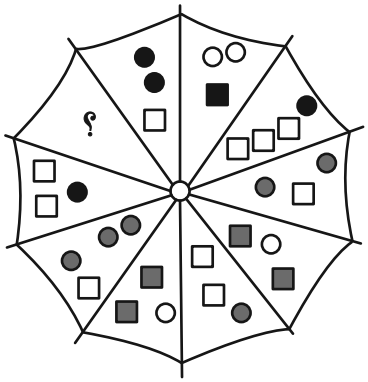
novinkonkor.com

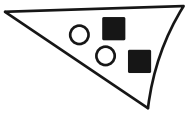
۲۸۵- در الگوی عددی زیر، کدام عدد به‌جای علامت سؤال قرار می‌گیرد؟

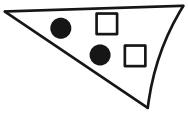


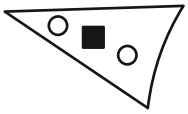
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

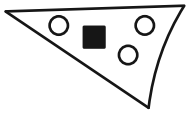
۲۸۶- به‌جای علامت سؤال الگوی زیر، دوران‌یافتهٔ کدام گزینه را بهتر می‌توان قرار داد؟



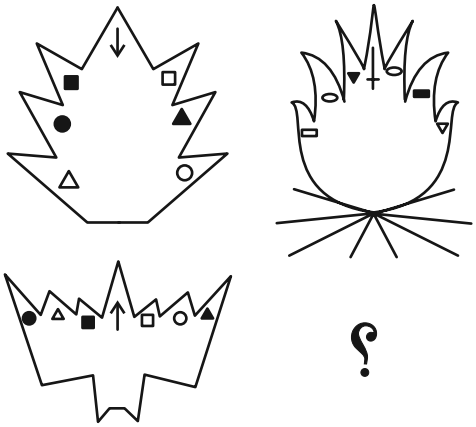
۱) 

۲) 

۳) 

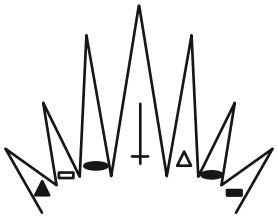
۴) 

۲۸۷- کدام شکل بهتر به‌جای علامت سؤال الگوی زیر قرار می‌گیرد؟



۱)

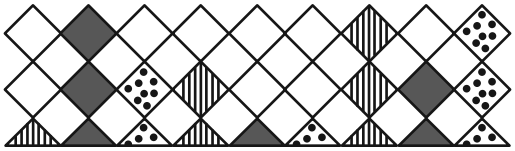
۲)

۳) 

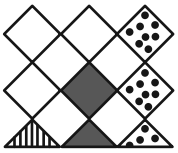
۴)

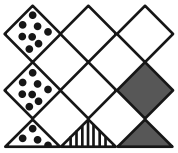
novinkonkor.com

۲۸۸- کدام شکل بهتر به‌جای علامت سؤال الگوی زیر قرار می‌گیرد؟



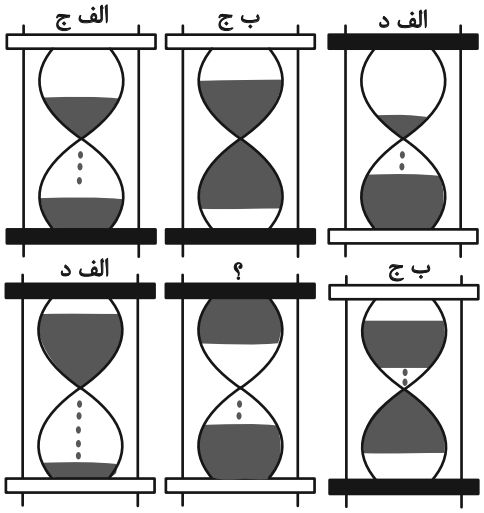
۱)

۲) 

۳) 

۴)

۲۸۹- در کدگذاری زیر، کدام گزینه به‌جای علامت سؤال قرار می‌گیرد؟



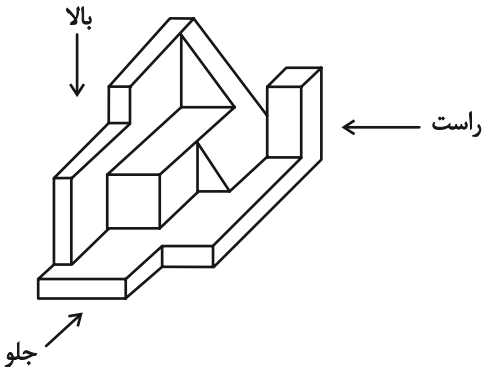
۱) الف، ج

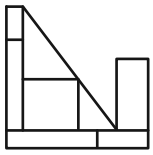
۲) الف، د

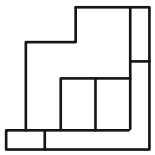
۳) ب، ج

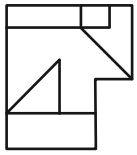
۴) ب، د

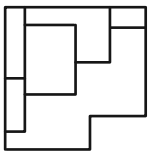
۲۹۰- کدام گزینه یکی از نماهای حجم زیر نیست؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

novinkonkor.com

دفترچهٔ پاسخ

آزمون ۱۲ بهمن ۱۴۰۳

اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲ وریاضی‌پایه	شاهین پروازی-داود حسین‌پور-افشین خاصه‌خان-سینا خیرخواه-طاهر دادستانی-محمد زنگنه-علی شهرابی-کیان کریمی‌خراسانی مهسان گودرزی-رضا ماجدی-حامد معنوی-مهرداد ملوندی-نیما مهندس-علیرضا نداف‌زاده-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
	هندسه و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-علی ایمانی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-مصطفی دیداری-سوگند روشنی علیرضا شریف‌خطیبی-هومن عقیلی-شبنم غلامی- احمدرضا فلاح-مجتبی مظاهری‌فرد-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی-نیما مهندس سرژ یقیازاریان‌تبریزی
	فیزیک	مهران اسماعیلی-حسین الهی-علی برزگر-علیرضا جباری-مسعود خندانی-معصومه شریعت‌ناصری-مهدی شریفی-مصطفی کیانی محمد مقدم-محمدکاظم منشادی-سیدمحمدعلی موسوی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-مجتبی نکوئیان
	شیمی	امیرعلی بیات-علیرضا بیانی-محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-امیرمسعود حسینی حمید ذبحی-یاسر راش-حسن رحمتی‌کوکنده-روزبه رضوانی-رضا سلیمانی-حسین شاهسواری-امیرحسین طیبی رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-محسن مجنونی-آرمین محمدی‌چیرانی-هادی مهدی زاده

گزینشگران و ویراستاران

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

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

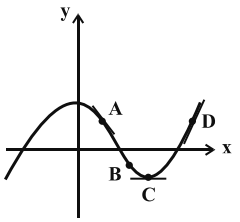
novinkonkor.com

حسابان ۲

۱- **گزینهٔ «۱»** *(علی شهرابی)*

اگر نقطه‌ای بالای محور x ها باشد، مقدار تابع در آن نقطه مثبت و اگر نقطه‌ای پایین محور x ها باشد، مقدار تابع در آن نقطه منفی است. پس:

$$f(x_A)>0,\ f(x_B)<0,\ f(x_C)<0,\ f(x_D)>0$$



مقدار f' در هر نقطه، برابر با شیب خط مماس بر تابع f در آن نقطه است.

با توجه به نمودار داریم:

$$f'(x_A)<0,\ f'(x_B)<0,\ f'(x_C)=0,\ f'(x_D)>0$$

پس:

$$f(x_A)f'(x_A)<0,\ f(x_B)f'(x_B)>0$$
$$f(x_C)f'(x_C)=0,\ f(x_D)f'(x_D)>0$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸)

۲- **گزینهٔ «۳»** *(غلامرضا نیازی)*

طبق شکل، نقطهٔ تماس، محل برخورد $y=|x|-1$ با محور x ها است:

$x=-1$: طول نقطهٔ تماس $\Rightarrow |x|=1 \Rightarrow |x|-1=0$

خط مماس بر منحنی f در نقطه به طول $x=-1$ برابر $y=-x-1$ است،

در نتیجه: $m_d=-1 \Rightarrow f'(-1)=-1$

حاصل حد مورد نظر برابر می‌شود با:

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(-1+2h)+f(-1+h)-2f(-1)}{h}$$
$$=\lim_{h\to 0}\frac{f(-1+2h)-f(-1)}{h}+\lim_{h\to 0}\frac{f(-1+h)-f(-1)}{h}$$
$$=2f'(-1)+f'(-1)=3f'(-1)=3(-1)=-3$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۳)

۳- **گزینهٔ «۲»** *(مهسان کوررزی)*

نقطهٔ $A(1,-2)$ روی منحنی f قرار دارد لذا $f(1)=-2$؛ از طرفی طبق فرض سؤال، شیب خط مماس، قرینه و معکوس شیب خط d یعنی برابر $-\frac{1}{6}$ است، لذا $f'(1)=-\frac{1}{6}$. داریم:

$$\lim_{x\to 1}\frac{f^3(x)+8}{x^2-1}=\lim_{x\to 1}\frac{(f(x)+2)(f^2(x)-2f(x)+4)}{(x-1)(x+1)}$$

$$=\lim_{x\to 1}\frac{f(x)+2}{x-1}\times\lim_{x\to 1}\frac{f^2(x)-2f(x)+4}{x+1}$$

طبق تعریف مشتق $f'(1)=\lim_{x\to 1}\frac{f(x)-f(1)}{x-1}$، پس حاصل عبارت مذکور برابر می‌شود با:

$$-\frac{1}{6}\times\lim_{x\to 1}\frac{f^2(x)-2f(x)+4}{x+1}=-\frac{1}{6}\times\frac{4+4+4}{1+1}=-1$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۴- **گزینهٔ «۱»** *(محمد زنگنه)*

باید از تعریف مشتق استفاده کنیم:

$$g'(3)=\lim_{x\to 3}\frac{g(x)-g(3)}{x-3}=\lim_{x\to 3}\frac{\frac{x^2-9}{1-f(x)}-0}{x-3}$$
$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)(x+3)}{(1-f(x))(x-3)}=\lim_{x\to 3}\frac{x+3}{(1-f(x))}=\frac{3+3}{1-(-1)}=3$$

توجه کنید که در قسمت پایانی راه‌حل، $\lim_{x\to 3}f(x)$ مدنظر است و نه $f(3)$.

نکته: $f(x)=[x]+[-x]=\begin{cases}0 & ;\ x\in\mathbb{Z}\\ -1 & ;\ x\notin\mathbb{Z}\end{cases}$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۱ تا ۸۳)

۵- **گزینهٔ «۳»** *(نیما مهندس)*

$$\lim_{h\to 0}\frac{f^2(x+3h)-f^2(x-2h)}{-10h}$$
$$=\lim_{h\to 0}\left(\frac{f(x+3h)-f(x-2h)}{h}\right)\times\lim_{h\to 0}\left(\frac{f(x+3h)+f(x-2h)}{-10}\right)$$
$$=5f'(x)\times\frac{2f(x)}{-10}=\frac{1}{x^3}\Rightarrow f(x)f'(x)=-\frac{1}{x^3}$$
$$\Rightarrow f(2).f'(2)=-\frac{1}{8}\Rightarrow 8f(2).f'(2)=-1$$

توجه: در بخشی از راه‌حل از رابطهٔ زیر استفاده کرده‌ایم:

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(a+mh)-f(a-nh)}{h}=(m+n)f'(a)$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۶- **گزینهٔ «۳»** *(شاهین پروازی)*

معادلهٔ خط گذرنده از نقاط $A(1,0)$ و $B(-1,k+3)$ را می‌نویسیم:

$$y-y_A=m(x-x_A)\Rightarrow y=\frac{k+3}{-2}(x-1)$$

با توجه به آن‌که خط فوق بر نمودار تابع f در نقطهٔ $x=2$ مماس است پس $f'(2)=\frac{k+3}{-2}$ و $f(2)=\frac{k+3}{-2}$.

novinkonkor.com

از طرفی عبارت $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{f^۲(x)-۹}{x-۲}$ در صورتی موجود است که $f(۲)=\pm ۳$ باشد. پس:

$$۱)\ f(۲)=۳\Rightarrow \frac{k+۳}{-۲}=۳\Rightarrow k=-۹$$

$$۲)\ f(۲)=-۳\Rightarrow \frac{k+۳}{-۲}=-۳\Rightarrow k=۳$$

اگر $k=-۹\Rightarrow \lim\limits_{x\to ۲}\frac{(f(x)-۳)(f(x)+۳)}{x-۲}$

$$=(f'(۲))(f(۲)+۳)=۱۸$$

اگر $k=۳\Rightarrow \lim\limits_{x\to ۲}\frac{(f(x)+۳)(f(x)-۳)}{x-۲}$

$$=(f'(۲))(f(۲)-۳)=۱۸$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

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

معادلهٔ خط مماس بر نمودار تابع f را می‌یابیم:

$$(۳\,,۰)\,,(۰\,,۲)\Rightarrow m=\frac{۲-۰}{۰-۳}=-\frac{۲}{۳}$$

$$\Rightarrow y-۰=-\frac{۲}{۳}(x-۳)\Rightarrow y=-\frac{۲}{۳}x+۲$$

با توجه به نمودار تابع f که بر خط مذکور در نقطه به طول $x=۲$ مماس شده، نتیجه می‌شود:

$$\begin{cases} f(۲)=-\frac{۲}{۳}(۲)+۲=\frac{۲}{۳} \\ f'(۲)=-\frac{۲}{۳}\end{cases}$$

داریم:

$$\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲-۳h)-\frac{۲}{۳}}{h^۲-h}=\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲-۳h)-f(۲)}{h}\times\lim_{h\to ۰}\frac{۱}{h-۱}$$

$$=-۳f'(۲)\times(-۱)=+۳(-\frac{۲}{۳})=-۲$$

$$\lim_{x\to ۲}\frac{f(x)-\frac{۲}{۳}}{x^۲-۴}=\lim_{x\to ۲}\frac{f(x)-f(۲)}{x-۲}\times\lim_{x\to ۲}\frac{۱}{x+۲}$$

$$=f'(۲)\times\frac{۱}{۴}=(-\frac{۲}{۳})\times\frac{۱}{۴}=-\frac{۱}{۶}$$

پس حاصل عبارت مورد نظر برابر است با: $-۲-\frac{۱}{۶}=-\frac{۱۳}{۶}$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۸- **گزینهٔ «۴»** *(جهانبخش نیکنام)*

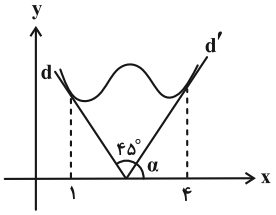
در حد داده شده حد مخرج کسر، صفر است پس حد صورت کسر هم باید صفر باشد:

$$f^۲(۱)-۲f(۱)=۰$$

$$\Rightarrow f(۱)(f(۱)-۲)=۰\Rightarrow\begin{cases} f(۱)=۲ \\ f(۱)=۰\end{cases}\quad \text{(طبق شکل، غ ق ق)}$$

$$\lim_{x\to ۱}\frac{f(x)(f(x)-۲)}{(x-۲)(x-۱)}=\lim_{x\to ۱}\frac{f(x)}{x-۲}\times\lim_{x\to ۱}\frac{f(x)-۲}{x-۱}$$

$$=(-۲)f'(۱)=۴\Rightarrow f'(۱)=-۲$$



فرض کنیم α زاویهٔ بین خط d' و محور x ها باشد.

$$f'(۱)=\tan(\alpha+۴۵^\circ)\Rightarrow -۲=\frac{۱+\tan\alpha}{۱-\tan\alpha}$$

$$\Rightarrow \tan\alpha=۳\Rightarrow f'(۴)=۳$$

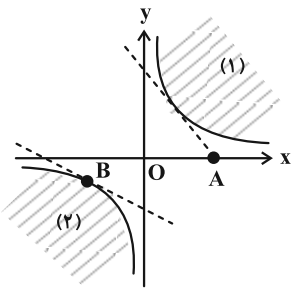
(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۳)

۹- **گزینهٔ «۱»** *(مهرداد ملوندی)*

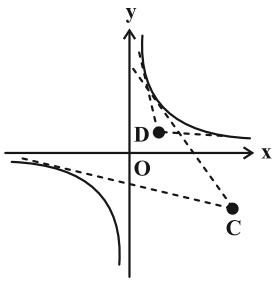
نکته: با توجه به نمودار تابع $f(x)=\frac{۱}{x}$، نقاط صفحهٔ مختصات را به صورت زیر دسته‌بندی می‌کنیم:

الف) مبدأ مختصات (نقطهٔ O) و نقاط نواحی (۱) و (۲)؛ از این دسته نقاط هیچ مماسی بر نمودار تابع f نمی‌توان رسم کرد.

ب) نقاط روی محورهای مختصات (به غیر از O) و نقاط روی نمودار تابع f؛ از این دسته نقاط (همانند نقاط A و B) فقط یک مماس بر تابع f می‌توان رسم کرد.



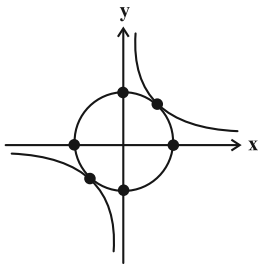
ج) بقیهٔ نقاط صفحه (غیر از (الف) و (ب))؛ از این دسته نقاط (همانند C و D) دو مماس بر نمودار تابع f می‌توان رسم کرد.



novinkonkor.com

مطابق شکل زیر، دایره به معادله $x^2+y^2=2$ با تابع $f(x)=\frac{1}{x}$ تنها دو نقطهٔ مشترک $(1,1)$ و $(-1,-1)$ دارند.

با توجه به نکتهٔ بالا، ۶ نقطهٔ مشخص شده روی نمودار دایره، نقاطی هستند که فقط یک مماس از آن‌ها می‌توان بر نمودار f رسم کرد.



(حسابان ۲- صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۰- **گزینهٔ «۱»** *(نیما مهندس)*

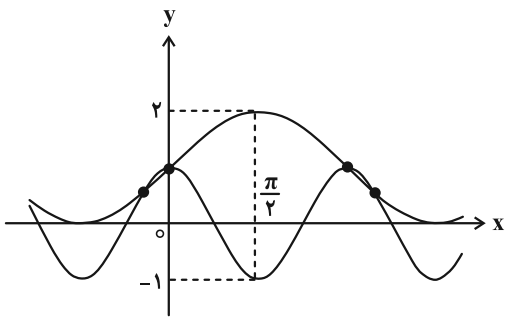
باید معادلهٔ $f(x)=g(x)$ را حل کنیم:

$$\sin x+1=\cos 2x \Rightarrow \sin x+1=1-2\sin^2 x$$

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

$$\begin{cases} \sin x=0 \xrightarrow{x\in(-\frac{\pi}{4},\frac{7\pi}{4})} x=0,\pi \\ \text{یا} \\ \sin x=-\frac{1}{2} \xrightarrow{\sin(-\frac{\pi}{6})=-\frac{1}{2}} x=-\frac{\pi}{6},\frac{7\pi}{6} \end{cases}$$

مطابق شکل، در نقطهٔ $x=\frac{\pi}{2}$ از این بازه تابع f به max و تابع g به min مقدار خود می‌رسند. نقاط برخورد دو تابع، دوبه‌دو نسبت به خط $x=\frac{\pi}{2}$ متقارن‌اند؛ لذا مماس‌هایی که در این نقاط بر نمودار دو تابع رسم می‌کنیم یا افقی‌اند یا شیب‌های قرینه دارند، در نتیجه پاسخ مسئله برابر صفر است.



(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

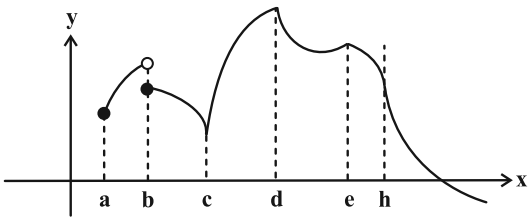
حسابان ۲- پیشروی سریع

۱۱- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا نداف‌زاده)*

۱) تابع f در نقاط به طول a و b پیوسته نیست، پس مشتق‌پذیر نیست.

۲) تابع f در نقاط به طول c و h پیوسته است ولی مشتق‌های چپ و راست در آن‌ها نامتناهی است، پس در این نقاط نیز مشتق‌ناپذیر است.

۳) تابع f در نقاط به طول d و e پیوسته است ولی این نقاط گوشه‌ای هستند، لذا نقاط مشتق‌ناپذیری تابع هستند.



(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۵ تا ۸۹)

۱۲- **گزینهٔ «۲»** *(افشین خاصه‌خان)*

طبق تعریف، زمانی $x=a$ مماس قائم تابع f است که اولاً تابع f در $x=a$ پیوسته باشد، ثانیاً f در $x=a$ مشتق چپ و راست نامتناهی داشته باشد.

در گزینهٔ «۱» تابع در $x=2$ فقط پیوستگی راست دارد. (تابع در همسایگی چپ ۲ تعریف نشده است.)

گزینه‌های «۳» و «۴» در $x=2$ مشتق چپ و راست نامتناهی دارند اما در $x=2$ پیوسته نیستند.

اما در گزینهٔ «۲» تابع در $x=2$ پیوسته است:

$$\lim_{x\to 2}\sqrt{|x-2|}=f(2)=0$$

$$\lim_{x\to 2^-}\frac{\sqrt{|x-2|}-0}{x-2}=\lim_{x\to 2^-}\frac{\sqrt{-(x-2)}}{x-2}$$

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

$$\lim_{x\to 2^+}\frac{\sqrt{|x-2|}-0}{x-2}=\lim_{x\to 2^+}\frac{\sqrt{x-2}}{x-2}$$

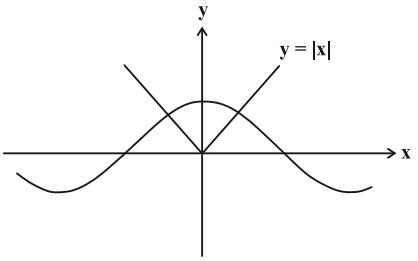
$$=\lim_{x\to 2^+}\frac{1}{\sqrt{x-2}}=+\infty$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

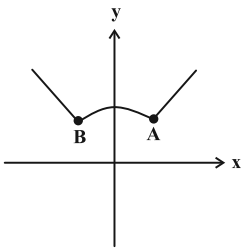
۱۳- **گزینهٔ «۳»** *(کیان کریمی‌خراسانی)*

نمودار دو تابع $y=|x|$ و $y=\cos x$، با هم، در شکل زیر نمایش داده شده است:

novinkonkor.com



در نتیجه نمودار تابع f به صورت زیر می‌شود:



این تابع دارای دو نقطهٔ گوشه‌ای A و B است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۱۴- **گزینهٔ «۲»** *(غلامرضا نیازی)*

با توجه به ضابطهٔ تابع g داریم: $g(1)=0$

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to 1^+} g(x)=0(1)=0\\ \lim\limits_{x\to 1^-} g(x)=0(-1)=0\end{cases}\Rightarrow \text{پیوسته است } x=1 \text{ در } g(x)$$

$$g'_+(1)=\lim_{x\to 1^+}\frac{g(x)-g(1)}{x-1}=\lim_{x\to 1^+}\frac{|x-1|.f(x)-0}{x-1}$$

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

$$g'_-(1)=\lim_{x\to 1^-}\frac{g(x)-g(1)}{x-1}=\lim_{x\to 1^-}\frac{|x-1|.f(x)-0}{x-1}$$

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

$$g'_-(1)=g'_+(1)=1\xrightarrow{\text{پیوسته در } x=1\ g}g'(1)=1$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۱۵- **گزینهٔ «۱»** *(ظاهر دادستانی)*

از $f'_+(1)-f'_-(1)=2$ نتیجه می‌گیریم که تابع f در $x=1$ پیوسته است ولی مشتق چپ و راست نابرابر دارد. به دلیل وجود $[x]$ در مخرج کسر تابع f، زمانی در $x=1$ پیوسته است که مقدار صورت کسر در این نقطه، صفر شود (چرا؟)، پس:

$$x^2+ax+b=0\xrightarrow{x=1}1+a+b=0\Rightarrow b=-(a+1)$$

مشتق چپ تابع f در $x=1$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$f'_-(1)=\lim_{x\to 1^-}\frac{f(x)-f(1)}{x-1}=\lim_{x\to 1^-}\frac{\frac{x^2+ax-(a+1)-0}{2x-[x]}}{x-1}$$

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

به طریق مشابه داریم $f'_+(1)=\frac{2+a}{1}$ و در نتیجه طبق فرض خواهیم داشت:

$$\frac{2+a}{1}-\frac{2+a}{2}=2\Rightarrow\frac{2+a}{2}=2\Rightarrow a=2$$

پس $b=-(2+1)=-3$ و لذا $ab=-6$.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۱۶- **گزینهٔ «۱»** *(غلامرضا نیازی)*

$$f'_+(0)=\lim_{x\to 0^+}\frac{f(x)-f(0)}{x-0}=\lim_{x\to 0^+}\frac{[2x-1].\overbrace{|\sin ax|}^{+}}{x}$$

$$\lim_{x\to 0^+}-\frac{\sin ax}{x}=-a \quad \text{(شیب نیم مماس راست)}$$

$$f'_-(0)=\lim_{x\to 0^-}\frac{f(x)-f(0)}{x-0}=\lim_{x\to 0^-}\frac{[2x-1].|\sin ax|}{x}$$

$$=\lim_{x\to 0^-}\frac{[(-1)^-]\overbrace{|\sin ax|}^{-}}{x}=\lim_{x\to 0^-}\frac{-2(-\sin ax)}{x}=2a$$

$$\Rightarrow|f'_+(0)-f'_-(0)|=3a=6\Rightarrow a=2$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۱۷- **گزینهٔ «۴»** *(سینا خیرخواه)*

کافی است نقاط ناپیوستگی تابع f را پیدا کنیم. برای این منظور، نقاطی از بازهٔ (۳ , ۱) را که به ازای آن‌ها $\sqrt{2}x$ و x^2 صحیح می‌شوند را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases}x^2=n\Rightarrow x=\pm\sqrt{n}\\ \Rightarrow x=\underbrace{\sqrt{2},\sqrt{3},\sqrt{4},\sqrt{5},\sqrt{6},\sqrt{7},\sqrt{8}}_{\text{۷ نقطه}}\\ \sqrt{2}x=k\Rightarrow x=\frac{k}{\sqrt{2}}\\ \Rightarrow x=\underbrace{\frac{2}{\sqrt{2}}}_{\sqrt{2}},\frac{3}{\sqrt{2}},\underbrace{\frac{4}{\sqrt{2}}}_{\sqrt{8}}\end{cases}$$

$x=\sqrt{8}$ و $x=\sqrt{2}$ در هر دو دسته مشترک هستند، پس پیوستگی و مشتق‌پذیری آن‌ها را با جزئیات بیشتری بررسی می‌کنیم:

novinkonkor.com

$$\begin{cases} \lim\limits_{x\to(\sqrt{2})^-} f(x)=[2^-]-[2^-]=1-1=0 \\ \lim\limits_{x\to(\sqrt{2})^+} f(x)=[2^+]-[2^+]=2-2=0 \\ f(\sqrt{2})=0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lim\limits_{x\to(\sqrt{8})^-} f(x)=[4^-]-[8^-]=3-7=-4 \\ \lim\limits_{x\to(\sqrt{8})^+} f(x)=[4^+]-[8^+]=4-8=-4 \\ f(\sqrt{8})=-4 \end{cases}$$

پس تابع f در این دو نقطه پیوسته و مشتق‌پذیر است. در نتیجه تابع f فقط در ۶ نقطه از بازهٔ $(1\,,3)$ ناپیوسته و مشتق‌ناپذیر است.

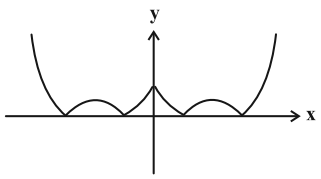
(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۱۸- **گزینهٔ «۱»** *(مهرداد ملوندی)*

ضابطهٔ تابع f به صورت زیر تجزیه می‌شود:

$$f(x)=\left||x|^2+m|x|-(m+1)\right|=\left|(|x|-1)(|x|+(m+1))\right|$$

همچنین با توجه به ضابطه و صورت سؤال، نتیجه می‌شود که نمودار تابع f به صورت زیر است:



نقطه‌ای به طول $x=0$، ریشهٔ عبارت $|x|$ است، پس نقطهٔ گوشه‌ای و مشتق‌ناپذیر محسوب می‌شود. در صورتی تابع $f(x)$، چهار نقطهٔ مشتق‌ناپذیر دیگر دارد که هر دو پرانتز داخل قدرمطلق، حتماً ریشه داشته باشند و درضمن ریشه‌های آن‌ها متمایز باشند، پس:

$$|x|-1=0\Rightarrow|x|=1\Rightarrow x=\pm1$$

$$|x|+(m+1)=0\Rightarrow|x|=-(m+1)\Rightarrow\begin{cases}-(m+1)>0\\-(m+1)\neq1\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}m<-1\\m\neq-2\end{cases}$$

از مجموعهٔ مذکور، فقط مقادیر ۳-، ۴- و ۵- برای m قابل قبول است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۱۹- **گزینهٔ «۲»** *(نیما مهندس)*

با توجه به تجزیهٔ $x^3-4x^2+4x=x(x^2-4x+4)=x(x-2)^2$ و ناپیوسته بودن $[x]$ در تمامی مقادیر صحیح x در بازهٔ $(-3\,,3)$ درمی‌یابیم که تابع $f(x)$ در $x=0$ پیوسته و مشتق‌ناپذیر (مشتق‌های چپ و راست عددهایی متفاوت هستند)، در $x=1$ ناپیوسته و در نتیجه مشتق‌ناپذیر (چون نقطه انفصال است، گوشه‌ای نیست) و در $x=2$ پیوسته و مشتق‌پذیر است. وضعیت تابع $f(x)$ در $x=-1$ و $x=-2$ مشابه وضعیت آن در حوالی $x=1$ است. برای ضابطهٔ دوم، دامنهٔ تابع برابر $|x|>4$ شده و ریشه‌های سادهٔ عبارت داخل قدرمطلق بیرونی را در نظر می‌گیریم:

$$\log(|x|-4)=0\Rightarrow|x|-4=10^0=1\Rightarrow|x|=5$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x=5\Rightarrow f(5)=-1\\x=-5\Rightarrow f(-5)=-1\end{cases}$$

پس نقاط گوشه‌ای تابع عبارتند از $(0\,,0)$، $(5\,,-1)$ و $(-5\,,-1)$ که مثلثی به مساحت $\frac{10\times1}{2}=5$ با یکدیگر می‌سازند.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۲۰- **گزینهٔ «۲»** *(نیما مهندس)*

نقطهٔ $x=2$ ریشه ساده داخل قدرمطلق و تنها کاندید نقطه گوشه‌ای برای تابع f است. پس ابتدا باید شیب نیم‌مماس چپ را در همسایگی آن محاسبه کنیم.

$$f'_-(2)=\lim_{x\to2^-}\frac{f(x)-f(2)}{x-2}=\lim_{x\to2^-}\frac{(-3x+6)\sqrt[3]{x^2+ax+b}-0}{x-2}$$

$$=-3\sqrt[3]{4+2a+b}$$

اگر صفرهای $y=x^2+ax+b$ را α و β در نظر بگیریم، معادله خطوط مماس قائم بر نمودار به صورت $x=\alpha$ و $x=\beta$ خواهد بود. پس نقاط $(\alpha\,,\alpha)$ و $(\beta\,,-\beta)$ روی نیم‌مماس چپ هستند. (با جابه‌جایی α و β تغییری در کلیت سؤال ایجاد نمی‌شود.)

معادلهٔ نیم‌مماس چپ : $y-f(2)=m_{\text{شیب}}(x-2)$

$$\Rightarrow y=-3\sqrt[3]{4+2a+b}(x-2)\xrightarrow[\text{معادله خط صدق می‌کنند}]{\text{نقاط }(\alpha\,,\alpha)\text{ و }(\beta\,,-\beta)\text{ در}}$$

$$\begin{cases}\alpha=-3\sqrt[3]{4+2a+b}\ (\alpha-2)\\-\beta=-3\sqrt[3]{4+2a+b}\ (\beta-2)\end{cases}\xrightarrow{\text{تقسیم روابط بر یکدیگر}}$$

$$\left(\frac{\alpha}{-\beta}\right)=\frac{\alpha-2}{\beta-2}\Rightarrow\alpha\beta-2\alpha=-\alpha\beta+2\beta$$

$$\xrightarrow[\alpha\beta=b]{\alpha+\beta=-a}a=-b\Rightarrow a+b=0$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

novinkonkor.com

ریاضی پایه

۲۱- **گزینهٔ «۳»** *(حامد معنوی)*

واضح است که $U=(-5,3)$، بنابراین:

$$\begin{cases} a-1=-2 \Rightarrow a=-1 \\ a+2=b+3 \xrightarrow{a=-1} -1+2=b+3 \Rightarrow b=-2 \end{cases}$$

پس:

$$U-[a-2,b+3)=(-5,3)-[-3,1)=(-5,-3)\cup[1,3)$$

که این مجموعه شامل سه عدد صحیح $-4,1,2$ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۸ و ۹)

۲۲- **گزینهٔ «۱»** *(افشین خاصه خان)*

در شکل nام تعداد کل مربع‌ها برابر است با $(2n+1)^2$ و تعداد مربع‌های سفید برابر است با n^2؛ بنابراین تعداد مربع‌های رنگی در شکل دهم برابر است با:

$$(2\times10+1)^2-10^2=341$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحهٔ ۱۸)

۲۳- **گزینهٔ «۳»** *(نیما مهندس)*

باید از کوچک به بزرگ، به ترتیب، سراغ مضارب فرد عدد ۱۷ برویم. ضمناً ضابطه بالایی (به ازای nهای زوج) را به صورت $\frac{1}{200}(n+10)(n-20)$ می‌نویسیم:

$$\left.\begin{array}{l} a_{50}=\frac{1}{200}(50+10)(50-20)=9 \\ a_{51}=\frac{3\times51}{17}=9 \end{array}\right\} \Rightarrow k=9 \Rightarrow \sqrt{k}=3$$

$$a_{17}=\frac{3\times17}{17}=3\ ,\ a_{20}=0 \Rightarrow (a_{17})^{a_{20}}=1$$

$$\Rightarrow \sqrt{k}+(a_{17})^{a_{20}}=3+1=4$$

توجه: اثبات این که به غیر از جملات متوالی پنجاه و پنجاه و یکم، هیچ دو جملهٔ متوالی دیگری برای مقدار صحیح یکسان نیستند را خودتان بررسی کنید.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۱۲ تا ۲۰)

۲۴- **گزینهٔ «۴»** *(شاهین پروازی)*

جمله اول دنباله $a_1\ge100$ و قدر نسبت $d\ge1$ است. جملهٔ بیستم دنباله هم نباید از ۱۵۰ بزرگتر باشد. $a_{20}=a_1+19d\le150$

برای d، دو مقدار ۱ و ۲ قابل قبول است که برای هر دو مقدار، تعداد دنباله‌ها را حساب می‌کنیم.

الف) $d=1 \Rightarrow a_1+19d\le150 \xrightarrow{a_1\ge100} 100\le a_1\le131$

پس برای $d=1$، به تعداد $131-100+1=32$ دنباله متفاوت پیدا می‌شود.

ب) $d=2 \Rightarrow a_1+38\le150 \xrightarrow{a_1\ge100} 100\le a_1\le112$

برای $d=2$، به تعداد $112-100+1=13$ دنباله متفاوت پیدا می‌شود.

پس در نهایت $13+32=45$ دنباله متفاوت وجود دارد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۲۵- **گزینهٔ «۲»** *(رضا ماجدی)*

جملات دنباله‌های هندسی و حسابی را به ترتیب با t_n و a_n نمایش می‌دهیم.

طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} t_1=a_2 \\ t_5=a_4 \\ t_9=a_{12} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1=a_1+d & (1) \\ t_1q^4=a_1+3d & (2) \\ t_1q^8=a_1+11d & (3) \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} (2)-(1) \\ (3)-(2) \end{array}\begin{cases} t_1(q^4-1)=2d \\ t_1q^4(q^4-1)=8d \end{cases} \xrightarrow[t_1\ne0\ ,\ q\ne1]{\text{تقسیم بر هم}} q^4=4$$

$$\Rightarrow t_1+t_5+t_9=84$$

$$\Rightarrow t_1+t_1q^4+t_1q^8=t_1+4t_1+16t_1=84$$

$$\Rightarrow 21t_1=84 \Rightarrow t_1=4 \xrightarrow{t_1(q^4-1)=2d} d=\frac{4(4-1)}{2}=6$$

$$a_2=t_1=4$$

در دنبالهٔ حسابی، جملات سوم و هشتم برابر هستند با:

$$a_3=a_2+d=10 \quad \text{و} \quad a_8=a_2+6d=40$$

اختلاف واسطه‌های حسابی و هندسی به صورت زیر به دست می‌آیند:

$$\begin{cases} \text{واسطه حسابی}=\frac{10+40}{2}=25 \\ \text{واسطه هندسی}=\sqrt{10\times40}=20 \end{cases} \Rightarrow 25-20=5$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۲۶- **گزینهٔ «۲»** *(نیما مهندس)*

طبق رابطه $S_n=\frac{n}{2}(a_1+a_n)$ در یک دنباله حسابی خواهیم داشت:

$$\begin{cases} S_{2n}=\frac{2n}{2}(a_1+a_{2n})=n(2a_1+2nd-d) \\ 2S_n=2\times\frac{n}{2}(a_1+a_n)=n(2a_1+nd-d) \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{2n}-2S_n=n^2d$$

پس جملات دنبالهٔ داده شده به صورت زیر خواهند بود:

$$25d\ ,\ 100d\ ,\ 400d\ ,\ \ldots$$

مشخص است که این دنباله، یک دنبالهٔ هندسی با قدرنسبت $q=4$ است.

حالا از رابطهٔ مجموع n جملهٔ اول در دنبالهٔ هندسی استفاده می کنیم:

novinkonkor.com

$$\text{مجموع ۱۲ جملهٔ اول} = \frac{t_1(q^{12}-1)}{q-1}$$

$$\text{مجموع ۶ جملهٔ دوم} = \frac{t_7(q^{6}-1)}{q-1}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ۱۲ جملهٔ اول}}{\text{مجموع ۶ جملهٔ اول}} = \frac{t_1(q^{12}-1)}{t_1q^6(q^6-1)} = \frac{q^6+1}{q^6} = 1+(\frac{1}{q})^6$$

چون $q=4$، پس طبق فرض:

$$m = 1+(\frac{1}{4})^6 \Rightarrow (m-1)^{\frac{1}{12}} = ((\frac{1}{4})^6)^{\frac{1}{12}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۳ تا ۵)

۲۷- **گزینهٔ «۱»** *(شاهین پروازی)*

$$A = \sqrt[4]{4-\sqrt{15}} - \sqrt[4]{4+\sqrt{15}}$$

$$\xrightarrow[A<0]{\text{توان ۲}} A^2 = \sqrt{4-\sqrt{15}} + \sqrt{4+\sqrt{15}}$$

$$-2\sqrt[4]{(4-\sqrt{15})(4+\sqrt{15})}$$

$$\Rightarrow A^2+2 = \sqrt{4-\sqrt{15}} + \sqrt{4+\sqrt{15}}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} (A^2+2)^2 = 4-\sqrt{15}+4+\sqrt{15}+2\sqrt{16-15} = 10$$

$$(A^2+2)^2 = 10 \Rightarrow A^2+2 = \sqrt{10} \Rightarrow A^2 = \sqrt{10}-2$$

$$\xrightarrow{A<0} A = -\sqrt{\sqrt{10}-2} = -\sqrt{\sqrt{2}}\sqrt{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow x = -\sqrt[4]{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۲۸- **گزینهٔ «۴»** *(نیما مهندس)*

ابتدا مقدار حاصل $\sqrt{5+\sqrt{21}}$ را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\sqrt{5+\sqrt{21}} = \sqrt{\frac{10+2\sqrt{21}}{2}} = \sqrt{\frac{(\sqrt{7})^2+(\sqrt{3})^2+2\sqrt{7}.\sqrt{3}}{2}}$$

$$\sqrt{\frac{(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2}{2}} = \frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

به همین ترتیب می‌توان نشان داد $\sqrt{5-\sqrt{21}} = \frac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$، پس:

$$A = (\frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}) \times (2^{\frac{3}{2}})^{\frac{1}{3}}$$

$$= \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{2}} \times (\sqrt{2}) = 2\sqrt{7}$$

مقدار B را نیز به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$B = \frac{3\sqrt{2}+3\sqrt{14}}{4\sqrt{2}+\sqrt{14}} = \frac{3\sqrt{2}(1+\sqrt{7})}{\sqrt{2}(4+\sqrt{7})}$$

$$= \frac{3(1+\sqrt{7})}{4+\sqrt{7}} \times \frac{4-\sqrt{7}}{4-\sqrt{7}} = \frac{3(-3+3\sqrt{7})}{\underset{9}{\cancel{16-7}}} = \sqrt{7}-1$$

$$\Rightarrow \frac{A}{B+1} = \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{7}} = 2$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۲۹- **گزینهٔ «۲»** *(سینا خیرخواه)*

بعد از تجزیه پرانتز وسطی، از اتحاد چاق و لاغر استفاده می‌کنیم:

$$M = \underbrace{(16x^2-4x+1)(4x+1)}_{(4x)^3+(1)^3}\underbrace{(4x-1)(16x^2+4x+1)}_{(4x)^3-(1)^3}+1$$

$$= (64x^3+1)(64x^3-1)+1$$

$$M = (64x^3)^2 - \cancel{(1)^2} + \cancel{1} = 2^{12}\times x^6 = 2^{12}\times(\sqrt[3]{\frac{-1}{4}})^6$$

$$= 2^{12}\times(\frac{-1}{4})^2 = 2^{12}\times\frac{1}{2^4} = 2^8 = 256$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۳۰- **گزینهٔ «۲»** *(داود حسین‌پور)*

$$A = \underbrace{5(\sqrt{2}+1)^{-1}}_{B} + \underbrace{\frac{7+4\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}}}_{C}$$

$$B = \frac{5}{\sqrt{2}+1}\times\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{5\sqrt{2}-5}{2-1} = 5\sqrt{2}-5$$

$$C = \frac{7+4\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}}\times\frac{3-2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}} = \frac{21-14\sqrt{2}+12\sqrt{2}-16}{9-8}$$

$$= 5-2\sqrt{2}$$

$$A = B+C = 5\sqrt{2}-5+5-2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$$

$$\sqrt{2}A = \sqrt{2}\times 3\sqrt{2} = 6$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۰ تا ۶۷)

novinkonkor.com

هندسه ۳

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

اگر نقطهٔ M خارج از بیضی نباشد، آن‌گاه داخل یا روی بیضی است و در نتیجه $MF+MF' \le 2a$.

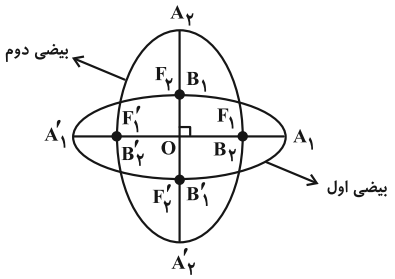
$$2a = AA' = |1-(-5)| = 6$$

بنابراین بیشترین مقدار برای $MF+MF'$، برابر $2a=6$ است.

(هندسه ۳- صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۳۲- **گزینهٔ «۴»** *(مهرداد ملوندی)*

مطابق شکل زیر، دو بیضی مذکور هم‌مرکز بوده و قطر بزرگ آن‌ها بر هم عمودند.



با توجه به فرض، قطر کوچک و فاصلهٔ کانونی از بیضی اول به ترتیب فاصلهٔ کانونی و قطر کوچک از بیضی دوم است و داریم:

$$\begin{cases} B_1B'_1 = F_2F'_2 \Rightarrow 2b_1 = 2c_2 \Rightarrow b_1 = c_2 \\ F_1F'_1 = B_2B'_2 \Rightarrow 2c_1 = 2b_2 \Rightarrow c_1 = b_2 \end{cases}$$

از رابطهٔ $a^2 = b^2 + c^2$ نتیجه می‌شود که قطر بزرگ هر دو بیضی هم‌اندازه‌اند و لذا $a_1 = a_2$. خروج از مرکز بیضی دوم را به صورت زیر می‌یابیم:

$$e_2 = \frac{c_2}{a_2} = \frac{b_1}{a_1} = \sqrt{\frac{b_1^2}{a_1^2}} \xrightarrow{b_1^2 = a_1^2 - c_1^2} e_2 = \sqrt{1-\frac{c_1^2}{a_1^2}}$$

$$\Rightarrow e_2 = \sqrt{1-e_1^2} = \sqrt{1-(\frac{1}{2})^2} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

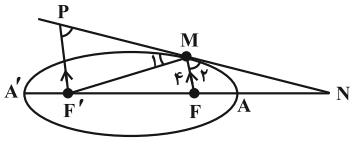
۳۳- **گزینهٔ «۳»** *(احمدرضا فلاح)*

طبق فرض داریم:

خروج از مرکز: $e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow c = \frac{\sqrt{5}}{3}a$

از طرفی: $2b = 8 \Rightarrow b = 4 \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 \Rightarrow 16 = a^2 - \frac{5}{9}a^2$

$$\Rightarrow \frac{4}{9}a^2 = 16 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow c = \frac{\sqrt{5}}{3} \times 6 = 2\sqrt{5}$$



مطابق شکل، فاصلهٔ نقطهٔ M از کانون F برابر ۴ است، لذا طبق تعریف بیضی داریم: $MF + MF' = 2a \Rightarrow 4 + MF' = 12 \Rightarrow MF' = 8$

از طرفی: $FF' = 2c = 4\sqrt{5}$

پاره‌خط $F'P$ را موازی FM رسم می‌کنیم. می‌دانیم: $\hat{M}_1 = \hat{M}_2$ و $\hat{P} = \hat{M}_2$ پس $\hat{P} = \hat{M}_1$ و از آنجا $F'P = 8$؛ طبق قضیهٔ تالس می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{NF}{NF'} = \frac{FM}{F'P} \Rightarrow \frac{NF}{NF + 4\sqrt{5}} = \frac{4}{8}$$

$$\Rightarrow 2NF = NF + 4\sqrt{5} \Rightarrow NF = 4\sqrt{5}$$

فاصلهٔ N تا دورترین رأس بیضی به صورت زیر به دست می‌آید:

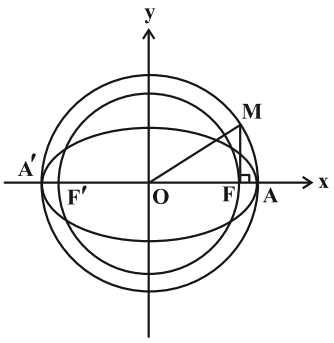
$$NA' = NF + FF' + F'A' = NF + \underbrace{2c + (a-c)}_{c+a}$$

$$= 4\sqrt{5} + 2\sqrt{5} + 6 = 6\sqrt{5} + 6$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۳۴- **گزینهٔ «۲»** *(احمدرضا فلاح)*

با توجه به شکل داریم:



$$\begin{cases} OM = R = a \\ OF = c \end{cases} \Rightarrow MF^2 + OF^2 = OM^2$$

$$\Rightarrow MF^2 = a^2 - c^2 = b^2 \Rightarrow MF = b$$

شیب خط d یعنی $\frac{\sqrt{3}}{3}$ همان تانژانت زاویهٔ OM با محور Ox یعنی 30° می‌باشد:

$$\overset{\Delta}{OMF} : \tan 30^\circ = \frac{MF}{OF} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{b}{\sqrt{3}} \Rightarrow b = 1$$

طبق شکل، شعاع دایرهٔ کوچک‌تر همان مقدار c می‌باشد، پس:

$$a^2 = b^2 + c^2 = 1 + 3 = 4 \Rightarrow a = 2$$

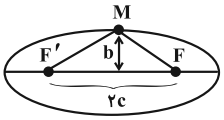
$\Rightarrow$ خروج از مرکز بیضی: $e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

novinkonkor.com

۳۵- **گزینهٔ «۲»** *(اسحاق اسفندیار)*

نقطهٔ M روی بیضی قرار دارد، لذا بنا به تعریف بیضی $MF+MF'=2a$ است. از طرفی محیط مثلث MFF' برابر با $MF+MF'+FF'=20$ است. در نتیجه: $2a+2c=20 \Rightarrow a+c=10$



مطابق شکل، بیشترین مساحت $\overset{\Delta}{MFF'}$ موقعی به دست می‌آید که M یکی از دو سر قطر کوچک (نقاط B و B') باشد، در این صورت:

$$b^2=a^2-c^2=(a-c)\underbrace{(a+c)}_{10}=(\frac{10}{2})^2 \Rightarrow a-c=\frac{5}{2}$$

از روابط $a+c=10$ و $a-c=\frac{5}{2}$، مقدار $c=\frac{15}{4}$ به دست می‌آید و در نتیجه:

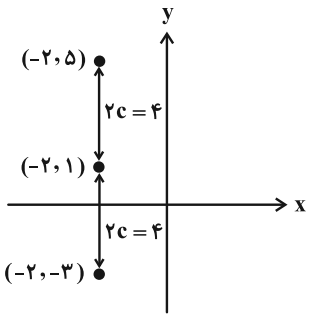
$$\max(S_{MFF'})=\frac{1}{2}b(2c)=bc=5\times\frac{15}{4}=\frac{75}{4}=18/75$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۳۶- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

با توجه به فرض داریم:

$$\xrightarrow{6>2\sqrt{5}}\begin{cases}2a=6\Rightarrow a=3\\ 2b=2\sqrt{5}\Rightarrow b=\sqrt{5}\end{cases}\Rightarrow c=\sqrt{a^2-b^2}=\sqrt{9-5}=2$$

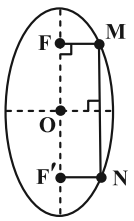


مطابق فعالیت ۴ صفحهٔ ۵۰ کتاب درسی هندسه ۳، اگر بدنه داخلی بیضی، آینه‌ای باشد و از یکی از کانون‌های بیضی، اشعهٔ نوری بر بدنهٔ داخلی بیضی تابیده شود، انعکاس نور از کانون دیگر خواهد گذشت. چون بیضی قائم است و $c=2$، لذا کانون‌های دیگر $(-2,-3)$ یا $(-2,5)$ می‌تواند باشد.

(هندسه ۳- صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۳۷- **گزینهٔ «۳»** *(شبنم غلامی)*

مطابق شکل فرض کنید نقاط برخورد محور yها با بیضی را M و N بنامیم. مرکز بیضی (نقطهٔ O) روی عمودمنصف پاره‌خط MN واقع است، یعنی داریم:



$$y_O=\frac{19+(-5)}{2}=7$$

از طرفی طول مرکز بیضی قائم با طول هر کدام از کانون‌ها برابر است، یعنی $x_O=x_F=-7$. در این صورت $O(-7,7)$ مرکز و $F'(-7,-5)$ کانون دیگر بیضی خواهد بود. با در نظر گرفتن $MF=7$ و $FF'=24$، در مثلث قائم‌الزاویهٔ MFF' داریم:

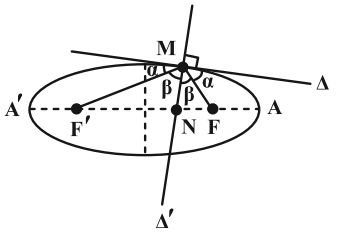
$$MF'^2=MF^2+FF'^2=7^2+24^2=25^2\Rightarrow MF'=25$$

از طرفی مجموع فواصل هر نقطهٔ واقع بر بیضی از دو کانون آن، برابر طول قطر بزرگ بیضی است، پس داریم: $2a=MF+MF'=7+25=32$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۳۸- **گزینهٔ «۱»** *(سوگند روشنی)*

نقطهٔ M را به کانون‌های F و F' وصل می‌کنیم. مطابق شکل، دو جفت زاویهٔ برابر خواهیم داشت.



$\overset{\Delta}{MFF'}$ قضیهٔ نیمسازها در: $\frac{MF}{MF'}=\frac{NF}{NF'}$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}}\frac{MF}{MF+MF'}=\frac{NF}{NF+NF'}$$

$$\Rightarrow\frac{MF}{2a}=\frac{NF}{2c}\Rightarrow\frac{NF}{MF}=\frac{c}{a}\qquad(1)$$

از طرفی طبق فرض، $A(5,2)$ و $F'(-4,2)$، در نتیجه $c+a=9$ است. همچنین طبق فرض $AF=a-c=3$، پس:

$$\begin{cases}a+c=9\\ a-c=3\end{cases}\Rightarrow 2a=12\Rightarrow a=6\xrightarrow{c+a=9}c=3\qquad(2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)}\frac{NF}{MF}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}=0/5$$

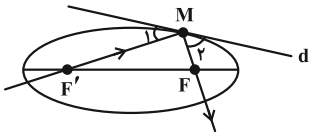
(هندسه ۳- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۳۹- **گزینهٔ «۱»** *(هومن عقیلی)*

طبق قضیهٔ بازتابندگی بیضی، پرتو انعکاس از کانون F خواهد گذشت و داریم: $\hat{M}_1=\hat{M}_2=\theta$. همچنین:

$$\begin{cases}MF+MF'=2a\Rightarrow 3+MF'=8\Rightarrow MF'=5\\ FF'=7\end{cases}$$

novinkonkor.com



در مثلث MFF' قضیهٔ کسینوس‌ها را می‌نویسیم:

$$FF'^2 = MF'^2 + MF^2 - 2MF' \times MF \times \cos F'\hat{M}F$$

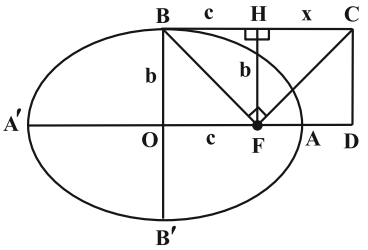
$$49 = 25 + 9 - 2 \times 5 \times 3 \times \cos F'\hat{M}F$$

$$\Rightarrow \cos F'\hat{M}F = -\frac{1}{2} \Rightarrow F'\hat{M}F = 120^\circ \Rightarrow \hat{\theta} = 30^\circ$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۴۰- **گزینهٔ «۲»** *(هومن عقیلی)*

از F عمود FH را بر BC رسم می‌کنیم. مطابق شکل داریم:



$$FH = b \quad , \quad BH = c \quad , \quad HC = x = FD$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویهٔ BFC داریم:

$$b^2 = c.x \Rightarrow x = \frac{b^2}{c}$$

از طرفی خروج از مرکز بیضی برابر $e = \frac{c}{a}$ است، پس:

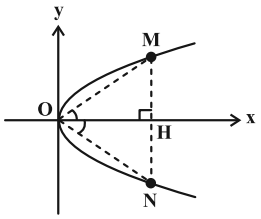
$$OD = c + x = c + \frac{b^2}{c} = \frac{c^2 + b^2}{c} = \frac{a^2}{c} = \frac{a.a}{c} = \frac{a}{e}$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

هندسه ۳- پیشروی سریع

۴۱- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

توجه داشته باشید که با انتقال رأس سهمی $(y-1)^2 = x+1$ به مبدأ مختصات، تغییری در خواستهٔ سؤال پدید نمی‌آید. شکل زیر، نمودار سهمی به معادلهٔ $y^2 = x$ می‌باشد که در آن مثلث مورد نظر رسم شده است:



در مثلث متساوی‌الاضلاع OMN، OH ارتفاع است، لذا با فرض $MN = m$ داریم: $OH = \frac{m\sqrt{3}}{2}$ و $MH = \frac{m}{2}$

مختصات نقطهٔ M به صورت $(\frac{m\sqrt{3}}{2}, \frac{m}{2})$ می‌شود که در معادلهٔ سهمی جای‌گذاری می‌کنیم:

$$(\frac{m}{2})^2 = \frac{m\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{m^2}{4} = \frac{m\sqrt{3}}{2} \Rightarrow m = 2\sqrt{3}$$

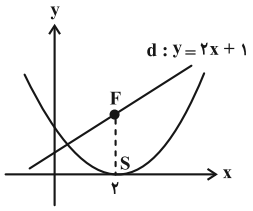
طول ضلع مثلث مورد نظر برابر $2\sqrt{3}$ است.

(هندسه ۳- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۴۲- **گزینهٔ «۲»** *(احمدرضا فلاح)*

مطابق شکل، رأس سهمی نقطهٔ $S(2, 0)$ می‌باشد، بنابراین طول کانون سهمی نیز عدد ۲ است یعنی $F(2, y)$ و طبق فرض داریم:

$$F(2, y) \xrightarrow{y=2x+1} y = 5$$



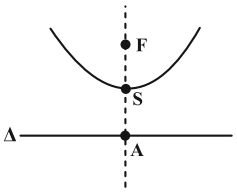
مختصات کانون $F(2, 5)$ بوده و لذا فاصلهٔ S تا F برابر ۵ می‌باشد پس $a = 5$. معادله این سهمی به صورت $(x-2)^2 = 4 \times 5(y-0)$ می‌شود. برای تعیین مختصات برخورد این منحنی با محور yها، مؤلفه x را در معادله برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$(0-2)^2 = 20y \Rightarrow y = \frac{1}{5}$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۴۳- **گزینهٔ «۱»** *(احمدرضا فلاح)*

در سهمی قائم مذکور، اگر $S(h, k)$ مختصات رأس باشد، آن‌گاه $F(h, k+a)$ کانون و $\Delta : y = k - a$ خط هادی سهمی می‌باشد پس مختصات نقطهٔ A به صورت زیر است: $A(2 = h \ , \ -2 = k - a)$



معادلهٔ سهمی به صورت $(x-2)^2 = 4a(y-k)$ می‌باشد، لذا مختصات نقطهٔ M را در آن صدق می‌دهیم:

$$M(4, 0) \in \text{سهمی} \Rightarrow (4-2)^2 = 4a(0-k) \Rightarrow -1 = ak$$

novinkonkor.com

$$\Rightarrow \begin{cases} k-a=-2 \\ -1=ak \Rightarrow a=-\frac{1}{k} \end{cases}$$

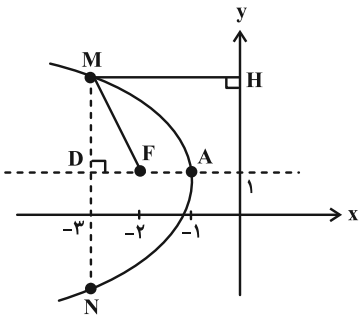
$$\Rightarrow k+\frac{1}{k}=-2 \Rightarrow k=-1 \Rightarrow a=1$$

پس مختصات کانون این سهمی $F(h=2\ ,\ k+a=0)$ می‌شود و در نتیجه کانون سهمی روی محور xها قرار دارد.

(هندسه ۳- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۴۴- **گزینهٔ «۳»** *(اسحاق اسفندیار)*

نوع سهمی، افقی بوده و دهانهٔ آن رو به سمت چپ باز می‌شود. همچنین رأس سهمی $A(-1\ ,\ 1)$ و فاصلهٔ کانونی $a=1$ می‌شود، پس مختصات کانون سهمی $F(-2\ ,\ 1)$ و محور yها، خط هادی سهمی خواهد بود. قرینهٔ نقطهٔ A نسبت به نقطهٔ F، نقطهٔ $D(-3\ ,\ 1)$ می‌باشد.



نقطهٔ M روی سهمی قرار دارد، پس طبق تعریف سهمی داریم:

$$MH=MF=3$$

در مثلث قائم‌الزاویهٔ DMF داریم:

$$DM^2=MF^2-DF^2=9-1=8 \Rightarrow DM=2\sqrt{2}$$

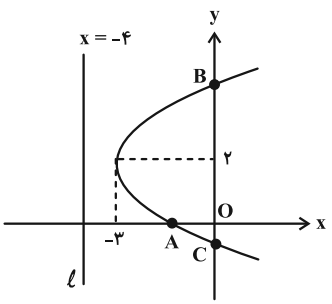
$$\Rightarrow MN=2DM=4\sqrt{2}$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۴۵- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

با توجه به معلومات مسئله، منحنی یک سهمی افقی رو به راست است که مختصات رأس آن $(\frac{-4-2}{2}\ ,\ 2)$ و فاصله کانونی آن $a=\frac{-2-(-4)}{2}=1$ می‌باشد.

بنابراین معادله سهمی برابر خواهد بود با: $(y-2)^2=4(1)(x+3)$



با توجه به شکل، نقاط برخورد نمودار سهمی را با محورهای مختصات می‌یابیم:

$$\xrightarrow{x=0} \begin{cases} y-2=\sqrt{12} \\ y-2=-\sqrt{12} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_B=2+2\sqrt{3} \\ y_C=2-2\sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow BC=4\sqrt{3}$$

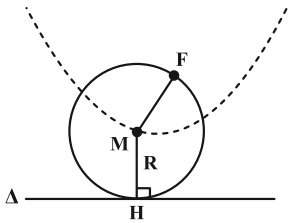
$$\xrightarrow{y=0} 4=4x+12 \Rightarrow x_A=-2$$

$$S_{ABC}=\frac{1}{2}OA\times BC=\frac{1}{2}\times 2\times 4\sqrt{3}=4\sqrt{3}$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

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

فرض می‌کنیم دایرهٔ $C(M\ ,\ R)$ از نقطهٔ F (کانون سهمی) گذشته و بر خط Δ مماس است. بنابراین مرکز آن از نقطهٔ F و خط Δ به یک فاصله است $(MF=MH=R)$. بنابراین نقطهٔ M روی سهمی به کانون F و خط هادی Δ قرار دارد. برعکس، می‌توان گفت اگر نقطهٔ M روی سهمی به کانون F و هادی Δ قرار داشته باشد، آن‌گاه از نقطهٔ F و خط Δ به یک فاصله است، پس دایره به مرکز M و به شعاع این فاصله، بر خط Δ مماس است و از F می‌گذرد.



معادلهٔ سهمی: $(x-1)^2=\frac{2}{3}y$

این سهمی قائم با دهانهٔ رو به بالا می‌باشد که رأس آن $S(\alpha\ ,\beta)=(1\ ,\ 0)$

و فاصلهٔ کانونی آن برابر است با: $a=\frac{1}{4}(\frac{2}{3})=\frac{1}{6}$

خط هادی سهمی قائم: $y=\beta-a \Rightarrow y=0-\frac{1}{6} \Rightarrow y=-\frac{1}{6}$

بنابراین این دایره همواره بر خط $6y+1=0$ مماس است.

(هندسه ۳- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۴۷- **گزینهٔ «۱»** *(علی ایمانی)*

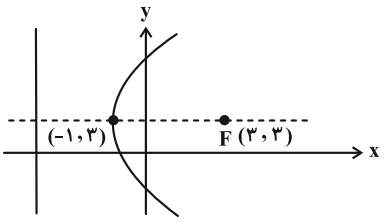
با توجه به این‌که سهمی افقی است پس $n=3$ و $FS=a=4$ و همچنین دهانهٔ آن رو به راست باز می‌شود. بنابراین معادلهٔ سهمی به صورت $(y-3)^2=16(x-m)$ خواهد بود.

چون سهمی از نقطهٔ $(-1\ ,\ 0)$ می‌گذرد، خواهیم داشت:

$$(-1-3)^2=-16m \Rightarrow m=-1$$

novinkonkor.com

نمودار سهمی به صورت زیر خواهد بود:



خط هادی : $x = -۱ - ۴ = -۵$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

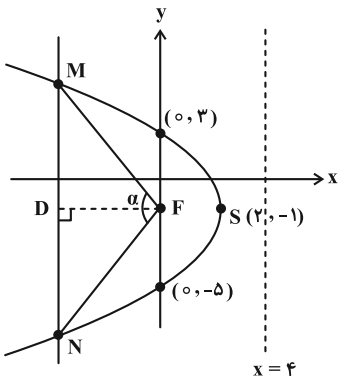
۴۸- **گزینهٔ «۴»** *(نیما مهندس)*

سهمی مذکور افقی است که دهانهٔ آن رو به سمت چپ باز می‌شود. رأس سهمی $S(۲ , -۱)$ و $a = ۲$ است، پس $F(۰ , -۱)$ کانون و $x = ۴$ معادلهٔ خط هادی است. فاصلهٔ نقاط M و N از خط هادی سهمی به معادلهٔ $x = ۴$ برابر ۱۲ است. این دو نقطه روی سهمی قرار دارند، پس بنابر تعریف سهمی داریم: $MF = NF = ۱۲$

با توجه به شکل، برای پیدا کردن $\tan\frac{\alpha}{۲}$، با توجه به متساوی‌الساقین بودن مثلث MFN، سراغ محاسبهٔ طول DM به کمک قضیهٔ فیثاغورس می‌رویم:

$$F(۰, -۱) \Rightarrow DM = \sqrt{MF^۲ - FD^۲} = \sqrt{۱۲^۲ - ۸^۲} = ۴\sqrt{۵}$$

$$\tan\frac{\alpha}{۲} = \frac{DM}{DF} = \frac{۴\sqrt{۵}}{۸} = \frac{\sqrt{۵}}{۲}$$



* توجه کنید که FD هم ارتفاع، هم میانه و هم نیمساز است. پس طول DM را می‌توانستیم به کمک محاسبهٔ طول MN از قرار دادن $x = -۸$ در معادلهٔ سهمی نیز به دست آوریم.

(هندسه ۳- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۴۹- **گزینهٔ «۲»** *(هومن عقیلی)*

از صورت سؤال متوجه می‌شویم که نوع سهمی افقی است و چون نقطهٔ $A(۹ , ۷)$ سمت راست خط هادی قرار دارد، پس دهانهٔ آن رو به راست است. مختصات رأس سهمی به صورت $S(۴ + a , ۴)$ و معادلهٔ سهمی عبارتست از: $(y - ۴)^۲ = ۴a(x - ۴ - a)$

نقطهٔ $A(۹ , ۷)$ در معادلهٔ سهمی صدق می‌کند، در نتیجه:

$$۹ = ۴a(۵ - a) \Rightarrow ۴a^۲ - ۲۰a + ۹ = ۰$$

$$\Rightarrow a = \frac{۱۰ \pm \sqrt{۶۴}}{۴} \Rightarrow \begin{cases} a = ۰/۵ \\ a = ۴/۵ \end{cases}$$

(هندسه ۳- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

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

مطابق شکل، وتر کانونی سهمی (پاره‌خطی که دو سر آن روی سهمی قرار دارد و در کانون سهمی بر محور آن عمود است)، دقیقاً بر وتر کانونی بیضی منطبق شده است. اگر طول قطرهای بزرگ و کوچک بیضی را به ترتیب با $۲a$ و $۲b$ و فاصلهٔ کانونی سهمی را با m نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases} ۲a = ۱۲ \Rightarrow a = ۶ \\ ۲b = ۸ \Rightarrow b = ۴ \end{cases}$$

$$\underbrace{۴m}_{\text{وتر کانونی سهمی}} = \underbrace{\frac{۲b^۲}{a}}_{\text{وتر کانونی بیضی}} \Rightarrow ۴m = \frac{۲ \times ۴^۲}{۶} \Rightarrow m = \frac{۴}{۳}$$

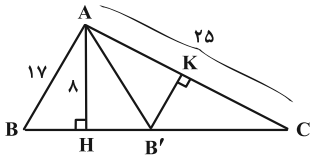
(هندسه ۳- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

novinkonkor.com

هندسه ۲

۵۱- **گزینهٔ «۲»** *(نیما مهندس)*

دو مثلث ABH و $AB'H$ بنابر خاصیت تبدیل بازتاب با یکدیگر هم‌نهشت‌اند. پس:



$$\begin{cases} B'H = BH = \sqrt{۱۷^۲ - ۸^۲} = ۱۵ \\ CH = \sqrt{۲۵^۲ - ۸^۲} = \sqrt{۵۶۱} \simeq ۲۳/۵ \end{cases}$$

$$\Rightarrow B'C \simeq ۲۳/۵ - ۱۵ = ۸/۵$$

می دانیم کوتاه‌ترین ارتفاع مثلث نظیر بلندترین ضلع مثلث است. در مثلث $AB'C$، ضلع $AC = ۲۵$ بلندترین ضلع است، پس مطابق شکل، ارتفاع $B'K$ کوتاه‌ترین ارتفاع است که اندازهٔ آن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$۲S_{AB'C} = AH \times B'C = B'K \times AC \Rightarrow B'K \simeq \frac{۸ \times ۸/۵}{۲۵}$$

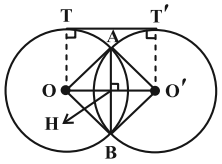
$$\Rightarrow B'K \simeq \frac{۶۸}{۲۵} = ۲/۷$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۵۲- **گزینهٔ «۲»** *(فرزانه خاکپاش)*

انتقال تبدیلی طولپاست، پس شعاع دایره تحت انتقال تغییر نمی‌کند و در نتیجه داریم:

$$R = R' \Rightarrow a - ۱ = ۷ - a \Rightarrow ۲a = ۸ \Rightarrow a = ۴ \Rightarrow R = R' = ۳$$



چون دو دایره دارای شعاع‌های برابر هستند، پس طول خط‌المرکزین دو دایره برابر طول مماس مشترک خارجی آن‌ها یعنی $d = ۴$ است. مطابق شکل مثلث OAO' متساوی‌الساقین است و در نتیجه داریم

$$OH = O'H = \frac{d}{۲} = ۲$$

$$\overset{\Delta}{OAH} : AH^۲ = OA^۲ - OH^۲ = ۳^۲ - ۲^۲ = ۵ \Rightarrow AH = \sqrt{۵}$$

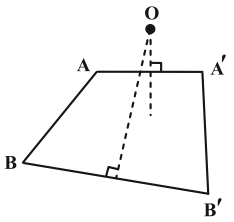
بنابراین طول وتر مشترک دو دایره برابر است با:

$$AB = ۲AH = ۲\sqrt{۵}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

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

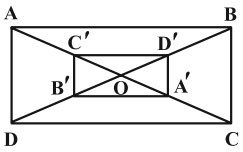
فرض کنید نقطهٔ O مرکز دوران باشد. در این صورت $OA = OA'$ و $OB = OB'$ است، یعنی A و A' از O به یک فاصله و B و B' نیز از O به یک فاصله هستند. بنابراین O روی عمودمنصف AA' و نیز روی عمودمنصف BB' قرار دارد. پس O محل تلاقی عمودمنصف‌های دو پاره‌خط AA' و BB' است.



(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۵۴- **گزینهٔ «۳»** *(فرزانه خاکپاش)*

فرض کنیم طول و عرض مستطیل بزرگ‌تر به ترتیب برابر x و y باشند. ابتدا به کمک نسبت تجانس و مساحت ناحیهٔ بین دو مستطیل، مساحت مستطیل $ABCD$ را محاسبه می‌کنیم.



$$\frac{S_{A'B'C'D'}}{S_{ABCD}} = k^۲ \Rightarrow \frac{S'}{S} = (-\frac{۱}{۳})^۲ = \frac{۱}{۹} \Rightarrow S' = \frac{۱}{۹}S$$

$$\text{مساحت ناحیهٔ بین دو مستطیل} = S - S'$$

$$\Rightarrow ۶۴ = S - \frac{۱}{۹}S \Rightarrow \frac{۸}{۹}S = ۶۴ \Rightarrow S = ۷۲$$

بنابراین داریم:

$$\left.\begin{array}{l} \sqrt{x^۲ + y^۲} = ۶\sqrt{۵} \Rightarrow x^۲ + y^۲ = ۱۸۰ \\ xy = ۷۲ \Rightarrow ۲xy = ۱۴۴ \end{array}\right\}$$

novinkonkor.com

$$\xrightarrow{+} x^۲+y^۲+۲xy=۳۲۴ \Rightarrow (x+y)^۲=۳۲۴$$

$$\Rightarrow x+y=۱۸ \Rightarrow \text{محیط } ABCD = ۲\times ۱۸ = ۳۶$$

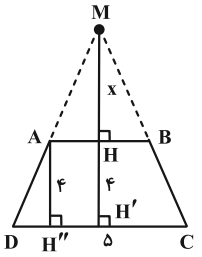
$$\frac{\text{محیط } A'B'C'D'}{\text{محیط } ABCD}=|k| \Rightarrow \frac{\text{محیط } A'B'C'D'}{۳۶}=\frac{۱}{۳}$$

$$\Rightarrow \text{محیط } A'B'C'D' = ۱۲$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۹)

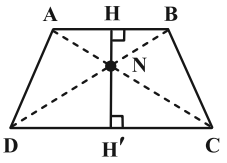
۵۵- **گزینهٔ «۳»** (مجتبی مظاهری‌فرد)

در شکل‌های زیر، نقاط M و N (مرکز تجانس مستقیم و معکوس) مشخص شده‌اند:



$$AB \parallel CD \Rightarrow \frac{MH}{MH'}=\frac{AB}{CD}=\frac{۳}{۵}$$

$$\xrightarrow{MH=x} \frac{x}{x+۴}=\frac{۳}{۵} \Rightarrow x=۶ \Rightarrow MH=۶$$



$$AB \parallel CD \Rightarrow \overset{\Delta}{NAB} \sim \overset{\Delta}{NCD}$$

$$k=\frac{AB}{CD}=\frac{۳}{۵} \text{ (نسبت تشابه)}$$

نسبت ارتفاع‌های دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه است. داریم:

$$\frac{NH}{NH'}=\frac{۳}{۵}$$

از طرفی $NH+NH'=۴$ بنابراین داریم:

$$NH'=\frac{۵}{۳}NH \Rightarrow NH+\frac{۵}{۳}NH=۴ \Rightarrow \frac{۸}{۳}NH=۴$$

$$\Rightarrow NH=\frac{۱۲}{۸}=۱/۵$$

$$MN=MH+NH=۶+۱/۵=۷/۵$$

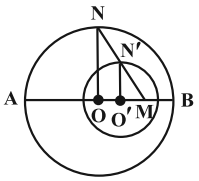
(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۹)

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

ابتدا وضعیت دو دایره را مشخص می‌کنیم. با فرض $R=۶$ ، $R'=۳$ و $d=۲$ داریم:

$$۲<|۶-۳| \Rightarrow d<|R-R'| \Rightarrow$$ دو دایره متداخل‌اند

مطابق شکل مرکز تجانس مستقیم دو دایره روی امتداد خط‌المرکزین دو دایره است که آن را با نقطهٔ M نمایش می‌دهیم. اگر $MO'=x$ فرض شود، آن‌گاه داریم:



$$\overset{\Delta}{MON}: O'N' \parallel ON \xrightarrow{\text{تعمیم قضیهٔ تالس}} \frac{MO'}{MO}=\frac{O'N'}{ON}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{x+۲}=\frac{۳}{۶} \Rightarrow ۶x=۳x+۶ \Rightarrow x=۲$$

حال طول قطعات MA و MB و نسبت آن‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$MA=AO+OO'+O'M=۶+۲+۲=۱۰$$

$$MB=AB-MA=۱۲-۱۰=۲$$

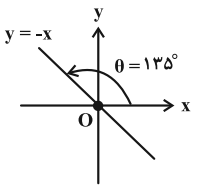
$$\frac{MB}{MA}=\frac{۲}{۱۰}=\frac{۱}{۵}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۹)

۵۷- **گزینهٔ «۲»** (مهرداد ملونی)

طبق تمرین ۵ صفحهٔ ۴۳ کتاب درسی هندسه (۲)، تبدیل معادل با دو بازتاب متوالی با محورهای متقاطع برابر است با دوران به مرکز «محل تقاطع دو محور» و زاویه‌ای به اندازهٔ «دو برابر زاویهٔ بین دو محور».

مطابق فرض، ابتدا بازتاب نسبت به محور x ها و سپس نسبت به خط $y=-x$ انجام می‌دهیم، پس با توجه به شکل، تبدیل S، دورانی به مرکز O (مبدأ) و زاویهٔ $۲\theta=۲۷۰^\circ$ است.



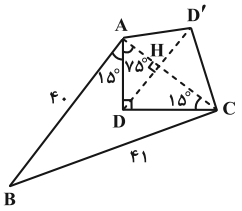
توجه: زاویهٔ $+۲۷۰^\circ$ معادل با زاویهٔ ۹۰° در جهت حرکت عقربه‌های ساعت می‌باشد.

(هندسه ۲- تمرین ۵ صفحهٔ ۴۳)

novinkonkor.com

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

ابتدا به کمک قضیهٔ فیثاغورس در مثلث ABC، طول ضلع AC را محاسبه می‌کنیم:



$$AC^{۲} = BC^{۲} - AB^{۲} = ۴۱^{۲} - ۴۰^{۲}$$

$$\Rightarrow AC^{۲} = \underbrace{(۴۱-۴۰)}_{۱}\underbrace{(۴۱+۴۰)}_{۸۱} = ۸۱ \Rightarrow AC = ۹$$

برای افزایش مساحت زمین بدون تغییر در محیط و تعداد اضلاع، کافی است بازتاب رأس D را نسبت به پاره‌خط AC به دست آوریم. میزان افزایش مساحت برابر مساحت چهارضلعی $ADCD'$ یا به عبارت دیگر دو برابر مساحت مثلث ADC است. مطابق شکل یکی از زوایای مثلث قائم‌الزاویهٔ ADC برابر ۱۵° است، پس در این مثلث طول ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{۱}{۴}$ طول وتر است، یعنی داریم: $DH = \frac{۱}{۴}AC = \frac{۹}{۴}$

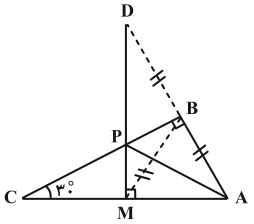
$$\text{میزان افزایش مساحت} = ۲S_{ADC} = ۲\times\frac{۱}{۲}DH\times AC$$

$$= \frac{۹}{۴}\times ۹ = \frac{۸۱}{۴} = ۲۰/۲۵$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۵۹- **گزینهٔ «۱»** *(مهرداد ملوندی)*

طول پاره‌خط AM که ثابت است؛ لذا باید مقدار عبارت $AP+PM$ کمترین مقدار ممکن باشد. طبق روش هرون، بازتاب A را نسبت به ضلع BC، نقطهٔ D می‌نامیم. نقطهٔ مورد نظر P، محل برخورد DM با ضلع BC بوده و $AP+PM=DM$ است. چون $\hat{C}=۳۰^\circ$، پس $AB=\frac{۱}{۲}AC$ و در نتیجه $BM=AB$. از طرفی $BD=AB$، پس نوع مثلث AMD قائم‌الزاویه است (چرا؟) و داریم:



$$AB = ۳ \xrightarrow{\hat{C}=۳۰^\circ} AC = ۶$$

$$\overset{\Delta}{AMD}: \begin{cases} AM = \frac{AC}{۲} = ۳ \xrightarrow{\text{فیثاغورس}} DM = ۳\sqrt{۳} \\ AD = ۶ \end{cases}$$

در نتیجه کمترین مقدار برای محیط مثلث APM برابر می‌شود با:

$$AM + \underbrace{AP+PM}_{DM} = ۳ + ۳\sqrt{۳} = ۳(۱+\sqrt{۳})$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۵۲)

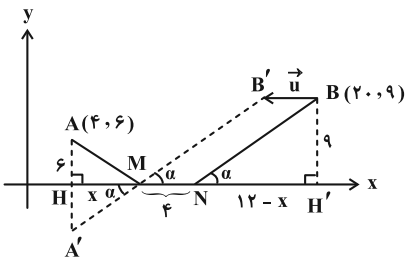
۶۰- **گزینهٔ «۴»** *(سرژ یقیازاریان‌تبریزی)*

برای یافتن نقاط M و N، ابتدا نقطهٔ B را با بردار $\vec{u}$ به طول $MN=۴$ و موازی محور xها به سمت چپ انتقال می‌دهیم تا نقطهٔ B' به دست آید. سپس قرینهٔ A نسبت به محور طول‌ها را A' می‌نامیم. با فرض $HM=x$ داریم:

$$HH' = ۲۰ - ۴ = ۱۶$$

$$NH' = HH' - (MH+MN) = ۱۲ - x$$

با توجه به روش هرون، نقطهٔ M از برخورد پاره‌خط $A'B'$ با محور xها به دست می‌آید. طبق شکل داریم:



$$\overset{\Delta}{MA'H} \sim \overset{\Delta}{NBH'} \Rightarrow \frac{x}{۱۲-x} = \frac{۶}{۹} = \frac{۲}{۳}$$

$$\Rightarrow ۳x = -۲x + ۲۴ \Rightarrow x = ۴/۸$$

$$|MH - NH'| = |x-(۱۲-x)| = |۲x-۱۲| = |۹/۶-۱۲| = ۲/۴$$

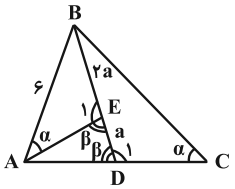
(هندسه ۲- صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

novinkonkor.com

هندسه ۱

۶۱- گزینهٔ «۳» *(مهرداد ملوندی)*

با توجه به شکل داریم:



$$\begin{cases}\hat{E}_1 = 180^\circ - \beta \\ \hat{D}_1 = 180^\circ - \beta\end{cases} \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{D}_1$$

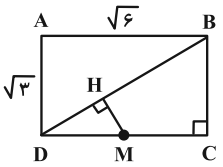
دو مثلث ABE و CBD به حالت تساوی دو زاویه با هم متشابه‌اند و در نتیجه داریم:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{BE}{BD} \Rightarrow \frac{6}{BC} = \frac{2a}{3a} \Rightarrow BC = 9$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۶۲- گزینهٔ «۳» *(احمدرضا فلاح)*

طول قطر مستطیل از قضیهٔ فیثاغورس برابر ۳ به دست می‌آید و مطابق شکل:



$$DC = \sqrt{6} \Rightarrow DM = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

مثلث‌های DMH و BCD با هم متشابه‌اند زیرا:

$$\left.\begin{array}{l}\hat{D} = \hat{D} \ \text{مشترک} \\ \hat{H} = \hat{C} = 90^\circ\end{array}\right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \overset{\Delta}{DMH} \sim \overset{\Delta}{BCD}$$

$$\Rightarrow \frac{DM}{DB} = \frac{MH}{BC} \Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{6}}{2}}{3} = \frac{MH}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow MH = \frac{3\sqrt{2}}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

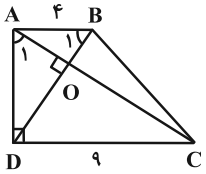
۶۳- گزینهٔ «۲» *(احمدرضا فلاح)*

مثلث‌های ABD و ACD با هم متشابه‌اند:

$$\left.\begin{array}{l}\hat{A} = \hat{D} = 90^\circ \\ \hat{B}_1 = \hat{A}_1 \ (\text{چرا؟})\end{array}\right\} \Rightarrow \overset{\Delta}{ABD} \sim \overset{\Delta}{ACD}$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{AB}{AD} \Rightarrow AD^2 = AB \times DC$$

$$\Rightarrow AD^2 = 4 \times 9 = 36 \Rightarrow AD = 6 \quad \text{(ارتفاع ذوزنقه)}$$



از طرفی مثلث‌های OAB و OCD نیز متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها همان نسبت دو ضلع متناظر یعنی $\frac{4}{9}$ می‌باشد. پس نسبت دو ارتفاع متناظر آن نیز $\frac{4}{9}$ است. اگر h و h' ارتفاع (وارد بر وتر) در این دو مثلث باشند، آن‌گاه:

$$\frac{h}{h'} = \frac{4}{9} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{h}{h+h'} = \frac{4}{13}$$

$$\xrightarrow{h+h'=AD=6} h = \frac{24}{13}$$

$$\Rightarrow S_{OAB} = \frac{1}{2} AB \times h = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{24}{13} = \frac{48}{13}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۵ و ۴۶)

۶۴- گزینهٔ «۴» *(شبنم غلامی)*

مطابق شکل می‌توانیم بنویسیم:

$$AB \parallel DC \Rightarrow \overset{\Delta}{AOB} \sim \overset{\Delta}{COD} \quad \text{(تساوی دو زاویه)}$$

$$\Rightarrow \frac{OA}{OC} = \frac{OB}{OD} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{p}{q} = \frac{20}{35} = \frac{4}{7}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = \frac{4}{7} n \\ p = \frac{4}{7} q \end{cases}$$

novinkonkor.com

از طرفی طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویهٔ OCD داریم:

$$OC^۲ + OD^۲ = CD^۲ \Rightarrow n^۲ + q^۲ = ۳۵^۲$$

با جای‌گذاری مقادیر به دست آمده، عبارت خواسته شده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$mn + pq = \frac{۴}{۷}n \times n + \frac{۴}{۷}q \times q = \frac{۴}{۷}(n^۲ + q^۲)$$

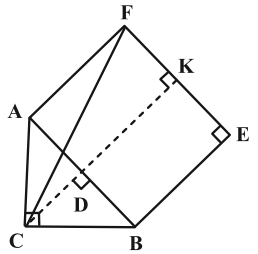
$$= \frac{۴}{۷} \times ۳۵^۲ = ۷۰۰$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۲)

۶۵- **گزینهٔ «۴»** *(نیما مهندس)*

در مثلث ABC، ارتفاع وارد بر وتر (CD) را رسم می‌کنیم و امتداد می‌دهیم تا بر ضلع EF نیز در نقطهٔ K عمود شود. حالا طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه و همچنین قضیهٔ فیثاغورس داریم:

$$AB^۲ = AC^۲ + BC^۲ \Rightarrow AB = ۱۰$$



$$AC^۲ = AD.AB \Rightarrow AD = \frac{۶^۲}{۱۰} = ۳/۶ \Rightarrow BD = ۶/۴$$

$$CD = \frac{AC \times BC}{AB} = \frac{۶ \times ۸}{۱۰} = ۴/۸$$

چهارضلعی AFKD مستطیل است. پس $FK = AD = ۳/۶$. از طرفی طول DK با هر یک از اضلاع مربع یا همان وتر مثلث برابر است. پس در مثلث قائم‌الزاویه CFK داریم:

$$CF^۲ = FK^۲ + CK^۲ \Rightarrow CF^۲ = AD^۲ + (CD + \underbrace{DK}_{AB})^۲$$

$$\Rightarrow CF^۲ = ۳/۶^۲ + (۴/۸ + ۱۰)^۲$$

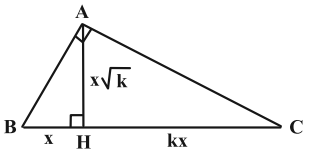
$$\Rightarrow CF^۲ = (\frac{۳۶}{۱۰})^۲ + (\frac{۱۴۸}{۱۰})^۲ = \frac{۱۸^۲ + ۷۴^۲}{۵^۲} = \frac{۵۸۰۰}{۲۵} = ۵۸ \times ۴$$

$$\Rightarrow CF = ۲\sqrt{۵۸}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۶۶- **گزینهٔ «۱»** *(افشین خاصه‌خان)*

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC داریم:



$$\begin{cases} AB^۲ = BH \times BC \\ AC^۲ = CH \times BC \end{cases} \Rightarrow \frac{AB^۲}{AC^۲} = \frac{BH}{CH} = \frac{x}{kx} = \frac{۱}{k}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AC} = \sqrt{\frac{۱}{k}} = \frac{۱}{\sqrt{k}}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحهٔ ۴۲)

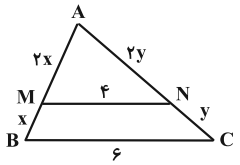
۶۷- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

دو مثلث AMN و ABC با هم متشابه‌اند و طبق فرض داریم:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AMN}} = k^۲ \Rightarrow k^۲ = \frac{۹}{۴} \Rightarrow \text{نسبت تشابه} : k = \frac{۳}{۲}$$

با توجه به شکل زیر و فرض $BM = x$ و $CN = y$ داریم:

$$k = \frac{BC}{MN} = \frac{AB}{AM} = \frac{AC}{AN} \Rightarrow \begin{cases} MN = ۴ \\ AM = ۲x \\ AN = ۲y \end{cases}$$



همچنین طبق فرض، محیط‌های ذوزنقه و مثلث کوچک‌تر با هم برابرند، پس:

$$x + ۴ + y + ۶ = ۲x + ۲y + ۴ \Rightarrow x + y = ۶$$

در نتیجه محیط مثلث ABC برابر می‌شود با:

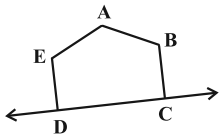
$$AB + AC + BC = ۳x + ۳y + ۶ = ۳(\underbrace{x + y}_{۶}) + ۶ = ۲۴$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۹، ۴۵ و ۴۶)

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

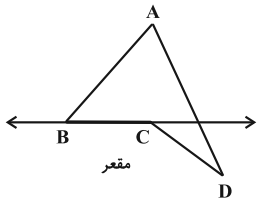
طبق تعریف n ضلعی را محدب گوییم، هرگاه با در نظر گرفتن خط شامل هر ضلع آن، بقیهٔ نقاط چندضلعی در یک طرف آن خط واقع شوند.

novinkonkor.com



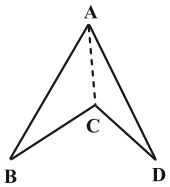
محدب

هر چندضلعی را که محدب نباشد، مقعر می‌نامند.



مقعر

با توجه به تعریف ارائه شده در n ضلعی محدب، هر زاویهٔ داخلی کمتر از ۱۸۰° است و تمام نقاط پاره‌خطی که دو نقطهٔ دلخواه درون چندضلعی را به هم وصل می‌کند، درون چندضلعی قرار دارند. ولی به عنوان مثال نقض گزینهٔ «۳»، چهارضلعی $ABCD$ در شکل زیر را در نظر بگیرید. با رسم قطر AC در این چندضلعی، دو مثلث (چندضلعی محدب) ایجاد می‌شود، ولی چندضلعی $ABCD$ محدب نیست.



(هندسه ۱- چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

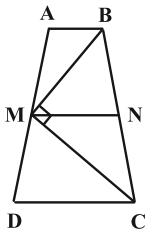
۶۹- **گزینهٔ «۱»** *(شبنم غلامی)*

چهارضلعی $ABCD$، ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین است، پس داریم:

$$BC = AD = ۲AM = ۲\times ۴ = ۸$$

از نقطهٔ M، پاره‌خط MN را موازی با دو قاعدهٔ ذوزنقه رسم می‌کنیم. طبق قضیهٔ تالس در ذوزنقه داریم:

$$MN \parallel AB \parallel CD \Rightarrow \frac{BN}{NC} = \frac{AM}{MD} = ۱$$



بنابراین MN میانهٔ وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویهٔ BMC و اندازهٔ آن نصف اندازهٔ وتر است، یعنی داریم:

$$MN = \frac{۱}{۲}BC = \frac{۱}{۲}\times ۸ = ۴$$

از طرفی طبق قضیهٔ میان خط در ذوزنقه می‌توان نوشت:

$$MN = \frac{AB+CD}{۲} = ۴ \Rightarrow AB+CD = ۸$$

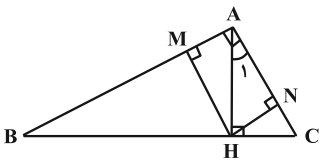
بنابراین محیط ذوزنقهٔ $ABCD$ برابر است با:

$$AD+BC+(AB+CD) = ۸+۸+۸ = ۲۴$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

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

دو زاویهٔ B و C متمم یکدیگرند، پس داریم:



$$\hat{B}+\hat{C} = ۹۰^\circ \Rightarrow \hat{B}+۵\hat{B} = ۹۰^\circ \Rightarrow ۶\hat{B} = ۹۰^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B} = ۱۵^\circ \Rightarrow \hat{A}_۱ = ۱۵^\circ$$

می‌دانیم اگر در یک مثلث قائم‌الزاویه، یکی از زوایای حاده ۱۵° باشد، طول ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{۱}{۴}$ طول وتر خواهد بود، بنابراین داریم:

$$\overset{\Delta}{ABH} : \hat{B} = ۱۵^\circ \Rightarrow HM = \frac{۱}{۴}AB$$

$$\overset{\Delta}{ACH} : \hat{A}_۱ = ۱۵^\circ \Rightarrow HN = \frac{۱}{۴}AC$$

چهارضلعی $AMHN$ مستطیل است، پس داریم:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AMHN}} = \frac{\frac{۱}{۲}AB\times AC}{HM\times HN} = \frac{\frac{۱}{۲}AB\times AC}{\frac{۱}{۴}AB\times\frac{۱}{۴}AC} = \frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{۱}{۱۶}} = ۸$$

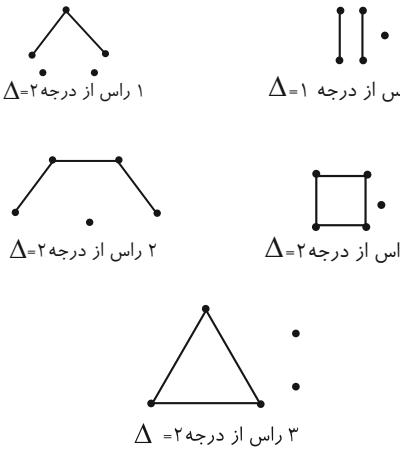
(هندسه ۱- چندضلعی‌ها: صفحهٔ ۶۴)

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته

۷۱- گزینهٔ «۴» *(احمدرضا فلاح)*

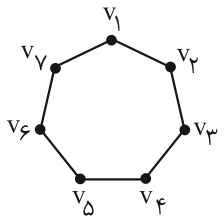
نمودار همهٔ گراف‌های سادهٔ مرتبه ۵ که عدد احاطه‌گری ۳ دارند به صورت زیر هستند:



(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۷۲- گزینهٔ «۳» *(افشین خاصه‌خان)*

با توجه به نمودار گراف، مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم شامل رأس مشخص v_1 عبارتند از:



$\{v_1, v_2, v_5\}, \{v_1, v_3, v_5\}, \{v_1, v_3, v_6\}, \{v_1, v_4, v_5\}$

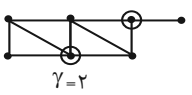
$\{v_1, v_4, v_6\}, \{v_1, v_4, v_7\}$

(ریاضیات گسسته- صفحهٔ ۴۵)

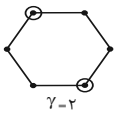
۷۳- گزینهٔ «۴» *(سوگند روشنی)*

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱)

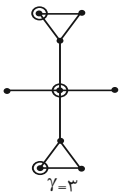


۲)



۳) عدد احاطه‌گری $\overline{C}_n$ $(n \geq 4)$ همواره $\gamma = 2$ است.

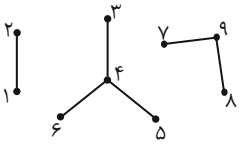
۴)



(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۷۴- گزینهٔ «۱» *(علی ایمانی)*

اگر رأس‌های گراف را مطابق شکل، شماره‌گذاری کنیم، تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال به صورت زیر به‌دست می‌آید:



$A = \{1,2\}, B = \{4\}, C = \{3,5,6\}, D = \{9\}, E = \{7,8\}$

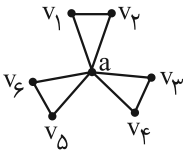
$$\underset{A}{\binom{2}{1}} \times \left[\underset{B}{\binom{1}{1}} + \underset{C}{\binom{3}{3}}\right] \times \left[\underset{D}{\binom{1}{1}} + \underset{E}{\binom{2}{2}}\right] = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۷۵- گزینهٔ «۳» *(مصطفی دیداری)*

مجموعه‌های احاطه‌گر را به صورت زیر حالت‌بندی می‌کنیم:

(الف) مجموعه احاطه‌گر تک عضوی که فقط $\{a\}$ است.



(ب) مجموعه احاطه‌گر دو عضوی شامل رأس a و یکی از ۶ رأس دیگر:

به $\binom{6}{1} = 6$ روش، این مجموعه را می‌توانیم انتخاب کنیم. (مثلاً $\{a, v_1\}, \{a, v_6\}$ و...)

(پ) مجموعه احاطه‌گر ۳ عضوی: مدل اول، رأس a به همراه دو رأس از ۶ رأس دیگر که به $\binom{6}{2} = 15$ روش، مجموعهٔ این مدلی وجود دارد. مدل دیگر این است که از هر کدام از مجموعه‌های $\{v_1, v_2\}$، $\{v_3, v_4\}$ و $\{v_5, v_6\}$ یک رأس انتخاب کنیم که $\binom{2}{1}\binom{2}{1}\binom{2}{1} = 8$ حالت دارد.

(ت) مجموعه احاطه‌گر ۴ عضوی: مدل اول، مجموعهٔ a به همراه ۳ رأس دلخواه دیگر، که $\binom{6}{3} = 20$ حالت دارد. مدل دوم، انتخاب یکی از مجموعه‌های $\{v_1, v_2\}$، $\{v_3, v_4\}$ و $\{v_5, v_6\}$ و انتخاب یک رأس از هر کدام از دو مجموعهٔ دیگر (مثلاً $\{v_5, v_3, v_1, v_2\}$ یا $\{v_5, v_1, v_3, v_4\}$) که $\binom{2}{1}\binom{2}{1}\binom{3}{1} = 12$ حالت دارد.

در نتیجه:

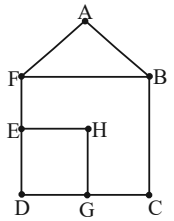
تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر حداکثر ۴ رأسی $= 1 + 6 + 15 + 8 + 20 + 12 = 62$

(ریاضیات گسسته- صفحهٔ ۴۴)

novinkonkor.com

۷۶- **گزینهٔ «۱»** *(مصطفی دیداری)*

به ازای هر شهر یک رأس قرار داده و دو رأس را به هم وصل می‌کنیم. هرگاه دو شهر متناظر با آنها فاصله‌ای کمتر یا مساوی ۵۰ کیلومتر داشته باشند، گراف زیر به‌وجود می‌آید.



رأسی وجود ندارد که به همه رأس‌های دیگر وصل باشد پس $\gamma > ۱$؛ اما مجموعه $\{G,F\}$ احاطه‌گر است، در نتیجه $\gamma = ۲$، پس کافی است حداقل ۲ ایستگاه رادیویی تأسیس کنیم.

(ریاضیات گسسته- مشابه مثال صفحهٔ ۴۵)

۷۷- **گزینهٔ «۴»** *(نیلوفر مهدوی)*

در گرافی که دارای مجموعه احاطه‌گر تک عضوی است، رأسی وجود دارد که به تمام رئوس دیگر متصل است.

گراف G از مرتبه p دارای p مجموعه احاطه‌گر تک عضوی است پس گراف G یک گراف کامل است.

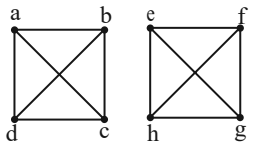
می‌دانیم در هر گراف کامل، هر زیرمجموعهٔ غیرتهی از رئوس، یک مجموعهٔ احاطه‌گر محسوب می‌شود؛ تعداد این زیرمجموعه‌ها برابر $۲^p - ۱$ است.

به ازای $p = ۹$ داریم: $۲^۹ - ۱ = ۵۱۲ - ۱ = ۵۱۱$

(ریاضیات گسسته- صفحهٔ ۴۴)

۷۸- **گزینهٔ «۴»** *(شبنم غلامی)*

گراف ۳- منتظم ناهمبند از مرتبهٔ ۸، به طور منحصربه‌فرد و به صورت زیر رسم می‌شود:



در واقع این گراف از دو گراف $K_۴$ تشکیل شده است. می‌دانیم عدد احاطه‌گری گراف‌های K_n، برابر یک است و هر رأس در گراف‌های K_n به تنهایی یک مجموعهٔ احاطه‌گر محسوب می‌شود. پس مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال در چنین گراف‌هایی حتماً تک عضوی است. بنابراین مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال گراف ۳- منتظم ناهمبند از مرتبهٔ ۸، دو عضوی بوده و کافی است از هر بخش گراف، یک رأس به دلخواه انتخاب کنیم. طبق اصل ضرب، تعداد این مجموعه‌ها برابر است با: $۴ \times ۴ = ۱۶$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

۷۹- **گزینهٔ «۱»** *(شبنم غلامی)*

عدد احاطه‌گری گراف G برابر ۳ است و مجموعه‌ای مانند $\{b,e,h\}$، یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم است.

الف) مجموعهٔ $A_۱ = \{b,d,f,h\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال برای گراف G نیست، چون با حذف یکی از دو رأس d و h، مجموعهٔ باقی‌مانده کماکان احاطه‌گر است.

ب) مجموعهٔ $A_۲ = \{a,d,i\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر برای گراف G نیست، چون رأس c توسط هیچ یک از رأس‌های این مجموعه احاطه نمی‌شود. پس $A_۲$ نمی‌تواند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال باشد.

پ) مجموعهٔ $A_۳ = \{b,c,h,i\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال برای گراف G نیست، چون با حذف یکی از دو رأس b یا c، مجموعهٔ باقی‌مانده کماکان احاطه‌گر است.

ت) مجموعهٔ $A_۴ = \{c,d,f,g\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر برای گراف G است. رأس‌های c و d با هیچ رأس دیگری در این مجموعه مجاور نیستند. از طرفی با حذف رأس f، رأس i احاطه نمی‌شود و با حذف رأس g، رأس a احاطه نمی‌شود، پس این مجموعه احاطه‌گر مینیمال غیرمینیمم است.

بنابراین مجموعهٔ $A_۴$، احاطه‌گر مینیمال غیرمینیمم است.

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

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

الف) عدد احاطه‌گری برابر ۲ و مجموعه‌های $\{a,f\},\{e,g\},\{e,c\},\{e,f\}$ و $\{d,f\}$ هر کدام یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم هستند.

ب) عدد احاطه‌گری برابر ۲ و مجموعه‌های $\{a,h\},\{a,e\},\{d,e\}$ و $\{d,h\}$ هر کدام یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم هستند.

پ) عدد احاطه‌گری برابر ۲ و مجموعه‌های $\{b,e\},\{b,c\}$ و $\{c,d\}$ هر کدام یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم هستند.

پس هیچ کدام از این گراف‌ها، مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم یکتا ندارند.

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته– پیشروی سریع

۸۱- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

طبق فرض، گراف G از مرتبهٔ ۶ فقط یک $\gamma-$ مجموعه به اندازهٔ یک دارد، پس فقط یک رأس از درجهٔ $۶-۱=۵$ دارد. برای این‌که حداکثر اندازه برای G حاصل شود، باید درجات پنج رأس دیگر به صورت ۳ , ۴ , ۴ , ۴ , ۴ باشد و در نتیجه:

$$۲q_{max}=\sum \deg v_i=۵+۴\times۴+۳=۲۴$$

$$\Rightarrow q_{max}=۱۲$$

توجه: تعداد رئوس فرد هر گراف ساده، عددی زوج است.

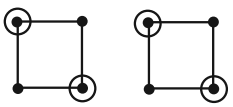
(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۳)

۸۲- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

می‌دانیم در گراف n رأسی با ماکزیمم درجهٔ Δ، کران پایین برای $\gamma(G)$ برابر است با $\left\lceil \frac{n}{\Delta+۱} \right\rceil$.

در P_n و C_n، کران پایین $\gamma(G)$ برای $n\geq ۳$ برابر است با $\left\lceil \frac{n}{۳} \right\rceil$ که به سادگی می‌توان برابری آن را با عدد احاطه‌گری بررسی نمود. مثلاً در $C_۶$ داریم $\gamma(G)=\left\lceil \frac{۶}{۳} \right\rceil=۲$ و در $P_۷$ داریم $\gamma(G)=\left\lceil \frac{۷}{۳} \right\rceil=۳$.

در $P_۱$ و $P_۲$ نیز این تساوی برقرار است. در K_n داریم $\gamma(G)=\left\lceil \frac{n}{n-۱+۱} \right\rceil=۱$. اما در گراف $k-$منتظم، چنین نیست، مثلاً در گراف ۲- منتظم از مرتبهٔ ۸ داریم:



$$\left\lceil \frac{۸}{۲+۱} \right\rceil=۳<\gamma(G)=۴$$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۸۳- **گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

چون عدد احاطه‌گری گراف ۱ نیست پس $\Delta=۶$ نمی‌تواند باشد. بیشترین درجه را ۵ در نظر می‌گیریم و چون گراف بیشترین تعداد یال را دارد. گراف را ۵- منتظم در نظر می‌گیریم. ولی گراف ۵- منتظم از مرتبهٔ ۷ وجود ندارد چون تعداد رئوس فرد باید زوج باشد. در نتیجه یک رأس را درجهٔ ۴ و شش رأس را درجهٔ ۵ در نظر می‌گیریم.

$$۲q_{max}=۶\times۵+۴=۳۴\Rightarrow q_{max}=۱۷$$

$$\Rightarrow \sum_{i=۱}^{۷}|N_G[v_i]|=۲q+p=۲(۱۷)+۷=۴۱$$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

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

گراف ۲- منتظم مورد نظر از ۱، ۲ یا نهایتاً ۳ دور C_n تشکیل شده است. (چرا؟)

حالت (۱): این گراف نمی‌تواند $C_{۱۱}$ باشد زیرا در این صورت، عدد احاطه‌گری آن برابر $\left\lceil \frac{۱۱}{۱+۲} \right\rceil=۴$ می‌شود که غیرقابل قبول است.

حالت (۲): حالت‌هایی که از ۲ دور C_n تشکیل شده، به صورت زیر است:

$$C_۳\cup C_۸\Rightarrow \gamma=\left\lceil \frac{۳}{۳} \right\rceil+\left\lceil \frac{۸}{۳} \right\rceil=۴ \quad ✗$$

$$C_۴\cup C_۷\Rightarrow \gamma=\left\lceil \frac{۴}{۳} \right\rceil+\left\lceil \frac{۷}{۳} \right\rceil=۵ \quad ✓$$

$$C_۵\cup C_۶\Rightarrow \gamma=\left\lceil \frac{۵}{۳} \right\rceil+\left\lceil \frac{۶}{۳} \right\rceil=۲+۲=۴ \quad ✗$$

در این حالت، دورهایی به طول ۴ و ۷ می‌تواند داشته باشد.

حالت (۳): حالت‌هایی که از ۳ دور C_n تشکیل شده، به صورت زیر است:

$$C_۳\cup C_۳\cup C_۵\Rightarrow \gamma=\left\lceil \frac{۳}{۳} \right\rceil+\left\lceil \frac{۳}{۳} \right\rceil+\left\lceil \frac{۵}{۳} \right\rceil=۴ \quad ✗$$

$$C_۳\cup C_۴\cup C_۴\Rightarrow \gamma=\left\lceil \frac{۳}{۳} \right\rceil+\left\lceil \frac{۴}{۳} \right\rceil+\left\lceil \frac{۴}{۳} \right\rceil=۵ \quad ✓$$

در این حالت، دورهایی به طول ۳ و ۴ می‌تواند داشته باشد.

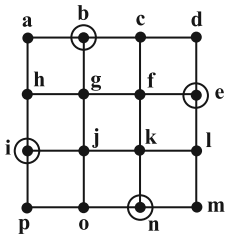
(ریاضیات گسسته- صفحهٔ ۵۳)

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

در گراف G، مرتبه برابر $n=۱۶$ و $\Delta=۴$ است، پس داریم:

$$\gamma(G)\geq\left\lceil \frac{۱۶}{۴+۱} \right\rceil=۴$$

novinkonkor.com

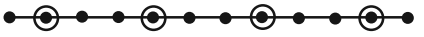


از طرفی مجموعهٔ $A = \{b , e , i , n\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر برای گراف G است، پس $\gamma(G) \le ۴$. با توجه به دو نامساوی به دست آمده، $\gamma(G) = ۴$ است.

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۸۶- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی دیداری)*

هر مجموعه احاطه‌گر مینیمم، احاطه‌گر مینیمال است. پس مجموعه احاطه‌گر مینیمال با کمترین تعداد عضو، همان احاطه‌گر مینیمم به صورت زیر است:


$n = ۴$

$n = ۵$

مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال با بیشترین تعداد عضو به صورت زیر است:

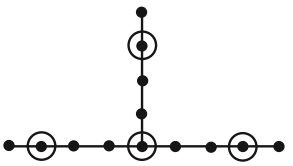
$n = ۶$

پس مجموع مقادیر ممکن برای n برابر است با: $۴+۵+۶=۱۵$

(ریاضیات گسسته- صفحهٔ ۴۷)

۸۷- **گزینهٔ «۲»** *(مهرداد ملوندی)*

فرض کنیم رأس v، از درجهٔ $\Delta = ۳$ باشد. از رأس v، سه شاخه (مطابق شکل) خارج می‌شود که با شرط $\gamma = ۴$، حداکثر تعداد رئوس G برابر $۳\times۴+۱=۱۳$ خواهد شد.



(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۱)

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

عدد احاطه‌گری گراف G، برابر $\gamma(G) = ۳$ است. گراف G، ۳- منتظم است و در نتیجه هر رأس گراف حداکثر قادر به احاطهٔ ۴ رأس می‌باشد. برای این‌که عدد احاطه‌گری گراف برابر ۲ شود، لازم است دو رأس در گراف وجود داشته باشد که هر کدام قادر به احاطهٔ ۵ رأس باشند (یا یکی از رأس‌ها ۶ رأس را احاطه کند و دیگری ۴ رأس) و همسایگی بسته دو رأس مورد نظر هیچ اشتراکی نداشته باشد. اما در گراف G هیچ دو رأسی وجود ندارد که اشتراک همسایگی بستهٔ آن‌ها تهی باشد، پس حتی با افزودن دو یال به این گراف نیز، عدد احاطه‌گری تغییر نمی‌کند و دست‌کم باید ۳ یال به گراف افزوده شود. به عنوان مثال با افزودن یال‌های ah، ad و ij، مجموعهٔ $\{a , i\}$ یک $\gamma-$ مجموعه خواهد بود.

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۸۹- **گزینهٔ «۲»** *(شبنم غلامی)*

گراف P_n به ازای هر مقدار n، دارای $(n-۱)$ یال است. از طرفی برای هر گراف $k-$منتظم از مرتبهٔ n، رابطهٔ $۲q = kn$ برقرار است، پس داریم:

$$k = ۴ \Rightarrow ۲q = ۴n \Rightarrow q = ۲n$$

گراف ۴- منتظم، ۷ یال بیشتر از گراف P_n دارد، بنابراین داریم:

$$۲n-(n-۱) = ۷ \Rightarrow n = ۶$$

حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$q(K_۶)-\gamma(C_۶) = \frac{۶\times۵}{۲}-\left\lceil\frac{۶}{۳}\right\rceil = ۱۵-۲ = ۱۳$$

(ریاضیات گسسته- صفحهٔ ۵۳)

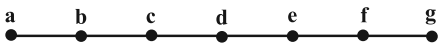
۹۰- **گزینهٔ «۴»** *(شبنم غلامی)*

طبق فرض در گراف K_n داریم:

$$\frac{n(n-۱)}{۲}+n = ۲۸ \xrightarrow{\times۲} n^۲-n+۲n = ۵۶ \Rightarrow n^۲+n-۵۶ = ۰$$

$$\Rightarrow (n+۸)(n-۷) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} n = -۸ & \text{غ ق ق} \\ n = ۷ \end{cases}$$

حال گراف $P_۷$ را رسم می‌کنیم:



عدد احاطه‌گری این گراف برابر $\left\lceil\frac{۷}{۳}\right\rceil = ۳$ است و مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم آن عبارتند از:

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

$$\{b , d , f\} , \{b , d , g\} , \{b , e , f\} , \{b , e , g\}$$

یعنی این گراف دارای هشت $\gamma-$ مجموعه است.

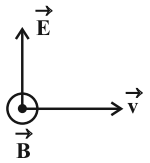
(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

novinkonkor.com

فیزیک ۳

۹۱- **گزینهٔ «۱»** *(مسعود خندانی)*

در نقطهٔ A، میدان الکتریکی در جهت بالا ($\uparrow$) و $\vec{v}$ در جهت محور x ($\rightarrow$) است. با توجه به قاعدهٔ دست راست، بردار میدان مغناطیسی $\vec{B}$ مطابق شکل زیر به دست می‌آید:



(فیزیک ۳- صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۹۲- **گزینهٔ «۲»** *(سیدمحمدعلی موسوی)*

$$|\lambda_A - \lambda_B| = 6\times10^{-9}\,m$$

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \left|\frac{c}{f_A} - \frac{c}{f_B}\right| = 6\times10^{-9}$$

$$3\times10^{8}\left|\frac{1}{f_A} - \frac{1}{f_B}\right| = 6\times10^{-9} \Rightarrow \left|\frac{1}{f_A} - \frac{1}{f_B}\right| = 2\times10^{-17}$$

$$f_A = 4f_B \Rightarrow \frac{3}{4f_B} = 2\times10^{-17} \Rightarrow f_B = \frac{3}{8}\times10^{17}\,Hz$$

$$f_A = 4f_B = \frac{3}{2}\times10^{17}\,Hz = 1/5\times10^{17}\,Hz$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۹۳- **گزینهٔ «۳»** *(علی برزگر)*

چون تار (طناب) ثابت است، لذا μ ثابت بوده و تغییر نمی‌کند، پس می‌توان با استفاده از رابطهٔ $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ نوشت:

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}\times\frac{\mu_1}{\mu_2}} \xrightarrow[v_1=80\frac{m}{s},\ v_2=96\frac{m}{s}]{\mu\ \text{ثابت}} \frac{96}{80} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}}$$

$$\frac{12}{10} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \Rightarrow \frac{144}{100} = \frac{F_2}{F_1} \Rightarrow F_2 = \frac{144}{100}F_1$$

درصد تغییرات نیروی کشش: $\frac{\Delta F}{F_1}\times100 = 44\%$

F باید ٪۴۴ افزایش یابد.

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۷۳)

۹۴- **گزینهٔ «۲»** *(معصومه شریعت‌ناصری)*

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ حرکت ذرهٔ M به سمت بالا و در حال دور شدن از نقطهٔ تعادلش است. بنابراین M دارای حرکت کندشونده است.

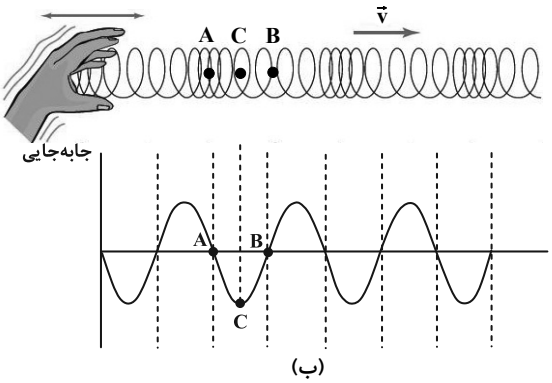
ب) درست؛ می‌دانیم بزرگی شتاب از رابطهٔ $|a| = \omega^2|x|$ به دست می‌آید و هر چه نوسانگر در فاصلهٔ دورتری از وضع تعادل قرار داشته باشد، آهنگ تغییر سرعت آن بیشتر است.

پ) نادرست؛ نقطهٔ P در حال گذر از وضعیت تعادل و حرکت آن رو به پایین است. در این لحظه P دارای بیشینهٔ تندی (v_{max}) است.

ت) درست؛ حرکت نقطهٔ Q به سمت بالا بوده و دارای سرعت مثبت و شتاب منفی است. چون شبیه نوسانگر است که در حال حرکت به سمت نقطهٔ بازگشت مثبت بوده و از حالت تعادل دور می‌شود پس این گزاره درست است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۹۵- **گزینهٔ «۲»** *(حسین الهی)*



(ب)

با توجه به نمودار جابه‌جایی- مکان رسم شده برای این موج طولی به بررسی عبارات گفته شده می‌پردازیم:

الف) درست؛ زیرا این نقطه در مرکز تعادل است.

ب) نادرست؛ زیرا این نقطه در مرکز تعادل و دارای کمترین شتاب (صفر) است.

ج) درست؛ زیرا با توجه به شکل نقطهٔ C دارای این ویژگی است.

د) نادرست؛ زیرا هر دو در مرکز تعادل و دارای تندی بیشینه هستند.

هـ) درست؛ زیرا هر دو در مرکز تعادل و دارای بیشترین تندی و در نتیجه بیشترین انرژی جنبشی هستند.

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۷۷)

۹۶- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا جباری)*

تندی امواج اولیهٔ P بیشتر از تندی امواج ثانویهٔ S است. به همین دلیل امواج P زودتر به محل لرزه‌نگار می‌رسند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$v_P - v_S = 3/6\frac{km}{s} \xrightarrow{v_P=7/8\frac{km}{s}} 7/8 - v_S = 3/6$$

$$\Rightarrow v_S = 4/2\frac{km}{s}$$

اگر فاصلهٔ محل زمین‌لرزه تا محل لرزه‌نگار را با Δx و اختلاف زمانی بین رسیدن این دو موج به محل لرزه‌نگار را با Δt نشان دهیم، داریم:

$$\Delta x = \frac{v_S v_P}{v_P - v_S}\Delta t \xrightarrow[v_S=4/2\frac{km}{s},\ v_P=7/8\frac{km}{s}]{\Delta x=1638\,km}$$

$$1638 = \frac{4/2\times7/8}{3/6}\Delta t \Rightarrow 1638 = 9/1\Delta t \Rightarrow \Delta t = 180\,s$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۹۷- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی نکوئیان)*

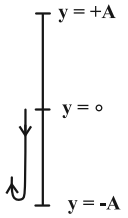
ابتدا با توجه به شکل، طول موج و سپس دورهٔ تناوب موج را به دست می‌آوریم:

$$\frac{3}{4}\lambda = 15\,cm \Rightarrow \lambda = 20\,cm = 2\times10^{-1}\,m$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 2\times10^{-1} = 4T \Rightarrow T = 0/05\,s$$

novinkonkor.com

لحظهٔ t_1 معادل با $\frac{3T}{2}$ $(\frac{t_1}{T}=\frac{0/075}{0/05}=\frac{3}{2})$ و لحظهٔ t_2 معادل با $\frac{9}{5}T$ $(\frac{t_2}{T}=\frac{0/09}{0/05}=\frac{9}{5})$ است. با توجه به جهت انتشار موج، ذرهٔ M در لحظهٔ $t=0$ در حال حرکت به طرف بالا است، پس مسیر حرکت ذره را در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 می‌توان به صورت شکل زیر مشخص کرد:



بنابراین نوع حرکت ذرهٔ M در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، ابتدا به صورت کندشونده و سپس تندشونده است.

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۷۳)

۹۸- **گزینهٔ «۲»** *(محمد مقدم)*

با استفاده از قاعدهٔ دست راست، در زمان اولیه اگر انگشت شست در جهت محور y و انگشتان را در جهت محور x قرار دهیم، کف دست جهت میدان مغناطیسی را در خلاف جهت محور z نشان می‌دهد و چون میدان الکتریکی و مغناطیسی با هم هم‌فازند، $B_1=\frac{\sqrt{3}}{2}B_{max}$ در حال کاهش است که اگر $\frac{T}{4}$ زمان بگذرد، $B_2=\frac{B_{max}}{2}$ و در جهت z و در حال افزایش خواهد بود.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۹۹- **گزینهٔ «۳»** *(مهران اسماعیلی)*

برای محاسبهٔ سرعت متوسط نقطه‌ای معین لازم است ابتدا بسامد موج را به دست آوریم که برای این منظور، ابتدا باید سرعت انتشار موج را محاسبه کنیم:

$$v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}\xrightarrow{\mu=\frac{m}{L}}v=\sqrt{\frac{FL}{m}}\xrightarrow{m=\rho V=\rho AL}$$

$$v=\sqrt{\frac{FL}{\rho AL}}\Rightarrow v=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}\xrightarrow[\rho=4\frac{g}{cm^3}=4000\frac{kg}{m^3}]{F=80N\ ,\ A=0/5mm^2=0/5\times10^{-6}m^2}$$

$$v=\sqrt{\frac{80}{4000\times0/5\times10^{-6}}}\Rightarrow v=200\frac{m}{s}$$

با توجه به شکل و این‌که هر برآمدگی یا فرورفتگی معادل $\frac{\lambda}{2}$ است، می‌توان طول موج را به دست آورد:

$$3\frac{\lambda}{2}=3\Rightarrow\lambda=2m$$

حال می‌توان بسامد موج را محاسبه کرد:

$$f=\frac{v}{\lambda}\xrightarrow[\lambda=2m]{v=200\frac{m}{s}}f=\frac{200}{2}=100Hz$$

$$\omega=2\pi f\xrightarrow{f=100Hz}\omega=200\pi\frac{rad}{s}$$

$$y=A\cos\omega t\xrightarrow[t_1=\frac{1}{600}s\ ,\ t_2=\frac{1}{200}s]{A=4cm\ ,\ \omega=200\pi\frac{rad}{s}}$$

$$\begin{cases}y_1=4\cos200\pi\times\frac{1}{600}=2cm\\ y_2=4\cos200\pi\times\frac{1}{200}=-4cm\end{cases}$$

$$v_{av}=\frac{y_2-y_1}{t_2-t_1}\xrightarrow[t_1=\frac{1}{600}\ ,\ t_2=\frac{1}{200}s]{y_1=2cm\ ,\ y_2=-4cm}$$

$$v_{av}=\frac{-4-2}{\frac{1}{200}-\frac{1}{600}}=-1800\frac{cm}{s}\Rightarrow|v_{av}|=18\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

۱۰۰- **گزینهٔ «۱»** *(مهدی شریفی)*

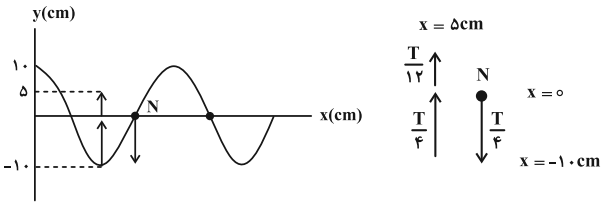
با توجه به نقش موج، $\frac{5\lambda}{4}=50cm$. پس $\lambda=40cm$ است و با استفاده از رابطهٔ $a=-\omega^2x$ مکانی که در آن شتاب نوسانگر $a=-12/5\frac{m}{s^2}$ است را پیدا می‌کنیم:

$$v=\lambda f\Rightarrow f=\frac{v}{\lambda}=\frac{1}{0/4}=2/5Hz$$

$$\begin{cases}a=-\omega^2x\\ \omega=2\pi f=5\pi(\frac{rad}{s})\end{cases}\Rightarrow-12/5=-x\times25\times\pi^2$$

$$\Rightarrow x=\frac{5}{100}m=5cm=\frac{A}{2}\quad\text{(طبق نمودار)}$$

از جهت انتشار موج متوجه می‌شویم که نقطهٔ N رو به پایین حرکت می‌کند:



$$\Delta t=\frac{T}{4}+\frac{T}{4}+\frac{T}{12}=\frac{7T}{12}\xrightarrow{T=0/4s}$$

$$\Delta t=\frac{7\times0/4}{12}=\frac{7}{30}s$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

فیزیک ۳- پیشروی سریع

۱۰۱- **گزینهٔ «۳»** *(محمدکاظم منشادی)*

عبارات (پ) و (ت) صحیح‌اند.

بررسی عبارات نادرست:

الف) ارتفاع و بلندی صوت به ترتیب به درک انسان از بسامد و شدت صوت گفته می‌شود.

ب) اگر یک دیاپازون با بسامد مشخص را با ضربه‌هایی متفاوت به ارتعاش واداریم، صداهایی با بلندی متفاوت حس می‌کنیم.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

novinkonkor.com

۱۰۲- **گزینهٔ «۲»** *(حسام نادری)*

با استفاده از رابطهٔ $t=\frac{\ell}{v}$، اختلاف زمانی رسیدن دو صدا را می‌نویسیم:

(ℓ : طول میله)

$$\Delta t=\frac{\ell}{v_{\text{هوا}}}-\frac{\ell}{v_{\text{میله}}}=\ell(\frac{1}{v_{\text{هوا}}}-\frac{1}{v_{\text{میله}}})=\ell\times\frac{v_{\text{میله}}-v_{\text{هوا}}}{v_{\text{هوا}}\times v_{\text{میله}}}$$

$$\Rightarrow \ell=\frac{v_{\text{هوا}}\times v_{\text{میله}}}{v_{\text{میله}}-v_{\text{هوا}}}\times\Delta t\xrightarrow[\Delta t=0/08s]{v_{\text{هوا}}=340\frac{m}{s}\ ,\ v_{\text{میله}}=5v_{\text{هوا}}=5\times340\frac{m}{s}}$$

$$\ell=\frac{5\times340\times340}{4\times340}\times0/08=34m$$

(فیزیک ۳- مشابه تمرین ۳-۶ صفحهٔ ۸۰)

۱۰۳- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت، به صورت زیر نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ را می‌یابیم:

$$\Delta\beta=\beta_2-\beta_1=10\log\frac{I_2}{I_1}\xrightarrow[\beta_2=70dB]{\beta_1=30dB}$$

$$70-30=10\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow 40=10\log\frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow \log\frac{I_2}{I_1}=4=\log10^4\Rightarrow\frac{I_2}{I_1}=10^4$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۰۴- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا جباری)*

ابتدا شدت صوتی را که به گوش شنونده می‌رسد، به دست می‌آوریم. از آنجا که جبهه‌های موج به صورت کروی فرض می‌شوند، داریم:

$$I=\frac{E}{At}\xrightarrow{A=4\pi r^2}I=\frac{E}{4\pi r^2t}$$

$$\xrightarrow[\pi=3\ ,\ r=\frac{5\sqrt{3}}{3}m\ ,\ t=60s]{E=6mJ=6\times10^{-3}J}I=\frac{6\times10^{-3}}{4\times3\times\frac{25\times3}{9}\times60}$$

$$\Rightarrow I=\frac{6\times10^{-3}}{6\times10^3}=10^{-6}\frac{W}{m^2}$$

اکنون تراز شدت صوت را محاسبه می‌کنیم:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}=10\log\frac{10^{-6}}{10^{-12}}=10\log10^6=60dB$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۱۰۵- **گزینهٔ «۲»** *(مهدی شریفی)*

ابتدا نسبت فاصلهٔ شنونده از چشمهٔ صوت در ابتدا و انتهای بازهٔ زمانی ۴s دوم ($t_1=4s$ تا $t_2=8s$) را به دست می‌آوریم:

$$\frac{r_2}{r_1}=\frac{t_2}{t_1}=\frac{8}{4}=2$$

سپس اختلاف تراز شدت صوت را در دو حالت محاسبه می‌کنیم:

$$\beta_2-\beta_1=10\log\frac{I_2}{I_1}\xrightarrow{\frac{I_2}{I_1}=(\frac{r_1}{r_2})^2}$$

$$\beta_2-\beta_1=10\log(\frac{r_1}{r_2})^2=10\log(\frac{1}{2})^2$$

$$\Rightarrow\beta_2-\beta_1=20\log\frac{1}{2}=20\times[\log1-\log2]$$

$$=20\times[0-0/3]=-6dB$$

که علامت منفی به معنای کاهش تراز شدت صوت است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۰۶- **گزینهٔ «۴»** *(محمد مقدم)*

چون آستانهٔ شنوایی این شخص $30dB$ است، صوت $42dB$ را با شنوایی $42-30=12dB$ می‌شنود و داریم:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow12=10\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow\log\frac{I}{I_0}=1/2$$

$$\Rightarrow\frac{I}{I_0}=10^{1/2}=(10^{0/3})^4=2^4=16$$

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۸۸)

۱۰۷- **گزینهٔ «۲»** *(سیدمحمدعلی موسوی)*

$$\beta=\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow8=\log\frac{I}{10^{-12}}\Rightarrow10^8=\frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow I=10^{-4}\frac{W}{m^2}$$

$$I=\frac{P}{A}\Rightarrow10^{-4}=\frac{P}{4\pi\times20^2}\Rightarrow P=4800\times10^{-4}W=480mW$$

بنابراین از $600mW$ توان منبع به اندازهٔ $120mW$ جذب محیط شده است. بنابراین داریم:

$$\text{درصد اتلاف توان}=\frac{120}{600}\times100=\%20$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۰۸- **گزینهٔ «۴»** *(مهران اسماعیلی)*

همان‌طور که می‌دانیم وقتی یک منبع صوت با تندی ثابت از یک شنونده دور شود، بسامد دریافتی توسط شونده، کمتر از بسامد واقعی منبع صوت است. اما مقداری ثابت است و درضمن دور شدن منبع از شنونده همچنان ثابت می‌ماند. اما شدت صوت با مجذور فاصلهٔ شنونده از منبع صوت رابطهٔ معکوس دارد. پس با دور شدن منبع صوت از شنونده به تدریج فاصله زیاد شده در نتیجه شدت صوت دریافتی توسط شنونده به تدریج کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۰۹- **گزینهٔ «۲»** *(مسعود خندانی)*

چون $f_A>f$ است، پس A در حال نزدیک شدن به چشمهٔ صوت و چون $f>f_B$ است، شخص B در حال دور شدن از چشمهٔ صوت است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۱۰- **گزینهٔ «۳»** *(حسین الهی)*

با توجه به شکل متوجه خواهیم شد که $v_{\text{صوت}}>v_{\text{چشمه}}$ می‌باشد. پس مسافتی که چشمه در ۶ ثانیه طی خواهد کرد باید از $\Delta x=v_{\text{صوت}}\Delta t\Rightarrow6\times320=1920$ بیشتر باشد، که تنها گزینهٔ «۳» می‌تواند صحیح باشد.

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۸۲)

novinkonkor.com

فیزیک ۲

۱۱۱- گزینهٔ «۱» *(مهران اسماعیلی)*

$$U_2 = U_1 - 0/36U_1 = 0/64U_1$$

$$U = \frac{q^2}{2C} \xrightarrow{U_2=0/64U_1} \frac{q_2^2}{2C} = 0/64\frac{q_1^2}{2C} \Rightarrow q_2 = 0/8q_1$$

$$\text{درصد تغییرات بار الکتریکی} = \frac{\Delta q}{q_1}\times 100 = \frac{q_2 - q_1}{q_1}\times 100$$

$$= \frac{0/8q_1 - q_1}{q_1}\times 100 = -20\%$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۱۱۲- گزینهٔ «۴» *(علی برزگر)*

ابتدا بار دو کره بعد از تعادل الکترواستاتیکی را به‌دست می‌آوریم:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-40 + 72}{2} = \frac{+32}{2} = +16nC$$

از طرفی می‌دانیم جریان الکتریکی در سیم به دلیل شارش بار الکتریکی به‌وجود می‌آید.

لذا بار شارش شده را از اختلاف بار یکی از کره‌ها قبل و بعد از تعادل الکتریکی به‌دست می‌آوریم:

$$q_{\text{شارش شده}} = q_1 - q_1' = 72 - 16 = 56nC$$

از تعریف جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$I = \frac{q_{\text{شارش شده}}}{\Delta t} = \frac{56\times 10^{-9}}{8\times 0^{-6}} = 7\times 10^{-3}A = 7mA$$

جهت جریان الکتریکی خلاف جهت حرکت الکترون‌ها است یعنی از کرهٔ مثبت (B) به طرف کرهٔ منفی (A).

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۴ و ۴۷)

۱۱۳- گزینهٔ «۴» *(مهران اسماعیلی)*

با توجه به اینکه آمپر ساعت (Ah) و میلی‌آمپر ساعت (mAh) واحد بار الکتریکی هستند، داریم:

$$\Delta q = I\Delta t \Rightarrow \frac{\Delta q_1}{\Delta q_2} = \frac{I_1}{I_2}\times\frac{t_1}{t_2} \xrightarrow[\Delta q_2=2000mAh=2Ah,\ t_2=40t_1]{\Delta q_1=50Ah,\ I_1=0/5A}$$

$$\frac{50}{2} = \frac{0/5}{I_2}\times\frac{t_1}{40t_1} \Rightarrow 50 = \frac{1}{40I_2} \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2000}A$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{1}{2000}\times 10^6\mu A = 500\mu A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

۱۱۴- گزینهٔ «۱» *(مسعود خندانی)*

چون نور لامپ با وجود تغییر نور محیط که موجب تغییر مقاومت LDR می‌شود، تغییری نداشته است، پس حتماً لامپ خاموش بوده است که با توجه به جهت جریان که از قطب مثبت مولد خارج می‌شود، حتماً به جای M دیودی در خلاف جهت جریان مدار قرار دارد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۱۱۵- گزینهٔ «۴» *(علی برزگر)*

با استفاده از رابطهٔ ظرفیت خازن براساس مشخصات ساختمانی خازن داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2}$$

از طرفی می‌دانیم اگر ابعاد جسمی $\frac{1}{3}$ برابر شود، مساحت مقطع صفحات آن $\frac{1}{9}$ برابر می‌شود، لذا داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{9}\times\frac{\frac{1}{9}}{1}\times\frac{1}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{27}$$

در حالت دوم، ظرفیت خازن فقط با تغییر دی الکتریک بین صفحات تغییر کرده است:

$$\frac{C_3}{C_2} = \frac{\kappa_3}{\kappa_2} = \frac{6}{1}$$

در حالت دوم که خازن از باتری جدا شده است، بار ذخیره شده ثابت است و با استفاده از رابطهٔ $Q = CV$ داریم:

$$Q_2 = Q_3 \Rightarrow C_2V_2 = C_3V_3 \Rightarrow \frac{C_3}{C_2} = \frac{V_2}{V_3} = 6$$

$$\Rightarrow V_2 = 6V_3$$

و چون در قسمت اول سؤال خازن به باتری وصل بود، اختلاف پتانسیل صفحات آن ثابت بود:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow V_1 = V_2 = 6V_3 \Rightarrow \frac{V_3}{V_1} = \frac{1}{6}$$

حال با استفاده از رابطهٔ $V = Ed$ می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} V_3 = E_3d_3 \\ V_1 = E_1d_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{V_3}{V_1} = \frac{E_3}{E_1}\times\frac{d_3}{d_1} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{E_3}{E_1}\times\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{E_3}{E_1} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۱۱۶- گزینهٔ «۴» *(علیرضا جباری)*

ابتدا رابطهٔ مقاومت الکتریکی سیم (R) برحسب مقاومت ویژه (ρ) و جرم (m) و چگالی (ρ′) و مساحت مقطع (A) را می‌نویسیم:

$$R = \rho\frac{L}{A} \xrightarrow{V=AL} R = \rho\frac{V}{A^2} \xrightarrow{V=\frac{m}{\rho'}} R = \frac{\rho m}{\rho' A^2}$$

novinkonkor.com

اکنون می‌توانیم نسبت مقاومت الکتریکی سیم B به سیم A را به‌دست آوریم:

$$\frac{R_B}{R_A}=\frac{\rho_B}{\rho_A}\times\frac{m_B}{m_A}\times\frac{\rho'_A}{\rho'_B}\times(\frac{A_A}{A_B})^2 \xrightarrow[\rho'_B=2\rho'_A,\ A=\pi\frac{d^2}{4}]{m_B=3m_A,\ \rho_B=\frac{1}{2}\rho_A}$$

$$\frac{R_B}{R_A}=\frac{\frac{1}{2}\rho_A}{\rho_A}\times\frac{3m_A}{m_A}\times\frac{\rho'_A}{2\rho'_A}\times(\frac{d_A}{d_B})^4 \xrightarrow{d_B=3d_A}$$

$$\frac{R_B}{R_A}=\frac{1}{2}\times3\times\frac{1}{2}\times(\frac{d_A}{3d_A})^4=\frac{3}{4}\times\frac{1}{81}=\frac{1}{108}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۱۱۷- **گزینهٔ «۲»** *(مسعود خندانی)*

با توجه به اینکه بارالکتریکی تا قبل از تخلیهٔ هوا تغییر مسیر نداده است، پس:

$$Eq=mg$$

چون خازن به باتری متصل است، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت و برابر اختلاف پتانسیل باتری است. طبق رابطهٔ $E=\frac{V}{d}$، با ثابت ماندن V و d، میدان الکتریکی بین صفحات خازن ثابت می‌ماند. پس ذره در همان مسیر (بدون انحراف) به حرکت خود ادامه می‌دهد.

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۱۸- **گزینهٔ «۳»** *(معصومه شریعت‌ناصری)*

با توجه به رابطهٔ مقایسه‌ای مقاومت داریم:

$$\frac{R_{\text{توخالی}}}{R_{\text{توپر}}}=\frac{\rho_{\text{توخالی}}}{\rho_{\text{توپر}}}\times\frac{L_{\text{توخالی}}}{L_{\text{توپر}}}\times\frac{A_{\text{توپر}}}{A_{\text{توخالی}}}=\frac{9}{4}$$

با توجه به هم جنس بودن سیم‌ها ← $\rho_{\text{توخالی}}=\rho_{\text{توپر}}$

با توجه به هم جرم بودن سیم‌ها ←

$$m_{\text{توخالی}}=m_{\text{توپر}}\Rightarrow \rho V_{\text{توخالی}}=\rho V_{\text{توپر}}$$

$$\Rightarrow A_{\text{توخالی}}L_{\text{توخالی}}=A_{\text{توپر}}L_{\text{توپر}}$$

$$\Rightarrow \frac{A_{\text{توپر}}}{A_{\text{توخالی}}}=\frac{L_{\text{توخالی}}}{L_{\text{توپر}}}\Rightarrow \frac{R_{\text{توخالی}}}{R_{\text{توپر}}}=(\frac{A_{\text{توپر}}}{A_{\text{توخالی}}})^2=\frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{A_{\text{توپر}}}{A_{\text{توخالی}}}=\frac{3}{2}\Rightarrow \frac{\pi R^2}{\pi(R^2-r^2)}=\frac{3}{2}$$

$$3R^2-3r^2=2R^2\Rightarrow R^2=3r^2\Rightarrow \frac{R}{r}=\sqrt{3}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۱۱۹- **گزینهٔ «۴»** *(مجتبی نکوئیان)*

با توجه به شکل، ملاحظه می‌شود که به ازای اختلاف پتانسیل یکسان، انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن (۱) از خازن (۲) بیشتر است، پس طبق رابطهٔ $U=\frac{1}{2}CV^2$، می‌توان گفت که ظرفیت خازن C_1 از ظرفیت خازن C_2 بیشتر است. $(C_1>C_2)$ بنابراین داریم:

$$\frac{U_2}{U_1}=\frac{C_2}{C_1}\times(\frac{V_2}{V_1})^2 \xrightarrow[V_1=V,\ V_2=V+30,\ \frac{C_1}{C_2}=4]{U_1=U_2=240\mu J}$$

$$1=\frac{1}{4}\times(\frac{V+30}{V})^2 \xrightarrow{\text{جذر}} 2=\frac{V+30}{V}\rightarrow V=30V$$

برای خازن C_2 می‌توان نوشت:

$$U_2=\frac{1}{2}C_2V_2^2 \xrightarrow[V_2=V+30=60V]{U_2=240\mu J} 240=\frac{1}{2}C_2(60)(60)$$

$$\Rightarrow C_2=\frac{2}{15}\mu F$$

$$Q_2=C_2V'_2 \xrightarrow[V'_2=25V]{C_2=\frac{2}{15}\mu F} Q_2=(\frac{2}{15})(25)=\frac{10}{3}\mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۱۲۰- **گزینهٔ «۲»** *(محمدکاظم منشادی)*

با توجه به رابطهٔ انرژی خازن داریم:

$$U=\frac{Q^2}{2C}$$

$$\Delta U=U_2-U_1=\frac{Q_2^2}{2C}-\frac{Q_1^2}{2C}=\frac{Q_2^2-Q_1^2}{2C}=\frac{(Q+4)^2-Q^2}{2C}$$

$$\xrightarrow[C=20\times10^{-3}mF]{\Delta U=10^4 mJ} 10^4=\frac{8Q+16}{20\times10^{-3}}\Rightarrow Q=23mC$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن: صفحهٔ ۳۹)

novinkonkor.com

فیزیک ۱

۱۲۱- **گزینهٔ «۲»** *(حسام نادری)*

موارد (الف) و (پ) صحیح‌اند.

بررسی موارد نادرست:

ب) پدیدهٔ پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

ت) علت بالا رفتن آب در لوله‌های مویین شیشه‌ای تمیز این است که نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۳۲)

۱۲۲- **گزینهٔ «۴»** *(حسین الهی)*

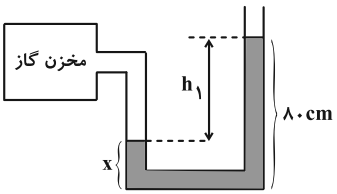
$$\frac{F_A}{F_B}=\frac{P_A\times A_A}{P_B\times A_B}\xrightarrow[P_A=P_B]{\text{ارتفاع برابر یعنی}}\frac{F_A}{F_B}=\frac{A_A}{A_B}=\frac{۵}{۱۵}=\frac{۱}{۳}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

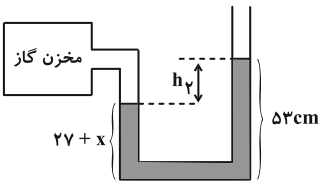
۱۲۳- **گزینهٔ «۴»** *(مهران اسماعیلی)*

$= ۸۰-۵۳=۲۷\,cm$ کاهش ارتفاع مایع در سمت راست

وقتی فشار گاز درون مخزن کاهش می‌یابد، ارتفاع مایع در سمت راست لولهٔ U شکل، ۲۷cm کاهش و در سمت چپ ۲۷cm افزایش می‌یابد. یعنی اختلاف ارتفاع در دو حالت ۵۴cm می‌شود. با توجه به شکل‌های زیر می‌توان این موضوع را دقیق‌تر توضیح داد.



$$h_۱=۸۰-x$$



$$h_۲=۵۳-(۲۷+x)=۲۶-x$$

$$\Delta h=h_۱-h_۲=۸۰-x-(۲۶-x)=۵۴\,cm$$

حال می‌توان کاهش فشار در مخزن گاز را محاسبه کرد.

$$\Delta P=\rho g\Delta h\xrightarrow[\Delta h=۰/۵۴m\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg}]{\rho=۲\frac{g}{cm^۳}=۲۰۰۰\frac{kg}{m^۳}}$$

$$\Delta P=۲۰۰۰\times۱۰\times۰/۵۴=۱۰۸۰۰\,Pa$$

برای تبدیل واحد فشار از پاسکال به سانتی‌متر جیوه کافی است ارتفاع ستون جیوه را به ازای فشار $۱۰۸۰۰\,Pa$ محاسبه کنیم:

$$P=\rho gh\xrightarrow[\rho=۱۳۵۰۰\frac{kg}{m^۳}\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg}]{P=۱۰۸۰۰Pa}$$

$$۱۰۸۰۰=۱۳۵۰۰\times۱۰\times h\Rightarrow h=۰/۰۸mHg=۸cmHg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۱۲۴- **گزینهٔ «۲»** *(امیراحمد میرسعید)*

در گام اول باید محاسبه کنیم که وقتی سطح آزاد مایع ۸۰ سانتی‌متر بالا می‌رود، پیستون و سطح پایین چند سانتی‌متر بالا آمده است. پس می‌توان نوشت:

$$\Delta V_{\text{سطح بالا}}=\Delta V_{\text{سطح پایین}}\Rightarrow A\times۸۰=۴A\times h'$$

$$\Rightarrow h'=۲۰cm$$

چون سطح بالایی ۸۰cm بالا رفته و سطح پایینی نیز ۲۰cm بالا رفته پس ارتفاع مایع در مجموع ۶۰cm افزایش پیدا کرده است و در گام بعدی، فشار ۶۰cm از مایع را به سانتی‌مترجیوه تبدیل می‌کنیم:

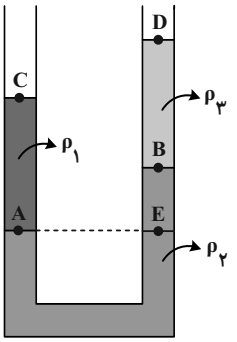
$$\rho_{\text{جیوه}}h_{\text{جیوه}}=\rho_{\text{مایع}}\times h_{\text{مایع}}\Rightarrow h_{\text{جیوه}}=\frac{۳/۴\times۶۰}{۱۳/۶}=۱۵cmHg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۲۵- **گزینهٔ «۱»** *(سراسری ریاضی- تیر ۱۴۰۲)*

فشار در نقاط هم‌تراز داخل یک مایع ساکن برابر است. پس در نقاط A و E فشار یکسان است:

novinkonkor.com



$P_A = P_E$ (۱)

از طرفی فشار در نقطهٔ E که عمق بیشتری نسبت به نقطهٔ B دارد، بیشتر است. پس داریم:

$P_E > P_B \xrightarrow{(1)} P_A > P_B$ (۲)

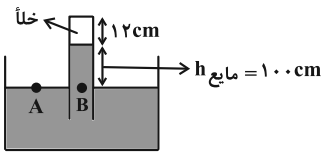
در نقاط C و D فشار برابر فشار هواست. $P_C = P_D = P_0$ (۳)

شرط‌های (۱)، (۲) و (۳) در گزینهٔ (۱) برقرار است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۱۲۶- **گزینهٔ «۱»** *(مجتبی نکوئیان)*

فشار در نقاط همتراز درون یک مایع ساکن با هم برابر است. بنابراین:



$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{مایع}} = ۷۵cmHg$

پس ارتفاع ستون مایع را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow (۱۰/۲)h_{\text{مایع}} = (۱۳/۶)(۷۵)$

$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = ۱۰۰cm$

با پایین آوردن لوله در راستای قائم، مایع بخش خلأ لوله را پر کرده و به انتهای بستهٔ لوله نیرو وارد می‌کند. بنابراین داریم:

$F_{\text{انتهای لوله}} = P_{\text{انتهای لوله}} \times A_{\text{انتهای لوله}}$

$\Rightarrow P_{\text{انتهای لوله}} = \frac{۴/۰۸}{۵\times۱۰^{-۴}} = ۸۱۶۰Pa$

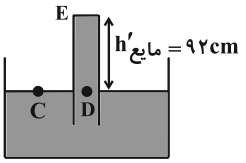
طبق رابطهٔ $P = \rho gh$، فشار وارد بر انتهای لوله را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$P = \rho gh \xrightarrow[\rho=۱۳۶۰۰\frac{kg}{cm^۳},\ g=۱۰\frac{N}{kg}]{P=۸۱۶۰Pa} ۸۱۶۰ = (۱۳۶۰۰)(۱۰)h$

$\Rightarrow h = ۰/۰۶m = ۶cm$

بنابراین فشار وارد بر انتهای لوله در این حالت، برابر با ۶cmHg می‌شود.

فشار در نقاط همتراز C و D با هم برابر است. پس:



$P_C = P_D \Rightarrow P_0 = P'_{\text{مایع}} + P_E$

$\Rightarrow ۷۵ = P'_{\text{مایع}} + ۶ \Rightarrow P'_{\text{مایع}} = ۶۹cmHg$

ارتفاع ستون مایع را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$\rho_{\text{جیوه}} h'_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h'_{\text{مایع}} \Rightarrow (۱۳/۶)(۶۹) = (۱۰/۲)h'_{\text{مایع}}$

$\Rightarrow h'_{\text{مایع}} = ۹۲cm$

بنابراین میزان جابه‌جایی لوله در راستای قائم (x) به صورت زیر به دست می‌آید:

$x = (۱۰۰+۱۲) - ۹۲ = ۲۰cm$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۱۲۷- **گزینهٔ «۲»** *(محمد مقدم)*

چون ظرف به شکل استوانه است، با استفاده از رابطهٔ فشار، سطح مقطع ظرف را به دست می‌آوریم.

$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow ۶۰۰۰ = \frac{۰/۳\times۱۰}{A} \Rightarrow A = \frac{۱}{۲۰۰۰}m^۲ = ۵cm^۲$

حال با استفاده از جرم آب، چگالی و سطح مقطع ظرف ارتفاع آب را به دست می‌آوریم.

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{Ah} \Rightarrow ۱ = \frac{۱۰۰}{۵h} \Rightarrow h = ۲۰cm$ ارتفاع آب

حال ارتفاع مایع برابر می‌شود با: $h_{\text{مایع}} = ۷۰ - ۲۰ = ۵۰cm$

و برای تعیین چگالی مایع داریم:

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{Ah} \Rightarrow \rho = \frac{۳۰۰}{۵\times۵۰} = \frac{۶}{۵}\frac{g}{cm^۳} = ۱۲۰۰\frac{kg}{m^۳}$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

novinkonkor.com

۱۲۸- **گزینهٔ «۴»** (محمدکاظم منشاری)

$$A_1v_1 = A_2v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \qquad (1)$$

$$r_2 = 2/5r_1 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = (\frac{r_2}{r_1})^2 = 6/25 = \frac{25}{4}$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{v_2}{v_1} = \frac{4}{25} = \frac{16}{100} \Rightarrow v_2 = \frac{16}{100}v_1$$

$$\frac{\Delta v}{v_1}\times 100 = \frac{v_2 - v_1}{v_1}\times 100 = \frac{-\frac{84}{100}v_1}{v_1}\times 100 = -84\%$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۲۹- **گزینهٔ «۲»** (محمدکاظم منشاری)

برای یافتن ارتفاعی از جیوه که معادل ارتفاع h_x از مایع x فشار وارد می‌کند، می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده نمود:

$$\rho_x h_x = 13/6h \Rightarrow h = \frac{h_x\rho_x}{13/6}$$

$$A: \rho_A h_A = 13/6h \Rightarrow h = \frac{\rho_A h_A}{13/6} = \frac{5/1}{13/6}h_A = \frac{3}{8}h_A$$

$$B: \rho_B h_B = 13/6h' \Rightarrow h' = \frac{\rho_B h_B}{13/6} = \frac{6/8}{13/6}h_B = \frac{1}{2}h_B$$

$$C: \rho_C h_C = 13/6h'' \Rightarrow h'' = \frac{\rho_C h_C}{13/6} = \frac{11/9}{13/6}h_C = \frac{7}{8}h_C$$

$$P_{کل} = P_0 + P_A + P_B + P_C \Rightarrow 100 = 75 + h + h' + h''$$

$$\Rightarrow h + h' + h'' = \frac{3}{8}h_A + \frac{1}{2}h_B + \frac{7}{8}h_C = 25cm$$

$$h_A + h_B + h_C = 55cm$$

$$h_C = \frac{1}{7}h_A \Rightarrow \begin{cases} \frac{8}{7}h_A + h_B = 55cm & (1) \\ \frac{h_A}{2} + \frac{h_B}{2} = 25cm \Rightarrow h_A + h_B = 50cm & (2) \end{cases}$$

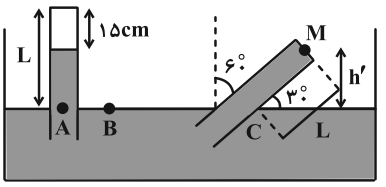
با حل معادلات بالا داریم:

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{1}{7}h_A = 5cm \Rightarrow h_A = 35cm \Rightarrow h_B = 15cm$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۱۳۰- **گزینهٔ «۱»** (علی برزگر)

ابتدا فشار گاز را برحسب پاسکال به دست می‌آوریم:



$$P_{g\,(پیمانه‌ای)} = P_{گاز} - P_0 \Rightarrow P_{گاز} = P_g + P_0$$

$$= -87/75 + 101/25 = 13/5kPa$$

سپس فشار گاز را به سانتی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم:

$$P_{گاز} = P_{جیوه} = \rho gh \xrightarrow[\rho = 13500\frac{kg}{m^3}]{P=13500Pa}$$

$$13500 = 13500\times 10\times h \Rightarrow h = \frac{1}{10}m = 10cm$$

از طرفی اگر فشار هوا را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست آوریم، می‌توان ارتفاع مایع را به دست آورد:

$$P_0 = \rho gh_{جیوه} \Rightarrow 101250 = 13500\times 10\times h$$

$$\Rightarrow h = 0/75m = 75cm$$

فشار در نقاط هم تراز از یک مایع برابر است:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{گاز} + P_{جیوه}$$

$$\Rightarrow 75 = 10 + P_{جیوه} \Rightarrow P_{جیوه} = h_{جیوه} = 65cm$$

$$\Rightarrow L_{لوله} = h_{جیوه} + 15 = 65 + 15 = 80cm$$

پس از انحراف لوله، باید ارتفاع انتهای لوله از سطح مایع را به دست آورد:

$$h' = L\sin 30^\circ = 80\times\frac{1}{2} = 40cm$$

$$\xrightarrow{P_B=P_C=P_0} P_C = P_M + \rho gh' = P_0$$

$$\text{برحسب cmHg} \Rightarrow P_M + 40 = 75 \Rightarrow P_M = 35cmHg$$

$$\Rightarrow P_M = \rho gh'_{جیوه} = 13500\times 10\times\frac{35}{100} = 47250Pa$$

$$\Rightarrow F_{انتهای\,لوله} = P\times A = 47250\times 3\times 10^{-4} = 14/175N$$

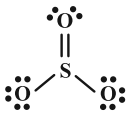
(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

novinkonkor.com

شیمی ۳

۱۳۱- گزینهٔ «۱» *(امیرعلی بیات)*

در ردیف ۲، رنگ اتم مرکزی اشتباه ذکر شده، خاصیت نافلزی اکسیژن از نیتروژن بیشتر است و به همین دلیل نیتروژن به رنگ آبی درمی‌آید. در ردیف ۴ ساختار لوویس SO_3 به صورت زیر است:



$$\frac{p.e}{n.e}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۱۳۲- گزینهٔ «۱» *(حمید ذبحی)*

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ سرخ بودن خاک رس به دلیل وجود آهن (III) اکسید در آن است.

ب) نادرست؛ درصد جرمی آب کاهش می‌یابد.

پ) نادرست؛ وجود SiO_2 در سازه‌های سنگی باعث استحکام آن‌ها شده است که اکسید شبه‌فلزی است.

ت) درست

$$\frac{10}{100}=\frac{100g\ \text{آب}}{1000g\ \text{نمونه}}\xrightarrow{\text{جذب رطوبت}}\frac{225g\ \text{آب}}{1125g\ \text{نمونه}}=\frac{x}{100}$$

$$\Rightarrow x=20$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۱۳۳- گزینهٔ «۴» *(امیر حاتمیان)*

لایه‌لایه بودن ساختار گرافیت عامل نرم بودن این ماده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست؛ در ساختار الماس هر اتم کربن با ۴ پیوند کووالانسی یگانه به ۴ کربن دیگر متصل است و در گرافیت با ۴ پیوند کووالانسی به ۳ کربن دیگر متصل است.

۲) درست؛ مطابق مطالب صفحهٔ ۷۲

۳) درست؛ به دلیل پایدار بودن گرافیت نسبت به الماس درست است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

۱۳۴- گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

الماس، گرافیت و گرافن، دارای پیوندهای اشتراکی میان میلیون‌ها اتم کربن هستند و جامد کووالانسی هستند و یخ به دلیل دارا بودن همزمان پیوندهای اشتراکی و نیروی بین مولکولی که از ویژگی‌های یک ترکیب مولکولی است، و داشتن واحدهای مجزاء مولکولی و گرافیت جامد مولکولی محسوب می‌شود. در میان الماس، گرافیت و گرافن، چینش اتم‌ها در گرافیت و گرافن دو بعدی است، پیوندهای موجود در الماس و گرافن فقط از نوع اشتراکی (کووالانسی) و در گرافیت به دلیل ساختار لایه‌لایه و منسجم آن، هم پیوند اشتراکی (در لایه‌ها) و هم نیروی واندروالسی (بین لایه‌ها) وجود دارد. همهٔ این مواد ساختار مشبک شش ضلعی دارند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۴)

۱۳۵- گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

برای ساخت منشور و عدسی‌ها از کوآرتز (SiO_2 خالص) استفاده می‌شود.

بررسی برخی گزینه‌های درست:

۱) سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوستهٔ جامد زمین است.

۳) کوارتز و ماسه به ترتیب نمونه‌های خالص و ناخالص سیلیس (SiO_2) هستند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۳۶- گزینهٔ «۲» *(سعید تیزرو)*

تنها موارد اول و پنجم نادرست است.

بررسی مورد اول: گرافیت برخلاف گرافن شفاف و انعطاف‌پذیر نیست.

بررسی مورد پنجم: در گرافیت برخلاف گرافن، علاوه بر پیوند اشتراکی میان اتم‌های C، بین لایه‌های مسطح سازندهٔ آن، نیروهای واندروالسی نیز برقرار است. (گرافن تک لایه است.)

(شیمی ۳- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۱۳۷- گزینهٔ «۱» *(روزبه رضوانی)*

الماس از گرافیت ناپایدارتر است و سطح انرژی آن بالاتر است. بنابراین از سوختن الماس در مقایسه با گرافیت گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

چگالی الماس از گرافیت که ساختار لایه‌لایه دارد بیشتر است و آنتالپی پیوند $Si-O$ از $Si-C$ بیشتر است. چراکه طول پیوند آن کمتر است. سختی SiC از گرافیت بیشتر است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۳۸- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا پورجاوید)*

موارد اول و چهارم نادرست هستند.

اغلب ترکیبات آلی جزء مواد مولکولی هستند.

در ساختار یخ هر اتم O با دو اتم H در مولکول خود پیوند اشتراکی دارد اما با دو اتم H از دو مولکول مجاور خود پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۳۹- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا جمشیدی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) از آینه‌ها برای متمرکز کردن پرتوهای خورشیدی بر روی گیرنده برج و گرم کردن شاره یونی استفاده می‌شود.

۲) HF به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی و قطبی بودن، نقطهٔ جوش بیشتری نسبت به N_2 دارد.

۳) هر چه تفاوت نقطهٔ ذوب و جوش یک مادهٔ خالص بیشتر باشد، آن ماده در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌ماند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

novinkonkor.com

۱۴۰- **گزینهٔ «۳»** *(امیرعلی بیات)*

بررسی موارد:

الف) درست؛ در مولکول CO_2، اتم‌های اکسیژن تراکم بار الکتریکی منفی بیشتری دارند.

ب) نادرست؛ مولکول O_3 با این‌که از یک نوع اتم تشکیل شده است ولی قطبی به حساب می‌آید و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

پ) درست؛ در $CHCl_3$، بیشترین رنگ قرمز مربوط به کلر است.

ت) درست؛ SO_3 مولکولی مسطح است که اتم‌های اکسیژن تراکم بار الکتریکی بیشتری دارند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

شیمی ۳- پیشروی سریع

۱۴۱- **گزینهٔ «۱»** *(امیرعلی بیات)*

چگالی بار وابسته به میزان بار و شعاع یون است.

چگالی بار آنیون O^{2-} از Na^+ به دلیل اندازهٔ بار بیشتر، بزرگ‌تر است. برای برخی عناصر گروه ۱۴ مثل C و Si که یون تک‌اتمی ندارند چگالی بار تعریف نمی‌شود.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

۱۴۲- **گزینهٔ «۲»** *(رضا سلیمانی)*

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ) A، B و C به ترتیب عنصرهای وانادیم ($_{23}V$)، مس ($_{29}Cu$) و منیزیم ($_{12}Mg$) هستند. عنصر وانادیم در ترکیب‌های خود می‌تواند دارای اعداد اکسایش (۲+)، (۳+)، (۴+) و (۵+) باشد، مس در ترکیب‌های یونی خود می‌تواند عدد اکسایش (۱+) یا (۲+) و عنصر منیزیم در ترکیب‌های خود تنها می‌تواند عدد اکسایش (۲+) داشته باشد؛ پس مقایسهٔ تنوع عدد اکسایش به درستی انجام نشده است.

عبارت ب) در جدول دوره‌ای، در یک گروه از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش و در یک دوره از چپ به راست، خصلت فلزی کاهش می‌یابد. خصلت نافلزی نقطهٔ مقابل خصلت فلزی است، پس در میان عنصرهای مطرح شده، بیشترین خصلت فلزی مربوط به عنصر F و بیشترین خصلت نافلزی مربوط به عنصر D است.

عبارت پ) C، D و E به ترتیب عنصرهای $_{12}Mg$، $_7N$ و $_{15}P$ هستند و مقایسهٔ صحیح شعاع یونی آن‌ها به‌صورت « $P^{3-} > N^{3-} > Mg^{2+}$ » است.

توجه: شعاع یونی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد، بنابراین شعاع یون پایدار E (E^{3-}) بیشتر از شعاع یون پایدار D (D^{3-}) است. از طرفی D^{3-} ($_7N^{3-}$) و C^{2+} ($_{12}Mg^{2+}$) هم‌الکترون هستند؛ می‌دانیم میان یون‌های هم‌الکترون، یونی که بار منفی دارد شعاع بزرگ‌تری دارد، بنابراین شعاع D^{3-} بزرگ‌تر از C^{2+} است.

ت) نیروهای جاذبهٔ بین یون‌ها با بار الکتریکی یون‌ها رابطهٔ مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطهٔ معکوس دارد. از آن‌جا که مجموع اندازهٔ بارهای الکتریکی آنیون و کاتیون (F^+ و D^{3-}) کم‌تر از این مقدار در ترکیب یونی بین C^{2+} و D^{3-} است، بنابراین قدرت نیروی جاذبهٔ آن کم‌تر است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۱۴۳- **گزینهٔ «۱»** *(حسن رحمتی کوکنده)*

از مدل دریای الکترونی می‌توان برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها استفاده کرد. واکنش‌پذیری از جمله رفتارهای شیمیایی فلزها است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۱۴۴- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

موارد «الف»، «ب» و «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست – گسترهٔ دمایی مایع بودن:

$$\underset{\text{ترکیب یونی}}{NaCl} > \underset{\text{ترکیب مولکولی قطبی}}{HF} > \underset{\text{ترکیب مولکولی ناقطبی}}{N_2}$$

ب) نادرست – نسبت اندازهٔ بار به شعاع، با چگالی بار هم‌ارز می‌باشد:

هرچه اندازهٔ بار بزرگ‌تر و شعاع یونی کوچک‌تر آن‌گاه چگالی بار بیشتر است.

چگالی بار: $Ca^{2+} > Li^+ > Cl^-$

پ) نادرست: $MgO > CaO > CaCl_2$

مقایسهٔ | بارآنیون|: $O^{2-} > Cl^-$

مقایسهٔ نقطهٔ ذوب: $Ca^{2+}O^{2-} > Ca^{2+}Cl^-$ ⇐

مقایسهٔ شعاع یونی: $Mg^{2+} < Ca^{2+}$

مقایسهٔ نقطهٔ ذوب: $Mg^{2+}O^{2-} > Ca^{2+}O^{2-}$ ⇐

ت) درست: مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکه:

$$Al_2O_3 > MgF_2 > K_2O$$

|بار|: $Al^{3+} > Mg^{2+}$ شعاع: $K^+ > Mg^{2+}$

|بار|: $O^{2-} > F^-$ شعاع: $O^{2-} > F^-$

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۳)

۱۴۵- **گزینهٔ «۲»** *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی موارد:

الف) درست

ب) نادرست؛ براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند و این عامل باعث خاصیت چکش‌خواری فلزات می‌شود.

پ) نادرست؛ نقطهٔ ذوب تیتانیم بیشتر از فولاد است.

novinkonkor.com

ت) درست؛ فلزات سازندهٔ آلیاژ هوشمند، فلزات تیتانیم و نیکل هستند که هر دو در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۱۴۶- **گزینهٔ «۴»** *(امیرعلی بیات)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ الکترون‌های زیرلایهٔ $3d$ و $4s$ فلزات واسطه دورهٔ چهارم در دریای الکترونی آن نقش دارند.

۲) نادرست؛ فلزات ویژگی‌های مشترکی دارند ولی در خواصی مثل سختی، نقطهٔ ذوب و تنوع عدد اکسایش با هم تفاوت دارند.

۳) نادرست؛ رنگ‌های محلول وانادیوم به ترتیب افزایش بار: بنفش، سبز، آبی و زرد.

۴) درست؛ مدل دریای الکترونی فقط برای توجیه برخی خواص فیزیکی فلزات است، برخی ترکیبات یونی هم دارای فلز هستند ولی دریای الکترونی ندارند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۱۴۷- **گزینهٔ «۱»** *(امیرمسعود حسینی)*

نیتینول آلیاژی از دو فلز Ni و Ti است که در ساخت استنت برای رگ‌ها به کار می‌رود.

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ از فلز تیتانیم به دلیل چگالی کم‌تر و نقطهٔ ذوب بالاتر از فولاد در ساخت موتور جت استفاده می‌شود.

۲) درست؛ Ti و Ni هر دو در دورهٔ چهارم جدول تناوبی جای داشته و جزو نخستین سری از عناصر واسطه (عناصر دستهٔ d) هستند. اغلب فلزهای دستهٔ d نسبت به فلزات دستهٔ s و p سختی و نقطهٔ ذوب بیشتری دارند.

۳) درست؛ در پوشش بیرونی موزه گوگنهایم از Ti استفاده می‌شود که ۴ الکترون در لایهٔ ظرفیت اتم خود دارد: $_{22}Ti:[_{18}Ar]\ \underbrace{3d^2 4s^2}_{\text{۴ الکترون ظرفیت}}$

۴) درست؛ نیتینول به آلیاژ هوشمند معروف است و در ساخت قاب عینک، استنت برای رگ‌ها و سازهٔ فلزی در ارتودنسی به کار می‌رود.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۴۸- **گزینهٔ «۴»** *(روزبه رضوانی)*

بررسی موارد:

الف) $_{22}Ti$ ، گروه ۴ و دوره ۴

ب) به جز $_{23}V$، بقیهٔ عناصر واسطه این دوره دو حرفی هستند.

پ) در میان فلزات واسطهٔ دورهٔ ۴ اُم فقط Sc با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

ت) $_{22}Ti: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2\ 4s^2$

مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌ها $= (8\times0)+(12\times1)+(2\times2)=16$

$$\begin{cases} l=0 \Rightarrow s \\ l=1 \Rightarrow p \\ l=2 \Rightarrow d \end{cases}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۴۹- **گزینهٔ «۱»** *(امیرعلی بیات)*

فقط گزینهٔ اول درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در الگوی دریای الکترونی، الکترون‌های ظرفیت دخالت دارند. مثلاً در عناصر واسطه دورهٔ چهارم الکترون‌های زیرلایهٔ $4s$ و $3d$ دخالت دارند.

۳) مطابق شکل همان تعداد الکترونی که وارد دریای الکترونی می‌شود، به همان تعداد هم الکترون از سوی دیگر دریای الکترونی خارج می‌شود. پس تعداد الکترون‌های آن ثابت است.

۴) گرافیت دریای الکترونی ندارد.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۵۰- **گزینهٔ «۳»** *(محسن مجنونی)*

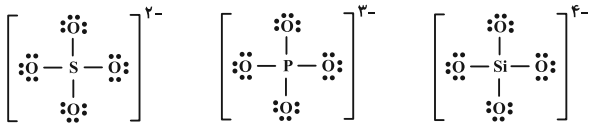
مورد (الف) نادرست است.

بررسی موارد:

الف) جیوه عنصری از جدول تناوبی است که در دما و فشار اتاق به حالت مایع می‌باشد اما ترکیب مولکولی نیست.

ب) دی متیل اتر و پروپان جرم مولی نزدیک به هم دارند اما دی متیل اتر ترکیبی قطبی و پروپان ترکیبی ناقطبی است. پس دی متیل اتر نسبت به پروپان آسان تر مایع می‌شود.

پ)



سولفات — فسفات — سیلیکات

با توجه به مشابه بودن ساختار لوویس این سه یون، نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن‌ها با هم برابر است.

ت) طول پیوند $Si-C$ نسبت به طول پیوند $Si-Si$ کمتر است، بنابراین انرژی پیوند آن بیشتر و در نتیجه سختی آن هم بیشتر خواهد بود.

ث) جامدهای کووالانسی در حالت مایع نارسانا و در حالت جامد سخت هستند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

novinkonkor.com

شیمی ۲

۱۵۱- گزینهٔ «۲» *(حسین شاهسواری)*

بررسی برخی موارد نادرست:

الف) شمار ترکیبات کربن به تنهایی از ترکیبات دیگر عناصر بیشتر است پس شمار ترکیبات نافلزی بیشتر از ترکیبات فلزی است.

پ) در مدل فضاپرکن برخلاف گلوله و میله، تعداد پیوند میان اتم‌ها معلوم نیست.

ت) بررسی حالات:

(۱ پیوند سه‌گانه – ۱ پیوند یگانه)- (۲ پیوند دوگانه) –(۱ پیوند دوگانه- ۲ پیوند یگانه) –(۴ پیوند یگانه)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۱۵۲- گزینهٔ «۴» *(آرمین محمدی‌چیرانی)*

بررسی موارد نادرست:

۱) اولین عضو آلکن‌ها (اتن) در کشاورزی و اولین عضو آلکین‌ها (اتین) در جوشکاری کاربرد دارد.

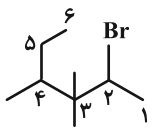
۲) در محیط اسیدی به علت حضور H_2SO_4 (نه قلیایی)

۳) در گذشته (امروزه کاربرد گسترده ندارد.)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

۱۵۳- گزینهٔ «۱» *(امیرعلی بیات)*

نام شکل داده شده ۴- کلرو ۳- فلوئورو ۵- متیل هپتان می‌باشد و باید حواسمان باشد که در نام‌گذاری آلکان‌ها از «۲- اتیل» نمی‌توان استفاده کرد. همچنین نام صحیح ترکیب دوم هم ۲- برمو ۳، ۳، ۴- تری متیل هگزان می‌باشد.



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۱۵۴- گزینهٔ «۱» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

بررسی موارد نادرست:

پ) گاز SO_2 (گوگرد دی اکسید) خارج شده از نیروگاه‌ها را با عبور از روی کلسیم اکسید (CaO) به دام می‌اندازند.

ت) این آلکن می‌تواند دارای ۶ اتم کربن باشد و فرمول مولکولی آن C_6H_4 می‌تواند باشد و حداقل شامل ۴ اتم هیدروژن است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۰، ۴۶ و ۴۷)

۱۵۵- گزینهٔ «۲» *(حسین شاهسواری)*

$$\text{مول گاز تولیدی:}\ \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم مولی در STP}} = \frac{۲۲۴}{۲۲/۴} = ۱۰\,mol$$

$$\text{مول اکسیژن مصرفی:}\ \frac{\text{جرم } O_2}{\text{جرم مولی } O_2} = \frac{۴۱۶}{۳۲} = ۱۳\,mol$$

تذکر: در شرایط STP، حالت فیزیکی آب مایع است.

$$\underset{x\,mol}{C_2H_4(g)} + \underset{۳x\,mol}{۳O_2(g)} \rightarrow \underset{۲x\,mol}{۲CO_2(g)} + \underset{۲x\,mol}{۲H_2O(l)}$$

$$\underset{۲y\,mol}{۲C_2H_2(g)} + \underset{۵y\,mol}{۵O_2(g)} \rightarrow \underset{۴y\,mol}{۴CO_2(g)} + \underset{۲y\,mol}{۲H_2O(l)}$$

$$\begin{cases} ۲x + ۴y = ۱۰ \\ ۳x + ۵y = ۱۳ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = ۱ \\ y = ۴ \end{cases}$$

نکته: درصد حجمی گازها با درصد مولی آن‌ها برابر است:

$$C_2H_4\ \text{درصد مولی} = \frac{mol\ C_2H_4}{\text{کل } mol} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۱}{۵} \times ۱۰۰ = ٪۲۰$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۴۰ و ۴۲)

novinkonkor.com

۱۵۶- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا جمشیدی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) بستر اقیانوس‌ها، منبع غنی از منابع فلزی گوناگون است که انسان‌ها به تازگی آن را کشف کرده‌اند.

۲) غلظت برخی گونه‌های فلزی موجود در بستر اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.

۴) با توجه به متن کتاب درسی، در بستر اقیانوس‌ها، ستون‌های سولفیدی وجود دارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۵۷- **گزینهٔ «۴»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن تقریباً ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود. بنابراین در استخراج a تن آهن تقریباً $2a$ تن سنگ معدن آهن و a تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۵۸- **گزینهٔ «۴»** *(امیر حاتمیان)*

کمتر از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف، پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و ... به کار می‌رود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۱۵۹- **گزینهٔ «۲»** *(هادی مهدی‌زاده)*

موارد (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی موارد:

الف) بوتان در سوخت فندک کاربرد دارد و در دمای $22^\circ C$ به حالت گاز است.

ب) آلکانی که ۱۶ پیوند $C-H$ دارد، C_7H_{16} است و آلکانی که دارای ۳۸ الکترون پیوندی (۱۹ پیوند) است، C_6H_{14} می‌باشد که حالت فیزیکی آن‌ها با حالت فیزیکی برم (مایع) در دمای اتاق یکسان است.

پ) در بازهٔ دمایی ۳۲۳ کلوین $(50^\circ C)$ تا ۴۷۵ کلوین $(202^\circ C)$ حدود ۶ آلکان مایع وجود دارد.

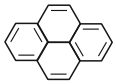
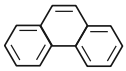
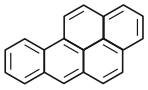
ت) با افزایش تعداد اتم‌های کربن، نقطه جوش آلکان‌ها برخلاف فرارّیت آن‌ها افزایش می‌یابد.

ث) از آلکان‌های مایع برای حفاظت از فلزات استفاده می‌شود، اولین آلکانی که پیوند $C-C$ دارد، اتان است که در دمای اتاق به حالت گاز است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۱۶۰- **گزینهٔ «۲»** *(یاسر راش)*

مقایسه‌های دوم و سوم درست هستند.

ویژگی / مولکول	فرمول مولکولی / نسبت $\frac{C}{H}$	شمار پیوندهای $C-C$	شمار پیوندهای $C=C$	شمار پیوندهای $C-H$
	$C_{10}H_8$ $\frac{C}{H}=\frac{10}{8}=1/25$	۶	۵	۸
	$C_{16}H_{10}$ $\frac{C}{H}=\frac{16}{10}=1/6$	۱۱	۸	۱۰
	$C_{14}H_{10}$ $\frac{C}{H}=\frac{14}{10}=1/4$	۹	۷	۱۰
	$C_{20}H_{12}$ $\frac{C}{H}=\frac{20}{12}=\frac{5}{3}$	۱۴	۱۰	۱۲

(شیمی ۲- صفحهٔ ۴۳)

novinkonkor.com

شیمی ۱

۱۶۱- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا پورجاوید)*

الف) دورهٔ دوم و سوم جدول دوره‌ای هر یک دارای ۸ عنصر هستند که در بین آن‌ها آرایش الکترون نقطه‌ای Li، Be، B و C از دورهٔ دوم Na، Mg، Al و Si از دورهٔ سوم فاقد الکترون جفت شده است.

ب) آرایش الکترونی $^{59}_{28}A^{2+}$ به صورت $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8$ بوده و این یون دارای $59-28=31$ نوترون می‌باشد. در حالی که آرایش الکترونی $^{56}_{26}B$ به صورت $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$ است. یون $^{55}_{25}C^{3+}$ نیز دارای $55-25=30$ نوترون است.

پ) در یک اتم زیرلایه‌های 6s، 5p و 4d دارای $n+l=6$ هستند که به ترتیب می‌توانند ۲، ۶ و ۱۰ الکترون در خود جای دهند. بنابراین حداکثر ۱۸ الکترون چنین شرایطی دارند.

ت) عنصر $_{52}X$ با گرفتن ۲ الکترون به یون X^{2-} تبدیل شده و آرایش گاز نجیب $_{54}Xe$ را پیدا می‌کند، $_{38}Y$ نیز با از دست دادن ۲ الکترون به یون Y^{2+} با آرایش الکترونی گاز نجیب $_{36}Kr$ تبدیل خواهد شد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵)

۱۶۲- **گزینهٔ «۴»** *(حسین شاهسواری)*

فلز X با از دست دادن سه الکترون به کاتیون X^{3+} تبدیل می‌شود.

نافلز Y با گرفتن دو الکترون به آنیون Y^{2-} تبدیل می‌شود.

در نتیجه ترکیب یونی حاصل X_2Y_3 خواهد بود.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۶۳- **گزینهٔ «۳»** *(امیرعلی بیات)*

با توجه به شکل داده شده عناصر ۱ تا ۴ به ترتیب $_2He$ ، $_9F$ ، $_{12}Mg$ و $_{28}Ni$ هستند و عنصر گفته شده همان $_{20}Ca$ است که با $_{28}Ni$ (شکل ۴) هم‌دوره و با $_{12}Mg$ (شکل ۳) هم‌گروه است.

$_{20}Ca: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

(شیمی ۱- صفحهٔ ۴۳)

۱۶۴- **گزینهٔ «۱»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

حداکثر ظرفیت پذیرش الکترون در هر زیرلایه و لایه به ترتیب از $4l+2$ و $2n^2$ به دست می‌آید. عدد کوانتومی فرعی برای چهارمین نوع زیرلایه برابر ۳ می‌باشد. بنابراین:

$l=3: 4l+2=14$

$n=5: 2n^2=50$

$\frac{14}{50}=0/28$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

۱۶۵- **گزینهٔ «۲»** *(علیرضا بیانی)*

بررسی موارد:

الف) هر عنصر نسبت به عنصر قبلی خود یک پروتون و یک الکترون بیشتر دارد. چون عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد.

ب) دورهٔ سوم شامل ۸ عنصر و دورهٔ چهارم شامل ۱۸ عنصر می‌باشد که جمعاً ۲۶ می‌شود ولی اولین عنصری که از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند $_{24}Cr$ می‌باشد.

پ) زیرلایهٔ 3d در عناصر دورهٔ چهارم پیدا می‌شود.

ت) حداکثر گنجایش زیرلایهٔ پنجم $(l=4)$ (زیرلایهٔ اول $l=0$ است پس زیرلایهٔ پنجم $l=4$ می‌باشد) که از رابطهٔ $4l+2$ پیروی می‌کند برابر $4\times4+2=18$ می‌باشد و حداکثر گنجایش لایهٔ سوم که از رابطهٔ $2n^2$ به دست می‌آید برابر $2\times3^2=18$ است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

۱۶۶- **گزینهٔ «۲»** *(امیر حاتمیان)*

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

این اتم دارای ۸ زیرلایه است پس آرایش زیرلایه‌ها به صورت $1s^2 2s^2\ 2p^6 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10} 4s^2\ 4p^x$

بررسی موارد:

الف) درست؛ شماره دوره این عنصر ۴ می‌باشد.

ب) نادرست؛ آخرین لایهٔ الکترونی این عنصر لایهٔ چهارم است که می‌تواند حداکثر ۸ الکترون داشته باشد. $ns^2\ ,\ np^6$

$n=4$ لایهٔ ظرفیت $4s^2\ 4p^6$

پ) نادرست؛ این عنصر جزو عناصر دستهٔ p می‌باشد و می‌تواند در گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ جدول باشد.

ت) درست؛ چون جزو عناصر دستهٔ p دورهٔ چهارم جدول تناوبی است لذا زیرلایهٔ 3d به صورت کامل $(3d^{10})$ پر شده است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

novinkonkor.com

۱۶۷- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا پورجاوید)*

در ابتدا باید توجه داشت که در دورهٔ چهارم جدول، دو عنصر با ۸ الکترون ظرفیتی وجود دارند که عبارتند از:

$$_{۲۶}Fe: ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^۶\ ۴s^۲$$

$$_{۳۶}Kr: ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^۲\ ۴p^۶$$

آرایش الکترونی هر دو عنصر از قاعدهٔ آفبا پیروی می‌کند.

هر دو عنصر فاقد زیرلایهٔ الکترونی نیمه پر هستند.

Fe در دورترین لایهٔ خود از هستهٔ اتم (لایهٔ چهارم) ۲ الکترون دارد، اما Kr دارای ۸ الکترون با چنین شرایطی می‌باشد.

آخرین زیرلایه اشغال شده Fe (۴s) دارای ۲ الکترون است. اما در Kr آخرین زیرلایهٔ اشغال شده (۴p) ۶ الکترونی است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۶۸- **گزینهٔ «۴»** *(هادی مهدی‌زاده)*

ابتدا عدد اتمی M را به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} A = ۶۵ \Rightarrow n + p = ۶۵ \\ n - e = ۶ \Rightarrow n - (p - ۱) = ۶ \Rightarrow n - p = ۵ \end{array}\right\} \Rightarrow p = ۳۰$$

روش میانبر:

$$\text{عدد اتمی} = \frac{\text{عدد جرمی} - (\text{اختلاف } n\ ,\ e) + \text{بار با علامت}}{۲}$$

$$\Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{۶۵ - ۶ + ۱}{۲} = ۳۰$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) $_{۳۰}M$ عنصری از دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای می‌باشد که در گروه ۱۲ جدول دوره‌ای جای دارد.

۲)

$$_{۳۰}M: [_{۱۸}Ar]\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^۲$$

$$_{۲۹}Cu: [_{۱۸}Ar]\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^۱$$

با توجه به آرایش الکترونی دو گونه، تعداد الکترون‌های با $l = ۱$ در آن‌ها برابر است.

۳) شمار الکترون‌های با $l = ۱$ در اتم عنصر M (۲p , ۳p)، ۱/۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = ۲$ (۳d) است.

$$_{۳۰}M = ۱s^۲\ ۲s^۲\ \underline{۲p^۶}\ ۳s^۲\ \underline{۳p^۶}\ \underline{\underline{۳d^{۱۰}}}\ ۴s^۲ \Rightarrow \frac{۱۲}{۱۰} = ۱/۲$$

۴) شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده آن ($۴s^۲$) با شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده اتم $_{۲۴}Cr$ ($۴s^۱$) نابرابر است.

$$_{۲۴}Cr: [_{۱۸}Ar]\ ۳d^۵\ ۴s^۱$$

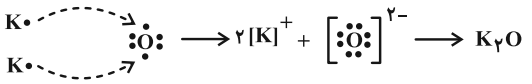
(شیمی ۱- صفحه‌های ۵ و ۲۹ تا ۳۴)

۱۶۹- **گزینهٔ «۳»** *(یاسر راش)*

عنصر X، عنصری فلزی از گروه ۱ جدول دوره‌ای و عنصر Y، عنصری نافلزی از گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

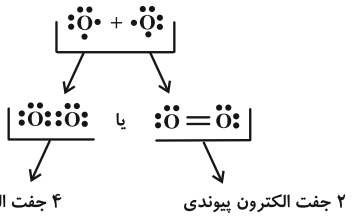
بررسی گزینه‌ها:

۱) به عنوان مثال اگر عنصرهای X و Y را به ترتیب پتاسیم ($_{۱۹}K$) و اکسیژن ($_۸O$) در نظر بگیریم، گزارهٔ مطرح شده الزاماً درست نیست.



۲) عنصر D که توانایی تشکیل یون $D^{۳+}$ را دارد، می‌تواند $_{۲۱}Sc$ از گروه ۳ یا $_{۱۳}Al$ از گروه ۱۳ جدول دوره‌ای باشد.

۳) از بین عنصرهای نافلزی که توانایی تشکیل آنیون (۲-) دارند (یعنی عنصرهای نافلزی $_۸O$، $_{۱۶}S$ و $_{۳۴}Se$)، ساختار $O_۲$ به شکل زیر است:



۴) ترکیب یونی $X_۲Y$، یک ترکیب یونی دوتایی است نه سه تایی.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۱۷۰- **گزینهٔ «۴»** *(سعید تیزرو)*

تمامی موارد همانند عبارت مطرح شده در صورت سؤال درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: تمامی ۷ عنصر دو اتمی جدول جزو نافلزات هستند.

مورد دوم:

$$۱\text{atom B} \times \frac{۱\text{mol B}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\text{atom B}} \times \frac{x\text{ g B}}{۱\text{mol B}}$$

$$= ۱/۷۹۴ \times ۱۰^{-۲۳}\text{g B}$$

$$\Rightarrow x = ۱/۷۹۴ \times ۶/۰۲ = ۱۰/۸\text{g.mol}^{-۱}$$

مورد سوم:

$$_{۵۰}^{۱۲۴}Sn^{۲+}: \begin{cases} p = ۵۰ \\ e^- = ۵۰ - ۲ = ۴۸ \\ n = ۱۲۴ - ۵۰ = ۷۴ \end{cases} \Rightarrow ۵۰ + \frac{۴۸}{۲} = ۷۴$$

مورد چهارم: ایزوتوپ‌های یک عنصر در یک خانه از جدول جای داشته و به همین دلیل آرایش الکترونی یکسانی دارند. ولی خواص فیزیکی وابسته به جرم آن‌ها (نظیر چگالی) متفاوت است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

novinkonkor.com

دفترچهٔ پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۳

ریاضی و فیزیک، علوم تجربی و فنی و حرفه‌ای/کاردانش

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

novinkonkor.com

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینهٔ «۳» *(میثم هاشمی)*

در گزینهٔ «۳»، هر دو مورد نادرست است؛ زیرا آدمی با عزم خودش آن‌چه که انتخاب کرده عملی می‌سازد نه با عزم دیگران، و هم‌چنین در محاسبه و ارزیابی، عوامل موفقیت یا عدم موفقیت شناخته می‌شود.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: مورد دوم، درست است.

گزینهٔ «۲»: هردو مورد درست است.

گزینهٔ «۴»: هردو مورد درست است.

(دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۲۵۲- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

برای حرکت در مسیر هدف، وجود اسوه و الگوهایی که راه را با موفقیت طی کرده و به مقصد رسیده‌اند، بسیار ضروری است؛ زیرا وجود این الگوها، اولاً به ما ثابت می‌کند که این راه موفقیت‌آمیز است، ثانیاً می‌توان از تجربهٔ آنان استفاده نمود و مانند آنان عمل کرد و از همه مهم‌تر این که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی (پیروی) از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

(دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۳)

۲۵۳- گزینهٔ «۲» *(میثم هاشمی)*

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه‌های«۱ و ۴»: بعد از محاسبه، اگر معلوم شود که در انجام عهد خود موفق بوده‌ایم، خوب است خدا را سپاس گوییم و شکرگزار او باشیم؛ زیرا می‌دانیم که او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌هاست.

حضرت علی (ع) می‌فرماید: «زیرک‌ترین افراد کسی است که از خود و عملش بعد مرگ حساب بکشد.»

(دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۲۵۴- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

اسوه بودن آن بزرگان مربوط به اموری که به‌طور طبیعی و با تحولات صنعتی تغییر می کنند، نیست؛ مانند وسایل حمل و نقل، امکانات شهری و ... بلکه اسوه‌بودن در اموری است که همواره برای بشر خوب و باارزش بوده‌اند. با گذشت زمان حتی درک بیشتری از آن‌ها نیز به دست آمده است مانند تقسیم اوقات پیامبر (ص) به سه قسمت.

(دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۴)

۲۵۵- گزینهٔ «۲» *(یاسین ساعدی)*

استواری بر هدف، شکیبایی و تحمل سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف از آثار عزم قوی است.

(دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۹۹)

۲۵۶- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

امام علی (ع) می‌فرماید: «من حاسب نفسه وقف علی عیوبه و احاط بذنوبه و استقال الذنوب و اصلح العیوب: هر کس محاسبهٔ نفس کند، بر عیب‌هایش آگاه می‌شود و بر گناهانش احاطه پیدا می‌کند و گناهان را جبران می‌کند و عیب‌ها را اصلاح می‌کند.» و در بیان دیگری می‌فرماید: «من حاسَبَ نَفسَهُ، سَعِد: هر کس محاسبهٔ نفس کند، خوش‌بخت می‌شود» جملات بعد از «من حاسَبَ نفسَه» آثار محاسبهٔ نفس به شمارمی‌رود.

(دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۲)

۲۵۷- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

خداوند در آیهٔ ۱۰ سورهٔ فتح می‌فرماید: « ....و هر که به عهدی که با خدا بسته وفادار بماند، به‌زودی پاداش عظیمی به او خواهد داد.»

(دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۰)

۲۵۸- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

تمایلات دانی، مانند تمایل به ثروت، شهرت، غذاهای لذیذ، زیورآلات و رفاه مادی که مربوط به بُعد حیوانی و دنیایی انسان است و وقتی به این تمایلات دست یابیم، از آن‌ها لذّت می‌بریم و خوشحال می‌شویم و انسان‌ها به‌طور طبیعی به این امور میل دارند و علاقه نشان می‌دهند؛ زیرا این‌ها لازمهٔ زندگی در دنیا هستند و بدون آن‌ها یا نمی‌توان زندگی کرد یا زندگی سخت و مشکل می‌شود.

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۲)

۲۵۹- گزینهٔ «۳» *(میثم هاشمی)*

تشریح گزینه‌های دیگر:

عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است. (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

احادیث ذکرشده در صورت سؤال به‌ترتیب مربوط به دو مرحلهٔ تقویت عزت نفس، یعنی «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» و «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» است. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۰)

۲۶۰- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

عزت نفس، فقط پیمان با خدا را به دنبال دارد.

تسلیم و بندگی خداوند، عزت نفس را به دنبال دارد.

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۳)

---

novinkonkor.com

۲۶۱- **گزینهٔ «۲»** *(میثم هاشمی)*

یکی از مهم‌ترین قدم‌ها در مسیر کمال، تقویت عزت نفس است. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است. معصومین بزرگوار (ع) این صفت را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند که اگر در وجود ما شکل بگیرد، مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

اگر کالای گران‌قیمتی مانند طلا داشته باشیم، اما ارزش واقعی آن را ندانیم، به آسانی فریب می‌خوریم و آن را به بهای اندک می‌فروشیم اما اگر ارزش واقعی آن را بدانیم، آن را عزیز می‌شماریم و به قیمت واقعی می‌فروشیم.

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۰)

۲۶۲- **گزینهٔ «۱»** *(یاسین ساعدی)*

شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک: اگر کالای گران قیمتی مانند طلا داشته باشیم اما ارزش و قیمت آن را ندانیم، به آسانی فریب می‌خوریم و آن را به بهای اندک می‌فروشیم اما اگر ارزش آن را بدانیم، آن را عزیز می‌شماریم و به قیمت واقعی می‌فروشیم و بهایی برابر با ارزش آن به دست می‌آوریم.

از همین رو خداوند خطاب به انسان فرموده: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم» و حضرت علی (ع) می‌فرماید: «أنّه لَیسَ لِأنفسکم ثمنٌ إلّا الجنّة ...: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست پس خود را به کمتر از آن نفروشید.»

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۰)

۲۶۳- **گزینهٔ «۴»** *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

عقل و وجدان یا همان نفس لوّامه از انسان می‌خواهد در حد نیاز به تمایلات فروتر پاسخ دهد و فرصتی فراهم کند که تمایلات معنوی و الهی در او پرورش پیدا کند و آن زیبایی‌ها وجودش را فرابگیرد. به تعبیر پیامبر اکرم (ص) جوان به آسمان نزدیک‌تر است؛ یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

۲۶۴- **گزینهٔ «۱»** *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

رسول خدا (ص) فرمودند: «راهنمایی‌کننده به راه خیر، مانند انجام‌دهندهٔ آن است.»

علم حقیقی، نگاه انسان را توحیدی می‌کند. در حدیث می‌خوانیم: «ثمرة العلم معرفة الله: ثمرهٔ علم، شناخت خداوند است.»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۴)

۲۶۵- **گزینهٔ «۴»** *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

قرآن کریم، دربارهٔ بعضی انسان‌ها می‌فرماید: «اولئک کالأنعام بل هم اضلّ: آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه پست‌تر.» سپس دلیل انحراف آن‌ها را این‌گونه بیان می‌کند: «اولئک هم الغافلون».

غفلت انواعی دارد: عده‌ای، از توانمندی‌های خود غافل‌اند و نمی‌دانند که چه موجودی هستند.

رسول خدا (ص) فرمودند: «بالاترین صدقات آن است که انسان چیزی را یاد بگیرد و به دیگران بیاموزد.»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۸، ۲۱)

۲۶۶- **گزینهٔ «۴»** *(یاسین ساعدی)*

سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر اکرم (ص) اختصاص یافته که با کلمهٔ «یسئلونک» همراه است. این نشان می‌دهد که پیامبر (ص) معلم مردم بوده است.

تعلیم و تربیت، مبارک‌ترین کاری است که خداوند آن را بر دوش انبیا و اوصیا (ع) گذاشته است.

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۲۶۷- **گزینهٔ «۴»** *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

قائل نبودن به محدودیت جغرافیایی: «اطلبوا العلم و لو بالصّین: دانش را بجویید، اگرچه در چین باشد.»

«فبعث الله غرابا یبحث فی الأرض لیریه کیف یواری سوأة أخیه: پس خداوند زاغی را فرستاد که زمین را می‌کاوید، تا به او نشان دهد که چگونه کشتهٔ برادرش را بپوشاند [و دفن کند].

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۲۶۸- **گزینهٔ «۲»** *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

امام حسین (ع) به معلم فرزندش صد دینار هدیه داد و در پاسخ به اعتراض مردم فرمود: «این یقع هذا من عطائه یعنی تعلیمه: این مبلغ، در قبال تعلیمات او چه ارزشی دارد؟»

«من عمل صالحاً من ذکر او انثی و هو مؤمن فلنحیینّه حیاة طیّبة: هر کس کار شایسته‌ای کند، چه مرد یا زن، درحالی‌که مؤمن باشد، به زندگی پاک و پسندیده زنده‌اش می‌داریم.»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۸)

۲۶۹- **گزینهٔ «۱»** *(یاسین ساعدی)*

در قرآن برای توصیف انبیا (ع) عبارات متعددی به کار رفته ولی آنچه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یُعَلِّمُهُمُ الْکِتَابَ وَ الْحِکْمَةَ وَ یُزَکِّیهِمْ» است که نشان می‌دهد کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۷۰- **گزینهٔ «۲»** *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

نشانهٔ فقیه آن است که مردم را از شر دشمنانشان آزاد سازد: «و انقذهم من اعدائهم».

ناگفته پیداست که «ربوبیت» زمانی کامل است که بر اساس علم، حکمت، مصلحت و رحمت باشد که خداوند همه را دارد.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۴)

---

novinkonkor.com

استعدادتحلیلی

۲۷۱- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

مشحون: پُر، لبریز، مالامال

(هوش کلامی)

۲۷۲- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

شهروندانی که خشمگین بودند و برخی از ایشان به فکر پول دیجیتال افتادند.

(هوش کلامی)

۲۷۳- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

بند دوم متن، پاسخ به این سؤال است که اگر وجهی فارغ از دولت‌ها باشد، چگونه می‌توان آن را کنترل کرد؟

(هوش کلامی)

۲۷۴- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

دربارهٔ کاهش یا افزایش ارزش پول دیجیتال یا نحوهٔ ارتباط بانکداران خصوصی و دولتی، مطلبی در متن نیست ولی انگیزهٔ ساخت ارز دیجیتال در متن هست: جداسازی پول از دولت‌ها.

(هوش کلامی)

۲۷۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

«پسته» و «بادام» هر دو از انواع خشکبار و همهٔ خشکبارها خوراکی‌اند. بنابراین رابطهٔ بین این کلمه‌ها به‌ترتیب یادشده در گزینهٔ «۳»، به آنچه در صورت سؤال نمودار شده است همانند است. در سایر گزینه‌ها دقت کنید «شلیل» و «هلو» و «انار» از انواعِ هم نیستند، قرمز و سبز و زرد هر سه رنگ‌اند.

(هوش کلامی)

۲۷۶- گزینهٔ «۳» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی، بر اساس کنکور دکتری سال ۹۲)*

گزینهٔ پاسخ، اساس استدلال صورت سؤال را زیر سؤال می‌برد: اگر قرار است خزه‌های دریایی نه ازبین‌برندهٔ دی‌اکسیدکربن که صرفاً نگهدارندهٔ آن باشند و در نهایت آن را به محیط بفرستند و باعث آلودگی شوند، چه فایده‌ای برای بهبود محیط زیست دارند؟

(هوش کلامی)

۲۷۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی، بر اساس کنکور دکتری سال ۹۲)*

طبق گزینهٔ پاسخ، مقایسهٔ دو کشور و دو محصول با یکدیگر درست نیست، چرا که محصول ذرّت در کشور «ب» به اندازهٔ کشور «الف» به‌صرفه نیست. این بهترین گزینه است.

(هوش کلامی)

۲۷۸- گزینهٔ «۲» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

منعی برای کنار هم بودن «ب» و «ن» نیست، ولی چهار حرف «ز ذ ض ظ» نمی‌توانند کنار هم قرار بگیرند، چرا که خانه‌های عددهای ۳، ۶، ۹ و ۱۲ به حرف‌های «ت»، «ف»، «ق» و «ن» اختصاص دارد.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۷۹- گزینهٔ «۲» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

حرف‌های «ت» و «ف» قطعاً کنار هم نیستند. حروف «ج ذ ب» نیز بی‌فاصله کنار هم نمی‌آیند، چرا که هیچ کدام «ت»، «ق»، «ف» و «ن» نیستند.

(هوش منطقی و ریاضی)

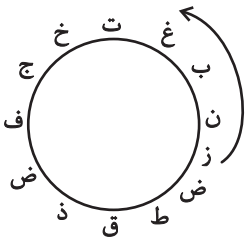
۲۸۰- گزینهٔ «۲» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

در ساعت یادشده، دو عقربه روی یکدیگرند و یک حرف را نشان می‌دهند.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۸۱- گزینهٔ «۳» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

حرف «ش» اصلاً در حروف نیست. بین «ن» و «ق» نیز حداقل باید دو حرف باشد ولی «زنبغ» ممکن است، مثلاً:



(هوش منطقی و ریاضی)

۲۸۲- گزینهٔ «۲» *(حمید کنجی)*

امیر در هر ساعت $\frac{1}{12}$ کار را انجام می‌دهد. او در هشت ساعت، $8\times\frac{1}{12}=\frac{2}{3}$ از کار را انجام داده است پس $\frac{1}{3}$ کار باقی بوده است. سه نفر با هم، در یک ساعت $\frac{1}{3}$ باقی‌مانده را انجام داده‌اند، یعنی:

$$\text{کار زهرا و مینا} + \text{کار امیر} = \frac{1}{12}+x=\frac{1}{3}\Rightarrow x=\frac{1}{3}-\frac{1}{12}=\frac{1}{4}$$

پس زهرا و مینا در هر ساعت $\frac{1}{4}$ از کار را انجام می‌دهند. پس در چهار ساعت به انجام کل کار می‌رسند.

(هوش منطقی و ریاضی)

---

novinkonkor.com

۲۸۳- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

تعداد پرتاب‌های دوامتیازی دادهٔ مفیدی نیست، از پرتاب‌های یک‌امتیازی هم اطلاعی نداریم! تعداد پرتاب‌های یک شخص خاص هم درصدِ پرتاب‌های درست تیم را معلوم نمی‌کند.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۸۴- گزینهٔ «۱» *(حمید کنبی)*

اعداد بر اساس باقی‌ماندهٔ تقسیم آن‌ها بر عدد چهار تقسیم‌بندی شده است:

$۳۱۳,۶۰۵,۷۲۱ \rightarrow ۱$

$۱۶۰,۵۰۸,۴۰۴ \rightarrow ۰$

$۹۰۳,۲۱۵,۱۱۱ \rightarrow ۳$

$۷۲۶,۸۱۴ \rightarrow ۲$

در نتیجه عدد خواسته شده باید در تقسیم بر ۴ باقی‌ماندهٔ ۲ داشته باشد.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۸۵- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

در الگوی صورت سؤال:

$۹-۲=۷,۲\times۹=۱۸,۹-۵=۴,۹\times۵=۴۵ \rightarrow ۷۱۸۴۴۵$

$۶-۳=۳,۳\times۶=۱۸,۶-۴=۲,۶\times۴=۲۴ \rightarrow ۳۱۸۲۲۴$

$۷-۵=۲,۵\times۷=۳۵,۷-۱=۶,۷\times۱=۷ \rightarrow ۲۳۵۶۷$

$۸-۴=۴,۴\times۸=۳۲,۸-۰=۸,۸\times۰=۰ \rightarrow ۴۳۲۸۰$

$۳-۱=۲,۳\times۱=۳,۳-۲=۱,۳\times۲=۶ \rightarrow ۲۳۱۶$

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۸۶- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

هر دو قطعهٔ روبه‌روی هم در شکل صورت سؤال، به این شکل قرینهٔ یکدیگرند که دایره‌های رنگی به مربع‌های سفید تبدیل می‌شوند و دایره‌های سفید به مربع‌های رنگی

(هوش غیرکلامی)

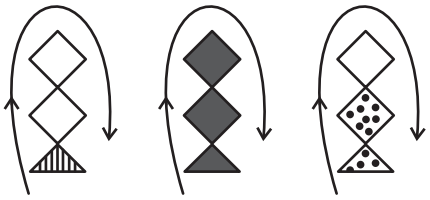
۲۸۷- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

در انتقال از بالا به پایین در الگوی صورت سؤال، جهت شکل وسط ۱۸۰° و جایگاه همهٔ شکل‌ها قرینه می‌شود و رنگ داشتن یا نداشتن آن‌ها هم جابه‌جا می‌شود.

(هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

شکل از سه طرح در قالب تشکیل شده است که با الگویی ثابت از چپ به راست در حرکتند:



(هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینهٔ «۴» *(حمید کنبی)*

در ساعت شنی اصولاً شن‌ها رو به پایین حرکت می‌کنند. در ساعت‌های شنی صورت سؤال که این قاعده در آن‌ها رعایت شده است کُد «الف» داریم و آن ساعت‌های شنی که خلاف قاعده‌اند کُد «ب» خورده‌اند. کدهای «ج» و «د» نیز به رنگ بالای ساعت مربوط است.

(هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینهٔ «۳» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» به‌ترتیب نماها از جلو، راست و بالای حجم است.

(هوش غیرکلامی)

---

novinkonkor.com

نوین کنکور

آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور
در شبکه های اجتماعی

novinkonkor

@novinkonkor

۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی