دفترچه پاسخ

آزمون ۲۹ فروردین ۱۴۰۴

اختصاصی دوازدهم ریاضی

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	ریاضی‌پایه و حسابان ۲	کاظم اجلالی-داود بوالحسنی-سعید تن‌آرا-بهرام حلاج-افشین خاصه‌خان-سینا خیرخواه-محمد زنگنه-حمید علیزاده کیان کریمی‌خراسانی-محمدرضا کشاورزی-محمد گودرزی-میلاد منصوری-جهانبخش نیکنام
	هندسه و آمارو ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری سوگند روشنی-فرشاد صدیقی‌فر-هومن عقیلی-شبنم غلامی-مهرداد ملوندی-نیما مهندس
	فیزیک	مهران اسماعیلی-حسین الهی-عبدالرضا امینی‌نسب-بهزاد آزادفر-زهره آقامحمدی-علیرضا جباری محسن سلماسی‌وند-بهنام شاهینی-مهدی شریفی-مصطفی کیانی-محمد مقدم-محمود منصوری-امیراحمد میرسعید سیده‌ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکوئیان
	شیمی	هدی بهاری‌پور-سعید تیزرو-محمدرضا جمشیدی-امیرمسعود حسینی-یاسر راش-روزبه رضوانی رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-محسن مجنونی-فرشید مرادی-شهرزاد معرفت‌ایزدی-امین نوروزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی‌پایه وحسابان ۲	هندسه و آمارو ریاضیات‌گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی	حسین بصیر ترکمبور بهنام شاهینی زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی یاسر راش آرش ظریف محمدحسن خردمند
ویراستاران رتبه برتر	محمدپارسا سبزه‌ای سیدسپهر متولیان سیدماهد عبدی	محمدپارسا سبزه‌ای	سینا صالحی	فرزاد حلاج‌مقدم
مسئول درس	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی	حسام نادری	امیرعلی بیات
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت‌کار- سجاد سلیمی- محمدرضا مهدوی فرشته کمبرانی- مهسا محمدنیا		سجاد بهارلویی مهدی صالحی پرهام مهرآرا	آرمان ستاری محسن دستجردی آتیلا ذاکری

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

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ریاضیات

۱- **گزینهٔ «۲»** (بهرام ملاج)

ابتدا واسطه‌های هندسی را در نظر می‌گیریم:

$$\frac{b}{a}=q^{n+1}\xrightarrow{n=6}q^7=128\Rightarrow q=2\Rightarrow \text{واسطه‌ها}: 4\ ,\ 8\ ,\ \dots$$

$$\Rightarrow S_6=\frac{a(q^6-1)}{q-1}=\frac{4(2^6-1)}{2-1}=252 \ :\ \text{مجموع واسطه‌های هندسی}$$

حال برای واسطه‌های حسابی داریم:

$$d=\frac{b-a}{n+1}=\frac{254}{8}=\frac{127}{4}\Rightarrow \text{واسطه‌ها}: \frac{135}{4}\ ,\ \dots$$

$$\Rightarrow S_7=\frac{7}{2}(2a+6d)=\frac{7}{2}(\frac{135}{2}+\frac{381}{2})=903 \ :\ \text{مجموع واسطه‌های حسابی}$$

اختلاف مجموع واسطه‌ها در دو حالت برابر می‌شود با: $903-252=651$

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

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲ تا ۵)

۲- **گزینهٔ «۲»** (جهانبخش نیکنام)

عدد A را به صورت زیر گویا می‌کنیم:

$$A=\frac{6}{\sqrt[3]{9}(\sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{3}+1)}\times\frac{\sqrt[3]{3}-1}{\sqrt[3]{3}-1}$$

$$\Rightarrow A=\frac{6(\sqrt[3]{3}-1)}{\sqrt[3]{9}(3-1)}=\sqrt[3]{3}(\sqrt[3]{3}-1)=\sqrt[3]{9}-\sqrt[3]{3}$$

در نتیجه حاصل عبارت مورد نظر به صورت زیر می‌شود:

$$A^3=9-3\underbrace{\sqrt[3]{9}\times\sqrt[3]{3}}_{3}(\underbrace{\sqrt[3]{9}-\sqrt[3]{3}}_{A})-3\Rightarrow A^3+9A=6$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۷)

۳- **گزینهٔ «۱»** (میلاد منصوری)

معادلهٔ داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{2x^2+5x+2+x^2+2x-3}{x^2+5x+6}=6$$

$$\Rightarrow 3x^2+7x-1=6x^2+30x+36$$

$$\Rightarrow 3x^2+23x+37=0\xrightarrow{\text{ریشه‌ها}}\begin{cases}(\alpha-1)+(\beta-1)=-\frac{23}{3}\\(\alpha-1)(\beta-1)=\frac{37}{3}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\beta=-\frac{17}{3}\\\alpha\beta-(\alpha+\beta)+1=\frac{37}{3}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\beta=-\frac{17}{3}\\\alpha\beta=\frac{17}{3}\end{cases}$$

بنابراین:

$$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{-\frac{17}{3}}{\frac{17}{3}}=-1$$

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۸ و ۱۷ تا ۱۹)

۴- **گزینهٔ «۲»** (حمید علیزاده)

توابع زیر داده شده‌اند:

$$\begin{cases}f(x)=|x|+2\\g(x)=\sqrt{4x^2-4x+1}=\sqrt{(2x-1)^2}=|2x-1|\end{cases}$$

طول نقاط تقاطع f و g را به دست می‌آوریم:

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

$$\begin{cases}x<0\Rightarrow -x+2=-2x+1\Rightarrow x=-1\\0\le x\le\frac{1}{2}\Rightarrow x+2=-2x+1\Rightarrow x=-\frac{1}{3}\\x>\frac{1}{2}\Rightarrow x+2=2x-1\Rightarrow x=3\end{cases}\quad \text{غ ق ق}$$

در نتیجه $\{a\ ,\ b\}=\{-1\ ,\ 3\}$ و داریم: $|a-b|=3-(-1)=4$

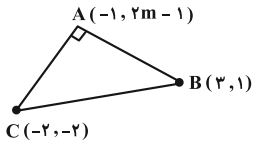
(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵- **گزینهٔ «۳»** (حمید علیزاده)

شیب پاره‌خط‌های AB و AC را می‌یابیم:

$$\begin{cases} m_{AB} = \frac{2m-1-1}{-1-3} = \frac{2m-2}{-4} = \frac{m-1}{-2} \\ m_{AC} = \frac{2m-1+2}{-1+2} = 2m+1 \end{cases}$$



$$\xrightarrow{AB\perp AC} \frac{m-1}{-2}\times(2m+1) = -1 \Rightarrow (2m+1)(m-1) = 2$$

$$\Rightarrow 2m^2 - m - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 & \text{غ ق ق} \\ m = \frac{3}{2} & \text{ق ق} \end{cases} \Rightarrow A(-1, 2)$$

ابتدا شیب ارتفاع AH را می‌یابیم و سپس با توجه به $A(-1, 2)$، معادلهٔ ارتفاع AH را به دست می‌آوریم:

$$m_{BC} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1+2}{3+2} = \frac{3}{5} \Rightarrow m_{AH} = -\frac{5}{3}$$

$$\xrightarrow{A(-1, 2)} y - 2 = -\frac{5}{3}(x+1) \Rightarrow 3y - 6 = -5x - 5$$

$$\Rightarrow 5x + 3y - 1 = 0$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۶- **گزینهٔ «۳»** (میلاد منصوری)

دامنهٔ توابع $f+g$ و $f-g$ یکسان هستند، لذا با توجه به دامنهٔ داده شده، می‌توان فرض کرد که:

$$g = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5)\}$$

از اینجا معلوم می‌شود که:

$$f = \{(1, 0), (2, 1), (3, 2), (4, -6), (5, 4)\}$$

بنابراین:

$$f - g = \{(1, -1), (2, -1), (3, -1), (4, -10), (5, -1)\}$$

مشاهده می‌کنید که ۴ عضو با مؤلفهٔ دوم یکسان دارد.

(ریاضی ۱- تابع: صفحهٔ ۱۱۰)

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۷- **گزینهٔ «۴»** (محمدرضا کشاورزی)

برای این‌که f یک تابع باشد باید مقادیر $f(-1)$ در هر دو ضابطه با هم برابر باشند:

$$2a - 5 = 1 - a \Rightarrow 3a = 6 \Rightarrow a = 2$$

توجه داشته باشید که تابع f حتماً یک به یک بوده و وارون‌پذیر است:

$$f(x) = \begin{cases} -4x - 5 & , \quad x \geq -1 \\ x^2 - 2 & , \quad x \leq -1 \end{cases}$$

حال با توجه به فرض داریم:

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

$$f^{-1}(2k+1) = -2 \Rightarrow f(-2) = 2k+1 \xrightarrow{-2<-1} 4 - 2 = 2k + 1$$

$$\Rightarrow 2k = 1 \Rightarrow k = \frac{1}{2} \Rightarrow g^{-1}(-1) = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۵ تا ۹۹)

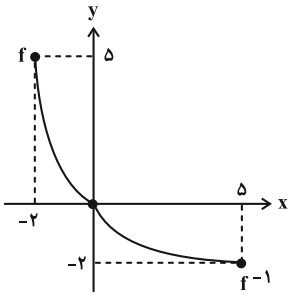
(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۸- **گزینهٔ «۴»** (سینا خیرخواه)

چون f نزولی است در نتیجه f^{-1} نیز نزولی است، یعنی:

$$f^{-1}(a) \leq f^{-1}(b) \Leftrightarrow a \geq b$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds



طبق فرض داریم:

$$f^{-1}(3x+1) \le f^{-1}(6-2x) \Rightarrow 3x+1 \ge 6-2x \Rightarrow x \ge 1 \quad (1)$$

$$D_{f^{-1}} = [0\ ,\ 5] \Rightarrow \begin{cases} 0 \le 3x+1 \le 5 \Rightarrow -\frac{1}{3} \le x \le \frac{4}{3} & (2) \\ 0 \le 6-2x \le 5 \Rightarrow \frac{1}{2} \le x \le 3 & (3) \end{cases}$$

از اشتراک روابط ۱، ۲ و ۳، بازهٔ $[a\ ,\ b]$ به دست می‌آید:

$$[a, b] = [1\ ,\ \frac{4}{3}] \Rightarrow 3b-a = 4-1 = 3$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۶۱)

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۹- **گزینهٔ «۳»** (محمد زنگنه)

با توجه به شکل و شرط دامنه (یعنی $x > b$) نتیجه می‌شود که $b = 2$.

طبق فرض، مساحت ذوزنقه برابر ۶ است، پس:

$$S = \frac{(AD+BC)\times AB}{2} = \frac{(f(5)+f(11))\times 6}{2}$$

$$= 3(\log_a^3 + \log_a^9) = 9 \Rightarrow \log_a^{27} = 3 \Rightarrow a = 3$$

$$\Rightarrow f(245) = \log_3^{243} = 5$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۱۰- **گزینهٔ «۲»** (کاظم اجلالی)

توجه کنید که:

$$\sin\frac{4\pi}{3} = \sin(\pi+\frac{\pi}{3}) = -\sin\frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos\frac{4\pi}{3} = \cos(\pi+\frac{\pi}{3}) = -\cos\frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$$

بنابراین:

$$\sin(\frac{4\pi}{3}-\alpha) = \sin\frac{4\pi}{3}\cos\alpha - \sin\alpha\cos\frac{4\pi}{3}$$

$$= -\frac{\sqrt{3}}{2}\cos\alpha + \frac{1}{2}\sin\alpha = \frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{\times 2} \sin\alpha - \sqrt{3}\cos\alpha = \frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} \sin^2\alpha + 3\cos^2\alpha - 2\sqrt{3}\sin\alpha\cos\alpha = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow 1 + 2\cos^2\alpha - \sqrt{3}\sin 2\alpha = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow 1 + 1 + \cos 2\alpha - \sqrt{3}\sin 2\alpha = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \cos 2\alpha - \sqrt{3}\sin 2\alpha = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\div 2} \frac{1}{2}\cos 2\alpha - \frac{\sqrt{3}}{2}\sin 2\alpha = \frac{1}{8}$$

از آنجا که $\sin\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$ و $\cos\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$، پس:

$$\sin(\frac{\pi}{6} - 2\alpha) = \frac{1}{8}$$

(حسابان ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۱- **گزینهٔ «۲»** (جهانبخش نیکنام)

نکته:

$$\cos^2\theta = \frac{1+\cos 2\theta}{2}$$

ابتدا ضابطهٔ تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = a + b\times\frac{1+\cos(2bx+\frac{3\pi}{2})}{2} = a + \frac{b}{2} + \frac{b}{2}\sin 2bx$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

با توجه به صورت سؤال، ماکزیمم و مینیمم تابع به ترتیب $\frac{۳}{۲}$ و $-\frac{۱}{۲}$ بوده و $b > ۰$ می‌باشد، پس:

$$\frac{b}{۲}=\frac{\max-\min}{۲}=\frac{\frac{۳}{۲}-(-\frac{۱}{۲})}{۲}=۱\Rightarrow b=۲$$

$$a+\frac{b}{۲}=\frac{\max+\min}{۲}\Rightarrow a+۱=\frac{۱}{۲}\Rightarrow a=-\frac{۱}{۲}$$

دورهٔ تناوب تابع مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y=\cos((a+b)x)=\cos(\frac{۳x}{۲})\Rightarrow T=\frac{۲\pi}{\frac{۳}{۲}}=\frac{۴\pi}{۳}$$

(حسابان ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۲- **گزینهٔ «۲»** (سعید تن‌آرا)

ابتدا معادله را به ساده‌ترین فرم ممکن می‌نویسیم:

$$\tan x=\frac{\sin^۳ x}{\cos x}+\frac{۱}{۴}\Rightarrow \tan x-\frac{\sin x\sin^۲ x}{\cos x}=\frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow \tan x-\tan x\sin^۲ x=\frac{۱}{۴}\Rightarrow \tan x(۱-\sin^۲ x)=\frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow \tan x\cos^۲ x=\frac{۱}{۴}\Rightarrow \sin x\cos x=\frac{۱}{۴}$$

$$\xrightarrow{\times ۲} ۲\sin x\cos x=\sin ۲x=\frac{۱}{۲}=\sin\frac{\pi}{۶}$$

در نتیجه جواب‌های کلی معادله به صورت زیر است:

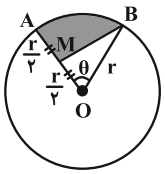
$$\begin{cases}۲x=۲k\pi+\frac{\pi}{۶}\\ ۲x=۲k\pi+\frac{۵\pi}{۶}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x=k\pi+\frac{\pi}{۱۲}\\ x=k\pi+\frac{۵\pi}{۱۲}\end{cases}$$

هیچ یک از دسته جواب‌ها باعث صفر شدن $\cos x$ نمی‌شوند، بنابراین هر دو قابل قبول می‌باشند.

(حسابان ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۱۳- **گزینهٔ «۴»** (محمد کوررزی)

فرض می‌کنیم شعاع دایره برابر r باشد. بنابراین:



$$\text{مساحت مثلث OMB}=\frac{۱}{۲}\times r\times\frac{r}{۲}\times\sin\theta=\frac{۱}{۴}r^۲\sin\theta$$

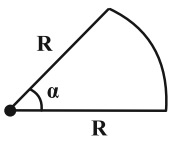
$$\xrightarrow{\text{فرض}}\text{مساحت ناحیهٔ رنگی}=۲(\frac{۱}{۴}r^۲\sin\theta)=\frac{۲}{۴}r^۲\sin\theta$$

$$\text{مساحت قطاع AOB}=\frac{۱}{۲}r^۲\theta=\text{مساحت ناحیهٔ رنگی}+\text{مساحت مثلث OMB}$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{۲}r^۲\theta=\frac{۳}{۴}r^۲\sin\theta\Rightarrow\theta=\frac{۳}{۲}\sin\theta\Rightarrow\frac{\sin\theta}{\theta}=\frac{۲}{۳}$$

نکته: مساحت قطاعی از دایره به شعاع R و با زاویهٔ مرکزی α برابر است با:

$$S=\frac{۱}{۲}R^۲\alpha$$



(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحهٔ ۳۳)

(حسابان ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

۱۴- **گزینهٔ «۲»** (افشین خاصه‌خان)

طبق فرض تابع f در $x=a$ پیوسته است:

$$\lim_{x\to a^-}f(x)=\lim_{x\to a^+}f(x)=f(a)\Rightarrow ۲a^۲m-۱=(m-۱)a-\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow ۲a^۲m-۱=am-a-\frac{۱}{۲}\Rightarrow(۲a^۲-a)m=-a+\frac{۱}{۲}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

برای این‌که رابطهٔ اخیر به ازای هر مقدار m برقرار باشد، می‌بایست:

$$\begin{cases} ۲a^۲ - a = ۰ \Rightarrow a(۲a-۱) = ۰ \Rightarrow a = ۰ , \frac{۱}{۲} \\ -a + \frac{۱}{۲} = ۰ \Rightarrow a = \frac{۱}{۲} \end{cases}$$

فقط $a = \frac{۱}{۲}$ قابل قبول است.

(حسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

۱۵- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

حد داده شده به ازای $x \to ۲$ برابر $+\infty$ شده، پس مخرج کسر معادل با یک چندجمله‌ای درجهٔ دوم با ریشهٔ مضاعف $x = ۲$ است، یعنی:

$$\lim_{x \to ۲} \frac{a+۱}{-x^۲ + ۴x - a^۲} = +\infty \Rightarrow -x^۲ + ۴x - a^۲ \equiv -(x-۲)^۲$$

$$\Rightarrow a^۲ = ۴ \Rightarrow \begin{cases} a = ۲ & \text{غ ق ق} \\ a = -۲ & \text{ق ق} \end{cases} \quad (\text{در این صورت جواب حد } -\infty \text{ می‌شود.})$$

در نتیجه: $f(x) = \frac{-۲+۲x}{|x|} \Rightarrow \lim_{x \to ۰} f(x) = -\infty$

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی- حد در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۶- **گزینهٔ «۱»** *(سینا خیرخواه)*

دو بخش در نظر می‌گیریم:

بخش (۱): $a = ۲$؛ در این صورت $y = \frac{x+۳}{x+۱}$ که فقط دو مجانب دارد:

$x = -۱$: مجانب قائم $\qquad$ $y = ۱$: مجانب افقی

بخش (۲): $a \neq ۲$؛ در این صورت $y = ۰$ تنها مجانب افقی تابع است و لذا باید فقط یک مجانب قائم داشته باشد. دو حالت پیش می‌آید:

حالت اول: دلتای مخرج، صفر باشد که در این صورت:

$$\Delta = ۱^۲ - ۴(a-۲) = ۰ \Rightarrow a - ۲ = \frac{۱}{۴} \Rightarrow a = \frac{۹}{۴}$$

حالت دوم: یک ریشهٔ سادهٔ مخرج برابر با ریشهٔ صورت باشد:

$$(a-۲)x^۲ + x + ۱ = ۰ \xrightarrow{x=-۳} ۹(a-۲) - ۳ + ۱ = ۰$$

$$\Rightarrow a - ۲ = \frac{۲}{۹} \Rightarrow a = \frac{۲۰}{۹}$$

در نتیجه حاصل‌ضرب مقادیر a برابر می‌شود با: $۲ \times \frac{۹}{۴} \times \frac{۲۰}{۹} = ۱۰$

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی- حد در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۷ تا ۶۹)

۱۷- **گزینهٔ «۴»** *(داود بوالحسنی)*

تابع g به صورت زیر می‌شود:

$$g(x) = \begin{cases} ۳ax^۲ + ۲bx + c & , \quad x > k \\ ۶ax + ۲b & , \quad x \leq k \end{cases}$$

شرط پیوستگی تابع g در $x = k$ را بررسی می‌کنیم:

$$\lim_{x \to k^+} g(x) = \lim_{x \to k^-} g(x) = g(k)$$

$$\Rightarrow ۳ak^۲ + ۲bk + c = ۶ak + ۲b \qquad (۱)$$

حال شرط مشتق‌پذیری تابع g در $x = k$ را بررسی می‌کنیم:

$$g'(x) = \begin{cases} ۶ax + ۲b & , \quad x > k \\ ۶a & , \quad x < k \end{cases}$$

$$g'_+(k) = g'_-(k) \Rightarrow ۶ak + ۲b = ۶a \Rightarrow ۲b = ۶a - ۶ak \qquad (۲)$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

در رابطهٔ (۱)، رابطهٔ (۲) و شرط $۴b = ۶a + c$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$۳ak^۲ + (۶a - ۶ak)k + (۴b - ۶a) = ۶a$$

$$\Rightarrow ۳ak^۲ + ۶ak - ۶ak^۲ + \underbrace{۱۲a - ۱۲ak}_{۴b} - ۶a = ۶a$$

$$\Rightarrow -۳ak^۲ - ۶ak = ۰ \xrightarrow{a \neq ۰} \underbrace{k^۲ + ۲k}_{k(k+۲)} = ۰ \Rightarrow \begin{cases} k = ۰ \\ k = -۲ \end{cases}$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۱)

۱۸- **گزینهٔ «۱»** (کیان کریمی‌خراسانی)

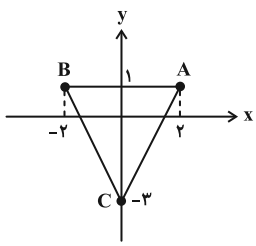
دامنهٔ تابع f برابر $\mathbb{R}$ بوده و f روی دامنه‌اش مشتق‌پذیر است. نقاط بحرانی تابع را پیدا می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{۱۶x(x^۴ + ۴) - ۴x^۳(۸x^۲ - ۱۲)}{(x^۴ + ۴)^۲} = \frac{-۱۶x(x^۴ - ۳x^۲ - ۴)}{(x^۴ + ۴)^۲}$$

$$f'(x) = ۰ \Rightarrow x = ۰ , ۲ , -۲$$

اکنون توجه کنید $f(۰) = -۳$، $f(\pm ۲) = ۱$ و $\lim\limits_{x \to \pm\infty} f(x) = ۰$؛ بنابراین در تابع f، نقاط $A(۲ , ۱)$ و $B(-۲ , ۱)$ ماکزیمم مطلق هستند و نقطهٔ $C(۰ , -۳)$ نیز مینیمم مطلق است. با توجه به شکل، مساحت مثلث ABC برابر می‌شود با:

$$S_{ABC} = \frac{۱}{۲}(۲ - (-۲)) \times (۱ - (-۳)) = ۸$$



(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۹)

۱۹- **گزینهٔ «۲»** (بهرام حلاج)

مشتق دوم تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = ۴x^۳ - ۱۸x^۲ + ۲۴x + ۱۲$$

$$f''(x) = \underbrace{۱۲x^۲ - ۳۶x + ۲۴}_{۱۲(x^۲ - ۳x + ۲)} = ۰ \Rightarrow x = ۱ , ۲ \quad \text{(طول نقاط عطف)}$$

پس داریم:

$$\begin{cases} f(۱) = ۱ - ۶ + ۱۲ + ۱۲ - ۱ = ۱۸ \\ f(۲) = ۱۶ - ۴۸ + ۴۸ + ۲۴ - ۱ = ۳۹ \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف} = ۲۱$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۲۰- **گزینهٔ «۱»** (کاظم اجلالی)

$x = -۱$ در دامنهٔ تابع قرار ندارد، پس ریشهٔ مخرج $f(x)$ است:

$$۱ + ۵ + c = ۰ \Rightarrow c = -۶ \Rightarrow f(x) = \frac{ax^۲ - ۶x + b}{(x+۱)(x-۶)}$$

مطابق شکل، خط $y = ۲$ مجانب افقی تابع f است، پس $a = ۲$ و در نتیجه:

$$f(x) = \frac{۲x^۲ - ۶x + b}{(x+۱)(x-۶)}$$

در $x = -۱$ حد تابع متناهی است و وجود دارد، پس $x = -۱$ ریشهٔ صورت $f(x)$ هم هست و داریم:

$$۲ + ۶ + b = ۰ \Rightarrow b = -۸$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{۲(x+۱)(x-۴)}{(x+۱)(x-۶)} = \frac{۲(x-۴)}{x-۶} \quad , \quad x \neq -۱$$

پس $x = ۶$ مجانب قائم تابع f است و مختصات نقطهٔ A به صورت $(۲ , ۶)$ می‌باشد و در نتیجه:

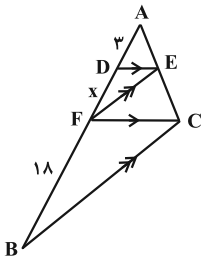
فاصله از مبدأ: $OA = \sqrt{۶^۲ + ۲^۲} = \sqrt{۴۰} = ۲\sqrt{۱۰}$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۴)

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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

طبق تمرین ۵ صفحهٔ ۳۷ کتاب درسی هندسه ۱، می‌دانیم AF واسطهٔ هندسی AD و AB است، پس با فرض $DF = x$ داریم:



$$AF^۲ = AD \times AB \Rightarrow (x+۳)^۲ = ۳(x+۲۱)$$

$$\Rightarrow x^۲ + ۶x + ۹ = ۳x + ۶۳ \Rightarrow x^۲ + ۳x - ۵۴ = ۰$$

$$\Rightarrow (x+۹)(x-۶) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = -۹ & \text{غ ق ق} \\ x = ۶ \end{cases}$$

می‌دانیم قطر هر ذوزنقه، آن را به دو مثلث تقسیم می‌کند که نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت قاعده‌های ذوزنقه است، یعنی داریم:

$$\frac{S_{BFC}}{S_{EFC}} = \frac{BC}{EF} \qquad (*)$$

از طرفی طبق تعمیم قضیهٔ تالس در مثلث ABC داریم:

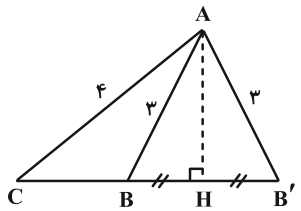
$$EF \parallel BC \Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AB} = \frac{۹}{۲۷} = \frac{۱}{۳}$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{EF} = ۳ \xrightarrow{(*)} \frac{S_{BFC}}{S_{EFC}} = ۳$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحهٔ ۳۷)

۲۲- **گزینهٔ «۲»** (شبنم غلامی)

روش اول: عمود AH را از A بر امتداد BC رسم می‌کنیم و سپس BH را از سمت H به اندازهٔ خودش امتداد می‌دهیم تا نقطهٔ B' حاصل شود. در مثلث $AB'B$، ارتفاع و میانهٔ وارد بر ضلع BB' بر هم منطبق‌اند، پس این مثلث متساوی‌الساقین است، یعنی $AB' = AB = ۳$.



از طرفی اگر $\hat{C} = \alpha$ فرض شود، آن‌گاه طبق فرض $A\hat{B}C = ۹۰^\circ + \alpha$ است و در نتیجه داریم:

$$A\hat{B}B' = \hat{B}' = ۱۸۰^\circ - (۹۰^\circ + \alpha) = ۹۰^\circ - \alpha$$

مجموع زوایای هر مثلث برابر ۱۸۰° است، پس در مثلث $AB'C$ می‌توان نوشت:

$$C\hat{A}B' = ۱۸۰^\circ - (\hat{B}' + \hat{C}) = ۱۸۰^\circ - (۹۰^\circ - \alpha + \alpha) = ۹۰^\circ$$

یعنی مثلث $AB'C$ قائم‌الزاویه است و در نتیجه طبق روابط طولی در این مثلث داریم:

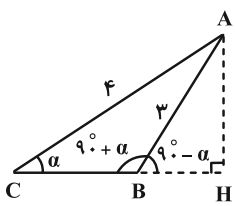
$$B'C^۲ = AB'^۲ + AC^۲ = ۳^۲ + ۴^۲ = ۲۵ \Rightarrow B'C = ۵$$

$$AB'^۲ = B'H \times B'C \Rightarrow ۳^۲ = B'H \times ۵ \Rightarrow B'H = \frac{۹}{۵} = ۱/۸$$

$$\Rightarrow BB' = ۲ \times ۱/۸ = ۳/۶$$

$$BC = B'C - BB' = ۵ - ۳/۶ = ۱/۴$$

روش دوم: از رأس A، عمود AH را بر امتداد ضلع BC وارد می‌کنیم. فرض کنیم $\hat{C} = \alpha$ باشد. در این صورت $\hat{B} = ۹۰^\circ + \alpha$ و در نتیجه طبق قضیهٔ سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:



$$\frac{AB}{\sin\hat{C}} = \frac{AC}{\sin\hat{B}} \Rightarrow \frac{۳}{\sin\alpha} = \frac{۴}{\underbrace{\sin(۹۰^\circ + \alpha)}_{\cos\alpha}} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{۳}{۴}$$

$$۱ + \tan^۲\alpha = \frac{۱}{\cos^۲\alpha} \Rightarrow \frac{۲۵}{۱۶} = \frac{۱}{\cos^۲\alpha} \Rightarrow \cos^۲\alpha = \frac{۱۶}{۲۵}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$$\xrightarrow{0<\alpha<90^\circ} \cos\alpha=\frac{4}{5}\Rightarrow \sin\alpha=\frac{3}{5}$$

$$\overset{\Delta}{ACH}: \cos\alpha=\frac{CH}{AC}\Rightarrow \frac{4}{5}=\frac{CH}{4}\Rightarrow CH=\frac{16}{5}=3/2$$

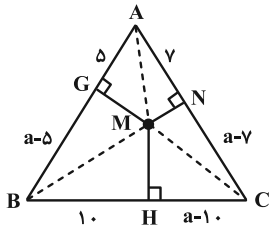
$$\overset{\Delta}{ABH}: \underbrace{\cos(90^\circ-\alpha)}_{\sin\alpha}=\frac{BH}{AB}\Rightarrow \frac{3}{5}=\frac{BH}{3}\Rightarrow BH=\frac{9}{5}=1/8$$

$$BC=CH-BH=3/2-1/8=1/4$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۲۳- **گزینهٔ «۱»** (مهرداد ملوندی)

اگر طول ضلع مثلث ABC را a در نظر بگیریم، آن‌گاه مطابق شکل در دو مثلث قائم‌الزاویهٔ AGM و BGM قضیهٔ فیثاغورس را می‌نویسیم:



$$\begin{cases} AM^2=5^2+GM^2 \\ BM^2=(a-5)^2+GM^2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} AM^2-BM^2=5^2-(a-5)^2 \qquad (1)$$

به طریق مشابه داریم:

$$\begin{cases} BM^2-CM^2=10^2-(a-10)^2 & (2) \\ CM^2-AM^2=(a-7)^2-7^2 & (3) \end{cases}$$

طرفین معادلات (۱)، (۲) و (۳) را با هم جمع می‌کنیم:

$$(+)\begin{cases} AM^2-BM^2=10a-a^2 \\ BM^2-CM^2=20a-a^2 \\ CM^2-AM^2=a^2-14a \end{cases}$$

$$0=16a-a^2 \xrightarrow{a>0} a=16$$

در نتیجه طول ضلع مثلث ABC برابر $a=16$ می‌شود و مجموع فواصل نقطهٔ M از سه ضلع مثلث برابر است با:

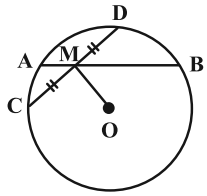
$$MG+MN+MH=\frac{a\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}$$

(هندسه ۱- ترکیبی: صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۶۸)

۲۴- **گزینهٔ «۱»** (هومن عقیلی)

مطابق شکل و طبق فرض سؤال داریم:

$$AB=14\ ,\quad \frac{MA}{MB}=\frac{2}{5}\Rightarrow MA=4\ ,\quad MB=10$$



می‌دانیم کوتاه‌ترین وتر گذرا از M توسط قطر گذرنده از M نصف شده و بر آن عمود است، لذا با توجه به شکل داریم: $MC=MD=x$

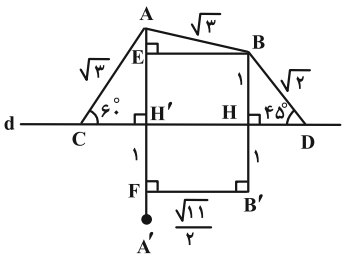
$$MA\times MB=MC\times MD\Rightarrow x^2=4\times 10=40\Rightarrow x=2\sqrt{10}$$

$$\Rightarrow CD=2x=4\sqrt{10}$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۳ و ۱۸)

۲۵- **گزینهٔ «۲»** (علی ایمانی)

مطابق شکل، ارتفاع‌های BH و AH' را بر خط d و همچنین ارتفاع BE را بر AH' رسم می‌کنیم. مطابق شکل داریم:



$$HD=BH=1\ ,\quad AH'=AC\sin 60^\circ=\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow AE=\frac{3}{2}-1=\frac{1}{2}$$

نقاط A'، B' و F به ترتیب بازتاب نقاط A، B و E نسبت به خط d هستند. طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABE داریم:

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$$BE = B'F = \sqrt{۳ - \frac{۱}{۴}} = \frac{\sqrt{۱۱}}{۲}$$

$$\Rightarrow \text{طبق روش هرون} : \min(AM + MB) = AB' = \sqrt{\frac{۱۱}{۴} + \frac{۲۵}{۴}} = ۳$$

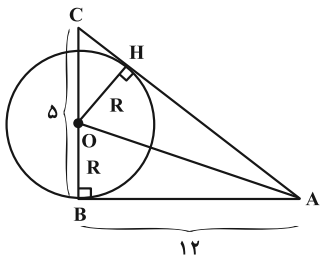
در نتیجه کمترین مقدار محیط مثلث AMB برابر است با:

$$AM + MB + AB = ۳ + \sqrt{۳}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۲۶- **گزینهٔ «۴»** *(نیما مهندس)*

از نقطهٔ O (مرکز دایره) به نقطهٔ H (نقطهٔ تماس ضلع AC و دایره) وصل می‌کنیم. می‌دانیم شعاع گذرنده از نقطهٔ تماس در آن نقطه بر خط مماس بر دایره عمود است، پس مطابق شکل $OB = OH = R$، یعنی نقطهٔ O از دو ضلع زاویهٔ A در مثلث ABC به یک فاصله است و در نتیجه AO نیمساز زاویهٔ داخلی $\hat{A}$ در مثلث ABC است.



$$\overset{\Delta}{ABC} : AC^۲ = AB^۲ + BC^۲ = ۱۲^۲ + ۵^۲ = ۱۳^۲ \Rightarrow AC = ۱۳$$

طبق قضیهٔ نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث ABC داریم:

$$\frac{OB}{OC} = \frac{AB}{AC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{OB}{\underbrace{OB + OC}_{BC}} = \frac{AB}{AB + AC}$$

$$\Rightarrow \frac{R}{۵} = \frac{۱۲}{۲۵} \Rightarrow R = \frac{۱۲}{۵} = ۲/۴$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۷- **گزینهٔ «۱»** *(هومن عقیلی)*

$$|I - A^۲| = |(I - A)(I + A)| = |I - A||I + A| = ۰$$

توجه: $I + A = \begin{bmatrix} ۲ & ۲ & ۲ \\ ۲ & ۲ & ۲ \\ ۲ & ۲ & ۲ \end{bmatrix} \Rightarrow |I + A| = ۰$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

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

مرکز دو دایرهٔ C و C' به صورت زیر می‌شود:

$$C' : x^۲ + y^۲ - ۴x + ۶y + m = ۰$$

$$\Rightarrow O(-\frac{a}{۲}, -\frac{b}{۲}) = (۲, -۳)$$

فاصلهٔ $O(۲, -۳)$ تا خط $x - ۲y + ۲ = ۰$ برابر شعاع دایرهٔ C است:

$$R = OH = \frac{|۲ + ۶ + ۲|}{\sqrt{۱ + ۴}} = \frac{۱۰}{\sqrt{۵}} = ۲\sqrt{۵}$$

شعاع دایرهٔ C' نیز برابر است با:

$$R' = \frac{۱}{۲}\sqrt{a^۲ + b^۲ - ۴c} = \frac{۱}{۲}\sqrt{۱۶ + ۳۶ - ۴m} = \sqrt{۱۳ - m}$$

مساحت ناحیهٔ بین دو دایره برابر است با:

$$S = |\pi R^۲ - \pi R'^۲| \Rightarrow ۱۲\pi = |۲۰\pi - (۱۳ - m)\pi| = |(۷ + m)\pi|$$

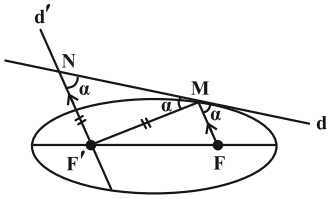
$$\Rightarrow \begin{cases} m = ۵ \\ m = -۱۹ \end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۵)

۲۹- **گزینهٔ «۱»** *(سوکند روشنی)*

مطابق شکل، طبق خاصیت بازتابندگی در بیضی، دو پاره‌خط MF و MF' با خط d زوایای مساوی α را می‌سازند. همچنین طبق فرض $NF' \parallel MF$ می‌باشد که بنابر قضیهٔ خطوط موازی و مورب، پاره‌خط NF' با خط d زاویهٔ α خواهد ساخت و مثلث MNF' متساوی‌الساقین است. داریم:

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds



(مجموع دو قاعدهٔ ذوزنقه) $MF+MF'=۱۰\Rightarrow MF+NF'=۱۰$: طبق فرض

ارتفاع ذوزنقه (وارد بر قاعده ها) برابر است با:

d' از F فاصلهٔ : $\frac{|-۶-۸-۱|}{\sqrt{۹+۱۶}}=\frac{۱۵}{۵}=۳$

در نتیجه مساحت ذوزنقه $MFF'N$ برابر می‌شود با:

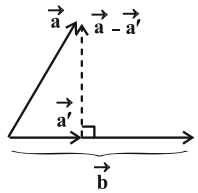
$$S=\frac{\text{ارتفاع}\times\text{مجموع دو قاعده}}{۲}=\frac{۱۰\times۳}{۲}=۱۵$$

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

۳۰- **گزینهٔ «۴»** (شبنم غلامی)

مطابق شکل فرض کنید بردار $\vec{a}'$ تصویر قائم بردار $\vec{a}$ روی بردار $\vec{b}$ باشد.

در این صورت بردار $\vec{a}-\vec{a}'$ بر بردار $\vec{a}'$ عمود است، پس داریم:



$$\vec{a}-\vec{a}'=(۴,۴,m)-(۱,-۱,۱)=(۳,۵,m-۱)$$

$$(\vec{a}-\vec{a}')\perp\vec{a}'\Rightarrow(\vec{a}-\vec{a}').\vec{a}'=۰$$

$$\Rightarrow(۳,۵,m-۱).(۱,-۱,۱)=۰$$

$$\Rightarrow ۳-۵+m-۱=۰\Rightarrow m=۳$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

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

ارزش یک ترکیب شرطی تنها در صورتی نادرست است که مقدم آن درست و تالی آن نادرست باشد، بنابراین گزارهٔ صورت سؤال تنها در صورتی ممکن است نادرست باشد که گزارهٔ $p\Rightarrow r$ نادرست باشد که در این صورت p درست و r نادرست است. اما در این حالت $q\wedge r$ نادرست و p درست و در نتیجه $p\Rightarrow(q\wedge r)$ نادرست خواهند بود، یعنی مقدم در گزارهٔ صورت سؤال نادرست و کل گزاره به انتفای مقدم درست است. در نتیجه گزارهٔ مورد نظر هیچ‌گاه نمی‌تواند نادرست باشد و همواره درست است.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۴ تا ۱۵)

۳۲- **گزینهٔ «۴»** (علی ایمانی)

با توجه به فرض داریم:

$$P(A\cap(A'\cup B'))=P(A\cap B')=۰/۲$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)=۰/۸$$

$$\xrightarrow{P(A)-P(A\cap B)=P(A\cap B')}P(B)+P(A\cap B')=۰/۸$$

$$\Rightarrow P(B)=۰/۶$$

در این صورت احتمال آن‌که پیشامد B رخ ندهد، برابر می‌شود با:

$$P(B')=۰/۴$$

(آمار و احتمال- احتمال؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۳۳- **گزینهٔ «۳»** (افشین خاصه‌خان)

با توجه به صورت سؤال، پیشامدهای زیر را تعریف می‌کنیم:

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

عدد رو شدهٔ تاس، مضرب ۳ باشد: A_1

عدد رو شدهٔ تاس، مضرب ۳ نباشد: A_2

مهره خارج شده از جعبهٔ B، سبز باشد: B

احتمال مورد نظر، توسط قانون احتمال کل، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P(B)=P(A_1).P(B\mid A_1)+P(A_2).P(B\mid A_2)$$

$$=(\frac{1}{3})(\frac{2}{5})+(\frac{2}{3})(\frac{1}{3})=\frac{2}{15}+\frac{2}{9}=\frac{16}{45}$$

(آمار و احتمال- احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۷)

۳۴- **گزینهٔ «۲»** *(شبنم غلامی)*

می‌دانیم در صورتی که میانگین و انحراف معیار داده‌های x_1، x_2، ... و x_n به ترتیب برابر $\bar{x}$ و σ باشد، آن‌گاه میانگین و انحراف معیار داده‌های ax_1+b، ax_2+b، ... و ax_n+b، به ترتیب برابر $a\bar{x}+b$ و $\sigma\mid a\mid$ است، پس با توجه به فرض داریم:

$$\frac{CV_2}{CV_1}=\frac{\frac{\sigma_2}{\bar{x}_2}}{\frac{\sigma_1}{\bar{x}_1}}\Rightarrow\frac{0/7CV_1}{CV_1}=\frac{\frac{2\sigma_1}{2\bar{x}_1+3}}{\frac{\sigma_1}{\bar{x}_1}}$$

$$\Rightarrow 0/7=\frac{2\bar{x}_1}{2\bar{x}_1+3}\Rightarrow 1/4\bar{x}_1+2/1=2\bar{x}_1$$

$$\Rightarrow 0/6\bar{x}_1=2/1\Rightarrow\bar{x}_1=\frac{2/1}{0/6}=\frac{7}{2}$$

(آمار و احتمال- آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

۳۵- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی دیداری)*

داریم:

$$\text{طول بازهٔ اطمینان }95\%=\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{طبق فرض}:\frac{\text{طول بازهٔ دوم}}{\text{طول بازهٔ اول}}=\frac{\frac{4\sigma}{\sqrt{n^2}}}{\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}}=\frac{1}{\sqrt{n}}=\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow\sqrt{n}=3\Rightarrow n=9$$

اندازهٔ نمونهٔ جدید برابر $n^2=81$ است.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

۳۶- **گزینهٔ «۱»** *(شبنم غلامی)*

طبق قضیهٔ تقسیم داریم:

$$\begin{cases}6a+35=bq+2r\\3a+15=bq'+(r+3)\end{cases}$$

$$6a+35-2(3a+15)=(bq+2r)-2(bq'+r+3)$$

$$\Rightarrow 5=b(q-2q')-6\Rightarrow b(q-2q')=11\Rightarrow b\mid 11$$

$$\Rightarrow\begin{cases}b=1 & \text{غ ق ق}\\b=11\end{cases}$$

اما مقدار $b=1$ قابل قبول نیست، چون در این صورت باقی‌ماندهٔ تقسیم فقط می‌تواند برابر صفر باشد که با توجه به مقدار $r+3$ برای باقی‌مانده امکان‌پذیر نیست. r عددی صحیح است، پس با فرض $b=11$ داریم:

$$\left.\begin{matrix}2r<11\Rightarrow r\le 5\\r+3<11\Rightarrow r\le 7\end{matrix}\right\}\Rightarrow r\le 5\Rightarrow\max(r)=5$$

یکی از دو رابطهٔ تقسیم را انتخاب کرده و مقادیر b و r را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$6a+35=11q+10\Rightarrow 6a+35\overset{11}{\equiv}10$$

$$\Rightarrow 6a\overset{11}{\equiv}-25\overset{11}{\equiv}-36\xrightarrow[(6,11)=1]{+6}a\overset{11}{\equiv}-6\overset{11}{\equiv}5$$

بنابراین بزرگ‌ترین عدد دو رقمی a برابر است با:

$$a=11\times 8+5=93$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۸ تا ۲۲)

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۷- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

عدد مورد نظر باید هم مضرب ۳ و هم مضرب ۴ باشد، پس:

$$\overline{a۳۲a۱b}\overset{۳}{\equiv}۰ \Rightarrow a+۳+۲+a+۱+b\overset{۳}{\equiv}۰$$

$$\Rightarrow ۲a+b\overset{۳}{\equiv}۰ \Rightarrow b\overset{۳}{\equiv}-۲a\overset{۳}{\equiv}a \qquad (*)$$

$$\overline{a۳۲a۱b}\overset{۴}{\equiv}۰ \Rightarrow \overline{۱b}\overset{۴}{\equiv}۰ \Rightarrow ۱۰+b\overset{۴}{\equiv}۰ \Rightarrow b\overset{۴}{\equiv}۲ \Rightarrow b=۲ \text{ یا } ۶$$

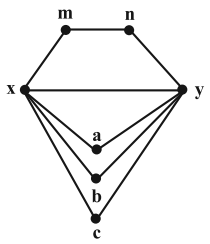
$$\begin{cases} b=۲ \xrightarrow{(*)} a=۳k+۲ \Rightarrow a=۲,۵,۸ \\ b=۶ \xrightarrow{*} a=۳k \Rightarrow a=۰,۳,۶,۹ \end{cases}$$

اما توجه داشته باشید که a رقم سمت چپ است و نمی‌تواند صفر باشد، پس ۶ عدد مطلوب خواهد بود.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۳۸- **گزینهٔ «۱»** *(کیوان دارابی)*

نمودار این گراف با شرایط داده شده، تنها به یک روش رسم می‌شود. یعنی از این گراف فقط یک نوع وجود دارد. (اصطلاحاً تکریخت است.)



این گراف فقط دورهایی به طول ۳، ۴ و ۵ دارد. دورهای به طول ۳ در این گراف عبارتند از:

$$xayx \ , \ xbyx \ , \ xcyx$$

دورهای به طول ۵ در این گراف عبارتند از:

$$xmnyax \ , \ xmnybx \ , \ xmnycx$$

بنابراین گراف G در مجموع ۶ دور به طول فرد دارد.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

۳۹- **گزینهٔ «۲»** *(افشین خاصه‌خان)*

فرض می‌کنیم وقتی ادویه شمارهٔ ۱ انتخاب شود ادویهٔ ۲ حتماً باید انتخاب شده و ادویهٔ شمارهٔ ۳ برای ترکیب انتخاب نشود:

حالت اول: ادویهٔ ۱ انتخاب نشود: $\binom{۹}{۳}=\frac{۹\times۸\times۷\times۶!}{۳!۶!}=۸۴$

حالت دوم: ادویهٔ ۱ انتخاب شود، پس ۲ باید انتخاب شده و ۳ انتخاب نشود.

پس ادویهٔ سوم از بین ۷ ادویهٔ باقی‌مانده انتخاب می‌شود: $\binom{۷}{۱}=۷$

در نتیجه تعداد طعم‌های مخصوص متمایزی که آشپز درست می‌کند، برابر می‌شود با:

$$۸۴+۷=۹۱$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۴۰- **گزینهٔ «۲»** *(خرشاد صدیقی‌فر)*

عدد چهار رقمی را به صورت $\overline{abcd}$ در نظر می‌گیریم. اولاً $a\neq۰$، ثانیاً طبق فرض $a+b+c+d\leq۹$ است و داریم:

$$\begin{cases} a+b+c+d\leq۹ \\ a\geq۱ \ , \ b,c,d\geq۰ \end{cases} \xrightarrow{a=۱+a'} \begin{cases} a'+b+c+d\leq۸ \\ a',b,c,d\geq۰ \end{cases}$$

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی نامعادلهٔ اخیر برابر است با تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادلهٔ زیر:

$$\begin{cases} a'+b+c+d+e=۸ \\ a',b,c,d,e\geq۰ \end{cases} \Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها}=\binom{۸+۵-۱}{۵-۱}=\binom{۱۲}{۴}$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فیزیک

۴۱- **گزینهٔ «۴»** *(حسین الهی)*

تنها عبارت (ب) درست است و بقیهٔ عبارات نادرست هستند.

دلایل نادرستی عبارات دیگر:

الف) تپ (۳) با تپ (۲) تداخل ویرانگر انجام خواهد داد.

پ) زمانی که تپ (۳) با تپ (۲) تداخل ویرانگر می‌کنند، تپ (۱) و زمانی که تپ (۳) با تپ (۱) تداخل سازنده می‌کنند، تپ مجموع آن‌ها و تپ (۲) در ریسمان وجود دارد.

ت) پس از تداخل، تپ‌ها بدون هرگونه تغییر شکل و تغییر جهت به حرکت خود ادامه می‌دهند.

ث) تپ (۱) با تپ (۲) در یک‌سو در حال انتشارند و چون در یک محیط منتشر شده‌اند، تندی انتشار آن‌ها با هم برابر است، لذا هیچ‌گاه به هم نمی‌رسند تا تداخل کنند (طول ریسمان نامحدود است) و حتی اگر بر فرض به هم برسند، تداخل ویرانگر خواهند داشت.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحهٔ ۱۰۳)

۴۲- **گزینهٔ «۲»** *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

طبق رابطهٔ $F = |q| vB\sin\theta$ که بیانگر نیروی وارد بر یک ذرهٔ باردار متحرک می‌باشد، نیرو (F) متناسب با اندازهٔ بار الکتریکی ذره $(|q|)$ است. می‌دانیم ذره‌ای که انحراف بیشتری دارد، نیروی بزرگ‌تری بر آن وارد می‌شود، (با ثابت بودن B، v و θ) بنابراین: $|q_1| > |q_2| > |q_3|$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۴۳- **گزینهٔ «۱»** *(محمود منصوری)*

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow[v=۶\frac{m}{ms}=۶\times۱۰^۳\frac{m}{s}]{m=۱۱\times۱۰^۳kg} K = \frac{1}{2}\times۱۱\times۱۰^۳\times(۶\times۱۰^۳)^2$$

$$= ۱۹۸\times۱۰^۹ J$$

دقت شود که اگر انرژی حاصل از نیم تُن TNT، $۲/۲۵\times۱۰^۹ J$ باشد، انرژی حاصل از یک تُن برابر است با: $۲\times۲/۲۵\times۱۰^۹ = ۴/۵\times۱۰^۹ J$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{جرم TNT برحسب تن} = ۱۹۸\times۱۰^۹ J\times\frac{\text{۱ تُن TNT}}{۴/۵\times۱۰^۹ J} = ۴۴\ (\text{تُن TNT})$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۴۴- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی کیانی)*

آن‌طور که نمودار نشان می‌دهد، متحرک A از مکان $x_{۰A} = ۰$ و متحرک B از مکان $x_{۰B} = ۵\,m$ شروع به حرکت نموده‌اند و در لحظهٔ $t = ۸\,s$ به هم رسیده‌اند، بنابراین کافی است مکان متحرک B را در لحظهٔ $t = ۸\,s$ بیابیم و جابه‌جایی آن را حساب کنیم. چون در لحظهٔ $t = ۸s$، مکان هر دو متحرک یکسان است، به همین منظور با استفاده از معادلهٔ حرکت با سرعت ثابت و داشتن $v_A = ۳\frac{m}{s}$، مکان متحرک A را پیدا می‌کنیم.

$$x_A = v_A t + x_{۰A} \xrightarrow[t=۸s]{x_{۰A}=۰,\ v_A=۳\frac{m}{s}} x_A = ۳\times۸ + ۰$$

$$\Rightarrow x_A = ۲۴\,m$$

جابه‌جایی متحرک B در بازهٔ زمانی صفر تا ۸ ثانیه برابر است با:

$$\Delta x_B = x_B - x_{۰B} = ۲۴ - ۵ \Rightarrow \Delta x_B = ۱۹\,m$$

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

۴۵- **گزینهٔ «۲»** *(مجتبی نکوئیان)*

اگر اندازهٔ جابه‌جایی متحرک از لحظه صفر تا $\frac{t'}{۴}$ (لحظهٔ تغییر جهت) را با d_1 و اندازهٔ جابه‌جایی آن از لحظهٔ $\frac{t'}{۴}$ تا t' را با d_2 نشان دهیم، طبق رابطهٔ تندی متوسط $(s_{av} = \frac{L}{\Delta t})$ و سرعت متوسط $(\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t})$ می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} ۰ < t < t' : \ s_{av} = \dfrac{d_1 + d_2}{t'} \\ ۰ < t < \dfrac{t'}{۴} : \ |v_{av}| = \dfrac{d_1}{\frac{t'}{۴}} = \dfrac{۴d_1}{t'} \end{cases}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$$\xrightarrow{s_{av}=\frac{8}{5}|v_{av}|}\frac{d_1+d_2}{t'}=\frac{8}{5}\left(\frac{4d_1}{t'}\right)\Rightarrow d_2=\frac{27}{5}d_1$$

$$0<t<t':\ v'_{av}=\frac{d_2-d_1}{t'}=\frac{22}{5}\frac{d_1}{t'}$$

$$\xrightarrow{v'_{av}=\frac{11\,m}{4\,s}}\frac{11}{4}=\frac{22}{5}\frac{d_1}{t'}\Rightarrow\frac{d_1}{t'}=\frac{5}{8}$$

در بازهٔ زمانی $\frac{t'}{4}$ تا t'، متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند، بنابراین داریم:

$$s'_{av}=\frac{d_2}{\frac{3}{4}t'}=\frac{\frac{27}{5}d_1}{\frac{3}{4}t'}\xrightarrow{\frac{d_1}{t'}=\frac{5}{8}}s'_{av}=4/5\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

۴۶- **گزینهٔ «۴»** (بهزاد آزادفر)

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی‌ها در T ثانیه‌های متوالی تشکیل یک دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت aT^2 می‌دهند، بنابراین:

خودروی A: $\Delta x_4=\Delta x_1+3a_AT^2\Rightarrow 80=30+3a_AT^2$

$$\Rightarrow 3a_AT^2=50$$

خودروی B: $\Delta x'_4=\Delta x'_1+3a_BT^2\Rightarrow 45=25+3a_BT^2$

$$\Rightarrow 3a_BT^2=20$$

و چون شتاب ثابت است، پس شتاب لحظه‌ای با شتاب متوسط برابر است:

$$\frac{a_{av,A}}{a_{av,B}}=\frac{a_A}{a_B}=\frac{50}{20}=2/5$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۴۷- **گزینهٔ «۱»** (مهدی شریفی)

ابتدا کل زمان سقوط را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta y=-\frac{1}{2}gt^2\Rightarrow -64/8=-\frac{1}{2}\times 10\times t^2\Rightarrow t=3/6\,s$$

جابه‌جایی متحرک را در $3/6-2=1/6\,s$ ابتدای حرکتش محاسبه می‌کنیم:

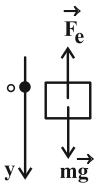
$$\Delta y=-\frac{1}{2}gt^2\Rightarrow \Delta y=-\frac{1}{2}\times 10\times 1/6^2=-12/8\,m$$

مسافت در $2\,s$ آخر حرکت برابر است با: $64/8-12/8=52\,m$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۴۸- **گزینهٔ «۳»** (مهران اسماعیلی)

برای به دست آوردن طول فنر در حالت توقف آسانسور، لازم است ابتدا طول عادی فنر را به دست آوریم. برای این منظور قانون دوم نیوتون را برای وزنه $1\,kg$ متصل به فنر آویخته شده از سقف آسانسور می‌نویسیم. توجه شود که جهت مثبت محور y به طرف پایین انتخاب شده است.



$$F_{net}=ma\Rightarrow mg-F_e=ma$$

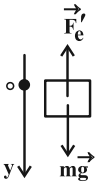
$$\xrightarrow{F_e=kx}mg-kx=ma$$

$$\xrightarrow[a=-2\frac{m}{s^2},\ g=10\frac{N}{kg}]{m=1kg,\ k=200\frac{N}{m}}$$

$$1\times 10-200x=1\times(-2)\Rightarrow x=\frac{12}{200}=0/06\,m=6\,cm$$

$$x=L_1-L_0\xrightarrow[L_1=40cm]{x=6cm}6=40-L_0\Rightarrow L_0=34\,cm$$

اکنون برای حالت توقف آسانسور می‌توان نوشت:



$$F_{net}=ma\Rightarrow mg-F'_e=ma$$

$$\xrightarrow[F'_e=kx']{a=0}mg=kx'$$

$$\xrightarrow[k=200\frac{N}{m}]{m=1kg,\ g=10\frac{N}{kg}}$$

$$1\times 10=200x'\Rightarrow x'=\frac{1}{20}m=5\,cm$$

$$x'=L_2-L_0\xrightarrow[L_0=34cm]{x'=5cm}5=L_2-34\Rightarrow L_2=39\,cm$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۴۹- **گزینهٔ «۳»** (امیراحمد میرسعید)

در گام اول ابتدا از رابطهٔ $\Delta\vec{p}=m\Delta\vec{v}=\vec{F}\Delta t$ سرعت را در $t=2\,s$ محاسبه می‌کنیم.

$$2(\vec{v}_2-(10\vec{i}-8\vec{j}))=(-8\vec{i}+6\vec{j})\times 2\Rightarrow\vec{v}_2=2\vec{i}-2\vec{j}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

در گام دوم رابطهٔ $\Delta\vec{p}=\vec{F}\Delta t$ را برای نیروی F_2 می‌نویسیم و تکانه در انتهای بازهٔ زمانی را به دست می‌آوریم:

$$\Delta\vec{p}=\vec{F}_2\Delta t \Rightarrow \vec{p}_2-2(2\vec{i}-2\vec{j})=(2\vec{i}-3\vec{j})\times 4$$

$$\Rightarrow \vec{p}_2=12\vec{i}-16\vec{j}$$

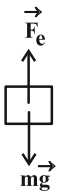
در گام سوم اندازهٔ $\vec{p}_2$ را محاسبه می‌کنیم:

$$|p_2|=\sqrt{12^2+16^2}=20\frac{kg.m}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

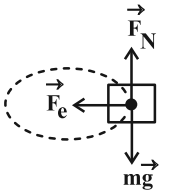
۵۰- **گزینهٔ «۳»** (محمد مقدم)

اگر در حالت قائم وزنه در حال تعادل باشد، داریم:



$$F_{net}=0 \Rightarrow F_e=mg$$

و در حالت حرکت دایره‌ای چون فنر دوباره به همان طول می‌رسد، $F_e=mg$ شده و شعاع حرکت همان $40cm$ است و داریم:



$$\begin{cases} F_c=ma_c \xrightarrow[a_c=\frac{v^2}{r}]{F_c=F_e} \\ F_e=m\frac{v^2}{r} \end{cases}$$

$$mg=m\frac{v^2}{r} \Rightarrow 10=\frac{v^2}{0/4} \Rightarrow v=2\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

۵۱- **گزینهٔ «۳»** (علیرضا جباری)

رابطه‌های شتاب گرانش در سطح سیارهٔ مورد نظر (g_x) و شتاب گرانشی زمین در فاصلهٔ h از سطح زمین (g_e) را برحسب چگالی مادهٔ تشکیل‌دهندهٔ هر کدام می‌نویسیم:

$$g_x=\frac{GM_x}{R_x^2} \xrightarrow{M_x=\rho_x V_x=\rho_x\times\frac{4}{3}\pi R_x^3} g_x=G\rho_x\frac{4}{3}\pi R_x$$

$$g_e=\frac{GM_e}{(R_e+h)^2} \xrightarrow{M_e=\rho_e V_e=\rho_e\times\frac{4}{3}\pi R_e^3} g_e=\frac{G\rho_e\frac{4}{3}\pi R_e^3}{(R_e+h)^2}$$

g_x و g_e را با یکدیگر برابر قرار می‌دهیم و رابطهٔ بین h و R_e را پیدا می‌کنیم:

$$g_x=g_e \Rightarrow G\rho_x\frac{4}{3}\pi R_x=\frac{G\rho_e\frac{4}{3}\pi R_e^3}{(R_e+h)^2}$$

$$\xrightarrow[R_x=\frac{1}{16}R_e]{\rho_x=9\rho_e} 9\rho_e\times\frac{1}{16}R_e=\frac{\rho_e\times R_e^3}{(R_e+h)^2}$$

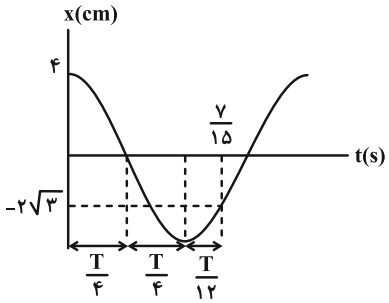
$$\Rightarrow \frac{9}{16}=\frac{R_e^2}{(R_e+h)^2} \Rightarrow \frac{3}{4}=\frac{R_e}{R_e+h} \Rightarrow 4R_e=3R_e+3h$$

$$\Rightarrow R_e=3h \Rightarrow h=\frac{R_e}{3}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

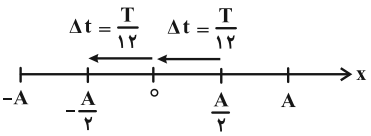
۵۲- **گزینهٔ «۱»** (محمود منصوری)

با توجه به شکل زیر، ابتدا دورهٔ حرکت را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{T}{4}+\frac{T}{4}+\frac{T}{12}=\frac{7}{12}T=\frac{7}{15} \Rightarrow T=0/8s$$

در حرکت نوسانی، بیشترین جابه‌جایی حول مرکز نوسان رخ می‌دهد، زیرا در مرکز نوسان سرعت بیشترین مقدار را دارد، بنابراین $\frac{T}{6}$ را به دو زمان هم‌اندازهٔ $\frac{T}{12}$ تقسیم می‌کنیم که جابه‌جایی متناظر با آن‌ها در دو طرف مبدأ باشد. از طرفی می‌دانیم که در مدت $\frac{T}{12}$ نوسانگر می‌تواند از $\frac{A}{2}$ به مرکز رسیده و در همین مدت از مرکز به $\frac{-A}{2}$ برسد. بنابراین خواهیم داشت:



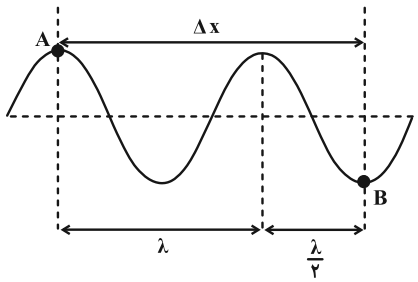
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=\frac{T}{6}\ ,\ T=0/8s]{\Delta x=2\frac{A}{2}=A=0/04m} v_{av}=\frac{0/04}{\frac{0/8}{6}}=0/3\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۵۳- **گزینهٔ «۴»** (حسام نادری)

ابتدا مطابق شکل زیر، فاصلهٔ نقطهٔ A تا B را برحسب طول‌موج می‌یابیم:



$$\Delta x=\lambda+\frac{\lambda}{2}=\frac{3}{2}\lambda$$

$$\left.\begin{matrix}\Delta x=v\Delta t\\ \lambda=vT\end{matrix}\right\}\Rightarrow\frac{\Delta x}{\lambda}=\frac{\Delta t}{T}\Rightarrow\frac{3}{2}=\frac{1/2}{T}\Rightarrow T=0/8s$$

$$\Rightarrow f=\frac{1}{T}=\frac{10}{8}=\frac{5}{4}Hz$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۵۴- **گزینهٔ «۴»** (زهره آقامحمدی)

طبق رابطهٔ شدت صوت داریم:

$$I=\frac{P_{av}}{A}=\frac{P_{av}}{4\pi r^2}\Rightarrow\frac{I_2}{I_1}=\frac{P_{av_2}}{P_{av_1}}\times(\frac{r_1}{r_2})^2$$

$$=(\frac{A_2}{A_1})^2\times(\frac{f_2}{f_1})^2\times(\frac{r_1}{r_2})^2$$

$$\xrightarrow[f_2=f_1\ ,\ A_2=4A_1]{r_2=2r_1}\frac{I_2}{I_1}=16\times1\times\frac{1}{4}=4$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ تراز شدت صوت داریم:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow\beta_2-\beta_1=10\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow\Delta\beta=10\log4$$

$$\Rightarrow\Delta\beta=10\times\log2^2=20\log2=20\times0/3=6dB$$

یعنی تراز شدت صوت 6dB افزایش می‌یابد.

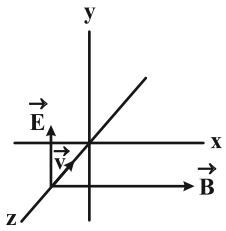
(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۵۵- **گزینهٔ «۱»** (حسام نادری)

همهٔ موارد نادرست‌اند.

بررسی علت نادرستی موارد:

الف) طبق قانون دست راست، اگر ۴ انگشت دست راست را در جهت $\vec{E}$ و انگشت شست را در جهت $\vec{v}$ قرار دهیم، کف دست جهت $\vec{B}$ را نشان می‌دهد. با توجه به شکل زیر جهت $\vec{B}$ در جهت محور x می‌شود.



ب) وقتی یک چشمهٔ نور از ناظر ساکنی دور می‌شود، انتقال به سرخ رخ می‌دهد.

پ) برای شنونده‌ای که به سمت یک چشمهٔ صوت ساکن حرکت می‌کند و یک شنوندهٔ ساکن، فاصلهٔ جبهه‌های موج صوتی (طول‌موج) برابر است و بسامد دریافتی متفاوت می‌باشد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶ و ۸۱ تا ۸۴)

۵۶- **گزینهٔ «۲»** (زهره آقامحمدی)

ابتدا تندی انتشار امواج عرضی در تار را محاسبه می‌کنیم:

$$v=\sqrt{\frac{FL}{m}}\xrightarrow[L=1m\ ,\ m=6\times10^{-3}kg]{F=240N} v=\sqrt{\frac{240\times1}{6\times10^{-3}}}=200\frac{m}{s}$$

سپس با توجه به رابطهٔ بسامدهای تشدیدی تار، عدد هماهنگ را محاسبه می‌کنیم:

$$f_n=\frac{nv}{2L}\xrightarrow[v=200\frac{m}{s}\ ,\ L=1m]{f_n=300Hz}300=\frac{n\times200}{2}\Rightarrow n=3$$

اکنون طول‌موج امواج گسیل شده در هوا را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{صوت}=\lambda f\xrightarrow[f=300Hz]{v_{صوت}=330\frac{m}{s}}\lambda=\frac{330}{300}=1/1m=110cm$$

(فیزیک ۳- برهم کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۵۷- **گزینهٔ «۳»** (خارج از کشور ریاضی ۱۴۰۱)

با استفاده از معادلهٔ اینشتین برای فوتوالکتریک داریم:

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$$K_{max}=hf-W_0 \Rightarrow \begin{cases} K_{max}=hf-W_0 \\ 0/6K_{max}=h(\frac{3}{4}f)-W_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{8\times10^{-19}}{1/6\times10^{-19}}=hf-W_0 \\ \frac{0/6\times8\times10^{-19}}{1/6\times10^{-19}}=\frac{3}{4}hf-W_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5=hf-W_0 \\ 3=\frac{3}{4}hf-W_0 \end{cases}$$

با حل دو معادله، دو مجهول فوق به دست می‌آید: $\begin{cases} hf=8eV \\ W_0=3eV \end{cases}$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۵۸- **گزینهٔ «۳»** *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

چهار خط اول رشتهٔ بالمر، مرئی هستند، یعنی $(n=3,4,5,6)$. از طرفی چون مقصد الکترون رشتهٔ بالمر $(n'=2)$ می‌باشد و چون سؤال بلندترین طول‌موج مرئی یعنی کوتاه‌ترین گذار به تراز $n'=2$ را خواسته است، بنابراین مبدأ الکترون تراز $n=3$ می‌باشد و داریم:

$$n'=2,\ n=3 \Rightarrow \frac{1}{\lambda}=R(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2}) \Rightarrow \frac{1}{\lambda}=R(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda}=R(\frac{1}{4}-\frac{1}{9})=R(\frac{5}{36}) \Rightarrow \lambda=\frac{36}{5R}=\frac{36}{5}\times10^2$$

$$\Rightarrow \lambda=720nm$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۵۹- **گزینهٔ «۲»** *(محمود منصوری)*

به بررسی موارد می‌پردازیم:

الف) نادرست؛ طیف یک گاز در حال التهاب، طیف گسیلی خطی (گسسته) است.

ب) نادرست؛ گازهای کم‌فشار و رقیق طیف گسسته (خطی) تشکیل می‌دهند.

پ) درست

ت) نادرست؛ علت وجود خطوط تاریک در طیف خورشید، گازهای جو خورشید هم است، علاوه بر عناصر موجود در اتمسفر زمین.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۲۹)

۶۰- **گزینهٔ «۴»** *(مسین الهی)*

فرض می‌کنیم تفاوت اعداد جرمی هستهٔ مادر و دختر y باشد:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-y}_{Z}X' + n\,{}^{4}_{2}\alpha + m\,{}^{0}_{-1}\beta$$

$$\begin{cases} A=(A-y)+4n+0 \\ Z=Z+2n-m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y=4n \\ 2n=m \end{cases}$$

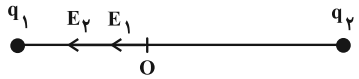
طبق گفتهٔ مسئله: $m-n=4 \Rightarrow 2n-n=4$

$$\Rightarrow n=4 \Rightarrow m=8 \Rightarrow y=16$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۶۱- **گزینهٔ «۴»** *(مهران اسماعیلی)*

ابتدا میدان الکتریکی خالص را در نقطهٔ O در حالت اول محاسبه می‌کنیم:



$$E=E_1+E_2=k\frac{q_1}{r_1^2}+k\frac{q_2}{r_2^2} \Rightarrow E=k\frac{4}{5^2}+k\frac{8}{10^2}=\frac{24}{100}k$$

با توجه به گزینه‌ها می‌توان نتیجه گرفت در صورتی که از بار q_2 برداشته و بر بار q_1 اضافه کنیم، قدرمطلق هر یک از بارها کاهش می‌یابد. فرض کنیم به اندازهٔ x از بار q_2 کم کنیم و همان اندازهٔ x به بار q_1 اضافه کنیم، در این صورت از قدرمطلق هر یک از بارها به اندازهٔ x کم خواهد شد، بنابراین میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O در حالت دوم به صورت زیر خواهد بود.

$$E'=E_1'+E_2'=k\frac{|q_1'|}{r_1^2}+k\frac{|q_2'|}{r_2^2} \xrightarrow[q_2'=8-x]{q_1'=4-x}$$

$$E'=k\frac{4-x}{5^2}+k\frac{8-x}{10^2}=\frac{k}{100}(4(4-x)+8-x)=\frac{k}{100}(24-5x)$$

$$\frac{E'}{E}=\frac{1}{6} \xrightarrow[E'=\frac{k}{100}(24-5x)]{E=\frac{24}{100}k} \frac{\frac{k}{100}(24-5x)}{\frac{k}{100}\times24}=\frac{1}{6}$$

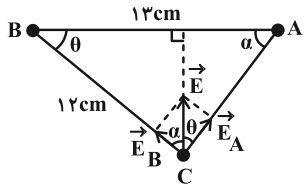
$$\Rightarrow \frac{24-5x}{24}=\frac{1}{6} \Rightarrow 24-5x=4 \Rightarrow x=4\mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۱۲ تا ۱۷)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۲- **گزینهٔ «۲»** *(محسن سلماسی‌ونر)*

بردار $\vec{E}$ حاصل برایند دو بردار $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B$ است. پس داریم:



$$AC^2 = AB^2 - BC^2 \Rightarrow AC = 5\,cm$$

$$E_A = k\frac{|q_A|}{r^2} \Rightarrow E_A = 9\times10^9 \times \frac{5\times10^{-6}}{25\times10^{-4}} \Rightarrow E_A = 1/8\times10^7\ \frac{N}{C}$$

$$\cos\theta = \frac{BC}{AB} \quad , \quad \cos\theta = \frac{E_A}{E}$$

پس از تساوی بالا داریم:

$$\cos\theta = \frac{BC}{AB} = \frac{E_A}{E} \Rightarrow \frac{12}{13} = \frac{1/8\times10^7}{E} \Rightarrow E = 1/95\times10^7\ \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۱۲ تا ۱۷)

۶۳- **گزینهٔ «۲»** *(علیرضا جباری)*

به بررسی موارد می‌پردازیم:

الف) درست؛ وقتی یک رسانای خنثی را در یک میدان الکتریکی خارجی قرار می‌دهیم، بارهای الکتریکی آن طوری روی سطح خارجی القا می‌شوند که میدان الکتریکی ناشی از آن‌ها، اثر میدان خارجی را درون رسانا، خنثی کند و بدین ترتیب میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر شود.

ب) نادرست؛ گرچه در اطراف نقطهٔ N بارهای الکتریکی مثبت القا می‌شوند، ولی به این معنا نیست که بارهای الکترکی مثبت، حرکت کرده باشند. در انتقال بار الکتریکی، فقط الکترون‌ها حرکت می‌کنند.

پ) درست؛ تمام نقاط رسانایی که در تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، پتانسیل الکتریکی یکسانی دارند.

ت) نادرست؛ خطوط میدان الکتریکی بین دو صفحه، از صفحهٔ A به طرف صفحهٔ B است. این خطوط در مجاورت جسم فلزی، بر سطح آن عمود می‌شوند؛ بنابراین میدان الکتریکی در تمام فضای بین دو صفحه، یکنواخت نیست.

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۶۴- **گزینهٔ «۳»** *(بهزاد آزادفر)*

با توجه به آنچه در فصل ۴ فیزیک دهم خواندید، افزایش دما باعث افزایش سطح می‌شود و با افزایش دما به اندازهٔ $\Delta\theta = \Delta T = 50^\circ C$ داریم:

$$A_2 = A_1(1+2\alpha\Delta\theta) = A_1(1+2\times(4\times10^{-5})\times50)$$

$$\frac{A_2}{A_1} = 1+0/004 = 1/004$$

$$C = \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d} \Rightarrow C \propto A$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} = 1/004$$

$$\text{درصد تغییرات ظرفیت خازن} = (\frac{C_2}{C_1}-1)\times100 = (1/004-1)\times100$$

$$= 0/004\times100 = 0/4\ \%$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحهٔ ۹۲)

۶۵- **گزینهٔ «۱»** *(مهران اسماعیلی)*

ابتدا ضریب دمایی مقاومت ویژه را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد افزایش مقاومت ویژه} = \frac{\Delta\rho}{\rho_1}\times100 \xrightarrow{\Delta\rho=\rho_1\alpha\Delta T}$$

$$\text{درصد افزایش} = \alpha\Delta T\times100 \xrightarrow[\Delta T=30]{\text{درصد افزایش}=12} 12 = \alpha\times30\times100$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{12}{3\times10^3} = 4\times10^{-3}\ \frac{1}{K}$$

حال با داشتن ضریب دمایی مقاومت ویژه می‌توانیم مقاومت ویژه رسانای فلزی را در دمای $70^\circ C$ محاسبه کنیم:

$$\rho_2 = \rho_1(1+\alpha\Delta\theta)$$

$$\xrightarrow[\alpha=4\times10^{-3}\frac{1}{^\circ C}\ ,\ \Delta\theta=70-20=50^\circ C]{\rho_1=1/6\times10^{-8}\Omega.m}$$

$$\rho_2 = 1/6\times10^{-8}(1+4\times10^{-3}\times50) = 1/6\times10^{-8}\times1/2$$

$$\rho_2 = 1/92\times10^{-8}\Omega.m$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۶- **گزینهٔ «۲»** *(مسام نادری)*

ولتاژ دو سر باتری برابر است با:

$$V=\varepsilon-rI \xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{r+R_T}} V=\varepsilon-r\left(\frac{\varepsilon}{r+R_T}\right)\Rightarrow V=\frac{R_T\varepsilon}{R_T+r}$$

حال مقاومت معادل در دو حالت را حساب می‌کنیم. توجه کنید که ۳ مقاومت R سمت راست، متوالی هستند و با مقاومت‌های سمت چپ مدار موازی می‌شوند:

کلید k باز: $R_{T,1}=\frac{3R\times R}{3R+R}=\frac{3}{4}R$

کلید k بسته: $R_{T,2}=\frac{3R\times\frac{R}{2}}{3R+\frac{R}{2}}=\frac{3}{7}R$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1}=\frac{\frac{R_{T,2}\varepsilon}{R_{T,2}+r}}{\frac{R_{T,1}\varepsilon}{R_{T,1}+r}}=\frac{R_{T,2}}{R_{T,1}}\times\frac{R_{T,1}+r}{R_{T,2}+r}$$

$$=\frac{\frac{3}{7}R}{\frac{3}{4}R}\times\frac{\frac{3}{4}R+R}{\frac{3}{7}R+R}=\frac{3\times4}{3\times7}\times\frac{7\times7}{4\times10}=\frac{7}{10}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۶۷- **گزینهٔ «۱»** *(زهره آقامحمدی)*

مقاومت‌های R_4 و R_5 موازی‌اند و مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

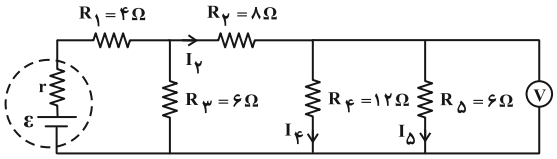
$$R_{4,5}=\frac{R_4\times R_5}{R_4+R_5}=\frac{12\times6}{18}=4\Omega$$

ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های R_4 و R_5 را نشان می‌دهد، بنابراین جریان عبوری از هر یک از این مقاومت‌ها برابر است با:

$$I_4=\frac{V}{R_4}=\frac{6}{12}=0/5A \quad , \quad I_5=\frac{V}{R_5}=\frac{6}{6}=1A$$

بنابراین جریان عبوری از مقاومت $R_2=8\Omega$ برابر است با:

$$I_2=I_4+I_5=1/5A$$

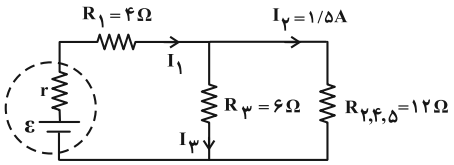


مقاومت R_2 با مقاومت $R_{4,5}$ متوالی است:

$$R_{2,4,5}=R_2+R_{4,5}=8+4=12\Omega$$

مقاومت $R_{2,4,5}$ با مقاومت R_3 موازی است:

$$R_{2,3,4,5}=\frac{R_3\times R_{2,4,5}}{R_3+R_{2,4,5}}=\frac{6\times12}{18}=4\Omega$$



از طرفی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_{2,4,5}$ با R_3 برابر است:

$$I_3R_3=I_2R_{2,4,5}\Rightarrow I_3\times6=1/5\times12\Rightarrow I_3=3A$$

در نهایت مقاومت R_1 با $R_{2,3,4,5}$ متوالی است و مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq}=R_1+R_{2,3,4,5}=4+4=8\Omega$$

در نتیجه جریان عبوری از باتری و مقاومت R_1 برابر است با:

$$I_1=I_2+I_3=1/5+3=4/5A$$

توان خروجی باتری، برابر با توان مصرفی مقاومت معادل است:

$$P_{\text{خروجی باتری}}=P_{R_{eq}\text{ مصرفی}}=R_{eq}I_1^2=8\times(4/5)^2=162W$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۶۸- **گزینهٔ «۲»** *(بهنام شاهینی)*

تعداد حلقه‌های سیملوله از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$N=\frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه}}=\frac{L}{2\pi r}=\frac{30}{2\times3\times0/02}\Rightarrow N=250 \text{ دور}$$

مقاومت سیملوله برابر است با:

$$R=4\times30=120\Omega$$

$$I=\frac{V}{R}=\frac{60}{120}\Rightarrow I=0/5A$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر است با:

$$B=\mu_{\circ}\frac{NI}{L}=۱۲\times۱۰^{-۷}\times\frac{۲۵۰\times۰/۵}{۱/۲}$$

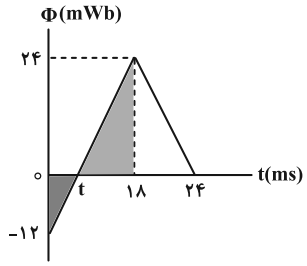
$$\Rightarrow B=۱/۲۵\times۱۰^{-۴}T=۱/۲۵G$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۶۹- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا جباری)*

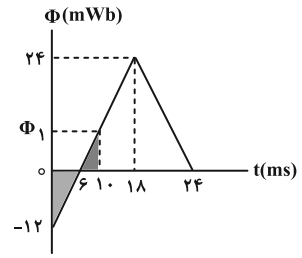
ابتدا باید لحظهٔ t را پیدا کنیم. برای این کار با استفاده از تشابه مثلث‌های رنگی می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{۲۴}{۱۲}=\frac{۱۸-t}{t-\circ}\Rightarrow ۲t=۱۸-t\Rightarrow t=۶s$$



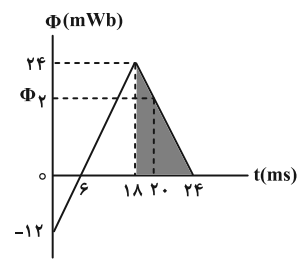
سپس شار مغناطیسی در لحظهٔ $t_۱=۱۰ms$ را به کمک تشابه مثلث‌های رنگی در شکل زیر پیدا می‌کنیم:

$$\frac{\Phi_۱-\circ}{۱۲}=\frac{۱۰-۶}{۶}\Rightarrow\Phi_۱=۸mWb$$



می‌دانیم ۱۰ میلی‌ثانیهٔ دوم یعنی از لحظهٔ $t_۱=۱۰ms$ تا لحظهٔ $t_۲=۲۰ms$. بر این اساس با استفاده از تشابه مثلث‌های رنگی، $\Phi_۲$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\Phi_۲}{۲۴}=\frac{۲۴-۲۰}{۲۴-۱۸}\Rightarrow\frac{\Phi_۲}{۲۴}=\frac{۴}{۶}\Rightarrow\Phi_۲=۱۶mWb$$



اکنون می‌توانیم نسبت آهنگ تغییر شار مغناطیسی در ۱۰ میلی‌ثانیهٔ اول به ۱۰ میلی‌ثانیهٔ دوم را به دست آوریم:

$$\frac{\frac{\Delta\Phi_۱}{\Delta t_۱}}{\frac{\Delta\Phi_۲}{\Delta t_۲}}=\frac{\frac{\Phi_۱-\Phi_{\circ}}{t_۱-t_{\circ}}}{\frac{\Phi_۲-\Phi_۱}{t_۲-t_۱}}=\frac{\frac{۸-(-۱۲)}{۱۰-\circ}}{\frac{۱۶-۸}{۲۰-۱۰}}=\frac{۲}{\circ/۸}=۲/۵$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۷۰- **گزینهٔ «۴»** *(سراسری ریاضی- اردیبهشت ۱۴۰۳)*

$$U_{max}=\frac{۱}{۲}LI_{max}^{۲}\Rightarrow ۵\times۱۰^{-۳}=\frac{۱}{۲}L(۲۵)$$

$$\Rightarrow L=۴\times۱۰^{-۴}H$$

$$L=\frac{\mu_{\circ}N^{۲}A}{\ell}\Rightarrow ۴\times۱۰^{-۴}=\frac{۴(۳/۱۴)\times۱۰^{-۷}N^{۲}(۲\times۱۰^{-۳})}{۶/۲۸\times۱۰^{-۲}}$$

$$\Rightarrow N^{۲}=۱۰^{۴}\Rightarrow N=۱۰۰$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

۷۱- **گزینهٔ «۲»** *(بهنام شاهینی)*

رابطهٔ چگالی مخلوط (یا آلیاژ) به صورت زیر است:

$$\rho_{\text{چگالی}}=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}\Rightarrow ۱۰=\frac{m_A+m_B}{\frac{m_A}{\rho_A}+\frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\xrightarrow{m_A+m_B=۱۵۰۰g}۱۰=\frac{۱۵۰۰}{\frac{m_A}{۶}+\frac{m_B}{۱۲}}$$

$$\Rightarrow ۲m_A+m_B=۱۸۰۰\qquad (I)$$

با توجه به صورت سؤال می‌دانیم:

$$m_A+m_B=۱۵۰۰g\qquad (II)$$

$$\xrightarrow{(I),(II)}\begin{cases}m_A+m_B=۱۵۰۰\\ ۲m_A+m_B=۱۸۰۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow m_A=۳۰۰g\ ,\ m_B=۱۲۰۰g$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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

در حالت پایا و در مدت زمان یکسان، جرم یکسانی از شاره، از هر سطح مقطع دلخواه لوله میگذرد. بنابراین، آهنگ شارش آب در تمام مقاطع لوله یکسان است. پس در هر دقیقه ۴۰ لیتر آب از مقطع (۲) عبور می‌کند. اما تندی عبور آب با سطح مقطع نسبت عکس دارد، بنابراین از معادلهٔ پیوستگی داریم:

$$A_1v_1 = A_2v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow v_2 = 2v_1$$

$$\Rightarrow v_2 = 2\times 1/5 = 3\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۷۳- **گزینهٔ «۲»** *(محمود منصوری)*

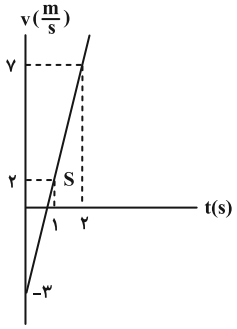
ابتدا جابه‌جایی جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$v = 5t - 3$$

$$\begin{cases} t_1 = 1s \Rightarrow v_1 = 5(1) - 3 = 2\frac{m}{s} \\ t_2 = 2s \Rightarrow v_2 = 5(2) - 3 = 7\frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow \Delta x = \frac{(v_1 + v_2)}{2}\times \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{2+7}{2}\times 1 = 4/5\,m$$

همچنین برای محاسبهٔ جابه‌جایی می‌توانیم از مساحت زیر نمودار سرعت-زمان استفاده کنیم:



$$\Delta x = S_{\text{ذوزنقه}} = \frac{(7+2)\times 1}{2} = 4/5\,m$$

سپس کار نیروی F را محاسبه می‌کنیم:

$$W_F = F.d.\cos 60^\circ = 40\times 4/5\times \frac{1}{2} = 90\,J$$

حال به کمک قضیهٔ کار و انرژی جنبشی خواهیم داشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{f_k} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_F + W_{f_k} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow 90 + W_{f_k} = \frac{1}{2}\times(2)(49-4)$$

$$\Rightarrow 90 + W_{f_k} = 45 \Rightarrow W_{f_k} = -45\,J \Rightarrow |W_{f_k}| = 45\,J$$

(فیزیک ۱- ترکیبی؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۷۴- **گزینهٔ «۳»** *(حسام نادری)*

ابتدا به کمک طرح‌وارهٔ زیر، گرمای اولیه را حساب می‌کنیم:

یخ $-10^\circ C$ $\xrightarrow{Q_1}$ یخ $0^\circ C$ $\xrightarrow{Q_2}$ آب $0^\circ C$ $\xrightarrow{Q_3}$ آب $60^\circ C$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta_1 + mL_F + mc_{\text{آب}}\Delta\theta_1$$

$$= 1\times 2100\times 10 + 1\times 336000 + 1\times 4200\times 60 = 609000\,J$$

حال گرمای لازم برای تبدیل ۸۲۰ گرم آب $70^\circ C$ به بخار آب $100^\circ C$ را حساب می‌کنیم:

آب $70^\circ C$ $\rightarrow$ آب $100^\circ C$ $\rightarrow$ بخار $100^\circ C$

$$Q = mc\Delta\theta + mL_V = 0/82\times 4200\times 30 + 0/82\times 2268000$$

$$= 1963080\,J$$

گرمایی که در اختیار داریم، از این مقدار کمتر است و در نتیجه بخشی از آب بخار می‌شود. فرض کنیم جرم m' کیلوگرم از آب بخار شود، داریم: (محاسبات را بدون جمع کردن عبارات انجام می‌دهیم تا راحت‌تر ساده شوند.)

$$1\times 2100\times 10 + 1\times 336000 + 1\times 4200\times 60$$

$$= 0/82\times 4200\times 30 + m'\times 2268000$$

$$\Rightarrow 145 = 24/6 + 540m' \Rightarrow m' = \frac{120/4}{540} \simeq 0/223\,kg = 223\,g$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۷۵- **گزینهٔ «۳»** *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به این نکته که انرژی درونی گاز آرمانی فقط تابع دمای مطلق گاز است، به بررسی موارد می‌پردازیم:

الف) درست؛ در تراکم هم‌دما، تغییر انرژی درونی گاز صفر و کار انجام شده روی گاز مثبت است:

$$\Delta U = W + Q \xrightarrow{\Delta U = 0} Q = -W \xrightarrow{W>0} Q < 0$$

ب) نادرست؛ در تراکم بی‌دررو، گرمای مبادله شده توسط گاز و محیط صفر و کار انجام شده روی گاز مثبت است:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow[W>0]{Q=0} \Delta U > 0$$

پ) درست؛ در فرایند هم‌حجم، حجم گاز ثابت است و طبق معادلهٔ حالت گاز کامل $(PV = nRT)$، با افزایش فشار، دمای گاز و در نتیجه انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

ت) نادرست؛ در انبساط هم‌فشار، حجم افزایش می‌یابد و فشار ثابت است و طبق معادلهٔ حالت گاز کامل $(PV = nRT)$، با افزایش حجم، دما نیز افزایش می‌یابد، پس انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۸)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

شیمی

۷۶- **گزینهٔ «۳»** *(شهرزاد معرفت‌ایزدی)*

حداکثر گنجایش زیرلایه‌ها از طریق $(۴l+۲)$ به‌دست می‌آید که (l) عدد کوانتومی فرعی زیرلایه می‌باشد.

زیرلایه‌ها به ترتیب زیر می‌باشند:

$x \rightarrow p$ زیرلایهٔ

$y \rightarrow s$ زیرلایهٔ

$z \rightarrow d$ زیرلایهٔ

$w \rightarrow f$ زیرلایهٔ

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) w همان زیرلایهٔ f می‌باشد و در لایهٔ دوم، زیرلایهٔ f وجود ندارد.

۲) زیرلایهٔ x یا همان p در لایهٔ دوم نیز وجود دارد و لایهٔ دوم حداکثر گنجایش ۸ الکترون را دارد، پس لایهٔ دربرگیرندهٔ این زیرلایه می‌تواند ۸ الکترون داشته باشد.

۴) در عناصر گروه ۱ و ۲ در دورهٔ اول تا سوم با وجود زیرلایهٔ s، زیرلایهٔ d خالی از الکترون است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۷۷- **گزینهٔ «۲»** *(فرشید مرادی)*

موارد دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: شعلهٔ گاز شهری آبی رنگ و شمع زرد رنگ است و پرتوی آبی رنگ، انرژی و دمای بالاتری دارد.

مورد دوم: در میان پرتوهای الکترومغناطیسی، بیشترین انرژی مربوط به پرتوهای گاما است.

مورد سوم: رنگ شعلهٔ لیتیم قرمز است. کم‌انرژی‌ترین خط در طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیهٔ مرئی نیز قرمز است.

مورد چهارم: در اتم هیدروژن، طول موج پرتوی حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم، کوتاه‌تر از طول موج حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ سوم به لایهٔ دوم است.

مورد پنجم: طبق متن کتاب درسی

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۱، ۲۶ و ۲۷)

۷۸- **گزینهٔ «۳»** *(یاسر راش)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) $^{11}B \xrightarrow{\text{با توجه به شکل سمت راست}} 5p\ ,\ 6n$

$\Rightarrow$ جرم اتمی $^{11}B = 5(1/0073) + 6(1/0087)$

$= 11/0887\,amu$

۲) $^{10}B \xrightarrow{\text{با توجه به شکل سمت چپ}} 5p\ ,\ 5n$

$\Rightarrow$ جرم اتمی $^{10}B = 5(1/0073) + 5(1/0087)$

$= 10/08\,amu$

جرم هر اتم ^{10}B برحسب گرم $= 10/08\,amu \times \frac{1/66\times10^{-24}\,g}{1\,amu}$

$= 1/67328\times10^{-23}\,g$

۳) $\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1+F_2} \xrightarrow[F_1=80\%\ ,\ F_2=20\%]{F_1+F_2=100\%}$

$\bar{M} = \frac{10/08(20) + 11/0887(80)}{20+80} \simeq 10/89\,amu$

توجه: مهم این است که تشخیص دهید حاصل کسر بالا نمی‌تواند از ۱۰/۸ کوچک‌تر باشد.

۴) $?\,atom\ ^{10}B = 136\,g\ B \times \frac{1\,mol\ B}{10/89\,g\ B} \times \frac{20\,mol\ ^{10}B}{100\,mol\,B}$

$\times \frac{6/02\times10^{23}\,atom\ ^{10}B}{1\,mol\ ^{10}B} \simeq 1/5\times10^{24}\,atom\ ^{10}B$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ و ۶، ۱۵ تا ۱۹)

۷۹- **گزینهٔ «۲»** *(یاسر راش)*

عبارت گزینهٔ «۲» برخلاف عبارت داده شده، نادرست است.

بررسی عبارت داده شده:

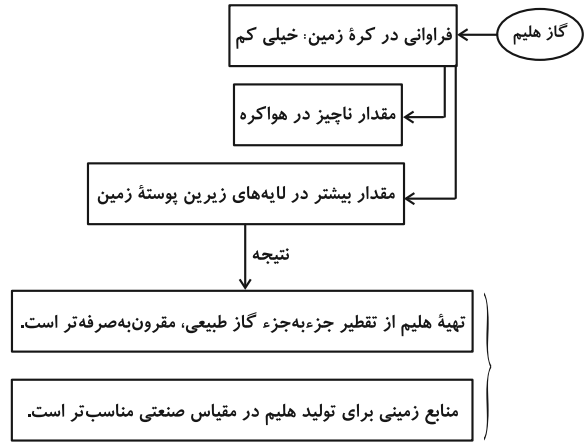
نام گاز	درصد حجمی گاز در هوا	ساختار لوویس
نیتروژن	۷۸/۰۷۹٪	$:N \equiv N:$
اکسیژن	۲۰/۹۵۲٪	$\ddot{O}=\ddot{O}$

مجموعاً $= 99/031\%$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی گزینه‌ها:

۱) گاز هلیم در خنک کردن قطعات الکترونیکی کاربرد دارد.



۲) در فرایند تهیهٔ هوای مایع، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود؛ سپس با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند. با کاهش دمای هوا تا $0^\circ C$ (صفر درجهٔ سلسیوس)، رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود.

۳) به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش O_2 و Ar، بر اثر تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع و تهیهٔ O_2، مقداری Ar نیز به همراه آن جمع‌آوری می‌شود.

۴) گاز آرگون دومین گاز خروجی از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع است.

هوای مایع $(-200^\circ C)$ $\xrightarrow{\text{افزایش دما}}$ جدا شدن N_2 $(-196^\circ C)$

جدا شدن O_2 $(-183^\circ C)$ $\xrightarrow{\text{افزایش دما}}$ جدا شدن Ar $(-186^\circ C)$ $\xrightarrow{\text{افزایش دما}}$

آرگون به عنوان یک گاز نجیب، واکنش‌پذیری ناچیزی دارد. همین ویژگی، از ترکیب شدن فلز با گازهای موجود در هواکره (به ویژه اکسیژن)، در دمای بسیار بالا حین جوشکاری، جلوگیری می‌کند و موجب استحکام بیشتر فلز و افزایش طول عمر فلز می‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۸۰- **گزینهٔ «۲»** (شهرزاد معرفت‌ایزدی)

واکنش تولید آمونیاک ۲ مرحله‌ای است.

۱) $2H_2 + N_2 \rightarrow N_2H_4$

۲) $N_2H_4 + H_2 \rightarrow 2NH_3$

$$21g\ N_2 \times \frac{1mol}{28g\ N_2} = 0/75mol\ N_2$$

$$4g\ H_2 \times \frac{1mol\ H_2}{2g\ H_2} = 2mol\ H_2$$

در واکنش اول، $0/75$ مول گاز N_2 به همراه $1/5$ مول H_2 مصرف می‌شود:

$$0/75mol\ N_2 \times \frac{2mol\ H_2}{1mol\ N_2} = 1/5mol\ H_2 \quad \text{(مصرف شده)}$$

$$\text{مقدار گاز } H_2 \text{ باقی‌مانده} = 2 - 1/5 = 0/5mol\ H_2 \quad \text{(باقی‌مانده)}$$

$$\text{مقدار } N_2H_4 \text{ تولید شده} = 0/75mol\ N_2 \times \frac{1mol\ N_2H_4}{1mol\ N_2}$$

$$= 0/75mol\ N_2H_4 \quad \text{(تولید شده)}$$

$0/5$ مول H_2 باقی‌مانده، در واکنش دوم مصرف می‌شود و به ازای هر $0/5$ مول H_2، $0/5$ مول N_2H_4 مصرف و ۱ مول NH_3 تولید می‌شود، پس $0/25$ مول N_2H_4 باقی می‌ماند.

$$\frac{\text{مول } NH_3}{\text{مول } NH_3 + \text{مول هیدرازین}} \times 100 = \frac{1}{1 + 0/25} \times 100 = 80\%$$

(شیمی ۲- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۴، ۷۰ و ۷۷)

۸۱- **گزینهٔ «۳»** (یاسر راش)

ابتدا نسبت مورد نظر در ترکیب ارائه شده در صورت سؤال را به دست می‌آوریم:

نیکل (II) نیترات : $Ni(NO_3)_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون‌ها}}{\text{شمار کاتیون‌ها}} = \frac{2}{1} = 2$

در ادامه معکوس این نسبت را در هر کدام از ترکیب‌های مورد نظر به دست می‌آوریم:

منگنز (III) سولفات : $Mn_2(SO_4)_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = \frac{2}{3}$

$$\xrightarrow{\text{نسبت مورد نظر}} \frac{2}{(\frac{2}{3})} = 3$$

آلومینیم نیترات : $Al(NO_3)_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = \frac{1}{3}$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$$\xrightarrow{\text{نسبت مورد نظر}} \frac{۲}{(\frac{۱}{۳})} = ۶$$

هیدروکسید مس (I) : $CuOH \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = ۱$

$$\xrightarrow{\text{نسبت مورد نظر}} \frac{۲}{۱} = ۲$$

نقره فسفات : $Ag_۳PO_۴ \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = \frac{۳}{۱} = ۳$

$$\xrightarrow{\text{نسبت مورد نظر}} \frac{۲}{۳}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۸۲- **گزینهٔ «۴»** (یاسر راش)

قسمت اول: فرض کنید یک لیوان چای شیرین داریم. اگر به این لیوان، آب جوش اضافه کنیم، چای رقیق‌تر می‌شود. در این حالت، مقدار شکر (مادهٔ حل‌شونده) در لیوان ثابت می‌ماند، اما با افزایش حجم مایع، شیرینی چای کمتر می‌شود، زیرا تعداد ذرات شکر در هر جرعه از چای کاهش یافته است. در واقع بر اثر فرایند رقیق‌سازی، شمار ذره‌های حل‌شونده در واحد حجم محلول کاهش یافته و بر اثر کم کردن حجم محلول، شمار ذره‌های حل‌شوندهٔ درون محلول به همان نسبتی که حجم کم می‌شود، کاهش می‌یابند.

قسمت دوم: در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر محلول رقیق شده، ۵ میلی‌مول مس (II) سولفات وجود دارد ($۱g.mL^{-۱} \simeq$ چگالی محلول رقیق). ابتدا جرم یون $Cu^{۲+}$ در یک میلی‌مول $CuSO_۴$ را حساب می‌کنیم:

$$?g\ Cu^{۲+} = ۵mmol\ CuSO_۴ \times \frac{۱mol}{۱۰۰۰mmol} \times \frac{۱mol\ Cu^{۲+}}{۱mol\ CuSO_۴} \times \frac{۶۳/۵g\ Cu^{۲+}}{۱mol\ Cu^{۲+}} = ۰/۳۱۷۵g\ Cu^{۲+}$$

در ادامه با استفاده از رابطهٔ ppm می‌توان نوشت:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶$$

$$\Rightarrow ppm_{(Cu^{۲+})} = \frac{۰/۳۱۷۵g\ Cu^{۲+}}{۱۰۰۰g\ (\text{محلول})} \times ۱۰^۶ = ۳۱۷/۵$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۸۳- **گزینهٔ «۱»** (امین نوروزی)

$$\frac{۴۵g\ KCl}{۱۰۰g\ \text{حلال}} \Rightarrow \frac{۴۵g\ KCl}{۱۴۵g\ \text{محلول}} = \frac{xg\ KCl}{۵۸g\ \text{محلول}}$$

$$x = \frac{۵۸ \times ۴۵}{۱۴۵} = ۱۸g\ KCl$$

$$۵۸g\ \text{محلول} \Rightarrow \begin{cases} ۱۸g\ KCl \\ ۴۰g\ \text{آب} \end{cases}$$

$$۱۸g\ KCl \times \frac{۱mol\ KCl}{۷۴/۵g\ KCl} \times \frac{۱mol\ AgNO_۳}{۱mol\ KCl} \times \frac{۱L\ AgNO_۳}{۰/۳mol\ AgNO_۳} \times \frac{۱۰۰۰mL\ AgNO_۳}{۱L\ AgNO_۳}$$

$$\simeq ۸۰۵mL\ AgNO_۳(aq)$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۸۴- **گزینهٔ «۴»** (امیرمسعود حسینی)

با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گاز $O_۲$ طبق قانون هنری به صورت خطی افزایش می‌یابد. اما با افزایش دما، انحلال‌پذیری این گاز به صورت غیرخطی کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) در شرایط یکسان، نیروهای بین مولکولی در حالت جامد، قوی‌تر از حالت مایع و آن هم به مراتب قوی‌تر از حالت گاز است. با این حال نیروهای بین مولکولی به‌طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آن‌ها وابسته است.

۲) میزان قطبیت مولکول‌های $H_۲O$ و قدرت نیروهای بین مولکولی آن به دلیل توانایی برقراری پیوند هیدروژنی نزدیک به دو برابر مولکول‌های $H_۲S$ است، در حالی که جرم مولی $H_۲O$ نزدیک به نصف جرم مولی $H_۲S$ است.

۳) در فشار ۱atm و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز $CO_۲$ (با مولکول‌های ناقطبی) بیشتر از NO (با مولکول‌های قطبی) است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷، ۱۱۳ تا ۱۱۵ و ۱۲۱)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۵- **گزینهٔ «۴»** *(امین نوروزی)*

هر چه تمایل فلزها برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر باشد، واکنش‌پذیری فلز بیشتر است، بنابراین فلز D نسبت به فلز A، با محلول اسیدی سریع‌تر واکنش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به بیشتر بودن واکنش‌پذیری فلز B نسبت به فلز E، تمایل فلز B برای تشکیل ترکیب بیشتر است.

۲) تأمین شرایط نگهداری فلز D نسبت به بقیهٔ فلزها دشوارتر است.

۳) با توجه به این‌که واکنش‌پذیری فلز A کمتر از فلز D است، پس واکنش بیان شده به‌طور خودبه‌خودی انجام‌ناپذیر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۸۶- **گزینهٔ «۳»** *(محسن میهنوی)*

با توجه به جدول زیر می‌توان دریافت که در دمای $100^\circ C$، علاوه بر فلوئور، کلر هم با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به نمودار ۱ صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی شیمی (۲) صحیح است.

۲) آرایش Mn^{3+} و Cr^{2+} به صورت $[_{18}Ar]3d^4$ است.

۴) با توجه به متن کتاب درسی فصل ۱ شیمی ۲، صحیح است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴، ۲۷ تا ۲۹)

۸۷- **گزینهٔ «۲»** *(سعید تیزرو)*

واکنش‌های موازنه شده:

$$2Fe_2O_3(s)+3C(s)\rightarrow 4Fe(s)+3CO_2(g)$$

$$2Al(s)+Fe_2O_3(s)\rightarrow Al_2O_3(s)+2Fe(l)$$

آهن تولید شده در کارخانهٔ فولاد:

$$?g\ Fe=2000g\ C\times\frac{90g\ C\ \text{خالص}}{100g\ C\ \text{(ناخالص)}}\times\frac{1mol\ C}{12g\ C}\times\frac{4mol\ Fe}{3mol\ C}$$

$$\times\frac{56g\ Fe}{1mol\ Fe}=11200g\ Fe$$

آهن حاصل از واکنش ترمیت:

$$\frac{11200}{5}=2240g\ Fe$$

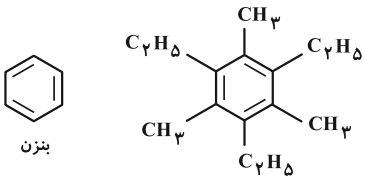
آلومینیم استفاده شده در واکنش ترمیت:

$$?g\ Al=2240g\ Fe\times\frac{1mol\ Fe}{56g\ Fe}\times\frac{2mol\ Al}{2mol\ Fe}\times\frac{27g\ Al}{1mol\ Al}$$

$$\times\frac{100}{80}=1350g\ Al$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۸۸- **گزینهٔ «۴»** *(روزبه رضوانی)*



بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) حلقهٔ بنزن در ساختار حفظ شده، پس خاصیت آروماتیکی از بین نمی‌رود.

۲) هر دو ترکیب، نوعی هیدروکربن هستند و گشتاور دوقطبی آن‌ها حدود صفر است.

۳) فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ ولی فرمول مولکولی ترکیب جدید $C_{15}H_{24}$ است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰ و ۴۳)

۸۹- **گزینهٔ «۳»** *(رسول عابدینی‌زواره)*

فرمول مولکولی آلکانی که تعداد اتم‌های کربن آن برابر x است، به صورت C_xH_{2x+2} می‌باشد. به ازای هر پیوند دوگانهٔ کربن- کربن، دو اتم H و به ازای هر پیوند سه‌گانهٔ کربن- کربن، چهار اتم H آن کم می‌شود.

$$\text{تعداد اتم‌های H}=2x+2-2(4)-3(2)=48$$

$$\Rightarrow 2x+2-8-6=48\Rightarrow x=30$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بنابراین فرمول مولکولی هیدروکربن مورد نظر به صورت $C_{۳۰}H_{۴۸}$ است و از سوختن کامل هر مول از آن، ۳۰ مول $CO_۲$ تولید می‌شود.

$$C_{۳۰}H_{۴۸}\ \text{جرم مولی} = ۳۰(۱۲)+۴۸(۱) = ۴۰۸\,g.mol^{-۱}$$

$$?L\ CO_۲ = ۲۷/۲g\ C_{۳۰}H_{۴۸}\times\frac{۷۵}{۱۰۰}\times\frac{۱mol\ C_{۳۰}H_{۴۸}}{۴۰۸g\ C_{۳۰}H_{۴۸}}$$

$$\times\frac{۳۰mol\,CO_۲}{۱mol\ C_{۳۰}H_{۴۸}}\times\frac{۴۴g\ CO_۲}{۱mol\ CO_۲}\times\frac{۱L\ CO_۲}{۱/۱g\ CO_۲} = ۶۰L\ CO_۲$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴، ۳۳ و ۳۴، ۴۰ تا ۴۳)

۹۰- **گزینهٔ «۴»** (سعید تیزرو)

در فرایند گرماده اکسایش گلوکز در بدن، تغییر دمایی در بدن رخ نمی‌دهد واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴، ۶۷ و ۶۸)

۹۱- **گزینهٔ «۳»** (رسول عابدینی‌زواره)

واکنش (I) در دو ضرب و معکوس می‌شود. واکنش (II) در دو ضرب می‌شود. واکنش (III) در دو ضرب می‌شود.

$۲C_۶H_۴O_۲ + ۴H_۲O \rightarrow ۲C_۶H_۶O_۲ + ۲H_۲O_۲$	$\Delta H = -۲(-۲۰۴)\,kJ$
$۲H_۲ + O_۲ \rightarrow ۲H_۲O$	$\Delta H = ۲(-۲۸۶)\,kJ$
$۲C_۶H_۶O_۲ \rightarrow ۲C_۶H_۴O_۲ + ۲H_۲$	$\Delta H = ۲(۱۷۷)\,kJ$
$۲H_۲O + O_۲ \rightarrow ۲H_۲O_۲$	$\Delta H = ۴۰۸ - ۵۷۲ + ۳۵۴ = ۱۹۰kJ$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۹۲- **گزینهٔ «۴»** (روزبه رضوانی)

$$Mg + ۲HCl \rightarrow MgCl_۲ + H_۲$$

$$۲Al + ۶HCl \rightarrow ۲AlCl_۳ + ۳H_۲$$

$$\left.\begin{array}{l} a\ g\,Mg\times\frac{۱mol\ Mg}{۲۴g\ Mg}\times\frac{۱mol\ H_۲}{۱mol\ Mg}\times\frac{۲g\,H_۲}{۱mol\ H_۲} = \frac{a}{۱۲}g\,H_۲ \\ (۱۹/۵-a)g\,Al\times\frac{۱mol}{۲۷g\,Al}\times\frac{۳mol\,H_۲}{۲mol\,Al} \\ \times\frac{۲\,g\,H_۲}{۱mol\ H_۲} = \frac{۱۹/۵-a}{۹}g\,H_۲ \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{۱۲}+\frac{۱۹/۵-a}{۹} = ۲ \Rightarrow a = ۶$$

$$۶g\,Mg\times\frac{۱mol\ Mg}{۲۴g\ Mg} = ۰/۲۵mol\ Mg$$

$$\bar{R}_{Mg} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{۰/۲۵mol}{۲/۵min} = ۰/۱\frac{mol}{min}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

۹۳- **گزینهٔ «۲»** (سعید تیزرو)

موارد اول و چهارم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: فرمول مولکولی A : $C_{۱۴}H_{۱۰}$

$$\Rightarrow \%H = \frac{۱۰\times۱}{(۱۴\times۱۲)+(۱۰\times۱)}\times۱۰۰ \simeq ۵/۶\%$$

مورد دوم: گروه‌های عاملی ساختار B آلدهید، هیدروکسیل و اتر می‌باشند که به ترتیب در دارچین، گشنیز و رازیانه وجود دارند.

مورد سوم: فرمول مولکولی ساختار B به صورت $C_۸H_۸O_۲$ است که تعداد C و H آن با استیرن ($C_۸H_۸$) برابر است.

مورد چهارم: ساختار A شامل ۴ اتم کربن و ساختار B شامل ۳ اتم کربن است که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

مورد پنجم: تعداد پیوندهای اشتراکی ساختار A $= \frac{۱۴\times(۴)+۱۰(۱)}{۲} = ۳۳$

عنصر $_{۳۳}As$ سومین عنصر گروه ۱۵ جدول تناوبی است.

(شیمی ۲- ترکیبی؛ صفحه‌های ۸، ۷۱ و ۱۰۶)

۹۴- **گزینهٔ «۴»** (رسول عابدینی‌زواره)

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ پاک‌کنندهٔ داده شده یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است و اساس پاک‌کنندگی آن برهم‌کنش با ذرات آلاینده است. (پاک‌کننده‌های خورنده با ذرات آلاینده واکنش می‌دهند.)

۲) نادرست؛ پاک‌کننده‌های غیر صابونی در کنار یون‌های $Mg^{۲+}$ و $Ca^{۲+}$ موجود در آب سخت، رسوب تولید نمی‌کنند.

۳) نادرست؛ این پاک‌کننده، غیرصابونی است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴) درست؛ در این پاک‌کننده، بخش A ناقطبی و بخش B قطبی است که به ترتیب چربی و آب با این بخش‌ها برهم‌کنش دارد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۸، ۱۰ تا ۱۳)

۹۵- **گزینهٔ «۴»** (فرشید مرادی)

بررسی موارد:

آ) در محلول اسیدهای ضعیف، با افزایش غلظت، درجهٔ یونش کاهش می‌یابد، اما ثابت تعادل فقط تابع دما است و تغییری نمی‌کند.

ب) رنگ‌های پوششی جزو کلوییدها می‌باشند و ته‌نشین نمی‌شوند.

پ) گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک بازی، به رنگ سرخ شکوفا می‌شود، بنابراین:

$[H^+] = ۲\times۱۰^{-۹} mol.L^{-۱} < ۱۰^{-۷} \Rightarrow$ خاک بازی $\Rightarrow$ رنگ سرخ

ت) از انحلال ۰/۰۱ مول باریم اکسید در آب، ۰/۰۲ مول یون OH^- و ۰/۰۱ مول یون $Ba^{۲+}$ حاصل می‌شود.

$$BaO + H_۲O \rightarrow Ba^{۲+} + ۲OH^-$$

$$[OH^-] = \frac{۰/۰۲ mol}{۰/۱ L} = ۰/۲ mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۲\times۱۰^{-۱}} = ۵\times۱۰^{-۱۴} mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow pH = ۱۴ - \log ۵ = ۱۳/۳$$

ث) $pH = ۱۳/۳ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۴}\times۱۰^{۰/۷} = ۵\times۱۰^{-۱۴} mol.L^{-۱}$

$$\Rightarrow [OH^-] = ۲\times۱۰^{-۱} mol.L^{-۱}$$

$$pH = ۱۰/۷ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۱}\times۱۰^{۰/۳} = ۲\times۱۰^{-۱۱} mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = ۵\times۱۰^{-۴} mol.L^{-۱}$$

$$\frac{۲\times۱۰^{-۱}}{۵\times۱۰^{-۴}} = ۴۰۰$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۳۰)

۹۶- **گزینهٔ «۲»** (یاسر راش)

معادلهٔ یونش اسید HA (ضعیف) به صورت زیر است:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$$

غلظت اولیه: M ۰ ۰

غلظت پس‌از یونش: $\underbrace{M-\alpha M}_{M(۱-\alpha)}$ $\underbrace{\alpha M \quad \alpha M}_{\text{مجموع} = ۲\alpha M}$

$$\Rightarrow \frac{\text{غلظت یون‌های حاصل از یونش}}{\text{غلظت اسید یونیده‌نشده}} = \frac{\text{شمار یون‌های حاصل از یونش}}{\text{شمار مولکول‌های یونیده‌نشدهٔ اسید}}$$

$$= \frac{۲\alpha M}{M(۱-\alpha)} = \frac{۲\alpha}{۱-\alpha} = \frac{۲}{۱۵} \Rightarrow ۳۰\alpha = ۲ - ۲\alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{۲}{۳۲} = \frac{۱}{۱۶} \Rightarrow \text{درصد یونش} = \frac{۱}{۱۶}\times۱۰۰ = ٪۶/۲۵$$

در ادامه با استفاده از رابطهٔ ثابت یونش برای اسید ضعیف HA داریم:

$$\Rightarrow K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{\alpha^۲ M}{۱-\alpha} = \frac{(\frac{۱}{۱۶})^۲\times۲/۶۴}{۱-\frac{۱}{۱۶}} = ۰/۰۱۱$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۲۴)

۹۷- **گزینهٔ «۲»** (هدی بهاری‌پور)

$$۲HBr(aq) + Ca(OH)_۲(aq) \rightarrow ۲H_۲O(l) + CaBr_۲(aq)$$

چون HBr یک اسید قوی است، مولاریتهٔ آن با غلظت یون هیدرونیوم برابر است.

$$[H^+] = M_{HBr} = ۱۰^{-۲} mol.L^{-۱}$$

$$\frac{M\times V}{\text{ضریب}} = \frac{M\times V}{\text{ضریب}} = \frac{۹۳۶mL\times۱۰^{-۲}}{۲} = \frac{۲/۳۴\times V(mL)}{۱}$$

$$\Rightarrow V = ۲mL$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۹۸- **گزینهٔ «۴»** (محمد عظیمیان‌زواره)

فرمول مولکولی ترفتالیک اسید $C_۸H_۶O_۴$ می‌باشد.

$$C_۸H_۶O_۴ = ۱۶۶ g.mol^{-۱} \quad , \quad C_۴H_۸O_۲ = ۸۸ : g.mol^{-۱}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زیرا عدد اکسایش اتم‌ها تغییری نکرده است.

۲) از $H_۲SO_۴$ برای تهیهٔ اتانول از اتن نیز استفاده می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$$C_2H_4(g)+H_2O(l)\xrightarrow{H_2SO_4}\underset{\text{اتانول}}{C_2H_5OH(aq)}$$

۳) از اتیل اتانوات به عنوان حلال چسب استفاده می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۶)

۹۹- **گزینهٔ «۴»** *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ در سلول‌های الکترولیتی، همانند سلول‌های گالوانی، اکسایش در آند و کاهش در کاتد انجام می‌شود.

ب) درست؛ نسبت جرم‌ها: $\frac{۳۲}{۴}=۸$

پ) نادرست؛ در سلول الکترولیتی برقکافت آب، همانند سلول الکترولیتی فرایند هال، جنس الکترودها یکسان (گرافیت) است.

ت) درست؛ در فرایند هال در کاتد آلومینیم مذاب و در فرایند برقکافت $NaCl$ مذاب در کاتد سدیم مذاب تولید می‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۱۰۰- **گزینهٔ «۱»** *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست؛ شکل مربوط به حلبی است که در تولید ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شود.

۲) نادرست؛ نیم واکنش کاهش آن به صورت زیر است:

$$\underbrace{۲H_2O+O_2+۴e^-\rightarrow ۴OH^-}_{\text{مجموع ضرایب همهٔ گونه‌ها}=۱۱}$$

۳) نادرست؛ اگر فلز Sn با Zn جایگزین شود، آهن سفید به وجود خواهد آمد که تنها نیم‌واکنش اکسایش آن تغییر می‌کند و نیم‌واکنش کاهش آن تغییری نمی‌کند.

۴) نادرست؛ در فرایند اکسایش حلبی، O_2 نقش اکسنده و آب نقش الکترولیت و واکنش‌دهنده را دارد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۱۰۱- **گزینهٔ «۱»** *(محمدرضا جمشیری)*

فقط مورد آخر نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: در ساختار سیلیس (SiO_2)، هر اتم سیلیسیم (Si) با چهار اتم اکسیژن (O) و هر اتم اکسیژن با دو اتم سیلیسیم پیوند اشتراکی (کووالانسی) تشکیل می‌دهد. این نوع پیوند قوی، ساختار سه بعدی بسیار مستحکمی را برای سیلیس ایجاد می‌کند.

مورد دوم: سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوستهٔ جامد زمین است، به‌طوری که ترکیب‌های گوناگون این دو عنصر بیش از ٪ ۹۰ پوستهٔ جامد زمین را تشکیل می‌دهند، از این‌رو سیلیس (SiO_2)، فراوان‌ترین اکسید در این لایه از سیارهٔ ما به شمار می‌رود. کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.

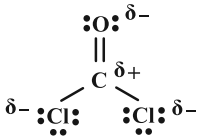
مورد سوم: مواد یونی مذاب به دلیل مزایای متعدد از جمله اختلاف نقطهٔ ذوب و جوش بالا و ... گزینهٔ مناسب‌تری برای ذخیره‌سازی انرژی گرمایی در مقایسه با مواد مولکولی مایع هستند.

مورد چهارم: در تشکیل دریای الکترونی، الکترون‌های لایهٔ ظرفیت مشارکت دارند. مثلاً در آهن با آرایش الکترونی $[_{18}Ar]\ ۳d^6\ ۴s^2$، الکترون‌های دو زیرلایهٔ $۴s$ (در بیرونی‌ترین لایه با $n=۴$) و $۳d$ (الکترون لایهٔ درونی)، دریای الکترونی را تشکیل می‌دهند.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱، ۸۳ و ۸۴)

۱۰۲- **گزینهٔ «۴»** *(یاسر راش)*

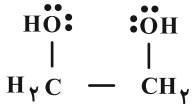
ساختار مولکول کربونیل کلرید $(COCl_2)$ به صورت زیر است:



(کربونیل کلرید)

بررسی گزینه‌ها:

۱)

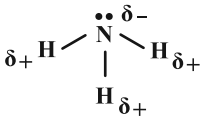


دارای ۹ پیوند اشتراکی

اتیلن گلیکول

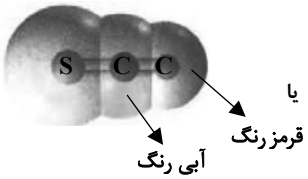
۲) مولکول $COCl_2$، مولکولی قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۳) اتم مرکزی در آمونیاک دارای بار جزئی منفی است.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴) نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول کربونیل سولفید (SCO) به صورت زیر است:



یا $\overset{\delta+}{\ddot{S}=C=\ddot{O}}\ \delta-$

کربونیل‌سولفید (SCO)

این مولکول دارای ساختاری خطی بوده و اتم مرکزی آن (یعنی اتم کربن) دارای بار جزئی مثبت و رنگ آبی در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

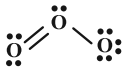
۱۰۳- **گزینهٔ «۴»** *(محسن مجنونی)*

همهٔ عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) گاز NO بی‌رنگ است.

ب) در ساختار لوویس O_3، الکترون منفرد وجود ندارد.



پ) اوزون در لایهٔ تروپوسفر نقش آلاینده دارد و سبب بیماری‌های ریوی و سوزش چشم و ... می‌شود. اما اوزون در لایه‌های بالاتر هواکره (استراتوسفر) نقش محافظتی دارد.

ت) با توجه به با هم بیندیشیم صفحهٔ ۹۹ کتاب درسی، واکنش میان گازهای H_2 و O_2 در حضور پودر روی، سریع و در حضور توری پلاتینی به صورت انفجاری (خیلی سریع) می‌باشد. می‌دانیم انرژی فعال‌سازی واکنش با سرعت واکنش رابطهٔ معکوس دارد، در نتیجه انرژی فعال‌سازی واکنش در حضور پودر روی، بیشتر از زمانی است که از توری پلاتینی استفاده می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۳، ۹۴ و ۹۹)

۱۰۴- **گزینهٔ «۴»** *(هدی بهاری‌پور)*

چون نمودار داده شده مربوط به یک واکنش گرماگیر است و از بین واکنش‌های داده شده، فقط واکنش گزینهٔ «۴» گرماده است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۱۰۵- **گزینهٔ «۱»** *(امیرمسعود حسینی)*

مقدار مول اولیهٔ واکنش‌دهنده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$?\,mol\ NO_2 = 36/8\,g\ NO_2 \times \frac{1\,mol\ NO_2}{46\,g\ NO_2} = 0/8\,mol\ NO_2$$

$$?\,mol\ Cl_2 = 28/4\,g\ Cl_2 \times \frac{1\,mol\ Cl_2}{71\,g\ Cl_2} = 0/4\,mol\ Cl_2$$

گونه‌ها	$2NO_2$	+ Cl_2	$\rightleftharpoons$ $2NO_2Cl$
مول اولیه	$0/8$	$0/4$	0
تغییر مول	$-2x$	$-x$	$+2x$
مول باقی‌مانده	$0/8-2x$	$0/4-x$	$2x$

$$21/3\,g\ Cl_2 \times \frac{1\,mol\ Cl_2}{71\,g\ Cl_2} = 0/3\,mol\ Cl_2 \rightarrow x$$

در لحظهٔ برقراری تعادل، $0/3$ مول Cl_2 مصرف شده است:

$$K = \frac{[NO_2Cl]^2}{[Cl_2][NO_2]^2} \Rightarrow 18 = \frac{[\frac{0/6}{V}]^2}{[\frac{0/1}{V}][\frac{0/2}{V}]^2}$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{\frac{0/36}{V^2}}{\frac{0/004}{V^3}} \Rightarrow 18 = \frac{0/36V^3}{0/004V^2} \Rightarrow 18 = 90V \Rightarrow V = 0/2\,L$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفترچهٔ پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۲۹ فروردین ۱۴۰۴

ریاضی و فیزیک، علوم تجربی، هنر و زبان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- **گزینهٔ «۲»** (فردین سماقی)

اسلام ضمن پذیرش تنوع و گوناگونی پوشش‌ها، مردان را موظف کرده است، لباسی بپوشند که وقار و احترام آنان حفظ شود و با ارزش‌های اخلاقی جامعه هماهنگ باشد.

(دین و زندگی۱، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۴۸)

۲۵۲- **گزینهٔ «۲»** (مرتضی محسنی کبیر)

سرنوشت ابدی انسان‌ها بر اساس اعمال آنان در دنیا تعیین می‌شود. هدف خلقت انسان‌ها رسیدن به تقرّب خداست و در حقیقت، او محبوب و مقصود و هدف اصلی زندگی ماست. هر کس این هدف را دریابد و زندگی خود را در مسیر این هدف قرار دهد، در دنیا زندگی لذت‌بخش و مطمئن و در آخرت رستگاری و خوش‌بختی ابدی را به دست خواهد آورد.

(دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۹۸)

۲۵۳- **گزینهٔ «۴»** (میثم هاشمی)

فعالیت‌هایی که آدمی در طول زندگی انجام می‌دهد، ریشه در دلبستگی‌ها و محبّت‌های او دارد و همین محبّت‌هاست که به زندگی آدمی جهت می‌دهد. (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

امام علی (ع) می‌فرمایند: «ارزش هر انسان به اندازهٔ چیزی است که آن را دوست می‌دارد.» (رد گزینه‌های ۲ و۳)

اگر انسان دل به سرچشمهٔ کمالات و زیبایی‌ها سپارد و قلب خود را جایگاه او کند، زندگی‌اش رنگ و بوی دیگری می‌یابد و هر میزان که ایمان انسان به خدا بیشتر شود، محبّت وی نیز به خدا بیشتر می شود. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

(دین و زندگی۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۲۵۴- **گزینهٔ «۳»** (فردین سماقی)

روزه باعث می شود که کسی که آن را به‌جا می‌آورد و آن را تکرار می‌کند، سال به سال باتقواتر شود. چنین فردی کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند که هر کاری که خداوند دستور داده است، می‌تواند به‌آسانی انجام دهد و احساس سختی نکند.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۹)

۲۵۵- **گزینهٔ «۱»** (یاسین ساعدی)

آراستگی به معنای بهترکردن وضع ظاهری و باطنی و زیبانمودن این دو است. پیامبر (ص) به مردان می‌فرمود: «سبیل و موهای بینی خود را کوتاه کنید و به خودتان برسید؛ زیرا این کار بر زیبایی شما می‌افزاید.»

(دین و زندگی۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸)

۲۵۶- **گزینهٔ «۱»** (عباس سیدشبستری)

به فرمودهٔ قرآن، لقمان حکیم به فرزندش می‌گوید: «وَ اصبِر عَلی ما أَصابَکَ اِنَّ ذلِکَ مِن عَزمِ الأُمور: بر آن‌چه (در این مسیر) به تو می‌رسد، صبر کن که این از عزم و ارادهٔ در کارهاست.»

برای گام‌گذاشتن در مسیر قرب الهی و ثابت‌قدم‌ماندن در این راه، شایسته است، اقداماتی را انجام دهیم، مانند عهدبستن با خدا.

عهدبستن با خدا: کسی که راه رستگاری را که همان قرب به خداست، شناخته و می‌خواهد در این مسیر قدم بگذارد، با خدای خود پیمان می‌بندد که آن چه خداوند برای رسیدن به این هدف مشخص کرده است، یعنی واجبات الهی را انجام دهد.

(دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۲۵۷- **گزینهٔ «۲»** (فردین سماقی)

اگر کسی به چیز حرامی روزهٔ خود را باطل کند، مثلاً دروغی را به خدا نسبت دهد، کفارهٔ جمع بر او واجب می‌شود. یعنی باید قضای روزه را به جا آورد یا به شصت فقیر طعام دهد. البته اگر هر دو برایش ممکن نباشد، می‌تواند هر کدام را که ممکن است، انجام دهد.

(دین و زندگی۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۳۰)

۲۵۸- **گزینهٔ «۴»** (مرتضی محسنی کبیر)

بلوغ عقلی و فکری مدتی پس از بلوغ جنسی فرامی‌رسد (پس بلوغ عقلی، مؤخر از بلوغ جنسی است و بعد آن می‌آید) و دوری از بی‌برنامه‌بودن، یکی از نشانه‌های بلوغ عقلی و فکری است.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۵)

۲۵۹- **گزینهٔ «۳»** (عباس سیدشبستری)

«عزّت» از صفاتی است که قرآن کریم، بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است.

«من کان یرید العزّة فلله العزّة جمیعاً: هر کس عزّت می‌خواهد (بداند) که هر چه عزّت است، از آنِ خداست.»؛ یعنی برای دست‌یابی به عزت، باید بندگی خداوند را بکنیم و به او روی آوریم.

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۲۶۰- **گزینهٔ «۴»** (فرهنگیان تجربی- ۱۴۰۳)

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان دهد.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۱)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۶۱- **گزینهٔ «۳»** (میثم هاشمی)

عدم ارتباط غیر شرعی با جنس مخالف از معیارهای ازدواج است درصورتی‌که در گزینهٔ «۳» قسمت اول به ارتباط شرعی اشاره شده است.

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۴)

۲۶۲- **گزینهٔ «۲»** (فرهنگیان تجربی- ۱۴۰۲)

پیامبر (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند.»

(دین و زندگی۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۶)

۲۶۳- **گزینهٔ «۴»** (یاسین ساعدی)

تمایلات بعد حیوانی در ذات خود بد نیستند اما نسبت به بعد معنوی و الهی، بسیار ناچیز و پایین‌ترند و قابل مقایسه با آن تمایلات نیستند.

(دین و زندگی۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

۲۶۴- **گزینهٔ «۲»** (مرتضی محسنی کبیر)

استاد و مربی باید رشد جامع مخاطب را در نظر داشته باشند؛ یعنی اگر به علم دانش‌آموز می‌افزایند، بصیرت او را هم ارتقا دهند؛ اگر به مدرک و درس او فکر می‌کنند، به قدرت تشخیص و بینش و موضع‌گیری‌های سیاسی او نیز بیفزایند.

قرآن که «یهدی الی الرّشد» است، به انسان، رشد جامع می‌دهد.

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحهٔ ۸۲)

۲۶۵- **گزینهٔ «۱»** (مرتضی محسنی کبیر)

در گفت‌وگوها سخنی از مزد نگوییم؛ چرا که شعار همهٔ معلمان الهی، یعنی انبیا (ع)، این بود که: «و ما أسئلکم علیه من أجرٍ إنْ أجریَ الّا علی ربّ العالمین: من برای این رسالت هیچ مزدی از شما درخواست نمی‌کنم، پاداش من جز بر پروردگار جهانیان نیست.» که این موضوع به اخلاص اشاره دارد.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۳۶)

۲۶۶- **گزینهٔ «۳»** (مرتضی محسنی کبیر)

گاهی لازم است که معلم به صورت خصوصی شاگردی را به دفتر احضار و با او گفت‌وگو کند؛ همان‌گونه پیامبر (ص) علاوه بر سخنرانی عمومی و دعوت جمعی که به آن مأمور بودند، با خانوادهٔ خود، خصوصی صحبت می‌کردند و موظف بودند که آنان را به نماز دعوت کنند و به سایر احکام الهی فرابخوانند. «و أمر أهلک بالصلاة». هجرت علاوه بر آموختن علم و دانش، برای بیان آموخته‌های خود به دیگران لازم است: «فلولا نفر من کلّ فرقة منهم لیتفقّهوا فی الدّین و لینذروا قومهم اذا رجعوا الیهم: پس چرا از هر گروهی از ایشان دسته‌ای کوچ نمی‌کنند تا در دین فقیه شوند و هنگامی که به سوی قوم خویش بازگشتند، آنان را بیم دهند تا شاید [از گناه و طغیان] حذر کنند.»

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۸۶ و ۹۳)

۲۶۷- **گزینهٔ «۴»** (یاسین ساعدی)

قرآن کریم، نهج‌البلاغه و روایات، بهترین معیار سنجش ما هستند تا بدانیم که نتیجهٔ درس‌خواندن‌ها و درس دادن‌هایمان چیست؟

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحهٔ ۱۱۱)

۲۶۸- **گزینهٔ «۱»** (مرتضی محسنی کبیر)

سورهٔ «الرحمن» ابتدا به تعلیم قرآن اشاره می‌کند، سپس آفرینش انسان: «الرحمن * علّم القرآن * خلق الإنسان *: خداوند قرآن را آموخت و انسان را آفرید.»

نشانهٔ فقیه آن است که مردم را از شرّ دشمنانش آزاد سازد: «و انقذهم من اعدائهم».

قرآن کریم یکی از وظایف انبیا را رهاسازی افکار جامعه از غل و زنجیرهایی برشمرده است که به آن گرفتار شده بودند: «و یضع عنهم امرهم و الاغلال الّتی کانت علیهم: و از آنان بار گران (تکالیف سخت) و بندهایی را که بر آنان بوده است، برمی‌دارد [و آزادشان می‌کند].»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۴ و ۲۹)

۲۶۹- **گزینهٔ «۲»** (مرتضی محسنی کبیر)

بعضی از کارها از چنان قداستی برخوردارند که وصف «شغل» برای آن‌ها سبک می‌نماید. مادری شغل نیست، بلکه یک وظیفهٔ الهی و جلوه‌ای از عبادت است. معلمی هم یک کار مقدس محسوب می‌شود؛ زیرا عبادتی چندمنظوره است.

معلم، تنها علم خود را منتقل نمی‌کند؛ بلکه می‌تواند همهٔ کمالات را با رفتار و گفتار و اخلاق خود به دیگران منتقل کند؛ آن زمان که شاگرد به یأس گرایش پیدا می‌کند، روح امید را در او بدمد و آن هنگام که شاگرد به غرور گرایش پیدا می‌کند، او را هشدار دهد.

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۹)

۲۷۰- **گزینهٔ «۲»** (مرتضی محسنی کبیر)

در حدیث می‌خوانیم: «أعْلَمُ النّاسِ مَنْ جَمَعَ عِلمَ النّاسِ الی علمه: داناترین مردم کسی است که علم مردم را به علم خودش اضافه کند» و این حدیث دربارهٔ این است که معلم، خود را فارغ‌التحصیل (بی نیاز از یادگیری بیشتر و همیشگی) نداند.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۹)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

هوش و استعداد معلّمی

۲۷۱- گزینهٔ «۱» *(حامد کریمی)*

بایستگی: بایسته بودن، اهمّیت داشتن

بایستگی این موضوع همچنین به نحوه‌ی عملکرد نیز بستگی دارد: اهمّیت این موضوع همچنین به نحوه‌ی عملکرد نیز بستگی دارد.

(هوش کلامی)

۲۷۲- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

از اصول تعیین اهداف، وضوح و قابلیّت اندازه‌گیری آن اهداف است، به شکلی که بدون رعایت آن (شرط، آن وضوح و قابلیّت اندازه‌گیری) ممکن است مسیر با بی‌نظمی طی شود.

(هوش کلامی)

۲۷۳- گزینهٔ «۲» *(حامد کریمی)*

الف) آیا لزوم پویایی برنامه‌ریزی به تغییرات محیطی محدود است؟ متن به این پرسش پاسخ داده است: خیر، به نحوه‌ی عملکرد نیز مربوط است.

ب) مهمترین تفاوت‌های برنامه‌ریزی‌های بلندمدّت، میان‌مدّت و کوتاه‌مدّت چیست؟ متن به این پرسش پاسخ نداده است.

ج) چرا اهداف برنامه باید آشکار و قابل سنجش باشد؟ چرا که بدون رعایت آن ممکن است مسیر با بی‌نظمی طی شود.

(هوش کلامی)

۲۷۴- گزینهٔ «۴» *(حامد کریمی)*

متن درباره‌ی صورت کیفی یا کمّی ارزشیابی سخن نگفته است. همچنین درباره‌ی اصلاح‌پذیر نبودن یا دشواری اصلاح رشد عاطفی دانش‌آموزان در دوره‌های بالاتر تحصیل نیز سخنی در متن نیست. همچنین متن به لزوم توجّه به وجود تفاوت‌های فیزیکی و روانی دانش‌آموزان در دوران ابتدایی اشاره کرده است، امّا نگفته است این برای بهبود فضای آموزشی کافی است، بلکه به طور ویژه به درک نیازها و تطبیق روش‌های تدریس با آنها اشاره کرده است. همچنین متن به فضاهای یادگیری پایه‌ای اشاره کرده است.

(هوش کلامی)

۲۷۵- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

طبق متن، قوانین حقوقی بر خلاف مسائل اخلاقی، الزامات و ضمانت‌هایی دارند. یعنی اصول اخلاقی این نوع الزامات و ضمانت‌ها را ندارند.

(هوش کلامی)

۲۷۶- گزینهٔ «۲» *(کتاب زرّه‌بین هوش و استعداد تحلیلی)*

انتهای متن صورت سؤال، به نگرانی‌های دوستداران محیط زیست پس از کشف کبوترهای مردابی مربوط است. تنها گزینه‌ای که می‌تواند علّت این نگرانی‌ها را شرح دهد، گزینهٔ «۲» است که از احتمال نابودی زیستگاه‌های این پرندهٔ کمتر شناخته‌شده خبر می‌دهد.

(هوش کلامی)

۲۷۷- گزینهٔ «۴» *(کتاب زرّه‌بین هوش و استعداد تحلیلی)*

علاوه بر ایمنی جاده‌ها، ایمنی خودروها نیز در کاهش تصادف‌های رانندگی مؤثّر است. همچنین اگر نیز مردم بتوانند از قطار و یا هواپیما استفاده کنند، تصادف‌های رانندگی کمتر می‌شود. بدیهی است که اگر تعداد سفرها کمتر شود، تصادف‌های رانندگی در سفرها نیز کمتر می‌شود. این موضوع ممکن است به دلیل گسترش بیماری‌های همه‌گیری چون کرونا رخ داده باشد.

همچنین در صورت تقویت کادر درمان و ابزارهای ایشان، احتمال زنده‌ماندن مجروحان تصادف‌های رانندگی بیشتر می‌شود، امّا این موضوع ربطی به وقوع تصادف ندارد.

(هوش کلامی)

۲۷۸- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

تنها اختلاف قطعی دربارهٔ حضور یا غیبت خانم «د» است، که «الف» او را غایب جمع می‌داند ولی «ج» او را حاضر می‌داند، «د» نیز مدّعی حضور در جمع است. بنابراین چون فقط یک نفر خطایی در سخنانش دارد، «الف» است که حرف او کاملاً درست نیست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

داده‌های سؤال را در جدول می‌نویسیم:

۱) لباس «الف» سیاه است ولی کلاه نیست.

۲) شلوار هم سیاه نیست، پس لباس «الف» یا کت است یا پیراهن.

۳) کت با لباس‌های زرد و سبز و سیاه مقایسه شده است، پس سفید است و «ب» آن را خریده است. پس «الف» هم پیراهن خریده است.

۴) «ج» شلوار نخریده است، پس کلاه خریده است و خرید شلوار را کسی نمی‌پذیرد.

۵) لباس سبز ارزان‌ترین لباس است ولی کلاه گران بوده است، پس کلاه سبز نیست، شلوار سبز است و کلاه زرد.

شخص	لباس	رنگ
۱) الف	۲) پیراهن - کتر	۱) سیاه
۳) ب	۳) کت	۳) سفید
۴) ج	۴) کلاه	۵) زرد
	۴) شلوار	۵) سبز

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

طبق جدول پاسخ قبل، کلاه زرد است.

(هوش منطقی ریاضی)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۸۱- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

طبق جدول پاسخ‌های قبل، شلوارِ سبز پاسخ است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

شیر «الف» در ده دقیقه نیمی از مخزن را پُر کرده است و نیمهٔ دیگر را نیز در ده دقیقه پر خواهد کرد، ولی این نیمه را با کمک شیر «ب» در پنج دقیقه کامل کرده است، یعنی $\frac{۵}{۱۰}=\frac{۱}{۲}$ از کار باقی مانده را شیر «ب» انجام داده است، یعنی این دو شیر قدرت برابر دارند و شیر «ب» نیز، تنهایی مخزن را در بیست دقیقه پُر می‌کند.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

می‌توان الگویی در عددهای صورت سؤال یافت، مثلاً برای عدد ۵:

$۵\to ۱۱$

$$\begin{array}{r|l} ۵ & ۴ \\ -۴ & ۱ \\ \hline ۱ & \end{array}$$

$۶\to ۱۲$

$$\begin{array}{r|l} ۶ & ۴ \\ -۴ & ۱ \\ \hline ۲ & \end{array}$$

برای عدد ۶:

$۱۰\to ۲۲$

$$\begin{array}{r|l} ۱۰ & ۴ \\ -۸ & ۲ \\ \hline ۲ & \end{array}$$

برای عدد ۱۰:

بررسی عددهای گزینه‌ها:

$۵۱\to ۳۰۳$

$$\begin{array}{r|l} ۵۱ & ۴ \\ -۴۸ & ۱۲ \\ \hline ۳ & -۱۲ \\ \hline ۰ & \end{array}\quad\begin{array}{r|l} ۴ & \\ ۳ & \end{array}$$

$۵۰\to ۳۰۲$

$$\begin{array}{r|l} ۵۰ & ۴ \\ -۴۸ & ۱۲ \\ \hline ۲ & -۱۲ \\ \hline ۰ & \end{array}\quad\begin{array}{r|l} ۴ & \\ ۳ & \end{array}$$

$۵۳\to ۳۱۱$

$$\begin{array}{r|l} ۵۳ & ۴ \\ -۵۲ & ۱۳ \\ \hline ۱ & -۱۲ \\ \hline ۱ & \end{array}\quad\begin{array}{r|l} ۴ & \\ ۳ & \end{array}$$

$۵۲\to ۳۱۰$

$$\begin{array}{r|l} ۵۲ & ۴ \\ -۵۲ & ۱۳ \\ \hline ۰ & -۱۲ \\ \hline ۱ & \end{array}\quad\begin{array}{r|l} ۴ & \\ ۳ & \end{array}$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

در الگوی صورت سؤال هرچه دیده می‌شود، نوشته می‌شود:

$\underset{۱}{\underset{\smile}{۴}}\to ۱۴$ $\qquad$ $\underset{۱\ ۱}{\underset{\smile\ \smile}{۱\ ۴}}\to ۱۱۱۴$ $\qquad$ $\underset{۳\quad ۱}{\underset{\smile\quad\smile}{۱۱۱\ ۴}}\to ۳۱۱۴$

$\underset{۱\ ۲\ ۱}{\underset{\smile\ \smile\ \smile}{۳۱۱\ ۴}}\to ۱۳۲۱۱۴$ $\qquad$ $\underset{۱۱۱۲\ \ ۱}{\underset{\smile\ \smile\ \smile\ \smile}{۱۳۲۱۱\ ۴}}\to ۱۱۱۳۱۲۲۱۱۴$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

در الگوی صورت سؤال:

$$۸\times ۵=۴۰\begin{cases}۴۰\div ۲=۲۰\\ ۴۰\times ۲=۸۰\end{cases}$$

$$۴\times ۴=۱۶\begin{cases}۱۶\div ۲=۸\\ ۱۶\times ۲=۳۲\end{cases}$$

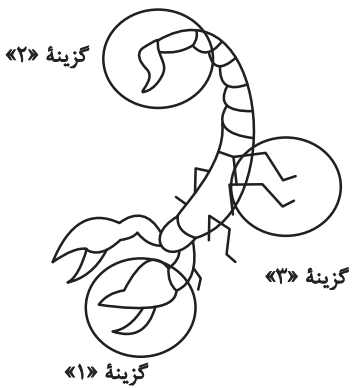
$$۳\times ۱۲=۳۶\begin{cases}۳۶\div ۲=۱۸\\ ۳۶\times ۲=۷۲\end{cases}$$

$$۶\times ۶=۳۶\begin{cases}۳۶\div ۲=۱۸\\ ۳۶\times ۲=۷۲\end{cases}$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینهٔ «۴» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

در دیگر گزینه‌ها قسمت‌های زیر تغییر دارد:



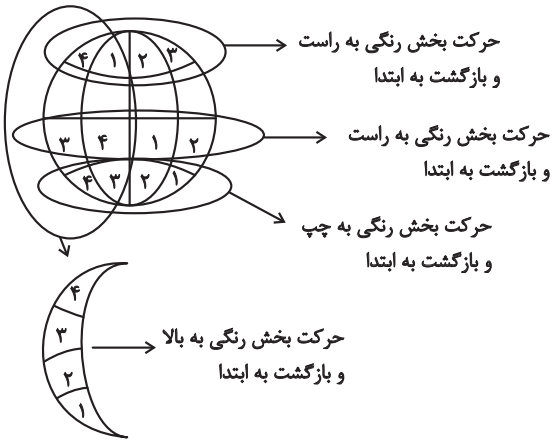
(هوش منطقی ریاضی)

---

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۸۷- گزینهٔ «۴» *(مهدی ونکی فراهانی)*

در طرح‌های الگوی صورت سؤال، مسیرهای زیر وجود دارد:



(هوش غیرکلامی)

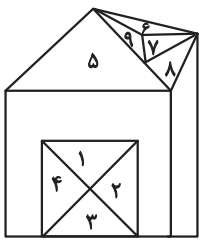
۲۸۸- گزینهٔ «۲» *(هادی زمانیان)*

در هر ستون از الگوی صورت سؤال، هر یک از شکل‌های و و و که در ردیف‌های یک تا پنج بیشتر تکرار شده است، در ردیف ششم دوباره رسم شده است. در ستون سمت راست نیز یک بار، دو بار، یک بار و نیز یک بار هست، پس شکل در ردیف پایانی تکرار می‌شود.

(هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینهٔ «۳» *(مهدی ونکی فراهانی)*

نُه مثلث در شکل آشکار است. علاوه بر این، مثلث‌های زیر هم در شکل هست:



$$(۱,۲),(۲,۳),(۳,۴),(۱,۴),(۶,۷,۹),(۶,۷,۸,۹)$$

پس تعداد کل مثلث‌ها، برابر است با:

$$۹+۶=۱۵$$

(هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینهٔ «۴» *(حمید کنعی)*

در شکل‌های گزینه‌های «۲» و «۳» وجه‌هایی روبه‌روی هم رسم شده است که باید در مقابل هم باشند. و در گزینهٔ «۲» و و در گزینهٔ «۳». همچنین در گزینهٔ «۱» نیز جهت فلش اشتباه رسم شده است. این گزینه به شکل صحیح است.

(هوش غیرکلامی)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds