konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

علوم ریاضی و فنی

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۱ (از ۲)

دفترچه اختصاصی – ۱

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون جامع پنجم ۲۳ مرداد ۱۴۰۵

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

فیلم تحلیل آموزشی آزمون امروز

برای مشاهدهٔ فیلم‌ها در سایت کانون، کد روبه‌رو را با دوربـین تلفـن همـراه خود اسکن کنید.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچه سؤال

آزمون جامع «۲۳ مرداد ۱۴۰۵»
اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

مدت پاسخ‌گویی : ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال
ریاضی‌پایه و حسابان ۲	۲۰	۱-۲۰
هندسه و آمارو ریاضیات گسسته	۲۰	۲۱-۴۰
جمع کل	۴۰	۱-۴۰

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	ریاضی‌پایه و حسابان ۲	پروانه ابدالی-کاظم اجلالی-عباس اشرفی-امیرحسین افشار-شاهین پروازی-علی جهان‌پور-مهرنوش حاتمی احمد حسن‌زاده‌فرد-روح‌اله حسنی-افشین خاصه‌خان-سامان سلامیان-سیدمحمد موسوی-علی ناری‌ابیانه غلامرضا نیازی
	هندسه و آمارو ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-علی پسندیده-روح‌اله حسنی-محمد خندان-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-ایمان ساریخانی نرگس کارگر-درنا کربلایی-مهرداد ملوندی-محمد ناری‌ابیانه

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی‌پایه وحسابان ۲	هندسه	آمارو ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاران رتبه‌برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	امیرمحمد علیپور-معصومه صنعت‌کار-مهسا محمدنیا- سجاد سلیمی		

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه
زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه
زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

ریاضیات

۱- دنبالهٔ $-a, 2a, b, \ldots$ دنبالهٔ حسابی غیرثابت و $a, b, 48+a, \ldots$ دنبالهٔ هندسی است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۱۰
۴) ۱۲

۲- اگر $a = \frac{2}{\sqrt[6]{64+32\sqrt{3}}}$ باشد، مقدار $a^6 + 2a^3$ برابر با کدام گزینه است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

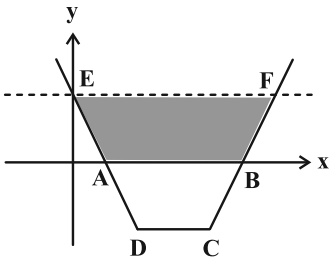
۳- اگر یکی از ریشه‌های معادلهٔ $x^2 - mx + \log_2^{25} = 0$ برابر $\log_2^5$ باشد، مقدار m چند است؟

۱) $\log_2^5$
۲) $\log_2^{10}$
۳) $\log_2^{20}$
۴) $\log_2^{30}$

۴- حداقل فاصلهٔ نقطهٔ مشترک دو سهمی به معادله‌های $y = x^2 - 4mx + 1$ و $y = -x^2 - 2m^2 + 1$ از خط $y = 2x + 2$ کدام است؟

۱) $\frac{2\sqrt{5}}{15}$
۲) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
۳) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$
۴) $2\sqrt{2}$

۵- نمودار تابع $f(x) = |x-3| + |x-4|$ را k واحد در راستای عمودی مطابق شکل پایین می‌آوریم تا مساحت ناحیهٔ رنگی $\frac{11}{5}$ برابر مساحت ذوزنقهٔ $ABCD$ شود. مقدار k کدام است؟



۱) ۳
۲) ۳/۵
۳) ۴
۴) ۴/۵

۶- مجموعهٔ برد تابع $f(x) = [3x - 2[x]] + 1 - [x]$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

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

۷- قرینهٔ تابع $f(x) = x^2 + \sqrt{a+bx}$ نسبت به خط $y - x = 0$، خط $y + 3 - x = 0$ را در نقطهٔ $(a,1)$ قطع می‌کند. مقدار $b-a$ کدام است؟

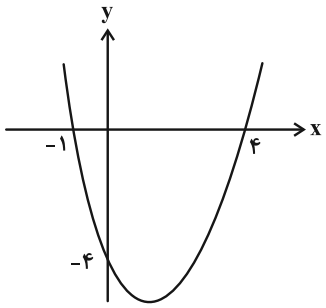
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۸- توابع $f(x) = \frac{x^2+1}{x^2-1}$ و $g(x) = \sqrt{x - x^3}$ مفروض‌اند. دامنهٔ تابع gof شامل چند عدد صحیح است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) بی‌شمار

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹- نمودار تابع درجه دوم f به صورت زیر است. نمودار تابع $g(x) = x^{۳} - ۹f(x)$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟



۱) اول

۲) دوم

۳) سوم

۴) چهارم

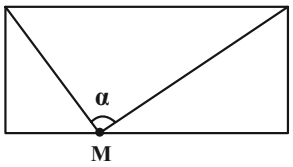
۱۰- اگر $f(x) = ۳x + |x - ۲|$ باشد، مجموعهٔ جواب نامعادلهٔ $-۲ \le f^{-۱}(x) \le ۴$ کدام است؟

۱) $[-۲,۱۴]$ ۲) $[-۳,۱۷]$ ۳) $[-۶,۱۰]$ ۴) $[۰,۱۴]$

۱۱- حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $۶^{x} + ۱۸ = ۶ \times ۲^{x} + ۳^{x+۱}$ کدام است؟

۱) $\log_{۲}^{۳}$ ۲) $\log_{۳}^{۲}$ ۳) $\log_{۲}^{۶}$ ۴) $\log_{۳}^{۶}$

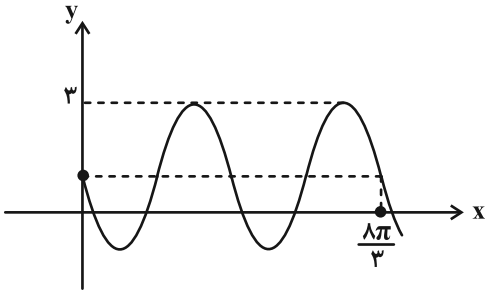
۱۲- در مستطیل شکل زیر، طول دو برابر عرض است. اگر نقطهٔ M طول مستطیل را به نسبت ۱ به ۳ تقسیم کرده باشد، مقدار $\cos^{۲}\alpha$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۱۳}$ ۲) $\frac{۱}{۵}$

۳) $\frac{۱}{۶۵}$ ۴) $\frac{۱}{۱۰}$

۱۳- قسمتی از منحنی تابع $y = ۱ + b\cos(\frac{۳\pi}{۲} + ax)$ به‌صورت زیر است. مجموع صفرهای تابع در بازهٔ $(۰,\pi)$ کدام است؟



۱) $\frac{۳\pi}{۴}$

۲) $\frac{۲\pi}{۳}$

۳) $\frac{۵\pi}{۶}$

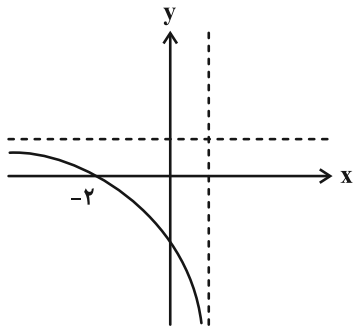
۴) $\frac{۸\pi}{۳}$

۱۴- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\sin x + \sin ۵x = ۲\sin ۲x \cos ۳x + ۱$ که در بازهٔ $(۰,۲\pi)$ قرار دارند، کدام است؟

۱) π ۲) $\frac{۷\pi}{۶}$ ۳) $\frac{۳\pi}{۲}$ ۴) $\frac{۴\pi}{۳}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۵- منحنی مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x)=\frac{ax+b}{x-c}$ است. اگر مختصات نقطهٔ تقاطع مجانب‌ها (۱,۱) باشد، حاصل $a+b+c$ برابر با کدام است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۶- تابع $f(x)=\begin{cases}(x^{۲}-a)[x] & ; \quad |x-۲|<۱\\ k & ; \quad |x-۲|=۱\\ \frac{x^{۲}-b}{x-\sqrt{۳x}}+c & ; \quad |x-۲|>۱\end{cases}$، در بازهٔ (۱,۴) پیوسته است. مقدار c کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲ ۲) ۲- ۳) ۳- ۴) ۳

۱۷- خط $y=۲ax+b$ بر منحنی $y-x^{۴}+۲ax=۰$ در نقطه‌ای به طول یک مماس است. مقدار $۳a+b$ چقدر است؟

۱) صفر ۲) ۲- ۳) ۲ ۴) ۳

۱۸- اگر $f(x)=x^{۲}+۲x+۳$ و $g(x)=۲x+۱$ باشند، آنگاه جواب معادلهٔ $(fog)'(x)=(gof)'(x)$ کدام است؟

۱) ۲- ۲) ۲ ۳) ۱- ۴) ۱

۱۹- اندازهٔ پاره‌خط AA' که نقطهٔ روی تابع $f(x)=\sqrt[۳]{x}$ و وارونش را در ناحیهٔ اول مختصات به هم وصل می‌کند، ماکزیمم است. طول نقطهٔ A به شرطی که کم‌تر از طول تلاقی f با تابع همانی باشد، کدام است؟ (نقطهٔ A روی نمودار تابع f قرار دارد.)

۱) $\frac{۱}{\sqrt[۳]{۳}}$ ۲) $\frac{۱}{\sqrt[۳]{۹}}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{\sqrt{۲۷}}$

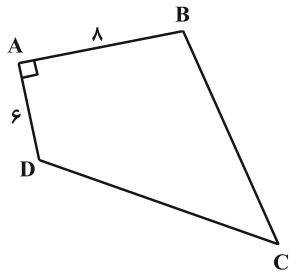
۲۰- نمودار تابع $f(x)=۲x^{۳}-۳(m+۱)x^{۲}+۶mx-۲$ از هر چهار ناحیهٔ صفحهٔ مختصات عبور می‌کند. مجموعهٔ مقادیر ممکن m کدام است؟

۱) $(۱-\sqrt{۳},۰)$ ۲) $(-\infty,۱-\sqrt{۳})$

۳) $(-\sqrt{۳},\sqrt{۳})$ ۴) $\mathbb{R}-[-\sqrt{۳},\sqrt{۳}]$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۱- در چهارضلعی ABCD، از نقاط B و D دو پاره‌خط به ترتیب موازی AD و AB طوری رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقطهٔ M (درون چهارضلعی) قطع کنند. اگر $B\hat{D}C = ۲B\hat{D}M$ و فاصلهٔ نقطهٔ M از وسط ضلع BC برابر ۲/۵ واحد باشد، مساحت چهارضلعی ABCD کدام است؟

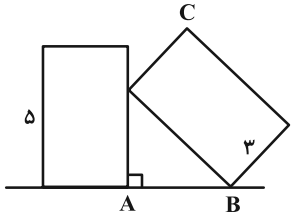


۱) ۹۶
۲) ۹۲
۳) ۸۸
۴) ۸۴

۲۲- در مثلث ABC، نقاط D و E به ترتیب روی اضلاع AB و AC طوری قرار دارند که $DA = DB$ و $EC = ۳EA$ است. اگر امتداد BC و DE یکدیگر را در نقطهٔ F قطع کنند، طول BF چه کسری از BC است؟

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

۲۳- در شکل زیر، دو مستطیل یکسان به اضلاع ۳ و ۵ به گونه‌ای به هم تکیه داده شده‌اند که $AB = ۴$ است. فاصلهٔ نقطهٔ C از AB کدام است؟



۱) ۵/۲
۲) ۵/۴
۳) ۵/۶
۴) ۵/۸

۲۴- مجانس نقطهٔ $A(۴,۶)$ با تجانس معکوس به مرکز مبدأ مختصات که اندازهٔ مساحت‌ها را نصف می‌کند، بر کدام خط واقع است؟

۱) $x - y = ۱$ ۲) $y - x = ۱$ ۳) $x - y = \sqrt{۲}$ ۴) $y - x = \sqrt{۲}$

۲۵- در مثلث ABC، $\hat{B} = ۴\hat{C}$ و $۳bc = ۴p(p-a)$. اندازهٔ زاویهٔ C چند درجه است؟ (p نصف محیط مثلث است.)

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

۲۶- در مثلث ABC با طول اضلاع $AB = ۶$، $BC = ۷$ و $AC = ۸$، نیمساز زاویهٔ A و عمودمنصف ضلع BC همدیگر را در نقطهٔ F قطع می‌کنند. اندازهٔ AF کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۲۷- اگر $A = \begin{bmatrix} ۵ & ۲ \\ ۳ & ۱ \end{bmatrix}$ و B ماتریس مربعی از مرتبهٔ ۲ و وارون‌پذیر باشد، به‌طوری که $۲A + B = ۳AB$، آنگاه مجموع درایه‌های روی قطر اصلی ماتریس $(۲B)^{-۱}$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۸- در دستگاه معادلات خطی زیر که دارای جواب است، حاصل‌ضرب ماتریس ضرایب در خودش برابر ماتریس همانی است. اختلاف طول و عرض نقطهٔ تلاقی دو خط کدام است؟

$$\begin{cases} ax + by = ۳ \\ x + ۰/۵y = ۴ \end{cases}$$

۱) ۳/۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۵/۵ ۴) ۶/۵

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۹- کوچک‌ترین شعاع دایرهٔ مماس بر محورهای مختصات در ربع اول که از خط به معادلهٔ $x+y=۲$ وتری به طول $\sqrt{۷}$ جدا می‌کند، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

۳۰- نقطهٔ M روی یک بیضی با کانون‌های F و F' و طول قطرهای ۲۶ و ۱۰ واحد قرار دارد. اگر شعاع دایرهٔ محاطی داخلی مثلث MFF' برابر ۲ باشد، مساحت مثلث MFF' کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۰۰

۳۱- اگر $A=(-۱,۲,۰)$ ، $B=(۱,۰,-۱)$ و $C=(۰,-۱,۱)$ سه رأس مثلث ABC و نقطهٔ H پای ارتفاع وارد بر ضلع BC باشد، مساحت مثلث ABH کدام است؟

۱) $\frac{۵\sqrt{۲}}{۶}$ ۲) $\frac{۵\sqrt{۲}}{۳}$ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۵\sqrt{۶}}{۱۲}$

۳۲- اگر p و q دو گزارهٔ دلخواه باشند، کدام یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز منطقی با گزارهٔ $[(q \Rightarrow p)\wedge q] \Rightarrow \sim [(p \Leftrightarrow q)\wedge \sim p]$ است؟

۱) $p\wedge q$ ۲) $p\vee q$ ۳) $p \Rightarrow q$ ۴) T

۳۳- خانواده‌ای سه فرزند دارد و فرض کنید تاسی در اختیار داریم که احتمال رو شدن هر عدد در آن، متناسب با تعداد مقسوم‌علیه‌های آن است. تاس را پرتاب می‌کنیم، اگر ۱ بیاید فرزند بزرگ‌تر، اگر ۲ بیاید فرزند وسطی و در غیر این صورت، فرزند کوچک‌تر را انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال فرزندی که انتخاب کرده‌ایم، خواهر بزرگ‌تر از خودش دارد؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۶}{۷}$ ۳) $\frac{۱۳}{۲۸}$ ۴) $\frac{۳۷}{۵۶}$

۳۴- در پرتاب دو تاس و سه سکه، با چه احتمالی هر دو تاس، عدد اول یا حداقل یک سکه، رو ظاهر خواهد شد؟

۱) $\frac{۲۱}{۳۲}$ ۲) $\frac{۱۵}{۱۶}$ ۳) $\frac{۱۱}{۱۶}$ ۴) $\frac{۲۹}{۳۲}$

۳۵- میانگین و واریانس ۲۰ داده به ترتیب برابر ۳۰ و ۴ است. اگر داده‌های ۳۱، ۳۴ و ۲۵ را به این داده‌ها اضافه کنیم، مقدار تقریبی واریانس داده‌های جدید کدام است؟

۱) ۳/۷ ۲) ۳/۸ ۳) ۵/۳ ۴) ۵/۵

۳۶- منحنی به معادلهٔ $yx^۲+۲y-x-۶=۰$ از چند نقطه با مختصات صحیح عبور می‌کند؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۷- از بین جواب‌های طبیعی دو رقمی x در معادلهٔ $۳^{۷!}x+۱۷y=۷۱$، عددی را به دلخواه انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این عدد مضرب ۱۸ است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۲

۳۸- در گراف ناهمبند G با حداکثر تعداد یال ممکن، رابطهٔ $\gamma=\Delta=۳$ برقرار است. مقدار $\Delta(\bar{G})+q(\bar{G})$ کدام است؟

۱) ۵۲ ۲) ۵۴ ۳) ۵۶ ۴) ۵۸

۳۹- قرار است سه کارگر با سه نوع ماشین نخ‌ریسی و سه نوع الیاف در سه روز اول هفته کار کنند به گونه‌ای که هر کارگر با هر نوع ماشین و هر نوع الیاف دقیقاً یک بار کار کرده باشد و نیز هر الیاف در هر ماشین دقیقاً یک بار به کار گرفته شود. برنامه‌ریزی این کار به چند طریق امکان‌پذیر است در صورتی که کارگر اول به ترتیب با ماشین‌های ۱، ۲ و ۳ و الیاف ۳، ۲ و ۱ کار کند؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۴۰- چند تابع پوشای f از مجموعهٔ $\{۱,۲,۳,۴,۵\}$ به روی مجموعهٔ $\{۱,۲,۳\}$ می توان نوشت که $f(۱)+f(۲)$ عددی فرد باشد؟

۱) ۵۷ ۲) ۷۶ ۳) ۴۸ ۴) ۶۴

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

علوم ریاضی و فنی

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۲ (از ۲)

دفترچه اختصاصی – ۲

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون جامع پنجم ۲۳ مرداد ۱۴۰۵

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۷۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	

هفته‌ی آخر، هفته‌ی تورق سریع

هفته آخر هفته‌ی تورق سریع است. سعی کنید همین امروز برنامه‌ی خود را برای این هفته تنظیم کنید تا بدانید در این هفته چه کارهایی می‌خواهید انجام بدهید. ممکن است بخواهید یک یا دو آزمون جامع هم در این هفته تمرین کنید. اما حتماً تورق سریعی روی کتاب‌های درسی، جزوه‌ها، کتاب خودآموزی، دست‌نوشته‌ها و یادداشت‌های خودتان داشته باشید. شما چه برنامه‌ای برای هفته آخر خود دارید؟

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچه سؤال

آزمون جامع «۲۳ مرداد ۱۴۰۵»
اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۶۵ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال
فیزیک	۳۵	۷۵-۴۱
شیمی	۳۰	۱۰۵-۷۶
جمع کل	۶۵	۱۰۵-۴۱

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	فیزیک	محمد احمدی-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمدرضا خادمی-علی خلیلی-مسعود خندانی رحمت‌اله خیراله‌زاده-سماکوش-محمدمهدی فتوحی-احمد مرادی‌پور-محمدکاظم منشادی-محمود منصوری محمدرضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی‌نژاد
	شیمی	مجید جلیل‌ناغونی-امیر حاتمیان-ندا حسین‌پورمقدم-پیمان خواجوی‌مجد-یاسر راش-احسان روستایی-آترین صبا محسن مجنونی-مجتبی محجوب

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه‌شاهی امیرحسین توحیدی
ویراستاران رتبه‌برتر	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی محجوب
مستند سازی	ابراهیم نوری	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	سجاد بهارلویی احسان صادقی	فاطمه الهی محسن دستجردی رزیتا حبیب‌اله

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

زمان ذخیره شده (مجموع فیزیک و شیمی): ۱۵ دقیقه

فیزیک

۴۱- کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) پرتوهای α، سنگین‌اند و برد بلندی دارند.

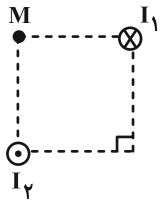
ب) تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند واپاشی هسته پایسته است.

پ) یکی از کاربردهای گستردهٔ واپاشی α، در آشکارسازهای دود است.

ت) واپاشی α، در هسته‌های سبک صورت می‌گیرد.

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

۴۲- در شکل زیر، دو سیم راست و بلند روی دو رأس یک مربع و عمود بر صفحه قرار دارند. اگر از این دو سیم، جریان‌های الکتریکی یکسان I_1 و I_2 مطابق شکل زیر عبور کند، میدان مغناطیسی خالص در رأس M در چه جهتی است؟



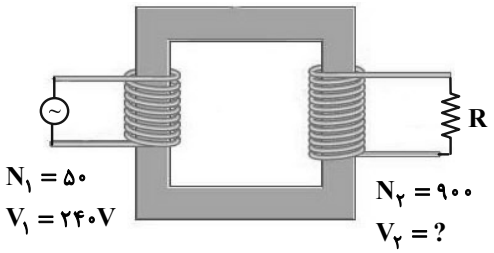
۱) $\rightarrow$

۲) $\downarrow$

۳) $\nwarrow$

۴) $\searrow$

۴۳- در شکل زیر، V_2 چند ولت است؟



۱) ۲۱۶

۲) ۴۳۲

۳) ۲۱۶۰

۴) ۴۳۲۰

۴۴- اگر تندی جسمی از v به ۲v برسد، انرژی جنبشی آن به اندازهٔ ΔK_1 و اگر تندی همان جسم از ۲v به ۳v برسد، انرژی جنبشی آن به اندازهٔ ΔK_2 تغییر می‌کند. $\frac{\Delta K_2}{\Delta K_1}$ برابر کدام است؟

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

۴۵- در آزمایش یانگ، اگر لیزر تک‌فام قرمز با لیزر تک‌فام آبی جایگزین شود، چه تغییری در پهنای نوارهای تداخلی ایجاد می‌شود؟

۱) پهنای نوارها کاهش می‌یابد.

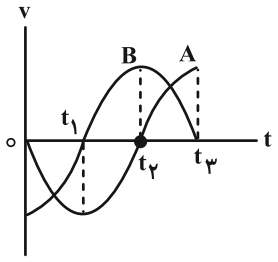
۲) پهنای نوارها تغییری نمی‌کند و فقط رنگشان عوض می‌شود.

۳) نوارهای تداخلی کاملاً ناپدید می‌شوند.

۴) پهنای نوارها افزایش می‌یابد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۶- شکل زیر، نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کنند. چه تعداد از موارد زیر در مورد حرکت دو متحرک نادرست است؟



الف) متحرک A در لحظهٔ t_1 و متحرک B در لحظهٔ t_2 تغییر جهت حرکت می‌دهند.

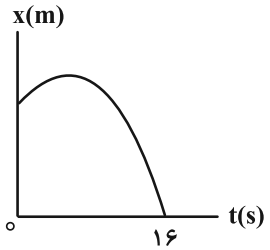
ب) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، هر دو متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند.

پ) در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3، بردار شتاب متحرک A خلاف جهت بردار شتاب متحرک B است.

ت) در بازهٔ زمانی ۰ تا t_1، حرکت متحرک A کندشونده ولی حرکت متحرک B تندشونده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در بازهٔ زمانی $t_1 = ۰$ تا $t_2 = ۱۶s$، تندی متوسط متحرک $۵\frac{m}{s}$ و اندازهٔ سرعت متوسط آن $۲\frac{m}{s}$ باشد، بیشینهٔ فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان چند متر است؟



۱) ۳۶

۲) ۴۰

۳) ۴۸

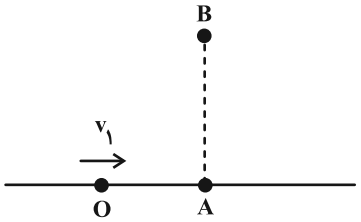
۴) ۵۶

۴۸- معادلهٔ مکان- زمان متحرکی در SI به صورت $x = -t^2 + At + B$ می‌باشد. بردار مکان این متحرک در لحظهٔ $t_1 = ۱s$ برابر $(۵m)\vec{i}$ و اندازهٔ سرعت آن در لحظه‌های $t_2 = ۲s$ و $t_3 = ۳s$ با یکدیگر برابر است. B چند واحد SI است و پس از چند متر جابه‌جایی از لحظهٔ شروع حرکت، تندی متحرک به $۷\frac{m}{s}$ می‌رسد؟

۱) ۱- ، ۶ ۲) ۱- ، ۶- ۳) ۱ ، ۶ ۴) ۱ ، ۶-

۴۹- گلوله‌ای با تندی ثابت v_1 در مسیری مستقیم حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که گلوله از نقطهٔ O می‌گذرد، سنگی از نقطهٔ B رها می‌شود. اگر این سنگ با گلوله برخورد کند، با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، v_1 چند متر بر ثانیه است؟

$(g = ۱۰\frac{m}{s^2}$ و $AB = ۱۸۰m$ ، $OA = ۶۰m)$



۱) ۱۲

۲) ۲۴

۳) ۱۰

۴) $۶\sqrt{۲}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۰- دو گلولهٔ هم‌حجم (۱) و (۲) به جرم‌های m و ۳m را از ارتفاع یکسانی رها می‌کنیم. در لحظهٔ برخورد به زمین کدام گزینه توصیف دقیقی از اندازه شتاب و سرعت گلوله‌ها دارد؟ (مقاومت هوا را ثابت درنظر بگیرید.)

۱) $v_1 > v_2$ ، $a_1 > a_2$

۲) $v_1 < v_2$ ، $a_1 < a_2$

۳) $v_1 > v_2$ ، $a_1 = a_2$

۴) $v_1 = v_2$ ، $a_1 < a_2$

۵۱- به جسمی به جرم ۲kg که روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = ۰/۲$ است، نیرویی در امتداد سطح با بزرگی ۳۰N وارد می‌کنیم و جسم در جهت نیرو شروع به حرکت می‌کند. پس از مدتی نیروی افقی را حداکثر چند نیوتون می‌توانیم کاهش دهیم تا تندی جسم کم نشود؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۱۴ ۲) ۴ ۳) ۲۶ ۴) ۱۶

۵۲- متحرکی در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت، در هر ثانیه n دور بر روی مسیری دایره‌ای شکل می‌چرخد. اگر شعاع دوران نصف شده و تعداد دفعات چرخش متحرک در هر ثانیه بر روی مسیر دایره‌ای جدید نسبت به حالت قبل ۴ برابر شود، اندازهٔ نیروی مرکزگرا چند برابر می‌شود؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۵

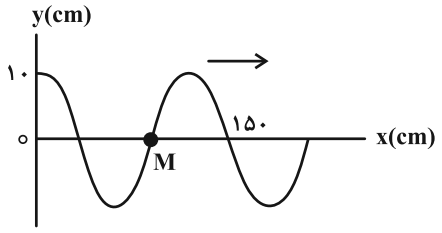
۵۳- در ارتفاع ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین، بزرگی شتاب گرانشی وارد بر یک جسم چند درصد کمتر از بزرگی شتاب گرانشی وارد بر یک جسم در سطح زمین است؟ (شعاع زمین را ۶۴۰۰km فرض کنید.)

۱) ۶۴ ۲) ۳۶ ۳) ۱۶ ۴) ۸۱

۵۴- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر، در SI به صورت $x = ۰/۰۲\cos ۵۰t$ است. تندی نوسانگر در لحظهٔ $t = ۰/۰۷\pi s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۰/۲ ۴) صفر

۵۵- شکل زیر، نقش یک موج منتشر شده در طول طنابی را در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. اگر نیروی کشش طناب ۱۲۰۰N و طناب دارای قطر ۲mm و چگالی $۶/۴\frac{g}{cm^۳}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط نقطهٔ M از این طناب تا لحظهٔ $t = \frac{۱}{۵۰۰}s$ در SI کدام است؟ $(\pi \simeq ۳)$



۱) ۲۰۰

۲) ۲۵۰

۳) ۲۰

۴) ۲۵

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

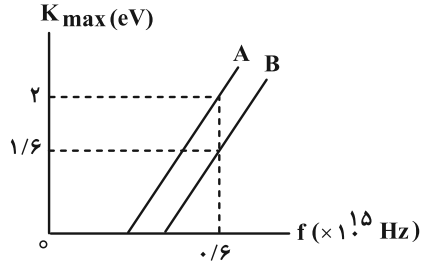
۵۶- موج‌های صوتی پس از رسیدن به پردهٔ گوش، از گوش میانی عبور می‌کند. قطر سوراخ گوش میانی در افـراد بزرگسـال ۶mm و طول آن ۲/۵cm است. هنگام شنیدن صحبت‌های عادی، شدت موج‌های صوتی در گـوش میـانی $۴\times۱۰^{-۶}\frac{W}{m^۲}$ اسـت. در ایـن حالت، توان متوسط دریافتی گوش میانی در SI کدام است؟ ($\pi \simeq ۳$ و مقطع سوراخ گوش میانی را دایره در نظر بگیرید.)

۱) $۲/۷\times۱۰^{-۱۰}$ ۲) $۱/۰۸\times۱۰^{-۱۰}$ ۳) ۲۷×۱۰^{-۱۰} ۴) $۱۰/۸\times۱۰^{-۱۰}$

۵۷- در یک تشت موج که از دو ناحیه با عمق‌های متفاوت تشکیل شده است، با استفاده از یک نوسان‌ساز تیغه‌ای که با بسامد ۴Hz نوسان می‌کند، روی سطح آب امواجی تخت ایجاد شده است. اگر با ورود موج از ناحیهٔ کم‌عمق به ناحیهٔ عمیـق تنـدی انتشـار موج $۰/۴\frac{m}{s}$ تغییر کند، طول‌موج آن چند سانتی‌متر و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۵ ، کاهش می‌یابد. ۲) ۵ ، افزایش می‌یابد. ۳) ۱۰ ، کاهش می‌یابد. ۴) ۱۰ ، افزایش می‌یابد.

۵۸- نمودار بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی از سطح دو فلز A و B، برحسب بسامد نور فرودی، مطابق شـکل زیـر است. طول‌موج آستانهٔ فلز A چند برابر طول‌موج آستانهٔ فلز B است؟ $(h = ۴\times۱۰^{-۱۵}eV.s)$



۱) ۲

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۴}{۵}$

۴) $\frac{۵}{۴}$

۵۹- طول‌موج دومین خط طیف اتمی هیدروژن در رشتهٔ براکت $(n' = ۴)$ چند نانومتر است؟ $(R = ۰/۰۱nm^{-۱})$

۱) ۱۶۴۰ ۲) $\frac{۱۶۰۰}{۳}$ ۳) $\frac{۵۶۲۵}{۴}$ ۴) ۲۸۸۰

۶۰- حدود ۰/۷ درصد اورانیم موجود در سنگ معدن طبیعی اورانیم از ایزوتوپ ۲۳۵ تشکیل شده است و مابقی اورانیم ۲۳۸ می‌باشـد. در هر واکنش شکافت، حدود ۲۰۰MeV انرژی آزاد می‌شود. چنانچه تمامی ایزوتوپ ۲۳۵ موجود در یک کیلـوگرم از ایـن سـنگ اورانیم بتواند بر اثر شکافت، انرژی خود را آزاد کند، مقدار این انرژی برحسب MeV (مگا الکترون ولت) تقریباً کدام است؟

(N_a = عدد آووگادرو $= ۶\times۱۰^{۲۳}$ ، $۲۳۸\frac{g}{mol} \simeq$ جرم مولی ^{۲۳۸}U و $۲۳۵\frac{g}{mol} \simeq$ جرم مولی ^{۲۳۵}U)

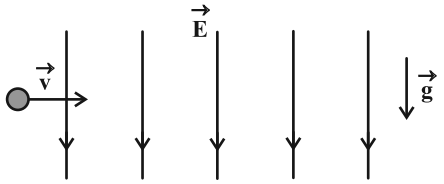
۱) $۱/۷۵\times۱۰^{۲۴}$ ۲) $۱/۷۵\times۱۰^{۲۱}$ ۳) $۳/۵\times۱۰^{۲۴}$ ۴) $۳/۵\times۱۰^{۲۱}$

۶۱- اگر فاصلهٔ بین دو ذرهٔ باردار ۸cm تغییر کند، اندازهٔ نیروی الکتریکی که دو ذرهٔ باردار به هم وارد می‌کننـد، ۶۴ درصـد کـاهش می‌یابد. فاصلهٔ اولیهٔ دو ذره چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ۴) ۲۰

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۲- یک ذرهٔ باردار به جرم ۲/۵ گرم، مطابق شکل زیر، به صورت افقی در حال حرکت است و بدون انحراف و تغییر سرعت از میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۱/۲۵\times۱۰^{۵}(\frac{N}{C})$ عبور می‌کند که راستای آن عمود بر سطح زمین و جهت آن رو به پایین است. بار ذره چند میکروکولن است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}})$



۱) ۰/۲

۲) ۰/۲-

۳) ۲

۴) ۲-

۶۳- خازن تختی را پس از شارژ کامل، از باتری جدا می‌کنیم. یکی از دو صفحهٔ خازن را به موازات صفحهٔ دوم طوری جابه‌جا می‌کنیم تا مساحت قسمتی از صفحه‌ها که مقابل هم قرار دارد، ۲۰درصد کاهش یابد. اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

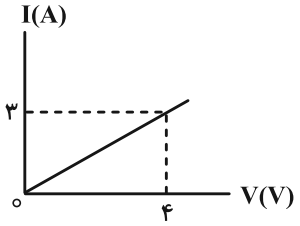
۱) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

۲) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

۳) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

۴) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

۶۴- نمودار زیر، تغییرات جریان الکتریکی یک رسانا برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آن را نشان می‌دهد. اگر این رسانا را به دو سر یک باتری با نیروی محرکهٔ الکتریکی ۴۰V و مقاومت درونی $\frac{۲}{۳}\Omega$ متصل کنیم، جریان الکتریکی ایجاد شده چند آمپر خواهد شد؟ (دما ثابت است.)



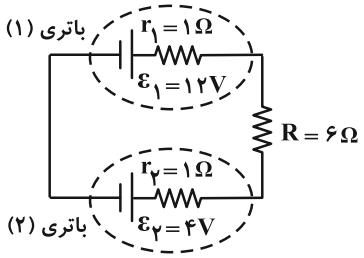
۱) ۵

۲) ۱۰

۳) ۱۵

۴) ۲۰

۶۵- در مدار شکل زیر، باتری (۲) در هر دقیقه ..... انرژی الکتریکی ..... می‌کند.



۱) ۲۴۰J ، تولید

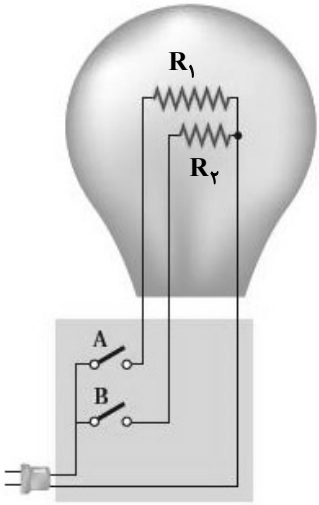
۲) ۳۰۰J ، تولید

۳) ۲۴۰J ، مصرف

۴) ۳۰۰J ، مصرف

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۶- یک لامپ سه راهه که دو رشته دارد، مطابق شکل، برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر کمترین و بیشترین توان مصرفی این لامپ به ترتیب P_{min} و P_{max} بوده و $P_{max} = ۵P_{min}$ باشد، نسبت مقاومت رشته‌های لامپ $(\frac{R_۲}{R_۱})$ کدام است؟ $(R_۲ < R_۱)$



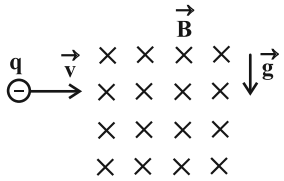
۱) $\frac{۱}{۵}$

۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) $\frac{۱}{۳}$

۴) $\frac{۱}{۲}$

۶۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم ۲ گرم و بار $q = -۲mC$ با تندی $۱۰^۳ \frac{m}{s}$ به‌طور افقی وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سویی به بزرگی ۰/۱ تسلا می‌شود. اندازهٔ میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ و جهت آن به کدام طرف باشد تا ذره از مسیر خود منحرف نشود؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



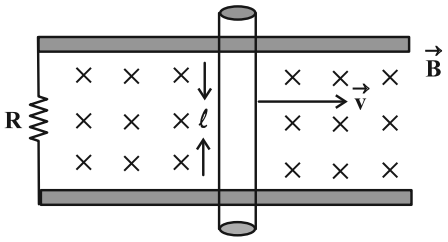
۱) ۱۱۰ ، بالا

۲) ۱۰۰ ، پایین

۳) ۱۰۰ ، بالا

۴) ۱۱۰ ، پایین

۶۸- میلهٔ رسانایی به طول $\ell = ۲m$ بر روی مداری مطابق شکل زیر، با تندی $۴۰\frac{cm}{s}$ در حال حرکت است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی $B = ۵۰۰G$ باشد، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط چند ولت و جهت جریان القایی در مدار چگونه است؟



۱) $۲\times۱۰^{-۲}V$ ، ساعتگرد

۲) $۴\times۱۰^{-۲}V$ ، ساعتگرد

۳) $۲\times۱۰^{-۲}V$ ، پادساعتگرد

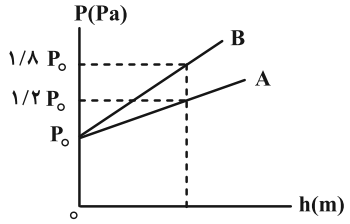
۴) $۴\times۱۰^{-۲}V$ ، پادساعتگرد

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۹- یکای فرعی گرما کدام است؟

۱) $\frac{kg.m^2}{s^2}$ ۲) $\frac{kg}{m.s^2}$ ۳) $\frac{kg.m}{s^2}$ ۴) $\frac{kg.m^2}{s^3}$

۷۰- شکل زیر، نمودار فشار برحسب عمق را برای دو مایع A و B نشان می‌دهد. چگالی و فشار پیمانه‌ای مایع B در عمق h، به ترتیب از راست به چپ، چند برابر چگالی و فشار پیمانه‌ای مایع A در همان عمق است؟



۱) ۱/۵ ، ۴

۲) ۴ ، ۱/۵

۳) ۱/۵ ، ۱/۵

۴) ۴ ، ۴

۷۱- برای تأمین نیروی بالابری هواپیماها، بال‌های هواپیما طوری طراحی می‌شوند که تندی هوا در بالای بال ..... از زیر آن می‌باشد. در نتیجه فشار هوای بالای بال ..... از فشار هوای زیر آن است.

۱) کمتر- بیشتر ۲) بیشتر- کمتر ۳) کمتر- کمتر ۴) بیشتر- بیشتر

۷۲- جسمی به جرم ۱kg را از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر در مسیر برگشت، تندی جسم در ارتفاع ۱۲/۲۵ متری برابر با $۱۰\frac{m}{s}$ باشد و تندی آن در ارتفاع ۶ متری سطح زمین ۲۰ درصد افزایش یافته باشد، طی این فاصله چند ژول از انرژی مکانیکی آن به انرژی درونی تبدیل شده است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^2})$

۱) ۵۰/۵ ۲) ۶۰/۵ ۳) ۴۰/۵ ۴) ۷۰/۵

۷۳- کدام یک از موارد زیر درست است؟

۱) کمیت دماسنجی ترموکوپل، مقاومت الکتریکی است.

۲) با افزایش دمای آب، گرمای نهان تبخیر آن افزایش می‌یابد.

۳) در رساناهای فلزی سهم الکترون های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.

۴) در طی شب، پدیدهٔ همرفت موجب نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.

۷۴- دمای یک قطعه فلز توسط یک گرمکن ۹۰ واتی در مدت ۲min از $۵۵^\circ F$ به $۹۱^\circ F$ می‌رسد. ظرفیت گرمایی این قطعه در SI چند واحد است؟

۱) ۵۴ ۲) ۵۴۰ ۳) ۳۰ ۴) ۳۰۰

۷۵- ۲ مول گاز آرمانی با حجم اولیهٔ ۴ لیتر، در فشار ثابت ۲/۵ اتمسفر به اندازهٔ ۲۴۰۰ ژول کار انجام داده است تا منبسط شود. دمای گاز در پایان این فرایند چند کلوین است؟ ($R = ۸\frac{J}{mol.K}$ و $۱atm = ۱۰^۵ Pa$)

۱) ۲۱۲/۵ ۲) ۱۲۳ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۴۵/۵

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی

۷۶- پتاسیم دارای سه ایزوتوپ با عددهای جرمی ۳۹، ۴۰ و ۴۱ است. اگر در نمونه‌ای از این فلز، شمار اتم‌های سبک‌ترین ایزوتوپ پتاسیم، ۹ برابر شمار اتم‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ آن باشد، فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ پتاسیم در این نمونه چند درصد است؟

(جرم اتمی میانگین پتاسیم ۳۹/۲۸amu و عدد جرمی را برابر با جرم اتمی (amu) در نظر بگیرید.)

۱) ۶۳ ۲) ۷۲ ۳) ۸۱ ۴) ۹۰

۷۷- از بین عبارت‌های زیر، کدام گزینه درست است؟

۱) از بین هشت عنصر فراوان‌تر سیارهٔ زمین، ۵۰ درصد از دستهٔ p جدول تناوبی به شمار می‌روند.

۲) هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی باید با پوشش‌های محافظ از جنس فلز آهن از غدهٔ تیروئید محافظت کرد.

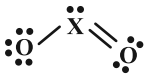
۳) به دلیل اندازهٔ مشابه یون یدید با یون دارای تکنسیم، از رادیوایزوتوپ $^{99}_{43}Tc$ برای درمان بیماری‌های غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود.

۴) عنصر فلزی تشکیل‌دهندهٔ لیتیم کلرید دارای دو ایزوتوپ طبیعی است که فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن در نمونهٔ طبیعی کمتر از ایزوتوپ سبک‌تر است.

۷۸- عنصر $_{32}X$ با عنصر ..... در جدول تناوبی هم‌گروه است و گاز نجیب موجود در آرایش الکترونی فشردهٔ آن با گاز نجیب موجود در آرایش الکترونی فشرده عنصر..... یکسان است.

۱) $_{16}S$ ، $_{30}Zn$ ۲) $_{14}Si$ ، $_{17}Cl$ ۳) $_{50}Sn$ ، $_{27}Co$ ۴) $_{12}Mg$ ، $_{47}Ag$

۷۹- با توجه به ساختار لوویس زیر، کدام موارد از مطالب داده شده نادرست است؟ (نماد X فرضی است.)



الف) اتم مرکزی می‌تواند اتم $_{7}N$ باشد.

ب) ساختاری مشابه گاز گوگرد دی‌اکسید دارد.

پ) این ترکیب از نظر ساختار لوویس با مولکول اوزون مشابه است.

ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن با یون نیترات (NO_3^-) برابر است.

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

۸۰- کدام مطلب درست است؟

۱) واکنش‌پذیری گاز اوزون کمتر از گاز اکسیژن است.

۲) اوزون تنها آلوتروپی از اکسیژن است که در استراتوسفر یافت می‌شود.

۳) می‌توان گفت تفاوت خواص اوزون و اکسیژن به دلیل تفاوت در ساختار مولکولی آن‌ها است.

۴) از گاز اکسیژن در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۱- دربارهٔ واکنش زیر که در یک ظرف دربسته و با یک مول از واکنش‌دهنده در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مطلب زیر درست است؟ $(H=۱ , C=۱۲ , O=۱۶ , Na=۲۳ : g.mol^{-۱})$

$$۲NaHCO_۳(s) \rightarrow Na_۲CO_۳(s) + CO_۲(g) + H_۲O(g)$$

۱) با انجام کامل واکنش، جرم محتویات جامد درون ظرف به ۱۰۶ گرم می‌رسد.

۲) با پیشرفت واکنش، جرم محتویات جامد درون ظرف برخلاف جرم گازهای درون ظرف، کاهش می‌یابد.

۳) نوعی واکنش اکسایش- کاهش است که اتم‌های سدیم نقش کاهنده و اتم‌های کربن نقش اکسنده را ایفا می‌کنند.

۴) در طول انجام واکنش، تغییر جرم گازهای $CO_۲$ و $H_۲O$، به دلیل داشتن ضریب استوکیومتری یکسان، با هم برابر است.

۸۲- ۸/۲ گرم سدیم فسفات را به ۲۰۰ گرم محلول کلسیم فسفات که غلظت یون کلسیم آن برابر ۳۰۰۰۰ppm است، اضافه می‌کنیم. غلظت نهایی یون فسفات به تقریب چند درصد جرمی خواهد بود؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود، $O=۱۶ , Ca=۴۰ , Na=۲۳ , P=۳۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۵/۹ ۲) ۶/۹ ۳) ۷/۹ ۴) ۸/۹

۸۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) اگر نیروی بین مولکولی گاز X قوی‌تر از گاز Y باشد، گاز X را آسان‌تر می‌توان به مایع تبدیل کرد.

ب) در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول‌های ناقطبی، نقطهٔ‌جوش پایین‌تری دارد.

پ) ترکیب‌های آب و هیدروژن سولفید از لحاظ مدل فضاپرکن، ساختار لوویس، قطبیت و حالت فیزیکی در دمای اتاق مشابه یکدیگرند.

ت) اگر مادهٔ A برخلاف مادهٔ D در میدان الکتریکی جهت‌گیری کند، می‌توان نتیجه گرفت که نقطهٔ جوش A بالاتر از نقطهٔ جوش D است.

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

۸۴- انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در دمای $۱۵^\circ C$ و $۳۵^\circ C$، به ترتیب برابر ۱/۵ و m میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای ۲ لیتر آب از $۱۵^\circ C$ به $۳۵^\circ C$ برسد، حداکثر ۲۰ درصد از گاز نیتروژن حل شده در آب آزاد می‌شود. انحلال‌پذیری نیتروژن در آب در دمای $۳۵^\circ C$ کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر آب، برابر یک گرم است.)

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۱/۲

۸۵- با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای در دما و فشار اتاق، کدام موارد زیر درست‌اند؟

الف) در سومین عنصر نافلزی، ۴ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

ب) شمار عنصرهای گازی دورهٔ سوم بیشتر از شمار عنصرهای جامد این دوره است.

پ) تفاوت عدد اتمی نخستین فلز واسطه جدول تناوبی با عنصر $_{۳۳}As$ در دورهٔ چهارم برابر ۱۲ است.

ت) سومین عنصر نافلزی دورهٔ سوم، جامدی زرد رنگ است که در واکنش با دیگر اتم‌ها فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد.

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۶- در رابطه با واکنش استخراج آهن در شرکت فولاد مبارکهٔ اصفهان، کدام گزینه درست است؟

۱) در این واکنش کربن نقش عامل اکسنده را ایفا می‌کند.

۲) کربن تنها نقش تامین انرژی را دارد و در واکنش شرکت نمی‌کند.

۳) علت استفاده از کربن برای استخراج آهن، دسترسی آسان‌تر و صرفهٔ اقتصادی بیشتر است.

۴) در تمام شرکت‌های جهان تمام فلزها در صنعت همانند آهن با استفاده از کربن از ترکیب‌هایشان جدا می‌شوند.

۸۷- اگر ۶۳ گرم آمونیوم دی کرومات ناخالص (با فرمول شیمیایی $(NH_4)_2Cr_2O_7$) را مقداری حرارت دهیم تا مطابق با معادلهٔ واکنش زیر با بازده ۷۵ درصد تجزیه شود، جرم مواد جامد درون ظرف به ۴۸ گرم می‌رسد. درصد خلوص واکنش‌دهنده کدام است؟

$(Cr = ۵۲ , O = ۱۶ , N = ۱۴ , H = ۱ : g.mol^{-1})$

$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow Cr_2O_3(s) + N_2(g) + H_2O(g)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ۷۰ ۴) ۸۰

۸۸- ترکیبی با نام «۳- اتیل- ۲ و ۵- دی متیل هپتان» موجود است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد آن نادرست است؟

۱) در ساختار آن، ۱۱ اتم کربن وجود دارد.

۲) در ساختار پیوند- خط آن، ۱۰ خط وجود دارد.

۳) شمار پیوندهای اشتراکی در این ترکیب برابر ۲۴ است.

۴) جرم مولی این ترکیب ۱۵۶ گرم بر مول می‌باشد.

۸۹- اگر آنتالپی سوختن متان برابر $-۸۹۰ kJ.mol^{-1}$ باشد و در اثر واکنش زیر، ۳۱۲۰ کیلوژول گرما آزاد شود، ارزش سوختی گاز پروپان به تقریب چند $kJ.g^{-1}$ خواهد بود؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ : g.mol^{-1})$

$۲C_3H_8(g) + ۷O_2(g) \rightarrow ۴CO_2(g) + ۶H_2O(l)$

۱) ۲۵/۵ ۲) ۵۰/۷ ۳) ۵/۵ ۴) ۱۰۰/۵

۹۰- کدام واکنش گرماده است و آنتالپی آن را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد؟

۱) $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ ۲) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

۳) $H_2O_2(l) \rightarrow ۲H_2O(l) + O_2(g)$ ۴) $۲CO(g) + ۲NO(g) \rightarrow ۲CO_2(g) + N_2(g)$

۹۱- ترکیبی با فرمول مولکولی C_4H_4O، دارای یک پیوند سه‌گانه و گروه کربونیل است. گروه عاملی چند مورد از ساختارهای ممکن برای این فرمول مولکولی، با گروه عاملی مولکول عامل طعم و بوی بادام مشابه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۲- کدام گزینه در رابطه با عوامل موثر بر سرعت واکنش نادرست است؟

۱) سرعت واکنش فلزات سدیم و پتاسیم با آب سرد در شرایط یکسان متفاوت است.

۲) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که در یک ارلن پر از گاز اکسیژن می‌سوزد.

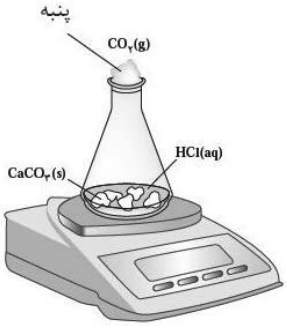
۳) محلول پتاسیم پرمنگنات در دمای اتاق با یک اسید آلی به کندی واکنش می‌دهد ولی با گرم شدن محلول به سرعت پررنگ می‌شود.

۴) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود ولی با افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید سرعت واکنش به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد.

۹۳- شکل زیر مربوط به واکنش کامل $CaCO_3(s)+2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq)+CO_2(g)+H_2O(l)$ است. با توجه به جدول زیر که مربوط به تغییرات جرم در این واکنش است، جرم هر قطعه کلسیم کربنات به تقریب چند گرم است و سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید چند $mol.min^{-1}$ است؟ (جرم قطعات کلسیم کربنات برابر فرض شود.)

$(H=1 , C=12 , O=16 , Cl=35/5 , Ca=40 : g.mol^{-1})$

زمان(ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰



۱) ۰/۵۲۵ ، $6/7\times10^{-2}$

۲) ۰/۵۲۵ ، $8/04\times10^{-2}$

۳) ۰/۶۷۲ ، $6/2\times10^{-2}$

۴) ۰/۶۷۲ ، $8/04\times10^{-2}$

۹۴- کدام گزینه نادرست است؟

۱) ساختار پلیمر سازندهٔ لولهٔ پلاستیکی و دبهٔ آب یکسان است.

۲) مجموع شماره گروه عنصرهای موجود در پلیمر سازندهٔ پتو برابر ۳۰ است.

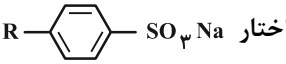
۳) پلیمر سازندهٔ سرنگ مانند پلیمر سازندهٔ ظروف یکبار مصرف، سیرنشده است.

۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در پلیمر سازندهٔ کیسهٔ خون کمتر از پلیمر سازندهٔ تفلون است.

۹۵- یک الکل و یک اسید آلی در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش داده و طی واکنش استری شدن یک استر با جرم مولی $116 g.mol^{-1}$ تولید شده است. کدام یک از ترکیبات زیر نمی‌تواند استر تولید شدهٔ مورد نظر باشد؟ (الکل و اسید آلی شرکت‌کننده در واکنش هر دو تک عاملی و سیرشده هستند؛ $O=16 , C=12 , H=1 : g.mol^{-1}$)

۱) پنتیل متانوات ۲) اتیل بوتانوات ۳) پروپیل متانوات ۴) بوتیل اتانوات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۶- پاک‌کننده‌ای با ساختار  ، ..... .

(R سیرشده است؛ $H=1 , C=12 , O=16 , Na=23 , S=32 : g.mol^{-1}$)

۱) در صورت داشتن ۱۶ اتم کربن، جرم مولی آن ۳۲۱ گرم بر مول است.

۲) در آب دریا، قدرت پاک‌کنندگی کمتری نسبت به آب چشمه دارد.

۳) از مواد پتروشیمیایی و طی یک مرحلهٔ پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

۴) در صورت داشتن ۱۲ اتم کربن در گروهٔ R، در هر واحد فرمولی خود دارای ۵۲ اتم است.

۹۷- ثابت یونش اسید HX برابر $0/08\times10^{-4}$ مول بر لیتر است. اگر در ۴ لیتر از محلول HX با $pH=3/7$، ۱/۱۶ گرم HX حل شده باشد، جرم مولی X برابر چند گرم بر مول خواهد بود؟ ($H=1g.mol^{-1}$ و نماد X فرضی است.)

۱) ۵۶ ۲) ۵۷ ۳) ۵۸ ۴) ۵۹

۹۸- اگر در دمای اتاق با سرعت ثابت $5\times10^{-4}mol.s^{-1}$ نمک پتاسیم اکسید را در ۶ لیتر آب مقطر حل کنیم، پس از یک دقیقه pH محلول برابر با a می‌شود و می تواند b لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $pH=1/7$ را خنثی کند. حاصل $a-b$ برابر کدام گزینه است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۰/۵ ۳) ۹ ۴) ۱۹/۵

۹۹- دربارهٔ سلول گالوانی استاندارد «پلاتین- هیدروژن»، کدام مورد درست است؟ $(E^\circ(Pt^{2+}(aq)/Pt(s))=1/20V)$

۱) جنس الکترود در هر دو نیم‌سلول یکسان است و ضمن انجام واکنش، جرم الکترود آند برخلاف الکترود کاتد ثابت می‌ماند.

۲) E° واکنش انجام شده در سلول برابر ۱/۲۰- ولت است و به‌طور طبیعی (خودبه‌خود) پیشرفت می‌کند.

۳) آنیون‌های نیم‌سلول هیدروژن به سمت نیم‌سلول پلاتین، از دیواهٔ متخلخل عبور می‌کنند.

۴) شیب تغییرات غلظت یون‌های پلاتین و هیدرونیوم، قرینهٔ یکدیگر است.

۱۰۰- با توجه به E°های داده شده کدام مورد درست است؟ $(Mg=24g.mol^{-1})$

$I)\ Br_2+2e^- \rightarrow 2Br^- \quad , \quad E^\circ=+1/07V$

$II)\ Mg^{2+}+2e^- \rightarrow Mg \quad , \quad E^\circ=-2/36V$

$III)\ Fe^{3+}+e^- \rightarrow Fe^{2+} \quad , \quad E^\circ=0/77V$

۱) Fe^{2+} می‌تواند توسط Br^- اکسید شود.

۲) در میان موارد بالا آنیون برمید قوی‌ترین اکسنده و کاتیون منیزیم قوی‌ترین کاهنده است.

۳) واکنش $Mg+2Fe^{3+} \rightarrow Mg^{2+}+2Fe^{2+}$ به‌طور طبیعی انجام شده و از جرم تیغهٔ کاتدی در سلول گالوانی کاسته می‌شود.

۴) به ازای مصرف ۰/۰۶ گرم منیزیم در واکنش صورت گرفتهٔ حاصل از نیم‌واکنش‌های I و II، $3/01\times10^{21}$ الکترون مبادله می‌شود.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۱- ۲/۵ لیتر محلول مس (II) سولفات را برای آبکاری تیغه‌ای آهنی به کار می‌بریم. اگر آند در این سلول الکترولیتی، گرافیت باشد که بر سطح آن آب اکسایش یابد به‌طوری که در نتیجهٔ آن pH محلول به ۰/۵۵ برسد، با فرض این‌که تمام فلز مس تولیدی روی تیغهٔ آهنی بنشیند، افزایش جرم تیغه چند گرم خواهد بود؟ ($Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱}$ ، $\log ۲ \simeq ۰/۳$ و $\log ۷ \simeq ۰/۸۵$)

۱) ۲۲/۴ ۲) ۴۴/۸ ۳) ۱۷/۹۲ ۴) ۸/۹۶

۱۰۲- در مورد الماس، گرافیت، Si و SiC، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) Si در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود.

۲) گرافیت و Si برخلاف الماس رسانای جریان برق هستند.

۳) نقطهٔ ذوب آن‌ها تنها وابسته به پیوندهای کووالانسی است.

۴) مقایسهٔ سختی آن‌ها به صورت «الماس > SiC > Si > گرافیت» می‌باشد.

۱۰۳- در مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش ..... از کاتیون‌ها در ..... بعد است که در فضای میان آن‌ها ..... الکترون‌های موجود در ..... آزادانه جابه‌جا می‌شود.

۱) نامنظمی، سه، پایدارترین، مولکول ۲) منظمی، دو، سست‌ترین، اتم

۳) نامنظمی، دو، پایدارترین، مولکول ۴) منظمی، سه، سست‌ترین، اتم

۱۰۴- با توجه به واکنش زیر از واکنش $۱۰۹/۵ kg$ گاز هیدروژن کلرید با مقدار کافی اتن چند کیلوگرم کلرواتان می‌توان تهیه کرد و هرگاه این مقدار گاز هیدروژن کلرید در مخزن آبی به حجم ۵۰۰۰ لیتر حل شود در دمای اتاق نسبت pH آب به غلظت یون هیدروکسید آن کدام است؟

(از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.) ($\log ۳ = ۰/۵$ و $\log ۲ = ۰/۳$ ؛ $H = ۱ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱}$)

$$C_۲H_۴(g) + HCl \rightarrow C_۲H_۵Cl(g)$$

۱) ۱۹۳/۵ ، ۶×۱۰^{۱۲} ۲) ۱۹۳/۵ ، ۱۲×۱۰^{۱۲} ۳) ۱۷۵/۵ ، ۶×۱۰^{۱۲} ۴) ۱۷۵/۵ ، ۱۶×۱۰^{۱۲}

۱۰۵- کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ یک واکنش تعادلی و عوامل مؤثر بر آن به درستی بیان شده است؟

۱) تغییر فشار در سامانه‌هایی که همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش به حالت گازی هستند ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.

۲) در سامانه‌هایی که همهٔ مواد شرکت کننده در واکنش به حالت گازی هستند، تغییر حجم لزوماً منجر به جابه‌جایی تعادل می‌شود.

۳) کاهش فشار در سامانه‌هایی که همهٔ مواد واکنش‌دهنده و فراورده گازی هستند، تعادل را به سمت مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌کند.

۴) در واکنش‌هایی که حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در واکنش همگی با هم یکسان هستند، افزایش فشار واکنش را به سمتی جابه جا می‌کند که مول‌های آن بیشتر است.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ سؤال

فرهنگیان

(همهٔ رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۳ مرداد ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

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

طراحان به ترتیب حروف الفبا

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

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	مسئول دفترچه	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	حامد کریمی	محمدفرحان فخارین	سجاد حقیقی‌پور	زهرا شمسایی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، بیتا مرادی

مدیر گروه	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	معصومه روحانیان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

سؤالات مشترک همهٔ رشته‌ها

صفحهٔ ۹۸ تا صفحهٔ ۱۵۲

صفحهٔ ۹۶ تا صفحهٔ ۱۵۸

صفحهٔ ۱۳۸ تا صفحهٔ ۱۵۸

صفحهٔ ۱۹۶ تا صفحهٔ ۲۳۰

صفحهٔ ۱۵ تا صفحهٔ ۱۱۶

۲۵۱- به‌ترتیب، شرط رفتن به‌سوی علم در کلام امام علی‌بن‌حسین (ع)، چه چیزی بیان شده و فرجام کسانی که قرآن آن‌ها را این‌گونه توصیف می‌کند: «کذلک اتتک آیتنا فنسیتها» چیست؟

۱) «لو یعلم النّاس ما فی طلب العلم» - «لعلّهم یرجعون»

۲) «لو یعلم النّاس ما فی طلب العلم» - «اولئک کالانعام بل هم اضلّ»

۳) «لو کان العلم منوطاً بالثریا» - «اولئک کالانعام بل هم اضلّ»

۴) «لو کان العلم منوطاً بالثریا» - «لعلّهم یرجعون»

۲۵۲- به‌ترتیب، کدام آیهٔ شریفه بیانگر این است که همراهی‌نکردن دیگران، موجب ساقط‌شدن تکلیف او نمی‌شود و در چه صورت است که اگر هیچ همراهی با انسان نباشد، باید به تنهایی اقدام کند؟

۱) «قل هذه سبیلی أدعوا الی الله علی بصیرة أنا و من اتبعنی» - زمانی که فرد تکلیف خود را می‌داند و تکلیف‌گرا است.

۲) «قل هذه سبیلی أدعوا الی الله علی بصیرة أنا و من اتبعنی» - زمانی که فرد بر وظیفه‌اش چنان یقین دارد که حجت بر او تمام می‌شود.

۳) «قل انّما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی» - زمانی که فرد بر وظیفه‌اش چنان یقین دارد که حجت بر او تمام می‌شود.

۴) «قل انّما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی» - زمانی که فرد تکلیف خود را می‌داند و تکلیف‌گرا است.

۲۵۳- آیهٔ شریفهٔ «انّک لا تهدی من احببت و لکنّ اللهَ یهدِی من یشاء و هو اعلم بالمهتدین» یادآور کدام صفت معلم است؟

۱) عزم قوی داشته باشد.
۲) دلسوز شاگردان باشد.
۳) حامی محرومان باشد.
۴) توکل داشته باشد.

۲۵۴- به‌ترتیب، واژهٔ «ملک کریم» در آیهٔ «انْ اِلّا هذا ملک کریم» دربارهٔ چه کسی است و می‌توان آن را در باب اهمیت چه موضوعی بیان داشت؟

۱) حضرت یوسف (ع) - آشنایی با مشکلات دیگران
۲) حضرت یعقوب (ع) - آشنایی با مشکلات دیگران
۳) حضرت یعقوب (ع) - آشنایی با فرهنگ و گویش مخاطبان
۴) حضرت یوسف (ع) - آشنایی با فرهنگ و گویش مخاطبان

۲۵۵- این دعای مکارم‌الاخلاق «اللهم وفّقنی لطاعة من سدّدنی و متابعة من ارشدنی» مؤید کدام وظیفهٔ معلم است که بایستی به آن متّصف باشد؟

۱) احترام به همکاران
۲) جبران ضعف‌ها
۳) امیدواری و امیدبخشی
۴) انتقادپذیری

۲۵۶- به‌ترتیب، اگر بخواهیم به آرزوهای دشمنان در مورد مسلمانان پی ببریم، کدام واژه را در قرآن باید بررسی کنیم و این موضوع به کدام‌یک از وظایف یک معلم اشاره دارد؟

۱) نذیر - دشمن‌شناسی
۲) ودّ - دشمن‌شناسی
۳) نذیر – جدی‌گرفتن هشدارها
۴) ودّ – جدی‌گرفتن هشدارها

۲۵۷- به‌ترتیب، در کدام گزینه پاسخ پرسش‌های زیر به‌درستی ذکر شده است؟

- شناخت عوامل موفقیت و عدم موفقیت، معلول چیست؟

- شرط زندگی لذت‌بخش در دنیا و رستگاری ابدی در آخرت چیست؟

۱) مراقبت - کنارگذاشتن هدف‌های فرعی که مانع رسیدن به اهداف اصلی هستند.

۲) محاسبه و ارزیابی - کنارگذاشتن هدف‌های فرعی که مانع رسیدن به اهداف اصلی هستند.

۳) مراقبت - قراردادن زندگی در مسیر قرب الهی

۴) محاسبه و ارزیابی - قراردادن زندگی در مسیر قرب الهی

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۵۸- با توجه به آیهٔ شریفهٔ «قل إن کنتم تحبّون الله فاتّبعونی یحببکم الله ...» شرط رسیدن به سعادت، پیروی از خداوند است که ثمرهٔ آن قرارگرفتن در پناه کدام صفات الهی است؟

۱) «غفورٌ رحیم» ۲) «السمیع العلیم» ۳) «ونعم الوکیل» ۴) «الغنی الکریم»

۲۵۹- در پاسخ به این پرسش که «چگونه می‌توان از انسانی که ۱۴۰۰ سال پیش زندگی کرده، الگو گرفت؟» به چه نکته‌ای باید اشاره کرد تا اساس الگوپذیری از معصومین (ع) را توجیه کند؟

۱) زندگی معصومین (ع) سراسر معجزه بوده و قابل مقایسه با زندگی عادی نیست.

۲) اسوه‌پذیری فقط برای کسانی ممکن است که شرایط زندگی مشابه معصومین (ع) داشته باشند.

۳) باید از همهٔ جنبه‌های زندگی معصومین (ع) از جمله نوع لباس و مسکن، تقلید کامل کرد.

۴) ارزش‌های انسانی مانند عدالت و مهربانی، تغییرناپذیرند و به زمان و مکان وابسته نیستند.

۲۶۰- به‌ترتیب، پاسخ درست سؤالات زیر در کدام گزینه آمده است؟

- چرا انسان باتقوا می‌کوشد که روزبه‌روز بر توانایی خود بیفزاید؟

- تأثیر نماز به چیست؟

- اگر عبارت «اهدنا الصِّراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، چه نتیجه‌ای را در پی خواهد داشت؟

۱) چون دارای شور و نشاط در زندگی هست. - به تداوم و دقت ما بستگی دارد. - قدرت‌های دیگر از نظر ما ناچیز می‌شوند.

۲) تا اگر در شرایط گناه قرار گرفت، آن نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد. - به تداوم و دقت ما بستگی دارد. - به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

۳) چون دارای شور و نشاط در زندگی هست. - صرفاً به حفظ طهارت به هنگام نماز بستگی دارد. - قدرت‌های دیگر در نظر ما ناچیز می‌شوند.

۴) تا اگر در شرایط گناه قرار گرفت، آن نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد. - صرفاً به حفظ طهارت به هنگام نماز بستگی دارد. - به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

۲۶۱- به‌ترتیب، کدام‌یک از موارد زیر نمونهٔ درستی از باطل‌کننده‌های روزه محسوب می‌شود و کدام‌یک باطل‌کنندهٔ روزه نیست؟

۱) فروبردن دود سیگار به حلق: باطل‌کننده / استفراغ عمدی: باطل‌کننده نیست، مگر در صورت عودت به حلق

۲) رساندن غبار غلیظ به حلق: باطل‌کننده / استفراغ غیرعمدی: باطل‌کننده

۳) باقی ماندن غذا لای دندان و فروبردن آن: باطل‌کننده / استفراغ عمدی: مطلقاً باطل‌کننده نیست.

۴) فرو بردن دود سیگار به حلق: باطل‌کننده نیست. / استفراغ عمدی: در صورت عودت به حلق، باطل‌کننده است.

۲۶۲- برای حفظ نعمت زیبایی، خداوند احکام ویژه‌ای را برای زن قرار داده است. علت وضع این احکام ویژه چیست؟

۱) افزایش تقوای زن در طول روز و پاک و باصفا شدن زندگی او

۲) دور ماندن گوهر زیبای وجود زن از نگاه نااهلان و تحقیرنشدن روح بلند او

۳) توجه‌داشتن در حد مطلوب و صحیح به برآورده‌کردن همهٔ نیازها

۴) غافل‌نشدن زن از هدف اصلی زندگی و دوری از نعمات دنیوی

۲۶۳- قانون حجاب کمک می‌کند تا جامعه، به‌جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافهٔ وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب چه چیزی می‌شود؟

۱) زن حضوری مطمئن و همراه با امنیت در جامعه داشته باشد و با هر پوششی که دلش بخواهد، زندگی کند.

۲) لزوم استفاده از چادر را فراهم می‌کند و پوششی غیر از این، جریمه شدن را به‌دنبال دارد.

۳) سلامت اخلاقی جامعه بالا رود، حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

۴) کرامت و منزلت زن بیشتر حفظ شود و توجه مردان نامحرم به کلی از بین برود.

۲۶۴- امام علی (ع) در کلام خود که می‌فرمایند: «إنَّه لیس لانفسکم ثمن الّا الجنّة، فلا تبیعوها إلّا بها» چه نسبتی میان «شناخت ارزش خود» و «عزت نفس» برقرار می‌کنند که با آیهٔ «و ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ...» همخوانی دارد؟

۱) ارزش انسان، وابسته به بهشت است و تنها با رسیدن به بهشت، عزت نفس او کامل می‌شود.

۲) کرامت ذاتی انسان، او را شایستهٔ بهشت کرده و فروختن خویش به بهایی کمتر از بهشت، نوعی نادیده‌گرفتن این کرامت است.

۳) بهشت، قیمت ثابت و تعیین‌شده‌ای برای انسان است و هرکس کمتر از آن را بپذیرد، دچار خسارت می‌شود.

۴) عزت نفس زمانی حاصل می‌شود که انسان برای رسیدن به بهشت، از تمام تمایلات دنیوی دست بکشد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۵- بسترساز رسیدن زن و مرد به هدف مشترکشان که «قرب الهی و بهشت جاوید» است، چیست؟

۱) آفرینش همسران برای آرامش براساس نظام حکیمانهٔ خداوند

۲) استعدادها، ویژگی‌های فطری یکسان و مشترک و بهره‌گرفتن از ویژگی‌های فطری

۳) رشد و پرورش اخلاقی زن و مرد و پاسخ‌گویی به نیازهای درونی با تربیت فرزندان

۴) یکسان‌بودن منزلت زن و مرد

۲۶۶- کدام گزینه در رابطه با میزان ارزش و اهمیت تمایلات حیوانی در مقایسه با تمایلات معنوی و حد مجاز توجه به آن‌ها درست است؟

۱) تمایلات حیوانی، بخشی از خلقت انسان هستند و بدشدن آن‌ها در «اصالت‌بخشیدن» به آن‌هاست؛ حدّ مجاز را خداوند با احکام خود مشخص کرده است.

۲) تمایلات حیوانی ذاتاً بد هستند، اما به‌دلیل ضرورت برای زندگی دنیوی، خداوند تحملشان کرده است؛ حدّ مجاز، کمترین مقدار ممکن است.

۳) این تمایلات اگر در خدمت تمایلات عالی قرار گیرند و خود بی‌اهمیت شوند، ارزشمند خواهند شد و حدّ مجاز، جایی است که مانع رسیدن به بهشت نشوند.

۴) این تمایلات اهمیت چندانی ندارند و تنها برای ادامهٔ نسل و بقای زندگی ضروری هستند؛ حدّ مجاز، جایی است که به گناه منجر نشوند.

۲۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر نوجوان و جوان، این دوره از زندگی خود را با پاکی و پاکدامنی بگذراند و درحالی به زندگی مشترک با همسرش وارد شود که آلوده به گناه نشده باشد، راه رسیدن به بهشت را هم برای خود و هم فرزندانش بسیار هموار کرده است.

۲) طبق مقررات اسلامی، اگر عقدی به زور انجام گیرد، باطل است و مشروعیت ندارد.

۳) روح انسان نه مؤنث است و نه مذکر.

۴) کلمهٔ بنی‌آدم در قرآن اشاره به جنس خاصی ندارد، اما آیهٔ همراه‌شده با این کلمه، صرفاً اشاره به مردان دارد.

۲۶۸- پیامبر اکرم (ص)، امام حسین (ع) و حضرت زینب (س)، هر کدام در شرایطی متفاوت، عزت خود را حفظ کردند. کدام گزینه نقطهٔ مشترک هر سه اسوه را در برخورد با ستمگران به‌درستی بیان می‌کند؟

۱) هر سه با تکیه بر جهاد در راه خدا در برابر پیشنهاد ثروت و قدرت، مقاومت کردند و مرگ با عزت را بر زندگی با ذلت ترجیح دادند.

۲) هر سه از حمایت نظامی و سیاسی قوی برخوردار بودند و به همین دلیل توانستند مقاومت کنند.

۳) هر سه با تکیه بر بندگی خدا و پیوند با او، در برابر تهدید و تحقیر دشمنان، تسلیم‌ناپذیر ماندند.

۴) هر سه با استفاده از منطق و استدلال، ستمگران را مجاب به ترک ظلم کردند.

۲۶۹- به بهترین صورت سامان‌گرفتن زندگی دختران و پسران، از دیدگاه قرآن کریم تابع چه امری است؟

۱) تسلط بر خواندن قرآن کریم و آموزش آن در آینده به فرزندانشان

۲) پیشه کردن عفاف قبل از ازدواج

۳) شناخت معیارهای همسر مناسب

۴) شناخت ویژگی‌های روحی زن و مرد

۲۷۰- امام علی (ع) در عبارت «حب الشیء یعمی و یصمّ: علاقهٔ شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند» نقض کدام‌یک از اهداف ازدواج را هشدار می‌دهد و چه ارتباطی با بخش «انتخاب همسر» دارد؟

۱) هدف اول (پاسخ به نیاز جنسی) را نقض می‌کند؛ زیرا عشق و علاقه، نیاز جنسی را تشدید می‌کند و انسان را از کنترل خارج می‌سازد.

۲) هدف سوم (رشد و پرورش فرزندان) را نقض می‌کند؛ زیرا والدینی که با علاقهٔ کور ازدواج کرده‌اند، نمی‌توانند فرزندان صالحی تربیت کنند.

۳) هدف دوم (انس با همسر) را نقض می‌کند؛ زیرا علاقهٔ شدید، وابستگی بیمارگونه ایجاد می‌کند و انس واقعی را از بین می‌برد.

۴) هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) را نقض می‌کند؛ زیرا علاقهٔ کورکورانه، مانع رشد عقلانی و مشورت می‌شود و فرد را از انتخاب صحیح بازمی‌دارد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هوش و استعداد معلّمی: همهٔ رشته‌ها

بر اساس متن زیر به چهار پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

دانشگاه تهران نماد آغاز آموزش عالی مدرن در ایران است. البتّه ایدهٔ «دانشگاه» در ایران از «دارالفنون» در سال ۱۸۵۱ آغاز شد، امّا دارالفنون ساختار دانشگاهی منسجم مدرن را نداشت و در آغاز دههٔ ۱۳۱۰ خورشیدی، در دورهٔ وزارت علی‌اصغر حکمت بود که با مشارکت معماران ایرانی و فرانسوی، طرح ایجاد دانشگاه ملّی ایران شکل گرفت. افتتاح رسمی «دانشگاه تهران» با شش دانشکدهٔ پزشکی، حقوق، علوم، فنّی، ادبیات و الهیات در سال ۱۳۱۳ بود که ساختمان‌های آن با معماری منظّم و هویّتمند حاصل تلفیق هنر ایرانی با مدرنیسم اروپایی ساخته و استادان آن، از میان دانشمندانِ برجستهٔ داخلی و خارجی جذب شده بود. در سال‌های بعد نیز، گسترش دانشکده‌ها و مراکزِ تحقیقاتی مربوط به این دانشگاه، به تأثیر چشمگیر در تولید دانش، ادبیات، علوم انسانی، مهندسی و پزشکی در ایران منجر شد. در واقع دانشگاه تهران نقطهٔ عطفی در گذارِ آموزشِ ایران از نظامِ سنّتی به نظامِ دانشگاهیِ مدرن بود، امّا . . .

دانشگاه آزاد اسلامی در آغاز دههٔ ۱۳۶۰ شمسی، با هدف گسترش آموزش عالی برای همهٔ اقشار جامعه، در پاسخ به محدودیت ظرفیت دانشگاه‌های دولتی تأسیس شد. این نهاد آموزشی، ایده‌ای مترقّی در دسترس‌پذیرساختنِ علم بود؛ دانشگاهی غیردولتی امّا فراگیر، که در مدّت کوتاهی به بزرگ‌ترین شبکهٔ آموزشی خاورمیانه تبدیل شد. با ایجاد واحدهای متعدّد در سراسر کشور و حتّی خارج از ایران، دانشگاه آزاد نه‌تنها آموزش، بلکه پژوهش، کارآفرینی و تولید فنّاوری را نیز در دستور کار قرار داد. این دانشگاه به‌مرور توانست مسیر تحصیلات عالی را برای نسل‌های مختلف ایرانیان هموار سازد و ساختار اجتماعی دانش‌پژوهی را از انحصار نخبگان خارج کند. با وجود انتقادهایی نسبت به کیفیت آموزشی در برخی دوره‌ها، دانشگاه آزاد به‌طور کلی یکی از عوامل تعیین‌کننده در دموکراتیزه‌شدن آموزش و گسترش ظرفیت علمی کشور به‌شمار رفته‌است.

۲۷۱- طبق متن بالا، شکل‌گیری طرح دانشگاه تهران حدوداً چند دهه پس از دارالفنون بوده است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۲۷۲- برای تکمیل بند نخست متن، عبارتی با کدام محتوا لازم است؟

۱) چالش ظرفیت دانشگاه: وجود داوطلبان گسترده
۲) چالش امکانات دانشگاه: نیاز به زمین‌های بیشتر برای ساختمان‌سازی
۳) چالش علمی دانشگاه: کمبود استاد شایستهٔ بومی
۴) چالش سیاسی دانشگاه: نحوهٔ برخورد با دانشجویان معترض

۲۷۳- کدام برداشت از متن بالا درست است؟

۱) علی‌رغم حضور استادان غیرایرانی در دانشگاه تهران، معماری و طرّاحی سازه‌های آن منحصراً به دست هنرمندان ایرانی رخ داد.
۲) حدّاقل در زمانی، فعّالیت‌های دانشگاه آزاد علاوه‌بر آموزش، به پژوهش و علاوه‌بر داخل ایران، به خارج از ایران نیز گسترش یافته است.
۳) دانشگاه تهران با شش دانشکدهٔ پزشکی، حقوق، علوم، فنّی، ادبیات و الهیات، مؤثّرترین دانشگاه ایران در جامعهٔ علمی است.
۴) برخلاف کیفیت پایین آموزش در دانشگاه آزاد که یک واقعیت ثابت‌شده است، نقش آن در گسترش علم انکارپذیر نیست.

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

الف) واکنش عمدهٔ نخبگان دانشگاه تهران به تأسیس دانشگاه آزاد اسلامی چه بود؟

ب) حدّاقل دو تفاوت مهم آموزش مدرن و آموزش کلاسیک در ایران چیست؟

ج) طرح ایجاد دانشگاه ملّی ایرانیان در دوران کدام وزیر رخ داده است؟

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

۲۷۵- کدام گزینه رابطهٔ بین دو بخش مشخّص‌شدهٔ متن زیر را بهتر بیان می‌کند؟

مفهومِ «زمان»، یکی از بنیادی‌ترین و در عین حال اسرارآمیزترین مفاهیم در فلسفه و علم است. ایزاک نیوتن، می‌پنداشت زمان به صورتِ مطلق، یکنواخت و مستقل از هر چیزی در جهان است؛ گویی یک خطِ راستِ بی‌انتهاست که به طورِ یکسان برایِ همه در جریان است. این دیدگاهِ کلاسیک، قرن‌ها بر اندیشهٔ علمی حاکم بود. امّا در اوایلِ قرنِ بیستم، آلبرت انیشتین با ارائهٔ نظریهٔ نسبیتِ خاص و عام، انقلابی در درکِ ما از زمان ایجاد کرد. انیشتین نشان داد که زمان مطلق نیست، بلکه نسبی است. یعنی زمان به سرعتِ ناظر و میدانِ گرانشی بستگی دارد.

۱) اوّلی یک حقیقت شناخته‌شدهٔ علمی و ملموس است و دومی نظریه‌ای است که صرفاً در بازه‌های زمانی خیلی کوتاه اوّلی را تأیید می‌کند.
۲) اوّلی یک حقیقت مورد تأیید در خلقت خداوندی و دومی بدعتی است که آغاز دورانِ تفکّر تجربی را بدون لزوم فرضِ خدا در طبیعت بنا کرد.
۳) اوّلی ادّعای یک دانشمند مهم و کلاسیک در سده‌های پیشین و دومی اندیشهٔ یک دانشمند مدرن است که اندیشهٔ نخست را تأیید می‌کند.
۴) اوّلی اندیشهٔ یک دانشمند کلاسیک در سده‌های پیشین و دومی نتایج اندیشه‌های یک دانشمند مدرن است که با اندیشهٔ نخست مخالف است.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۷۶- «در ده سال گذشته، پیشرفت‌هایی در زمینهٔ تجهیزات کوهنوردی صورت گرفته و این پیشرفت‌ها ورزش کوهنوردی را برای کوهنوردان، ایمن‌تر و لذّت‌بخش‌تر کرده است.» امّا علی‌رغم این پیشرفت‌ها، «تعداد آسیب‌های گزارش‌شده در این ورزش، دو برابر شده است.» با فرض صحّت، کدام گزینه تضاد ظاهری بین این دو عبارت را بهتر رفع می‌کند؟ (مشابه کنکور دکتری ۹۲)

۱) در این سال‌ها کوهنوردانی به اتّکای تجهیزات جدید، دست به کارهایی زدند که مهارت لازم آن‌ها را نداشته‌اند.
۲) اگرچه میزان جراحت‌های کوهنوردی در سالیان اخیر افزایش یافته، تعداد تلفات جانی آن تغییر نکرده است.
۳) برخی از آسیب‌های کوهنوردی به دلیل شرایط آب‌وهوایی خطرناک رخ می‌دهد.
۴) ورزش کوهنوردی علی‌رغم این که ورزشی خطرناک است، به کوهنوردان باتجربه آسیب و جراحت وارد نمی‌کند.

۲۷۷- شرکت ما پرسشنامه‌ای میان هزاروپانصد تن از مردم پخش کرده که مردم در بیش از نود درصد آن‌ها موافقت‌کرده‌اند برای دسترسی به کیفیت بهتری از برق شهری، ماهانه حدّاقل نودهزار تومن هزینه کنند. بر این اساس شرکت ما پیش‌بینی‌کرده است با این عملیات، درآمد بالایی نصیب خود خواهدکرد. شرکت ما، قطعاً کدام مورد را صحیح و بدیهی در نظر گرفته است؟

۱) حدّاقل همان نود درصد از مردم، از خدمات شرکت ما استفاده خواهندکرد.
۲) نمونه‌برداری به‌درستی انجام شده و می‌توان به نتیجهٔ پرسشنامه تکیه کرد.
۳) تقریباً نیمی از هزینهٔ پانصدهزار تومانیِ یادشده، سود شرکت است.
۴) هزینه‌های انجام عملیّات در طول این عملیّات افزایش نخواهدیافت، بلکه کاهش نیز خواهد داشت.

*** سهراب فرزند رستم، رستم فرزند زال، زال فرزند سام، سام فرزند نریمان و خود نریمان پنج نفری در یک صف کنار هم ایستاده‌اند، به شکلی که هیچ پدر و پسری بدون فاصله کنار هم نایستاده‌اند. بر این اساس به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.**

۲۷۸- اگر سام نفر دوم در صف باشد، احتمال آن‌که زال نفر پنجم صف باشد کدام است؟

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

۲۷۹- اگر زال نفر وسط صف باشد، چند نفر ممکن است نفر اول صف باشند؟

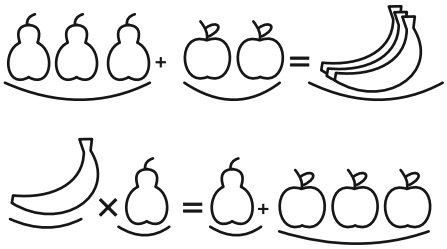
۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ممکن نیست زال نفر وسط باشد.

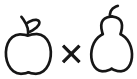
۲۸۰- اگر رستم نفر اول صف باشد، کدام شخص قطعاً نفر پایانی نخواهد بود؟

۱) نریمان ۲) زال ۳) سام ۴) سهراب

*** در دو پرسش بعدی، اگر مقدار «الف» بیشتر از مقدار «ب» بود گزینهٔ «۱»، اگر مقدار «الف» کمتر از مقدار «ب» بود گزینهٔ «۲»، اگر مقادیر «الف» و «ب» برابر بود گزینهٔ «۳» و اگر مقادیر «الف» و «ب» مقایسه‌پذیر نبود گزینهٔ «۴» را انتخاب کنید.**

۲۸۱- هر یک از سه میوهٔ معادله‌های زیر، نشان‌دهندهٔ یک عدد است.



الف)  ب)

۲۸۲- سه تن مبلغی را کامل بین خود تقسیم کردند، به شکلی که ابتدا اولی $\frac{۱}{۳}$ و سپس دومی $\frac{۳}{۴}$ باقی‌مانده را برای خود برداشتند و باقی‌مانده به نفر سوم رسید.

الف) مجموع سهم نفرات اول و سوم **ب) سهم نفر دوم**

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸۳- برای نوشتن شمارهٔ صفحات یک کتاب دقیقاً چند صفحه‌ای، دقیقاً ۳۶ بار عدد ۲ نوشته شده است؟

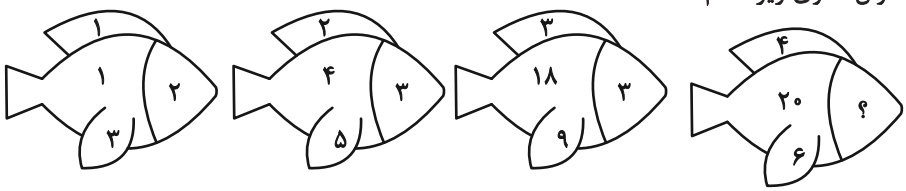
۱) ۱۲۲ ۲) ۱۵۲ ۳) ۱۶۲ ۴) ۲۰۲

۲۸۴- شخصی ۱۸ کارتن هر کدام شامل ۲۱ بستهٔ ۱۵تایی از کالایی با تخفیف ۲۰ درصد خرید و از نو در بسته‌های ۶تایی بسته‌بندی کرد و با برچسب قیمتی با ۱۰ درصد محاسبهٔ سود برای فروش گذاشت، ولی مجبور شد چهارصد بستهٔ نخست را به نصف قیمت برچسب بفروشد. او هر یک از بسته‌های باقی‌مانده را حداقل حدوداً با چند درصد افزایش قیمت برچسب‌ها بفروشد تا ضرر نکند؟

۱) ۱۲ درصد ۲) ۱۸ درصد

۳) ۲۱ درصد ۴) ۲۷ درصد

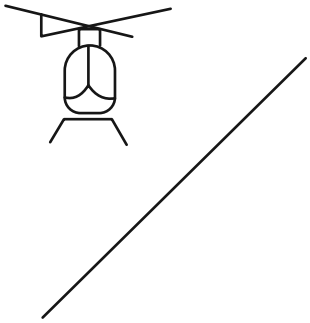
۲۸۵- عدد جایگزین علامت سؤال الگوی زیر کدام است؟

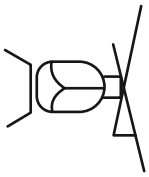


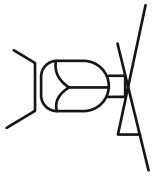
۱) ۱ ۲) ۲

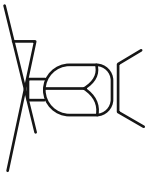
۳) ۳ ۴) ۴

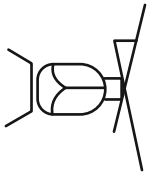
۲۸۶- کدام گزینه شکل تقارن‌یافتهٔ تصویر زیر نسبت به آینهٔ رسم‌شده است؟




۴)

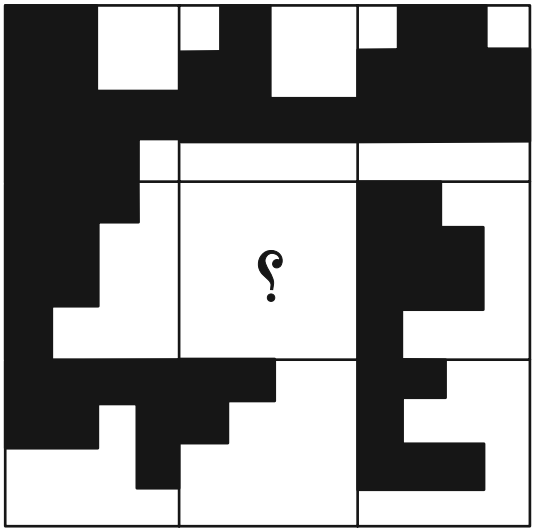

۳)


۲)


۱)

* در سه پرسش بعدی، بهترین گزینهٔ جایگزین علامت سؤال برای تکمیل الگو را تعیین کنید.

۲۸۷-



۲)

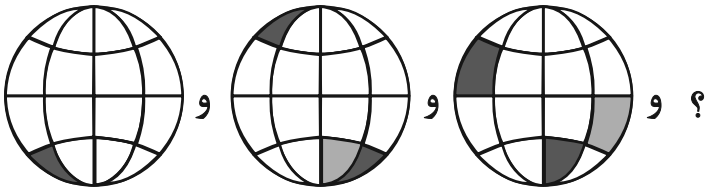
۱)

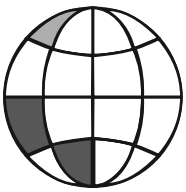
۴)

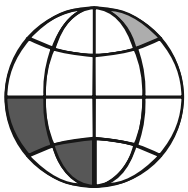
۳)

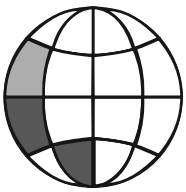
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

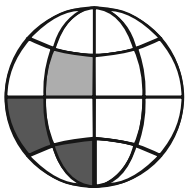
۲۸۸-



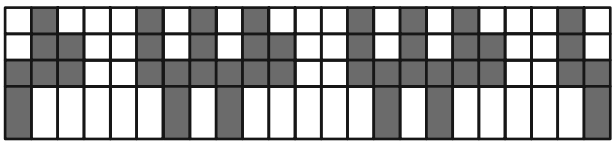
۱) 

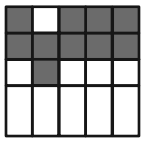
۲) 

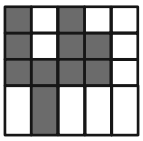
۳) 

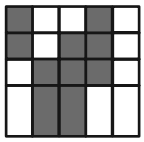
۴) 

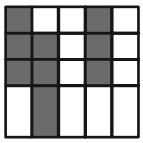
۲۸۹-



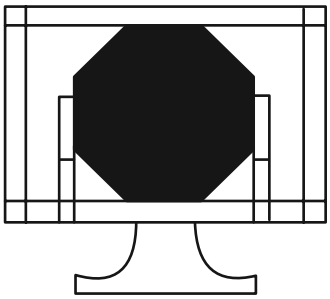
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۹۰- چند مستطیل در شکل زیر هست که حداقل در بخشی از حداقل یکی از اضلاع خود با هشت‌ضلعیِ رنگی بخش مشترک داشته باشد؟



۱) ۳۶ ۲) ۳۷ ۳) ۳۸ ۴) ۳۹

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ پاسخ

آزمون جامع ۲۳ مرداد ۱۴۰۵

اختصاصی دوازدهم ریاضی

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	ریاضی‌پایه و حسابان ۲	پروانه ابدالی-کاظم اجلالی-عباس اشرفی-امیرحسین افشار-شاهین پروازی-علی جهان‌پور-مهرنوش حاتمی احمد حسن‌زاده‌فرد-روح‌اله حسنی-افشین خاصه‌خان-سامان سلامیان-سیدمحمد موسوی-علی ناری‌ابیانه غلامرضا نیازی
	هندسه و آمارو ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-علی پسندیده-روح‌اله حسنی-محمد خندان-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-ایمان ساریخانی نرگس کارگر-درنا کربلایی-مهرداد ملوندی-محمد ناری‌ابیانه
	فیزیک	محمد احمدی-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمدرضا خادمی-علی خلیلی-مسعود خندانی رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش-محمدمهدی فتوحی-احمد مرادی‌پور-محمدکاظم منشادی-محمود منصوری محمدرضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی‌نژاد
	شیمی	مجید جلیل‌ناغونی-امیر حاتمیان-ندا حسین‌پورمقدم-پیمان خواجوی‌مجد-یاسر راش-احسان روستایی-آترین صبا محسن مجنونی-مجتبی محجوب

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 مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه‌شاهی امیرحسین توحیدی
ویراستاران رتبه برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محجوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	ابراهیم نوری	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	امیرمحمد علیپور-معصومه صنعت‌کار-مهسا محمدنیا- سجاد سلیمی		سجاد بهارلویی احسان صادقی	فاطمه الهی محسن دستجردی رزیتا حبیب‌اله

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری — مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ریاضیات

۱- **گزینهٔ «۴»** *(مهرنوش حاتمی)*

در هر دنباله، رابطهٔ واسطهٔ آن را می‌نویسیم:

$$-a,2a,b:\text{حسابی} \Rightarrow 4a=b-a \Rightarrow b=5a \qquad (*)$$

$$a,b,48+a:\text{هندسی} \Rightarrow b^2=a(48+a)$$

$$\xrightarrow{(*)} 25a^2=48a+a^2$$

$$\Rightarrow 24a^2-48a=0 \Rightarrow 24a(a-2)=0 \Rightarrow \begin{cases} a=0 \ \text{غ‌ق‌ق} \\ a=2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} b=10 \Rightarrow a+b=12$$

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

۲- **گزینهٔ «۲»** *(روح‌اله حسنی)*

ابتدا a^6 را محاسبه می‌کنیم:

$$a^6=\frac{64}{64+32\sqrt{3}}=\frac{2}{2+\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow a^6=\frac{2}{2+\sqrt{3}}\times\frac{2-\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}=4-2\sqrt{3}$$

حال a^3 را از روی a^6 به دست می‌آوریم:

$$a^3=\sqrt{a^6}=\sqrt{4-2\sqrt{3}}=\sqrt{(\sqrt{3}-1)^2}$$

$$=|\sqrt{3}-1|=\sqrt{3}-1$$

در نهایت داریم:

$$a^6+2a^3=4-2\sqrt{3}+2\sqrt{3}-2=2$$

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

۳- **گزینهٔ «۳»** *(علی جهان‌پور)*

فرض کنیم k ریشهٔ دیگر این معادله باشد:

$$\text{حاصل‌ضرب ریشه‌ها}=k.\log_2^5=\frac{c}{a}\Rightarrow k.\log_2^5=\log_2^{25}$$

$$\Rightarrow k.\log_2^5=2\log_2^5\Rightarrow k=2$$

$$\text{مجموع ریشه‌ها}=2+\log_2^5=-\frac{b}{a}=m$$

$$\Rightarrow m=2+\log_2^5=\log_2^4+\log_2^5\Rightarrow m=\log_2^{20}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

+ توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۴- **گزینهٔ «۱»** *(شاهین پروازی)*

نقطهٔ مشترک دو سهمی را به‌دست می‌آوریم:

$$x^2-4mx+1=-x^2-2m^2+1\Rightarrow 2x^2-4mx+2m^2=0$$

$$\Rightarrow 2(x-m)^2=0\Rightarrow x=m$$

نقطهٔ برخورد (مشترک) دو سهمی $A(m,1-3m^2)$ است. فاصلهٔ نقطهٔ A تا خط $y-2x-2=0$ برابر می‌شود با:

$$d=\frac{|1-3m^2-2m-2|}{\sqrt{5}}=\frac{|3m^2+2m+1|}{\sqrt{5}}$$

از آن‌جا که $3m^2+2m+1$ همواره مثبت است، کم‌ترین مقدار d زمانی است که صورت کسر، کم‌ترین مقدار ممکن باشد یا به عبارتی باید عرض رأس سهمی $y=3m^2+2m+1$ را محاسبه کنیم:

$$\frac{-\Delta}{4a}=\frac{12-4}{12}=\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$$

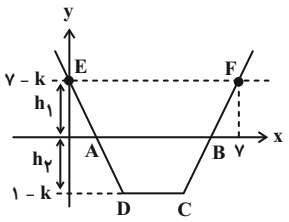
$$d_{min}=\frac{\frac{2}{3}}{\sqrt{5}}=\frac{2}{3\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{15}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲)

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۵- **گزینهٔ «۳»** *(عباس اشرفی)*

در ابتدا توجه کنید تابعی که باید آن‌را بررسی کنیم، $g(x)=f(x)-k$ می‌باشد. حال باید اطلاعات مربوط به دو ذوزنقه را به‌دست آوریم تا بتوانیم مساحت آن دو را مقایسه کنیم.



ابتدا اطلاعات مربوط به E و F را پیدا می‌کنیم:

$$y_E=g(0)=7-k\xrightarrow{y_F=y_E}g(x)=7-k$$

$$\Rightarrow 2x_F-7-k=7-k\Rightarrow x_F=7$$

حال طول نقاط B و A را به‌دست می‌آوریم:

$$g(x)=0\Rightarrow\begin{cases}-2x_A+7-k=0\Rightarrow x_A=\frac{7-k}{2}\\ 2x_B-7-k=0\Rightarrow x_B=\frac{7+k}{2}\end{cases}$$

در نهایت عرض نقاط D و C را می‌یابیم:

$$\begin{cases}x_C=4\Rightarrow y_C=1-k\\ x_D=3\Rightarrow y_D=1-k\end{cases}$$

حال نسبت مساحت‌های خواسته شده را برحسب k می‌نویسیم:

$$\frac{S_{ABFE}}{S_{ABCD}}=\frac{\frac{(AB+EF)}{2}\times h_1}{(\frac{AB+CD}{2})\times h_2}=\frac{(k+7)\times(7-k)}{(k+1)\times(k-1)}$$

$$=\frac{49-k^2}{k^2-1}=\frac{11}{5}$$

$$\Rightarrow 245-5k^2=11k^2-11\Rightarrow 16k^2=256\Rightarrow k^2=16$$

$$\Rightarrow k=4$$

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶- **گزینهٔ «۴»** *(احمد حسن‌زاده‌فرد)*

با توجه به خواص تابع جزء صحیح، می‌توان هر مقدار صحیحی را از داخل جزء صحیح خارج و یا به آن وارد نمود.

$$[x+k]=[x]+k\ (k\in\mathbb{Z})$$
$$\Rightarrow f(x)=[3x-2[x]]+1-[x]$$
$$=[3x-2[x]+1-[x]]=[3x-3[x]+1]=[3(x-[x])+1]$$

می‌دانیم $0\le x-[x]<1$ می‌باشد، پس:

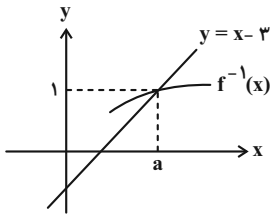
$$0\le 3(x-[x])<3\Rightarrow 1\le 3(x-[x])+1<4$$

لذا مقدار تابع فوق می‌تواند ۱ یا ۲ یا ۳ باشد. $R_f=\{1,2,3\}$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

۷- **گزینهٔ «۱»** *(سامان سلامیان)*

مسئله می‌گوید وارون تابع، خط $y=x-3$ را در $(a,1)$ قطع می‌کند. پس نقطهٔ $(a,1)$ روی خط $y=x-3$ است. بنابراین: $(1=a-3\Rightarrow a=4)$ و نقطهٔ $(1,a)$ روی خود تابع است:



$$(1,a)\in f(x)\Rightarrow a=1+\sqrt{a+b}$$
$$\xrightarrow{a=4} 4=1+\sqrt{4+b}\Rightarrow 3=\sqrt{4+b}$$
$$\Rightarrow 9=4+b\Rightarrow b=5\Rightarrow b-a=5-4=1$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۸- **گزینهٔ «۲»** *(علی ناری‌ابیانه)*

ابتدا دامنهٔ توابع f و g را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} D_f=R-\{\pm1\} \\ D_g: x-x^3\ge 0\Rightarrow x(1-x^2)\ge 0\Rightarrow \end{cases}$$

x		−۱		۰		۱	
p(x)	+	۰	−	۰	+	۰	−

$$\Rightarrow Dg=(-\infty,-1]\cup[0,1]$$

سپس دامنهٔ تابع gof را می‌یابیم:

$$D_{gof}=\{x\in D_f \mid f(x)\in D_g\}$$
$$=\{x\in R-\{\pm1\} \mid \frac{x^2+1}{x^2-1}\in(-\infty,-1]\cup[0,1]\}$$
$$\frac{x^2+1}{x^2-1}\le -1\Rightarrow \frac{x^2+1}{x^2-1}+1\le 0\Rightarrow \frac{2x^2}{x^2-1}\le 0$$
$$\Rightarrow x^2-1<0\Rightarrow -1<x<1$$
$$0\le \frac{x^2+1}{x^2-1}\le 1\Rightarrow$$

$$\begin{cases} \frac{x^2+1}{x^2-1}\ge 0\Rightarrow x^2-1>0\Rightarrow \begin{cases} x>1 \\ x<-1 \end{cases} \quad (1) \\ \frac{x^2+1}{x^2-1}\le 1\Rightarrow \frac{x^2+1}{x^2-1}-1\le 0\Rightarrow \frac{2}{x^2-1}\le 0 \\ \Rightarrow x^2-1<0\Rightarrow -1<x<1 \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1)\cap(2)=\varnothing}\Rightarrow D_{gof}=(-1,1)$$

فقط شامل عدد صحیح صفر است.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۷۰)

۹- **گزینهٔ «۴»** *(پروانه ابدالی)*

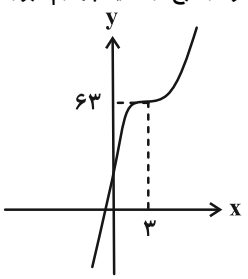
ابتدا معادلهٔ تابع f را تشکیل می‌دهیم: $f(x)=a(x+1)(x-4)$

$$f(0)=-4\Rightarrow -4=a(-4)\Rightarrow a=1\Rightarrow f(x)=(x+1)(x-4)$$

حال ضابطهٔ تابع $g(x)$ را به‌دست می‌آوریم:

$$g(x)=x^3-9(x+1)(x-4)=x^3-9(x^2-3x-4)$$
$$\Rightarrow g(x)=x^3-9x^2+27x+36\Rightarrow g(x)=(x-3)^3+63$$

با توجه به شکل زیر، نمودار تابع از ناحیهٔ چهارم عبور نمی‌کند.



(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۰- **گزینهٔ «۱»** *(پروانه ابدالی)*

تابع f اکیداً صعودی با دامنهٔ R است، بنابراین داریم:

$$f(-2)\le f(f^{-1}(x))\le f(4)$$
$$\Rightarrow f(-2)\le x\le f(4)\Rightarrow -2\le x\le 14$$

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۱۱- **گزینهٔ «۳»** *(کاظم اجلالی)*

$$6^x-6\times 2^x=3^{x+1}-18\Rightarrow 2^x(3^x-6)=3(3^x-6)$$
$$(2^x-3)(3^x-6)=0\Rightarrow \begin{cases} 2^x=3\Rightarrow x=\log_2^3 \\ 3^x=6\Rightarrow x=\log_3^6 \end{cases}$$

بنابراین حاصل‌ضرب جواب‌های معادله برابر است با:

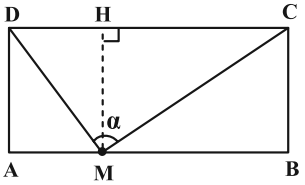
$$\log_2^3\times\log_3^6=\log_2^6$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۸۷)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۲- **گزینهٔ «۳»** *(غلامرضا نیازی)*

روش اول: $AD = x$: عرض ، $CD = 2x$: طول



$$\Rightarrow AM = \frac{x}{2}\ ,\ BM = \frac{3x}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} DM^2 = \frac{x^2}{4} + x^2 = \frac{5}{4}x^2 \Rightarrow DM = \frac{\sqrt{5}}{2}x \\ CM^2 = \frac{9x^2}{4} + x^2 = \frac{13}{4}x^2 \Rightarrow CM = \frac{\sqrt{13}}{2}x \end{cases}$$

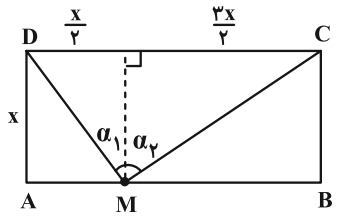
$$S_{\overset{\Delta}{CDM}} = \frac{DC \times MH}{2} = \frac{(2x \times x)}{2} = x^2$$

از طرفی: $S_{\overset{\Delta}{CDM}} = \frac{1}{2}DM \times CM \times \sin\alpha = \frac{1}{2}(\frac{\sqrt{65}}{4}x^2).\sin\alpha$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{65}}{8}x^2.\sin\alpha = x^2 \Rightarrow \sin\alpha = \frac{8}{\sqrt{65}}$$

$$\cos^2\alpha = 1 - \sin^2\alpha = 1 - \frac{64}{65} = \frac{1}{65}$$

روش دوم: $\tan\alpha_1 = \frac{\frac{x}{2}}{x} = \frac{1}{2}$ $\qquad$ $\tan\alpha_2 = \frac{\frac{3x}{2}}{x} = \frac{3}{2}$



$$\tan\alpha = \tan(\alpha_1 + \alpha_2) = \frac{\tan\alpha_1 + \tan\alpha_2}{1 - \tan\alpha_1.\tan\alpha_2} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{3}{2}}{1 - \frac{1}{2} \times \frac{3}{2}} = \frac{2}{\frac{1}{4}} = 8$$

$$1 + \tan^2\alpha = \frac{1}{\cos^2\alpha} \Rightarrow 1 + 64 = \frac{1}{\cos^2\alpha} \Rightarrow \cos^2\alpha = \frac{1}{65}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۳- **گزینهٔ «۲»** *(غلامرضا نیازی)*

$$y = 1 + b\cos(\frac{3\pi}{2} + ax) = 1 + b\sin ax$$

تابع بلافاصله بعد از محور yها نزولی است. $\Rightarrow a.b < 0$

$$\max\{y\} = 1 + |b| = 3 \Rightarrow |b| = 2$$

$$2 \times (\text{دورهٔ تناوب}) = \frac{8\pi}{3} \Rightarrow \text{دورهٔ تناوب} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{|a|} = \frac{4\pi}{3}$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{3}{2}, b = -2 \\ a = -\frac{3}{2}, b = 2 \end{cases} \Rightarrow y = 1 - 2\sin\frac{3x}{2}$$

صفرهای تابع را به دست می‌آوریم:

$$1 - 2\sin\frac{3x}{2} = 0 \Rightarrow \sin\frac{3x}{2} = \frac{1}{2} = \sin\frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3x}{2} = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ \frac{3x}{2} = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{4k\pi}{3} + \frac{\pi}{9} \xrightarrow{x \in (0,\pi)} x = \frac{\pi}{9} \\ x = \frac{4k\pi}{3} + \frac{5\pi}{9} \xrightarrow{x \in (0,\pi)} x = \frac{5\pi}{9} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S = \frac{\pi}{9} + \frac{5\pi}{9} = \frac{2\pi}{3}$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹ و ۳۵ تا ۴۱)

۱۴- **گزینهٔ «۱»** *(کاظم اجلالی)*

اگر $5x$ را به‌صورت جمع $2x$ و $3x$ بنویسیم، می‌توانیم عبارت را ساده کنیم.

$$\sin x + \sin(2x + 3x) = 2\sin 2x\cos 3x + 1$$

$$\sin x + \sin 2x\cos 3x + \sin 3x\cos 2x = 2\sin 2x\cos 3x + 1$$

$$\sin x + \sin 3x\cos 2x - \sin 2x\cos 3x = 1$$

$$\sin x + \sin(3x - 2x) = 1 \Rightarrow \sin x + \sin x = 1$$

$$\Rightarrow \sin x = \frac{1}{2} \xrightarrow{0 < x < 2\pi} x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$$

پس مجموع جواب‌های معادله در بازهٔ $(0, 2\pi)$ برابر π است.

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۱)

۱۵- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

با توجه به فرض داریم: $x = 1 \Rightarrow 1 - c = 0 \Rightarrow c = 1$ مجانب قائم

$y = 1 \Rightarrow \lim\limits_{x \to \pm\infty} \frac{ax + b}{x - 1} = \lim\limits_{x \to \pm\infty} \frac{ax}{x} = a \Rightarrow a = 1$ مجانب افقی

$$f(-2) = 0 \Rightarrow -2a + b = 0 \Rightarrow -2(1) + b = 0 \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow a + b + c = 4$$

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی-حد در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۹)

۱۶- **گزینهٔ «۲»** *(علی تاری‌ابیانه)*

$$|x - 2| < 1 \Rightarrow -1 < x - 2 < 1 \Rightarrow 1 < x < 3$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} (x^2 - a)[x] & ; \ 1 < x < 3 \\ k & ; \ x = 1, 3 \\ \frac{x^2 - b}{x - \sqrt{3x}} + c & ; \ x < 1 \text{ یا } x > 3 \end{cases}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ضابطهٔ اول به‌خاطر عامل $[x]$ باید در $x=2$ پیوسته باشد، پس عبارت x^2-a باید عامل صفرکننده باشد. بنابراین داریم:

$$(x^2-a)\big|_{x=2}=0 \Rightarrow a=4$$

حال تابع باید در $x=3$ نیز پیوسته باشد:

$$f(3)=k\ ,\ \lim_{x\to 3^-}(x^2-4)[x]=(9-4)\times 2=10$$

حاصل کسر $\dfrac{x^2-b}{x-\sqrt{3x}}$ در $x=3$ باید $\frac{0}{0}$ باشد، پس $b=9$.

$$\lim_{x\to 3^+}\frac{x^2-9}{x-\sqrt{3x}}\times\frac{x+\sqrt{3x}}{x+\sqrt{3x}}+c$$

$$=\lim_{x\to 3^+}\frac{(x-3)(x+3)(6)}{x(x-3)}+c=12+c$$

$$\Rightarrow 12+c=10\Rightarrow c=-2$$

(حسابان ۱- حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

۱۷- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین افشار)*

اگر دو منحنی در یک نقطه مانند x_0 بر هم مماس باشند، خواهیم داشت:

$$1)\ f'(x_0)=g'(x_0)$$

$$2)\ g(x_0)=f(x_0)$$

بنابراین می‌توان نوشت: $f(x)=y=2ax+b\Rightarrow f'(x)=2a$

$$g(x)=y=x^4-2ax\to g'(x)=4x^3-2a$$

$$\xrightarrow{f'(1)=g'(1)}2a=4-2a\Rightarrow 4=4a\Rightarrow a=1$$

با جایگذاری $a=1$ و $x=1$ در معادله $f(x)=g(x)$ داریم:

$$f(1)=g(1)\Rightarrow 2+b=1-2\Rightarrow b=-3\Rightarrow 3a+b=3-3=0$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۲ تا ۸۳ و ۹۳)

۱۸- **گزینهٔ «۳»** *(سیدمحمد موسوی)*

طبق قاعده زنجیری داریم:

$$(fog)'(x)=f'(g(x))g'(x)=2(2g(x)+2)=4(g(x)+1)$$

$$=4(2x+2)=8(x+1)$$

$$(gof)'(x)=g'(f(x))f'(x)=2(2x+2)=4(x+1)$$

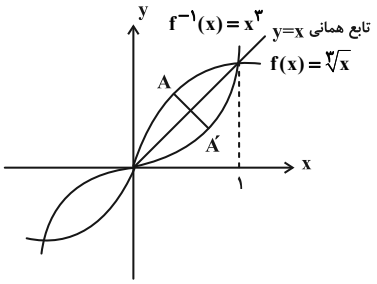
بنابراین معادلهٔ داده شده به‌صورت زیر تبدیل می‌شود.

$$8(x+1)=4(x+1)\Rightarrow x=-1$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۰ تا ۱۰۱)

۱۹- **گزینهٔ «۴»** *(سامان سلامیان)*

با توجه به داده‌های سؤال می‌توان شکل زیر را رسم کرد. دقت کنید که طول نقطهٔ A باید $0<x_A<1$ باشد.



با توجه به مختصات نقاط A و A' فاصلهٔ $d(x)=AA'$ را یافته و به کمک مشتق طول نقطهٔ A که به ازای آن طول پاره‌خط AA' ماکزیمم شود، پیدا می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l}A(x,\sqrt[3]{x})\in f\\ A'(\sqrt[3]{x},x)\in f^{-1}\end{array}\right\}\Rightarrow AA'=\sqrt{(x-\sqrt[3]{x})^2+(\sqrt[3]{x}-x)^2}$$

$$\Rightarrow d(x)=\sqrt{2(x-\sqrt[3]{x})^2}$$

$$\Rightarrow d(x)=\sqrt{2}\,|x-\sqrt[3]{x}|\xrightarrow{0<x<1}d(x)=\sqrt{2}(\sqrt[3]{x}-x)$$

$$\Rightarrow d'(x)=\sqrt{2}\left(\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}-1\right)=0\Rightarrow\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}=1\Rightarrow\frac{1}{3}=\sqrt[3]{x^2}$$

$$\frac{1}{27}=x^2\Rightarrow x=\frac{1}{\sqrt{27}}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۲۰- **گزینهٔ «۲»** *(کاظم اجلالی)*

$$f'(x)=6x^2-6(m+1)x+6m=0\Rightarrow x=1,x=m$$

بنابراین $x=1$ و $x=m$ به شرط $m\neq 1$ طول نقاط اکسترمم نسبی تابع f هستند و در این حالت نمودار به‌صورت است. برای این‌که نمودار از هر چهار ناحیه عبور کند، باید ماکزیمم نسبی در ربع دوم و مینیمم نسبی در ربع چهارم باشد.

$$\begin{cases}(1,3m-3):\ \text{مینیمم نسبی}\Rightarrow 3m-3<0\Rightarrow m<1 & (1)\\ (m,-m^3+3m^2-2):\ \text{ماکزیمم نسبی}\Rightarrow\begin{cases}m<0 & (2)\\ -m^3+3m^2-2>0 & (3)\end{cases}\end{cases}$$

$$\Rightarrow m^3-3m^2+2=(m-1)(m^2-2m-2)<0$$

m		$1-\sqrt{3}$		1		$1+\sqrt{3}$	
m^3-3m+2	$-$	0	$+$	0	$-$	0	$+$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)}m<1-\sqrt{3}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۶ و ۱۳۷ تا ۱۴۰)

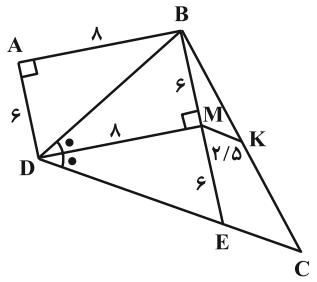
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۱- **گزینهٔ «۱»** *(درنا کربلایی)*

مطابق فرض و شکل زیر داریم:

$$\left.\begin{array}{ll} AB \parallel DM & \text{(طبق فرض)} \\ AD \parallel BM & \text{(طبق فرض)} \\ \hat{A} = ۹۰^\circ & \end{array}\right\} \Rightarrow \text{چهارضلعی } ABMD \text{ مستطیل است}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} DM = ۸ \\ BM = ۶ \end{cases}$$



توجه کنید که در مثلث BDE، DM هم‌ارتفاع و هم نیمساز است، پس این مثلث متساوی‌الساقین بوده و لذا DM میانه نیز هست و داریم:

$$MB = ME = ۶$$

$$\overset{\Delta}{DME} : DE^۲ = ۸^۲ + ۶^۲ = ۱۰۰ \Rightarrow DE = ۱۰$$

فرض کنید K وسط ضلع BC باشد. طبق عکس قضیهٔ تالس می‌توان نوشت:

$$\overset{\Delta}{BEC} : \frac{BM}{ME} = \frac{BK}{KC} = ۱ \xrightarrow{\text{عکس قضیهٔ تالس}} MK \parallel EC$$

$$\xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MK}{EC} = \frac{BK}{BC} = \frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow EC = ۲MK = ۲ \times ۲/۵ = ۵$$

حال مساحت مثلث BDE و به کمک آن مساحت مثلث BEC را محاسبه می‌کنیم:

$$S_{BDE} = \frac{۱}{۲} DM \times BE = \frac{۱}{۲} \times ۸ \times ۱۲ = ۴۸$$

$$\frac{S_{BEC}}{S_{BDE}} = \frac{EC}{DE} \Rightarrow \frac{S_{BEC}}{۴۸} = \frac{۵}{۱۰} \Rightarrow S_{BEC} = ۲۴$$

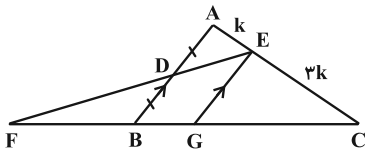
بنابراین مساحت چهارضلعی ABCD برابر است با:

$$S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BDE} + S_{BEC} = ۲۴ + ۴۸ + ۲۴ = ۹۶$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۲۲- **گزینهٔ «۱»** *(مهرداد ملوندی)*

مطابق شکل از E، پاره‌خط GE موازی AB را رسم می‌کنیم.



با توجه به قضیهٔ تالس در مثلث ABC خواهیم داشت:

$$GE \parallel AB \Rightarrow \begin{cases} \frac{GE}{AB} = \frac{CE}{CA} = \frac{۳}{۴} \\ \Rightarrow GE = \frac{۳}{۴} AB = \frac{۳}{۴}(۲BD) = \frac{۳}{۲} BD \\ \frac{BG}{BC} = \frac{AE}{AC} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow BG = \frac{۱}{۴} BC \end{cases}$$

حال قضیهٔ تالس را در مثلث FEG می‌نویسیم:

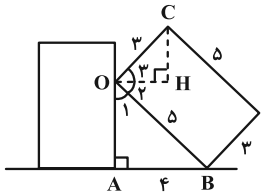
$$BD \parallel GE \Rightarrow \frac{BF}{FG} = \frac{BD}{GE} = \frac{۲}{۳}$$

$$\Rightarrow \frac{BF}{BF + BG} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow BF = ۲BG \Rightarrow BF = ۲ \times \frac{۱}{۴} BC = \frac{۱}{۲} BC$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۲۳- **گزینهٔ «۲»** *(محمد خندان)*

قضیهٔ فیثاغورس را در مثلث OAB می‌نویسیم:



$$OA^۲ + AB^۲ = OB^۲ \Rightarrow OA^۲ + ۴^۲ = ۵^۲ \Rightarrow OA = ۳$$

از نقطهٔ O خطی موازی AB رسم کرده و عمود CH را بر آن وارد می‌کنیم. زاویهٔ $O_۲$ هم متمم زاویهٔ $O_۱$ و هم متمم زاویهٔ $O_۳$ است، پس $\hat{O}_۱ = \hat{O}_۳$ و داریم:

$$\begin{cases} \hat{O}_۱ = \hat{O}_۳ \\ \hat{A} = \hat{H} = ۹۰^\circ \end{cases} \xrightarrow{(\text{ز ز})} \overset{\Delta}{OAB} \sim \overset{\Delta}{OHC}$$

$$\Rightarrow \frac{CH}{AB} = \frac{OC}{OB} \Rightarrow \frac{CH}{۴} = \frac{۳}{۵} \Rightarrow CH = ۲/۴$$

حال فاصلهٔ C از AB را به دست می‌آوریم:

$$CH + OA = ۲/۴ + ۳ = ۵/۴$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

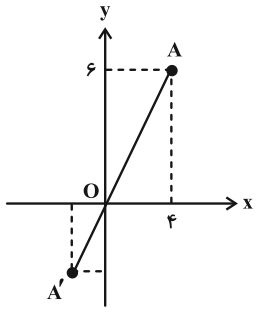
۲۴- **گزینهٔ «۳»** *(محمد خندان)*

تجانس با نسبت تجانس k، اندازهٔ مساحت‌ها را $k^۲$ برابر می‌کند، پس $k^۲ = \frac{۱}{۲}$ است. در تجانس معکوس $k < ۰$ است، بنابراین:

$$k^۲ = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{k<۰} k = -\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

اگر A' مجانس A باشد، با توجه به شکل و این که تجانس معکوس به مرکز مبدأ مختصات است، داریم:

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon



$$OA' = |k|.OA \Rightarrow \begin{cases} x_{A'} = kx_A = -\frac{\sqrt{۲}}{۲}\times ۴ = -۲\sqrt{۲} \\ y_{A'} = ky_A = -\frac{\sqrt{۲}}{۲}\times ۶ = -۳\sqrt{۲} \end{cases}$$

نقطهٔ $A'(-۲\sqrt{۲}, -۳\sqrt{۲})$ بر خط $x - y = \sqrt{۲}$ واقع است.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۲۵- **گزینهٔ «۳»** *(روح‌اله حسنی)*

تساوی داده شده را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$۳bc = ۴p(p-a) = ۲p(۲p-۲a)$$

از طرفی داریم:

$$\begin{cases} ۲p = a+b+c \\ ۲p-۲a = a+b+c-۲a = b+c-a \end{cases}$$

پس:

$$۳bc = (b+c+a)(b+c-a) = (b+c)^۲ - a^۲$$

$$= b^۲ + c^۲ + ۲bc - a^۲$$

بنابراین داریم:

$$bc = b^۲ + c^۲ - a^۲$$

اما بنابر قضیهٔ کسینوس‌ها داریم:

$$\cos\hat{A} = \frac{b^۲+c^۲-a^۲}{۲bc} = \frac{bc}{۲bc} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \hat{A} = ۶۰^\circ$$

بنابراین:

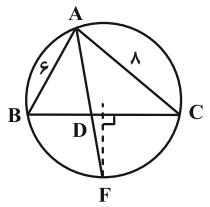
$$\hat{B}+\hat{C} = ۱۸۰^\circ - \hat{A} = ۱۸۰^\circ - ۶۰^\circ = ۱۲۰^\circ$$

$$\xrightarrow{\hat{B}=۴\hat{C}} ۴\hat{C}+\hat{C} = ۱۲۰^\circ \Rightarrow ۵\hat{C} = ۱۲۰^\circ \Rightarrow \hat{C} = \frac{۱۲۰^\circ}{۵} = ۲۴^\circ$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۲۶- **گزینهٔ «۲»** *(محمد خندان)*

در هر مثلث عمودمنصف یک ضلع و نیمساز زاویهٔ مقابل به آن ضلع، یکدیگر را روی دایرهٔ محیطی آن مثلث قطع می‌کنند. ابتدا طول نیمساز AD را با کمک قضیهٔ نیمسازهای زوایای داخلی مثلث به دست می‌آوریم:



$$\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC} = \frac{۶}{۸} = \frac{۳}{۴}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{BD}{\underbrace{BD+CD}_{BC}} = \frac{۳}{۳+۴} = \frac{۳}{۷} \Rightarrow \begin{cases} BD = ۳ \\ CD = ۴ \end{cases}$$

$$AD^۲ = AB\times AC - BD\times CD = ۶\times ۸ - ۳\times ۴ = ۴۸ - ۱۲$$

$$\Rightarrow AD = ۶$$

حال با توجه به روابط طولی در دایره، طول DF و در نهایت طول AF را به دست می‌آوریم:

$$AD\times DF = BD\times CD \Rightarrow ۶\times DF = ۳\times ۴$$

$$\Rightarrow DF = ۲ \Rightarrow AF = AD + DF = ۸$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۸ و ۲۹

+ روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۷- **گزینهٔ «۴»** *(علی پسندیده)*

طبق فرض داریم:

$$۳AB - B = ۲A \Rightarrow (۳A-I)\times B = ۲A$$

$$\Rightarrow (۳A-I)^{-۱}(۳A-I)\times B = (۳A-I)^{-۱}\times ۲A$$

$$\Rightarrow B = ۲(۳A-I)^{-۱}\times A \qquad (۱)$$

$$۳A - I = \begin{bmatrix} ۱۵ & ۶ \\ ۹ & ۳ \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} ۱ & ۰ \\ ۰ & ۱ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۱۴ & ۶ \\ ۹ & ۲ \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (۳A-I)^{-۱} = \frac{۱}{۲۸-۵۴}\begin{bmatrix} ۲ & -۶ \\ -۹ & ۱۴ \end{bmatrix} = -\frac{۱}{۲۶}\begin{bmatrix} ۲ & -۶ \\ -۹ & ۱۴ \end{bmatrix}$$

$$\xrightarrow{(۱)} B = ۲\times(-\frac{۱}{۲۶})\begin{bmatrix} ۲ & -۶ \\ -۹ & ۱۴ \end{bmatrix}\times\begin{bmatrix} ۵ & ۲ \\ ۳ & ۱ \end{bmatrix} = -\frac{۱}{۱۳}\begin{bmatrix} -۸ & -۲ \\ -۳ & -۴ \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (۲B)^{-۱} = (\frac{۱}{۱۳}\begin{bmatrix} ۱۶ & ۴ \\ ۶ & ۸ \end{bmatrix})^{-۱} = ۱۳\begin{bmatrix} ۱۶ & ۴ \\ ۶ & ۸ \end{bmatrix}^{-۱}$$

$$= ۱۳\times\frac{۱}{۱۲۸-۲۴}\begin{bmatrix} ۸ & -۴ \\ -۶ & ۱۶ \end{bmatrix} = \frac{۱}{۸}\begin{bmatrix} ۸ & -۴ \\ -۶ & ۱۶ \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های روی قطر اصلی ماتریس $(۲B)^{-۱}$ برابر است با:

$$\frac{۱}{۸}(۸+۱۶) = \frac{۲۴}{۸} = ۳$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۲۸- **گزینهٔ «۱»** *(محمد خندان)*

دستگاه معادلات دارای جواب است، پس دترمینان ماتریس ضرایب مخالف صفر و ماتریس ضرایب وارون‌پذیر است، بنابراین طبق فرض اگر $A^۲ = I$ باشد، نتیجه می‌گیریم $A = A^{-۱}$ خواهد بود. با توجه به روش حل ماتریسی $(AX = B \Rightarrow X = A^{-۱}B)$ و این‌که $A = A^{-۱}$ است، داریم:

$$X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = A^{-۱}B = AB = \begin{bmatrix} a & b \\ ۱ & ۰/۵ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} ۳ \\ ۴ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۳a+۴b \\ ۵ \end{bmatrix}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بنابراین $\begin{cases} x = 3a + 4b \\ y = 5 \end{cases}$ است، با جای‌گذاری $y = 5$ در معادلهٔ دوم داریم:

$$x + 0/5y = 4 \xrightarrow{y=5} x + 0/5(5) = 4 \Rightarrow x = 1/5$$

پس $\begin{cases} x = 1/5 \\ y = 5 \end{cases}$ و اختلاف طول و عرض نقطهٔ تلاقی دو خط برابر ۳/۵ است.

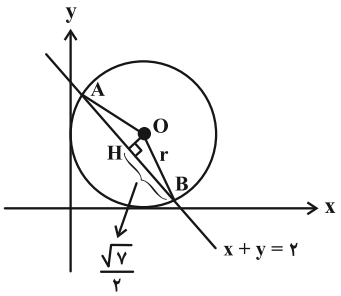
(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۲۹- **گزینهٔ «۲»** *(روح‌اله حسنی)*

چون دایره بر محورهای مختصات در ربع اول مماس است پس $O(r, r)$ مرکز دایره و شعاع آن r است $(r > 0)$.

اکنون فاصلهٔ مرکز دایره از خط $x + y - 2 = 0$ را می‌یابیم:

$$OH = \frac{|r + r - 2|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{|2r - 2|}{\sqrt{2}} = \frac{2|r - 1|}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}\,|r - 1|$$



از طرفی $HB = \frac{AB}{2} = \frac{\sqrt{7}}{2}$، پس در مثلث قائم‌الزاویهٔ OBH بنابر قضیهٔ فیثاغورس داریم:

$$OB^2 = OH^2 + HB^2 \Rightarrow r^2 = 2(r-1)^2 + \frac{7}{4}$$

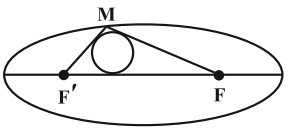
$$\Rightarrow r^2 - 4r + \frac{15}{4} = 0 \Rightarrow (r - \frac{3}{2})(r - \frac{5}{2}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = \frac{3}{2} \\ r = \frac{5}{2} \end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۵)

۳۰- **گزینهٔ «۲»** *(محمد ناری‌ابیانه)*

طبق فرض، در این بیضی داریم:

$$\begin{cases} 2a = 26 \Rightarrow a = 13 \\ 2b = 10 \Rightarrow b = 5 \end{cases} \Rightarrow c = \sqrt{a^2 - b^2} = 12$$



از هندسهٔ (۲) می‌دانیم که شعاع دایرهٔ محاطی داخلی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$r = \frac{S}{p}$$

داریم: $\overset{\Delta}{MFF'}$ نصف محیط : $p = \frac{MF + MF' + FF'}{2} = \frac{2a + 2c}{2}$

$$\Rightarrow p = 13 + 12 = 25$$

$$r = 2 = \frac{S}{25} \Rightarrow S_{MFF'} = 50$$

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

۳۱- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

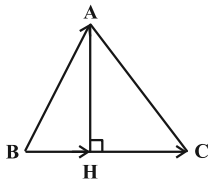
ابتدا به کمک ضرب خارجی بردارها، مساحت مثلث ABC را تعیین می‌کنیم:

$$\overrightarrow{BA} = A - B = (-2, 2, 1)$$

$$\overrightarrow{BC} = C - B = (-1, -1, 2)$$

$$\overrightarrow{BA} \times \overrightarrow{BC} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -2 & 2 & 1 \\ -1 & -1 & 2 \end{vmatrix} = (5, 3, 4)$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}|\overrightarrow{BA} \times \overrightarrow{BC}| = \frac{1}{2}\sqrt{5^2 + 3^2 + 4^2} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$



برای محاسبهٔ مساحت مثلث ABH کافی است اندازهٔ پاره‌خط BH را پیدا کنیم. مطابق شکل بردار $\overrightarrow{BH}$ تصویر قائم بردار $\overrightarrow{BA}$ روی بردار $\overrightarrow{BC}$ است، پس داریم:

$$|\overrightarrow{BH}| = \frac{|\overrightarrow{BA} . \overrightarrow{BC}|}{|\overrightarrow{BC}|} = \frac{|2 - 2 + 2|}{\sqrt{(-1)^2 + (-1)^2 + 2^2}} = \frac{2}{\sqrt{6}}$$

دو مثلث ABH و ABC در ارتفاع وارد از رأس A مشترک‌اند، پس داریم:

$$\frac{S_{ABH}}{S_{ABC}} = \frac{BH}{BC} \Rightarrow \frac{S_{ABH}}{\frac{5\sqrt{2}}{2}} = \frac{\frac{2}{\sqrt{6}}}{\sqrt{6}}$$

$$\Rightarrow S_{ABH} = \frac{1}{3} \times \frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{5\sqrt{2}}{6}$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴)

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

ابتدا هر یک از دو گزارهٔ سازندهٔ این ترکیب شرطی را تا حد ممکن ساده می‌کنیم.

$$(q \Rightarrow p) \wedge q \equiv (\sim q \vee p) \wedge q$$

$$\equiv \underbrace{(\sim q \wedge q)}_{F} \vee (p \wedge q) \equiv p \wedge q$$

$$(p \Leftrightarrow q) \wedge \sim p \equiv [(q \Rightarrow p) \wedge (p \Rightarrow q)] \wedge \sim p$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$\equiv (\sim q \vee p) \wedge [\underbrace{(\sim p \vee q) \wedge \sim p}_{\sim p}] \equiv (\sim q \vee p) \wedge \sim p$$

$$\equiv (\sim q \wedge \sim p) \vee (\underbrace{p \wedge \sim p}_{F}) \equiv \sim (p \vee q)$$

با جای‌گذاری گزاره‌های حاصل، ترکیب شرطی به صورت زیر درمی‌آید:

$$(p \wedge q) \Rightarrow (p \vee q) \equiv \sim (p \wedge q) \vee (p \vee q)$$

$$\equiv (\sim p \vee \sim q) \vee (p \vee q) \equiv (\underbrace{\sim p \vee p}_{T}) \vee (\underbrace{\sim q \vee q}_{T}) \equiv T$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۴ تا ۱۱)

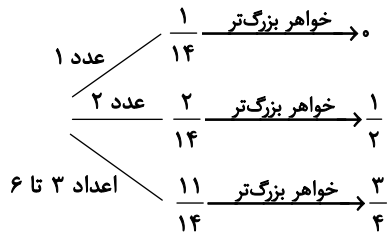
۳۳- **گزینهٔ «۴»** *(سوگند روشنی)*

با در نظر گرفتن تعداد مقسوم‌علیه‌های اعداد ۱ تا ۶، در پرتاب این تاس داریم:

$$P(۱) = ۱t$$
$$P(۲) = ۲t$$
$$P(۳) = ۲t$$
$$P(۴) = ۳t$$
$$P(۵) = ۲t$$
$$P(۶) = ۴t$$

$$\sum_{i=۱}^{۶} P(i) = ۱ \Rightarrow ۱۴t = ۱ \Rightarrow t = \frac{۱}{۱۴}$$

نمودار درختی مربوط به این فضای نمونه‌ای به صورت زیر است:



احتمال مورد نظر برابر می‌شود با: $\frac{۱}{۱۴} \times ۰ + \frac{۲}{۱۴} \times \frac{۱}{۲} + \frac{۱۱}{۱۴} \times \frac{۳}{۴} = \frac{۳۷}{۵۶}$

(آمار و احتمال- احتمال: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۳۴- **گزینهٔ «۴»** *(نرگس کارگر)*

راه‌حل اول: می‌دانیم پرتاب سکه‌ها و تاس‌ها مستقل از هم هستند. داریم:

$$\begin{cases} A: \text{هر دو تاس، عدد اول} \Rightarrow P(A) = \frac{۳ \times ۳}{۳۶} = \frac{۱}{۴} \\ B: \text{حداقل یک سکه، رو} \Rightarrow P(B) = \frac{\binom{۳}{۱} + \binom{۳}{۲} + \binom{۳}{۳}}{۲^۳} = \frac{۷}{۸} \end{cases}$$

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{۱}{۴} \times \frac{۷}{۸} = \frac{۷}{۳۲}$$

احتمال مورد نظر برابر است با:

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

$$= \frac{۱}{۴} + \frac{۷}{۸} - \frac{۷}{۳۲} = \frac{۲۹}{۳۲}$$

راه‌حل دوم:

$$\begin{cases} P(A') = ۱ - P(A) = ۱ - \frac{۱}{۴} = \frac{۳}{۴} \\ P(B') = \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۸} \end{cases}$$

$$\Rightarrow P(A' \cap B') = P(A') \times P(B') = \frac{۳}{۳۲}$$

طبق اصل متمم خواهیم داشت:

$$P(A \cup B) = ۱ - P(A' \cap B') = ۱ - \frac{۳}{۳۲} = \frac{۲۹}{۳۲}$$

(آمار و احتمال- احتمال: صفحه‌های ۴۲ و ۶۴)

۳۵- **گزینهٔ «۳»** *(روح‌اله حسنی)*

داده‌های اولیهٔ $x_۱, x_۲, ..., x_{۲۰}$ را درنظر بگیرید. طبق فرض داریم:

$$\sigma^۲ = \frac{\sum_{i=۱}^{۲۰}(x_i - \bar{x})^۲}{۲۰} \Rightarrow ۴ = \frac{\sum_{i=۱}^{۲۰}(x_i - ۳۰)^۲}{۲۰}$$

$$\Rightarrow \sum_{i=۱}^{۲۰}(x_i - ۳۰)^۲ = ۸۰$$

چون میانگین سه دادهٔ جدید $(\frac{۲۵+۳۴+۳۱}{۳} = ۳۰)$ برابر میانگین داده‌های قبلی است. پس با افزودن این داده‌ها، میانگین کل داده‌ها تغییری نمی‌کند. بنابراین واریانس داده‌های جدید برابر است با:

$$\frac{\sum_{i=۱}^{۲۰}(x_i - ۳۰)^۲ + (۲۵-۳۰)^۲ + (۳۴-۳۰)^۲ + (۳۱-۳۰)^۲}{۲۳}$$

$$= \frac{۸۰+۲۵+۱۶+۱}{۲۳} = \frac{۱۲۲}{۲۳} \simeq ۵/۳$$

(آمار و احتمال- آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۳۶- **گزینهٔ «۳»** *(ایمان ساریقانی)*

ابتدا ضابطهٔ منحنی را مرتب می‌کنیم:

$$y(x^۲ + ۲) = x + ۶ \Rightarrow y = \frac{x+۶}{x^۲+۲}$$

باید جواب‌های صحیح رابطهٔ $x^۲ + ۲ \mid x + ۶$ را بیابیم:

$$x^۲ + ۲ \mid x + ۶ \xrightarrow{\text{توان ۲}} \begin{array}{l} x^۲ + ۲ \mid x^۲ + ۱۲x + ۳۶ \\ \underline{-\ x^۲ + ۲ \mid x^۲ + ۲} \\ x^۲ + ۲ \mid ۱۲x + ۳۴ \end{array}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^۲ + ۲ \mid ۱۲x + ۳۴ \\ x^۲ + ۲ \mid ۱۲(x+۶) \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} x^۲ + ۲ \mid ۳۸$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$\Rightarrow x^{۲}+۲=\pm۱,\pm۲,\pm۱۹,\pm۳۸$$

مقادیر صحیح x به صورت زیر می‌شوند:

$$\begin{cases} x^{۲}+۲=۲\Rightarrow x=۰\Rightarrow y=۳ \\ x^{۲}+۲=۳۸\Rightarrow x^{۲}=۳۶\Rightarrow \begin{cases} x=۶\Rightarrow y=\frac{۱۲}{۳۸} \\ x=-۶\Rightarrow y=۰ \end{cases} \end{cases}$$ غ‌ق‌ق

دو نقطهٔ $(۰,۳)$ و $(-۶,۰)$ با مختصات صحیح روی این منحنی قرار دارند.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۳۷- **گزینهٔ «۴»** *(ایمان ساریقانی)*

معادلهٔ هم‌نهشتی $۳^{۷!}x\overset{۱۷}{\equiv}۷۱$ را حل می‌کنیم:

$$۳^{۴}\overset{۱۷}{\equiv}۸۱\overset{۱۷}{\equiv}-۴\xrightarrow{\text{به توان ۲}}۳^{۸}\overset{۱۷}{\equiv}۱۶\overset{۱۷}{\equiv}-۱$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۶۳۰}}۳^{۵۰۴۰}\overset{۱۷}{\equiv}۱\Rightarrow x\overset{۱۷}{\equiv}۷۱\overset{۱۷}{\equiv}۳$$

در نتیجه فرم کلی عدد صحیح x به صورت $۱۷k+۳$ بوده و مجموعه جواب‌های طبیعی و دو رقمی x برابر می‌شود با:

$$x\in\{۲۰,۳۷,۵۴,۷۱,۸۸\}$$

در این مجموعه، تنها عدد ۵۴ مضرب ۱۸ است، پس احتمال این‌که x مضرب ۱۸ باشد برابر $\frac{۱}{۵}=۰/۲$ می‌شود.

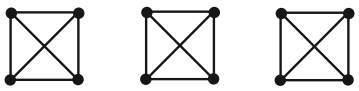
(ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۳۸- **گزینهٔ «۳»** *(محمد خندان)*

براساس رابطهٔ $\gamma\geq\left\lceil\frac{p}{\Delta+۱}\right\rceil$، می‌توانیم نتیجه بگیریم که:

$$۳\geq\left\lceil\frac{p}{۳+۱}\right\rceil\Rightarrow p\leq۱۲$$

چون گراف G حداکثر تعداد یال ممکن را دارد، اگر بتوانیم یک گراف ناهمبند ۳- منتظم از مرتبهٔ ۱۲ با عدد احاطه‌گری ۳ رسم کنیم، در حقیقت یک گراف با مفروضات این مسئله پیدا کرده‌ایم.



$$rp=۲q\Rightarrow ۳\times۱۲=۲q\Rightarrow q(G)=۱۸$$

اگر سه گراف $K_{۴}$ را در نظر بگیریم، این گراف در شرایط مسئله صدق می‌کند. حال مقادیر $\Delta(\bar{G})$ و $q(\bar{G})$ را در این گراف به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \Delta(\bar{G})+\delta(G)=p-۱\Rightarrow\Delta(\bar{G})+۳=۱۲-۱\Rightarrow\Delta(\bar{G})=۸ \\ q(\bar{G})+q(G)=\binom{p}{۲}\Rightarrow q(\bar{G})+۱۸=\frac{۱۲\times۱۱}{۲}\Rightarrow q(\bar{G})=۴۸ \end{cases}$$

$$\Rightarrow\Delta(\bar{G})+q(\bar{G})=۸+۴۸=۵۶$$

توجه: گراف‌های ۳- منتظم دیگری در شرایط مسئله صدق می‌کنند، ولی برای همهٔ آن‌ها خواستهٔ مسئله یکسان است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۱)

۳۹- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

با توجه به توضیحات صورت سوال، باید دو مربع لاتین متعامد برای ماشین‌های نخ‌ریسی و الیاف طراحی شود. می‌دانیم هر مربع لاتین ۳×۳ که درایه‌های قطر اصلی آن یکسان است با هر مربع لاتین ۳×۳ که درایه‌های قطر فرعی آن یکسان است، متعامد می‌باشد و برعکس. بنابراین تنها حالت‌های برنامه‌ریزی برای ماشین‌ها و الیاف به صورت زیر است:

حالت اول:

الیاف

	$W_۱$	$W_۲$	$W_۳$
روز اول	۳	۲	۱
روز دوم	۲	۱	۳
روز سوم	۱	۳	۲

ماشین نخ‌ریسی

	$W_۱$	$W_۲$	$W_۳$
روز اول	۱	۳	۲
روز دوم	۲	۱	۳
روز سوم	۳	۲	۱

حالت دوم:

الیاف

	$W_۱$	$W_۲$	$W_۳$
روز اول	۳	۱	۲
روز دوم	۲	۳	۱
روز سوم	۱	۲	۳

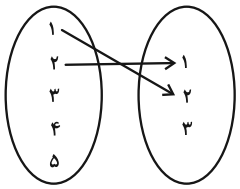
ماشین نخ‌ریسی

	$W_۱$	$W_۲$	$W_۳$
روز اول	۱	۲	۳
روز دوم	۲	۳	۱
روز سوم	۳	۱	۲

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۴۰- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی دیداری)*

در بین $f(۱)$ و $f(۲)$ یکی باید زوج باشد و دیگری فرد، که تعداد انتخاب‌های این دو مقدار برابر می‌شود با: $\binom{۲}{۱}\times۲=۴$



حال با فرض $f(۱)=m$ و $f(۲)=n$، اگر هر سه مقدار $f(۳)$، $f(۴)$ و $f(۵)$ به یکی از دو مقدار m و n نظیر شوند، تابع به دست آمده، قطعاً غیرپوشا خواهد بود. لذا طبق اصل متمم، تعداد انتخاب‌های سه مقدار باقی‌مانده برابر می‌شود با: $۳\times۳\times۳-۲\times۲\times۲=۱۹$

در نتیجه تعداد توابع پوشای مورد نظر برابر می‌شود با: $۴\times۱۹=۷۶$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک

۴۱- گزینهٔ «۴» *(رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش)*

بررسی گزاره‌ها:

الف) نادرست؛ زیرا قدرت نفوذ پرتوهای α بسیار کم بوده و برد کمی دارند.

ب) درست

پ) درست

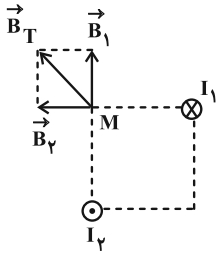
ت) نادرست؛ زیرا واپاشی α در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.

بنابراین در مجموع دو عبارت (ب) و (پ) درست هستند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

۴۲- گزینهٔ «۳» *(مسعود خندانی)*

مطابق شکل زیر، ابتدا به کمک قاعدهٔ دست راست میدان‌های مغناطیسی حاصل از جریان دو سیم در رأس M را مشخص کرده و سپس برایند این دو بردار عمود بر هم را رسم می‌کنیم.



(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۴۳- گزینهٔ «۴» *(کنکور سراسری ۱۴۰۱ ریاضی)*

با استفاده از رابطهٔ مولدهای آرمانی داریم:

$$\frac{V_2}{V_1}=\frac{N_2}{N_1}\Rightarrow\frac{V_2}{240}=\frac{900}{50}\Rightarrow V_2=4320V$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۴۴- گزینهٔ «۱» *(رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش)*

رابطهٔ تغییر انرژی جنبشی را به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$\frac{\Delta K_2}{\Delta K_1}=\frac{\frac{1}{2}m(v_3^2-v_2^2)}{\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)}$$

$$\xrightarrow[v_1=v]{v_3=3v\ ,\ v_2=2v}\frac{\Delta K_2}{\Delta K_1}=\frac{(3v)^2-(2v)^2}{(2v)^2-v^2}=\frac{5v^2}{3v^2}=\frac{5}{3}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۴۵- گزینهٔ «۱» *(ممدمهدی فتوحی)*

می‌دانیم پهنای نوار تداخلی با طول‌موج (λ) متناسب است.

چون $\lambda_{\text{قرمز}}>\lambda_{\text{آبی}}$ است، پهنای نوارها کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

(مشابه پرسش ۲۱ آخر فصل)

۴۶- گزینهٔ «۲» *(احمد مرادی‌پور)*

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ متحرک A در لحظهٔ t_2 و متحرک B در لحظهٔ t_1 تغییر جهت حرکت می‌دهند.

ب) نادرست؛ در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، متحرک A، خلاف جهت محور x حرکت می‌کند (سرعت متحرک A، منفی است)، ولی متحرک B در جهت محور x حرکت می‌کند (سرعت متحرک B، مثبت است).

پ) درست؛ شتاب لحظه‌ای، شیب خط مماس بر نمودار سرعت- زمان است. در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3، شیب مماس بر نمودار برای متحرک A، مثبت و برای متحرک B منفی است. پس بردار شتاب دو متحرک در این بازهٔ زمانی خلاف جهت هم هستند.

ت) نادرست؛ در بازهٔ زمانی ۰ تا t_1، تندی متحرک A در حال افزایش و تندی متحرک B در حال کاهش است، پس حرکت A، تندشونده و حرکت B کندشونده است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

۴۷- گزینهٔ «۴» *(علیرضا جباری)*

با معلوم بودن اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در ۱۶ ثانیهٔ اول حرکت، مکان اولیهٔ متحرک (x_0) را به‌دست می‌آوریم. توجه کنید که علامت سرعت متوسط در این بازهٔ زمانی، منفی است.

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=16-0=16s]{v_{av}=-2\frac{m}{s}}-2=\frac{0-x_0}{16}\Rightarrow x_0=32m$$

با استفاده از تندی متوسط متحرک در ۱۶ ثانیهٔ اول حرکت، مسافت پیموده شده را به‌دست می‌آوریم:

$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=16-0=16s]{s_{av}=5\frac{m}{s}}5=\frac{\ell}{16}\Rightarrow\ell=80m$$

با معلوم بودن مسافت پیموده شده، بیشترین فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان (x_m) را پیدا می‌کنیم:

$$\ell=(x_m-32)+|(0-x_m)|\xrightarrow{\ell=80m}80=x_m-32+x_m$$

$$\Rightarrow 112=2x_m\Rightarrow x_m=56m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۸- **گزینهٔ «۴»** *(مهرداد خاجی)*

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \\ x = -t^2 + At + B \end{cases} \Rightarrow a = -2\frac{m}{s^2}\ ,\ v_0 = A\ ,\ x_0 = B$$

چون تندی متحرک در لحظه‌های $t_2 = 2s$ و $t_3 = 3s$ با یکدیگر برابر است. این دو نقطه نسبت به رأس سهمی متقارن هستند. پس زمان رأس سهمی یا همان لحظهٔ تغییر جهت حرکت برابر است با:

$$t_{\text{تغییر جهت حرکت}} = \frac{2+3}{2} = 2/5s$$

از طرفی می‌دانیم حرکت با شتاب ثابت است. در نتیجه:

$$-\frac{v_0}{a} = 2/5 \Rightarrow -\frac{v_0}{(-2)} = 2/5 \Rightarrow v_0 = 5\frac{m}{s} = A$$

همچنین در $t_1 = 1s$ بردار مکان به صورت $x = (5m)\vec{i}$ است.

$$5 = -(1)^2 + 5(1) + B \Rightarrow B = 1m$$

برای محاسبهٔ جابه‌جایی نیز خواهیم داشت:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 7^2 - 5^2 = 2(-2)\Delta x \Rightarrow \Delta x = -6m$$

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

۴۹- **گزینهٔ «۳»** *(ابوالفضل نکومنش‌نژاد)*

وقتی که سنگ ۱۸۰ متر سقوط می‌کند، گلوله مسافت OA را طی کرده است. مدت زمان رسیدن گلوله برابر است با:

$$\Delta y_{\text{سنگ}} = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 180 = \frac{1}{2}\times 10\times t^2 \Rightarrow t = 6s$$

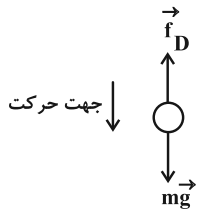
با توجه به مشخص بودن جابه‌جایی گلوله، سرعت آن برابر است با:

$$\Delta x_{\text{گلوله}} = v\Delta t \Rightarrow 60 = v_1(6) \Rightarrow v_1 = 10\frac{m}{s}$$

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

۵۰- **گزینهٔ «۲»** *(محمد احمدی)*

$$mg - f_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$



مطابق رابطهٔ بالا، از آنجایی که جرم گلولهٔ ۲ بیشتر از گلولهٔ ۱ می‌باشد، شتاب برخورد گلوله ۲ بیشتر است. با وجود مسافت طی شده و تندی اولیه یکسان و طبق رابطهٔ $v = \sqrt{2a\Delta x}$، چون شتاب حرکت گلولهٔ دوم بیشتر است بنابراین تندی گلولهٔ ۲ نیز بیشتر از گلولهٔ ۱ است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

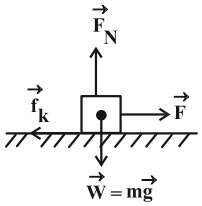
(مشابه مثال ۲-۵ صفحهٔ ۳۷ کتاب درسی)

۵۱- **گزینهٔ «۳»** *(رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش)*

در ابتدا اندازهٔ نیروی اصطکاک جنبشی را از روی نیروهای وارد بر جسم به‌دست می‌آوریم:

در راستای قائم: $F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = 20N$

در راستای افقی: $f_k = \mu_k F_N = 0/2\times(20) = 4N$



با توجه به این که جسم از حالت سکون شروع به حرکت کرده و اندازهٔ نیروی افقی از f_k بزرگ‌تر است، حرکت جسم تندشونده است. تا زمانی که نیروی افقی از نیروی اصطکاک بزرگ‌تر باشد، شتاب جسم مثبت و حرکت تندشونده است. اگر نیروی افقی هم‌اندازهٔ نیروی اصطکاک شود، یعنی به $4N$ برسد، سرعت جسم ثابت و اگر کمتر از $4N$ شود، شتاب منفی و حرکت کندشونده می‌شود. بنابراین اندازهٔ نیروی افقی نهایتاً به $4N$ می‌تواند کاهش یابد. پس حداکثر $30 - 4 = 26N$ می‌تواند کاهش یابد بدون آنکه سرعت جسم کم شود.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳)

۵۲- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد خاجی)*

از روی تعداد دفعات چرخش در هر ثانیه، به صورت زیر زمان تناوب را مقایسه می‌کنیم:

$$T = \frac{\Delta t}{n} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = \frac{1}{n} \\ T_2 = \frac{1}{4n} \end{cases} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = 4$$

با توجه به رابطهٔ مربوط به نیروی مرکزگرا داریم:

$$F = m\times\frac{4\pi^2 r}{T^2} \xrightarrow{m:\ \text{ثابت}} \frac{F_2}{F_1} = \frac{r_2}{r_1}\times\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \frac{1}{2}(4)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 8$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

۵۳- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا خادمی)*

شتاب گرانشی در ارتفاع h از سطح زمین مطابق رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$g' = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{6400}{6400+1600}\right)^2 = \left(\frac{6400}{8000}\right)^2 = (0/8)^2$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$\Rightarrow \frac{g'}{g} = ۰/۶۴$$

برای محاسبهٔ درصد تغییرات شتاب گرانش، می‌نویسیم:

$$(\frac{g'}{g} - ۱)\times ۱۰۰ = (۰/۶۴ - ۱)\times ۱۰۰ = -۰/۳۶\times ۱۰۰ = -۳۶\%$$

علامت منفی نشان‌دهندهٔ کاهش مقدار شتاب گرانشی می‌باشد.

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

۵۴- **گزینهٔ «۲»** *(محمدکاظم منشادی)*

ابتدا مکان نوسانگر را در $t = ۰/۰۷\pi s$ به‌دست می‌آوریم:

$$x = ۰/۰۲\cos ۵۰t \xrightarrow{t=۰/۰۷\pi} x = ۰/۰۲\underbrace{\cos ۳/۵\pi}_{۰} = ۰$$

در $x = ۰$، نوسانگر در نقطهٔ تعادل قرار دارد و دارای تندی بیشینه است:

$$v_{max} = A\omega = ۰/۰۲\times ۵۰ = ۱\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۵۵- **گزینهٔ «۴»** *(محمدرضا خادمی)*

ابتدا از طریق رابطهٔ $v = \frac{۲}{D}\sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$، تندی انتشار موج عرضی در طناب را به‌دست می‌آوریم:

$$v = \frac{۲}{۲\times ۱۰^{-۳}}\times\sqrt{\frac{۱۲۰۰}{۶۴۰۰\times ۳}} \Rightarrow v = ۱۰^{۳}\times\frac{۱}{۴} = ۲۵۰\frac{m}{s}$$

اکنون باید بسامد نوسان ذرات طناب را به‌دست آوریم:

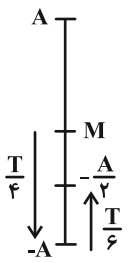
$$۵\frac{\lambda}{۴} = ۱۵۰cm \Rightarrow \lambda = ۱/۲m$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{۲۵۰}{۱/۲} = \frac{۶۲۵}{۳}Hz$$

حالا باید تعداد نوسانات ذرهٔ M را پیدا کنیم:

$$N = t\times f \Rightarrow N = \frac{۱}{۵۰۰}\times\frac{۶۲۵}{۳} \Rightarrow N = \frac{۵}{۱۲} \Rightarrow \Delta t = \frac{۵T}{۱۲} = \frac{T}{۴} + \frac{T}{۶}$$

پس:



$$\Delta x_M = -\frac{A}{۲} - ۰ = -\frac{A}{۲}$$

$$\Delta x_M = -۵cm = -۰/۰۵m$$

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{۰/۰۵}{\frac{۱}{۵۰۰}} = ۲۵\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

۵۶- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا خادمی)*

با استفاده از از رابطهٔ شدت صوت داریم:

$$I = \frac{P_{av}}{A}\ ,\ A = \pi r^{۲} \xrightarrow[r=۳mm]{D=۶mm}$$

$$A = ۳\times(۳)^{۲}\times ۱۰^{-۶} = ۲۷\times ۱۰^{-۶}m^{۲}$$

$$\Rightarrow P_{av} = IA \Rightarrow P_{av} = ۴\times ۱۰^{-۶}\times ۲۷\times ۱۰^{-۶}$$

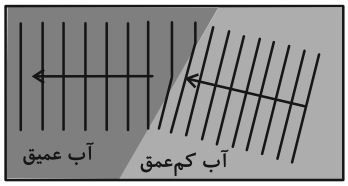
$$\Rightarrow P_{av} = ۱/۰۸\times ۱۰^{-۱۰}W$$

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

۵۷- **گزینهٔ «۴»** *(ابوالفضل نکومنشی‌نژاد)*

مطابق شکل در یک تشت موج، وقتی موج سطحی آب از بخش کم‌عمق وارد قسمت عمیق آن می‌شود، تندی موج افزایش می‌یابد $(v_۲ > v_۱)$. از طرفی با توجه به ثابت بودن بسامد در هر دو محیط، نتیجه می‌گیریم که طول‌موج نیز افزایش می‌یابد.

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{\text{ثابت } f} \frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} = \frac{v_۲}{v_۱}$$



حال با استفاده از تغییر تندی انتشار موج، تغییر طول‌موج آن به‌دست می‌آید.

$$v_۲ - v_۱ = \lambda_۲ f - \lambda_۱ f = f(\lambda_۲ - \lambda_۱)$$

$$\Rightarrow \lambda_۲ - \lambda_۱ = \frac{v_۲ - v_۱}{f} \xrightarrow[f=۴Hz]{v_۲ - v_۱ = ۰/۴\frac{m}{s}}$$

$$\lambda_۲ - \lambda_۱ = \frac{۰/۴}{۴} = ۰/۱m = ۱۰cm$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۵۸- **گزینهٔ «۱»** *(علیرضا جباری)*

ابتدا به کمک اطلاعات داده شده در نمودار و با جای‌گذاری آن‌ها در معادلهٔ فوتوالکتریک، بسامد آستانهٔ هر یک از فلزهای A و B را به‌دست می‌آوریم:

$$K_{max} = hf - W_۰ \Rightarrow \begin{cases} K_{max\,A} = hf_A - hf_{۰A} \\ K_{max\,B} = hf_B - hf_{۰B} \end{cases}$$

$$\xrightarrow[h=۴\times ۱۰^{-۱۵}eV.s\ ,\ f_A=f_B=۰/۶\times ۱۰^{۱۵}Hz]{K_{max\,A}=۲eV\ ,\ K_{max\,B}=۱/۶eV}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۲ = ۴\times ۱۰^{-۱۵}\times ۰/۶\times ۱۰^{۱۵} - ۴\times ۱۰^{-۱۵}f_{۰A} \\ ۱/۶ = ۴\times ۱۰^{-۱۵}\times ۰/۶\times ۱۰^{۱۵} - ۴\times ۱۰^{-۱۵}f_{۰B} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۴\times ۱۰^{-۱۵}f_{۰A} = ۰/۴ \\ ۴\times ۱۰^{-۱۵}f_{۰B} = ۰/۸ \end{cases} \Rightarrow f_{۰A} = ۱۰^{۱۴}Hz\ ,\ f_{۰B} = ۲\times ۱۰^{۱۴}Hz$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

در آخر، خواسته سوال یعنی نسبت $\frac{\lambda_{\circ A}}{\lambda_{\circ B}}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_{\circ A}}{\lambda_{\circ B}} = \frac{f_{\circ B}}{f_{\circ A}} = \frac{۲\times۱۰^{۱۴}}{۱۰^{۱۴}} = ۲$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

۵۹- **گزینهٔ «۴»** *(محمدکاظم منشادی)*

دومین خط در رشتهٔ براکت به ازای $n = ۶$ می‌باشد:

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}\times(\frac{۱}{۱۶} - \frac{۱}{۳۶}) = \frac{۱}{۲۸۸۰}$$

$$\Rightarrow \lambda = ۲۸۸۰\,nm$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۶۰- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا خادمی)*

ابتدا جرم یک مول سنگ معدن طبیعی اورانیم را به‌دست می‌آوریم:

$$M(U) = \frac{۱}{۱۰۰۰}\times(۰/۰۰۷\times۲۳۵ + ۰/۹۹۳\times۲۳۸) \simeq ۰/۲۳۸\frac{kg}{mol}$$

اکنون تعداد اتم‌های ^{۲۳۵}U موجود در یک کیلوگرم سنگ معدن طبیعی اورانیم را به‌دست می‌آوریم:

$$N = \frac{۱kg}{۰/۲۳۸kg}\times۶\times۱۰^{۲۳} \simeq ۲/۵\times۱۰^{۲۴}$$

$$\Rightarrow n = \frac{۷}{۱۰۰۰}\times۲/۵\times۱۰^{۲۴} = ۱۷/۵\times۱۰^{۲۱}$$

اگر تمامی این اتم‌های اورانیم ۲۳۵ بر اثر فرایند شکافت انرژی خود را آزاد کنند، داریم:

$$E = ۱۷/۵\times۱۰^{۲۱}\times(۲۰۰MeV) = ۳۵\times۱۰^{۲۳}MeV$$

$$= ۳/۵\times۱۰^{۲۴}MeV$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۲)

(پرسش ۱۳ آخر فصل صفحهٔ ۱۵۶ کتاب درسی)

۶۱- **گزینهٔ «۱»** *(رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش)*

چون اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار کاهش پیدا کرده است، پس نشان‌دهندهٔ این است که فاصلهٔ دو ذرهٔ باردار ۸cm افزایش یافته است. از مقایسهٔ نیروی الکتریکی دو ذرهٔ باردار می‌توان نوشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_۱|}{|q_۱|}\times\frac{|q'_۲|}{|q_۲|}\times(\frac{r}{r'})^{۲}$$

$$\xrightarrow[F'=F-\frac{۶۴}{۱۰۰}F=\frac{۳۶}{۱۰۰}F\,,\,r'=r+۸]{|q'_۱|=|q_۱|\,,\,|q'_۲|=|q_۲|} \frac{\frac{۳۶}{۱۰۰}F}{F} = (\frac{r}{r+۸})^{۲}$$

$$\Rightarrow (\frac{۶}{۱۰})^{۲} = (\frac{r}{r+۸})^{۲} \xrightarrow{\text{از طرفین جذر می‌گیریم}}$$

$$\frac{۶}{۱۰} = \frac{r}{r+۸} \Rightarrow ۱۰r = ۶r + ۴۸ \Rightarrow ۴r = ۴۸ \Rightarrow r = ۱۲cm$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۶۲- **گزینهٔ «۲»** *(ابوالفضل نکومنشی‌نژاد)*

چون ذرهٔ باردار بدون انحراف از میدان عبور کرده است، بنابراین برایند نیروهای وارد بر ذره (نیروی الکتریکی و وزن) صفر است $(\vec{F} = q\vec{E})$، پس:

اولاً، جهت نیروی الکتریکی در خلاف جهت نیروی وزن است (رو به بالا) و چون جهت میدان الکتریکی رو به پایین است، پس علامت بار منفی است.

ثانیاً داریم: $|q|E = mg \Rightarrow |q|\times۱/۲۵\times۱۰^{۵} = ۲/۵\times۱۰^{-۳}\times۱۰$

$$|q| = \frac{۲/۵\times۱۰^{-۲}}{۱/۲۵\times۱۰^{۵}} = ۲\times۱۰^{-۷} = ۲\times۱۰^{-۱}\times۱۰^{-۶}C$$

$$\Rightarrow |q| = ۰/۲\mu C$$

با توجه به این‌که بار ذره منفی است: $q = -۰/۲\mu C$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۶۳- **گزینهٔ «۴»** *(رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش)*

ابتدا تغییر ظرفیت خازن را از رابطهٔ $C = \kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d}$ به خاطر تغییر مساحت صفحه‌ها محاسبه می‌کنیم:

$$A_۲ = A_۱ - \frac{۲۰}{۱۰۰}A_۱ \Rightarrow A_۲ = ۰/۸A_۱ \Rightarrow \frac{A_۲}{A_۱} = \frac{۴}{۵}$$

$$\frac{C_۲}{C_۱} = \frac{\kappa_۲}{\kappa_۱}\times\frac{A_۲}{A_۱}\times\frac{d_۱}{d_۲} \xrightarrow[d_۲=d_۱]{\kappa_۲=\kappa_۱} \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{۴}{۵}$$

چون خازن را از باتری جدا کرده‌ایم و سپس ساختمان آن را تغییر داده‌ایم، بار روی خازن ثابت مانده است. پس از رابطهٔ $Q = CV$ تغییر ولتاژ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{Q_۲}{Q_۱} = \frac{C_۲}{C_۱}\times\frac{V_۲}{V_۱} \xrightarrow{Q_۱=Q_۲} ۱ = \frac{۴}{۵}\times\frac{V_۲}{V_۱} \Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۵}{۴}$$

حال تغییرات ولتاژ را به صورت درصدی محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تغییرات ولتاژ برحسب درصد} = \frac{V_۲ - V_۱}{V_۱}\times۱۰۰$$

$$= \frac{\frac{۵}{۴}V_۱ - V_۱}{V_۱}\times۱۰۰ = ۲۵\%$$

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۴- **گزینهٔ «۴»** (محمدکاظم منشادی)

با استفاده از نمودار، داریم:

$$R=\frac{V}{I}=\frac{۴}{۳}$$

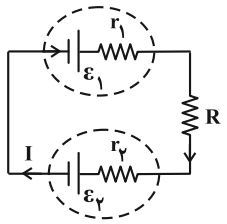
$$\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{۴۰}{\frac{۴}{۳}+\frac{۲}{۳}}=۲۰A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹ و ۶۵)

۶۵- **گزینهٔ «۴»** (رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش)

جریان عبوری از باتری‌ها را حساب می‌کنیم. دو باتری در خلاف جهت یکدیگرند و $\varepsilon_۱>\varepsilon_۲$ است. بنابراین باتری ۱ در حال تولید انرژی و باتری ۲ در حال مصرف انرژی است و جهت جریان در مدار به شکل زیر است:

$$I=\frac{\varepsilon_۱-\varepsilon_۲}{r_۱+r_۲+R}=\frac{۱۲-۴}{۱+۱+۶}=۱A$$



باتری ۲ در حال شارژ است. در چنین باتری‌ای توان ورودی به صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$P_{۲\,\text{ورودی}}=\varepsilon I+rI^۲=۴(۱)+۱(۱)^۲=۵W$$

محاسبهٔ انرژی الکتریکی مصرفی:

$$U_۲=P_۲t=۵\times۶۰=۳۰۰J$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۶۶- **گزینهٔ «۲»** (علیرضا جباری)

به ازای یک اختلاف پتانسیل معین، بیشترین توان مربوط به کمترین مقاومت و کمترین توان، مربوط به بیشترین مقاومت است. در به هم بستن موازی مقاومت‌ها، مقاومت معادل کوچک‌تر از هر یک از مقاومت‌ها است؛ بنابراین بیشترین توان مربوط به وقتی است که کلیدهای A و B هر دو بسته‌اند:

$$R_{min}=\frac{R_۱R_۲}{R_۱+R_۲}\quad,\quad P_{max}=\frac{V^۲}{R_{min}}$$

کمترین توان، مربوط به وقتی است که کلید مربوط به رشته با مقاومت بیشتر بسته شده است. در اینجا چون $R_۲<R_۱$ است، داریم:

$$R_{max}=R_۱\quad,\quad P_{min}=\frac{V^۲}{R_{max}}$$

نسبت مقاومت‌های $R_۲$ و $R_۱$ را حساب می‌کنیم:

$$P_{max}=۵P_{min}\Rightarrow\frac{V^۲}{R_{min}}=۵\times\frac{V^۲}{R_{max}}\Rightarrow R_{max}=۵R_{min}$$

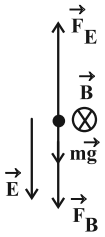
$$\Rightarrow R_۱=\frac{۵R_۱R_۲}{R_۱+R_۲}\Rightarrow ۵R_۲=R_۱+R_۲$$

$$\Rightarrow ۴R_۲=R_۱\Rightarrow\frac{R_۲}{R_۱}=\frac{۱}{۴}$$

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

۶۷- **گزینهٔ «۴»** (محمود منصوری)

طبق قاعدهٔ دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی رو به پایین است. با توجه به این‌که نیروی وزن نیز رو به پایین بر ذره وارد می‌شود، باید نیروی الکتریکی رو به بالا باشد تا برایند نیروی وزن و نیروی مغناطیسی را خنثی کند. از طرفی چون بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود، بنابراین باید جهت میدان الکتریکی رو به پایین باشد.



$$F_E=F_B+mg\xrightarrow[F_B=|q|vB\sin۹۰^\circ]{F_E=E|q|}E|q|=|q|vB+mg$$

$$\xrightarrow[B=۱۰^{-۱}T\ ,\ m=۲\times۱۰^{-۳}kg]{|q|=۲\times۱۰^{-۳}C\ ,\ v=۱۰^۳\frac{m}{s}}$$

$$E\times۲\times۱۰^{-۳}=۲\times۱۰^{-۳}\times۱۰^۳\times۰/۱+۲\times۱۰^{-۳}\times۱۰$$

$$\Rightarrow E=۱۰۰+۱۰\Rightarrow E=۱۱۰\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۶۸- **گزینهٔ «۴»** (محمدرضا خادمی)

گام اول: بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط را به کمک رابطهٔ $|\varepsilon_{av}|=B\ell v\sin\theta$ به‌دست می‌آوریم:

$$\varepsilon_{av}=(۵۰۰\times۱۰^{-۴})(۲)(۴۰\times۱۰^{-۲})=۴\times۱۰^{-۲}V$$

گام دوم: با حرکت میلهٔ رسانا به طرف راست، سطح حلقه افزایش و در پی آن شار مغناطیسی نیز افزایش می‌یابد. مطابق با قانون لنز جریان القایی در جهتی خواهد بود که شار را کاهش دهد، بنابراین در مدار جریان القایی به صورت پادساعتگرد القا می‌شود.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۸)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۹- **گزینهٔ «۱»** *(علیرضا جباری)*

گرما صورتی از انرژی است؛ بنابراین یکای فرعی گرما (Q) با یکـای فرعـی هر نوع انرژی برابر است. بر این اساس یکای فرعی انـرژی جنبشـی (K) را به‌دست می‌آوریم که همان یکای فرعی گرما است:

$$K=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow [K]=kg\times(\frac{m}{s})^2 \Rightarrow [Q]=[K]=\frac{kg.m^2}{s^2}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحهٔ ۷)

۷۰- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا جباری)*

رابطهٔ فشار مطلق را برای هر یک از دو مایع A و B و در عمـق یکسـانی از آن‌ها می‌نویسیم:

$$\left.\begin{array}{l} P_B=P_0+\rho_B g h_B \\ \Rightarrow 1/8P_0=P_0+\rho_B g h_B \Rightarrow 0/8P_0=\rho_B g h_B \\ P_A=P_0+\rho_A g h_A \\ \Rightarrow 1/2P_0=P_0+\rho_A g h_A \Rightarrow 0/2P_0=\rho_A g h_A \end{array}\right\} \xrightarrow{h_B=h_A} 4=\frac{\rho_B}{\rho_A}$$

نسبت فشار پیمانه‌ای مایع B به مایع A را در عمق یکسان، به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{P_{gB}}{P_{gA}}=\frac{\rho_B g h_B}{\rho_A g h_A} \xrightarrow[\rho_B=4\rho_A]{h_B=h_A} \frac{P_{gB}}{P_{gA}}=4$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۴ و ۳۸)

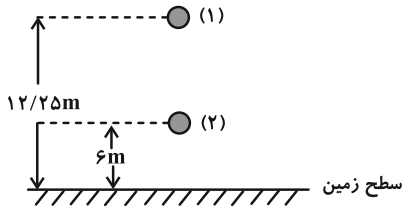
۷۱- **گزینهٔ «۲»** *(علی خلیلی)*

بال‌های هواپیما طوری طراحی می‌شوند که تندی هوا در بالای بال نسبت به زیر آن افزایش یابد و این افزایش تندی هوا سبب می‌شود در بالای بال فشار هـوا کـاهش یابد و اختلاف فشار هوا در بالا و پایین بال، نیروی بالابر خالصی وارد بر بال هواپیما ایجاد می‌کند.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحهٔ ۴۶)

۷۲- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا خادمی)*

مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض می‌کنیم.



رابطهٔ انرژی درونی و انرژی مکانیکی به صورت $\Delta E=W_f$ می‌باشد. منظور از W_f کار نیروهای مقاوم می‌باشد که به انرژی درونی تبدیل شده است.

$$\Rightarrow \Delta K+\Delta U=W_f \Rightarrow \frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)+mg(h_2-h_1)=W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\times 1\times((12)^2-(10)^2)+1\times 10\times(6-12/25)=W_f$$

$$\Rightarrow 22+(-62/5)=W_f \Rightarrow W_f=-40/5J$$

به اندازهٔ $40/5$ ژول از انرژی مکانیکی این جسم تلف و بـه انـرژی درونـی تبدیل شده است.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۷۳- **گزینهٔ «۳»** *(مسعود خندانی)*

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

۱) کمیت دماسنجی ترموکوپل، اختلاف پتانسیل الکتریکی است.

۲) با افزایش دمای آب، گرمای نهان تبخیر آب کاهش می‌یابد.

۴) در طی شب پدیدهٔ همرفت موجب نسیمی از سوی ساحل به سمت دریا می‌شود.

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۸۶، ۱۰۸، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۷۴- **گزینهٔ «۲»** *(رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش)*

ابتدا تغییرات دما در مقیاس فارنهایت را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta F=F_2-F_1 \Rightarrow \Delta F=91-55=36^\circ F$$

رابطهٔ تغییرات دما در مقیـاس کلـوین و سلسـیوس بـه صـورت $\Delta T=\Delta\theta$ اسـت در نتیجـه رابطـهٔ تغییـرات دمـا در مقیـاس فارنهایـت و کلـوین بـه صورت $\Delta F=1/8\Delta T$ می‌باشد و داریم:

$$36=1/8\times\Delta T \Rightarrow \Delta T=20K$$

توان الکتریکی گرمکن از رابطهٔ $P=\frac{Q}{\Delta t}$ به‌دست می‌آید:

$$Q=P\Delta t \Rightarrow C\Delta T=P\Delta t \Rightarrow C\times 20=90\times 120$$

$$\Rightarrow C=540\frac{J}{K}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۷۵- **گزینهٔ «۱»** *(محمدرضا نصیری)*

چون گاز منبسط شده و فشار ثابت است، یعنی دما نیز بالا رفته است:

$$|W|=P\Delta V \Rightarrow 2400=2/5\times 10^5\times(V_2-4)\times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 9/6=V_2-4 \Rightarrow V_2=13/6L$$

$$PV=nRT \Rightarrow 2/5\times 10^5\times 13/6\times 10^{-3}=2\times 8\times T$$

$$\Rightarrow T=212/5K$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی

۷۶- گزینهٔ «۳» *(یاسر راش)*

با توجه به داده‌های سوال، اگر درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{39}K، ^{40}K و ^{41}K را به ترتیب با $9x$، y و x نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$9x+y+x=100 \Rightarrow 10x+y=100 \qquad (I)$$

اگر M_1 جرم اتمی سبک‌ترین ایزوتوپ یک عنصر باشد، برای ساده‌تر شدن محاسبات، می‌توان از فرمول زیر نیز برای محاسبهٔ جرم اتمی میانگین استفاده کرد:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \dots$$

$$39/28 = 39 + \frac{y}{100}(40-39) + \frac{x}{100}(41-39)$$

$$\Rightarrow y + 2x = 28 \qquad (II)$$

از حل دستگاه دومعادله دومجهول (I) و (II)، x برابر با ۹ و y برابر با ۱۰ به دست می‌آید. بنابراین درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ (^{39}K) که برابر با $9x$ است، برابر با 9×9 یا ۸۱٪ به دست می‌آید.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۷۷- گزینهٔ «۱» *(پیمان خواجوی‌مجد)*

بررسی موارد:

۱) درست؛ از بین هشت عنصر فراوان‌تر کرهٔ زمین، عناصر $_{13}Al$، $_{8}O$، $_{16}S$ و $_{14}Si$ به دستهٔ p جدول تناوبی تعلق دارند.

۲) نادرست؛ پوشش‌های محافظ از جنس سرب است.

۳) نادرست؛ از ^{99}Tc برای تشخیص (نه درمان!) بیماری‌های غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود.

۴) نادرست؛ Li در نمونهٔ طبیعی خود دارای دو ایزوتوپ ^{6}Li و ^{7}Li است که فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن بیشتر است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳، ۶ تا ۸ و ۳۴)

۷۸- گزینهٔ «۳» *(آترین صبا)*

با توجه به آرایش الکترونی فشردهٔ عنصر X می‌توان دریافت که این عنصر در دورهٔ ۴ و گروه ۱۴ جدول تناوبی قرار دارد.

$$_{32}X : [Ar]\,3d^{10}\,4s^{2}\,4p^{2}$$

پس این عنصر با عناصر $_{14}Si$، $_{50}Sn$ هم‌گروه است. همچنین عناصری که در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند گاز نجیب موجود در آرایش الکترونی فشردهٔ آن‌ها با یکدیگر یکسان است و با توجه به این موضوع گاز نجیب موجود در آرایش الکترونی فشردهٔ عناصر $_{30}Zn$ و $_{27}Co$ که در دورهٔ چهارم جدول قرار دارند با $_{32}X$ یکسان است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۷۹- گزینهٔ «۳» *(امیر حاتمیان)*

موارد (الف) و (ت) نادرست است.

بررسی موارد:

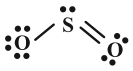
الف) q = بار ذره =

مجموع کل الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی داخل ساختار − مجموع الکترون های ظرفیت عناصر

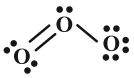
$$\Rightarrow 0 = (x+2\times6) - (9\times2) \Rightarrow 0 = x+12-18 \Rightarrow x = 6$$

رقم یکان شمارهٔ گروه عنصر ۶ می‌باشد پس عنصر X در گروه ۱۶ قرار دارد ولی N در گروه ۱۵ جدول قرار دارد.

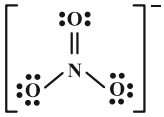
ب) درست؛ ساختار SO_2 مشابه ساختار صورت سوال می‌باشد.



پ) درست؛ ساختار مولکول اوزون



ت) نادرست؛ ساختار یون نیترات ← دارای ۴ جفت الکترون پیوندی است.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۸۰- گزینهٔ «۳» *(یاسر راش)*

تفاوت خواص و رفتار اوزون و اکسیژن به‌طور مستقیم به تفاوت در ساختار مولکولی آن‌ها مربوط می‌شود. ساختار هر ماده، تعیین‌کنندهٔ خواص و رفتار آن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اوزون به دلیل ساختار سه اتمی و انرژی بیشتر نسبت به اکسیژن دو اتمی، واکنش‌پذیرتر است. این ویژگی آن را به ماده‌ای مناسب برای گندزدایی و در عین حال در ترپوسفر به آلاینده‌ای سمی تبدیل کرده است.

۲) اکسیژن به صورت دو دگرشکل یا آلوتروپ در استراتوسفر یافت می‌شود: اکسیژن دواتمی و اوزون سه اتمی.

۴) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود که نشان‌دهندهٔ واکنش‌پذیری بالای آن است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۴۹ و ۷۲ تا ۷۵)

۸۱- گزینهٔ «۲» *(مجید جلیل‌ناغونی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) پس از انجام کامل واکنش، تنها جامد باقی‌مانده در ظرف سدیم کربنات (Na_2CO_3) است.

$$1\,mol\,NaHCO_3 \times \frac{1\,mol\,Na_2CO_3}{2\,mol\,NaHCO_3} \times \frac{106\,g\,Na_2CO_3}{1\,mol\,Na_2CO_3}$$

$$= 53\,g\,Na_2CO_3$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲) با انجام واکنش، بخشی از سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_3$) به سدیم کربنات (Na_2CO_3) که جامد است تبدیل می‌شود و بخشی دیگر به گازهای کربن دی‌اکسید (CO_2) و بخارآب (H_2O) تبدیل می‌شود. بنابراین از جرم مواد جامد کاسته می‌شود. همچنین به دلیل افزایش شمار مول مواد گازی، جرم گازهای درون ظرف افزایش می‌یابد.

۳) عدد اکسایش هیچ کدام از گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش تغییر نکرده است، بنابراین واکنش انجام شده از نوع اکسایش- کاهش نیست.

۴) به دلیل ضریب استوکیومتری برابر گازهای H_2O و CO_2، در بازه‌های زمانی مختلف از انجام واکنش، تغییر مول تولیدی هر دو گاز برابر است ولی به علت تفاوت جرم مولی این دو گاز، تغییرات جرم آن‌ها با یکدیگر متفاوت خواهد بود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵، ۷۹ و ۸۰)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲، ۵۲ و ۵۳)

(برگرفته از کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ تجربی)

۸۲- **گزینهٔ «۲»** *(احسان روستایی)*

$$۳۰۰۰۰ = \frac{?\,g\,Ca^{2+}}{۲۰۰\,g\ \text{محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow Ca^{2+}\ \text{جرم} = ۶\,g$$

در کلسیم فسفات ($Ca_3(PO_4)_2$) داریم:

$$?\,g\,PO_4^{3-} = ۶\,g\,Ca^{2+} \times \frac{۲ \times ۹۵\,g\,PO_4^{3-}}{۳ \times ۴۰\,g\,Ca^{2+}} = ۹/۵\,g\,PO_4^{3-}$$

در سدیم فسفات (Na_3PO_4) داریم:

$$?\,g\,PO_4^{3-} = ۸/۲\,g\,Na_3PO_4 \times \frac{۱\,mol\,PO_4^{3-}}{۱۶۴\,g\,Na_3PO_4}$$

$$\times \frac{۹۵\,g\,PO_4^{3-}}{۱\,mol\,PO_4^{3-}} = ۴/۷۵\,g\,PO_4^{3-}$$

$$\%PO_4^{3-} = \frac{(۹/۵ + ۴/۷۵)}{(۲۰۰ + ۸/۲)} \times ۱۰۰ \simeq ۶/۹\%$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۸۳- **گزینهٔ «۱»** *(یاسر راش)*

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) اگر نیروی بین مولکولی در گاز X قوی‌تر از گاز Y باشد، ذرات گاز X تمایل بیشتری به نزدیک شدن و جذب یکدیگر دارند. این جذب قوی باعث می‌شود با اعمال فشار کمتر یا کاهش دمای اندک، ذرات X به سرعت به حالت فشرده‌تر یعنی مایع تبدیل شوند. بنابراین هر چه نیروی بین مولکولی یک گاز قوی‌تر باشد، مایع شدن آن آسان‌تر است.

ب) در ترکیب‌های مولکولی که جرم مولی آن‌ها تقریباً یکسان است، تفاوت در قطبی یا ناقطبی بودن مولکول تعیین‌کنندهٔ میزان نیروهای بین مولکولی است. مولکول‌های ناقطبی تنها دارای نیروهای نسبتاً ضعیف‌تری هستند، در حالی که مولکول‌های قطبی علاوه بر این نیروها، دارای جاذبهٔ به نسبت قوی‌تری هستند. به همین دلیل برای جدا کردن مولکول‌های ناقطبی به انرژی کمتری نیاز است و در نتیجه نقطهٔ جوش آن‌ها پایین‌تر از ترکیب‌های قطبی با جرم مولی مشابه است.

پ) در دمای اتاق، حالت فیزیکی آب (H_2O)، مایع و حالت فیزیکی هیدروژن سولفید (H_2S)، به صورت گاز است.

ت) برای رد این عبارت می‌توان گفت که H_2O برخلاف I_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، اما نقطهٔ جوش آن پایین‌تر از I_2 است.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۸۴- **گزینهٔ «۴»** *(مجید جلیل‌ناغونی)*

با افزایش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد. با افزایش دمای ۱۰۰ گرم آب از $۱۵^\circ C$ به $۳۵^\circ C$، به اندازهٔ تفاوت انحلال‌پذیری گاز، نیتروژن از آب آزاد می‌شود. به ازای ۲۰۰۰ گرم آب (۲ لیتر) مقدار نیتروژن آزاد شده را محاسبه می‌کنیم.

$$۲۰۰۰\,g\ \text{آب} \times \frac{(۱/۵ - m)\,g\,N_2}{۱۰۰\,g\ \text{آب}} = (۳۰ - ۲۰m)\,g\ N_2$$

که این مقدار معادل ۲۰ درصد از نیتروژن حل شده در آب $۱۵^\circ C$ است.

$$(۳۰ - ۲۰m)\,g\,N_2 = ۲۰۰۰\,g\ \ (۱۵^\circ C)\ \text{آب}$$

$$\times \frac{۱/۵\,g\ N_2}{۱۰۰\,g\ (۱۵^\circ C)\ \text{آب}} \times \frac{۲۰}{۱۰۰} \Rightarrow ۳۰ - ۲۰m = ۶$$

$$\Rightarrow m = ۱/۲$$ (میزان انحلال‌پذیری N_2 در آب با دمای $۳۵^\circ C$)

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

(برگرفته از کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ تجربی)

۸۵- **گزینهٔ «۲»** *(احسان روستایی)*

بررسی موارد:

الف) درست؛ سومین عنصر نافلزی، کربن ($_6C$) است که دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.

ب) نادرست؛ عنصرهای گازی دورهٔ سوم (کلر و آرگون) و بقیهٔ عنصرهای این دوره (۶ تا) جامد هستند.

پ) درست؛ نخستین فلز واسطه، اسکاندیم ($_{21}Sc$) است که تفاوت عدد اتمی آن با آرسنیک ($_{33}As$) برابر ۱۲ است.

ت) نادرست؛ سومین عنصر نافلزی دورهٔ سوم، کلراست که هم الکترون می‌گیرد و هم الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۵)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۶- **گزینهٔ «۳»** *(یاسر راش)*

در شرکت فولاد مبارکهٔ اصفهان از واکنش زیر برای استخراج آهن از سنگ معدن آن استفاده می‌شود:

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

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) کربن با گرفتن اکسیژن از اکسید آهن به CO_2 تبدیل می‌شود. ماده‌ای که باعث کاهش مادهٔ دیگر شود عامل کاهنده نامیده می‌شود.

۲) کربن مستقیماً در واکنش شیمیایی شرکت می‌کند و با اکسیژن ترکیب می‌شود.

۴) برخی فلزها مانند سدیم یا آلومینیم با روش‌های دیگری مانند برقکافت استخراج می‌شوند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۱ و ۵۰)

(شیمی۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی: صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۵۵، ۵۶ و ۶۱)

۸۷- **گزینهٔ «۴»** *(یاسر راش)*

$$(NH_4)_2Cr_2O_7(s)\rightarrow Cr_2O_3(s)+N_2(g)+4H_2O(g)$$

کاهش جرم در مواد جامد تولید شده به دلیل آزاد شدن گاز نیتروژن و بخارآب است. بنابراین مجموع جرم این دو ماده برابر با ۴۸- ۶۳ یا ۱۵ گرم است. با این مقادیر، جرم خالص $(NH_4)_2Cr_2O_7$ مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$?g(NH_4)_2Cr_2O_7=15g(N_2,H_2O)\times\frac{1mol(NH_4)_2Cr_2O_7}{(1(28)+4(18))g\ (\text{گاز})}$$

$$\times\frac{252g(NH_4)_2Cr_2O_7}{1mol(NH_4)_2Cr_2O_7}=37/8g(NH_4)_2Cr_2O_7$$

حالا مقدار نظری برای واکنش‌دهنده را به دست می‌آوریم:

$$75=\frac{37/8}{x}\times100\Rightarrow x=50/4g$$

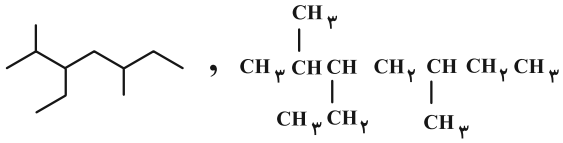
در نهایت می‌توان درصد خلوص نمونه را حساب کرد:

$$\text{درصد خلوص}=\frac{50/4}{63}\times100=\%80$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۸- **گزینهٔ «۳»** *(احسان روستایی)*

فرمول ساختاری و مدل پیوند- خط این ترکیب به صورت زیر است:



بررسی موارد:

۱) در ساختار این ترکیب ۱۱ اتم کربن وجود دارد.

۲) در ساختار پیوند- خط آن ۱۰ خط وجود دارد.

۳) فرمول مولکولی این ترکیب $C_{11}H_{24}$ است که شمار پیوندهای اشتراکی برابر است با: $\frac{4(11)+24}{2}=34$

۴) جرم مولی آن برابر ۱۵۶ گرم بر مول است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۳۴ و ۳۷ تا ۳۹)

۸۹- **گزینهٔ «۲»** *(احسان روستایی)*

$$\Delta H_{\text{سوختن}}CH_4=-890kJ.mol^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{سوختن}}C_2H_6=-\frac{3120}{2}=-1560kJ.mol^{-1}$$

اختلاف آنتالپی سوختن دو آلکان متوالی را می‌توان به دست آورد.

$$-890-(-1560)=670kJ.mol^{-1}$$

آلکان بعدی یعنی پروپان (C_3H_8) نیز دارای آنتالپی سوختن: $-1560-670=-2230kJ.mol^{-1}$، است. در نتیجه می‌توان ارزش سوختی آن را به دست آورد.

$$\text{ارزش سوختی}=\frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}}=\frac{2230}{44}\simeq50/7\frac{kJ}{g}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

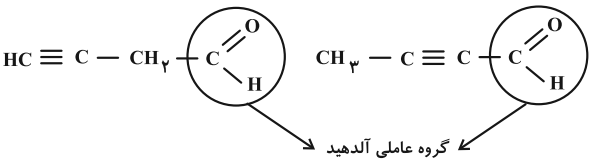
۹۰- **گزینهٔ «۴»** *(مجید جلیل‌ناغونی)*

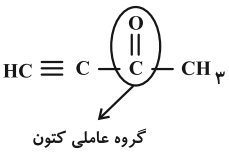
مطابق با اطلاعات کتاب درسی، واکنش مطرح شده در گزینهٔ اول گرماگیر و سایر واکنش‌ها گرماده هستند. همچنین تنها آنتالپی واکنش گزینهٔ چهارم را برخلاف واکنش‌های گزینه‌های دوم و سوم، نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

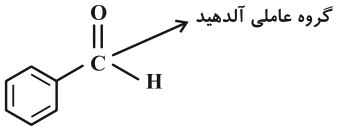
۹۱- **گزینهٔ «۲»** *(یاسر راش)*

برای ترکیبی با فرمول مولکولی داده شده که دارای یک پیوند سه‌گانه و گروه کربونیل $(C=O)$ است. ساختارهای زیر را می‌توان نتیجه گرفت:





بنزآلدهید مولکولی با ساختار زیر و دارای گروه عاملی آلدهید است که طعم و بوی بادام را باعث می‌شود:



بنابراین دو مورد از ایزومرهای ترکیب آلی C_4H_4O که هر یک دارای یک پیوند سه‌گانهٔ $C\equiv C$ هستند، دارای گروه عاملی آلدهید نیز می‌باشند.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۲- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی محبوب)*

محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود. سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی به درستی بیان شده است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(برگرفته از خود را بیازمایید)

۹۳- **گزینهٔ «۴»** *(پیمان خواجوی‌مجد)*

واکنش در ثانیهٔ ۵۰ به پایان رسیده است و جرم مخلوط واکنش $1/48g$ کاهش یافته است. (پس ۱/۴۸ گرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.)

$$1/48g\,CO_2 \times \frac{1mol\,CO_2}{44g\,CO_2} \times \frac{1mol\,CaCO_3}{1mol\,CO_2} \times \frac{100g\,CaCO_3}{1mol\,CaCO_3} \simeq 3/36g\,CaCO_3$$

جرم ۵ قطعهٔ $CaCO_3$ (با فرض جرم برابر) برابر ۳/۳۶ گرم است.

$$\text{جرم هر قطعه} = \frac{3/36}{5} = 0/672g$$

شمار مول HCl مصرف شده برابر است با:

$$1/48g\,CO_2 \times \frac{1mol\,CO_2}{44g\,CO_2} \times \frac{2mol\,HCl}{1mol\,CO_2} \simeq 67\times10^{-3}mol\,HCl$$

$$\bar{R}_{HCl} = \frac{67\times10^{-3}mol}{\frac{5}{6}min} = 8/04\times10^{-2}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۹۴- **گزینهٔ «۳»** *(احسان روستایی)*

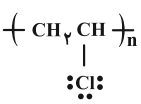
بررسی گزینه‌ها:

۱) درست؛ هر دو از پلی‌اتن بدون شاخه ساخته شده‌اند.

۲) درست؛ عنصرهای موجود در پلیمر سازندهٔ پتو $-(CH_2-\underset{CN}{CH})_n-$ کربن (گروه ۱۴)، هیدروژن (گروه ۱) و نیتروژن (گروه ۱۵) است.

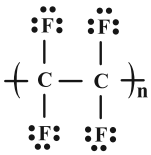
۳) نادرست؛ پلیمر سازندهٔ سرنگ $-(CH_2-\underset{CH_3}{CH})_n-$ برخلاف پلیمر سازندهٔ ظروف یکبار مصرف $-(CH_2-\underset{C_6H_5}{CH})_n-$ سیرشده است.

۴) درست؛ پلیمر سازندهٔ کیسهٔ خون:



: سه جفت الکترون ناپیوندی

و پلیمر سازندهٔ تفلون:



: دوازده جفت الکترون ناپیوندی

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸)

۹۵- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی محبوب)*

با توجه به این‌که الکل و اسید آلی شرکت‌کننده در واکنش هر دو تک‌عاملی و سیرشده هستند، استر مورد نظر نیز تک‌عاملی و سیرشده است و فرمول مولکولی کلی آن به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. با توجه به این می‌توان مقدار n را محاسبه کرد:

$$(12\times n)+(1\times 2n)+(16\times 2)=116 \Rightarrow 14n+32=116$$

$$\Rightarrow 14n=84 \Rightarrow n=6$$

پس باید استری را در گزینه‌ها بیابیم که تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی آن برابر ۶ نباشد که تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی پروپیل متانوات برابر ۴ است.

روش دوم: بدون نیاز به انجام محاسبات کافی است گزینه‌ای را پیدا کنیم که تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی آن با بقیهٔ گزینه‌ها متفاوت باشد. از آنجایی که مقدار اتم های کربن در فرمول مولکولی استر گزینهٔ «۳» برابر با ۴ و در بقیهٔ گزینه‌ها برابر با ۶ است، پس پاسخ مورد نظر گزینهٔ «۳» است.

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۴)

۹۶- **گزینهٔ «۴»** *(احسان روستایی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ اگر دارای ۱۶ کربن باشد پس $R = C_{10}H_{21}$ خواهد بود و در نتیجه فرمول شیمیایی پاک‌کننده به صورت $C_{16}H_{25}SO_3Na$ و جرم مولی آن، $320g.mol^{-1}$ خواهد بود.

۲) نادرست؛ پاک‌کنندهٔ غیرصابونی در آب دریا و چشمه قدرت پاک‌کنندگی یکسانی دارد.

۳) نادرست؛ پاک‌کننده‌های غیرصابونی طی واکنش‌های پیچیده (نه یک مرحله واکنش) و از مواد پتروشیمیایی در صنعت تولید می‌شوند.

۴) درست؛ با توجه به تعداد کربن در گروه R، فرمول شیمیایی این پاک‌کننده به صورت $C_{18}H_{29}SO_3Na$ است که دارای ۵۲ اتم در هر واحد فرمولی خود است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۹۷- **گزینهٔ «۲»** *(احسان روستایی)*

$$pH = 3/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3/7} = 10^{-4}\times10^{0/3}$$

$$= 2\times10^{-4}mol.L^{-1}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]} = \frac{[H^+]^2}{[HX]} \Rightarrow 0/08\times10^{-4} = \frac{(2\times10^{-4})^2}{[HX]}$$

$$\Rightarrow [HX] = 0/005\,mol.L^{-1}$$

با توجه به مقدار کوچک K، می‌توان غلظت اولیه و تعادلی اسید HX را برابر در نظر گرفت. پس:

$$[HX] = \frac{\text{جرم } HX}{\text{لیتر محلول} \times \text{جرم مولی } HX}$$

$$\Rightarrow 0/005\,mol.L^{-1} = \frac{1/16\,g}{\text{جرم مولی} \times 4\,L}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی } HX = 58\,g.mol^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی } X = \text{جرم مولی } HX - \text{جرم هیدروژن}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی } HX = 58-1 = 57\,g.mol^{-1}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۸)

۹۸- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی محبوب)*

ابتدا مقدار مول پتاسیم اکسید حل شده در مدت یک دقیقه را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 5\times10^{-4}\,mol.s^{-1} = \frac{\Delta n}{1\times60\,s}$$

$$\Rightarrow \Delta n = 3\times10^{-2}\,mol\,K_2O$$

سپس با توجه به واکنش پتاسیم اکسید با آب و تولید هیدروکسید، ابتدا غلظت مولی این یون و بعد آن pH محلول را در دمای اتاق محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH \\ 2KOH \rightarrow 2K^+ + 2OH^- \end{cases}$$

$$3\times10^{-2}\,mol\,K_2O \times \frac{2\,mol\,KOH}{1\,mol\,K_2O} \times \frac{1\,mol\,OH^-}{1\,mol\,KOH}$$

$$= 6\times10^{-2}\,OH^-$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{6\times10^{-2}\,mol\,OH^-}{6\,L}$$

$$= 10^{-2}\,mol.L^{-1}\,OH^-(aq)$$

$$[OH^-]\times[H^+] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-2}\times[H^+] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 10^{-12}$$

$$a = pH_{\text{محلول پتاسیم هیدروکسید}} = -\log[H^+]$$

$$= -\log 10^{-12} = 12$$

$$KOH + HI \rightarrow KI + H_2O$$

$$6\times10^{-2}\,mol\,KOH \times \frac{1\,mol\,HI}{1\,mol\,KOH} = 6\times10^{-2}\,mol\,HI$$

$$pH_{\text{محلول } HI} = -\log[H^+] = 1/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/7}$$

$$= 2\times10^{-2}\,mol.L^{-1} = HI_{\text{غلظت محلول}}$$

$$2\times10^{-2}\,mol.L^{-1} = \frac{6\times10^{-2}\,mol\,HI}{b} \Rightarrow b = 3L$$

$$a - b = 12 - 3 = 9$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲)

۹۹- **گزینهٔ «۱»** *(مهیر جلیل‌ناغونی)*

پلاتین در سری الکتروشیمیایی بالاتر از هیدروژن قرار دارد، بنابراین نیم‌سلول هیدروژن به عنوان نیم‌سلول آندی و نیم‌سلول پلاتین به عنوان نیم‌سلول کاتدی در نظر گرفته می‌شوند.

نیم‌واکنش اکسایش: $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$

نیم‌واکنش کاهش: $Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s)$

واکنش کلی سلول: $H_2(g) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + Pt(s)$

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست؛ در نیم‌سلول پلاتین، الکترود از جنس پلاتین و الکترولیت آن حاوی کاتیون Pt^{2+} است و در نیم‌سلول هیدروژن، الکترود از جنس پلاتین و الکترولیت آن حاوی یون H^+ است.

۲) نادرست؛ E° واکنش انجام شده در سلول‌های گالوانی مثبت است و در این سلول برابر $+1/20V$ است و همچنین همهٔ واکنش‌های قابل انجام در سلول‌های گالوانی، در جهت طبیعی پیشرفت می‌کنند.

۳) نادرست؛ ضمن انجام واکنش، کاتیون‌های نیم‌سلول هیدروژن به سمت نیم‌سلول پلاتین و آنیون‌های نیم‌سلول پلاتین به سمت نیم‌سلول هیدروژن با گذر از دیوارهٔ متخلخل، مهاجرت می‌کنند.

۴) نادرست؛ اندازهٔ شیب تغییرات غلظت یون H^+، ۲ برابر شیب تغییرات غلظت یون Pt^{2+} است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

(برگرفته از کنکور تیر ۱۴۰۳ داخل تجربی)

۱۰۰- **گزینهٔ «۴»** *(احسان روستایی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ Fe^{2+} توسط Br_2 اکسید می‌شود.

۲) نادرست؛ Br_2 قوی‌ترین اکسنده و Mg قوی‌ترین کاهنده است.

۳) نادرست؛ در اثر انجام واکنش فوق که به‌طور طبیعی انجام می‌شود از جرم تیغهٔ آندی یعنی منیزیم کاسته می‌شود.

۴) درست؛ با توجه به E°های داده شده، واکنش بین Br_2 (E° بیشتر) و Mg (E° کمتر) صورت می‌گیرد.

$$Mg + Br_2 \rightarrow Mg^{2+} + 2Br^-$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

که شمار الکترون مبادله شده در آن برابر است با:

$NA \times$ تغییر عدد اکسایش کاهنده $\times$ شمار گونهٔ کاهنده

$= ۱\times۲\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} = ۱۲/۰۴\times۱۰^{۲۳}e^-$

$? \text{ الکترون} = ۰/۰۶gMg\times\frac{۱molMg}{۲۴gMg}\times\frac{۱۲/۰۴\times۱۰^{۲۳}e^-}{۱molMg}$

$= ۳/۰۱\times۱۰^{۲۱}e^-$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۸)

۱۰۱- **گزینهٔ «۱»** *(محسن مجنونی)*

در ابتدا غلظت یون H^+ را محاسبه می‌کنیم:

$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۰/۵۵}$

$= ۱۰^{-۱/۴}\times۱۰^{۰/۸۵} = ۷\times۱۰^{-۱/۴} = ۷\times۱۰^{-۲}\times۱۰^{۰/۶}$

$= ۰/۰۷\times۱۰^{۰/۳\times۲} = ۰/۲۸mol.L^{-۱}$

عامل تولید کنندهٔ H^+، همان نیم‌واکنش اکسایش آب می‌باشد.

نیم‌واکنش آندی: $H_۲O(l) \rightarrow O_۲(g) + ۴H^+(aq) + ۴e^-$

نیم‌واکنش کاتدی: $Cu^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Cu(s) \quad \times۲$

واکنش کلی: $H_۲O(l) + ۲Cu^{۲+}(aq) \rightarrow O_۲(aq) + ۲Cu(s) + ۴H^+(aq)$

افزایش جرم تیغهٔ آهنی، همان جرم مس تولیدی است. با استفاده از غلظت H^+ تولیدی جرم فلز مس تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$? gCu = ۲/۵L \text{ محلول} \times\frac{۰/۲۸mol H^+}{۱L \text{ محلول}}\times\frac{۲mol Cu}{۴mol H^+}$

$\times\frac{۶۴gCu}{۱molCu} = ۲۲/۴gCu$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی: صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۶۲)

۱۰۲- **گزینهٔ «۳»** *(محسن مجنونی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) Si در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود.

۲) صحیح است.

۳) نقطهٔ ذوب الماس، Si و SiC تنها وابسته به پیوندهای کووالانسی است، اما نقطهٔ ذوب گرافیت علاوه بر پیوندهای کووالانسی آن، به نیروهای واندروالسی بین لایه‌ها نیز وابسته است.

۴) مقایسهٔ سختی این چهار ماده به صورت

الماس > SiC > Si > گرافیت، است زیرا طول پیوند

$C-C_{(\text{الماس})} > Si-C > Si-Si$ است. در مورد گرافیت نیز، چون بین لایه‌های آن نیروهای واندروالسی وجود دارد، سختی کمی نسبت به بقیهٔ مواد دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحهٔ ۷)

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

۱۰۳- **گزینهٔ «۴»** *(ندا حسین‌پورمقدم)*

براساس مدل دریای الکترونی ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحهٔ ۸۴)

(برگرفته از با هم بیندیشیم صفحهٔ ۸۴)

۱۰۴- **گزینهٔ «۲»** *(امیر حاتمیان)*

$C_۲H_۴(g) + HCl(g) \rightarrow C_۲H_۵Cl(g)$

$? kgC_۲H_۵Cl = ۱۰۹/۵kgHCl\times\frac{۱۰۰۰gHCl}{۱kgHCl}$

$\times\frac{۱molHCl}{۳۶/۵gHCl}\times\frac{۱molC_۲H_۵Cl}{۱molHCl}\times\frac{۶۴/۵gC_۲H_۵Cl}{۱molC_۲H_۵Cl}$

$\times\frac{۱kgC_۲H_۵Cl}{۱۰۰۰gC_۲H_۵Cl} = ۱۹۳/۵kgC_۲H_۵Cl$

$? molHCl = ۱۰۹/۵kgHCl\times\frac{۱۰۰۰gHCl}{۱kgHCl}$

$\times\frac{۱molHCl}{۳۶/۵gHCl} = ۳۰۰۰molHCl$

$[H^+] = M = \frac{n}{V} = \frac{۳۰۰۰mol}{۵۰۰۰L} = ۰/۶mol.L^{-۱}$

$pH = -\log۶\times۱۰^{-۱} = ۱-\log۲\times۳ = ۱-(\overbrace{\log۲}^{۰/۳}+\overbrace{\log۳}^{۰/۵}) = ۰/۲$

$[OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[H^+]} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۶\times۱۰^{-۱}} = \frac{۱۰^{-۱۳}}{۶}$

$\frac{pH}{[OH^-]} = \frac{۲\times۱۰^{-۱}}{\frac{۱۰^{-۱۳}}{۶}} = ۱۲\times۱۰^{۱۲}$

(شیمی ۳- ترکیبی: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶ و ۱۱۴)

۱۰۵- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی محبوب)*

در سامانه‌های تعادلی که همهٔ مواد شرکت‌کننده در آن به حالت جامد یا مایع باشند تغییرات فشار باعث جابه‌جایی تعادل نمی‌شود (رد گزینهٔ ۴) و اگر همهٔ مواد شرکت‌کننده در آن به حالت گاز باشد، تغییرات فشار و حجم منجر به یکی از حالت‌های زیر خواهد شد:

- اگر شمار مول‌های گازی دو طرف واکنش برابر باشد، تعادل جابه‌جا نمی‌شود (رد گزینهٔ «۲»)

- اگر شمار مول‌های گازی دو طرف واکنش برابر نباشد، افزایش فشار و کاهش حجم تعادل را به سمتی جابه‌جا می‌کند که شمار مول های گازی آن کمتر است و کاهش فشار و افزایش حجم تعادل را به سمتی از واکنش جابه‌جا می‌کند که شمار مول‌های گازی آن بیشتر است (درستی گزینهٔ «۳»)

نکتهٔ مهم: تغییرات فشار، حجم و غلظت اثری بر تغییر ثابت تعادل ندارد و تنها عاملی که ثابت تعادل را تغییر می‌دهد، تغییر دما است. (رد گزینهٔ «۱»)

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۳ مرداد ماه ۱۴۰۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینهٔ «۲» *(مرتضی محسنی کبیر)*

«لو یعلم النّاس ما فی طلب العلم لطلبوه و لو بسفک المهج و خوض اللّجج: اگر مردم ارزش علم را می‌دانستند به سراغ آن می‌رفتند، گرچه به قیمت جان خود و فرورفتن در امواج دریا باشد.»

عده‌ای از وظیفهٔ خود غافل‌اند: «کذلک اتتک آیاتنا فنسیتها: همان‌گونه که آیات ما به تو رسید و تو آن‌ها را فراموش کردی.» قرآن کریم دربارهٔ این انسان‌ها می‌فرماید: «اولئک کالانعام بل هم اضلّ: آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه پست‌تر.»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحهٔ ۲۱، ۲۲ و ۲۶)

۲۵۲- گزینهٔ «۳» *(مرتضی محسنی کبیر)*

یک معلم وظیفه‌گرا باید بداند که همراهی نکردن دیگران، تکلیف او را ساقط نمی‌کند؛ زیرا قرآن می‌فرماید: «قل انّما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی: بگو، من شما را به یک سخن پند می‌دهم، برای خدا قیام کنید؛ دو نفر، دو نفر و یک نفر، یک‌نفر.»

گاهی انسان به وظیفه‌اش چنان یقین دارد که حجت بر او تمام می‌شود. در این‌صورت، حتی اگر هیچ همراهی نباشد، باید به تنهایی اقدام کند. مثلاً اگر کسی در شب عید فطر ماه را ببیند، روز بعد برای او عید فطر است؛ اگرچه تمام مراجع عظام بگویند که برای ما ثابت نشده است.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۶۲)

۲۵۳- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی کبیر)*

استاد و مربی هم باید مثل دیگران تلاش کنند و از ابزار و تخصص بهره گیرند، اما در عین حال، راهی را برای امور پیش‌بینی نشده باز کنند، خداوند به پیامبرش می‌فرماید: «اگرچه تو تبلیغ دین می‌کنی، اما هدایت به دست ماست. «انّک لا تهدی من احببت و لکنَّ الله یهدی من یشاء و هو اعلم بالمهتدین: [ای پیامبر] همانا تو نمی‌توانی هر که را دوست داری هدایت کنی [و به مقصد برسانی] بلکه این خداوند است که هرکس را بخواهد هدایت می‌کند و او به ره‌یافتگان آگاه‌تر است» که این آیه دربارهٔ این است که استاد و مربی باید توکل داشته باشند.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحهٔ ۷۱)

۲۵۴- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی کبیر)*

آشنایی با فرهنگ و ادبیات و ضرب‌المثل‌های مخاطبان، یکی از کارهای شایسته برای برقراری ارتباط بهتر و انتقال آسان‌تر مفاهیم است. مثلاً در فرهنگ مردم، «فرشته» مظهر خوبی و کرامت است، تا آن‌جا که زنان مصر در ستایش حضرت یوسف (ع) گفتند: «انَّ هذا الّا ملک کریمٌ».

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۲۵۵- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی کبیر)*

استادی موفق و محبوب است که انتقاد مصلحانه را بپذیرد، چنانکه در دعای مکارم‌الاخلاق می‌خوانیم: «خدایا! مرا به اطاعت و پیروی کسی که مرا به راه سداد و صلاح خواند و هدایت نمود، موفق ساز» که این دعا مؤید انتقادپذیری است.

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحهٔ ۱۰۱)

۲۵۶- گزینهٔ «۲» *(مرتضی محسنی کبیر)*

اگر واژهٔ «ودّ» را در قرآن بررسی کنیم، به آرزوهای دشمنان دربارهٔ خود پی می‌بریم که به وظیفهٔ «دشمن‌شناسی» معلم اشاره دارد.

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحهٔ ۱۰۹)

۲۵۷- گزینهٔ «۴» *(میثم هاشمی)*

شناخت عوامل موفقیت یا عدم موفقیت، معلول محاسبه و ارزیابی است.

از آنجا که هدف از خلقت انسان رسیدن به مقام قرب خداوند است، پس در حقیقت، او مسیر و هدف اصلی زندگی ما است. هرکس این نکته را دریابد و زندگی خود را در مسیر این هدف قرار دهد، در دنیا زندگی لذت‌بخش و مطمئن و در آخرت رستگاری ابدی را به دست خواهد آورد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۶ و ۹۹)

۲۵۸- گزینهٔ «۱» *(میثم هاشمی)*

با توجه به آیهٔ «قُل إن کنتم تحبّونَ الله فاتّبعونی یحببکم الله و یغفر لکم ذنوبکم و الله غفورٌ رحیم»؛ «بگو: اگر خدا را دوست دارید، پس از من پیروی کنید تا خدا هم شما را دوست بدارد و گناهانتان را بیامرزد؛ و خدا بسیار آمرزنده و مهربان است.» شرط رسیدن به سعادت، پیروی از خداوند است که به‌دلیل «غفور و رحیم بودن» خداوند است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۲۵۹- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست است؛ چون متن کتاب درسی بر روی جنبه‌های عادی و عملی زندگی مثل تقسیم وقت تأکید دارد، نه معجزه‌گری.

گزینهٔ «۲»: نادرست است؛ الگوپذیری حتی با تفاوت شرایط هم ممکن است و نیازی به مشابهت کامل نیست.

گزینهٔ «۳»: نادرست است؛ وسایل حمل‌ونقل و لباس‌ها نسبت به گذشته عوض شده‌اند و نباید از آن‌ها الگو گرفت.

گزینهٔ «۴»: درست است؛ منظور از اسوه قراردادن، الگو و اسوه‌بودن در اموری است که همیشه برای بشر خوب و باارزش بوده‌اند؛ مانند عدالت، گذشت، مهربانی. این‌ها تغییر نمی‌کنند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۴)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۲)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۰- گزینهٔ «۲» *(میثم هاشمی)*

انسان با تقوا، می‌کوشد روزبه‌روز بر توانمندی‌های خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو، او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد.

تأثیر نماز به تداوم و به میزان دقت و توجه ما بستگی دارد.

اگر عبارت «اهدنا الصِّراطَ المُستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۱)

۲۶۱- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست است؛ «روزه‌دار اگر غبار غلیظ، دود سیگار، تنباکو و مانند آن‌ها را به حلقش برساند (باطل‌کننده) و استفراغ روزه‌اش را باطل نمی‌کند، مگر اینکه ...» که مفهومش عودت به حلق یا عمدی‌بودن در برخی موارد است.

نکته: در گزینهٔ «۱» عبارت «عودت به حلق» به‌درستی ذکر شده است.

گزینهٔ «۲»: نادرست است؛ زیرا استفراغ غیرعمدی اساساً باطل‌کننده نیست و شرطش معمولاً عمدی‌بودن یا عودت به حلق است.

گزینهٔ «۳»: نادرست است؛ زیرا باقی‌ماندن غذا لای دندان، لزوماً باطل‌کننده نیست؛ همچنین عبارت «مطلقاً باطل‌کننده نیست» برای استفراغ عمدی، نادرست است.

گزینهٔ «۴»: نادرست است؛ چون دود سیگار «باطل‌کننده» است و این گزینه مفهوم برعکس آن را ذکر کرده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۳۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۳۶)

۲۶۲- گزینهٔ «۲» *(فردین سماقی)*

برای حفظ نعمت زیبایی، خداوند احکام ویژه‌ای را برای زن قرار داده است تا گوهر زیبای وجودش از نگاه نااهلان دور بماند و روح بلندش تحقیر نشود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۶)

۲۶۳- گزینهٔ «۳» *(فردین سماقی)*

قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست، بلکه کمک می‌کند تا جامعه به‌جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافهٔ وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود، حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۴۹)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۵۵)

۲۶۴- گزینهٔ «۲» *(یاسین ساعدی)*

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های «۱» و «۳»، نادرست هستند؛ زیرا امام علی (ع) «بهشت» را بهای جان معرفی می‌کند، نه اینکه ارزش انسان، وابسته به بهشت باشد یا بهشت قیمت ثابتی برای انسان باشد. در آیهٔ «کرامت» نیز خداوند، بدون شرط به انسان کرامت بخشیده است.

گزینهٔ «۴»: نادرست است؛ زیرا در بخش «تمایلات حیوانی» بیان شده است که این تمایلات در ذات خود بد نیستند و انسان باید در حد نیاز از آن‌ها بهره ببرد، نه اینکه ترکشان کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۹۹)

۲۶۵- گزینهٔ «۲» *(فردین سماقی)*

زنان و مردان به عنوان افراد نوع بشر، استعدادها و ویژگی‌های فطری یکسان و هدف مشترکی دارند که با بهره‌گرفتن از آن ویژگی‌های فطری می‌توانند به آن هدف مشترک، یعنی قرب الهی و بهشت جاوید برسند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۴۹)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحهٔ ۲۰۹)

۲۶۶- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: «تمایلات بُعد حیوانی در ذات خود بد نیستند.»

گزینهٔ «۳»: اگرچه «در خدمت تمایلات عالی‌بودن» می‌تواند مثبت باشد، اما خود بی‌اهمیت نمی‌شوند و معیار اصلی «حدود شرعی» است، نه صرفاً «ممانعت از بهشت».

گزینهٔ «۴»: تمایلات حیوانی صرفاً برای «بقای نسل» نیستند، بلکه آن‌ها لازمهٔ زندگی دنیوی معرفی شده‌اند که بدون آن‌ها زندگی سخت می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس ، صفحه‌های ۲۰۱ و ۲۰۲)

۲۶۷- گزینهٔ «۴» *(میثم هاشمی)*

تشریح گزینهٔ نادرست:

کلمات «إنس»، «انسان»، «بنی‌آدم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه باشد، به زن و مرد، هر دو مربوط می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۹، ۱۵۱ و ۱۵۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۲۰۹، ۲۱۳ و ۲۲۳)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۸- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: در مورد حضرت زینب (س)، موضوع «پیشنهاد ثروت و قدرت» مطرح نبوده، بلکه ایشان در پاسخ به تحقیر عبیدالله‌بن‌زیاد (دیدی خدا چه بر سر خاندان شما آورد؟)، فرمودند: «در این واقعه جز زیبایی ندیدم.»

گزینهٔ «۲»: پیامبر (ص) در محاصره، «پشتوانه‌ای جز یارانی اندک و فقیر» نداشت و امام حسین (ع) نیز با ۳۰ هزار جنگجو روبه‌رو بود، پس هیچ‌کدام حمایت نظامی نداشتند.

گزینهٔ «۴»: هرچند هر سه بزرگوار، برخوردار از منطق بودند، اما مفهوم مهم‌تر، تأکید بر «تسلیم‌ناپذیری» و «ایستادگی» است، نه مجاب‌کردن ستمگران.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحهٔ ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحهٔ ۲۰۰)

۲۶۹- گزینهٔ «۲» *(فردین سماقی)*

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.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحهٔ ۱۵۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحهٔ ۲۱۳)

۲۷۰- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

امام علی (ع) می‌فرماید: «حبُّ الشّیء یعنی و یصمّ: علاقهٔ شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» در بخش «انتخاب همسر»، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم. بنابراین، این هشدار دقیقاً به هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) مربوط می‌شود؛ چون رشد اخلاقی و معنوی نیازمند عقلانیت، مشورت و چشم بازبودن است و علاقهٔ کورکورانه، این رشد را مختل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگرچه علاقه با نیاز جنسی مرتبط است، اما صورت سؤال، بر «کور و کر شدن» در انتخاب اشاره دارد، نه در پاسخ به نیاز جنسی.

گزینهٔ «۲»: هرچند انتخاب غلط، روی فرزندان تأثیر دارد، اما خود حدیث مستقیماً به فرایند انتخاب اشاره دارد، نه به تربیت فرزند.

گزینهٔ «۳»: انس با همسر، یک نیاز طبیعی است و علاقهٔ شدید، لزوماً انس را از بین نمی‌برد، بلکه انتخاب صحیح را مختل می‌کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۴)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۲۱۵، ۲۱۶ و ۲۲۳)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هوش و استعداد معلّمی

۲۷۱- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

سال ۲۰۲۶ میلادی، ۱۷۵ سال پس از سال ۱۸۵۱ میلادی است. آغاز دههٔ ۱۳۱۰ نیز، حدوداً ۹۵ سال قبل از سال ۱۴۰۵ است. اختلاف عددهای ۹۵ و ۱۷۵، یعنی ۸۰ سال، یعنی ۸ دهه، جواب سؤال است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینهٔ «۱» *(حامد کریمی)*

در ابتدای بند دوم متن می‌خوانیم: «دانشگاه آزاد اسلامی در آغاز دههٔ ۱۳۶۰ شمسی، با هدف گسترش آموزش عالی برای همهٔ اقشار جامعه، در پاسخ به محدودیت ظرفیت دانشگاه‌های دولتی تأسیس شد.» پس چالشی که پس از «امّا» در بند نخست متن هست، به ظرفیت دانشگاه‌ها و وجود داوطلبان گسترده مربوط است.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینهٔ «۲» *(حامد کریمی)*

بررسی دیگر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: معماری و طرّاحی سازه‌های دانشگاه تهران با مشارکت معماران ایرانی و فرانسوی رخ داد.

گزینهٔ «۳»: دانشگاه تهران اکنون بیش از شش دانشکده دارد و در متن نیامده است که مؤثّرترین دانشگاه ایران در جامعهٔ علمی باشد.

گزینهٔ «۴»: کیفیت پایین آموزش در دانشگاه آزاد یک واقعیت ثابت‌شده نیست، طبق متن، صرفاً انتقادهایی به آن وارد بوده است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینهٔ «۴» *(حامد کریمی)*

الف) طبق متن، نمی‌دانیم واکنش عمدهٔ نخبگان دانشگاه تهران به تأسیس دانشگاه آزاد اسلامی چه بوده است.

ب) طبق متن، نمی‌توانیم دو تفاوت مهم آموزش مدرن و آموزش کلاسیک را در ایران نام ببریم.

ج) طرح ایجاد دانشگاه ملّی ایرانیان در دوران کدام وزیر رخ داده است؟ طبق متن، علی‌اصغر حکمت.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

این‌که زمان به صورتِ مطلق، یکنواخت و مستقل از هر چیزی در جهان است؛ با این‌که زمان به سرعتِ ناظر و میدانِ گرانشی بستگی دارد هم‌خوان نیست، در واقع دومی با اوّلی مخالفت می‌کند و گزینهٔ «۴» تنها گزینه‌ای است که این مخالفت را نشان می‌دهد.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینهٔ «۱» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

برای مقایسهٔ دو عامل، باید سایر عوامل یکسان شوند. تضاد ظاهری متن را می‌توان با گفتهٔ گزینهٔ پاسخ به این شکل رد کرد که اگر تجهیزات جدیدتر نبود، کوهنوردان نیز به کارهایی که در حالت عادی از انجام آن عاجز بودند، دست نمی‌زدند.

(استدلالهای متنی، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

تنها چیزی که قطعی است، این است که شرکت بر اساس پرسشنامه، به گرایش و انتخاب آنان اعتماد کرده است.

(استدلالهای متنی، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینهٔ «۳» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

ممکن نیست زال و نریمان اطرافیان سام باشند. پس سه حالت داریم که دوتا مطلوب است:

سهراب | [سام] | رستم | نریمان | زال

رستم | [سام] | سهراب | نریمان | زال

رستم | [سام] | سهراب | زال | نریمان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینهٔ «۲» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

دو حالتِ ممکن:

رستم | نریمان | [زال] | سهراب | سام

سام | سهراب | [زال] | نریمان | رستم

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینهٔ «۴» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

حالت‌های ممکن:

[رستم] | نریمان | زال | سهراب | سام

[رستم] | سام | سهراب | نریمان | زال

[رستم] | سام | سهراب | زال | نریمان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینهٔ «۴» *(حمید کنبی)*

داده‌ها ناکافی است. برای مثال اگر ارزش گلابی ۱ باشد، ب > الف و اگر ارزش گلابی صفر باشد، ب = الف است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸۲- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*

سهم دومی، $\frac{۱}{۲}=\frac{۲}{۳}\times\frac{۳}{۴}$ از کل است. پس $\frac{۱}{۲}$ باقی به دو نفر دیگر رسیده و الف = ب است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*

برای شماره‌گذاری تا صفحهٔ ۱۰۰، رقم ۲ ده‌بار در یکان و ده بار در دهگان به‌کار رفته است، یعنی مجموعاً بیست بار، شانزده بار دیگر در صفحات ۲۰۰ به بعد است، دقت کنید ۱۲۲ دوتا دو دارد::

$\{۲,۱۲,...,۹۲\},\{۲۰,۲۱,...,۲۹\}$

$\{۱۰۲,۱۱۲,۱۲۰,۱۲۱,۱۲۲,۱۲۳,۱۲۴,۱۲۵,۱۲۶,۱۲۷,۱۲۸$

$,۱۲۹,۱۳۲,۱۴۲,۱۵۲\}$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

شخص $۱۵\times۲۱\times۱۸$ واحد کالا را خریده و به دسته‌های ۶ تایی تقسیم کرده. سپس $\frac{۱۵\times۲۱\times۱۸}{۶}=۹۴۵$ بسته دارد.

فرض می‌کنیم قیمت پرداختی او برای هر بسته ۱۰۰ تومان بوده باشد. در این‌صورت قیمت برچسب ۱۱۰ تومان و نصف آن ۵۵ تومان خواهد بود. شخص اکنون ۴۰۰ بستهٔ ۵۵ تومنی فروخته و $۹۴۵-۴۰۰=۵۴۵$ بسته دارد که باید به شکلی بفروشد که همان ۱۰۰ تومان برای هر دسته برگردد. یعنی حدود ۱۳۳ تومان:

$$(۴۰۰\times۵۵)+(۵۴۵\times ?)=۹۴۵\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow ?=\frac{۹۴۵۰۰-۲۲۰۰۰}{۵۴۵}\simeq۱۳۳$$

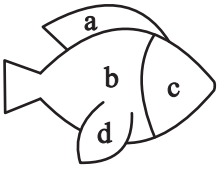
که به نسبت قیمت برچسب برابر است با:

$$\frac{۱۳۳}{۱۱۰}\simeq۱/۲۱$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

در هر شکل الگوی سؤال داریم:



$$b=(d-c)\times a$$

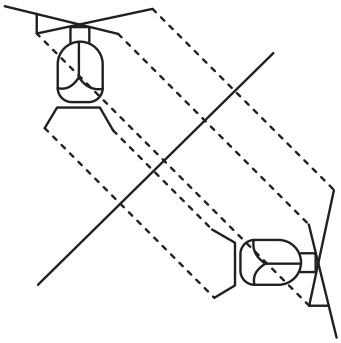
پس:

$$۲۰=(۶-?)\times۴\Rightarrow ?=۱$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

تقارن خواسته‌شده:



به تفاوت جزئی طول خطوط سمت چپ شکل‌های گزینه‌های «۳» و «۴» دقّت کنید که یک گزینه آن را نادرست رسم کرده است.

(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

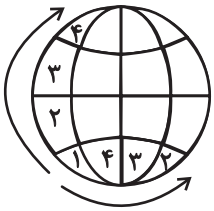
۲۸۷- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، بخش‌های رنگی مشترک ستون‌های راست و چپ، در ستون وسط هم رنگی است، اگر شکل گزینهٔ «۴» به‌جای علامت سؤال قرار بگیرد.

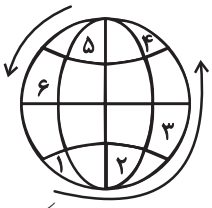
(الگوهای تصویری خطی، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینهٔ «۲» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

سه حرکت در الگوی صورت سؤال هست. دوتا به این شکل:



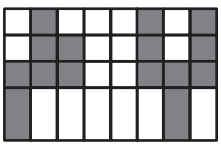
و دیگری به این شکل:



(الگوهای تصویری خطی، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

با جایگزینی شکل گزینهٔ «۲» به‌جای علامت سؤال، الگو از تکرار شکل زیر حاصل می‌شود:

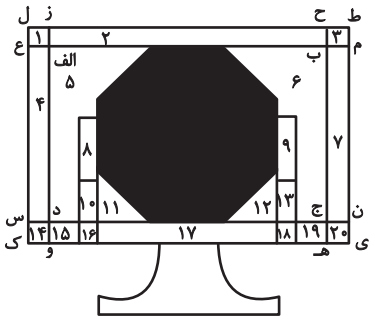


(الگوهای تصویری خطّی، هوش غیرکلامی)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۹۰- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*



مستطیل‌های مدّنظر:

(۱,۲,۳),(۱,۲),(۲,۳),(۲),(۸),(۸,۱۰),(۸,۱۰,۱۶)

,(۹),(۹,۱۳),(۹,۱۳,۱۸),(۱۷),(۱۷,۱۶),(۱۷,۱۶,۱۵)

,(۱۷,۱۶,۱۵,۱۴),(۱۷,۱۸),(۱۷,۱۸,۱۹),(۱۷,۱۸,۱۹,۲۰)

(۱۶,۱۷,۱۸),(۱۶,۱۷,۱۸,۱۹),(۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰)

(۱۵,۱۶,۱۷,۱۸),(۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹),(۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰)

(۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰),(۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹),(۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۸)

الف ب ج د / الف ب هـ و / الف م ن د / الـف م ی و / ب ع س ج / ب ع ک هـ / م ع س ن / م ع ک ی / ج د ز ح / ج س ل ح / ن د ز ط / ن س ل ط

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)