

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۳)



آزمون ۲۲ اسفند ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	نرمال	۱۰	۱	۱۰
۲	زوج کتاب	۱۰	۱۱	۲۰
			۲۱	۳۰
۳	نرمال	۱۰	۳۱	۴۰
۴	زوج کتاب	۱۰	۴۱	۵۰
			۵۱	۶۰
۵	نرمال	۱۰	۶۱	۷۰
۶	نرمال	۱۰	۷۱	۸۰



فیلم تحلیل آموزشی آزمون امروز

برای مشاهده فیلم‌ها در سایت کانون، کد
روبه‌رو را با دوربین تلفن همراه خود
اسکن کنید.



آزمون «۲۲ اسفند ۱۴۰۴»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

(ریاضیات)

تعداد سؤالات: ۶۰ سؤال

مدت زمان پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه

دفتر علمی سوال

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۱-۱۰	۱۰	حسابان ۲
۱۱-۲۰	۱۰	حسابان ۱
۲۱-۳۰		ریاضی ۱
۳۱-۴۰	۱۰	هندسه ۳
۴۱-۵۰	۱۰	هندسه ۲
۵۱-۶۰		هندسه ۱
۶۱-۷۰	۱۰	ریاضیات گسسته
۷۱-۸۰	۱۰	آمار و احتمال

پدیدآورندگان سوالات نرمال و سریع

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلالی-شاهین پروازی-علی پسندیده-سعید تن آرا-روح اله حسنی-سیدمنصور حسینی-افشین خاصه خان-مریم زارعی-سامان سلامیان-الهام شیخ مم-حسین صنمی-حمید علیزاده-حامد قاسمیان-کیان کریمی خراسانی-مهسان گودرزی-حامد معنوی-سیدمحمد موسوی-نیما مهندس-علی ناری ایبانه-مهدی نعمتی-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکتام	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب-عباس الهی-علی پسندیده-روح اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی-فرد-محمد خندان-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-محمد شاه محمدی-علیرضا شریف خطیبی-عزیزاله علی اصغری-شبنم غلامی-حامد معنوی-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی-نیما مهندس	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	دانیال ابراهیمی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه های برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت کار-فرشته کیمبرانی-پارسا باتقوا-مهسا محمدنیا		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

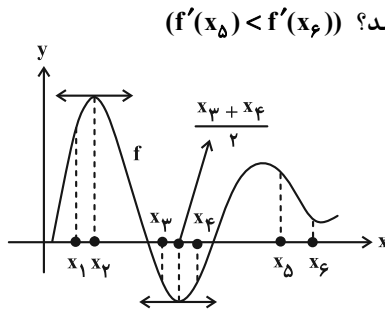
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۱۱۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- نمودار تابع مشتق‌پذیر f به صورت زیر داده شده است. کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟ $(f'(x_5) < f'(x_6))$

(۱) $f'(x_1)f'(x_3)f'(x_4) > 0$

(۲) $f'(x_5)f'(x_6) = f'(x_3)$

(۳) $f'(x_3) + f'(x_4) = f'(x_5)$

(۴) $f'(x_1) + f'(x_6) < f'(x_5)$

۲- نیم‌خط‌های مماس چپ و راست در نقطه گوشه‌ای با طول صحیح x_0 روی نمودار تابع $y = x^2 + k(-x + 2)[x]$ ، بر هم عمودند. بیشترین مقدار غیر صفر k کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۴) $3 - \frac{1}{\sqrt{2}}$

(۳) $3 - \sqrt{2}$

(۲) $3 + \frac{1}{\sqrt{2}}$

(۱) $3 + \sqrt{2}$

۳- خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = \frac{-1}{\sqrt[3]{4x}} + x$ در نقطه‌ای به طول ۲، محور عرض‌ها را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $-\frac{2}{3}$

(۲) $-\frac{23}{2}$

(۱) $\frac{23}{2}$

۴- مشتق راست تابع $f(x) = \frac{\sqrt{(x^2 - 4)^2(x + 3)}}{3x + \sqrt{x + 6}}$ در $x = -2$ کدام است؟

(۴) -2

(۳) 2

(۲) 1

(۱) -1

۵- با فرض $f(x) = \sqrt{x^2 + 4}$ و $g(x) = \sqrt{f''(x)f(x) + (f'(x))^2}$ ، مقدار $g(12)$ کدام است؟

(۴) 1

(۳) 2

(۲) 4

(۱) 6

۶- در تابع مشتق‌پذیر $f(x) = \sin(4x - f(x))$ ، اگر $f(0) = 0$ باشد، آنگاه مقدار مشتق f در $x = 0$ کدام است؟

(۴) -4

(۳) 4

(۲) -2

(۱) 2

۷- تابع $f(x) = (x^2 + ax + b)[2x]$ در بازه $(-\frac{9}{8}, -\frac{15}{8})$ مشتق‌پذیر است. مقدار $\frac{b}{a}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۴) 1

(۳) 0.75

(۲) 0.5

(۱) 0.25

۸- از نقطه $(1, 1)$ روی نمودار تابع $f(x) = x^2 + mx - m$ ، مماسی بر آن نمودار رسم کرده‌ایم که از برخورد آن با محورهای مختصات، مثلثی به مساحت ۲ واحد مربع در ربع اول صفحه مختصات پدید آمده است. مقدار $(f \circ f)'(m + 3)$ کدام است؟

(۴) 6

(۳) 3

(۲) -9

(۱) -12

۹- آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع $f(x) = \frac{ax - 1}{x + 1}$ در نقطه‌ای به طول $\frac{3}{4}$ با آهنگ متوسط تغییر این تابع در بازه $[0, 2]$ برابر است. مجموع مقادیر b کدام است؟ ($a \neq -1$)

(۴) -2

(۳) 1

(۲) 2

(۱) -1

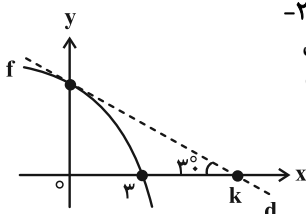
۱۰- منحنی تابع f به شکل زیر و خط d در نقطه‌ای به طول $x_0 = 0$ بر منحنی f مماس است. اگر آهنگمتوسط تغییر f در $[0, 3]$ ، سه برابر آهنگ لحظه‌ای تغییر f در $x_0 = 0$ باشد، مقدار k کدام است؟

(۲) $3\sqrt{3}$

(۱) 6

(۴) 9

(۳) $3 + \sqrt{3}$

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



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۵۱

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال حسابان ۱ (۲۰ تا ۲۱) و ریاضی ۱ (۳۰ تا ۳۱) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

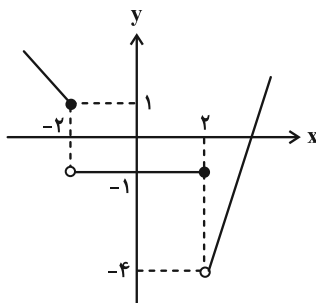
۱۱- بازه $(5, 7)$ یک همسایگی از عدد a است که آن را به صورت $|a - m| < k$ نوشته‌ایم. حاصل $m^2 + k^2$ کدام است؟

۲۵ (۴)

۲۹ (۳)

۳۶ (۲)

۳۷ (۱)

۱۲- اگر نمودار تابع $y = 1 - f(x+1)$ به صورت زیر باشد، مقدار عبارت زیر کدام است؟

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (2x+1)f(2x-1) + \lim_{x \rightarrow 3^+} (3x-1)f(6-x)$$

۲۵ (۱)

۲۸ (۲)

۳۳ (۳)

۴۱ (۴)

۱۳- تابع f در نقطه $x = a$ حد ندارد. کدام تابع حتماً در این نقطه حد ندارد؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.) $\sqrt{f}$ (۴) f^2 (۳) $|f|$ (۲) $|f|$ (۱)۱۴- اگر حد تابع $f(x) = \frac{ax - 4\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} + 3 - 2}$ در $x = 1$ موجود باشد، آنگاه مقدار آن برابر کدام است؟ $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left| \frac{2x - \pi}{\cos x} \right|$ برابر با کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

-۴ (۴)

-۳ (۳)

-۲ (۲)

-۱ (۱)



۱۶- اگر $L = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{1+\cos 2x} - 1}{\tan x - \cot x}$ باشد، مقدار $L - 1$ کدام است؟

- (۱) $0/5$ (۲) $1/5$ (۳) $-1/5$ (۴) $-0/5$

۱۷- مقدار $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin x \cdot \sin 2x \cdot \sin 3x}{\tan 2x \cdot \tan 4x \cdot \tan 6x}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{15}{16}$ (۲) $\frac{15}{16}$ (۳) $-\frac{5}{16}$ (۴) $\frac{5}{16}$

۱۸- تابع $f(x) = \cos(\pi[\frac{x}{3}])$ از نظر پیوستگی در نقطه $x = 3$ چگونه است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) پیوسته است. (۲) فقط از راست پیوسته است.

- (۳) فقط از چپ پیوسته است. (۴) ناپیوسته است.

۱۹- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} |x| + a & ; x < 0 \\ 1 + b & ; x = 0 \\ \frac{\sin x}{\sqrt{1 - \cos x}} & ; 0 < x < 2\pi \end{cases}$ در نقطه $x_0 = 0$ پیوسته است. حاصل $a \times b$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۱

۲۰- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{|x| - x}{x^2 + (m-3)x - 3m} & ; 3 < x < 6 \\ \frac{1}{3} & ; x = 3 \\ |n| - \frac{2}{x} & ; 0 < x < 3 \end{cases}$ در $x = 3$ پیوسته است. $[3n + m]$ کدام نمی تواند باشد؟

([] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) صفر



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن + آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۷۰

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال حسابان ۱ (۱۱ تا ۲۰) و ریاضی ۱ (۲۱ تا ۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۲۱- در یک دوره مسابقات کشتی، قرار است از بین ۴ داور ایرانی، ۳ داور ژاپنی و ۲ داور روسی کمیته‌ای ۴ نفری از داوران تشکیل شود. اگر

قرار باشد داوران ایرانی و روسی با هم در این کمیته حضور نداشته باشند، تعداد انتخاب‌های کمیته برابر با کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۴۰ (۳) ۵۶ (۴) ۱۱۲

۲۲- در یک کلاس ۴۰ نفری، دانش‌آموزان در ۵ ردیف ۸ نفره نشسته‌اند. تعداد راه‌هایی که می‌توان ۷ نفر از بین این دانش‌آموزان

انتخاب کرد به طوری که ۵ نفرشان از یک ردیف باشند، چند برابر ۲۸۰ است؟

- (۱) ۴۶۵ (۲) ۴۹۶ (۳) ۵۲۸ (۴) ۵۹۵

۲۳- ۵ مهره متمایز را در ۵ ظرف مختلف به تصادف قرار می‌دهیم. احتمال این که فقط ۱ ظرف خالی بماند، کدام است؟

- (۱) $\frac{24}{125}$ (۲) $\frac{48}{125}$ (۳) $\frac{48}{625}$ (۴) $\frac{24}{625}$

۲۴- علی، احمد و محمد به همراه چهار نفر دیگر، به طور تصادفی در یک صف پشت سرهم قرار می‌گیرند. چقدر احتمال دارد که علی

در ابتدای صف و احمد و محمد نیز پشت سرهم باشند؟

- (۱) $\frac{1}{28}$ (۲) $\frac{1}{42}$ (۳) $\frac{1}{14}$ (۴) $\frac{1}{21}$

۲۵- از یک ظرف شامل تعدادی مهره سیاه و ۳ مهره سفید، به تصادف دو مهره خارج می‌کنیم. اگر احتمال این که هر دو مهره هم‌رنگ

باشند برابر $\frac{2}{5}$ باشد، تعداد مهره‌های سیاه کدام است؟

- (۱) ۳ یا ۲ (۲) ۱ یا ۳ (۳) ۳ یا ۴ (۴) ۱ یا ۴

۲۶- می‌دانیم رمز یک گاوصندوق، عددی ۴ رقمی بدون رقم صفر و فاقد تکرار ارقام است. احتمال این که عددی که برای این رمز

حسد می‌زنیم، دو رقم آن دقیقاً سر جای خود و دو رقم دیگر صحیح بوده ولی جایگاه‌شان جابه‌جا باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{72}$ (۲) $\frac{1}{256}$ (۳) $\frac{1}{252}$ (۴) $\frac{1}{504}$

۲۷- اگر A و B دو پیشامد در فضای نمونه S باشند به طوری که $P(A) - P(B) = 0/14$ و $P(A \cup B) - P(A \cap B) = 0/4$ ، آنگاهمقدار $P(B - A)$ کدام است؟

- (۱) $0/09$ (۲) $0/11$ (۳) $0/12$ (۴) $0/13$

۲۸- در یک آزمون شامل ۵ سوال دو گزینه‌ای، دو نفر شرکت کرده و به همه سوالات به طور تصادفی جواب می‌دهند. احتمال این که

پاسخنامه این دو نفر در هر ۵ سوال دقیقاً مثل هم باشد، تقریباً چند درصد است؟ (پاسخگویی به همه سوالات اجباری است.)

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۲۹- در یک فضای نمونه، احتمال رخ دادن فقط یکی از دو پیشامد A یا B، ۳ برابر احتمال رخ دادن A و B به طور همزمان و همچنین

نصف احتمال آن است که هیچ کدام از این دو پیشامد رخ ندهد. احتمال این که هر دو پیشامد A و B رخ دهد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۳۰- ملیت افراد و وضعیت آب و هوا به ترتیب چه نوع متغیرهایی هستند؟

- (۱) کیفی اسمی - کیفی ترتیبی
(۲) کیفی ترتیبی - کیفی اسمی
(۳) کیفی اسمی - کیفی اسمی
(۴) کیفی ترتیبی - کیفی ترتیبی

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی + بردارها (تأثیر معرفی فضای R_3): صفحه‌های ۴۷ تا ۶۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- مرکز یک بیضی روی خط $y = -\frac{3}{4}x$ و قطر بزرگ آن موازی محور x ها است. اگر این بیضی بر محورهای مختصات و همچنین

خط $y = -12$ مماس باشد، خروج از مرکز آن چند برابر $\sqrt{7}$ است؟

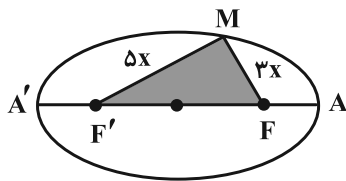
$\frac{1}{7}$ (۴)

$\frac{1}{6}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

۳۲- در بیضی شکل زیر، با کانون‌های F و F' اگر خروج از مرکز برابر $\frac{1}{4}$ و محیط مثلث رنگی برابر ۱۲ باشد، آنگاه فاصله M تا مرکز



بیضی چقدر است؟

۲ (۱)

۳ (۲)

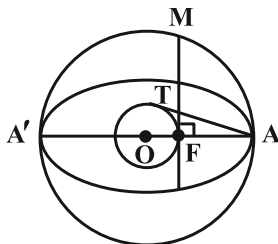
$\sqrt{10}$ (۳)

$\sqrt{13}$ (۴)

۳۳- در بیضی شکل زیر، دو دایره یکی به شعاع OF و دیگری به شعاع OA رسم شده است. اگر اندازه AT ، مماس مرسوم بر دایره

کوچک، برابر $x-8$ و طول MF (پاره‌خط عمود بر AA') برابر x باشد، مساحت بین دو دایره مرسوم کدام است؟ (O ، F و A ،

به ترتیب مرکز، یکی از کانون‌ها و یکی از رئوس کانونی بیضی‌اند).



4π (۱)

8π (۲)

16π (۳)

32π (۴)

۳۴- در یک بیضی با طول قطر بزرگ $2a$ و کانون‌های $F(\sqrt{2}a, -1)$ و $F'(0, -1)$ ، خطی در نقطه F بر قطر بزرگ بیضی عمود شده تا

بیضی را در نقطه M قطع کند. اگر $MF=1$ باشد، زاویه بین MF و خط مماس بر بیضی در نقطه M چند درجه است؟

۱۵ (۴)

۳۰ (۳)

۴۵ (۲)

۶۰ (۱)

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

۳۵- طول قطر بزرگ یک بیضی برابر ۱۸ واحد است. از نقطه دلخواه M روی محیط این بیضی، خط مماس ℓ و سپس از کانون F' خطی

موازی MF رسم می‌کنیم تا خط ℓ را در نقطه H قطع کند، اندازه $MF + HF'$ کدام است؟ (F و F' کانون‌های بیضی‌اند).

۳۶ (۴)

۳۰ (۳)

۲۴ (۲)

۱۸ (۱)

۳۶- سهمی به کانون $F(2, 3)$ و خط هادی به معادله $y = -1$ ، محور y ها را در نقطه B قطع می‌کند. فاصله نقطه B تا رأس سهمی کدام است؟

 $\frac{\sqrt{17}}{2}$ (۴) $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{15}}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۱)

۳۷- در سهمی به معادله $0 = x^2 - 4kx - 5y + 2k^2 - 10$ ، از کانون F ، خطی بر محور کانونی عمود می‌کنیم تا نمودار سهمی را در دو

نقطه B و B' قطع کند. طول پاره خط BB' کدام است؟

۵ (۴)

۳/۷۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۲۵ (۱)

۳۸- چند نقطه روی سهمی به معادله $\frac{1}{3}y^2 - 2y = 4x - 7$ وجود دارد که از نقاط $M(4, 3)$ و $N(-2, 3)$ به یک فاصله باشد؟

بی‌شمار (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۳۹- مرکز دایره C در ربع سوم مختصات و روی نمودار سهمی به معادله $y^2 + 12x = 0$ قرار دارد. اگر این دایره بر خط هادی سهمی و

خط $y = 3$ مماس باشد، فاصله مرکز دایره تا کانون سهمی چقدر است؟

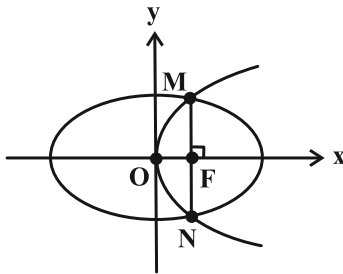
۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۱۷ (۲)

۲۱ (۱)

۴۰- در سهمی شکل زیر، رأس O و کانون F بر مرکز و کانون بیضی منطبق است. اگر $MN = 12$ باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

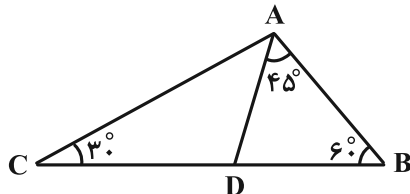
 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\sqrt{3} - 1$ (۳) $\sqrt{2} - 1$ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۵۹ تا ۷۴

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۲ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۱ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۴۱- در مثلث ABC ، $BD = 2$ است. طول ضلع AC چقدر است؟

(۱) $4 + \sqrt{6}$

(۲) $2 + 2\sqrt{3}$

(۳) $2 + 2\sqrt{6}$

(۴) $3 + \sqrt{3}$

۴۲- شعاع دایره محیطی مثلث ABC برابر $1 - \sqrt{3}$ است. اگر $\frac{\hat{A}}{5} = \frac{\hat{B}}{4} = \frac{\hat{C}}{3}$ باشد، محیط مثلث ABC کدام است؟

(۴) $3 - \sqrt{6} + \sqrt{3}$

(۳) $3 + \sqrt{6} - \sqrt{3}$

(۲) $3 - \sqrt{6} + \sqrt{2}$

(۱) $3 + \sqrt{6} - \sqrt{2}$

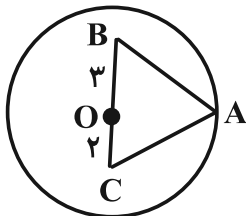
۴۳- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 60^\circ$ ، $BC = \sqrt{3}$ و اندازه ضلع AB ، یک واحد کوچک‌تر از اندازه ضلع AC است. مساحت این مثلث کدام است؟

(۴) ۲

(۳) $\sqrt{3}$

(۲) ۱

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

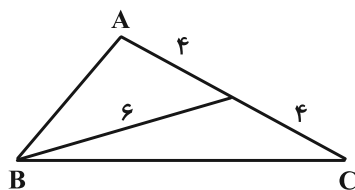
۴۴- در شکل زیر، O مرکز دایره و رأس A از مثلث متساوی‌الاضلاع ABC روی دایره قرار دارد، مساحت دایره کدام است؟

(۱) 20π

(۲) 19π

(۳) 16π

(۴) 15π

۴۵- در شکل زیر $\hat{ABC} = 60^\circ$ می باشد، مساحت این مثلث چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

(۱) ۱۵

(۲) $7/5$

(۳) ۲۰

(۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۴۶- در مثلث ABC ، $BC = ۱۳$ و طول میانه‌های BN و CP به ترتیب ۱۲ و $۱۳/۵$ است. طول ضلع AB کدام است؟

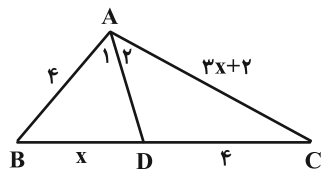
(۲) ۱۶

(۱) ۱۵

(۴) ۱۸

(۳) ۱۷

۴۷- در مثلث شکل زیر $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ ، اندازه AD کدام است؟

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

۴۸- در مثلث ABC ، $AB = ۱۳$ ، $AC = ۱۵$ و $BC = ۴$ است. نقطه M روی نیمساز زاویه داخلی B و به فاصله ۲ واحد از کوچک‌ترین

ضلع مثلث واقع است. فاصله این نقطه از بزرگ‌ترین ضلع مثلث کدام است؟

(۲) $\frac{۱۴}{۱۵}$ (۱) $\frac{۴}{۵}$ (۴) $\frac{۱۷}{۱۵}$

(۳) ۱

۴۹- در مثلثی به طول اضلاع ۷، ۸ و ۹، مساحت بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی کدام است؟

(۴) ۳۲۰π (۳) ۲۴۰π (۲) ۱۶۰π (۱) ۸۰π

۵۰- در مثلث ABC به اضلاع $AB = ۳$ ، $AC = ۵$ ، حاصل ضرب قطعاتی که نیمساز زاویه داخلی A روی ضلع BC ایجاد می‌کند برابر ۶

است، مقدار $\cos \frac{\hat{A}}{۲}$ چقدر است؟

(۴) $۰/۶$ (۳) $۰/۷۵$ (۲) $۰/۸$ (۱) $۰/۹$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: تجسم فضایی: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۶

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۲ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۱ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

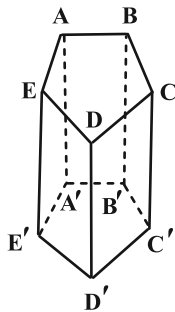
۵۱- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

(۱) هیچ صفحه‌ای وجود ندارد که با هر دو خط متنافر d و d' موازی باشد.(۲) اگر دو خط d و d' موازی صفحه P باشند، آنگاه d و d' موازی هستند.

(۳) از یک نقطه خارج یک صفحه، بی‌شمار صفحه می‌توان بر صفحه مفروض عمود رسم کرد.

(۴) اگر دو صفحه P و P' موازی خط d باشند، آنگاه دارای فصل مشترکی موازی با d هستند.

۵۲- در منشور شکل زیر، قاعده‌ها موازی‌اند و یال‌های جانبی دوجه‌دو موازی یکدیگرند. اگر در هر یک از قاعده‌ها هیچ دو ضلعی با هم

موازی نباشند، خطوط شامل چه تعداد از یال‌های این شکل، با خط گذرنده از نقاط A و B متنافرند؟

(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۵۳- خط d فصل مشترک دو صفحه متقاطع P_1 و P_2 بوده و دو خط Δ و d نسبت به هم متنافر هستند. وضعیت خط Δ نسبت به دوصفحه P_1 و P_2 کدام است؟

(۱) با یکی از آن‌ها متقاطع و با دیگری موازی است.

(۲) با هر دو متقاطع است.

(۳) بر یکی از آن‌ها منطبق و دیگری را قطع می‌کند.

(۴) با یکی از آن‌ها متقاطع و با دیگری موازی یا متقاطع است.

۵۴- دو صفحه در چه تعداد از حالت‌های زیر لزوماً موازی یکدیگرند؟

(الف) هر دو موازی یک خط باشند.

(ب) هر دو عمود بر یک خط باشند.

(پ) هر کدام خطی موازی دیگری داشته باشد.

(ت) هر دو بر یک صفحه عمود باشند.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۵۵- نمای بالا و چپ یک شکل که با مکعب‌های کوچک ساخته شده است به صورت زیر رسم شده‌اند. تعداد مکعب‌های کوچک در این



نمای بالا



نمای چپ

شکل کدام نمی‌تواند باشد؟

۸ (۲)

۷ (۱)

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۵۶- تمام وجوه یک مکعب که از $7 \times 7 \times 7$ مکعب کوچک یکسان تشکیل شده را رنگ کردیم. اگر تعداد مکعب‌های کوچک را که دارای

یک، دو و سه وجه رنگی‌اند، به ترتیب با x ، y و z نمایش دهیم، آنگاه حاصل $\frac{xz}{y}$ کدام است؟

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۸ (۲)

۱۵ (۱)

۵۷- کره‌ای به شعاع R توسط صفحه P چنان قطع شده که مساحت سطح مقطع حاصل، نصف مساحت بزرگ‌ترین سطح مقطع حاصل

از برش کره توسط یک صفحه دلخواه است. اگر فاصله صفحه P از مرکز کره را نصف کنیم، مساحت سطح مقطع حاصل، چه

کسری از مساحت بزرگ‌ترین سطح مقطع ممکن است؟

$\frac{15}{16}$ (۴)

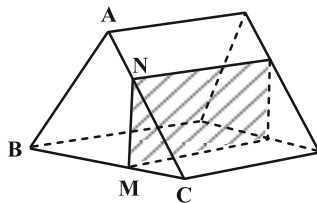
$\frac{7}{8}$ (۳)

$\frac{5}{6}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)

۵۸- در منشور قائم شکل زیر، طول تمام یال‌ها برابر x است. مطابق شکل زیر، در برخورد این منشور با یک صفحه، سطح مقطع

مستطیلی به مساحت $\frac{7}{5}\sqrt{3}$ پدید آمده است. اگر $AN = 2$ و $NC = 2MC$ باشد، مقدار x کدام است؟



$\frac{4}{5}$ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

$\frac{7}{5}$ (۴)

۵۹- یک مربع در کنار یک مثلث متساوی‌الساقین، تشکیل دوزنقه قائم الزاویه می‌دهد. نسبت حجم شکل حاصل از دوران حول ساق

قائم دوزنقه به حجم شکل حاصل از دوران حول قاعده کوچک کدام است؟

$\frac{1}{8}$ (۴)

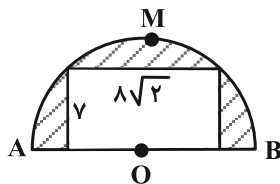
$\frac{1}{5}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۶۰- در نیم‌دایره شکل زیر، یک مستطیل به طول اضلاع ۷ و $8\sqrt{2}$ را جدا کرده‌ایم. حجم حاصل از دوران این شکل، حول OM (شعاع

عمود بر قطر AB) چقدر است؟



276π (۱)

262π (۲)

250π (۳)

238π (۴)

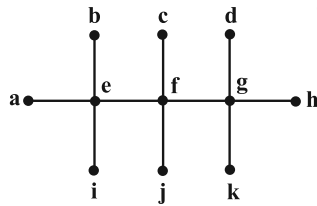
ریاضیات گسسته: گراف و مدل سازی + ترکیبیات: صفحه‌های ۴۳ تا ۶۱ / ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- اگر از گراف P_4 یک یال حذف کنیم، حداکثر عدد احاطه‌گری گراف حاصل، کدام است؟ 

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۶۲- در گراف شکل زیر، تعداد اعضای مجموعه احاطه‌گر مینیمال شامل رأس f کدام نمی‌تواند باشد؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

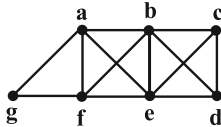
(۴) ۷

۶۳- عدد احاطه‌گری گراف G از مرتبه ۹، برابر ۲ است. حداقل مقدار ممکن برای تعداد یال‌های این گراف کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۶۴- اگر به گراف شکل زیر یک یال دلخواه جدید اضافه کنیم طوری که گراف حاصل گراف ساده باشد، با کدام احتمال عدد احاطه‌گری

این گراف تغییر می‌کند؟



(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{3}{8}$

(۳) $\frac{1}{8}$

۶۵- به چند طریق می‌توان ۵ نفر را از میان ۱۰ نفر، به یک مهمانی دعوت کرد، به طوری که دو نفر a و b در صورت حضور، فقط با هم

در مهمانی حاضر شوند و دو نفر c و d فقط بدون حضور دیگری حاضر به شرکت در مهمانی باشند؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۸۶ (۴) ۹۶

۶۶- چند عدد طبیعی چهاررقمی وجود دارد که حداقل دو رقم صفر دارند؟

- (۱) ۲۴۳ (۲) ۲۴۸ (۳) ۲۵۲ (۴) ۲۵۶

۶۷- چند عدد طبیعی چهاررقمی با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ وجود دارد که حداقل سه رقم متمایز داشته باشند؟

- (۱) ۴۸۰ (۲) ۵۴۰ (۳) ۵۶۰ (۴) ۶۲۰

۶۸- به چند طریق می‌توان ۸ سیب قرمز یکسان را بین سه نفر توزیع کرد به طوری که به نفر اول حداکثر ۴ سیب برسد؟ 

- (۱) ۳۵ (۲) ۳۶ (۳) ۲۸ (۴) ۲۱

۶۹- معادله $x_1^3 + 2/5x_2 + x_3 + x_4 = 6$ در مجموعه اعداد صحیح و نامنفی چند جواب دارد؟ 

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۲۶

۷۰- اگر تعداد جواب‌های صحیح و مثبت معادله $x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 16$ از یک سوم تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + x_2 + x_3 = n$ ، یکی کمتر باشد، آنگاه تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = n$ کدام است؟

- (۱) ۸۴ (۲) ۶۶ (۳) ۳۶۴ (۴) ۲۸۶

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



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آمار استنباطی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۲۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- کدام گزینه در مورد روش‌های آمارگیری نادرست است؟

(۱) مشاهده: در صورتی که به دقت زیادی نیاز داشته باشیم، مناسب نیست.

(۲) پرسش‌نامه: اگر تعداد واحدهای نمونه زیاد باشد، این روش زمان‌بر است.

(۳) مصاحبه: از این روش بیشتر زمانی استفاده می‌شود که آمارگیر از همه پاسخ‌های ممکن اطلاع کافی داشته باشد.

(۴) دادگان: به دلیل تولید داده‌ها به صورت خودکار در بسیاری از مؤسسات و سازمان‌ها، این روش به سرعت رواج یافته است.

۷۲- خط فقر حداقل درآمدی است که برای زندگی در یک به ازای هر نفر مورد نیاز است. خط فقر برابر است با درآمد افراد جامعه.

(۱) ماه- نصف میانگین (۲) ماه- میانگین (۳) سال- نصف میانگین (۴) سال- میانگین

۷۳- در یک نمونه‌گیری تصادفی ساده، می‌خواهیم سه نفر را به‌طور متوالی برای عضویت در نمونه انتخاب کنیم. اگر این انتخاب بدون

جای‌گذاری باشد و از نتیجه انتخاب اول اطلاع نداشته باشیم، با کدام احتمال فرد به خصوصی از میان این ده نفر، در دومین

انتخاب عضو نمونه می‌گردد؟

(۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{19}{90}$

۷۴- برای انتخاب نمونه ۱۸ تایی از ۲۷۰ نفر به روش سامانمند، نفر اول از یک گروه نفری انتخاب می‌شود و در صورت انتخاب نفر

هفتم از گروه اول، فردی با شماره نیز انتخاب خواهد شد.

(۱) ۶۷، ۱۸ (۲) ۹۱، ۱۸ (۳) ۱۱۲، ۱۵ (۴) ۱۴۰، ۱۵

۷۵- اگر برآورد بازه‌ای با اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای با واریانس ۵/۷۶ به صورت $[۴۹/۶, ۵۰/۴]$ باشد، مجموع

تمام اعضای نمونه مورد بررسی کدام است؟

(۱) ۲۴۰۰ (۲) ۳۶۰۰ (۳) ۴۸۰۰ (۴) ۷۲۰۰



۷۶- اگر انحراف معیار برآورد میانگین نمونه‌ای ۶۴ عضوی از یک جامعه برابر $1/2$ باشد، انحراف معیار برآورد میانگین نمونه‌ای ۲۵۶

عضوی از همین جامعه چقدر است؟

۰/۳ (۴)

۰/۶ (۳)

۲/۴ (۲)

۴/۸ (۱)

۷۷- در یک نمونه‌گیری سامانمند از میان ۲۱۶ نفر می‌خواهیم ۱۲ نفر را انتخاب کنیم. اگر یکی از شماره‌های انتخاب شده ۳۹ باشد،

میانگین شماره‌های انتخاب شده کدام است؟

۱۱۲ (۴)

۱۰۸ (۳)

۱۰۲ (۲)

۹۸ (۱)

۷۸- جامعه‌ای از ۵ نفر تشکیل شده است که تعداد فیلم‌هایی که در یک ماه دیده‌اند به ترتیب برابر ۲، ۳، ۵، ۶ و ۸ است. برای برآورد

میانگین تعداد فیلم‌هایی که این افراد در یک ماه دیده‌اند، تمام نمونه‌های ۳ عضوی را از این جامعه انتخاب می‌کنیم. میانگین

تمام آماره‌های نمونه‌هایی که شامل عدد ۸ هستند، کدام است؟

۶ (۴)

$\frac{17}{3}$ (۳)

$\frac{16}{3}$ (۲)

۵ (۱)

۷۹- از یک جامعه با میانگین و انحراف معیار نامعلوم، نمونه‌ای تصادفی به صورت ۷، ۸، ۹، ۴، ۸، ۱۲، ۹، ۷ انتخاب شده است. اگر انحراف معیار جامعه

را برابر انحراف معیار نمونه فرض کنیم، بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین این جامعه براساس نمونه انتخاب شده کدام است؟

$[6/5, 9/5]$ (۴)

$[6/75, 9/25]$ (۳)

$[7, 9]$ (۲)

$[7/25, 8/75]$ (۱)

۸۰- از اعداد صحیح ۰ تا N ، اعداد مجموعه $\{3, 4, 19, 15, 7, 24, 11, 13\}$ به تصادف انتخاب شده‌اند. N را یک بار به کمک پارامتر

میانگین و بار دیگر به کمک پارامتر میانه برآورد می‌کنیم. اختلاف مقادیر N در این دو برآورد کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۳)



آزمون ۲۲ اسفند ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	نرمال	۱۰	۸۱	۹۰
۲	زوج کتاب	۱۰	۹۱	۱۰۰
	فیزیک ۱		۱۰۱	۱۱۰
۳	نرمال	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
۴	زوج کتاب	۱۰	۱۲۱	۱۳۰
	شیمی ۱		۱۳۱	۱۴۰

چرا برنامه کانون مهم است؟

رتبه‌های برتر و دانش‌آموزان موفق همواره از نقش برنامه‌ای کانون در موفقیت خودشان صحبت می‌کنند. کانون فقط یک آزمون نیست و مجموعه‌ای از امکانات را برای موفقیت در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. به کانون و برنامه کانون اعتماد کنید. مطمئن باشید پیشرفت خواهید کرد.

(کلاس‌های پیشرفت در مدرسه)

درس	مقطع	روز	ساعت	مدرس
حسابان (۲)	دوازدهم ریاضی	شنبه	۱۹	مهرداد ملوندی
گسسته	دوازدهم ریاضی	یکشنبه	۱۹	محمد خندان
فیزیک (۳)	دوازدهم ریاضی	دوشنبه	۱۹	حسام نادری
شیمی (۳)	دوازدهم ریاضی	سه شنبه	۱۹	یاسر راش
هندسه (۳)	دوازدهم ریاضی	چهارشنبه	۱۹	مهرداد ملوندی



آزمون «۲۲ اسفند ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

دفتر علمی و آموزشی

تعداد سؤالات: ۴۰ سؤال
مدت زمان پاسخ گویی: ۵۰ دقیقه

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۸۱-۹۰	۱۰	فیزیک ۳
۹۱-۱۰۰	۱۰	فیزیک ۲
۱۰۱-۱۱۰		فیزیک ۱
۱۱۱-۱۲۰	۱۰	شیمی ۳
۱۲۱-۱۳۰	۱۰	شیمی ۲
۱۳۱-۱۴۰		شیمی ۱

پدیدآورندگان سوالات نرمال و سریع

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
مهران اسماعیلی-حسین الهی-امیرحسین آذرکمان-زهره آقامحمدی-علیرضا جباری-مهرداد خاچی-رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش زهره رضایی-محمد رضا شریفی-محمد مهدی فتوحی-مصطفی کیانی-احمد مرادی‌پور-محمد کاظم منشادی-امیراحمد میرسعید حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی‌نژاد	فیزیک	
محمد رضا پورچاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل‌ناغونی-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین‌پورمقدم-پیمان خواجوی‌مجد-یاسر راش احسان روستایی-مبینا سیدحسینی-محسن مجنون‌نوی-مجتبی محبوب-رضا مسکن-مهشید نیازی	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	سینا صالحی محمد مهدی فتوحی حسین بصیرتر کعبور زهره آقامحمدی	امیرعلی بیات مهدی بایرامی امیرحسین توحیدی
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستند سازی	محمد رضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	سجاد بهارلویی عرفان ترابی امیرعباس محمدی ابراهیم نوری	پریا اقبالی فاطمه الهی

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: نوسان و موج + برهم کنش های موج: صفحه های ۶۹ تا ۱۱۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۸۱- در آزمایش یانگ کدام یک از برهم کنش های موج رخ می دهند؟

- (۱) تداخل و شکست (۲) تداخل و بازتاب (۳) تداخل و پراش (۴) شکست و پراش

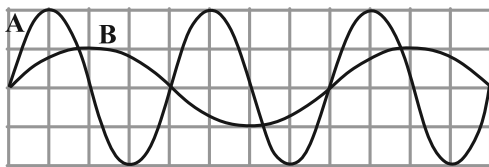
۸۲- یک موج عرضی در یک طناب ضخیم با تندی $40 \frac{m}{s}$ در حال انتشار است. اگر نیروی کشش طناب را ۴ برابر کنیم، در اثر افزایش نیروی کشش طناب، شعاع مقطع آن ۲۰ درصد کاهش می یابد. تندی انتشار موج در طناب در حالت جدید چند متر بر ثانیه می شود؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۸۰

۸۳- یک دستگاه لرزه نگار موج های P و S حاصل از یک زمین لرزه را با اختلاف زمانی ۲۴s ثبت می کند. اگر تندی موج های P و S به ترتیب $8 \frac{km}{s}$ و $5 \frac{km}{s}$ باشد، مدت زمان رسیدن امواج S از محل وقوع زمین لرزه تا دستگاه لرزه نگار چند ثانیه است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۴/۴ (۳) ۴۰ (۴) ۶۴

۸۴- نمودار جابه جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده اند، به صورت زیر است. در فاصله یکسان از دو منبع صوت، شدت صوت A چند برابر شدت صوت B است؟ (اتلاف انرژی نداریم.)



- (۱) ۴

- (۲) $\frac{1}{4}$

- (۳) ۱۶

- (۴) $\frac{1}{16}$

۸۵- در یک فضای باز، فاصله شنونده ای از یک چشمه صوت برابر ۴۰۰m است. اگر شنونده ۸۰m به چشمه صوت نزدیک شود،

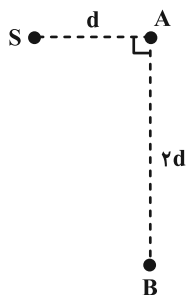
($\log 2 \approx 0.3$) و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید و صوت به صورت یکنواخت در تمام جهات منتشر می شود.

(۱) شدت صوتی که دریافت می کند، ۲۵ درصد افزایش می یابد.

(۲) شدت صوتی که دریافت می کند، ۲۵ درصد کاهش می یابد.

(۳) تراز شدت صوت دریافتی، ۲dB افزایش می یابد.

(۴) تراز شدت صوت دریافتی، ۲dB کاهش می یابد.

۸۶- در شکل زیر، چشمه صوتی در نقطه S قرار دارد. تراز شدت صوت حاصل از این چشمه در دو نقطه A و B به ترتیب β_A و β_B است.کدام گزینه درست است؟ ($\log 2 \approx 0.3$)، از اتلاف انرژی صرف نظر شود و صوت به صورت یکنواخت در تمام جهات منتشر می شود.

$$\beta_A - \beta_B = 3dB \quad (1)$$

$$\beta_A - \beta_B = 7dB \quad (2)$$

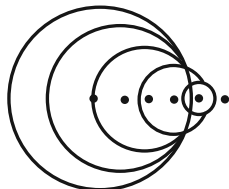
$$\beta_B - \beta_A = 3dB \quad (3)$$

$$\beta_B - \beta_A = 7dB \quad (4)$$

مشابه سؤال هایی که با آیکون  مشخص شده اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۸۷- جبهه‌های موج حاصل از یک چشمه موج متحرک به صورت شکل زیر است. تندی منبع صوت از تندی صوت در محیط و

منبع در حال حرکت به سمت است.



(۱) بیشتر- راست

(۲) کمتر- راست

(۳) بیشتر- چپ

(۴) کمتر- چپ

۸۸- وقتی چشمه صوت ساکن و ناظر (شنونده) متحرک است، اگر ناظر شود، در مقایسه با ناظر ساکن، در مدت زمان یکسان، با

جبهه‌های موج مواجه می‌شود که این منجر به صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود.

(۱) به چشمه نزدیک- کمتر- افزایش بسامد

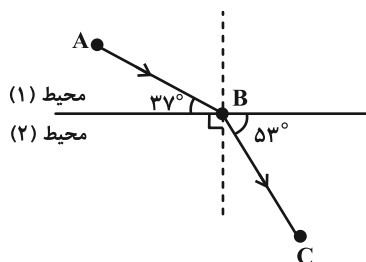
(۲) از چشمه دور- بیشتر- افزایش طول موج

(۳) به چشمه نزدیک- بیشتر- کاهش طول موج

(۴) از چشمه دور- کمتر- کاهش بسامد

۸۹- در شکل زیر، پرتو نور مسیر از A تا B را در مدت زمان t و از B تا C در مدت زمان $\frac{2}{3}t$ طی می‌کند. مسافت AB چند برابر

مسافت BC است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) ۱

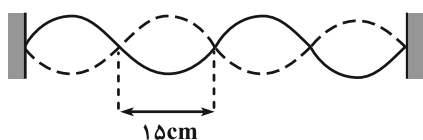
(۲) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{9}{8}$

۹۰- شکل زیر، نقش موج ایستاده‌ای را در یک تار نشان می‌دهد. اگر تندی موج عرضی در این تار $180 \frac{m}{s}$ باشد، بسامد این موج چند

هرتز است؟



(۱) ۳۰۰

(۲) ۶۰۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۴۵۰

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۰

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۹۱ تا ۱۰۰) و فیزیک ۱ (۱۰۱ تا ۱۱۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

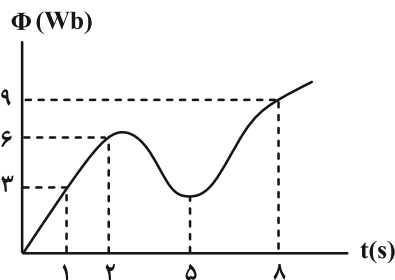
۹۱- «ولت ثانیه» معادل با کدام گزینه است؟

(۴) ژول

(۳) وات

(۲) تسلا

(۱) وبر

۹۲- نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه با ۲۰۰ دور سیم و مقاومت ۱۰ اهم، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 8s$ به طور متوسط چند کولن بار الکتریکی از مقطع سیم عبور می‌کند؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۶۰

۹۳- از سیمی به طول ۳۱۴ cm و مقاومت الکتریکی 20Ω ، پیچه مسطحی به شعاع ۵ cm ساخته‌ایم. اگر معادله شار مغناطیسی عبوریاز این پیچه در SI به صورت $\Phi = t^3 - 2t^2 - 4$ باشد، بزرگی جریان متوسط حاصل از این شار در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ چند آمپر است؟ ($\pi = 3/14$)

(۴) ۵

(۳) ۲/۵

(۲) ۲

(۱) ۱/۵

۹۴- یک حلقه فلزی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $5T$ که بر سطح حلقه عمود است، قرار دارد. اگر سطح حلقه باآهنگ $40\text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ کاهش یابد، در $5/0$ ثانیه اول تغییر مساحت حلقه، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

(۴) ۰/۰۰۴

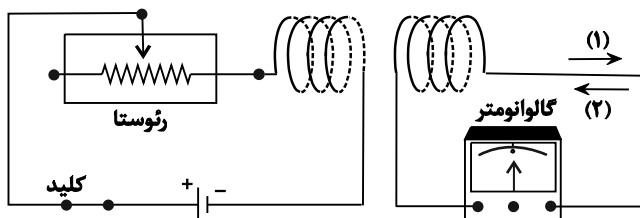
(۳) ۰/۰۰۲

(۲) ۰/۰۴

(۱) ۰/۰۲

۹۵- در شکل زیر، در لحظه وصل کلید، جهت جریان القایی کدام است و در حالتی که کلید وصل است، اگر مقاومت رئوس را به

تدریج کاهش دهیم، در این حالت جهت جریان القایی کدام است؟



(۱) و (۱) (۱)

(۲) و (۱) (۲)

(۳) و (۲) (۳)

(۴) و (۲) (۴)

۹۶- یک سیملوله آرمانی بدون هسته به طول ۶ cm و سطح مقطع 5 cm^2 ، شامل ۴۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر جریان ۵ A از این

سیملوله بگذرد، چند میلی ژول انرژی در آن ذخیره می شود؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

(۴) ۲۰

(۳) ۵

(۲) ۲۰۰

(۱) ۵۰

۹۷- اگر یک القاگر را نصف کرده و شدت جریان عبوری از آن را ۲ A تغییر دهیم، انرژی ذخیره شده در آن ۲۸ درصد افزایش می یابد.

جریان اولیه عبوری از القاگر چند آمپر است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) $\frac{16}{3}$ (۱) $\frac{10}{3}$

۹۸- از یک سیملوله آرمانی، جریان متناوبی می گذرد که معادله آن در SI به صورت $I = 5 \sin(2\pi t)$ است. اگر بیشترین انرژی ذخیره

شده در سیملوله ۵۰۰ میلی ژول باشد، ضریب القاوری این سیملوله چند میلی هانری است؟

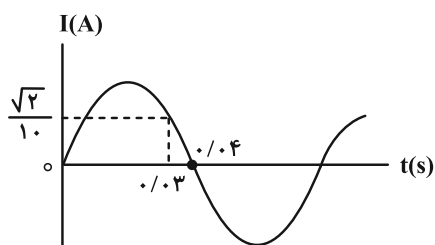
(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

۹۹- نمودار جریان متناوب عبوری از یک سیملوله به ضریب القاوری ۱۵ میلی هانری مطابق شکل زیر است. بیشینه انرژی ذخیره شده



در سیملوله چند میکروژول است؟

(۱) ۳۰

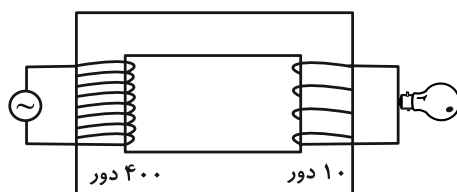
(۲) ۳۰۰

(۳) ۶۰

(۴) ۶۰۰

۱۰۰- در شکل زیر یک لامپ با مشخصات اسمی (۲۲ W و ۱۱ V)، به وسیله یک مبدل به مولد جریان متناوب که معادله ولتاژ آن در SI

به صورت $V = 220 \sin(100\pi t)$ می باشد، وصل شده است. بیشینه توان مصرفی لامپ چند وات است؟ (مقاومت لامپ ثابت است).



(۱) ۵/۵

(۲) ۱۱

(۳) ۱۶/۵

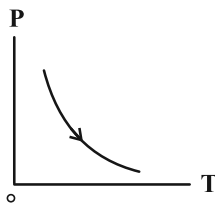
(۴) ۲۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

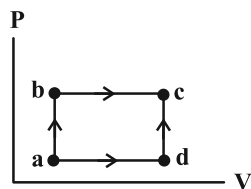
فیزیک ۱: ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۹۱ تا ۱۰۰) و فیزیک ۱ (۱۰۱ تا ۱۱۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۰۱- نمودار فشار برحسب دما برای مقداری گاز کامل به صورت زیر است. اگر W کار انجام شده روی گاز و Q گرمای دریافت شده

توسط گاز باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) $|Q| > |W|$ و حجم گاز افزایش یافته است.(۲) $|Q| > |W|$ و حجم گاز کاهش یافته است.(۳) $|Q| < |W|$ و حجم گاز افزایش یافته است.(۴) $|Q| < |W|$ و حجم گاز کاهش یافته است.۱۰۲- یک گاز آرمانی از دو مسیر abc و adc از حالت a به c می‌رود. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این گاز صحیح است؟

(۱) اندازه کار انجام شده در هر دو مسیر یکسان است.

(۲) تغییر انرژی درونی در مسیر abc از مسیر adc بیشتر است.(۳) گرمایی که گاز در مسیر abc می‌گیرد بیشتر از گرمایی است که در مسیر adc می‌گیرد.(۴) انرژی درونی گاز در پایان فرایند adc از پایان فرایند abc بیشتر است.

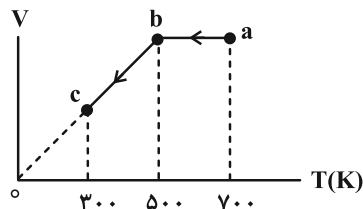
۱۰۳- اگر گازی در فرایند بی‌دررو منبسط شود،

(۱) فشار سریع‌تر از فرایند هم‌دما کاهش می‌یابد.

(۲) فشار کندتر از فرایند هم‌دما کاهش می‌یابد.

(۳) فشار همانند فرایند هم‌دما کاهش می‌یابد.

(۴) فشار تغییری نمی‌کند.

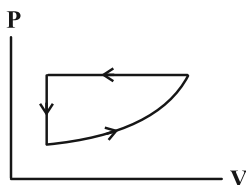
۱۰۴- نمودار $(V-T)$ یک مول گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. کار انجام گرفته روی گاز در مسیر a تا c ، چند ژول است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$ 

(۱) ۸۰۰

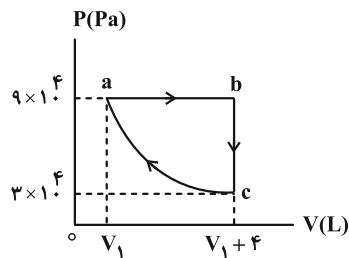
(۲) ۱۶۰۰

(۳) ۲۴۰۰

(۴) ۱۰۰۰

۱۰۵- برای چرخه ترمودینامیکی یک گاز آرمانی که نمودار $P-V$ آن مطابق شکل زیر است، کدام گزینه در مورد علامت تغییر انرژیدرونی گاز (ΔU) ، گرمای مبادله شده توسط گاز (Q) و کار انجام شده روی گاز (W) درست است؟(۱) $W < 0$ ، $Q > 0$ ، $\Delta U > 0$ (۲) $W > 0$ ، $Q < 0$ ، $\Delta U > 0$ (۳) $W < 0$ ، $Q > 0$ ، $\Delta U = 0$ (۴) $W > 0$ ، $Q < 0$ ، $\Delta U = 0$

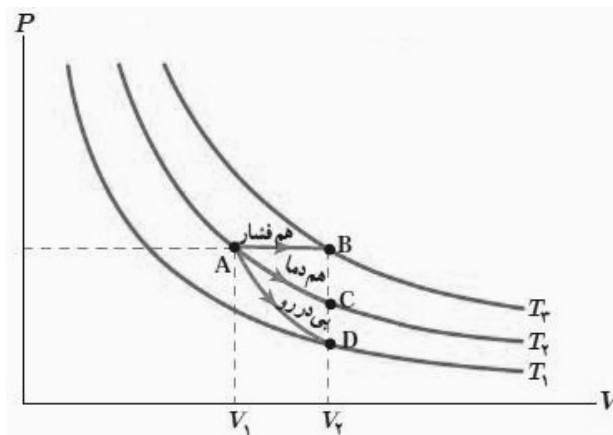
۱۰۶- در شکل زیر، نمودار $P-V$ برای یک گاز آرمانی رسم شده است. اگر گرمای داده شده به گاز در فرایند هم‌فشار، برابر 900 J و



فرایند ca هم‌دما باشد، گاز در فرایند هم‌حجم چند ژول گرما از دست داده است؟

- (۱) 720
(۲) 540
(۳) 360
(۴) 240

۱۰۷- مطابق شکل زیر، حجم گازی آرمانی طی سه فرایند هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو از V_1 به حجم بزرگ‌تر V_2 می‌رسد. چه تعداد از



گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) $|W_{AB}| < |W_{AC}| < |W_{AD}|$

(ب) $T_B < T_C < T_D$

(پ) $|Q_{AB}| > |Q_{AC}| > |Q_{AD}|$

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۱۰۸- یک ماشین گرمایی که از سوزاندن سوخت، گرمای لازم را تولید می‌کند، توان خروجی $5/4$ کیلووات و بازده 30% دارد. اگر

گرمای حاصل از سوزاندن سوخت معادل $120 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ باشد، در مدت زمان 10 دقیقه که ماشین گرمایی کار می‌کند، چند گرم سوخت

مصرف شده است؟

- (۱) 54 (۲) 180 (۳) 27 (۴) 90

۱۰۹- در یک بازه زمانی یکسان، مصرف سوخت ماشین A ، دو برابر مصرف سوخت ماشین B و انرژی تلف شده در ماشین B ، معادل 40%

درصد انرژی تلف شده در ماشین A است. اگر بازده ماشین A برابر 20% درصد باشد، بازده ماشین B چند درصد است؟

- (۱) 25 (۲) 36 (۳) 64 (۴) 84

۱۱۰- کدام موارد زیر در مورد یخچال‌ها نادرست است؟

(الف) یخچال با استفاده از کار، گرما را از منبعی دما پایین می‌گیرد و آن را به منبعی دما بالا می‌دهد.

(ب) اگر قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی نقض شود، لزوماً قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی نقض نمی‌شود.

(پ) قانون اول ترمودینامیک برای یک یخچال به صورت $|Q_H| = W + Q_L$ نوشته می‌شود.

- (۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) فقط ب (۴) فقط پ

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۶۷ تا ۱۰۲ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱۱- کدام مطلب زیر درباره مقایسه الماس و گرافیت درست است؟

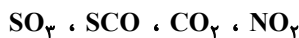
(۱) گرافیت کدر و الماس شفاف است و چگالی گرافیت از الماس بیشتر است.

(۲) در ساختار گرافیت برخلاف الماس پیوندهای یونی همانند پیوندهای کووالانسی نقش دارند.

(۳) در گرافیت برخلاف الماس هر اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر با پیوند کووالانسی متصل است.

(۴) الماس برخلاف گرافیت سختی بالایی دارد و در ساخت مته‌ها و ابزارهای برش شیشه به کار می‌رود.

۱۱۲- در چند مورد از مولکول‌های زیر، تراکم بار الکتریکی منفی بر روی اتم مرکزی بیشتر از اتم‌های پیرامون آن است؟



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱) صفر

۱۱۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) دمای جوش مواد مولکولی، کمتر از دمای ذوب این مواد بوده و مقدار آن به قدرت نیروهای بین مولکولی بستگی دارد.

(۲) در نیروگاه‌های خورشیدی، انرژی پرتوهای نورانی موجب افزایش دما و در نهایت، باعث تبخیر یک ماده مذاب یونی می‌شوند.

(۳) ساختار یخ یک آرایش منظم و سه بعدی است که در آن هر اتم اکسیژن با پیوند اشتراکی به اتم‌های هیدروژن مولکول‌های دیگر متصل است.

(۴) در فرایند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شارهای که توربین را به حرکت درمی‌آورد در مقایسه با شارهای دیگر در گستره دمایی کوچک‌تری به حالت مایع قرار دارد.

۱۱۴- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ 

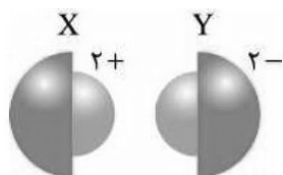
(۱) برای دو کاتیون با شعاع برابر، چگالی بار کاتیونی که بار بیشتری دارد، بیشتر است.

(۲) برای دو آنیون با بار الکتریکی برابر، چگالی بار آنیونی که شعاع کمتری دارد، بیشتر است.

(۳) می‌توان گفت هر چه چگالی بار یون‌های سازنده یک جامد یونی بیشتر باشد، فروپاشی شبکه آن دشوارتر است.

(۴) آنتالپی فروپاشی شبکه، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به اتم‌های گازی سازنده است.

۱۱۵- با توجه به شکل فرضی زیر که مقایسه شعاع اتمی و یون‌های پایدار دو عنصر دوره سوم جدول را نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟



(۱) شعاع یونی X^{2+} از یون سدیم بیشتر و شعاع یونی Y^{2-} از یون فسفید کمتر است.

(۲) نقطه ذوب و آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب یونی XY از نمک سدیم کلرید بیشتر است.

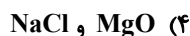
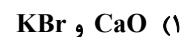
(۳) شعاع اتمی Y از X بیشتر است و هر دو اتم در آرایش الکترونی خود دو لایه کاملاً پر دارند.

(۴) شمار الکترون‌های مبادله شده به ازای تشکیل ۱ مول از نمک XY با این شمار به ازای

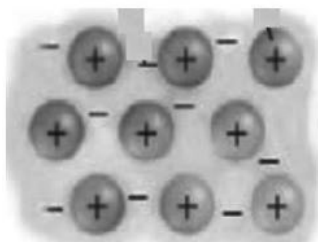
تشکیل ۱ مول آلومینیم فسفید برابر است.

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

۱۱۶- در کدام گزینه تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه بین دو ترکیب یونی نسبت به بقیه کمتر است؟



۱۱۷- شکل زیر الگوی ساده‌ای از شبکه بلوری یک است که می‌توان از آن برای توجیه استفاده کرد.



(۱) فلز، تنوع عدد اکسایش

(۲) فلز، رسانایی الکتریکی

(۳) ترکیب یونی، تنوع عدد اکسایش

(۴) ترکیب یونی، رسانایی الکتریکی

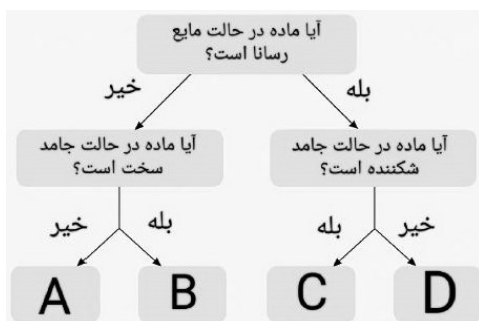
۱۱۸- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه درست است؟

(۱) ماده A از کاتیون‌ها و آنیون‌ها تشکیل شده است.

(۲) ماده B می‌تواند حاوی مولکول‌های SiO_2 باشد.

(۳) ماده C در حالت جامد نیز رسانایی الکتریکی دارد.

(۴) چکش‌خواری و رسانایی الکتریکی از ویژگی‌های ماده D است.



۱۱۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با طیف‌سنجی فروسرخ درست است؟

(۱) طول موج پرتوهای فروسرخ کوتاه‌تر از 700nm است.

(۲) طیف حاصل از آن برای تمام ایزومرهای آلی با یکدیگر یکسان است.

(۳) برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید در هواکره استفاده می‌شود.

(۴) تنها روش رایج طیف‌سنجی است که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود.

۱۲۰- کدام مطلب درست است؟

(۱) وجود گوگرد در سوخت‌های با کیفیت پایین عاملی برای ایجاد باران‌های اسیدی است.

(۲) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب رنگی هستند و به آسانی می‌توان آن‌ها را تشخیص داد.

(۳) مبدل‌های کاتالیستی، سرامیک‌هایی از جنس Pt و Pd ، Rh هستند که کاتالیزورها را روی آن‌ها می‌نشانند.

(۴) در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، اکسیدهای نیتروژن طی یک واکنش گرماگیر به گاز نیتروژن تبدیل می‌شوند.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۲۳

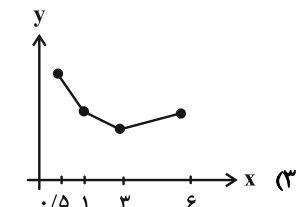
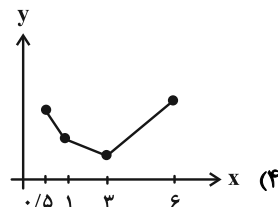
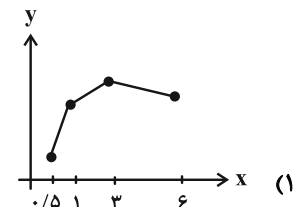
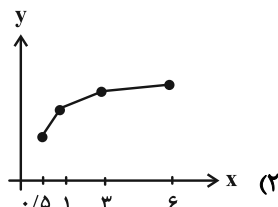
توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر ترکیب آلی که دارای پیوند دوگانه باشد می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
- (۲) کیسه پلاستیک موجود در مغازه‌ها و فروشگاه‌ها را با استفاده از پلی‌اتن با چگالی بالاتر می‌سازند.
- (۳) بین مولکول‌های سازنده پلی‌پروپن همانند مولکول‌های سازنده تفلون پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
- (۴) نسبت شمار اتم‌های C به پیوندهای دوگانه در هر مولکول استیرن با بنزن برابر بوده و این دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
- ۱۲۲- اگر بر اثر سوختن 2×10^{-4} مول از پلیمر سازنده سرنگ، تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده برابر ۳۹ گرم باشد، شمار اتم‌های هیدروژن موجود در پلیمر سازنده این سرنگ‌ها برابر چند است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)
- (۱) ۷۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰۰ (۳) ۱۲۵۰۰ (۴) ۱۵۰۰۰

۱۲۳- اگر نسبت مولی کاتالیزگر محتوی آلومینیم به کاتالیزگر محتوی تیتانیم را x و جرم مولی میانگین پلی‌اتن حاصل از واکنش پلیمر شدن اتن را y در نظر بگیریم، کدام نمودار تقریبی زیر درست است؟



۱۲۴- با توجه به کتاب درسی نوع مونومر سازنده پلیمر استفاده شده در ساخت تور ماهیگیری و ظروف یکبار مصرف به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) گلوکز- استیرن (۲) سلولز- استیرن (۳) وینیل کلرید- سلولز (۴) سیانواتن- پروپن

۱۲۵- از واکنش کامل مقداری از یک اسید آلی یک عاملی که در ساختار آن ۱۴ پیوند کووالانسی وجود دارد با مقدار کافی متیل آمین،

۲۵۲/۵ گرم ترکیب آلی تهیه شده است. جرم اسید مصرف شده در طی این واکنش چند گرم بوده است؟ (تمامی پیوندهای

کربن- کربن موجود در اسید آلی از نوع یگانه است.) ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱۴۳ (۲) ۱۴۷ (۳) ۲۱۴ (۴) ۲۲۰

۱۲۶- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟

- الکل‌های راست‌زنجیر دارای هر دو بخش قطبی و ناقطبی در ساختار خود هستند.
 - نقطه جوش الکل‌ها به دلیل وجود پیوند هیدروژنی بالاتر از هیدروکربنی با تعداد کربن برابر است.
 - در فرمول عمومی RCOOH ، گروه R می‌تواند هم اتم هیدروژن و هم زنجیر هیدروکربنی باشد.
 - هر چه طول زنجیر آلکیل در الکل‌های راست‌زنجیر افزایش یابد، ویژگی آب‌دوستی آن‌ها بیشتر می‌شود.
- (۱) نادرست، درست، درست، درست (۲) نادرست، نادرست، درست، نادرست
- (۳) درست، درست، نادرست، درست (۴) درست، درست، درست، نادرست

۱۲۷- مقدار ۲۶۴ گرم از اسید سازنده عامل استری موجود در سیب را با مقدار کافی از الکل سازنده عامل استری موجود در آناناس، در

شرایط مناسب واکنش دادیم تا به‌طور کامل مصرف شوند. فرمول مولکولی ترکیب آلی حاصل از این واکنش چیست و در این

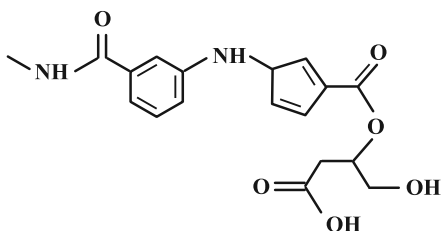
واکنش چند گرم آب تولید شده است؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 - ۹۰$ (۲) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 - ۵۴$
- (۳) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 - ۹۰$ (۴) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 - ۵۴$

۱۲۸- چند مورد از نام‌های زیر برای استری با فرمول مولکولی $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ قابل قبول هستند؟

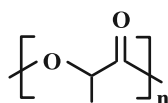
- اتیل پروپانوات
 - متیل بوتانوات
 - بوتیل متانوات
 - پروپیل اتانوات
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با ترکیبی با ساختار رسم شده درست است؟



- (۱) یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی اتری دارد.
- (۲) یک گروه آمینی و یک گروه آمیدی در این ترکیب وجود دارد.
- (۳) نسبت تعداد اتم‌های کربن به اکسیژن در آن بیشتر از ۳ است.
- (۴) در ساختار آن ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارند.

۱۳۰- از سوختن ۱۸۰ گرم از مونومر سازنده پلیمر زیر، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟



- ($\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- (۱) $۱۳۴/۴$ (۲) $۱۲۳/۲$
- (۳) $۱۴۵/۶$ (۴) $۱۵۶/۸$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۲

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۳۱- دو محلول جداگانه با حجم یک لیتر از سدیم سولفات و پتاسیم سولفات در اختیار داریم که جرم نمک حل شده در آن‌ها با یکدیگر برابر است. اگر غلظت محلول پتاسیم سولفات برابر با 0.4 مولار باشد، غلظت محلول سدیم سولفات تقریباً چند مولار

خواهد بود؟ ($O = 16$, $Na = 23$, $S = 32$, $K = 39$: $g \cdot mol^{-1}$)

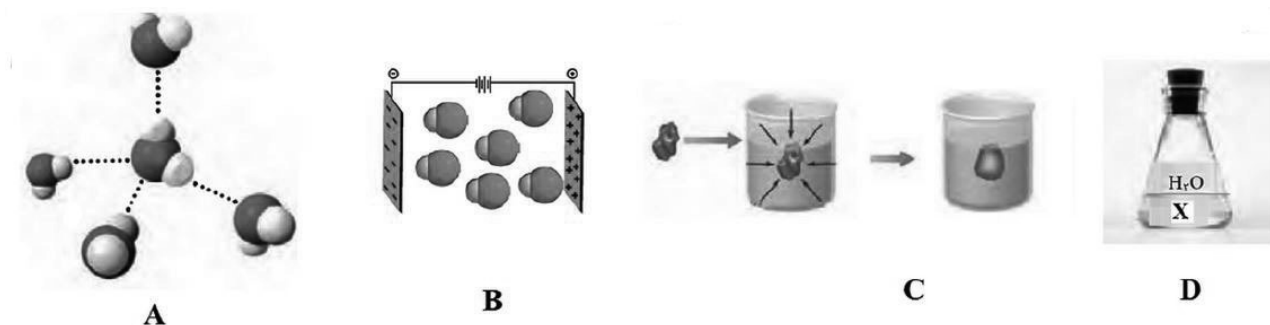
(۲) ۰/۵

(۱) ۰/۰۳

(۴) ۳

(۳) ۰/۷

۱۳۲- با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) شکل A می‌تواند مربوط به نمایش پیوندهای هیدروژنی در H_2O باشد که وجود این پیوندها دلیلی برای نقطه جوش بیشتر این ماده نسبت به H_2S شده است.

(۲) شکل B وضعیت جهت‌گیری مولکولی $HCl(g)$ در میدان الکتریکی را نشان می‌دهد که این ماده همانند $O_3(g)$ و $H_2S(g)$ مولکولی قطبی محسوب می‌شود.

(۳) شکل C مربوط به فرایندی است که در آن مولکول‌های آب از محیط رقیق به محیط غلیظ به‌طور خودبه‌خود انتقال می‌یابند، اما این فرایند برای تصفیه آب دریا مناسب نیست.

(۴) شکل D می‌تواند مربوط به مخلوط ناهمگن مایع - مایع باشد که در آن X می‌تواند هگزان باشد.

۱۳۳- میزان قند موجود در خون یک فرد بالغ با دستگاه گلوکومتر شکل زیر اندازه گیری شده است. غلظت ppm و غلظت مولی گلوکز

در نمونه خون این فرد به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ ($d_{\text{خون}} = 1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ ، $H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ ، $C = 12$ ، $O = 16$)



(۱) $4/44 \times 10^{-3}$ ، ۸۰۰

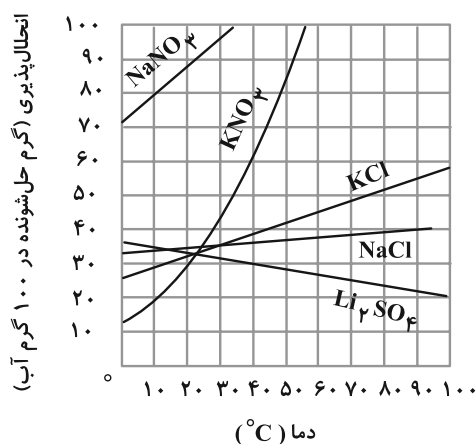
(۲) $5/33 \times 10^{-3}$ ، ۸۰۰

(۳) $4/44 \times 10^{-3}$ ، ۹۶۰

(۴) $5/33 \times 10^{-3}$ ، ۹۶۰

۱۳۴- با توجه به نمودار انحلال پذیری زیر، اگر ۲۶۰ گرم محلول سیرشده KNO_3 که در دمای 20°C قرار دارد را تا دمای 10°C سرد

کنیم، حداقل باید حدود چند گرم آب در همین دما به محلول اضافه کنیم تا هیچ رسوبی در ظرف دیده نشود؟



(۱) ۲۰۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۵۰

(۴) ۲۵

۱۳۵- اگر معادله انحلال پذیری نمک A و B در آب برحسب دما (درجه سانتی گراد) به ترتیب به صورت $S_A = 1/80 + 21$ و

$S_B = 0/60 + 69$ باشد، در چه دمایی برحسب درجه سانتی گراد انحلال پذیری این دو نمک در ۱۰۰ گرم آب با هم برابر می شود؟

(۴) ۴۵

(۳) ۴۰

(۲) ۵۵

(۱) ۵۰

۱۳۶- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه ها متفاوت است؟

(۱) در بین نمک های KNO_3 ، NaNO_3 و Li_2SO_4 ، تنها انحلال پذیری نمک KNO_3 در آب غیرخطی است.

(۲) HF علی رغم جرم مولی کمتر نسبت به NaF ، به دلیل دارا بودن پیوند هیدروژنی نسبت به آن نقطه جوش بیشتری دارد.

(۳) در میان ترکیب های هیدروژن دار عناصر گروه ۱۵ در دوره های دوم تا چهارم جدول، سبک ترین ترکیب بالاترین نقطه جوش را دارد.

(۴) در بازه دمای صفر تا 50°C درجه سانتی گراد در فشار ثابت، همواره مقدار انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی بیشتر از آب دریا است.

۱۳۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) هر مولکول آب می‌تواند نهایتاً سه پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب دیگر برقرار کند.
- (۲) در مولکول‌های ناقطبی هیچ برهم‌کنش و نیروی جاذبه‌ای میان مولکول‌ها وجود ندارد.
- (۳) هر مولکولی که دارای جفت الکترون ناپیوندی باشد، لزوماً پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
- (۴) می‌توان گفت نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارند.

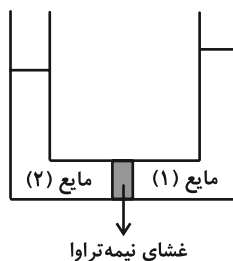
۱۳۸- کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد روش‌های تصفیه یک نمونه آب، نادرست است؟

- (۱) با انجام تقطیر، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها حذف می‌شوند.
- (۲) با عبور آب از صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار حذف می‌شوند.
- (۳) آب تصفیه شده پس از روش اسمز معکوس فاقد آلاینده بوده و قابل آشامیدن است.
- (۴) نوع آلاینده‌های باقی‌مانده در آب پس از تصفیه به روش اسمز معکوس و صافی کربن یکسان است.

۱۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تفاوت نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید برابر 16°C می‌باشد.
- (۲) یکی از مهم‌ترین یون‌ها در مایع‌های بدن یون پتاسیم است و نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم سه برابر یون سدیم است.
- (۳) مولکول گازی CO_2 با وجود این‌که ناقطبی است، نسبت به مولکول قطبی NO در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.
- (۴) غشای نیمه تراوا دیواره‌ای است که دارای روزه‌های بسیار ریزی می‌باشد که برخی ذره‌ها یا مولکول‌های کوچک مواد می‌توانند از آن عبور کنند و دارای نفوذپذیری انتخابی می‌باشد.

۱۴۰- اگر مطابق شکل زیر مایع (۱) شامل $8/0$ مول یون در 500 میلی‌لیتر آب بوده و مایع (۲) فقط از 25 مول آب تشکیل شده باشد،



کدام مورد زیر اتفاق می‌افتد؟ ($d_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{ g.cm}^{-3}$ و $\text{H} = 1\text{ g.mol}^{-1}$, $\text{O} = 16$)

- (۱) غلظت مایع (۱) کمی بیشتر از $1/6$ مولار خواهد شد.
- (۲) اگر به مایع (۱) از طرف بالا نیرویی وارد شود، جرم مایع (۲) به 400 گرم می‌رسد.
- (۳) جرم و حجم مایع (۱) کاهش یافته و جرم و حجم مایع (۲) افزایش می‌یابد.
- (۴) اگر به مایع (۲) مقداری معادل با $2/20$ مول یون اضافه شود، سطح دو مایع در دو طرف لوله تغییری نمی‌کند.

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۳ (از ۳)



آزمون ۲۲ اسفند ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۴۱	۱۵۰
۲	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۵۱	۱۶۰
۳	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۶۱	۱۷۰
۴	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۷۱	۱۸۰
۵	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۸۱	۱۹۰



آزمون «۲۲ اسفند ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر علمی سوال

پیشروی سریع (اختیاری)

تعداد سؤالات: ۵۰ سؤال

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
پیشروی سریع	۱۰	۱۴۱-۱۵۰
پیشروی سریع	۱۰	۱۵۱-۱۶۰
پیشروی سریع	۱۰	۱۶۱-۱۷۰
پیشروی سریع	۱۰	۱۷۱-۱۸۰
پیشروی سریع	۱۰	۱۸۱-۱۹۰

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	دانیال ابراهیمی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	محمد مهدی فتوحی حسین بصیرت‌رکبوری زهره آقامحمدی	امیر علی بیات مهدی بایرامی امیر حسین توحیدی
ویراستاری رتبه‌های برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی	-----
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	محمد رضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت‌کار - فرشته کمبرانی - پارسا باتقوا - مهسا محمدنیا				
				سجاد بهارلویی عرفان ترابی امیرعباس محمدی ابراهیم نوری	پریا اقبالی فاطمه الهی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌الزاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

حسابان ۲: کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۴۴

ویژه دانش‌آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۴۱- مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم نسبی تابع $f(x) = -3x^3 + \frac{15}{2}x^2 - 6x$ کدام است؟

(۴) $-\frac{43}{18}$

(۳) $-\frac{59}{18}$

(۲) $-\frac{55}{18}$

(۱) $-\frac{53}{18}$

۱۴۲- مجموع ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x) = |(x - \sqrt{3})^2 - 27|$ در بازه $[0, m]$ برابر با ۸۱ است. حاصل $\frac{f(m)}{m}$ چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

(۴) $\frac{9}{2}$

(۳) $\frac{27}{7}$

(۲) ۵

(۱) ۴

۱۴۳- اگر قدرمطلق تفاضل ماکزیمم و مینیمم نسبی تابع $f(x) = \sin^3 x - 5 \cos^2 x + 3 \sin x - 5$ برابر k باشد، جزء صحیح k چقدر

است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

۱۴۴- توابع $f(x) = \sqrt{4-x^2} + \sin 5x$ ، $g(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt{2-x}}$ و $h(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{1-x}}$ را در نظر بگیرید. از نظر تعداد اکسترمم‌های

مطلق، کدام درست است؟

(۱) f بیشترین تعداد و g کمترین تعداد اکسترمم مطلق را دارد.

(۲) f بیشترین تعداد و h کمترین تعداد اکسترمم مطلق را دارد.

(۳) h بیشترین تعداد و g کمترین تعداد اکسترمم مطلق را دارد.

(۴) h بیشترین تعداد و f کمترین تعداد اکسترمم مطلق را دارد.

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

۱۴۵- در کره‌ای به شعاع R یک استوانه محاط کرده‌ایم. به ازای کدام مقدار برای شعاع استوانه، حجم استوانه بیشترین مقدار ممکن می‌شود؟ 

$$\frac{2}{\sqrt{3}} R \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} R \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} R \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} R \quad (۱)$$

۱۴۶- اگر (a, b) بزرگ‌ترین بازه‌ای باشد که تابع $f(x) = x\sqrt{|x-2|}$ در آن اکیداً نزولی است، آنگاه مقدار $a \times b$ کدام است؟

$$-\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$-\frac{8}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{8}{3} \quad (۱)$$

۱۴۷- به ازای چند مقدار صحیح m ، تابع $f(x) = \frac{mx+m-12}{x-m}$ روی بازه $(0, +\infty)$ اکیداً صعودی است؟

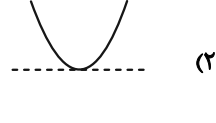
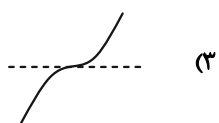
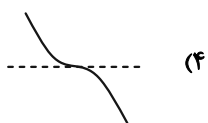
$$۷ \quad (۴)$$

$$۵ \quad (۳)$$

$$۶ \quad (۲)$$

$$۴ \quad (۱)$$

۱۴۸- نمودار تابع $f(x) = -x^2(1+x)^3$ در همسایگی نقطه بحرانی آن در بازه $(-1, 0)$ کدام است؟ 



۱۴۹- به ازای چند مقدار حقیقی a ، جهت تقعر نمودار تابع $f(x) = (x-a)^2 \cdot \sqrt[3]{x-a}$ همواره رو به بالاست؟

$$۱ \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۱)$$

$$۳ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

۱۵۰- اگر $f(x) = 3x^3 - 6x^2 + 5x - 1$ و برای هر $x \in \mathbb{R}$ داشته باشیم $f(a-x) + f(x) = b$ ، آنگاه مقدار $a+b$ کدام است؟

$$\frac{7}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{7}{9} \quad (۱)$$

$$\frac{37}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{22}{9} \quad (۳)$$



وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۸۴

ویژه دانش آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۵۱- نقطه $A = (m^2 + 1, -m, 2m)$ ، به ازای مقادیر غیر صفر m ، در کدام نواحی مختصات می‌تواند قرار بگیرد؟

(۲) نواحی ۱، ۴، ۵، ۸

(۱) نواحی ۱، ۸

(۴) نواحی ۴، ۵

(۳) نواحی ۳، ۵، ۷

۱۵۲- بردار $\vec{a}$ ، مبدأ مختصات را به نقطه‌ای روی صفحه به معادله $z = 4$ وصل می‌کند و با بردار $\vec{b} = (1, -2, 2)$ موازی است. اگر $|\vec{a}| = m$ باشد، آنگاه اندازه بردار $\vec{c} = (2, m-3, m)$ کدام است؟

(۲) ۵

(۱) $\sqrt{33}$ (۴) $3\sqrt{5}$

(۳) ۷

۱۵۳- دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ طوری مفروض‌اند که $|\vec{a}| = 2$ ، $|\vec{b}| = 6$ و $|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{7}$ ، طول بردار $|\vec{a} + \vec{b}|$ کدام است؟(۲) $\frac{9}{2}$ (۱) $\sqrt{19}$ (۴) $\sqrt{13 + 6\sqrt{3}}$

(۳) ۴

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

محل انجام محاسبات



۱۵۴- بردارهای $\vec{a} = (4, k, -2)$ ، $\vec{b} = (2, 0, 5)$ و $\vec{c} = (2, 2\sqrt{2}, 0)$ مفروض اند. اگر اندازه تصویر قائم بردار $\vec{a}$ در راستای $\vec{b} + \vec{c}$ برابر $\frac{12}{7}$ باشد، مقدار مثبت k کدام است؟

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

(۴) $\sqrt{3}$

(۳) $\frac{3}{\sqrt{2}}$

۱۵۵- اگر $\vec{a} - 2\vec{b} + 3\vec{c} = \vec{0}$ و داشته باشیم $|\vec{a}| = 9$ ، $|\vec{b}| = 2$ و $|\vec{c}| = 3$ ، آنگاه حاصل $\vec{b} \cdot \vec{c}$ کدام است؟

(۲) $-\frac{3}{2}$

(۱) $-\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{4}{3}$

۱۵۶- هرگاه x ، y و z سه عدد حقیقی و $7x + 4y - 4z = 4/5$ باشد، حداقل مقدار $x^2 + y^2 + z^2$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{4}$

(۴) ۴

(۳) ۲

۱۵۷- اگر $|\vec{a}| = 7$ ، $|\vec{b}| = 1$ و $|\vec{c}| = 5$ باشد و داشته باشیم $\vec{a} - \vec{c} = 3\vec{b}$ ، حاصل $|\vec{b} \times \vec{c}|$ کدام است؟

(۲) $2\sqrt{3}$

(۱) $2/5\sqrt{3}$

(۴) ۳

(۳) ۶



۱۵۸- اگر بردار $\vec{a}$ به طول $10\sqrt{2}$ بر دو بردار $\vec{b} = (-2, 2, 1)$ و $\vec{c} = (1, -3, 1)$ عمود باشد، آنگاه قدرمطلق مجموع مؤلفه‌های بردار $\vec{a}$ کدام است؟ 

(۲) ۱۲

(۱) ۶

(۴) ۲۴

(۳) ۱۸

۱۵۹- دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ با اندازه‌های ۳ و ۴ با یکدیگر زاویه 30° می‌سازند. مساحت مثلثی که با بردارهای $\vec{a} - 3\vec{b}$ و $2\vec{a} + \vec{b}$ ساخته می‌شود

چقدر است؟

(۲) ۲۱

(۱) ۱۵

(۴) ۳۰

(۳) ۲۵

۱۶۰- حجم متوازی‌السطوحی که با سه بردار ناصفر $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ تولید می‌شود برابر ۱۲ می‌باشد. مقدار مثبت $((\vec{c} + \vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{c})) \cdot (\vec{b} - 2\vec{a})$

کدام است؟

(۲) ۱۲

(۱) ۴

(۴) ۴۸

(۳) ۳۶

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبات: صفحه‌های ۶۲ تا ۸۴

ویژه دانش‌آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۶۱- اگر مربع لاتین A با مربع لاتین زیر متعامد باشند، آنگاه A با کدام یک از مربع‌های زیر متعامد نیست؟ 

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

۳	۲	۱
۱	۳	۲
۲	۱	۳

(۴)

۲	۳	۱
۳	۱	۲
۱	۲	۳

(۳)

۱	۳	۲
۲	۱	۳
۳	۲	۱

(۲)

۲	۳	۱
۱	۲	۳
۳	۱	۲

(۱)

۱۶۲- سه مدرس ۱، ۲ و ۳ قرار است در سه زنگ اول، دوم و سوم در سه روز مختلف تدریس کنند. برنامه‌ریزی تدریس آن‌ها با مربع 

لاتین چرخشی انجام شده است. به درخواست مدرسین ۱ و ۲ قرار شده که برنامه مدرس‌های ۱ و ۲ با هم جابه‌جا شود.

برنامه‌ریزی جدید کلاس‌ها از کدام مربع لاتین پیروی می‌کند؟

۲	۱	۳
۳	۲	۱
۱	۳	۲

(۴)

۳	۲	۱
۱	۳	۲
۲	۱	۳

(۳)

۳	۱	۲
۲	۳	۱
۱	۲	۳

(۲)

۱	۲	۳
۳	۱	۲
۲	۳	۱

(۱)

۱۶۳- اعداد چهار گوشه موجود در مربع لاتین زیر را a ، b ، c و d نامیده‌ایم. حداکثر و حداقل مقدار $a + b + c + d$ چقدر با هم اختلاف دارند؟

a		b
d		c

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۶۴- تعداد اعداد طبیعی دو رقمی که نسبت به ۲، ۳ و ۵ اول هستند، کدام است؟ 

(۴) ۳۰

(۳) ۲۷

(۲) ۲۴

(۱) ۲۱

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



۱۶۵- ۵ نفر a, b, c, d, e قرار است در یک همایش سخنرانی کنند. در چند حالت نه a نفر اول سخنرانی می‌کند و نه b نفر دوم

سخنرانی می‌کند و نه c نفر سوم سخنرانی می‌کند؟

۵۶ (۴)

۵۴ (۳)

۶۶ (۲)

۶۴ (۱)

۱۶۶- به چند طریق می‌توانیم تابعی یک به یک از مجموعه $A = \{1, 2, \dots, 6\}$ به روی مجموعه $B = \{1, 2, \dots, 9\}$ تعریف کنیم، به طوری که

مؤلفه‌های اول و دوم هر زوج مرتب، از نظر زوج و فرد بودن متفاوت باشند؟

۱۴۴۰ (۴)

۷۲۰ (۳)

۲۸۸ (۲)

۸۴ (۱)

۱۶۷- ۵ جایزه متفاوت را به چند طریق می‌توان بین ۳ نفر تقسیم کرد، به گونه‌ای که به حداقل یک نفر از آنان هیچ جایزه‌ای نرسد؟

۹۹ (۴)

۹۶ (۳)

۹۳ (۲)

۹۰ (۱)

۱۶۸- از بین داوطلبان کنکور که متولد ماه‌های فروردین تا شهریور ۱۳۸۷ هستند، حداقل چند نفر را باید انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم

حداقل ۴ نفر از آن‌ها دارای ماه تولد یکسانی بوده و در روز یکسانی از هفته به دنیا آمده و رقم آخر شماره ملی آن‌ها یکسان است؟

۲۵۲۱ (۴)

۱۶۸۱ (۳)

۱۲۶۱ (۲)

۸۴۱ (۱)

۱۶۹- در یک تولیدی پوشاک، از هر ۳۰۱ لباس تولید شده، حداقل ۵ لباس، از یک طرح و هم‌سایزند. اگر تعداد طرح‌ها، ۳ برابر تعداد

سایزهای مختلف باشد، حداکثر مجموع تعداد سایزها و تعداد طرح‌ها کدام است؟

۳۲ (۴)

۲۴ (۳)

۲۰ (۲)

۱۲ (۱)

۱۷۰- اگر n زیرمجموعه از مجموعه مرجع $U = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ انتخاب کنیم، مطمئن هستیم در بین آن‌ها مجموعه‌ای وجود دارد که

اشتراک آن با مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4\}$ دارای تعداد فردی عضو است. کمترین مقدار n کدام است؟

۵۱۳ (۴)

۲۵۷ (۳)

۶۴ (۲)

۳۳ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

فیزیک ۳: آشنایی با فیزیک اتمی + آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۵۶

🔔 ویژه دانش‌آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۷۱- مطابق مدل اتمی رادرفورد، طیف گسیلی اتم، است و با نزدیک شدن الکترون به هسته، دوره نوسانات موج الکترومغناطیس

گسیل شده از آن می‌یابد.

(۱) خطی - افزایش (۲) خطی - کاهش

(۳) پیوسته - افزایش (۴) پیوسته - کاهش

۱۷۲- در یک آزمایش اثر فوتوالکتریک، اگر بسامد نور فرودی از بسامد آستانه فلز (f_0) بزرگ‌تر باشد و فقط شدت نور را افزایش دهیم،

کدام گزینه درست می‌باشد؟

(۱) بیشینه انرژی جنبشی افزایش یافته و تعداد فوتوالکترن‌های گسیل شده ثابت می‌ماند.

(۲) بیشینه انرژی جنبشی ثابت مانده و تابع کار فلز افزایش می‌یابد.

(۳) بیشینه انرژی جنبشی ثابت مانده و تعداد فوتوالکترن‌های گسیل شده افزایش می‌یابد.

(۴) بیشینه انرژی جنبشی افزایش و بسامد آستانه کاهش می‌یابد.

۱۷۳- الکترون در اتم هیدروژن، از مدار با شعاع r به مدار با شعاع r' گذار می‌کند. اگر r و r' به ترتیب ۳۶ و ۴ برابر شعاع بور باشند،

انرژی الکترون طی این گذار به اندازه انرژی ریدبرگ می‌یابد.

(۱) $\frac{2}{9}$ ، کاهش (۲) $\frac{2}{9}$ ، افزایش

(۳) $\frac{4}{10}$ ، کاهش (۴) $\frac{4}{10}$ ، افزایش

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



۱۷۴- اندازه اختلاف طول موج چهارمین خط طیف رشته براکت ($n' = 4$) با بیشترین طول موج کسیمی در رشته پاشن ($n' = 3$) چند

نانومتر است؟ ($R = 0.01(nm)^{-1}$)

(۴) $\frac{2100}{16}$

(۳) $\frac{1700}{21}$

(۲) $\frac{3700}{3}$

(۱) $\frac{1600}{21}$

۱۷۵- توان ورودی لیزری ۴۰W است. اگر از آن لیزر در هر ثانیه 4×10^{15} فوتون با طول موج ۳۰۰nm خارج شود، بازده آن چند درصد

است؟ ($h \approx 6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۴) ۰/۰۶

(۳) ۰/۰۳

(۲) ۰/۰۰۶

(۱) ۰/۰۰۳

۱۷۶- در کدام یک از واپاشی زیر، عدد نوترونی هسته مادر، ۲ واحد بیشتر از عدد نوترونی هسته دختر است؟

(ب) دو ذره β^-

(الف) یک ذره β^- و یک ذره β^+

(ت) یک ذره α

(پ) دو ذره β^+

(۲) ب و ت

(۱) الف و ب

(۴) پ و ت

(۳) الف و پ

۱۷۷- نیمه عمر ماده پرتوزای A برابر T_A و نیمه عمر ماده پرتوزای B برابر T_B است. پس از گذشت ۱۵ ساعت، از ۵۶ گرم ماده A، ۷

گرم باقی می ماند. اگر در همین مدت زمان، $\frac{31}{32}$ از جرم نمونه ای از ماده B واپاشیده شود، مقدار $\frac{T_A}{T_B}$ چقدر است؟

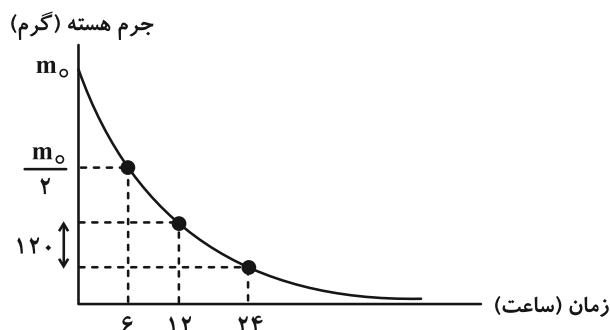
(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{5}{3}$

(۱) $\frac{3}{5}$

۱۷۸- نمودار تغییرات جرم یک ماده پرتوزا برحسب زمان به صورت شکل زیر می باشد. جرم هسته اولیه چند گرم بوده است؟



(۱) ۴۸۰

(۲) ۵۴۰

(۳) ۶۴۰

(۴) ۷۲۰

۱۷۹- کدام موارد زیر درست است؟ 

(الف) یک ماده جذب کننده نوترون در میله های کنترل یک راکتور هسته ای کادمیم است.

(ب) به فرایند افزایش غلظت ایزوتوپ های اورانیوم ۲۳۸ غنی سازی می گویند.

(پ) از دیدگاه نیروی هسته ای تفاوتی بین نوترون و پروتون وجود ندارد.

(ت) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون های یک هسته انرژی یونش نام دارد.

(۴) ب و پ

(۳) ب و ت

(۲) الف و پ

(۱) الف و ت

۱۸۰- کدام گزینه در مورد طرحواره زیر نادرست است؟ 

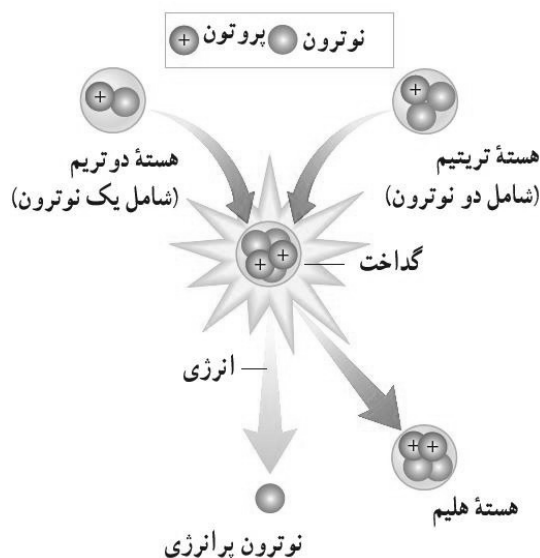
(۱) این طرحواره مربوط به واکنش گداخت هسته ای است.

(۲) در این واکنش جرم محصولات فرایند بیشتر از

مجموع جرم هسته های اولیه است.

(۳) این واکنش در مرکز خورشید و ستارگان رخ می دهد.

(۴) در این واکنش حدود $17/6 \text{ MeV}$ انرژی آزاد می شود.



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۲۳

ویژه دانش‌آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۸۱- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟ 

- گیاهان می‌توانند نیتروژن را به‌طور مستقیم از مولکول‌های N_2 هوا جذب کنند.
- واکنش بین گازهای نیتروژن و هیدروژن در دمای اتاق به سرعت انجام می‌شود.
- اصل لوشاتلیه رفتار سیستم تعادلی را در برابر تغییر شرایط پیش‌بینی می‌کند.
- تشکیل آمونیاک از نیتروژن و هیدروژن، واکنشی گرماده و برگشت‌پذیر است.

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

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

۱۸۲- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با واکنش‌های تعادلی و برگشت‌پذیر گازی، نادرست است؟

(۱) بازده واکنش کمتر از ۱۰۰ درصد است.

(۲) با کاهش حجم هر سامانه تعادلی، واکنش در جهت رفت یا برگشت پیشرفت می‌کند.

(۳) با افزایش دما، سرعت واکنش در جهت رفت همانند سرعت واکنش در جهت برگشت افزایش می‌یابد.

(۴) با تغییر غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش برخلاف تغییر دمای تعادل، ثابت تعادل بدون تغییر خواهد ماند.

۱۸۳- با توجه به واکنش تعادلی تولید آمونیاک کدام یک از گزینه‌های زیر درباره آن نادرست بیان شده است؟ (۱) افزایش دما از $400^{\circ}C$ تا $800^{\circ}C$ باعث کاهش درصد مولی آمونیاک می‌شود.

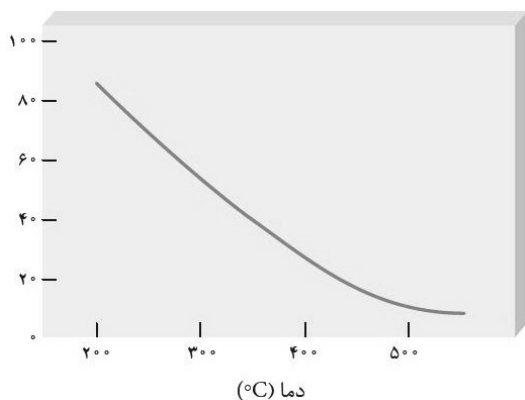
(۲) افزایش فشار در ظرف واکنش باعث افزایش درصد مولی آمونیاک خواهد شد.

(۳) خارج کردن آمونیاک تولید شده از ظرف واکنش باعث کاهش تولید آن می‌شود.

(۴) استفاده از کاتالیزگر مناسب می‌تواند در تأمین شرایط بهینه واکنش موثر باشد.

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

۱۸۴- با توجه به نمودار داده شده که درصد مولی فراورده یک واکنش را در دماهای گوناگون نشان می‌دهد، کدام موارد درست هستند؟



الف) مربوط به یک واکنش گرماگیر است.

ب) مجموع آنتالپی پیوند در واکنش‌دهنده‌ها کمتر از فراورده‌ها است.

پ) مقدار ثابت تعادل در دمای 400°C کمتر از این مقدار در

دمای 200°C است.

ت) در لحظه تعادل در دمای 300°C ، سرعت تولید این فراورده

کمتر از سرعت مصرف آن است.

۲) پ و ت

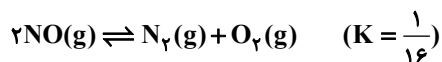
۱) الف و ب

۴) ب و پ

۳) الف و ت

۱۸۵- اگر ۶ مول گاز NO را در ظرفی یک لیتری در بسته قرار دهید تا واکنش تعادلی گازی زیر صورت پذیرد، در هنگام تعادل تقریباً

چند درصد از گاز اولیه تجزیه شده است؟



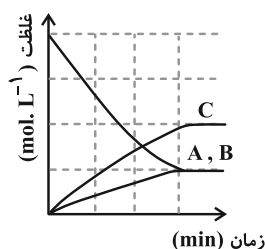
۴) ۵۰

۳) ۳۳

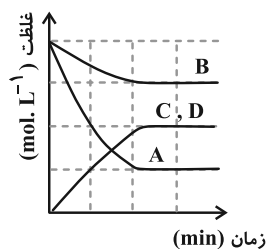
۲) ۲۵

۱) ۱۷

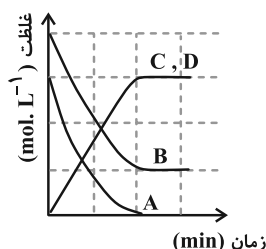
۱۸۶- چند مورد از نمودارهای رسم شده مربوط به یک واکنش تعادلی است که ثابت تعادل آن فاقد یکا است؟



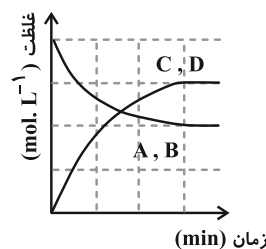
(ت)



(پ)



(ب)



(آ)

۴) ۳

۳) ۲

۲) ۱

۱) صفر

۱۸۷- کدام موارد از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) ارزش اقتصادی فراورده‌های نفت خام مثل بنزین نسبت به خود آن بیشتر است.
- (۲) فناوری‌های جداسازی و خالص‌سازی مواد یکی از فناوری‌های پیشرفته، گران و پرکاربرد به شمار می‌رود.
- (۳) به کارگیری فناوری و تبدیل مواد خام به مواد فراوری شده، سبب رشد و بهره‌وری اقتصاد یک کشور می‌شود.
- (۴) تعریف فناوری منحصر به اختراع سخت‌افزارهای جدید است و شامل به کار بردن دانش برای حل مسئله در زندگی روزانه نمی‌شود.

۱۸۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) بنزن و ترفتالیک اسید از فرایند تقطیر نفت خام در پالایشگاه به دست می‌آیند.
- (۲) در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری پارازایلن در آب کمتر از ترفتالیک اسید در آب است.
- (۳) برای بازیافت شیمیایی پلی‌اتیلن ترفتالات تحت شرایط مناسب می‌توان از اتانول استفاده کرد.
- (۴) محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات در دمای محیط برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید استفاده می‌شود.

۱۸۹- یک کارخانه تولید متانول 8 kg متان را با مقدار کافی بخار آب وارد واکنشگاه (I) کرده است، سپس گازهای حاصل را در واکنشگاه

(II) به متانول تبدیل کرده است. گاز H_2 باقی مانده چند گرم نفتالن را می‌تواند به یک ماده سیر شده تبدیل کند؟

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

۱۲۸۰۰ (۴)

۶۴۰۰ (۳)

۲۵۶۰ (۲)

۳۲۰۰ (۱)

۱۹۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) در شرایط مناسب با استفاده از کاتالیزگر و گاز اکسیژن، می‌توان متان را به اتانول تبدیل کرد.
- (۲) گاز اتان، سازنده اصلی گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی برای افزایش ایمنی، بخشی از آن را می‌سوزانند.
- (۳) در شرایط مناسب و طی واکنش‌های اکسایش-کاهش، می‌توان از اتن و پارازایلن، مونومرهای سازنده PET را تهیه کرد.
- (۴) الکل تولیدی در واکنش متان با آب همان الکل تولید شده از اکسایش اتن در مجاورت با محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات است.

دانش آموز عزیز، سؤالات عمومی از شماره ۲۱۱ شروع می شود، دقت نمایید تا گزینه ها را به درستی وارد پاسخ برگ کنید.



دفترچه سؤال ؟

عمومی دوازدهم
رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان
۲۲ اسفند ماه ۱۴۰۴

تعداد سؤالات و زمان پاسخ گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
فارسی ۳	۱۰	۲۱۱ - ۲۲۰	۱۰
عربی، زبان قرآن ۳	۱۰	۲۲۱ - ۲۳۰	۱۰
دین و زندگی ۳	۱۰	۲۳۱ - ۲۴۰	۱۰
زبان انگلیسی ۳	۱۰	۲۴۱ - ۲۵۰	۱۰
جمع دروس عمومی	۴۰	—	۴۰

طراحان

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباسزاده، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، مهران سعیدنیا، امیرعلی فردین، حمیدرضا قاندامینی
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری، محمد طاهری، عقیل محمدی روش

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، الهام محمدی	—	فریبا رثوفی، محسن جمشیدی، مهدی یعقوبیان
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	آترین صبا	لیلا ایزدی، محمد قزی، مسلم احمدنژاد
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار، محمدرضا صادقی مقدم	—	سجاد حقیقی پور، علی ابراهیمی آرانی
اقلیت های مذهبی	دبورا حاتائیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری	طاها اصغریان، فاطمه نقدی	آترین صبا	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضانزاده

کلاس های آنلاین عمومی

نام درس	نام دبیر	روز	ساعت
زبان انگلیسی ۳	محدثه مرآتی	سه شنبه	۱۷ - ۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوطالب درانی	سه شنبه	۱۹ - ۲۰
دین و زندگی ۳	سجاد حقیقی پور	چهارشنبه	۱۹ - ۲۰
فارسی ۳	نازنین حاجیلو	پنجشنبه	۱۹ - ۲۰

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رثوفی
حروف نگار و صفحه آرا	زهرآ تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳۳



۱۰ دقیقه

فارسی ۳

ادبیات انقلاب اسلامی،
ادبیات حماسی
درس ۱۰ تا پایان ۱۳
صفحه ۸۴ تا ۱۱۹

۲۱۱- معنی واژه‌های مشخص شده در ابیات زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- (الف) چو خواهی که پیدا کنی گفت‌وگوی بیاید زدن سنگ را بر سبوی
(ب) آن‌جا در آن برزخ سرد، در کوچه‌های غم و درد غیر از شب آیا چه می‌دید چشمان تار من و تو؟
(ج) یکی تازی‌ای برنشسته سبیه همی خاک نعلیش برآمد به ماه

(۱) کوزه - فاصله بین دنیا و آخرت - جعبه فلزی مخزن گلوله

(۲) ظرف معمولاً دسته‌دار از سفال یا جنس دیگر برای حمل یا نگه‌داشتن مایعات - فاصله دنیا و آخرت - قطعه آهنی که به پاشنه کفش یا به سم ستور می‌زنند

(۳) شیشه - حد فاصل میان دو چیز - قطعه آهنی که به پاشنه کفش یا به سم ستور می‌زنند

(۴) شیشه - حد فاصل میان دو چیز - جعبه فلزی مخزن گلوله

۲۱۲- در کدام گزینه، تنها دو غلط املائی می‌یابید؟

(۱) از آموختن هیچ چیز به شاگردانتان دریغ نداشتید، تنها و تنها برای تعلیم گرفتن. شبیه شما را در میان تاریکی تعغیب می‌کردم.

(۲) نمی‌پذیرفتید، بهانه می‌آوردید و طفره می‌رفتید ولی اسرارهای من که بوی التماس می‌داد، عاقبت شما را متقاعد کرد.

(۳) و می‌اندیشید/ که نبایستی بگوید هیچ/ بس که بی‌شرمانه و پست است این تزویر/ چشم را باید ببندد تا نبیند هیچ

(۴) هم‌چنان که می‌توانست او، اگر می‌خواست،/ کان کمند شست‌خم خویش بگشاید/ و بیندازد به بالا، بر درختی، گیره‌ای، سنگی/ و فراز آید

۲۱۳- کدام گزینه با توجه به عبارات زیر نادرست است؟

(الف) معلوم است که دیدید و اگر همان دم شناخته باشیم ...

(ب) پرسیدم اگر اشتباه نکنم بوی حمله می‌آید؟

(پ) گفتید: «از شامۀ قوی شما، تشخیص بوی حمله غریب نیست.»

(ت) بی‌اختیار پیش دویدم تا تفنگ را بردارم و به دستتان بدهم.

(ث) صدایی که می‌آمد حزین‌ترین و عاشقانه‌ترین لحن بود.

(۱) نقش ضمیر پیوسته و زمان فعل در جمله آخر عبارت (الف)، به ترتیب «مفعول» و «ماضی التزامی» می‌باشد.

(۲) زمان فعل جمله اول در عبارت (الف) و جمله آخر در عبارت (ب) یکسان است.

(۳) در عبارت (پ) سه ترکیب اضافی وجود دارد. «شامۀ شما» نیز یک ترکیب وصفی موجود در آن است.

(۴) نقش ضمیر پیوسته در عبارت (ت) «مضاف‌الیه» و در عبارت (ث) دو ترکیب وصفی وجود دارد.

۲۱۴- بیت کدام گزینه به‌درستی از شیوه بلاغی به شیوه عادی برگردانده شده است؟

(۱) به پور جوان گفت شاه زمین / که رایت چه بیند کنون اندرین: شاه زمین به پور جوان گفت که رایت کنون اندرین چه بیند

(۲) سیاوش چنین گفت کای شهریار / که دوزخ مرا زین سخن گشت خوار: کای شهریار! سیاوش چنین گفت که دوزخ مرا زین سخن خوار گشت

(۳) پراندیشه شد جان کاووس کی/ ز فرزند و سودابه نیک‌پی: کاووس کی جانش پراندیشه شد ز فرزند و سودابه نیک‌پی

(۴) کزین دو یکی گر شود نابه‌کار / از آن پس که خواند مرا شهریار: که اگر یکی از این دو نابه‌کار شود از آن پس که شهریار مرا خواند

۲۱۵- آرایه‌های نام‌برده شده در برابر کدام بیت، کاملاً درست است؟

(۱) چون رود امیدوارم بی‌تابم و بی‌قرارم من می‌روم سوی دریا، جای قرار من و تو (استعاره/ایهام‌تناسب)

(۲) دیروز در غربت باغ من بودم و یک چمن داغ امروز خورشید در دشت، آیینه‌دار من و تو (مجاز/ایهام‌تناسب)

(۳) همی‌داد مژده یکی را دگر که بخشود بر بی‌گنه دادگر (پارادوکس/نغمه حروف)

(۴) چو از کوه آتش به هامون گذشت خروشدن آمد ز شهر و ز دشت (تشخیص/تشبیه)



۲۱۶- زمینه «حماسی» کدام موارد با بیت «چنین است سوگند چرخ بلند/ که بر بی گناهان نیاید گزند» یکسان است؟

- الف) یکی تازی‌ای برنشسته سیاه
ب) چو خواهی که پیدا کنی گفت‌وگوی
ج) ز هر در سخن چون بدین گونه گشت
د) ور ایدون که زین کار هستم گناه
ه) چنان آمد اسب و قبای سوار
- همی خاک نعلش برآمد به ماه
بباید زدن سنگ را بر سبوی
ز آتش یکی را بباید گذشت
جهان آفرینم ندارد نگاه
که گفتی سمن داشت اندر کنار
- ۱) «الف» و «ه»
۲) «الف» و «د»
۳) «ج» و «ه»
۴) «ج» و «ب»

۲۱۷- مصراع بعدی ابیات زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- الف) «حسن شهادت از همه حسنی فراتر است»
ب) «دارد اسارت تو به زینب اشارتی»
ج) «تو بودم کردی از نابودی و با مهر پروردی»
- ای محسن شهید من، ای حسن بی گناه
از اشتیاق کیست که چشمت کشیده راه؟
فدای نام تو بود و نبودم؛ میهن ای میهن!
- ۱) ترسم تو را ببیند و شرمندگی کشد - از دوردست، می‌رسد آیا کدام پیک؟ - به هر مجلس به هر زندان به هر شادی به هر ماتم
۲) لبریز زندگی است نفس‌های آخرت - از دوردست، می‌رسد آیا کدام پیک؟ - اگر مستم اگر هشیار اگر خوابم اگر بیدار
۳) لبریز زندگی است نفس‌های آخرت - یک کربلا شکوه به چشمت نهفته است - به هر مجلس به هر زندان به هر شادی به هر ماتم
۴) ترسم تو را ببیند و شرمندگی کشد - یک کربلا شکوه به چشمت نهفته است - اگر مستم اگر هشیار اگر خوابم اگر بیدار

۲۱۸- کدام بیت به «ادبیات انقلاب اسلامی» تعلق دارد؟

- ۱) ای مرغ سحر عشق ز پروانه بیاموز
۲) آن جا در آن برزخ سرد در کوچه های غم و درد
۳) همت از باد سحر می‌طلبم گر ببرد
۴) با محتسبم عیب مگویند که او نیز
- کان سوخته را جان شد و آواز نیامد
غیر از شب آیا چه می‌دید چشمان تار من و تو؟
خبر از من به رفیقی که به طرف چمن است
پیوسته چو ما در طلب عیش مدام است

۲۱۹- مقصود از «این گلیم» در شعر زیر چیست؟

- «این گلیم تیره‌بختی‌هاست/ خیس خون داغ سهراب و سیاوش‌ها، / روکش تابوت تختی‌هاست»
- ۱) شاهنامه
۲) داستان رستم و شغاد
۳) شعر اخوان
۴) تاریخ ایران

۲۲۰- در شعر زیر به کدام مفهوم اشاره نشده است؟

- «آن که هرگز - چون کلید گنج مروارید- / گم نمی‌شد از لبش لبخند، / خواه روز صلح و بسته مهر را پیمان، / خواه روز جنگ و خورده بهر کین سوگند / آری اکنون شیر ایران‌شهر / تهمتن گرد سجستانی / کوه کوهان، مرد مردستان، رستم دستان، ...»
- ۱) رستم حتی با دشمنانش با دوستی برخورد می‌کرد.
۲) زادگاه رستم، سیستان است.
۳) دندان‌های رستم همچون مروارید بود.
۴) نام پدر رستم، دستان بود.



۱۰ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳

الْكُتُبُ طَعَامُ الْفِكْرِ
الْفَرْزْدُقُ

درس ۳ و ۴

صفحه ۳۳ تا ۵۲

عربی، زبان قرآن ۳

۲۲۱- «هَذَا ابْنُ خَيْرٍ عِبَادِ اللَّهِ كُلَّهُمْ هَذَا النَّقِيُّ النَّقِيُّ الظَّاهِرُ الْعَلَمُ.»؛ عَيْنَ الصَّحِيحِ:

(۱) بهترین - بزرگ - خالص

(۲) بهتر - پرهیزگار - پرچم

(۳) بهتر - پاکیزه - پرهیزگار

(۴) بهترین - پرهیزگار - پاک

۲۲۲- عَيْنَ الْخَطِّ عَنْ الْمُرَادِفِ وَ الْمُتَضَادِّ:

(۱) يُقَلِّلُ ≠ يَكْثِرُ (۲) يَقْذِفُ = يَرْمِي

(۳) يَعْصُ ≠ يُخَفِّضُ (۴) وَفُور = كَثْرَة

■ ■ عَيْنَ الْأَصَحِّ وَ الْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ مِنَ الْعَرَبِيَّةِ: (۲۲۳ - ۲۲۵)

۲۲۳- «يُقَالُ إِنَّ الْعَقَادَ قَرَأَ آلَافَ الْكُتُبِ وَ هُوَ مِنْ أَهَمِّ الْكُتَابِ فِي مِصْرَ.»:

(۱) می‌گویند که عقاد هزار کتاب را خوانده است و یکی از نویسندگان مهم مصری بوده است.

(۲) گفته می‌شود که عقاد هزاران کتاب را خواند و او از مهم‌ترین نویسندگان کشور مصر است.

(۳) می‌گوید بی‌شک عقاد صدها کتاب را مطالعه نمود و او از مهم‌ترین نویسندگانی مصری است.

(۴) گفته می‌شود بی‌گمان عقاد، هزاران کتاب را خواند و او از مهم‌ترین نویسندگان در مصر است.

۲۲۴- «إِنَّ ذَلِكَ الْمُفَكِّرَ يَعْتَقِدُ أَنَّ الْفِكْرَةَ الْوَاحِدَةَ إِذَا طَرَحَهَا أَلْفٌ كَاتِبٍ أَصْبَحَتْ أَلْفَ فِكْرَةٍ.»:

(۱) آن اندیشمند اعتقاد دارد که اگر هزار نویسنده یکی از ایده‌ها را مطرح کنند، هزاران ایده می‌شود.

(۲) همانا این اندیشمند باور دارد که اگر هزار نویسنده یک فکر را مطرح کنند، هزار فکر خواهد شد.

(۳) قطعاً این اندیشمند باور دارد که یک فکر را اگر صد نویسنده مطرح کنند، صد ایده می‌شود.

(۴) همانا آن اندیشمند اعتقاد دارد که یک فکر را اگر هزار نویسنده مطرح کنند، هزار فکر می‌شود.

۲۲۵- عَيْنَ الصَّحِيحِ:

(۱) سقوط الفراخ من الجبال المرتفعة قسم من حياتها القاسية: افتادن جوجه‌ها از کوه‌های بلند بخشی از زندگی آن‌هاست.

(۲) لا يشتغل في المصنع إلا العمال المجتهدون: کارگران تلاشگر فقط در شرکت مشغول‌اند.

(۳) لا أظن أن هناك كتباً مكررة: گمان نمی‌کنم که کتاب‌هایی تکراری وجود داشته باشد.

(۴) إن الكتب تجارب آلاف العلماء على مر السنين: تجربه هزاران دانشمند در گذر سال‌هاست.

۲۲۶- عین الصّحیح فی ترجمة الأفعال الّتی تحتها خطّ:

- (۱) نُصِبَ مِنْبَرٌ لِهَشَامِ بْنِ عَبْدِ الْمَلِكِ فَجَلَسَ عَلَيْهِ. (برپا کرد)
- (۲) لَمْ يَقْدِرِ الْحَاكِمُ عَلَى اسْتِلاَمِ الْحَجَرِ. (نمی توانست)
- (۳) الْفَرَزْدَقُ كَانَ يَسْتُرُ حُبَّهُ لِأَهْلِ النَّيْتِ. (پنهان کرده بود)
- (۴) لَنْ أَسْتَلِمَ الْحَجَرَ اسْتِلاَمًا سَهْلًا. (مسح نخواهم کرد)

۲۲۷- عین الصّحیح عن المحلّ الإعرابی لما تحته خطّ:

«شاهدتُ الأفلامَ التّعلیمیّةَ فی قاعةِ المدرسةِ و فهمتُ حدّثها إلّا حدّثین!»

- (۱) الأفلام: فاعل
- (۲) التّعلیمیّة: صفة
- (۳) المدرسة: مجرور بحرف جرّ
- (۴) حدّثین: حال

۲۲۸- عین ما فیہ المستثنی منه محذوفاً:

- (۱) لَمْ يَنْجَحْ أَحَدٌ فِي الْامْتِحَانِ إِلَّا الطَّالِبُ السَّاعِي.
- (۲) مَا حَضَرَ الطُّلَّابُ إِلَّا حَامِداً.
- (۳) لَمْ يَغْرِسِ الْأَشْجَارَ الْمَثْمِرَةَ إِلَّا هَذَا الْفَلَّاحُ النَّشِيطُ.
- (۴) قَرَأْتُ كُلَّ صَفْحَاتِ الْكِتَابِ إِلَّا صَفْحَتَيْنِ.

۲۲۹- عین جملة یُمكن ترجمتها بطریقتین:

- (۱) مَا أَنْفَقْتُ جَدَّتِي طَوْلَ حَيَاتِهَا إِلَّا مَا فِي يَدِهَا.
- (۲) مَا رَسَبَ التَّلَامِیْذُ فِي الْامْتِحَانَاتِ إِلَّا اثْنَيْنِ مِنْهُمْ.
- (۳) لَنْ يَصْعَدَ إِلَى الْجِبَالِ الْمَرْتَفَعَةِ أَحَدٌ إِلَّا الْأَقْوِيَاءُ مَنَا.
- (۴) لَا أَشْأُهَاذْ أَخْبَاراً فِي التَّلَفَازِ إِلَّا الْأَخْبَارُ الْاِقْتِصَادِیَّةَ.

۲۳۰- عین الخطأ فی ما أُشیرَ إلیه بخطّ حسب القواعد:

- (۱) اَعْلَمَ بِأَنَّ خَيْرَ الْإِخْوَانِ أَقْدَمُهُمْ. ← اسم التّفضیل
- (۲) ﴿إِنَّ النَّفْسَ لَأَمَّارَةٌ بِالسَّوْءِ﴾ ← اسم المبالغة
- (۳) یَوْمَ الْعَدْلِ عَلَى الظَّالِمِ أَشَدُّ مِنْ یَوْمِ الْجَوْرِ عَلَى الْمَظْلُومِ. ← اسم الفاعل
- (۴) قُمْ عَنْ مَجْلِسِکَ لِأَبِیْکَ وَ مُعَلِّمِکَ وَ إِنْ کُنْتَ أَمِیراً. ← اسم المكان



۱۰ دقیقه

دین و زندگی ۳

دانش‌آموزان اقلیت‌های مذهبی، شما می‌توانید سؤال‌های معارف مربوط به خود را از مسئول حوزه دریافت نمایید.

بازگشت / زندگی در دنیای
امروز و عمل به احکام الهی
/ پایه‌های استوار
درس ۷ تا پایان درس ۹
صفحه ۷۶ تا ۱۲۲

۲۳۱- چه چیزی باعث تحول و دگرگونی در «بشر بن حارث» توسط امام کاظم (ع) گردید و او را در مسلک مردان پرهیزکار

درآورد؟

(۱) ارسال نشانه‌ی الهی و رجعت او به سوی دامن لطف و رحمت الهی

(۲) وفاداری و سرسپردگی به پیمان فراموش‌شده با خداوند خویش

(۳) اوج و کمال سبقت رحمت الهی بر بنده‌ای که شوق بازگشت داشته است

(۴) درک بندگی خدا و حفظ حرمت صاحب خویش

۲۳۲- به ترتیب، عبارت قرآنی «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ» مؤید کدام موضوع است و در ادامه این آیه چه موضوعی مورد تأکید قرار گرفته است؟

(۱) تکرار واقعی توبه - خداوند آمرزنده و مهربان است.

(۲) تکرار واقعی توبه - خداوند پاکیزگان را دوست دارد.

(۳) مراتب و حقیقت توبه - خداوند پاکیزگان را دوست دارد.

(۴) مراتب و حقیقت توبه - خداوند آمرزنده و مهربان است.

۲۳۳- منظور از «تخلیه» و «پیرایش» در توبه چیست و امیرالمؤمنین علی (ع) درباره توبه و پاکی چه فرموده‌اند؟

(۱) جلوگیری از نفوذ شیطان - کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است.

(۲) جلوگیری از نفوذ شیطان - توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید.

(۳) خارج کردن گناه از قلب - توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید.

(۴) خارج کردن گناه از قلب - کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است.

۲۳۴- با توجه به قرآن کریم رستگاری ما در گرو چیست و انجام کدام عمل میان برنده و بازنده دشمنی به وجود می‌آورد؟

(۱) تزکیه نفس - قمار (۲) صرفاً عمل به احکام - شراب‌خواری

(۳) تزکیه نفس - شراب‌خواری (۴) صرفاً عمل به احکام - قمار

۲۳۵- چرا قبل از ورود به عرصه کار و تجارت باید با احکام تجارت آشنا شویم؟

(۱) تا فریب دلالان را نخوریم.

(۲) تا گرفتار کسب حرام نگردیم.

(۳) تا قبل از تجارت کردن به زوایای شغل‌مان احاطه کامل داشته باشیم.

(۴) تا در راستای پیشرفت حکومت اسلامی کمک کنیم.



۲۳۶- کدام گزینه جزء معیارهای «اصلی» در تشخیص ارزشمندی فرهنگ جوامع نیست؟

- (۱) اعتقاد به خدا و یکتاپرستی
- (۲) ایمان و اعتقاد به پیامبران
- (۳) اعتقاد به معاد و پایبندی به آن
- (۴) اعتقاد و پایبندی به احکام و دستورات

۲۳۷- رسول خدا (ص) در کنار دعوت به توحید چه اقدام دیگری انجام داد؟

- (۱) ایشان توانست جامعه‌ای عدالت‌محور بنا کند به‌طوری که در آن مظلوم بتواند به راحتی حق خود را از ظالم بستاند.
- (۲) با گفتار و رفتار خود انقلابی عظیم در جایگاه خانواده و زن پدید آورد.
- (۳) افق نگاه انسان‌ها را از محدوده زندگی دنیایی فراتر برد و آنان را با زندگی در آخرت آشنا کرد.
- (۴) در هر فرصتی برای رفع تبعیض‌های طبقاتی حاکم بر نظام جاهلی و برقراری فرهنگ برابری و مساوات از هیچ تلاشی فروگذار نکرد.

۲۳۸- علاوه بر تغییر نگرش انسان‌ها، گذر از عصر جاهلیت به عصر اسلام نیازمند چه امر دیگری است؟

- (۱) برپایی نظام اجتماعی بر پایه قوانین و دستورات الهی
- (۲) احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او
- (۳) تحول بنیادین در شیوه زندگی فردی و اجتماعی مردم
- (۴) گسترش مساوات و قسط در جامعه

۲۳۹- «کارگزار و خادم خداوند بودن حضرت زهرا (س)» و «آزاد بودن تحصیل برای زنان» به ترتیب، با کدام معیارهای تمدن اسلامی ارتباط مفهومی

دارد؟

- (۱) توجه به علم و دانش و خردورزی - توجه به علم و دانش و خردورزی
 - (۲) توجه به علم و دانش و خردورزی - احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او
 - (۳) احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او - احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او
 - (۴) احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او - توجه به علم و دانش و خردورزی
- ۲۴۰- کدام مورد از موارد زیر، با «شخصیت ملاصدرا» ارتباط مفهومی مناسبی دارد؟

(الف) فیلسوف بزرگ اسلامی است.

(ب) بخش فلسفی کتاب شفاء او یک دایرةالمعارف محسوب می‌شود.

(ج) آثار او یکی از عوامل تحول اندیشه در اروپا محسوب می‌شود.

(د) دیدگاه او درباره هماهنگی میان دین و تفکر عقلی است.

(۴) ب، د

(۳) ب، ج

(۲) الف، د

(۱) الف، ج



زبان انگلیسی ۳

۱۰ دقیقه

PART A: Vocabulary and Grammar

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Look it Up!
Renewable Energy

درس ۳ و ۲

صفحة ۶۰ تا ۸۲

- 241- He'd have more money to buy that big house if he ... his job.
1) isn't lost 2) doesn't lose 3) wasn't lost 4) didn't lose
- 242- If the 15-year-old boy who is sitting there ... not invited, it ... be better.
1) did/might 2) does/may 3) were/would 4) was/can
- 243- If you attended the meeting, ... a woman whose husband is a famous footballer.
1) you could meet 2) could meeting 3) meeting 4) you must meet
- 244- In my opinion, his wellness is the ... of a balanced diet and a healthy and active lifestyle.
1) demand 2) resource 3) variety 4) product
- 245- They know from experience that there is no ... solution to the problem of global warming.
1) ancient 2) opposite 3) magic 4) inner
- 246- There was a wooden bridge to cross the river, but I was worried that it wouldn't ... my weight.
1) support 2) absorb 3) convert 4) measure

PART B: Reading Comprehension

Directions: Read the following passage and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Eurotalk is a London-based company that primarily makes language-learning software. Recently, their "Onebillion" project has been in the news, especially since their math-learning app for children in Malawi was shown to improve learning. Dr Nicola Pitchford, a psychologist from the University of Nottingham, found that children using the app tripled their knowledge of math in just eight weeks.

Jamie Stuart, Chief Technology Officer of Onebillion, explains that "children are put in groups of 30 or even 60 and taken to a special classroom to spend 30 minutes every other day with the device. One tablet device can be used by ten or twelve children each day. Each class is managed by an international volunteer and there is a virtual teacher guiding the student through the app".

The name "Onebillion" comes from the "goal of reaching one billion children". "This is more or less the number of children who don't have the opportunity to learn basic skills", says Andrew Ashe, who started Eurotalk. Primary education has been free in Malawi since 1994, and the one-million increase in student enrolment has put pressure on teachers, classrooms and resources. Educating children in developing countries has many great benefits. For example, Ashe explains, "there is very strong evidence that if you can get the basic skills right at primary level for girls, they will have fewer but healthier children, and will be more likely to be part of the economy."

- 247- What is the primary purpose of the passage?
1) To introduce a specific company and the difficulties it is experiencing
2) To introduce a successful project about education
3) To compare the results of two different studies about education
4) To compare the results of using two different apps on students' performance
- 248- The underlined word "tripled" in paragraph 1 is closest in meaning to ...
1) increased 2) compiled 3) lowered 4) generated
- 249- Which of the following best describes the function of paragraph 2 in relation to paragraph 1?
1) Paragraph 2 explains how the app mentioned in paragraph 1 is actually being used.
2) Paragraph 2 explains the reasons why it is necessary to use the app mentioned in paragraph 1.
3) Paragraph 2 discusses the positive and negative points of the app mentioned in paragraph 1.
4) Paragraph 2 introduces another useful app made by the company mentioned in paragraph 1.
- 250- There is enough information in the passage to answer which of the following questions?
1) What are the negative points of "Onebillion" project?
2) Why is it necessary to educate children in developed countries?
3) How many children have used the math app in Malawi so far?
4) Who founded Eurotalk Company?



دفترچه سؤال ?

فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۲ اسفند ماه ۱۴۰۴

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

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

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	مرتضی محسنی کبیر، یاسین ساعدی، فردین سماقی، حامد کریمی، میثم هاشمی، محمد رضایی‌نقا
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	سکینه گلشنی	سجاد حقیقی‌پور	علی ابراهیمی آرانی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، ستایش یاوری

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: ۰۲۱-۶۴۶۳

سؤالات مشترک همه رشته‌ها

۲۵۱- داستان حضرت سلیمان (ع) و آموختن او از پرنده‌ای به نام هدهد، اشاره به کدام یک از وظایف معلمی دارد؟

(۱) تعلیم در هر مکان و هر زمان (۲) هجرت

(۳) ایجاد انگیزه (۴) آموختن از هر شخصی یا هر چیزی

۲۵۲- به ترتیب، خداوند آیه «وَ إِذَا الْعِشَارُ عُطِّلَتْ» را برای توصیف چه چیزی به کار می‌برد و علت استفاده از کلمه «مبارکاً» در عبارت «وَ اجْعَلْنِي مَبْرُكاً أَيْنَ مَا كُنْتُ» که پیرامون یکی از پیامبران اولوالعزم است، چیست؟

(۱) توصیف عذاب دوزخ - بخشنده بودن او

(۲) توصیف عذاب دوزخ - پرفایده بودن او

(۳) توصیف صحنه قیامت - پرفایده بودن او

(۴) توصیف صحنه قیامت - بخشنده بودن او

۲۵۳- حدیث «با غیر زبان خود مردم را دعوت نمایید» از امام صادق (ع)، مؤید کدام نکته است؟

(۱) شاگردان و اطرافیان ما قبل از آن که به حرف‌های ما توجه کنند، به رفتار ما توجه می‌کنند.

(۲) معلم قبل از ترک اعمال ناپسند خود، ابتدا مردم را نهی کند.

(۳) ما از زبان و گوش مردم انتظارات زیادی داریم و این انتظارات صحیح‌اند.

(۴) معلم لازم نیست که در همه کارها پیشگام باشد و بهتر است قبل از تعلیم خود، به تعلیم دیگری بپردازد.

۲۵۴- به ترتیب، آیه «وَ إِذَا ذُكِّرُوا لَا يَذْكُرُونَ» بیانگر کدام صفت کافران است و عبارت قرآنی «مَنْ يَأْتِ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أَوْتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا» بیانگر کدام یک از

ثمرات حکمت است؟

(۱) هیچگاه یاد خدا نیستند. - توجه به عاقبت و نتیجه امور

(۲) هیچگاه یاد خدا نیستند. - خیر کثیر، داشتن دید و قدرت تشخیص است.

(۳) اگر به آن‌ها تذکر داده شود، پند نمی‌گیرند. - خیر کثیر، داشتن دید و قدرت تشخیص است.

(۴) اگر به آن‌ها تذکر داده شود، پند نمی‌گیرند. - توجه به عاقبت و نتیجه امور

۲۵۵- چرا جمعی از سرشناسان یهود در زمان پیامبر (ص) نقشه کشیدند که صبح به پیامبر (ص) ایمان بیاورند و غروب از دین او برگردند و این مورد اشاره به کدام موضوع دارد؟

(۱) روحیه مسلمانان را تضعیف کنند. - دشمن‌شناسی

(۲) روحیه مسلمانان را تضعیف کنند. - توطئه‌شناسی

(۳) تا به این وسیله به دین خود ارزش دهند. - توطئه‌شناسی

(۴) تا به این وسیله به دین خود ارزش دهند. - دشمن‌شناسی

۲۵۶- عبارت‌های مطرح‌شده در کدام گزینه نادرست است؟

الف) نوگرایی به معنای تزریق مفاهیم و برداشت‌های تازه و تأییدشده توسط صاحبان تجربه و علم است.

ب) معلم در امر تعلیم و تربیت باید از آداب، به‌خوبی پیروی کند و تجدیدپذیر نباشد.

ج) علم، زمانی کامل است که از قیدوبندهای تاریخ کهن خود را رها کرده و پویا و به‌روز باشد.

د) این که کسی ندانسته جواب بدهد، نشانه جهالت اوست؛ اما این که به راحتی و راستی بگوید «نمی‌دانم»، نشانه برخورداری او از نصف علم است.

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

(۴) «ب» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

۲۵۷- کدام گزینه از جمله دلایل استفاده از چادر برای زنان نمی‌باشد؟

- (۱) به حداقل رساندن توجه نامحرم
- (۲) خودداری از پوشش‌های نازک، چسبان و تحریک‌کننده برای زنان
- (۳) نشان دادن تواضع و فروتنی زنان و برتراندستن خود
- (۴) حفظ هرچه بیشتر کرامت و منزلت زن

۲۵۸- دلیل توجه ویژه خداوند به پوشش زنان چیست؟

- (۱) بهره‌مندی آنان از نعمت جمال و زیبایی
- (۲) عزیزبودن زنان نزد خدا
- (۳) روحیه عاطفی بالا در زنان نسبت به مردان
- (۴) موفق‌شدن در زندگی زنashویی

۲۵۹- جلوه‌گری نیاز به مقبولیت در کدام دوران بیشتر است و پیامد پاسخگویی درست به آن کدام است؟

- (۱) نوجوانی و جوانی - تحسین دیگران را برمی‌انگیزد و تا حد ممکن ابراز وجود و مقبولیت می‌کند.
- (۲) نوجوانی و جوانی - توانایی‌ها و استعدادهای خود را کشف می‌کند و در معرض دید دیگران قرار می‌دهد.
- (۳) زمان تشکیل خانواده - توانایی‌ها و استعدادهای خود را کشف می‌کند و در معرض دید دیگران قرار می‌دهد.
- (۴) زمان تشکیل خانواده - تحسین دیگران را برمی‌انگیزد و تا حد ممکن ابراز وجود و مقبولیت می‌کند.

۲۶۰- مثال قرآن کریم از عفت دختران حضرت شعیب (ع) در حال چوپانی و آب‌دادن به گوسفندان در جمع مردان، کدام ادعا درباره حجاب را رد می‌کند؟

- (۱) ادعای کاهش عفت زنان با حضور بیش از حد در میان مردان نامحرم
- (۲) ادعای خانه‌نشینی کردن زنان و سلب آزادی آنان
- (۳) ادعای کاهش حضور زنان در کانون خانواده
- (۴) ادعای سلب امنیت زنان با وجود چشمان نااهلان

۲۶۱- در طول تاریخ، انتخاب حجاب کامل توسط زنان راهبه و قدیس نشان‌دهنده چیست؟

- (۱) داشتن حجاب به دین‌داری نزدیک‌تر و در پیشگاه خدا پسندیده‌تر است.
- (۲) باعث پابندی به تعالیم دینی می‌شود.
- (۳) باعث حضور مستقل و آزادانه در جامعه می‌شود.
- (۴) نشان‌دهنده اعتقاد آنان به دین و آیین مسیحیت است.

۲۶۲- به ترتیب، کدام گزینه توصیف عفاف حضرت مریم (س) در قرآن و حضور زنان مسلمان در زمان پیامبر اکرم (ص) در تاریخ را بیان نموده است؟

- (۱) با پوشش و حجاب کامل مردم را به دین مسیح (ع) دعوت می‌کرد. - در پشت جبهه‌های جنگ برای پرستاری و کمک به مجروحان حاضر می‌شدند.
- (۲) با پوشش و حجاب کامل مردم را به دین مسیح (ع) دعوت می‌کرد. - همه‌جا در کنار مردان برای یاری‌رساندن به اسلام با حجاب کامل حضور داشتند.
- (۳) حضور او در معبدی که همگان، چه زن و مرد، به پرستش می‌آیند را می‌ستاید. - در پشت جبهه‌های جنگ برای پرستاری و کمک به مجروحان حاضر می‌شدند.
- (۴) حضور او در معبدی که همگان، چه زن و مرد، به پرستش می‌آیند را می‌ستاید. - همه‌جا در کنار مردان برای یاری‌رساندن به اسلام با حجاب کامل حضور داشتند.

۲۶۳- آراستگی به چه معناست و طبق حدیث پیامبر (ص)، انجام چه کاری بر زیبایی مردان می‌افزاید؟

- (۱) بهترکردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن این دو - کوتاه‌کردن سبیل و موهای بینی و به‌خود رسیدن
- (۲) بهبود بخشیدن به طرز پوشش و سبک زندگی سالم - گذاشتن ریش به مقدار مناسب و اصلاح موی سر
- (۳) بهترکردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن این دو - گذاشتن ریش به مقدار مناسب و اصلاح موی سر
- (۴) بهبود بخشیدن به طرز پوشش و سبک زندگی سالم - کوتاه‌کردن سبیل و موهای بینی و به‌خود رسیدن



۲۶۴- مهم‌ترین معیار شایستگی بیشتر برای همسری از نظر قرآن کریم، کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) قوی‌تربودن ایمان
- (۲) عاقل و فهیم‌بودن
- (۳) داشتن اخلاق نیکو
- (۴) اصالت خانوادگی داشتن

۲۶۵- کدام گزینه از جمله پیامدهای پاسخ به نیازهای جنسی به شیوه ناصحیح نیست؟

- (۱) به افراط کشیده‌شدن در انجام گناه
 - (۲) شکسته‌شدن و از بین‌رفتن شخصیت
 - (۳) پژمرده شدن روح و روان در پی لذت آنی برخاسته از گناه
 - (۴) روی‌آوردن به اعتیاد و مصرف مشروبات الکلی
- ۲۶۶- به‌ترتیب «سلامت جسمی و روانی» و «عدم ارتباط قبلی با جنس مخالف» مصداق کدام برنامه در مورد تشکیل خانواده می‌باشد؟

- (۱) رشد و پرورش فرزندان - پاسخ صحیح به نیاز جنسی
- (۲) شناخت معیارهای همسر مناسب - پاسخ صحیح به نیاز جنسی
- (۳) رشد و پرورش فرزندان - شناخت معیارهای همسر مناسب
- (۴) شناخت معیارهای همسر مناسب - شناخت معیارهای همسر مناسب

سؤالات همه رشته‌ها به جز انسانی (سؤالات رشته انسانی در صفحه بعد آمده است.)

۲۶۷- آرامش یافتن در کانون گرم خانواده که با آمدن فرزندان کامل می‌شود، ثمره کدام لطف الهی است؟

- (۱) «خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجاً»
- (۲) «إِنْ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ»
- (۳) «رَزَقَكُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ أَفَبَالْبَاطِلِ يُؤْمِنُونَ»
- (۴) «جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً»

۲۶۸- هرکس که خواستار آن است تا دیگران به خانواده او نظر سوء نداشته باشند، خودش هم چگونه باید رفتار کند؟

- (۱) چون خودسازی مقدم بر اصلاح دیگران است و عمل هرکس، عکس‌عملی دارد، باید نگاهش را کنترل کند تا به گناه نیفتد.
- (۲) چون نظام هستی بر عدالت استوار است و عمل هرکس، عکس‌عملی دارد، باید نگاهش را کنترل کند تا به گناه نیفتد.
- (۳) چون نظام هستی بر عدالت استوار است و هرکس، ممکن است گرفتار گناه شود، بهتر است جنبه‌های حلال و حرام را رعایت کند.
- (۴) چون خودسازی مقدم بر اصلاح دیگران است و هرکس، ممکن است گرفتار گناه شود، بهتر است جنبه‌های حلال و حرام را رعایت کند.

۲۶۹- علاوه بر دعوت به عفاف، قرآن کریم از دختران و پسران چه درخواستی دارد؟

- (۱) دوره نوجوانی و جوانی را با پاکی و پاکدامنی بگذرانند و آلوده به فحشا و گناه نشوند.
- (۲) با بهره‌گیری از ویژگی‌های فطری مشترک به قرب الهی و بهشت جاوید برسند.
- (۳) به هیچ‌وجه در پی رابطه غیرشرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند.
- (۴) با تولد فرزندان، مادر بودن و پدربودن را تجربه کنند و فرزندان را در دامن خود پرورش دهند.

۲۷۰- پیامد عمل به کدام‌یک از دستورات قرآن کریم «سامان‌دهی زندگی به بهترین صورت» برای دختران و پسران را به‌دنبال می‌آورد؟

- (۱) بهره‌گیری از ویژگی‌های فطری مشترک
- (۲) عدم سخت‌گیری در آغاز ازدواج
- (۳) دنباله‌روی از راه و روش زندگی والدین خود
- (۴) دوری از آلودگی به گناه و فحشا



سوالات ویژه رشته انسانی

۲۶۷- کدام گزینه بهترین تبیین مفهوم «بلوغ عقلی» در ازدواج است؟

- (۱) قدرت تشخیص درست از نادرست و پذیرش پیامدهای تصمیم‌ها
- (۲) رسیدن به سنی که احساسات عاشقانه شدت می‌گیرند.
- (۳) توانایی تصمیم‌گیری مستقل بدون مشورت با دیگران
- (۴) توانایی تأمین کامل نیازهای اقتصادی خانواده

۲۶۸- کدام گزینه از مفهوم حدیث شریف «حَبَّ الشَّيْءِ يَعْمَى وَ يَصْمُ» قابل برداشت است؟

- (۱) ازدواج با انتخاب همسر ایجاد می‌شود و با آمدن فرزندان کامل می‌شود.
- (۲) انسان‌ها باید در زمینه ازدواج و انتخاب همسر، حد و مرز علاقه و صمیمیت خود را رعایت کنند و کورکورانه خواهان هرچیزی نباشند.
- (۳) منبع آرامش در خانواده، زن است و باید به‌خوبی به او احترام گذاشته شود.
- (۴) انسان در زندگی خود هرچیزی را متناسب با میزان تلاش و کوشش خود به‌دست می‌آورد؛ نه چیزی فراتر از آن.

۲۶۹- با وجود همه مشکلات اقتصادی، می‌تواند بسیاری از مشکلات را از میان بردارد و دختران و پسران جوانی که را اصل قرار داده‌اند،

می‌توانند یک زندگی مشترک ساده و صمیمی را با همکاری سایر اعضای خانواده آغاز کنند.

- (۱) تشکیل زندگی در سنین پایین - حفظ عفاف و پاکدامنی
- (۲) تشکیل زندگی در سنین پایین - پیروی از تمامی آداب و رسوم گذشتگان
- (۳) تدبیر پدران و مادران - حفظ عفاف و پاکدامنی
- (۴) تدبیر پدران و مادران - پیروی از تمامی آداب و رسوم گذشتگان

۲۷۰- به کدام علت اجازه پدر برای ازدواج دختران ضروری است؟

- (۱) شناخت خصوصیات افراد و پیش‌بینی آینده
- (۲) علاقه و محبت شدید به فرزند و تجربه و پختگی آن‌ها
- (۳) علاقه و محبت شدید به فرزند و دلسوزی نسبت به آن‌ها
- (۴) شناخت خصوصیات افراد و تجربه و پختگی آن‌ها

هوش و استعداد معلّی: همه رشته‌ها

۲۷۱- واژه‌های کدام گزینه به ترتیب، بیت زیر را کامل می‌کنند؟

خویشتن‌آرای مشو چون ... / تا نکند در تو طمع ...

- (۱) بهار - روزگار (۲) پاییز - نقره‌ریز (۳) بهار - ذره‌وار (۴) پاییز - ریزریز

۲۷۲- درباره عبارت «هیچ چیز در زیست‌شناسی معنا نمی‌دهد ... در پرتو «تکامل»» کدام گزینه درست است؟

- (۱) با واژه «مگر» کامل می‌شود و بر اهمیت «تکامل» تأکید می‌کند.
(۲) با واژه «حتی» کامل می‌شود و بر اهمیت «تکامل» تأکید می‌کند.
(۳) با واژه «مگر» کامل می‌شود و «تکامل» را بی‌فایده می‌شمارد.
(۴) با واژه «که» کامل می‌شود و «تکامل» را بی‌فایده می‌شمارد.

۲۷۳- متن زیر را کدام واژه‌ها بهتر کامل می‌کنند؟

مهاتما گاندی، رهبر کاریزماتیک جنبش استقلال هند، با فلسفه مقاومت منفی و به‌دور از خشونت، الهام‌بخش مبارزات آزادی‌خواهانه در سراسر جهان شد. او با اعتصابات غذایی، راهپیمایی‌ها و نافرمانی مدنی، ... امپراتوری بریتانیا فشار آورد و در نهایت، به استقلال هند در سال ۱۹۴۷ کمک شایانی کرد. زندگی و آموزه‌های گاندی، نمادی از قدرت صلح‌آمیز در مواجهه ... ظلم و استبداد باقی مانده است.

- (۱) در - به (۲) به - با (۳) با - به (۴) در - با

۲۷۴- متن زیر را کدام واژه‌ها بهتر کامل می‌کنند؟

دوران جنگ سرد، دوران تنش‌های ژئوپلیتیک میان ایالات متحده و اتحاد جماهیر شوروی و متحدانشان بود. این درگیری که معمولاً به صورت مستقیم به جنگ ... شامل رقابت تسلیحاتی، جنگ‌های نیابتی، جاسوسی و تبلیغات بود. جهان به دو بلوک شرق و غرب تقسیم شد و تهدید دائمی جنگ هسته‌ای ... آن سایه افکنده بود. فروپاشی دیوار برلین در سال ۱۹۸۹ و انحلال شوروی در سال ۱۹۹۱، نماد پایان این دوره تاریخی بود.

- (۱) می‌انجامید - بر (۲) نمی‌انجامید - در (۳) می‌انجامید - در (۴) نمی‌انجامید - بر

۲۷۵- کدام گزینه، تعداد بیشتری از جاهای خالی متن زیر را کامل می‌کند؟

ایدئولوژی‌های سیاسی، مجموعه‌ای ... باورها، ارزش‌ها و ایده‌ها هستند که ... یک گروه اجتماعی یا سیاسی جهت می‌دهند و ... آن‌ها کمک می‌کنند تا جهان را درک کنند، هدف‌ها و مقاصد خود را تعریف کنند و راهبردهایی برای رسیدن ... آن هدف‌ها ارائه دهند. هر ایدئولوژی دارای دیدگاهی خاص ... ماهیت انسان، جامعه، دولت و اقتصاد است. ایدئولوژی‌ها نقش مهمی ... شکل‌دهی ... سیاست‌گذاری‌ها، جنبش‌های اجتماعی و نظام‌های حکومتی دارند.

- (۱) در (۲) از (۳) به (۴) درباره

۲۷۶- کدام گزینه متن زیر را بهتر کامل می‌کند؟

... معماران عصر صفویه در خدمت طبقه حاکمند، اما از آن‌جا که از طبقه اکثریت و مردم عادی برخاسته‌اند، عناصری از هنر طبقه مردم عادی را به هنر طبقه حاکم، راه داده‌اند.

- (۱) درست است که (۲) برخلاف آن‌که (۳) در مقابل آن‌که (۴) از آن‌جا که

۲۷۷- کدام گزینه متن زیر را بهتر کامل می‌کند؟

به هر نامی و به هر صفتی که حق را بدان بخوانی بر موجب عجز و بیچارگی خویش دان، نه بر موجب الهیت و ربوبیت وی که خداوند را هرگز به سزای او نتوانی ...

- (۱) ترسیدن (۲) ستودن (۳) پرسیدن (۴) رهاندن

۲۷۸- سیزده سال پیش سن شخصی دو برابر سن برادرش بود. دو سال بعد، مجموع سن این دو نفر، نه برابر اختلاف سن این دو خواهد بود. وقتی برادر کوچکتر به دنیا آمد، برادر بزرگتر چند ساله بوده است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۷۹- آقای «الف» سه میلیون تومان به آقای «ب» و سپس، آقای «ب» یک سوم پولش را به آقای «ج» داد. آقای «ج» نیز با دادن شش میلیون تومان به آقای «الف»، پول هر سه نفر را برابر کرد. کل پول برحسب مقدار اولیه سرمایه آقای «ب» کدام است؟

- (۱) یک و نیم برابر به علاوه چهار میلیون (۲) یک و نیم برابر به علاوه شش میلیون

- (۳) دو برابر به علاوه چهار میلیون (۴) دو برابر به علاوه شش میلیون

۲۸۰- سه کارگر با روزی هشت ساعت کار، در ده روز نه دیوار پنج در شش متر را رنگ می‌کنند. دوازده دیوار ده در سه متر را چند کارگر در پنج روز شانزده ساعته کاری رنگ می‌کنند؟ عملکرد کارگرها یکسان است.

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۸۱- دو شیر ورودی «الف» و «ب»، به ترتیب هر کدام در پنج و شش ساعت جداگانه یک مخزن خالی را پر می‌کنند. خروجی «ج»، مخزن پر را به تنهایی در ده ساعت خالی می‌کند. اگر در وضعیتی که یک سوم از مخزن پر است، هر دو ورودی «الف» و «ب»، نیز خروجی «ج» را باز کنیم، مخزن پس از چند دقیقه پر می‌شود؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۳۵ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۶۵

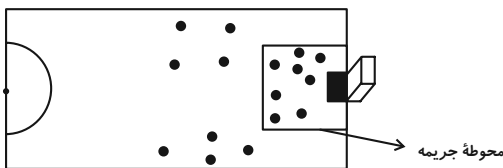
۲۸۲- یک بازیکن تنیس که آمار شصت و پنج درصد پیروزی را در مسابقات پیشین خود ثبت کرده بود، با بیست و پنج پیروزی متوالی در بازی‌های بعدی، آمار خود را به هفتاد و دو درصد پیروزی رساند. این بازیکن حداقل چند بازی بعد خود را ببرد تا آمار پیروزی او هشتاد درصد شود؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۲۸۳- تعداد ۷۵ سکه طلا داریم که یکی از آن‌ها تقلبی و از همه سبک‌تر است. این سکه تقلبی را در بدترین حالت با حداقل چند بار استفاده از یک ترازوی سالم دوکفه‌ای که امکان مقایسه وزن سکه‌ها را با یکدیگر دارد می‌توان با اطمینان پیدا کرد؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

* تصویر زیر نمای نیمی از یک زمین فوتبال و دایره‌ها محل ضربه‌هایی است که در یک مسابقه فوتبال به گل تبدیل شده است. بر این اساس به دو سؤالی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

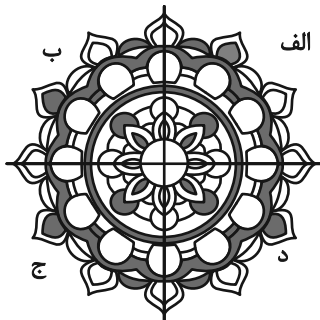


۲۸۴- چند درصد گل‌ها از درون محوطه جریمه به ثمر رسیده است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۲۸۵- چند درصد گل‌های از خارج از محوطه جریمه، از سمت راست دروازه به ثمر رسیده است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

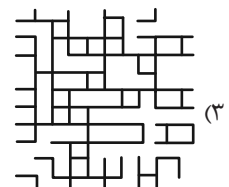
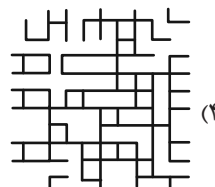
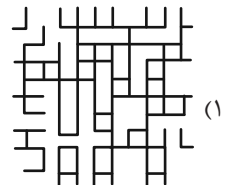
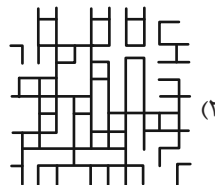


۲۸۶- کدام بخش از شکل زیر تقارن آن را برهم زده است؟

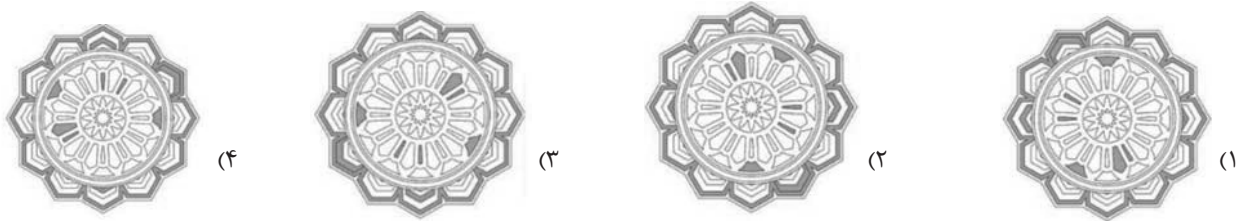
- (۱) الف
(۲) ب
(۳) ج
(۴) د

* در دو پرسش بعدی، تعیین کنید کدام شکل دوران یافته دیگر شکل‌ها نیست.

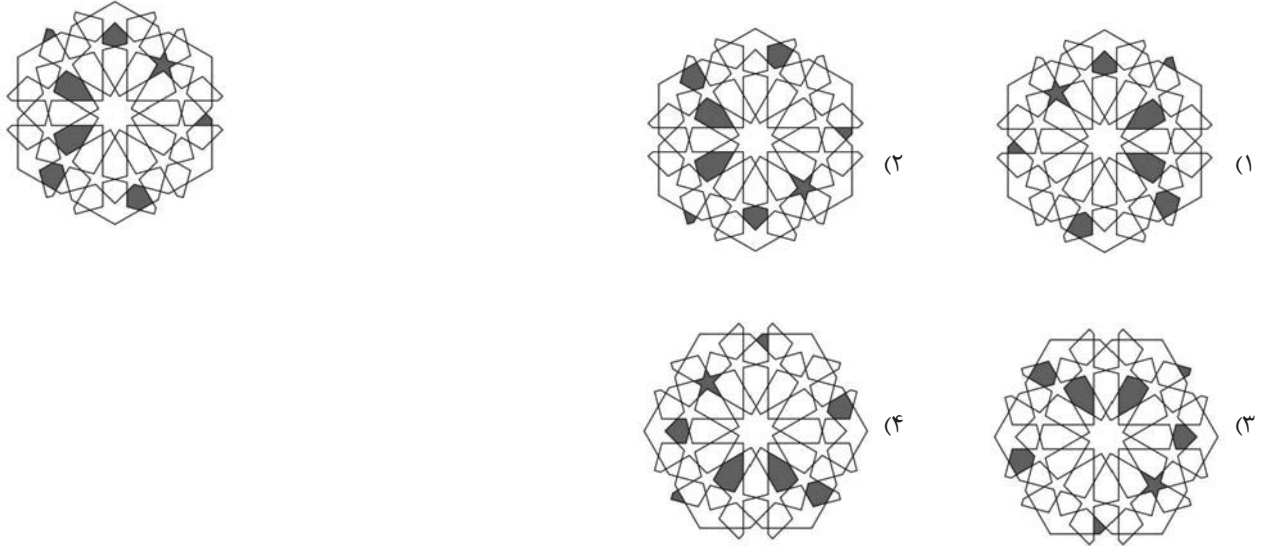
۲۸۷-



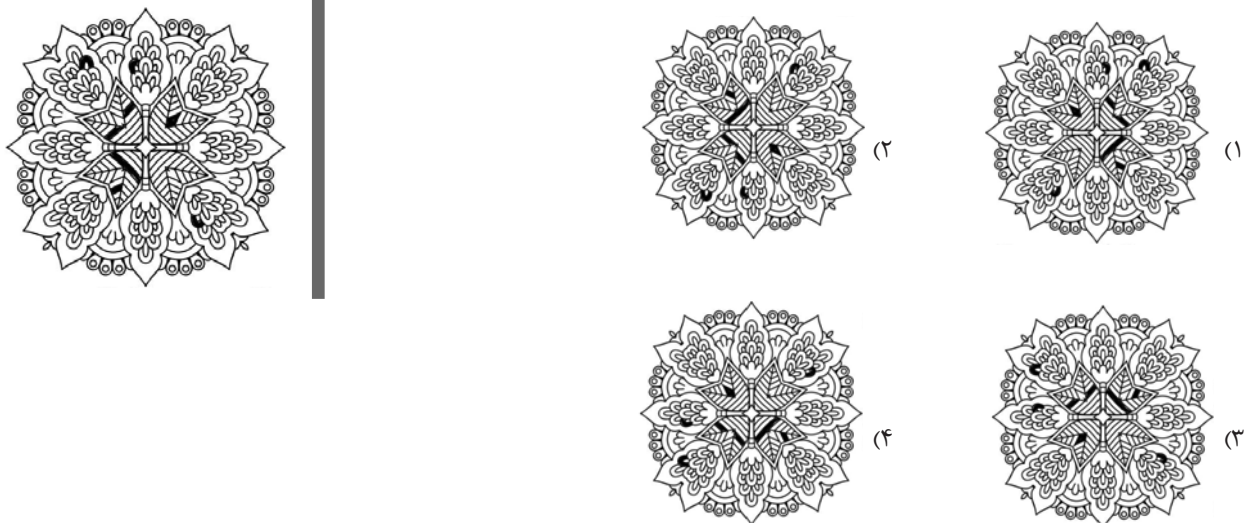
۲۸۸-



۲۸۹- تصویر زیر در آب به کدام شکل دیده می‌شود؟



۲۹۰- کدام گزینه بازتاب تصویر زیر را در یک آینه تخت دقیق‌تر نشان می‌دهد؟





آزمون ۲۲ اسفند ۱۴۰۴

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	کاظم اجلالی-شاهین پروازی-علی پسندیده-سعید تن آرا-روح اله حسنی-سیدمنصور حسینی-افشین خاصه خان-مریم زارعی-سامان سلامیان-الهام شیخ مو-حسین صنی-حمید علیزاده-حامد قاسمیان-کیان کریمی خراسانی-مهسان گودرزی-حامد معنوی-سیدمحمد موسوی-نیما مهندس-علی ناری-ایبانه مهدی-نعمتی-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-عباس الهی-علی پسندیده-روح اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی-فرد-محمد خندان-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-محمد شاه محمدی-علیرضا شریف خطیبی-عزیزاله علی اصغری-شبنم غلامی-حامد معنوی-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی-نیما مهندس
فیزیک	مهران اسماعیلی-حسین الهی-امیرحسین آذرکمان-زهره آقامحمدی-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-رحمت اله خیراله زاده سماکوش-زهره رضایی-محمد رضا شریفی-محمد مهدی فتوحی-مصطفی کیانی-احمد مرادی پور-محمد کاظم منشادی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی نژاد
شیمی	محمد رضا پورچاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل ناغونی-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجهوی مجد-یاسر راش-احسان روستایی-میثا سیدحسینی-محسن مجنونی-مجتبی محبوب-رضا مسکن-مهشید نیازی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	دانیال ابراهیمی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	محمد مهدی فتوحی حسین بصیرترکمبور زهره آقامحمدی	امیرعلی بیات مهدی بایرامی امیرحسین توحیدی
بازبینی نهایی رئیس هیأت برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی	-----
مسئول درس	سیدسهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	محمد رضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت کار-فرشته کمبرانی-پارسا باتقوا-مهسا محمدنیا				
	سجاد بهارلویی عرفان ترابی امیرعباس محمدی ابراهیم نوری				
	پریا اقبالی فاطمه الهی				

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
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: ۰۲۱-۶۴۶۳

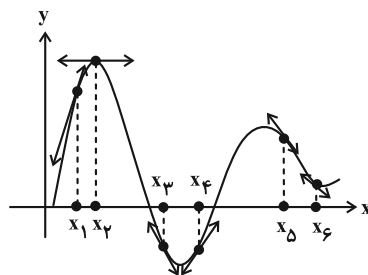


حسابان ۲

۱- گزینه «۳»

(سعی در آن)

با توجه به نمودار داده شده، هر گزینه را بررسی می‌کنیم:



(۱) نادرست؛ $f'(x_1) > 0$, $f'(x_3) < 0$, $f'(x_4) > 0$

بنابراین؛ $f'(x_1)f'(x_3)f'(x_4) < 0$

(۲) نادرست؛ $f'(x_5) , f'(x_6) < 0 \Rightarrow f'(x_5) \cdot f'(x_6) > 0$

$\xrightarrow{f'(x_2) < 0} f'(x_5)f'(x_6) \neq f'(x_3)$

(۳) درست؛ با توجه به نمودار، شیب خطوط مماس بر منحنی در نقاط x_3

و x_4 را می‌توان قرینه هم در نظر گرفت. لذا؛ $f'(x_3) + f'(x_4) = 0$

و چون $f'(x_2) = 0$ در نتیجه؛ $f'(x_3) + f'(x_4) = f'(x_2)$

بنابراین گزینه «۳» می‌تواند درست باشد.

(۴) نادرست؛ با توجه به نمودار داریم:

$$\left. \begin{aligned} f'(x_5) < f'(x_6) &\Rightarrow f'(x_1) + f'(x_5) < f'(x_1) + f'(x_6) \\ f'(x_1) > 0 , f'(x_5) < 0 &\Rightarrow f'(x_5) < f'(x_1) + f'(x_6) \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow f'(x_5) < f'(x_1) + f'(x_6)$$

(حسابان ۲- مشتق؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۸۲)

۲- گزینه «۲»

(پویش نیکلام)

ریشه صحیح پراکنش پشت جزء صحیح، یعنی $x = 2$ نقطه گوشه‌ای تابع

می‌باشد (چرا؟)؛ داریم:

$$y = x^2 + k(-x+2)[x] = \begin{cases} x^2 - 2kx + 4k & ; 2 \leq x < 3 \\ x^2 - kx + 2k & ; 1 \leq x < 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y' = \begin{cases} 2x - 2k & ; 2 < x < 3 \\ 2x - k & ; 1 < x < 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(2) = 4 - 2k \\ f'_-(2) = 4 - k \end{cases}$$

چون نیم‌خط‌های مماس بر هم عمودند، پس:

$$\Rightarrow (4 - 2k)(4 - k) = -1 \Rightarrow 2k^2 - 12k + 16 = -1$$

$$\Rightarrow k^2 - 6k = -\frac{17}{2}$$

$$\frac{k^2 - 6k + 9}{(k-3)^2} = \frac{1}{2} \Rightarrow (k-3) = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow k = 3 \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۹)

۳- گزینه «۳»

(سامان سلامیان)

$$f(x) = \frac{-1}{\sqrt[3]{4x}} + x \xrightarrow{x=2} f(2) = \frac{-1}{\sqrt[3]{8}} + 2 = -\frac{1}{2} + 2 = \frac{3}{2}$$

خط مورد نظر در $A(2, \frac{3}{2})$ بر تابع f مماس است.

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

$$\Rightarrow m_A = f'(2) = \frac{1}{3}(\frac{1}{8})^{\frac{1}{3}} + 1$$

$$= \frac{1}{3}((\frac{1}{8})^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} + 1 = \frac{1}{3} \times (\frac{1}{2})^{\frac{1}{3}} + 1 = \frac{1}{12} + 1 = \frac{13}{12}$$

معادله خط مماس به صورت زیر است:

$$y - y_A = m_A(x - x_A) \Rightarrow y - \frac{3}{2} = \frac{13}{12}(x - 2)$$

$$\xrightarrow{x=0} y - \frac{3}{2} = \frac{13}{12}(-2)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{13}{6} + \frac{3}{2} = \frac{-13+9}{6} = -\frac{4}{6} = -\frac{2}{3}$$

(حسابان ۲- مشتق؛ مشابه تمرین ۱ صفحه ۸۱)

۴- گزینه «۱»

(علی پسنزیده)

ابتدا ضابطه تابع را در همسایگی راست $x = -2$ به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{|x^2 - 4|\sqrt{x+3}}{3x + \sqrt{x+6}} \xrightarrow{x \rightarrow (-2)^+} = -(x^2 - 4) \left(\frac{\sqrt{x+3}}{3x + \sqrt{x+6}} \right)$$

حال کافی است مشتق عامل صفرکننده را محاسبه کنیم و در عبارت داخل

پراکنش دومی، $x = -2$ قرار دهیم.

$$f'(x) = -2x \times \frac{\sqrt{-2+3}}{3(-2) + \sqrt{-2+6}} \xrightarrow{x=-2} 4 \times \frac{1}{-4} = -1$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۹ و ۹۳)

۵- گزینه «۱»

(شاهین پروازی)

با توجه به ضابطه $g(x)$ و قاعده مشتق حاصل‌ضرب، آن را به صورت زیر

$$g(x) = \sqrt{(f(x)f'(x))'} \quad \text{بازنویسی می‌کنیم:}$$

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 4} \Rightarrow f'(x) = \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 4}} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}}$$

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

$$\Rightarrow g(x) = \sqrt{3x} \Rightarrow g(12) = \sqrt{36} = 6$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۱)



۶- گزینه «۱»

(موسسان کورزی)

از طرفین رابطه داده شده مشتق می‌گیریم؛ با توجه به $(\sin u)' = u' \cos u$ داریم:

$$f(x) = \sin(4x - f(x)) \Rightarrow f'(x) = [4x - f(x)]' \cos(4x - f(x)) \\ = (4 - f'(x)) \cos(4x - f(x))$$

$$x = 0 \Rightarrow f'(0) = (4 - f'(0)) \cos(-f(0)) \Rightarrow f'(0) = 4 - f'(0)$$

$$\Rightarrow 2f'(0) = 4 \Rightarrow f'(0) = 2$$

(مسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۱)

۷- گزینه «۳»

(روح‌اله فسفی)

می‌دانیم تابع $y = [2x]$ به ازای $2x = k$ (یا همان $x = \frac{k}{2}$)، باشرط $k \in \mathbb{Z}$ ، ناپیوسته است و در نتیجه مشتق‌ناپذیر است. اما چون تابع

$$f(x) = (x^2 + ax + b)[2x] \quad \text{در بازه } \left(-\frac{15}{8}, -\frac{9}{8}\right) \text{ مشتق‌پذیر است،}$$

لذا باید این بازه شامل هیچ عضوی مانند $\frac{k}{2}$ ($k \in \mathbb{Z}$) نباشد یا اگر شاملچنین عضوی باشد آن عضو باید ریشه مضاعف معادله $x^2 + ax + b = 0$

$$\text{باشد. (چرا؟) اکنون اگر } \frac{k}{2} \in \left(-\frac{15}{8}, -\frac{9}{8}\right) \text{ آنگاه:}$$

$$-\frac{15}{8} < \frac{k}{2} < -\frac{9}{8} \xrightarrow{\times 2} -\frac{15}{4} < k < -\frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow -3\frac{3}{4} < k < -2\frac{1}{4} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = -3$$

بنابراین $x = -\frac{3}{2}$ باید ریشه مضاعف معادله $x^2 + ax + b = 0$ باشد، یا

$$\text{به عبارت دیگر: } x^2 + ax + b = \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 = x^2 + 3x + \frac{9}{4}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{\frac{9}{4}}{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} = 0.75 \quad \text{پس } a = 3 \text{ و } b = \frac{9}{4} \text{ بنابراین:}$$

(مسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۸- گزینه «۲»

(نیما مهندس)

چون $f'(x) = 2x + m$ ، لذا معادله خط مماس بر منحنی f در نقطه $(1, 1)$

به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$y - 1 = (2 + m)(x - 1) \Rightarrow \begin{cases} x=0 \rightarrow y = -(m+1) \\ y=0 \rightarrow x = \frac{m+1}{m+2} \end{cases}$$

چون مثلث ایجاد شده در ربع اول قرار دارد، پس:

$$\left. \begin{aligned} -(m+1) > 0 &\Rightarrow m < -1 \\ \frac{m+1}{m+2} > 0 &\Rightarrow m < -2 \text{ یا } m > -1 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} m < -2$$

پس مساحت مثلث مذکور از رابطه $S = \frac{1}{2} \times \frac{-(m+1)^2}{m+2}$ به دست

$$S = 2 \Rightarrow -(m+1)^2 = 4(m+2) \quad \text{می‌آید. بنابراین:}$$

$$\Rightarrow \frac{(m+1)^2}{m+2} = 4 \Rightarrow m^2 + 6m + 9 = 0 \Rightarrow m = -3 \quad (m < -2) \quad \text{قیق}$$

پس $f(x) = x^2 - 3x + 3$ است و داریم:

$$(f \circ f)'(0) = f'(0)f'(f(0)) = mf'(3) = -3 \times 3 = -9$$

(مسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱)

۹- گزینه «۴»

(عمیر علیزاده)

$$f'(x) = \frac{a+1}{(x+1)^2} \quad \text{آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع } f$$

$$\text{آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } [0, 2]: \frac{f(2) - f(0)}{2 - 0}$$

$$= \frac{\frac{2a-1}{3} - (-1)}{2} = \frac{\frac{2a+2}{3}}{2} = \frac{a+1}{3}$$

$$\frac{a+1}{(b+1)^2} = \frac{3}{4} \times \frac{a+1}{3} \quad \text{طبق فرض داریم:}$$

$$\xrightarrow{a \neq -1} (b+1)^2 = 4 \Rightarrow b+1 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} b_1 = 1 \\ b_2 = -3 \end{cases}$$

پس مجموع مقادیر b برابر می‌شود با:

$$b_1 + b_2 = 1 - 3 = -2 \quad \text{(مسابان ۲- مشتق؛ مشابه تمرین ۳ صفحه ۱۰۹)}$$

۱۰- گزینه «۴»

(غلامرضا نیازی)

آهنگ لحظه‌ای تغییر f در $x_0 = 0$ برابر است با:

$$f'(0) = m_d = \tan(18^\circ - 3^\circ) = -\tan 3^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{آهنگ متوسط تغییر } f \text{ در } [0, 3] = \frac{f(3) - f(0)}{3 - 0} = \frac{-f(0)}{3}$$

$$\frac{-f(0)}{3} = 3 \left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) \Rightarrow f(0) = 3\sqrt{3} \quad \text{طبق فرض داریم:}$$

$$\tan 3^\circ = \frac{f(0)}{k} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{3\sqrt{3}}{k} \Rightarrow k = 9 \quad \text{از طرفی:}$$

(مسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۰)



حسابان ۱

۱۱- گزینه «۱»

(سیرممنهور حسینی)

چون (۵, ۷) یک همسایگی از a است لذا می توان نوشت: (۱) $5 < a < 7$ ساده شده نامساوی $|a - m| < k$ به صورت زیر است:

$$m - k < a < m + k \quad (2)$$

اگر (۱) و (۲) را با هم مقایسه کنیم، نتیجه می گیریم:

$$\begin{cases} m + k = 7 \\ m - k = 5 \end{cases} \Rightarrow m = 6, k = 1 \Rightarrow m^2 + k^2 = 36 + 1 = 37$$

(حسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

۱۲- گزینه «۴»

(سیرممنهور موسوی)

با فرض $g(x) = 1 - f(x+1)$ و طبق نمودار آن، داریم:

$$-1 = g(2^-) = 1 - f(3^-) \Rightarrow f(3^-) = 2$$

$$-4 = g(2^+) = 1 - f(3^+) \Rightarrow f(3^+) = 5$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (2x+1)f(2x-1) + \lim_{x \rightarrow 3^+} (3x-1)f(6-x)$$

$$= 5f(3^+) + 1f(3^-) = 5 \times 5 + 1 \times 2 = 25 + 16 = 41$$

(حسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه های ۱۲۳ تا ۱۲۹)

۱۳- گزینه «۴»

(کلاظم اهلایی)

اگر تابع $\sqrt{f}$ در نقطه $x = a$ حد داشته باشد، آنگاه تابع $f = (\sqrt{f})^2$ هم در $x = a$ حد خواهد داشت که مخالف فرض مسئله است. پس با برهان خلف ثابت کردیم که $\sqrt{f}$ حتماً در $x = a$ حد ندارد. برای سایر گزینه ها می توان مثال نقض های زیر را در نظر گرفت.

$$f(x) = \begin{cases} 1 & ; x \geq 0 \\ -1 & ; x < 0 \end{cases} \quad \text{گزینه های (۱) و (۳):}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0/5 & ; x \geq 0 \\ 0/25 & ; x < 0 \end{cases} \quad \text{گزینه (۲):}$$

(حسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه های ۱۳۰ تا ۱۳۶)

۱۴- گزینه «۲»

(علی ناری ایبانه)

وقتی حد موجود است، یعنی حاصل حد یک عدد حقیقی است و چون $x \rightarrow 1$ مخرج کسر را صفر می کند، صورت کسر را هم باید صفر کند تا ابهام $\frac{0}{0}$ ایجاد شود.

$$x = 1 \Rightarrow a - 4 + 1 = 0 \Rightarrow a = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x - 4\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x+3} - 2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x - 4\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x+3} - 2} \times \frac{\sqrt{x+3} + 2}{\sqrt{x+3} + 2} \quad \text{داریم:}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(3x - 4\sqrt{x} + 1)(\sqrt{x+3} + 2)}{x - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(3\sqrt{x}-1) \times 4}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)} = \frac{2 \times 4}{2} = 4$$

تذکر: بعد از ضرب و تقسیم مزدوج عبارت مخرج در کسر، می توان از تغییر متغیر $\sqrt{x} = t$ نیز استفاده کرد.

(حسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه های ۱۴۱ تا ۱۴۳)

۱۵- گزینه «۳»

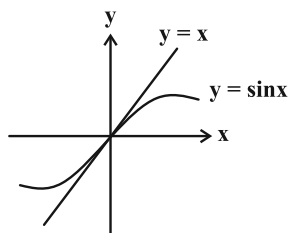
(افشین فاضله قان)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left| \frac{yx - \pi}{\cos x} \right| = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left| \frac{-2(\frac{\pi}{2} - x)}{\sin(\frac{\pi}{2} - x)} \right| = \lim_{t \rightarrow 0} \left| \frac{-2t}{\sin t} \right| = -3$$

$$\begin{cases} \frac{\pi}{2} - x = t \\ (x \rightarrow \frac{\pi}{2}) \equiv (t \rightarrow 0) \end{cases}$$

مطابق نمودار زیر در همسایگی $x = 0$ داریم:

$$x \rightarrow 0: \frac{x}{\sin x} > 1 \Rightarrow \frac{-2x}{\sin x} < -2$$



(حسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه های ۱۴۱ تا ۱۴۳)

۱۶- گزینه «۳»

(روح اله حسینی)

نخست توجه داشته باشید که:

$$\sqrt{1 + \cos 2x} - 1 = \frac{(\sqrt{1 + \cos 2x} - 1)(\sqrt{1 + \cos 2x} + 1)}{\sqrt{1 + \cos 2x} + 1}$$

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

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

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



(مریم زارعی)

۱۹- گزینه «۲»

با توجه به این که تابع در نقطه $x_0 = 0$ پیوسته است، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = f(0) \quad (*)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x}{\sqrt{1 - \cos x}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x}{\sqrt{2 \sin^2 \frac{x}{2}}} \quad \text{پس:}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2}}{\sqrt{2} |\sin \frac{x}{2}|} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} ([x] + a) = [0^-] + a = -1 + a$$

$$f(0) = 1 + b$$

$$\begin{cases} -1 + a = \sqrt{2} \Rightarrow a = \sqrt{2} + 1 \\ 1 + b = \sqrt{2} \Rightarrow b = \sqrt{2} - 1 \end{cases} \quad \text{طبق } (*) \text{ داریم:}$$

$$a \times b = (\sqrt{2} + 1)(\sqrt{2} - 1) = 1 \quad \text{پس:}$$

(مسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(فامر معنوی)

۲۰- گزینه «۴»

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{3 - x}{(x - 3)(x + m)} = \frac{-1}{3 + m} \quad \text{توجه کنید که:}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = f(3) \Rightarrow \frac{-1}{3 + m} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3 + m = -3 \Rightarrow m = -6$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} [n] - \frac{2}{x} = [n] - \frac{2}{3} \quad \text{از طرفی:}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \frac{1}{3} \Rightarrow [n] - \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow [n] = 1$$

$$\Rightarrow 1 \leq n < 2 \Rightarrow 3 \leq 3n < 6$$

$$\xrightarrow{m=-6} [3n + m] = [3n] - 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [3n] = 3 \Rightarrow [3n] - 6 = 3 - 6 = -3 \\ [3n] = 4 \Rightarrow [3n] - 6 = 4 - 6 = -2 \\ [3n] = 5 \Rightarrow [3n] - 6 = 5 - 6 = -1 \end{cases} \quad \text{در نتیجه:}$$

(مسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

$$L = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{1 + \cos 2x} - 1}{\tan x - \cot x} \quad \text{بنابراین:}$$

$$\begin{aligned} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\frac{\cos 2x}{\sqrt{1 + \cos 2x} + 1}}{-\frac{\cos 2x}{\sin x \cos x}} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} -\frac{\sin x \cos x}{\sqrt{1 + \cos 2x} + 1} \\ &= -\frac{\sin \frac{\pi}{4} \cos \frac{\pi}{4}}{\sqrt{1 + \cos \frac{\pi}{2}} + 1} = -\frac{\frac{1}{2}}{2} = -\frac{1}{4} \end{aligned}$$

$$2L - 1 = 2\left(-\frac{1}{4}\right) - 1 = -\frac{1}{2} - 1 = -\frac{3}{2} = -1\frac{1}{2} \quad \text{بنابراین:}$$

(مسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۱۷- گزینه «۳» (کامظم ابلالی)

با تغییر متغیر $t = \pi - x$ می‌توانیم حد مورد نظر را به صورت زیر بازنویسی

$$(x \rightarrow \pi) \equiv (t \rightarrow 0) \quad \text{کنیم:}$$

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin(\pi - t) \cdot \sin(3\pi - 2t) \cdot \sin(5\pi - 4t)}{\tan(2\pi - 2t) \cdot \tan(4\pi - 4t) \cdot \tan(6\pi - 6t)}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t \cdot \sin 2t \cdot \sin 4t}{(-\tan 2t)(-\tan 4t)(-\tan 6t)}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{t \cdot 2t \cdot 4t}{-2t \cdot 4t \cdot 6t} = -\frac{5}{16}$$

دقت کنید که از هم‌ارزی‌های زیر به ازای $t \rightarrow 0$ استفاده کردیم:

$$\sin t \sim t, \quad \tan t \sim t$$

(مسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۱۸- گزینه «۲» (موسان کو درزی)

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = \cos\left(\pi\left[\frac{3}{3}\right]\right) = \cos \pi = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \cos(\pi[1^+]) = \cos \pi = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \cos(\pi[1^-]) = \cos(\pi \times 0) = \cos 0 = 1$$

$$\text{داریم } \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = f(3) \neq \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \quad \text{پس تابع } f \text{ در } x = 3 \text{ فقط}$$

از راست پیوسته است.

(مسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)



ریاضی ۱

۲۱- گزینه «۲»

(افشین فاضله‌فان)

از مجموعه داوران ژاپنی و ایرانی و یا ژاپنی و روسی باید ۴ نفر انتخاب شوند:

$$\binom{7}{4} + \binom{5}{4} = 40$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ مشابه مثال صفحه ۱۳۴)

۲۲- گزینه «۲»

(روح‌اله فسفی)

یکی از ۵ ردیف را به $\binom{5}{1}$ طریق انتخاب و از بین آن‌ها ۵ نفر را به $\binom{8}{5}$

طریق انتخاب می‌کنیم. ۲ نفر دیگر را از بین ۳۲ نفری که در ۴ ردیف دیگر

نشسته‌اند، به $\binom{32}{2}$ طریق انتخاب می‌کنیم. بنابراین تعداد کل حالت‌های

$$\binom{5}{1} \times \binom{8}{5} \times \binom{32}{2}$$

مطلوب برابر است با:

$$\binom{5}{1} = 5, \quad \binom{8}{5} = \frac{8 \times 7 \times 6}{6} = 56$$

اما داریم:

$$\binom{32}{2} = \frac{32 \times 31}{2} = 496$$

$$\frac{5 \times 56 \times 496}{280} = \frac{280 \times 496}{280} = 496$$

پس:

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

۲۳- گزینه «۲»

(غلامرضا نیازی)

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای این آزمایش تصادفی برابر است با:

$$n(S) = 5^5 = \text{تعداد حالات قرار گرفتن ۵ مهره متمایز در ۵ ظرف متمایز}$$

برای پیشامد مطلوب A، باید ابتدا یک ظرف خالی را از بین ۵ ظرف انتخاب

کنیم، سپس یک ظرف را برای جای گذاری ۲ مهره در آن برداریم و از بین ۵

مهره، دو مهره را انتخاب کرده و در این ظرف قرار دهیم. در آخر هم

جایگشت‌های ۳ مهره باقی‌مانده را در ۳ ظرف آخر (هر مهره در ۱ ظرف)

$$n(A) = \binom{5}{1} \times \binom{4}{1} \times \binom{5}{2} \times 3!$$

حساب کنیم:

احتمال مطلوب برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{5}{1} \binom{4}{1} \binom{5}{2} \times 3!}{5^5} = \frac{4 \times 10 \times 6}{5^4} = \frac{48}{5^3} = \frac{48}{125}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۲۴- گزینه «۴»

(الهام شیخ‌ممو)

۷ نفر به ۷! طریق می‌توانند جابه‌جا شوند، پس:

$$n(S) = 7!$$

علی در ابتدای صف یک جایگاه دارد. احمد و محمد با هم به ۲! طریق

جابه‌جا می‌شوند که با ۴ نفر دیگر تشکیل ۵ دسته می‌دهند و به ۵! طریق

$$n(A) = 5! \times 2! \times 1$$

جابه‌جا می‌شوند. پس:

$$P(A) = \frac{5! \times 2!}{7!} = \frac{1}{21}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۲۵- گزینه «۱»

(همید علیزاده)

تعداد مهره‌های سیاه ظرف را n در نظر می‌گیریم. طبق فرض داریم:

(احتمال هر دو سیاه) یا (احتمال هر دو سفید) = احتمال هم‌رنگ بودن دو مهره

$$\Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{\binom{3}{2} + \binom{n}{2}}{\binom{n+3}{2}} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{3 + \frac{n(n-1)}{2}}{\frac{(n+3)(n+2)}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{6 + n^2 - n}{n^2 + 5n + 6} \Rightarrow 30 + 5n^2 - 5n = 2n^2 + 10n + 12$$

$$\Rightarrow \frac{3n^2 - 15n + 18}{2(n-2)(n-3)} = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 3 \\ n = 2 \end{cases}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)



۲۶- گزینه «۴»

(غلامرضا نیازی)

طبق فرض، تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با:

$$n(S) = 9 \times 8 \times 7 \times 6$$

اگر $\overline{abcd}$ رمز گاوصندوق باشد، یکی از اعداد پیشامد مطلوب $\overline{abdc}$ است

که دو تای آن‌ها سر جای خود و دو تای دیگر جابه‌جا هستند، لذا تعداد اعداد

$$\binom{4}{2} = 6$$

پیشامد مطلوب برابر است با:

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{9 \times 8 \times 7 \times 6} = \frac{1}{9 \times 8 \times 7} = \frac{1}{504}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۲۷- گزینه «۴»

(روح‌اله حسینی)

فرض کنیم $P(A) = a$ ، $P(B) = b$ و $P(A \cap B) = x$ ، از طرفی:

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

بنابر فرض سوال داریم:

$$\left. \begin{aligned} a - b &= 0/14 \\ a + b - \underbrace{x - x}_{-2x} &= 0/4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow (a + b - 2x) - (a - b) = 0/4 - 0/14$$

$$\Rightarrow 2b - 2x = 0/26 \xrightarrow{+2} b - x = 0/13$$

$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = b - x = 0/13$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۲۸- گزینه «۳»

(سعید تن‌آرا)

راه‌حل اول: هر کدام از دو نفر، در پاسخ به هر سوال و انتخاب تصادفی

گزینه‌ها، ۲ انتخاب دارند، پس تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با:

$$n(S) = 2^5 \times 2^5 = 2^{10}$$

برای تعداد اعضای پیشامد مطلوب، بدین صورت عمل می‌کنیم که نفر اول در

پاسخگویی به سوالات، به ۲^۵ حالت، امکان پاسخگویی دارد ولی نفر دوم از

آنجا که باید پاسخنامه یکسان با نفر اول داشته باشد، فقط ۱ حالت امکان

پاسخگویی دارد، پس:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2^5 \times 1}{2^{10}} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32} = 0/03125 \approx 3\%$$

راه حل دوم (براساس پیشامدهای مستقل در کتاب آمار و احتمال یازدهم): با

توجه به دو گزینه‌ای بودن سوالات، احتمال این که هر دو نفر در یک سوال

یک گزینه را انتخاب کرده باشند برابر $\frac{1}{4}$ است. بنابراین احتمال یکسان

بودن جواب‌ها در همه ۵ سوال برابر $(\frac{1}{4})^5$ می‌باشد. داریم:

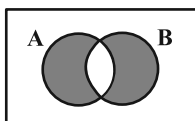
$$(\frac{1}{4})^5 = \frac{1}{32} = 0/03125 \approx 3\%$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۲۹- گزینه «۱»

(غلامرضا نیازی)

مطابق نمودار ون داریم:



$(A \cup B) - (A \cap B)$: فقط یکی از دو پیشامد A و B رخ دهد

طبق فرض $P(A \cup B) - P(A \cap B) = 3P(A \cap B)$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = 4P(A \cap B) \quad (1)$$

از طرفی احتمال آن که هیچ کدام از دو پیشامد A و B رخ ندهد

برابر $1 - P(A \cup B)$ است، پس طبق فرض داریم:

$$P(A \cup B) - P(A \cap B) = \frac{1}{4}(1 - P(A \cup B))$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4}P(A \cup B) = \frac{1}{4} + P(A \cap B)$$

$$\xrightarrow{(1)} 6P(A \cap B) = \frac{1}{4} + P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 5P(A \cap B) = \frac{1}{4} \Rightarrow P(A \cap B) = 0/1$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۳۰- گزینه «۳»

(موسان کورری)

ملیت افراد (همانند جنسیت) متغیر کیفی اسمی می‌باشد چون ترتیب خاصی

ندارد و همین‌طور وضعیت آب و هوا کیفی اسمی است.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۰)



هندسه ۳

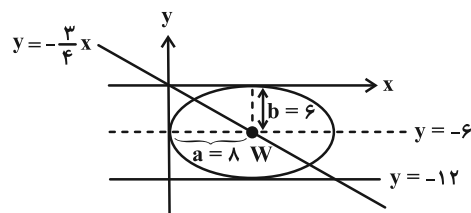
گزینه «۲» ۳۱-

(روح اله حسینی)

چون بیضی بر خط‌های $y = 0$ و $y = -12$ (محور x ها) مماس است پس محور کانونی آن روی خط $y = -6$ است. بنابراین مرکز بیضی محل تلاقی

دو خط $y = -6$ و $y = -\frac{3}{4}x$ است:

$$-\frac{3}{4}x = -6 \Rightarrow x = 8 \text{ (طول مرکز بیضی)}$$



بنابراین $W(8, -6)$ مرکز بیضی است و لذا در این بیضی $a = 8$ و $b = 6$ می‌باشد، پس:

$$c^2 = a^2 - b^2 = 8^2 - 6^2 = 64 - 36 = 28 \Rightarrow c = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{2\sqrt{7}}{8} = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

پس خروج از مرکز بیضی برابر است با:

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

گزینه «۴» ۳۲-

(سیرمهر رضا عسینی فرد)

طبق فرض و شکل سوال داریم:

$$e = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{FF'}{MF + MF'} = \frac{2c}{2a} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{FF'}{8x} = \frac{1}{2} \Rightarrow FF' = 4x$$

لذا محیط مثلث برابر $12x$ است و در نتیجه $x = 1$ می‌شود. با توجه به اندازه اضلاع مثلث MFF' ، این مثلث در رأس F قائم‌الزاویه است و طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$MO^2 = MF^2 + OF^2 = 9 + 4 = 13 \Rightarrow MO = \sqrt{13}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

گزینه «۳» ۳۳-

(علی پسنیرده)

طبق فرض و شکل صورت سوال داریم:

$$\begin{cases} AT = \sqrt{OA^2 - OT^2} = \sqrt{a^2 - c^2} = b = 8 - x \\ MF = \sqrt{OM^2 - OF^2} = \sqrt{a^2 - c^2} = b = x \end{cases}$$

$$\Rightarrow 8 - x = x \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow b = 4$$

مساحت بین دو دایره برابر می‌شود با:

$$S = \pi a^2 - \pi c^2 = \pi(a^2 - c^2) = \pi b^2 = 16\pi$$

توجه: در راه حل بالا، قضیه فیثاغورس را در مثلث‌های قائم‌الزاویه OAT و OMF نوشتیم.

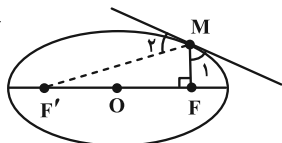
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۵۷)

گزینه «۱» ۳۴-

(مهمر شاه‌مهمری)

با توجه به فرض، نوع بیضی افقی بوده و داریم:

$$2c = FF' = \sqrt{2a} \Rightarrow c = \frac{\sqrt{2a}}{2}$$

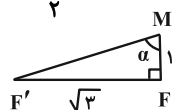


از طرفی می‌دانیم $MF = \frac{b^2}{a}$ ؛ پس طبق فرض:

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

$$\Rightarrow a^2 - \frac{3}{2}a = 0 \Rightarrow a(a - \frac{3}{2}) = 0 \xrightarrow{a \neq 0} a = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow c = \frac{\sqrt{2 \times \frac{3}{2}}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow FF' = 2c = \sqrt{3}$$



مطابق شکل بالا داریم: $\tan \alpha = \frac{FF'}{MF} = \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$

طبق خاصیت بازتابندگی بیضی $\hat{M}_1 = \hat{M}_2$ و داریم:

$$\hat{M}_1 + \hat{M}_2 + \alpha = 2\hat{M}_1 + 60^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{M}_1 = 60^\circ$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

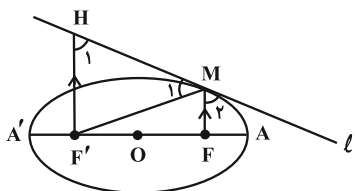
گزینه «۱» ۳۵-

(عباس الهی)

ابتدا شکل مربوط به سوال را رسم می‌کنیم و طبق ویژگی بازتابندگی بیضی

$$\hat{M}_1 = \hat{M}_2$$

داریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} HF' \parallel MF \\ \text{خط } \ell \text{ مورب} \end{array} \right. \Rightarrow \hat{H}_1 = \hat{M}_2$$

در نتیجه $\hat{H}_1 = \hat{M}_1$ می‌باشد و مثلث HMF' متساوی‌الساقین است و اندازه‌های ساق‌های HF' و MF' با هم برابرند. از طرفی می‌دانیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} AA' = 2a = 18 \\ MF' = HF' \end{array} \right. \xrightarrow{MF + HF' = 2a = 18} MF + MF' = 2a = 18$$

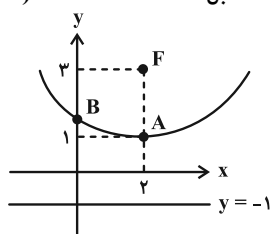
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۳ صفحه ۵۷)

گزینه «۴» ۳۶-

(امیرحسین ایوب‌میرپور)

مطابق شکل، رأس سهمی در راستای عمودی یکسان با کانون و دقیقاً وسط فاصله بین کانون و خط هادی سهمی قرار دارد. پس نقطه $A(2, 1)$ رأس سهمی و $a = 2$ فاصله کانونی سهمی است و دهانه سهمی رو به بالا باز می‌شود.

معادله سهمی به صورت مقابل است:





$$\Rightarrow \begin{cases} F(-3, 0) : \text{کانون سهمی} \\ x = 3 : \text{خط هادی سهمی} \end{cases}$$

از طرفی دایره بر دو خط $x = 3$ و $y = 3$ مماس است، پس مرکز دایره روی یکی از دو نیمساز زاویه بین این دو خط قرار دارد. از آنجا که مرکز دایره در ربع سوم مختصات است، باید روی خط $y = x$ (یکی از نیمسازهای مذکور) قرار داشته باشد. (چرا؟)

محل تقاطع $y = x$ با نمودار سهمی، مرکز دایره را می‌دهد:

$$\begin{cases} y^2 = -12x \\ y = x \end{cases} \Rightarrow x^2 = -12x \Rightarrow \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = -12 \end{cases}$$

در نتیجه $W(-12, -12)$ مرکز دایره مذکور بوده و فاصله‌اش از کانون $F(-3, 0)$ برابر است با:

$$WF = \sqrt{(-3+12)^2 + (0+12)^2} = \sqrt{81+144} = \sqrt{225} = 15$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۴۰- گزینه «۴» (سیرمحمدرضا حسینی‌فر)

راه حل اول: وتر کانونی سهمی است، پس:

$$MN = 4OF \Rightarrow OF = \frac{1}{4}MN = 3$$

نقطه F کانون بیضی و MN وتر کانونی بیضی است و در نتیجه برای بیضی داریم:

$$\begin{cases} c = OF = 3 \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 = a^2 - 9 \\ MN = \frac{2b^2}{a} = 12 \Rightarrow b^2 = 6a \end{cases}$$

$$\Rightarrow a^2 - 9 = 6a \Rightarrow a^2 - 6a - 9 = 0 \Rightarrow a = \frac{6 \pm \sqrt{36+36}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 3 - 3\sqrt{2} & (\text{غ ق ق}) \\ a = 3 + 3\sqrt{2} \end{cases}$$

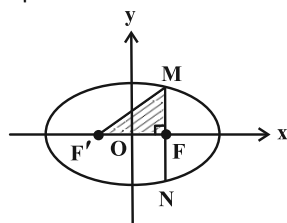
در نتیجه خروج از مرکز بیضی برابر می‌شود با:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{3}{3+3\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \sqrt{2}-1$$

راه حل دوم: وتر کانونی سهمی است که طول آن با ۴ برابر فاصله

$$MN = 4OF \Rightarrow OF = c = \frac{12}{4} = 3 \quad \text{پس: کانونی سهمی برابر است، پس:}$$

از آنجا که O وسط FF' است، پس $OF' = OF = 3$ و مطابق شکل در مثلث قائم‌الزاویه MFF' ، طبق قضیه فیثاغورس داریم:



$$MF'^2 = MF^2 + FF'^2 = 6^2 + 6^2 = 72 \Rightarrow MF' = 6\sqrt{2}$$

خروج از مرکز بیضی را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$MF + MF' = 2a \Rightarrow 2a = 6\sqrt{2} + 6 \Rightarrow a = 3(\sqrt{2}+1)$$

$$\Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{3}{3(\sqrt{2}+1)} = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \sqrt{2}-1$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۵)

برای پیدا کردن نقطه برخورد سهمی با محور y ها، مقدار x را در معادله سهمی برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$(-2)^2 = 8(y-1) \Rightarrow y-1 = \frac{1}{2} \Rightarrow y = \frac{3}{2} \Rightarrow B(0, \frac{3}{2})$$

فاصله نقطه B از رأس سهمی برابر است با:

$$AB = \sqrt{(0-2)^2 + (\frac{3}{2}-1)^2} = \sqrt{4 + \frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{17}{4}} = \frac{\sqrt{17}}{2}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، مشابه تمرین ۹ صفحه ۵۸)

۳۷- گزینه «۲» (روح‌اله حسینی)

معادله سهمی را به صورت متعارف می‌نویسیم:

$$2x^2 - 4kx - 5y + 2k^2 - 10 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 4kx + 2k^2 = 5y + 10$$

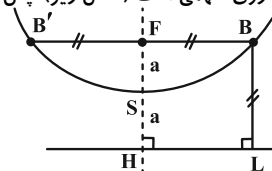
$$\Rightarrow 2(x^2 - 2kx + k^2) = 5(y+2) \Rightarrow (x-k)^2 = \frac{5}{2}(y+2)$$

بنابراین نوع سهمی قائم بوده و رأس آن $S(k, -2)$ می‌باشد و همچنین

$$a = \frac{2}{4} = \frac{5}{4}$$

فاصله کانونی آن برابر است با:

از طرفی چون نقطه B روی سهمی است (شکل زیر)، پس $BF = BL$.



لذا چهارضلعی $FBLH$ مربع است و داریم:

$$BL = FH = 2a \Rightarrow BF = 2a$$

$$BB' = 2BF = 2(2a) = 4a = 4(\frac{5}{4}) = 5 = 2/5$$

بنابراین:

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۳۸- گزینه «۲» (عباس الهی)

چون نقطه مورد نظر از دو نقطه M و N به یک فاصله است پس روی عمودمنصف پاره خط MN قرار دارد و از طرفی باید روی نمودار سهمی نیز باشد. پس ابتدا معادله سهمی را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{3}y^2 - 2y = 4x - 7 \xrightarrow{\times 3} y^2 - 6y = 12x - 21$$

$$\Rightarrow y^2 - 6y + 9 = 12x - 21 + 9 \Rightarrow (y-3)^2 = 12x - 12$$

$$\Rightarrow (y-3)^2 = 12(x-1)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S(1, 3) : \text{رأس سهمی، سهمی افقی و دهانه روبه راست} \\ 4a = 12 \Rightarrow a = 3 \end{cases}$$

عمودمنصف پاره خط واصل بین دو نقطه $M(4, 3)$ و $N(-2, 3)$ ، خط

قائم $x = \frac{-2+4}{2} = 1$ که بر نمودار سهمی (در رأس آن) مماس است، پس

تعداد نقاط برخورد عمودمنصف MN و نمودار سهمی، یک نقطه (همان رأس سهمی) است.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۳۹- گزینه «۳» (نیما مهندس)

معادله سهمی را به صورت متعارف نوشته و مشخصات آن را می‌یابیم:

$$y^2 = -12x \Rightarrow \begin{cases} S(0, 0) : \text{رأس، سهمی افقی و دهانه روبه چپ} \\ 4a = 12 \Rightarrow a = 3 \end{cases}$$



هندسه ۲

۴۱- گزینه «۴»

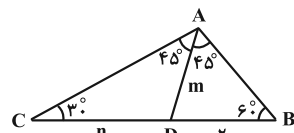
(مهررادر ملونری)

راه حل اول: واضح است که $\hat{D}\hat{A}\hat{C} = 45^\circ$ می شود. حال مطابق شکل در

مثلث ABD ، طبق قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{BD}{\sin 45^\circ} = \frac{AD}{\sin 60^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{m}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow m = \sqrt{6}$$



حال قضیه سینوس ها را در مثلث ACD می نویسیم:

$$\frac{AD}{\sin 30^\circ} = \frac{CD}{\sin 45^\circ} \Rightarrow \frac{\sqrt{6}}{\frac{1}{2}} = \frac{n}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow n = 2\sqrt{3}$$

مثلث ABC قائم الزاویه در رأس A است و در آن، اندازه ضلع مقابل

زاویه $\hat{B} = 60^\circ$ ، برابر با $\frac{\sqrt{3}}{2}$ اندازه وتر است، یعنی:

$$AC = \frac{\sqrt{3}}{2}(n+2) = \frac{\sqrt{3}}{2}(2\sqrt{3}+2) = 3 + \sqrt{3}$$

راه حل دوم: نوع مثلث ABC قائم الزاویه ($\hat{A} = 90^\circ$) است؛ از آنجا که

طول ضلع روبه رو به زوایای 30° و 60° در یک مثلث قائم الزاویه به

ترتیب $\frac{1}{2}$ و $\frac{\sqrt{3}}{2}$ وتر است، لذا طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی برای

نیمساز AD داریم:

$$\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{2}{CD} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow CD = 2\sqrt{3}$$

$$AC = \frac{\sqrt{3}}{2}BC = \frac{\sqrt{3}}{2}(2+2\sqrt{3}) = 3 + \sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه های ۶۰ تا ۶۳ و ۶۸)

۴۲- گزینه «۳»

(روح اله سنی)

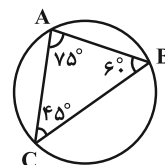
اگر قرار دهیم $\frac{\hat{A}}{5} = \frac{\hat{B}}{4} = \frac{\hat{C}}{3} = k$ ، آنگاه $\hat{A} = 5k$ ، $\hat{B} = 4k$ و $\hat{C} = 3k$

و $\hat{A} = 5k$ ، از طرفی چون $\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$ پس:

$$5k + 4k + 3k = 180^\circ \Rightarrow 12k = 180^\circ \Rightarrow k = \frac{180^\circ}{12} = 15^\circ$$

بنابراین $\hat{C} = 45^\circ$ ، $\hat{B} = 60^\circ$ و $\hat{A} = 75^\circ$ ، همچنین داریم:

$$\begin{aligned} \sin \hat{A} &= \sin 75^\circ = \sin(45^\circ + 30^\circ) \\ &= \sin 45^\circ \cos 30^\circ + \sin 30^\circ \cos 45^\circ \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$



از طرفی بنابر قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

$$\begin{cases} a = 2R \sin \hat{A} = 2(\sqrt{3}-1)\left(\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}\right) \\ = \frac{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \\ b = 2R \sin \hat{B} = 2(\sqrt{3}-1)\frac{\sqrt{3}}{2} = 3 - \sqrt{3} \\ c = 2R \sin \hat{C} = 2(\sqrt{3}-1)\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{6} - \sqrt{2} \end{cases}$$

بنابراین محیط مثلث ABC برابر می شود با:

$$a + b + c = \sqrt{2} + (3 - \sqrt{3}) + (\sqrt{6} - \sqrt{2}) = 3 + \sqrt{6} - \sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

۴۳- گزینه «۱»

(غادر معنوی)

فرض کنید $AB = x$ باشد، در این صورت $AC = x+1$ و طبق قضیه کسینوس ها در این مثلث داریم:

$$\begin{aligned} BC^2 &= AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A} \\ \Rightarrow (\sqrt{3})^2 &= x^2 + (x+1)^2 - 2x(x+1) \times \frac{1}{2} \\ \Rightarrow 3 &= x^2 + x^2 + 2x + 1 - x^2 - x \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \\ \Rightarrow (x+2)(x-1) &= 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \text{ (غ ق)} \\ x = 1 \end{cases} \end{aligned}$$

بنابراین $AB = 1$ و $AC = 2$ است و طبق رابطه سینوسی مساحت مثلث داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}AB \times AC \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} \times 1 \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

تذکر: با دقت در اندازه اضلاع مثلث ABC (1 ، $\sqrt{3}$ و 2) می توان به راحتی تشخیص داد که این مثلث قائم الزاویه است و مساحت آن را به صورت زیر

نیز می توان محاسبه کرد:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه های ۶۴ تا ۶۶)

۴۴- گزینه «۲»

(سیرمهر رضا حسینی فرد)

روش اول: به کمک رابطه استوارت طول AO (شعاع دایره) را به دست می آوریم:

$$BC(AO^2 + BO \times CO) = BO \times AC^2 + CO \times AB^2$$

$$\xrightarrow{AB=AC=BC=5} AO^2 + 3 \times 2 = (3+2) \times 5$$

$$\Rightarrow AO^2 = 25 - 6 = 19 \Rightarrow R^2 = 19$$

در نتیجه مساحت دایره برابر است با $\pi R^2 = 19\pi$.

روش دوم: در مثلث ABO ، زاویه $\hat{B}$ برابر 60° درجه است. طبق قضیه کسینوس ها داریم:

$$\begin{aligned} AO^2 &= AB^2 + BO^2 - 2AB \times BO \times \cos 60^\circ \\ &= 5^2 + 3^2 - 2 \times 5 \times 3 \times \frac{1}{2} = 25 + 9 - 15 = 19 \Rightarrow R^2 = 19 \end{aligned}$$

روش سوم: ارتفاع AH از مثلث متساوی الاضلاع ABC را رسم می کنیم

که طول آن برابر می شود با:

$$AH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 5 = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

نقطه H وسط ضلع BC است، پس $OH = \frac{1}{2}$ و لذا در مثلث

قائم الزاویه OAH ، قضیه فیثاغورس را می نویسیم:



$$\Rightarrow (3x+8)(x-2)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=-\frac{8}{3} \\ x=2 \end{cases} \text{ غ قی}$$

طول AD از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید: $AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot CD$

$$\Rightarrow AD^2 = 4 \times 8 - 2 \times 4 = 24 \Rightarrow AD = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

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

(امیرحسین ابومصوب)

۴۸- گزینه «۲»

ابتدا با استفاده از قضیه هرون، مساحت مثلث ABC را پیدا می‌کنیم.

$$p = \frac{13+15+4}{2} = 16 \text{ : نصف محیط}$$

$$S_{ABC} = \sqrt{16(16-13)(16-15)(16-4)} = \sqrt{16 \times 3 \times 1 \times 12} = 24$$

نقطه M روی نیمساز زاویه B قرار دارد، پس از دو ضلع AB و BC به یک فاصله است و در نتیجه با توجه به فرض داریم:

$$MH = ML = 2$$

حال برای مثلث ABC و با فرض x می‌توان نوشت:

$$S_{AMB} + S_{AMC} + S_{BMC} = S_{ABC} \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 13 + \frac{1}{2} \times x \times 15 + \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 24$$

$$\Rightarrow 13 + \frac{15}{2}x + 4 = 24 \Rightarrow \frac{15}{2}x = 7 \Rightarrow x = \frac{14}{15}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(امیرحسین ابومصوب)

۴۹- گزینه «۱»

فرض کنید در این مثلث $a=7$ ، $b=8$ و $c=9$ باشد. در این صورت

$$p = \frac{7+8+9}{2} = 12 \text{ : نصف محیط}$$

طبق قضیه هرون داریم:

$$S = \sqrt{12(12-7)(12-8)(12-9)} \\ = \sqrt{12 \times 5 \times 4 \times 3} = 12\sqrt{5}$$

بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی، دایره محاطی خارجی نظیر ضلع به طول c (بزرگ‌ترین ضلع) است. اگر شعاع این دایره را با r_c نمایش دهیم،

$$r_c = \frac{S}{p-c} = \frac{12\sqrt{5}}{12-9} = 4\sqrt{5} \text{ : آنگاه داریم:}$$

$$S_1 = \pi(r_c)^2 = \pi(4\sqrt{5})^2 = 80\pi$$

بنابراین مساحت این دایره برابر است با: 80π

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

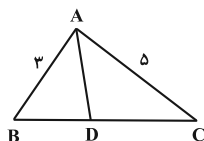
(امیرحسین ابومصوب)

۵۰- گزینه «۲»

برای طول نیمساز زاویه داخلی A داریم:

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC$$

$$\Rightarrow AD^2 = 3 \times 5 - 6 \Rightarrow AD = 3$$



حال طبق رابطه دیگر برای طول نیمساز زاویه داخلی A داریم:

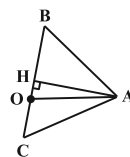
$$AD = \frac{2AB \times AC}{AB + AC} \cos \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow 3 = \frac{2 \times 3 \times 5}{3 + 5} \cos \frac{\hat{A}}{2}$$

$$\Rightarrow \cos \frac{\hat{A}}{2} = \frac{3 \times 8}{2 \times 3 \times 5} = 0/8$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۹ و ۷۴)

$$OA^2 = AH^2 + OH^2 = \left(\frac{5\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow R^2 = \frac{75+1}{4} = 19$$



(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ تمرین ۵ صفحه ۶۷)

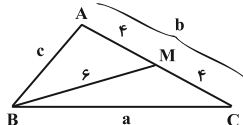
(مهردار ملوندی)

۴۵- گزینه «۴»

خواسته سوال به صورت زیر است:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} ac \sin \hat{B} = \frac{1}{2} ac \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4} ac$$

پس باید حاصل ضرب ac را به دست آوریم.



مطابق شکل، طبق قضیه کسینوس‌ها و قضیه میانه‌ها داریم:

$$\begin{cases} b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \hat{B} \Rightarrow 64 = a^2 + c^2 - ac \\ a^2 + c^2 = \frac{b^2}{2} + 2BM^2 \Rightarrow a^2 + c^2 = 32 + 72 = 104 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 64 = 104 - ac \Rightarrow ac = 40$$

$$S_{ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} (40) = 10\sqrt{3}$$

در نتیجه مساحت مثلث ABC برابر می‌شود با: $10\sqrt{3}$

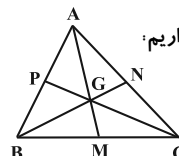
(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷ و ۷۲)

(امیرحسین ابومصوب)

۴۶- گزینه «۳»

می‌دانیم میانه‌های مثلث، یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند. بنابراین

$$BG = \frac{2}{3} BN = \frac{2}{3} \times 12 = 8 \\ CG = \frac{2}{3} CP = \frac{2}{3} \times 13/5 = 9$$



مطابق شکل داریم:

اگر AM میانه وارد بر ضلع BC باشد، آنگاه GM میانه نظیر ضلع BC در مثلث BGC است، پس طبق قضیه میانه‌ها در این مثلث داریم:

$$BG^2 + CG^2 = 2GM^2 + \frac{BC^2}{2} \Rightarrow 8^2 + 9^2 = 2GM^2 + \frac{13^2}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 2} 4GM^2 = 2(8^2 + 9^2) - 13^2 = 121 \\ \Rightarrow GM^2 = \frac{121}{4} \Rightarrow GM = \frac{11}{2} \Rightarrow AG = 2GM = 11$$

حال در مثلث ABG ، GP میانه نظیر ضلع AB است. می‌دانیم

$$GP = \frac{1}{2} CG = \frac{9}{2}$$

$$AG^2 + BG^2 = 2GP^2 + \frac{AB^2}{2} \Rightarrow 11^2 + 8^2 = 2\left(\frac{9}{2}\right)^2 + \frac{AB^2}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 2} AB^2 = 2(11^2 + 8^2) - 9^2 = 289 \Rightarrow AB = 17$$

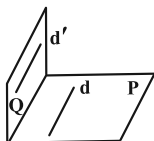
(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ مشابه تمرین ۳ صفحه ۶۷)

(شاهر معنوی)

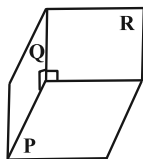
۴۷- گزینه «۳»

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CD} \Rightarrow \frac{4}{3x+2} = \frac{x}{4}$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 2x = 16 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 16 = 0$$



پ) دو خط d و d' به ترتیب در صفحه‌های متقاطع P و Q می‌توانند به گونه‌ای قرار داشته باشند که خط d موازی صفحه Q و خط d' موازی صفحه P باشد.



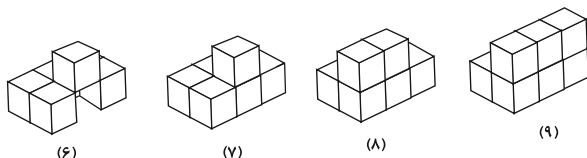
ت) دو صفحه متقاطع P و Q مطابق شکل می‌توانند هر دو بر صفحه P عمود باشند.

(هنر سه - ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶)

(نامبر معنوی)

گزینه «۴» - ۵۵

با توجه به نمای بالا و چپ، شکل می‌تواند مانند اشکال سه بعدی زیر از ۶، ۷، ۸ و ۹ مکعب تشکیل شده باشد.



(هنر سه - ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱)

(عباس الهی)

گزینه «۳» - ۵۶

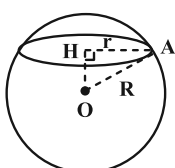
مکعب‌هایی که در سطح مکعب بزرگ و در وسط وجه‌های آن هستند (به جز لبه‌ها)، دارای فقط یک وجه رنگ شده‌اند که تعداد آن‌ها در هر وجه برابر $۵ \times ۵ = ۲۵$ می‌باشند و در کل $۶ \times ۲۵ = ۱۵۰$ تا هستند. از طرفی مکعب‌هایی که در وسط لبه‌ها (همان یال‌ها) در مکعب اصلی هستند دارای دو وجه رنگ شده‌اند که تعداد آن‌ها برابر $۱۲ \times ۵ = ۶۰$ می‌باشد و در نهایت مکعب‌هایی که در ۸ گوشه مکعب اصلی‌اند، دارای ۳ وجه رنگ شده‌اند که تعداد آن‌ها برابر ۸ تا می‌باشد. پس:

$$x = ۱۵۰, y = ۶۰, z = ۸ \Rightarrow \frac{xz}{y} = \frac{۱۵۰ \times ۸}{۶۰} = \frac{۱۲۰۰}{۶۰} = ۲۰$$

(هنر سه - ۱- تقسیم فضایی: مشابه تمرین ۳ صفحه ۹۰)

(امیرمسین ابومصوب)

گزینه «۳» - ۵۷



بزرگ‌ترین سطح مقطع حاصل از برش کره زمانی حاصل می‌شود که صفحه از مرکز کره عبور کند و در این صورت مساحت سطح مقطع برابر πR^2 است. با توجه به این مطلب،

مساحت سطح مقطع اولیه برابر $\frac{\pi R^2}{2}$ است و در نتیجه شعاع دایره سطح

$$\pi r^2 = \frac{\pi R^2}{2} \Rightarrow r = \frac{R}{\sqrt{2}}$$

در مثلث قائم‌الزاویه OAH، طبق قضیه فیثاغورس می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} OH^2 &= OA^2 - AH^2 = R^2 - r^2 \\ &= R^2 - \frac{R^2}{2} = \frac{R^2}{2} \Rightarrow OH = \frac{R}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

هندسه ۱

گزینه «۳» - ۵۱

بررسی گزینه‌ها:

(امیرمسین ابومصوب)

گزینه «۱»: هیچ صفحه‌ای در فضا وجود ندارد که شامل هر دو خط متناظر d و d' باشد، ولی بی‌شمار صفحه در فضا وجود دارد که با هر دو خط متناظر d و d' موازی باشد، پس این گزینه نادرست است.
گزینه «۲»: دو خط موازی یک صفحه می‌توانند هر وضعیتی نسبت به هم داشته باشند، یعنی موازی، متقاطع یا متناظر باشند. پس این گزینه نادرست است.
گزینه «۳»: از یک نقطه خارج یک صفحه می‌توان خطی عمود بر آن صفحه رسم کرد. حال هر صفحه گذرنده بر این خط، بر صفحه مفروض عمود است، پس این گزینه درست است.

گزینه «۴»: دو صفحه موازی با یک خط، ممکن است با هم موازی باشند و فصل مشترکی نداشته باشند. پس این گزینه نادرست است.

(هنر سه - ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۶)

گزینه «۱» - ۵۲

(امیرمسین ابومصوب)

اضلاع پنج‌ضلعی ABCDE با ضلع AB در یک صفحه قرار دارند، پس نمی‌توانند با AB متناظر باشند ولی از اضلاع پنج‌ضلعی A'B'C'D'E' تنها A'B' موازی است و خطوط سایر اضلاع با AB متناظرند. همچنین از یال‌های جانبی منشور، دو یال AA' و BB' با AB متقاطع بوده و سایر یال‌های جانبی با AB متناظرند، پس در مجموع $۴ + ۳ = ۷$ یال از این منشور با خط گذرنده از نقاط A و B متناظر هستند. مجموعه جواب سوال به این صورت است:

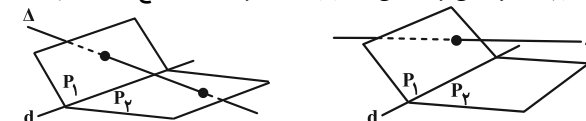
$$\{CC', DD', EE', A'E', D'E', C'D', B'C'\}$$

(هنر سه - ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۶)

گزینه «۴» - ۵۳

(مهرادر ملونری)

قطعاً Δ با هر دو صفحه P_1 و P_2 نمی‌تواند موازی باشد، زیرا در آن صورت (فصل مشترک P_1 و P_2) نیز موازی خواهد بود که غیرقابل قبول است. همچنین Δ بر هیچ یک از صفحات P_1 و P_2 منطبق نیست، زیرا در آن صورت وضعیت آن با خط d موازی خواهد بود و یا متقاطع که غیرقابل قبول است. مطابق شکل‌های زیر خط Δ قطعاً با یک از این صفحات متقاطع بوده و با دیگری می‌تواند یکی از دو وضعیت موازی یا متقاطع را داشته باشد.



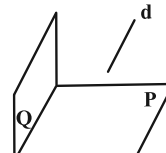
(هنر سه - ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۶)

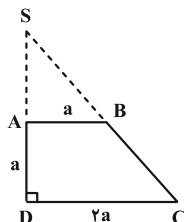
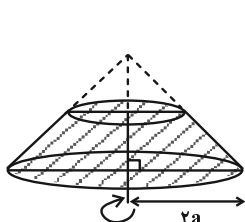
گزینه «۱» - ۵۴

(امیرمسین ابومصوب)

فقط در حالت (ب) یعنی در صورتی که دو صفحه عمود بر یک خط باشند، لزوماً موازی یکدیگرند. به عنوان مثال نقض برای سایر حالت‌ها به شکل‌های زیر دقت کنید:

الف) خط d مطابق شکل می‌تواند با دو صفحه متقاطع P و Q موازی باشد.



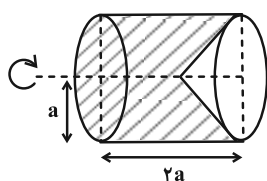


$$\triangle SAB : AB \parallel CD \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{SA}{SD} = \frac{AB}{CD} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow SD = 2SA \xrightarrow{SD=SA+AD} SA = AD = a$$

در این حالت حجم شکل حاصل برابر است با:

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi (2a)^2 \times 2a - \frac{1}{3} \pi (a)^2 \times a = \frac{7\pi}{3} a^3$$



حال دوزنقه را حول قاعده

کوچک دوران می‌دهیم. شکل حاصل از دوران، یک استوانه است که از آن یک مخروط قائم حذف شده است. در این

حالت حجم شکل حاصل برابر است با:

$$V_2 = \pi (a)^2 \times 2a - \frac{1}{3} \pi (a)^2 \times a = \frac{5\pi}{3} a^3$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{7}{5} = 1.4$$

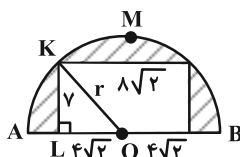
در نتیجه نسبت مورد نظر برابر می‌شود با:

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(مهردار ملونری)

۶- گزینه «۲»

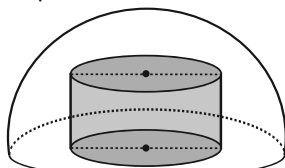
ابتدا شعاع نیم‌دایره را به دست می‌آوریم. در مثلث قائم الزاویه OKL طبق قضیه فیثاغورس داریم:



$$OK^2 = KL^2 + OL^2 \Rightarrow r^2 = 16 + (4\sqrt{2})^2 = 48$$

$$\Rightarrow r = 4\sqrt{3}$$

مطابق شکل زیر، حجم مورد نظر سوال، از تفاضل حجم استوانه رنگی زیر از حجم نیم‌کره حاصل از دوران به دست می‌آید. داریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حجم نیم‌کره: } V = \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) = \frac{2}{3} \pi \times 48^3 = 486\pi \\ \text{حجم استوانه رنگی: } V_1 = \pi r_1^2 h = \pi \times (4\sqrt{3})^2 \times 4\sqrt{3} = 224\pi \end{array} \right.$$

در نتیجه حجم مورد نظر برابر می‌شود با:

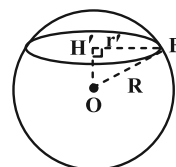
$$V - V_1 = 486\pi - 224\pi = 262\pi$$

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

حال اگر این فاصله را نصف کنیم، آنگاه $OH' = \frac{R}{2\sqrt{2}}$ است و در نتیجه طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه OBH' داریم:

$$BH'^2 = OB^2 - OH'^2$$

$$\Rightarrow r'^2 = R^2 - \frac{R^2}{8} = \frac{7}{8} R^2$$



پس نسبت مساحت سطح مقطع جدید به مساحت بزرگ‌ترین سطح مقطع

$$\frac{S'}{S} = \frac{\pi r'^2}{\pi R^2} = \frac{\frac{7}{8} R^2}{R^2} = \frac{7}{8}$$

ممکن برابر است با:

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

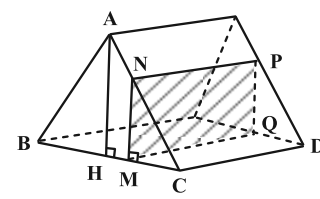
(مهردار ملونری)

۵۸- گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، NM باید بر BC عمود باشد، زیرا با رسم ارتفاع AH در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} HC = \frac{BC}{2} = \frac{AC}{2} \\ MC = \frac{NC}{2} \end{array} \right. \text{طبق فرض}$$

$$\Rightarrow \frac{MC}{HC} = \frac{NC}{AC}$$



$$\xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} NM \parallel AH \Rightarrow NM \perp BC$$

همچنین از مستطیل بودن سطح مقطع رنگی، نتیجه می‌گیریم ضلع دیگر سطح مقطع (NP) با CD موازی و هم‌اندازه است. با در نظر گرفتن $NC = y$ داریم

$$NM = \sqrt{y^2 - \frac{y^2}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2} y$$

خواهیم داشت:

همچنین طبق فرض $AN = 2$ ، پس $AC = y + 2$ و در نتیجه $NP = CD = y + 2$ می‌باشد. برای مساحت سطح مقطع مستطیل شکل MNPQ داریم:

$$\frac{\sqrt{3}}{2} y \times (y + 2) = 7 / 5\sqrt{3} \Rightarrow y(y + 2) = 15 = 3 \times 5 \Rightarrow y = 3$$

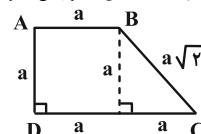
در نتیجه $x = y + 2 = 5$.

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(مهمر فذران)

۵۹- گزینه «۲»

اگر طول ضلع مربع برابر a باشد، شکل مفروض سوال به این صورت است:



ابتدا دوزنقه ABCD را حول ساق AD دوران می‌دهیم. شکل حاصل از دوران، یک مخروط ناقص است (مطابق شکل)، از یک مخروط قائم، یک مخروط قائم برداشته شده است.

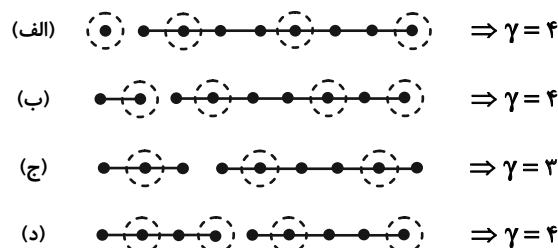


ریاضیات گسسته

۶۱- گزینه «۲»

(سیرمهرها مسینی فرد)

یکی از ۴ حالت زیر پیش می آید:



(ریاضیات گسسته-گراف و مدل سازی؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۵۳)

۶۲- گزینه «۲»

(سیرمهرها مسینی فرد)

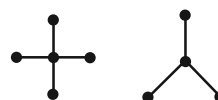
عدد احاطه گری این گراف برابر ۳ است و مجموعه احاطه گر مینیمم که در واقع کوچک ترین مجموعه احاطه گر مینیمال می باشد، به صورت $\{e, f, g\}$ و شامل رأس f است. اگر فقط یکی از رئوس e یا g را انتخاب کنیم، مجموعه احاطه گر مینیمال شامل رأس f ، ۵ عضوی خواهد بود. این مجموعه ها عبارت اند از $\{a, b, i, f, g\}$ و $\{e, f, d, h, k\}$. اگر هیچ کدام از دو رأس e و g را انتخاب نکنیم، مجموعه احاطه گر مینیمال شامل رأس f ، ۷ عضوی خواهد بود که به صورت مجموعه $\{a, b, i, f, d, h, k\}$ است.

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۴ تا ۳۷)

۶۳- گزینه «۲»

(عباس الهی)

کمترین تعداد یال ها مربوط به حالتی می شود که گراف G شامل دو بخش باشد که در هر بخش یکی از رأس ها با سایر رئوس مجاور است، مانند شکل زیر:



تعداد یال های چنین گرافی برابر $q_{\min} = 7$ است.

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۴ تا ۳۶)

۶۴- گزینه «۱»

(عزیزاله علی اصغری)

گراف داده شده در صورت سوال دارای ۱۳ یال است. از طرفی حداکثر تعداد یال های یک گراف از مرتبه ۷، برابر ۲۱ است، پس ۸ یال متمایز می توان به این گراف افزود. عدد احاطه گری، این گراف برابر ۲ است و به عنوان مثال مجموعه $\{a, b\}$ ، یک مجموعه احاطه گر مینیمم است. تغییر عدد احاطه گری به معنای آن است که عدد احاطه گری برابر ۱ شود که در صورتی امکان پذیر است که گراف دارای رأس فول باشد. تنها رأس های درجه ۵ در این گراف رأس های b و e هستند، پس با افزودن یکی از دو یال bg یا eg ، به ترتیب رأس b و e از درجه ۶ شده و به رأس فول تبدیل می شوند و در نتیجه عدد احاطه گری گراف برابر یک می شود. بنابراین احتمال تغییر عدد

احاطه گری برابر $\frac{2}{8}$ یا $\frac{1}{4}$ است.

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۴ تا ۳۶)

۶۵- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومفیوب)

حالت های ممکن را به دو دسته کلی تقسیم می کنیم:

دسته اول: a و b در مهمانی حاضر باشند. در این صورت باید ۳ نفر دیگر را دعوت کرد که خود به دو حالت تقسیم می شود.

حالت (۱) c و d هیچ کدام نباشند که تعداد حالت ها برابر $\binom{6}{3} = 20$ است.

حالت (۲) یکی از بین c و d در مهمانی باشد که تعداد حالت ها

$$\text{برابر } \binom{2}{1} \binom{6}{2} = 30 \text{ است.}$$

دسته دوم: a و b در مهمانی نباشند. در این صورت باید ۵ نفر را به مهمانی

دعوت کرد که مشابه دسته اول به دو حالت تقسیم می شود:

حالت (۱) c و d هیچ کدام نباشند که تعداد حالت ها برابر $\binom{6}{5} = 6$ است.

حالت (۲) یکی از بین c و d در مهمانی باشد که تعداد حالت ها

$$\text{برابر } \binom{2}{1} \binom{6}{4} = 30 \text{ است.}$$

جواب نهایی برابر است با: $20 + 30 + 6 + 30 = 86$

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



۶۶- گزینه «۳»

(عزیزاله علی اصغری)

اگر بخواهیم عدد چهار رقمی دارای دو رقم صفر باشد، ابتدا دو جایگاه از بین یکان، دهگان و صدگان برای صفرها انتخاب می‌کنیم (دقت کنید که رقم هزارگان نمی‌تواند صفر باشد)، سپس دو جایگاه باقی‌مانده هر کدام ۹ حالت خواهند داشت (همه ارقام به جز صفر):

$$\binom{3}{2} \times 9 \times 9 = 243$$

حال اعداد چهار رقمی‌ای که دارای سه رقم صفر هستند را بررسی می‌کنیم؛ فقط ۹ حالت برای این اعداد وجود خواهد داشت که عبارتند از:

$$1000, 2000, \dots, 8000, 9000$$

بنابراین در مجموع $243 + 9 = 252$ عدد چهار رقمی با حداقل دو رقم صفر وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۶۷- گزینه «۱»

(مصطفی دیراری)

دو حالت پیش می‌آید؛ a, a, b, c دقیقاً ۳ رقم متمایز (الف)

$$\Rightarrow \text{تعداد اعداد مطلوب} = \binom{5}{3} \times 3 \times \frac{4!}{2!} = 10 \times 3 \times 12 = 360$$

در محاسبه اخیر، ابتدا تعداد حالات انتخاب سه رقم a, b, c و سپس تعداد حالات انتخاب رقم تکراری a و در آخر جایگشت ارقام با تکرار را محاسبه کرده‌ایم.

(ب) a, b, c, d ؛ ۴ رقم متمایز

$$\Rightarrow \text{تعداد اعداد مطلوب} = \binom{5}{4} \times 4! = 5 \times 24 = 120$$

در مجموع $360 + 120 = 480$ عدد مطلوب وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۶۸- گزینه «۱»

(علیرضا شریف‌ظیفی)

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله زیر مطلوب سوال است:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 8 & ; \quad x_1 \leq 4 \\ x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{W} \end{cases}$$

سوال را از روش اصل متمم حل می‌کنیم:

$$\text{نامطلوب } x_1 = 5 + x'_1 \geq 5 \Rightarrow x'_1 \geq 0$$

تعداد جواب‌های نامطلوب - تعداد کل جواب‌ها = تعداد جواب‌های مطلوب

$$= \binom{8+3-1}{3-1} - \binom{3+3-1}{3-1} = \binom{10}{2} - \binom{5}{2} = 45 - 10 = 35$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ مشابه تمرین ۱۱ صفحه ۷۲)

۶۹- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌ظیفی)

ابتدا روی متغیر x_2 حالت‌بندی می‌کنیم؛ x_2 می‌تواند مقادیر صفر و ۲ را بپذیرد:

$$x_2 = 0 \Rightarrow x_1^3 + x_3 + x_4 = 6 \quad (I)$$

$$\begin{cases} x_1 = 0 \xrightarrow{(I)} x_3 + x_4 = 6 \Rightarrow \binom{6+2-1}{2-1} = 7 \\ x_1 = 1 \xrightarrow{(I)} x_3 + x_4 = 5 \Rightarrow \binom{5+2-1}{2-1} = 6 \end{cases}$$

در این حالت $7 + 6 = 13$ جواب در مجموعه اعداد صحیح و نامنفی وجود دارد.

$$x_2 = 2 \Rightarrow x_1^3 + x_3 + x_4 = 1 \quad (II)$$

$$\begin{cases} x_1 = 0 \Rightarrow x_3 + x_4 = 1 \Rightarrow \binom{1+2-1}{2-1} = 2 \\ x_1 = 1 \Rightarrow x_3 + x_4 = 0 \Rightarrow \binom{0+2-1}{2-1} = 1 \end{cases}$$

در این حالت نیز $2 + 1 = 3$ جواب در مجموعه اعداد صحیح و نامنفی وجود دارد. در نتیجه تعداد کل جواب‌های مورد نظر برابر است با $16 = 13 + 3$.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ مشابه تمرین ۹ صفحه ۷۱)

۷۰- گزینه «۴»

(مهمر شاه‌مهمری)

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 16 \xrightarrow{\text{باید } x_1 \text{ زوج باشد}} x_1 = 2x'_1$$

$$2x'_1 + 2x_2 + 2x_3 = 16 \Rightarrow x'_1 + x_2 + x_3 = 8$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های صحیح و مثبت} = \binom{8-1}{3-1} = \binom{7}{2} = \frac{7 \times 6}{2} = 21$$

طبق فرض داریم:

$$\frac{1}{3} (x_1 + x_2 + x_3 = n \text{ نامنفی}) - 1 = 21$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی } (x_1 + x_2 + x_3 = n) = 66$$

$$\Rightarrow \binom{n+3-1}{3-1} = 66 \Rightarrow \binom{n+2}{2} = 66 \Rightarrow \frac{(n+2)(n+1)}{2} = 66$$

$$\Rightarrow (n+2)(n+1) = 132 = 12 \times 11 \Rightarrow n+2 = 12 \Rightarrow n = 10$$

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 10$ برابر است با:

$$\binom{10+4-1}{4-1} = \binom{13}{3} = \frac{13 \times 12 \times 11}{3 \times 2 \times 1} = 286$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)



آمار و احتمال

۷۱- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

از روش مصاحبه بیشتر زمانی استفاده می‌شود که آمارگیر از همه پاسخ‌های ممکن اطلاع کافی ندارد. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست هستند.
(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۸)

۷۲- گزینه «۱»

(شبنم غلامی)

خط فقر حداقل درآمدی است که برای زندگی در یک ماه به ازای هر نفر مورد نیاز است. خط فقر برابر است با نصف میانگین درآمد افراد جامعه.
(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه ۱۱۶)

۷۳- گزینه «۱»

(شبنم غلامی)

روش اول: فرد مورد نظر در صورتی می‌تواند به عنوان دومین عضو در نمونه انتخاب شود که در مرحله اول انتخاب نشده باشد. بدیهی است این فرد شانس انتخاب یکسانی با نفرات باقی‌مانده برای انتخاب در مرحله دوم دارد. پس طبق قانون ضرب احتمال، احتمال خواسته شده برابر است با:

$$P(A) = \frac{9}{10} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{10}$$

روش دوم: با توجه به این که از نتیجه انتخاب اول اطلاع نداریم، می‌توانیم فرض کنیم این انتخاب انجام نشده و انتخاب در مرحله دوم معادل همان اولین انتخاب برای نمونه باشد که در این صورت با توجه به انجام نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده، احتمال انتخاب فرد مورد نظر برابر $P(A) = \frac{1}{10}$ است.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: مشابه تمرین ۱ صفحه ۱۱۰)

۷۴- گزینه «۳»

(سیدمحمدرضا حسینی فرد)

در نمونه‌گیری به روش سامانمند، اندازه طبقات برابر یکدیگر است و تعداد اعضای هر طبقه (گروه) از تقسیم تعداد کل افراد (داده‌ها) به تعداد اعضای نمونه حاصل می‌شود، بنابراین داریم:

$$\text{تعداد اعضای هر طبقه} = \frac{۲۷۰}{۱۸} = ۱۵$$

شماره‌های انتخاب شده یک دنباله حسابی تشکیل می‌دهند که قدرنسبت آن، تعداد اعضای هر طبقه یا گروه است. پس برای این نمونه‌گیری داریم:

$$a_n = a_1 + (n-1) \times ۱۵ \xrightarrow{a_1=۷} a_n = ۷ + ۱۵n - ۱۵ = ۱۵n - ۸$$

در صورتی که $n = ۸$ باشد، شماره نفر هشتم برابر است با:

$$a_8 = ۱۵ \times ۸ - ۸ = ۱۱۲$$

اما شماره ۱۴۰ به این دنباله تعلق ندارد.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه ۱۰۱)

۷۵- گزینه «۴»

(عباس الهی)

بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین جامعه به صورت $\left[\bar{x} - \frac{۲\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{۲\sigma}{\sqrt{n}} \right]$ است که σ انحراف معیار جامعه و $\bar{x}$ و n به ترتیب میانگین و اندازه نمونه هستند. با توجه به این توضیحات داریم:

$$\text{طول بازه اطمینان} = \frac{۴\sigma}{\sqrt{n}} = ۵۰ / ۴ - ۴۹ / ۶$$

$$\sigma = \sqrt{۵/۷۶} = ۲/۴ \rightarrow \frac{۴ \times ۲ / ۴}{\sqrt{n}} = ۰ / ۸ \Rightarrow \sqrt{n} = ۱۲ \Rightarrow n = ۱۴۴$$

از طرفی میانگین نمونه برابر میانگین مقادیر دو انتهای بازه است:

$$\bar{x} = \frac{۴۹ / ۶ + ۵۰ / ۴}{۲} = ۵۰$$

بنابراین مجموع اعضای نمونه برابر است با:

$$S = n \times \bar{x} = ۱۴۴ \times ۵۰ = ۷۲۰۰$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۷۶- گزینه «۳»

(نیلوفر مهروی)

انحراف معیار برآورد میانگین نمونه‌ای به اندازه n از جامعه‌ای با انحراف

معیار σ از رابطه $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ به دست می‌آید. با توجه به این که انحراف

معیار جامعه ثابت است، می‌توان نوشت:

$$\frac{\sigma_{\bar{x}_2}}{\sigma_{\bar{x}_1}} = \frac{\frac{\sigma}{\sqrt{n_2}}}{\frac{\sigma}{\sqrt{n_1}}} = \frac{\sqrt{n_1}}{\sqrt{n_2}} \Rightarrow \frac{\sigma_{\bar{x}_2}}{۱/۲} = \frac{\sqrt{۶۴}}{\sqrt{۲۵۶}} = \frac{۸}{۱۶}$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_{\bar{x}_2}}{۱/۲} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \sigma_{\bar{x}_2} = ۰ / ۶$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه ۱۱۵)



۷۷- گزینه «۲»

(سوکنر روشنی)

اگر بخواهیم از میان ۲۱۶ نفر، ۱۲ نفر را انتخاب کنیم، طول هر طبقه

برابر ۱۸ = $\frac{216}{12}$ خواهد بود. از طرفی $39 = 2 \times 18 + 3$ است، پس اولین

شماره انتخابی برابر ۳ است و شماره‌های انتخابی از رابطه زیر به دست می‌آیند:

$$a_n = a_1 + (n-1) \times d = 3 + (n-1) \times 18 = 18n - 15$$

بنابراین شماره نفر آخر برابر است با:

$$n = 12 \Rightarrow a_{12} = 18 \times 12 - 15 = 201$$

میانگین تعداد متناهی از جملات یک دنباله حسابی برابر میانگین جمله اول و

آخر است، پس میانگین شماره‌های انتخابی برابر $\frac{3+201}{2} = 102$ است.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه ۱۰۱)

۷۸- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومصوب)

تمام نمونه‌های ۳ عضوی شامل عدد ۸ و آماره میانگین برای این نمونه‌ها به

صورت زیر است:

$$\{2, 3, 8\} \rightarrow \frac{13}{3}, \quad \{2, 5, 8\} \rightarrow \frac{15}{3}$$

$$\{2, 6, 8\} \rightarrow \frac{16}{3}, \quad \{3, 5, 8\} \rightarrow \frac{16}{3}$$

$$\{3, 6, 8\} \rightarrow \frac{17}{3}, \quad \{5, 6, 8\} \rightarrow \frac{19}{3}$$

حال میانگین تمام این آماره‌ها برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{\frac{13}{3} + \dots + \frac{19}{3}}{6} = \frac{96}{6} = \frac{32}{2} = \frac{16}{1}$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۷۹- گزینه «۴»

(شبنم غلامی)

ابتدا میانگین و سپس واریانس و انحراف معیار نمونه را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{7+9+12+8+4+9+8+7}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$\sigma^2 = \frac{(-1)^2 + 1^2 + 4^2 + 0^2 + (-4)^2 + 1^2 + 0^2 + (-1)^2}{8} = \frac{36}{8}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{6}{\sqrt{8}}$$

بنابراین بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین این جامعه براساس

نمونه تصادفی انتخاب شده به صورت زیر است:

$$\left[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right] = \left[8 - \frac{2 \times \frac{6}{\sqrt{8}}}{\sqrt{8}}, 8 + \frac{2 \times \frac{6}{\sqrt{8}}}{\sqrt{8}} \right]$$

$$= \left[8 - \frac{3}{2}, 8 + \frac{3}{2} \right] = [6.5, 9.5]$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۸۰- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

ابتدا N را به کمک پارامتر میانگین برآورد می‌کنیم. میانگین اعداد ۰ تا N

$$\mu = \frac{0+1+2+\dots+N}{N+1} = \frac{\frac{N(N+1)}{2}}{N+1} = \frac{N}{2}$$

برابر است با:

حال میانگین نمونه را پیدا می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{3+4+19+15+7+24+11+13}{8} = \frac{96}{8} = 12$$

$$\mu = \bar{x} \Rightarrow \frac{N}{2} = 12 \Rightarrow N = 24$$

برای برآورد N به کمک پارامتر میانه، ابتدا میانه اعداد ۰ تا N را پیدا

می‌کنیم. اگر N زوج باشد، تعداد اعداد ۰ تا N فرد است و میانه برابر عدد

وسط یعنی $\frac{N}{2}$ است. اگر N فرد باشد، تعداد اعداد ۰ تا N زوج است ومیانه برابر میانگین دو داده وسط یعنی $\frac{N-1}{2}$ و $\frac{N+1}{2}$ است که این مقدارمجدداً برابر $\frac{N}{2}$ می‌باشد. حال با مرتب کردن داده‌های نمونه، میانه آن‌ها را

پیدا می‌کنیم.

$$3, 4, 7, \underbrace{11, 13}_{\frac{11+13}{2}=12}, 15, 19, 24$$

$$\frac{N}{2} = 12 \Rightarrow N = 24$$

بنابراین در هر دو روش عدد N برابر ۲۴ برآورد شده و اختلاف مقادیر N

برابر صفر است.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: مشابه تمرین ۲ صفحه ۱۱۹)



فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۳»

(رسمت اله فیراله زاده سماکوش)

در آزمایش یانگ:

(۱) در صفحه شکاف‌ها نور تک رنگ پراشیده می‌شود.

(۲) در نقاط مختلف صفحه نمایش دو موج آمده از دو شکاف، با هم تداخل می‌کنند.

در این آزمایش تغییر محیطی در کار نیست پس پدیده شکست اتفاق

نمی‌افتد و بازتابی هم در کار نیست.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۵)

۸۲- گزینه «۲»

(رسمت اله فیراله زاده سماکوش)

تندی انتشار موج عرضی در طناب از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ به دست می‌آید که به

شکل‌های مختلفی نوشته می‌شود:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \frac{m}{L}} v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \xrightarrow{m = \rho V = \rho(AL)} v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

$$\xrightarrow{A = \pi r^2} v = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{F}{\pi \rho}}$$

با نوشتن یک تناسب ساده، به راحتی جواب این سوال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{r_1}{r_2} \times \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \xrightarrow{F_2 = 4F_1} \frac{v_2}{v_1} = \frac{100}{80} \times \sqrt{4} = \frac{5}{2}$$

$$\xrightarrow{v_1 = 40 \frac{m}{s}} \frac{v_2}{40} = \frac{5}{2} \Rightarrow v_2 = 100 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۸۳- گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا با داشتن اختلاف زمانی رسیدن موج‌های P و S، فاصله دستگاه

لرزه‌نگار تا محل وقوع زلزله را به دست می‌آوریم. با توجه به این که سرعت

امواج S کمتر از امواج P است، پس مدت زمان رسیدن امواج S به محل

دستگاه لرزه‌نگار بیشتر خواهد بود ($t_S > t_P$). بنابراین:

$$\Delta t = t_S - t_P = \frac{\Delta x}{v_S} - \frac{\Delta x}{v_P} \xrightarrow{\Delta t = 24s, v_S = 5 \frac{km}{s}, v_P = 8 \frac{km}{s}} \rightarrow$$

$$24 = \left(\frac{\Delta x}{5} - \frac{\Delta x}{8} \right) \Rightarrow 24 = \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{8} \right) \Delta x$$

$$\Rightarrow 24 = \frac{3}{40} \Delta x \Rightarrow \Delta x = 320 km$$

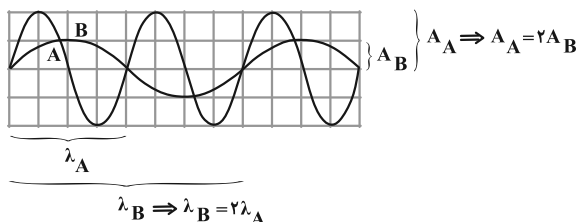
حال با داشتن فاصله محل وقوع زمین‌لرزه تا دستگاه لرزه‌نگار می‌توان زمان رسیدن امواج S تا دستگاه لرزه‌نگار را به دست آورد.

$$t_S = \frac{\Delta x}{v_S} \xrightarrow{\Delta x = 320 km, v_S = 5 \frac{km}{s}} t_S = \frac{320}{5} = 64 s$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۸۴- گزینه «۳»

(محمدرضا نمیری)

همان‌طور که در شکل مشخص است، $\lambda_B = 2\lambda_A$ و $A_A = 2A_B$ است.چون هر دو موج در یک محیط منتشر شده‌اند، پس $v_A = v_B$ و طبق

$$\text{رابطه } \lambda = \frac{v}{f} \text{ داریم: } \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{f_A}{f_B} \Rightarrow 2 = \frac{f_A}{f_B} \Rightarrow f_A = 2f_B$$

همچنین مطابق رابطه $I = \frac{P_{av}}{A}$ ، شدت صوت با توان متوسط متناسب است که

توان متوسط موج نیز با مربع دامنه و مربع بسامد متناسب است و داریم:

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \right)^2 \times \left(\frac{f_A}{f_B} \right)^2 = 2^2 \times 2^2 = 16$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۴ و ۸۰)

(مشابه پرسش ۳۱ آذر فصل صفحه ۸۸)

۸۵- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

ابتدا با توجه به رابطه شدت صوت، نسبت شدت صوت را در دو فاصله داده

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \xrightarrow{P \text{ ثابت است}} \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \text{ شده محاسبه می‌کنیم:}$$

$$\xrightarrow{r_1 = 400 m, r_2 = 400 - 80 = 320 m} \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{400}{320} \right)^2 = \frac{25}{16}$$

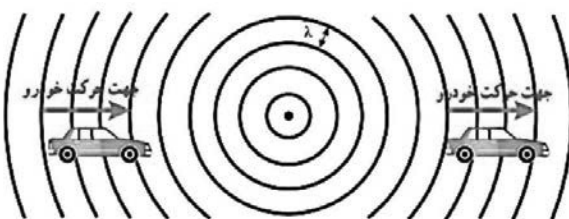
$$= \left(\frac{I_2}{I_1} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{25}{16} - 1 \right) \times 100 = 56.25 \%$$

$$= \left(\frac{25}{16} - 1 \right) \times 100 = 56.25 \%$$

یعنی شدت صوت دریافتی ۵۶/۲۵٪ افزایش می‌یابد. (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲)

اکنون تغییر تراز شدت صوت را محاسبه می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \Delta \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{I_2 = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 I_1} \rightarrow$$



(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

(مهران اسماعیلی)

۸۹- گزینه «۲»

ابتدا با استفاده از قانون شکست اسنل، نسبت تندی نور در دو محیط را

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \quad \text{به دست می‌آوریم:}$$

$$\frac{\theta_1 = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ}{\theta_2 = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ} \rightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\frac{\sin 53^\circ = 0.8}{\sin 37^\circ = 0.6} \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{0.8}{0.6} = \frac{4}{3}$$

با توجه به این که حرکت نور در هر یک از محیط‌ها با تندی ثابت است، داریم:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{4}{3} \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{AB}{BC} \rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{BC} \times \frac{t_2}{t_1} = \frac{4}{3} \rightarrow \frac{AB}{BC} \times \frac{t_2}{t_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{AB}{BC} = 2$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

(مصطفی کیانی)

۹۰- گزینه «۲»

با توجه به نقش موج داده شده، تار در هماهنگ چهارم است. ابتدا طول تار را

$$L = 4 \times 15 = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m} \quad \text{می‌یابیم:}$$

حال بسامد این مد را محاسبه می‌کنیم:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \quad n=4, v=180 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow f_4 = \frac{4 \times 180}{2 \times 0.6} = 600 \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: مشابه سوال ۱۴ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴،

صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۰)

$$\Delta\beta = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \Delta\beta = 20 \log \frac{r_1}{r_2} = 20 \log \frac{400}{320}$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = 20 \log \frac{10}{8} = 20 (\log 10 - \log 8)$$

$$\xrightarrow{\log 2 = 0.3} \Delta\beta = 20 (1 - 3 \times 0.3) = 2 \text{ dB}$$

بنابراین تراز شدت صوت دریافتی، ۲dB افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(عمت‌اله شیراله زاده سماکوش)

۸۶- گزینه «۲»

ابتدا داده‌های سوال را در دو نقطه مرتب می‌کنیم:

$$A \text{ نقطه } r_A = d, \text{ شدت صوت } I_A, \beta_A$$

$$B \text{ نقطه } r_B = \sqrt{d^2 + (2d)^2} = \sqrt{5}d$$

$$\beta_B, \text{ تراز شدت صوت } I_B, \text{ شدت صوت } I_B$$

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \left(\frac{I_A}{I_B} \right) \quad \text{حال داریم:}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2 \rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \log \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2$$

$$\Rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \log \left(\frac{\sqrt{5}d}{d} \right)^2 = 10 \log (5)$$

$$= 10 \log \left(\frac{10}{2} \right) = 10 (\log 10 - \log 2) = 10 \times 0.3 = 3 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(محمدرضا شریفی)

۸۷- گزینه «۱»

مطابق شکل، چشمه صوت در حال حرکت به سمت راست و با تندی بیشتر از تندی صوت در محیط می‌باشد چرا که از جبهه‌های موج صوتی پیشی گرفته است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

(مشابه پرسش ۷- صفحه ۸۲)

(مهران اسماعیلی)

۸۸- گزینه «۴»

همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌شود وقتی چشمه صوت ساکن و ناظر متحرک است، جبهه‌های موج در دو سوی چشمه یکسان است. بنابراین طول موج صوتی که ناظر می‌شنود همواره ثابت می‌ماند. به این ترتیب گزینه‌های (۲) و (۳) نادرست است. در این حالت اگر ناظر به طرف چشمه حرکت کند، در مقایسه با ناظر ساکن، در مدت زمان یکسان، با جبهه‌های موج بیشتر مواجه می‌شود که این منجر به افزایش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود. در حالی که اگر ناظر از چشمه دور شود، در مقایسه با ناظر ساکن در مدت زمان یکسان، با جبهه‌های موج کمتری مواجه می‌شود که این منجر به کاهش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود.



فیزیک ۲

گزینه «۱» - ۹۱

(رسمت اله فیراله زاده سماکوش)

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده با رابطه زیر بیان می شود:

$$\epsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\text{یکا}} V = \frac{Wb}{s} \Rightarrow V \cdot s = Wb$$

پس «ولت ثانیه» معادل وبر است.

(فیزیک ۲- صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

گزینه «۴» - ۹۲

(امیر احمد میر سعید)

$$\epsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \epsilon_{av} = -200 \times \frac{9-6}{8-2} = -100V$$

از قانون اهم، جریان عبوری از مقطع سیم را محاسبه می کنیم:

$$|\epsilon_{av}| = RI \Rightarrow 100 = 10I \Rightarrow I = 10A$$

از تعریف جریان بار القایی را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = I \Delta t = 10 \times 6 = 60C$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

گزینه «۳» - ۹۳

(علیرضا بیاری)

ابتدا به کمک اطلاعات داده شده، تعداد حلقه های پیچ را به دست می آوریم:

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{314}{2 \times 3 / 14 \times 5} = 10$$

سپس شار مغناطیسی گذرنده از پیچ را در دو لحظه $t_1 = 1s$ و $t_2 = 3s$

$$t_1 = 1s \Rightarrow \Phi_1 = 1 - 2 - 4 = -5Wb$$

پیدا می کنیم:

$$t_2 = 3s \Rightarrow \Phi_2 = 27 - 18 - 4 = 5Wb$$

اکنون به کمک قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، نیروی محرکه القایی

$$\epsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{t_2 - t_1}$$

متوسط را حساب می کنیم:

$$\Rightarrow \epsilon_{av} = -10 \times \frac{5 - (-5)}{3 - 1} = -50V$$

در پایان بزرگی جریان القایی متوسط را به دست می آوریم:

$$I_{av} = \frac{\epsilon_{av}}{R} = \frac{-50}{20} = -2.5A \Rightarrow |I_{av}| = 2.5A$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

گزینه «۳» - ۹۴

(رسمت اله فیراله زاده سماکوش)

در این سوال به آهنگ تغییر مساحت اشاره شده است، یعنی:

$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = -40 \frac{cm^2}{s} = -4 \times 10^{-3} \frac{m^2}{s}$$

با تغییر سطح در حلقه، القای الکترومغناطیسی روی می دهد و داریم:

$$(\cos \theta = 1 \text{ و } B = 0.5T, N = 1)$$

$$|\epsilon_{av}| = N \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = NB \cos \theta \left| \frac{\Delta A}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow |\epsilon_{av}| = 1 \times 0.5 \times 1 \times | -4 \times 10^{-3} | = 2 \times 10^{-3} V = 0.002V$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

گزینه «۴» - ۹۵

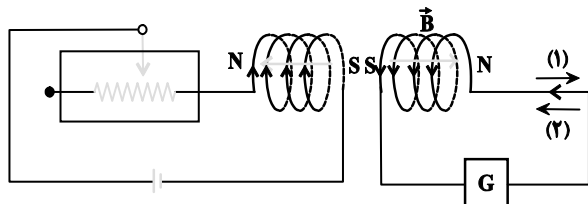
(کنکور ریاضی ۱۴۰۰)

در لحظه وصل کلید، جریان در مدار سمت چپ شروع به افزایش می کند،

بنابراین شار مغناطیسی عبوری از مدار سمت راست شروع به افزایش می کند

و طبق قانون لنز، جریان القایی در جهت در آن القا می شود که با تغییر شار

مخالفت کند، در نتیجه جریان القایی در جهت (۲) خواهد بود.



با کاهش مقاومت رنوستا مانند حالت فوق، جریان عبوری از مدار افزایش

خواهد یافت و مطابق استدلال فوق، جریان القایی در جهت (۲) خواهد بود.

(فیزیک ۲- صفحه های ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۲۰)

گزینه «۴» - ۹۶

(علیرضا بیاری)

ابتدا ضریب القاوری سیملوله را به دست می آوریم:

$$L = \mu_0 \frac{AN^2}{\ell} \quad A = \pi r^2 = \pi (10^{-4})^2 m^2, \quad N = 400$$

$$L = 12 \times 10^{-7} \times \frac{5 \times 10^{-4} \times 400^2}{6 \times 10^{-2}} = \frac{10^{-6} \times 10^{-4} \times 16 \times 10^4}{10^{-2}}$$

$$\Rightarrow L = 16 \times 10^{-4} H$$



(مهران اسماعیلی)

۹۹- گزینه «۲»

با توجه به نمودار دوره تناوب را به دست می آوریم:

$$\frac{T}{2} = 0.04 \Rightarrow T = 0.08 \text{ s}$$

حال با استفاده از رابطه جریان متناوب، جریان بیشینه القا شده در سیملوله را محاسبه می کنیم. با توجه به مقادیر داده شده در نمودار داریم:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \quad \begin{matrix} I = \frac{\sqrt{2}}{2} A \\ t = 0.03 \text{ s}, T = 0.08 \text{ s} \end{matrix}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = I_m \sin \left(\frac{2\pi}{0.08} \times 0.03 \right) \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = I_m \sin \frac{3\pi}{4} = I_m \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow I_m = 0.2 \text{ A}$$

اکنون می توانیم بیشینه انرژی ذخیره شده در سیملوله را محاسبه کنیم.

$$U_{\max} = \frac{1}{2} L I_m^2 \xrightarrow{L = 15 \text{ mH} = 15 \times 10^{-3} \text{ H}, I_m = 0.2 \text{ A}}$$

$$U_{\max} = \frac{1}{2} \times 15 \times 10^{-3} \times (0.2)^2$$

$$\Rightarrow U_{\max} = 3 \times 10^{-4} \text{ J} = 300 \mu\text{J}$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۶)

(مهمرکظم منشاری)

۱۰۰- گزینه «۱»

با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، هنگامی توان مصرفی لامپ بیشینه است که

اختلاف پتانسیل آن بیشینه باشد:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow V_1 \text{ هنگامی بیشینه باشد}$$

$$V_{1\max} = 220 \Rightarrow \frac{V_2}{220} = \frac{10}{400} \Rightarrow V_2 = 5/5 \text{ V}$$

می دانیم لامپ با اختلاف پتانسیل ۱۱ V، توان مصرفی اش ۲۲ W است،

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{P_2}{22} = \left(\frac{5/5}{11} \right)^2 \Rightarrow P_2 = 5/5 \text{ W}$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۱۲۲ تا ۱۲۷)

سپس با توجه به معلوم بودن جریان عبوری از سیملوله، انرژی ذخیره شده در

آن را برحسب میلی ژول حساب می کنیم:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 16 \times 10^{-4} \times (5)^2 = 20 \times 10^{-3} \text{ J} = 20 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

(امیر مرادی پور)

۹۷- گزینه «۱»

با نصف کردن طول القاگر، تعداد دورهای آن نیز نصف می شود، پس داریم:

$$L = \mu_0 \frac{N^2 A}{\ell} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2 \times \frac{\ell_1}{\ell_2} \xrightarrow{\frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2}, \frac{\ell_1}{\ell_2} = 2}$$

$$\frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{1}{2} \right)^2 \times 2 = \frac{1}{2}$$

از طرفی، با توجه به فرمول $U = \frac{1}{2} L I^2$ ، چون ضریب القاوری کاهش یافته

ولی انرژی ذخیره شده در القاگر افزایش یافته است، می توان گفت که جریان

باید افزایش یابد، یعنی:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 \xrightarrow{U_2 = U_1 + \frac{28}{100} U_1 = 1.28 U_1} \frac{U_2}{U_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 \Rightarrow 1.28 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1.6}{1} = 1.6$$

$$1.6 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1.6}{1} = 1.6$$

$$\xrightarrow{\text{چون}} \frac{I_2}{I_1} = \frac{1.6}{1} = 1.6 \Rightarrow I_2 = 1.6 I_1 = 1.6 \times 1 = 1.6 \text{ A}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{10} I = 2 \Rightarrow I = \frac{10}{3} \text{ A}$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

(مهمرکظم منشاری)

۹۸- گزینه «۳»

انرژی هنگامی بیشینه است که جریان بیشینه باشد:

$$I = 5 \sin(2\pi t) \Rightarrow I_{\max} = 5 \text{ A}$$

$$U_{\max} = \frac{1}{2} L I_{\max}^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{2} L \times 25 \Rightarrow L = \frac{1}{25} \text{ H} = 40 \text{ mH}$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۶)



فیزیک ۱

۱۰۱- گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

با توجه به نمودار داده شده، دمای گاز در حال افزایش و فشار آن در حال کاهش است. بنابراین به کمک معادله حالت گاز داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow \uparrow V = \frac{nRT \uparrow}{P \downarrow}$$

یعنی حجم گاز در حال افزایش است. از طرفی می‌دانیم وقتی گاز منبسط می‌شود $W < 0$ است. با توجه به این که دمای گاز افزایش یافته است، انرژی درونی آن نیز افزایش می‌یابد ($\Delta U > 0$). از طرفی گاز گرما دریافت کرده است، یعنی $Q > 0$. بنابراین با استفاده از قانون اول ترمودینامیک می‌توان نوشت:

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

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۱۰۲- گزینه «۳»

(مسین الهی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ اندازه کار انجام شده در هر مسیر برابر سطح زیر

نمودار $P-V$ است. پس $|W_{abc}| > |W_{adc}|$ است.

(۲) نادرست؛ نقاط ابتدا و انتها در هر دو مسیر یکسان است پس تغییر انرژی

درونی هر دو مسیر یکسان است.

(۳) درست؛ $|W_{abc}| > |W_{adc}| \Rightarrow 0 > W_{adc} > W_{abc}$

$$\Delta U_{abc} = \Delta U_{adc} \Rightarrow Q_{abc} + W_{adc} = Q_{adc} + W_{adc} > 0$$

$$\Rightarrow Q_{abc} > Q_{adc}$$

(۴) نادرست؛ انرژی درونی مقدار معینی گاز آرمانی تابع دما است که برای هر

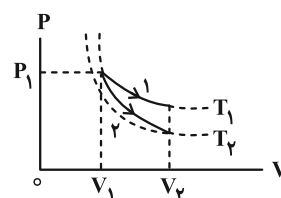
دو مسیر یکسان است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۱۰۳- گزینه «۱»

(مهم‌مهری فتوی)

طبق مثال ۵-۶ صفحه ۱۳۸ کتاب درسی:



مسیر ۲ (فرایند بی‌دررو) بین دو فرایند هم‌دما قرار گرفته است و همان‌طور که در شکل مشخص است، در مسیر ۲ (بی‌دررو) فشار سریع‌تر از مسیر ۱ (هم‌دما) کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱- مشابه مثال ۵-۶ صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸)

۱۰۴- گزینه «۲»

(رممت‌اله خیراله زاده سماکوش)

کار انجام گرفته روی گاز در مسیر a تا c برابر است با:

$$W_{abc} = W_{ab} + W_{bc} \quad (۱)$$

مسیر a تا b بیانگر فرایند هم‌حجم است و کار انجام گرفته در این مسیر برابر صفر است. از طرفی فرایند bc بیانگر فرایند هم‌فشار است چون نمودار آن خط راستی است که امتداد آن از مبدأ مختصات می‌گذرد.

$$\left. \begin{array}{l} (۲): P_b V_b = nRT_b \\ (۳): P_c V_c = nRT_c \end{array} \right\} \xrightarrow{P=P_b=P_c} P(V_c - V_b) = nR(T_c - T_b)$$

$$P(V_c - V_b) = 1 \times 10^5 \times (300 - 500) \Rightarrow P\Delta V = -1600$$

$$W_{bc} = -P\Delta V = 1600 \text{ J} \quad (\text{با جایگذاری در رابطه (۱)})$$

$$W_{abc} = 0 + 1600 = 1600 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۷)

۱۰۵- گزینه «۴»

(مسام نادری)

نمودار $P-V$ داده شده مربوط به یک چرخه است و در نتیجه حالت اولیه و نهایی گاز یکسان است و داریم:

$$\Delta U = 0$$

از طرفی چرخه، پادساعتگرد است و کار کل انجام شده روی گاز مثبت می‌باشد چراکه سطح زیر نمودار فرایندهای تراکمی بزرگ‌تر است ($W > 0$) و با استفاده از قانون اول ترمودینامیک داریم:

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

(فیزیک ۱- پرسش ۸ صفحه ۱۴۸)

۱۰۶- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

دمای دو نقطه a و c برابر است زیرا روی یک منحنی هم‌دما قرار دارند، بنابراین اختلاف انرژی درونی بین این دو نقطه نیز صفر است:

$$T_a = T_c \Rightarrow U_a = U_c$$



$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 18 = \frac{Q}{10 \times 60} \Rightarrow Q = 10800 \text{ kJ}$$

$$Q = m \cdot e \Rightarrow 10800 = m \times 120 \Rightarrow m = 90 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۶)

(مهران اسماعیلی)

۱۰۹- گزینه «۲»

با توجه به این که مصرف سوخت ماشین A دو برابر مصرف سوخت ماشین B است، در یک بازه زمانی یکسان، گرمای حاصل از سوخت ماشین A، دو برابر گرمای حاصل از سوخت ماشین B خواهد بود. یعنی:

$$Q_{H_A} = 2Q_{H_B}$$

از طرفی انرژی تلف شده در ماشین B، معادل ۴۰ درصد انرژی تلف شده در ماشین A است. بنابراین:

$$|Q_{L_B}| = 0.4 |Q_{L_A}|$$

با استفاده از تعریف بازده ماشین گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H} \Rightarrow |Q_L| = Q_H (1 - \eta)$$

$$\Rightarrow \frac{|Q_{L_B}|}{|Q_{L_A}|} = \frac{Q_{H_B} (1 - \eta_B)}{Q_{H_A} (1 - \eta_A)}$$

$$\frac{|Q_{L_B}| = 0.4 |Q_{L_A}|}{Q_{H_A} = 2Q_{H_B}, \eta_A = 0.2} \rightarrow \frac{0.4 |Q_{L_A}|}{|Q_{L_A}|} = \frac{Q_{H_B} (1 - \eta_B)}{2Q_{H_B} (1 - 0.2)}$$

$$\Rightarrow 0.4 = \frac{1 - \eta_B}{2 \times 0.8} \Rightarrow 1 - \eta_B = 0.64 \Rightarrow \eta_B = 0.36 \text{ یا } 36\%$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۶)

(مصطفی کیانی)

۱۱۰- گزینه «۳»

می‌توان نشان داد دو بیان ماشین گرمایی و یخچالی قانون دوم ترمودینامیک معادل یکدیگرند؛ یعنی اگر قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی نقض شود، قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی نیز نقض می‌شود و برعکس. سایر عبارات طبق متن کتاب درسی درست‌اند.

(فیزیک ۱- صفحه ۱۴۷)

با توجه به قانون اول ترمودینامیک می‌توان نوشت:

$$\Delta U_{abc} = Q_{abc} + W_{abc} \xrightarrow{\Delta U_{abc} = 0} Q_{abc} = -W_{abc}$$

$$\Rightarrow Q_{ab} + Q_{bc} = -(W_{ab} + W_{bc})$$

کار انجام شده روی گاز در فرایند bc برابر صفر است زیرا این فرایند، هم حجم است. کار در فرایند هم فشار ab را به دست می‌آوریم:

$$W_{ab} = -P\Delta V = -9 \times 10^4 (V_1 + 4 - V_1) \times 10^{-3} = -360 \text{ J}$$

با جایگذاری مقادیر در رابطه بالا داریم:

$$900 + Q_{bc} = -(-360 + 0) \Rightarrow Q_{bc} = 360 - 900 = -540 \text{ J}$$

علامت منفی نشان می‌دهد که گاز در فرایند bc گرما از دست داده است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

(مهرادر شاهی)

۱۰۷- گزینه «۲»

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ در نمودار $P - V$ ، سطح زیر نمودار یک فرایند برابر اندازه کار انجام شده در آن فرایند است.

$$|W_{AB}| > |W_{AC}| > |W_{AD}|$$

ب) نادرست؛ با توجه به نمودارهای هم‌دم، به راحتی می‌توان نتیجه گرفت:

$$T_B > T_C > T_D$$

زیرا طبق معادله حالت ($P = \frac{nRT}{V}$) نمودار $P - V$ فرایند هم‌دمای هم‌گرافیکی است که هر چقدر دما بیشتر باشد، منحنی بالاتر قرار خواهد گرفت.

پ) درست؛ از آنجا که تغییرات انرژی درونی مقدار معینی گاز آرمانی متناسب با تغییرات دما برحسب کلون است، می‌توان نتیجه گرفت:

$$\begin{cases} \Delta U_{AB} > \Delta U_{AC} > \Delta U_{AD} \\ W_{AB} < W_{AC} < W_{AD} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\Delta U = Q + W} \begin{cases} Q_{AB} > Q_{AC} > Q_{AD} \\ W_{AB} < W_{AC} < W_{AD} \end{cases}$$

(فیزیک ۱- مسئله ۷ صفحه ۱۴۸)

(محمدرضا نصیری)

۱۰۸- گزینه «۴»

$$\text{توان مصرفی} = \frac{5/4}{10} \Rightarrow \frac{3}{10} = \frac{\text{توان تولیدی}}{\text{توان مصرفی}}$$

$$\Rightarrow \text{توان گرمایی مصرفی} = 18 \text{ kW}$$



شیمی ۳

گزینه ۴

(نرا حسین پور مقدم)

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

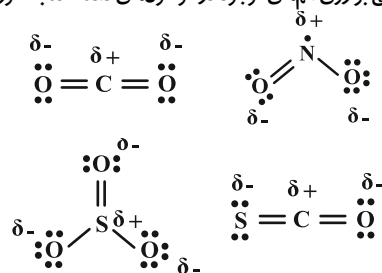
- (۱) چگالی گرافیت (۲/۲۷) و چگالی الماس (۳/۵۱) گرم بر سانتی متر مکعب است.
 (۲) در ساختار گرافیت و الماس پیوند یونی وجود ندارد.
 (۳) در ساختار گرافیت هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهد اما در الماس هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به چهار اتم کربن دیگر متصل است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

گزینه ۱

(مهمدرضا پورماویر)

تراکم بار الکتریکی بر روی اتم‌های موجود در مولکول‌های داده شده به صورت زیر است:



در هر چهار مولکول تراکم بار الکتریکی منفی بر روی اتم مرکزی کمتر از اتم‌های پیرامون آن است.

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

گزینه ۴

(مهمدرضا جمشیدی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) دمای جوش مواد مولکولی، بیشتر از دمای ذوب این مواد بوده و مقدار آن به قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.
 (۲) پرتوهای خورشیدی پس از بازتاب از سطح آینه‌ها در بالاترین نقطه برج متمرکز شده و انرژی خود را به شاره یونی می‌دهند و صرفاً موجب بالا رفتن دمای سدیم کلرید مذاب می‌شوند نه این که آن را تبخیر کنند.
 (۳) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن مولکول خود با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل شده است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۳ و ۷۷ تا ۷۹)

گزینه ۴

(مجتبی ممبوی)

آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده (نه اتم‌ها!) است. سایر گزینه‌ها با توجه به کتاب درسی درست است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

(برگرفته از فور را پیازماید صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

گزینه ۲

(میدر جلیل ناغونی)

X فلز منیزیم و Y نافلز گوگرد است.

بررسی گزینه‌ها:

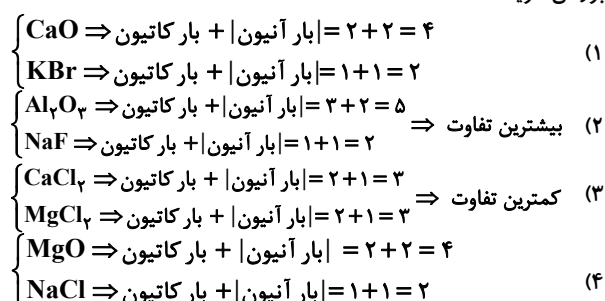
- (۱) شعاع یونی Mg^{2+} از یون سدیم کمتر و شعاع یونی گوگرد نیز از یون فسفید کمتر است.
 (۲) از آنجا که چگالی بار یون‌های سازنده نمک XY (به دلیل بیشتر بودن بار یون) از یون‌های سازنده سدیم کلرید (NaCl) بیشتر است، نقطه ذوب و آنتالپی فروپاشی شبکه XY از NaCl بیشتر است.
 (۳) شعاع اتمی گوگرد از منیزیم کمتر است و هر دو در آرایش الکترونی خود ۲ لایه کاملاً پر دارند.
 (۴) برای تشکیل ۱ مول از نمک XY، ۲ مول الکترون و برای تشکیل ۱ مول آلومینیم فسفید، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

گزینه ۳

(نرا حسین پور مقدم)

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با بار الکتریکی یون‌ها رابطه مستقیم دارد و با شعاع یون رابطه عکس دارد.
 بررسی گزینه‌ها:



در گزینه (۳) اختلاف آنتالپی فروپاشی شبکه کمتر است زیرا تفاوت مجموع قدرمطلق بار آنیون و کاتیون در دو ترکیب کمتر از بقیه گزینه‌های دیگر است. نکته: در تعیین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور عامل اصلی بار الکتریکی یون‌ها می‌باشد هر چه اختلاف مقدار بار بین دو ترکیب بیشتر باشد اختلاف انرژی شبکه بیشتر می‌شود.
 (شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

گزینه ۲

(امسان روستایی)

مدل دریای الکترونی برای خود فلز است نه ترکیبات یونی آن. از طرفی برخی خواص فیزیکی فلزات مانند رسانایی الکتریکی را توجیه می‌کند.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

(برگرفته از با هم بیندیشیم صفحه ۸۴)

گزینه ۴

(مجتبی ممبوی)

ماده D جامد فلزی است و چکش‌خواری و رسانایی الکتریکی از ویژگی‌های آن به شمار می‌رود.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ماده A جامد مولکولی است و جامدات یونی از کاتیون‌ها و آنیون‌ها تشکیل شده‌اند.
 (۲) ماده B جامد کووالانسی است و به کار بردن واژه مولکول برای آن نادرست است.
 (۳) ماده C جامد یونی است که در حالت محلول در آب یا مذاب می‌تواند رسانایی الکتریکی داشته باشد (نه در حالت جامد).

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۱، ۷۳، ۷۵، ۸۴ و ۹۰)

(برگرفته از تمرین دوره‌ای صفحه ۹۰)

گزینه ۳

(مهمدرضا پورماویر)

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طول موج پرتوهای فروسرخ بلندتر از ۷۰۰ nm است.
 (۲) طیف حاصل از آن برای ایزومرهایی که گروه عاملی متفاوت دارند (مانند الکل‌ها و اترها) یکسان نیست.
 (۴) طیف‌سنجی فروسرخ یکی از روش‌های رایج طیف‌سنجی است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

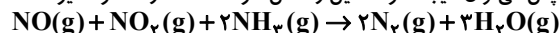
گزینه ۱

(ممس منونی)

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) وجود گوگرد در سوخت سبب تولید گاز SO_2 می‌شود که می‌تواند به گاز SO_3 تبدیل و با آب واکنش دهد و سولفوریک اسید که یکی از عوامل ایجاد باران اسیدی است را تولید کند.
 (۲) هوای آلوده حاوی آلاندهایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.
 (۳) فلزات Rh، Pd و Pt، کاتالیزگرهای مبدل‌های کاتالستی‌اند و قطعه سرامیکی از جنس آن‌ها نیست.

(۴) با توجه به واکنش زیر که در خودروهای دیزلی انجام می‌شود، از واکنش گازهای ناپایدار NO و NO_2 دو ماده پایدار N_2 و H_2O تولید شده است. پس می‌توان نتیجه گرفت این واکنش گرماده است و نه گرماگیر!



(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۴ و ۱۰۰ تا ۱۰۲)



شیمی ۲

۱۲۱- گزینه «۴»

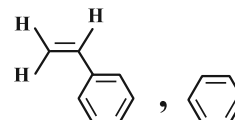
(مینا سیرسینی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) برای این که یک ترکیب آلی در واکنش پلیمری شدن شرکت کند باید پیوند دوگانه کربن-کربن در زنجیر کربنی باشد نه هر قسمت مولکول.
(۲) پلی‌اتن شاخه‌دار معادل با پلی‌اتن سبک است این نوع از پلی‌اتن ظاهری شفاف داشته و از آن برای ساختن نایلون‌های پلاستیکی استفاده می‌شود. پلی‌اتن سبک به دلیل حجم بیشتر چگالی کمتری نسبت به پلی‌اتن سنگین (پلی‌اتن بدون شاخه) دارد.

(۳) چون در ساختار تترافلوئورو اتن (C_2F_4) و تفلون $(C_2F_4)_n$ و همین‌طور پروپن (C_3H_6) و پلی‌پروپن $(C_3H_6)_n$ هیچ اتم هیدروژنی که به یکی از اتم‌های N یا O یا F متصل باشد وجود ندارد. بین مولکول‌های این مواد پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود.

(۴) در هر مولکول بنزن و استیرن نسبت تعداد اتم‌های C به پیوند دوگانه به ترتیب $\frac{6}{3}$ و $\frac{8}{4}$ می‌باشد که این نسبت در هر دو برابر عدد ۲ می‌باشد. بنزن و استیرن هر دو جزو مولکول‌های هیدروکربنی بوده و همان‌طور که می‌دانیم هیدروکربن‌ها مولکول‌های ناقطبی بوده که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

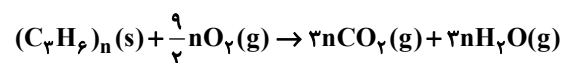


(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۱۲۲- گزینه «۴»

(ممنسن مینونی)

می‌دانیم پلیمری که در تهیهٔ سرنگ استفاده می‌شود پلی‌پروپن است؛ واکنش سوختن آن به صورت زیر است:



$$CO_2 \text{ جرم } = 2 \times 10^{-4} \text{ mol } (C_3H_6)_n \times \frac{3n \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } (C_3H_6)_n}$$

$$\times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 0.0264n \text{ g } CO_2$$

$$H_2O \text{ جرم } = 2 \times 10^{-4} \text{ mol } (C_3H_6)_n \times \frac{3n \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } (C_3H_6)_n}$$

$$\times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 0.0108n \text{ g } H_2O$$

$$= 0.0264n - 0.0108n = 0.0156n$$

$$\Rightarrow n = \frac{39}{0.0156} = 2500$$

حال شمار اتم‌های هیدروژن در این پلیمر را محاسبه می‌کنیم.

$$2500 \times 6 = 15000 = \text{شمار اتم‌های هیدروژن}$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه ۱۰۶)

۱۲۳- گزینه «۱»

(پیمان فواپوی مبر)

در شرایطی که نسبت مولی کاتالیزگر حاوی آلومینیم به کاتالیزگر حاوی تیتانیم برابر ۳ باشد جرم مولی پلی‌اتن پیشینه خواهد بود. اگر این نسبت برابر ۶ شود، جرم مولی میانگین پلیمر کاهش جزئی خواهد داشت. جدول زیر که در تمرینات دوره‌ای پایان فصل شیمی یازدهم آمده است را ببینید:

شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی تیتانیم (شماره ۱)	شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی آلومینیم (شماره ۲)	جرم مولی میانگین پلیمر (گرم)
۱	۱۲	۲۷۲۰۰۰
۱	۶	۲۹۲۰۰۰
۱	۳	۲۹۸۰۰۰
۱	۱	۲۸۴۰۰۰
۱	۰/۶۳	۱۶۰۰۰۰
۱	۰/۵۳	۴۰۰۰۰
۱	۰/۵۰	۲۱۰۰۰
۱	۰/۲۰	۳۱۰۰۰

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه ۱۲۳)

۱۲۴- گزینه «۱»

(نرا حسین پورمقدم)

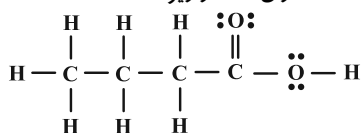
از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویهٔ مبل، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می‌شود. الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود. بنابراین مونومر سازندهٔ تور ماهیگیری گلوکز است. مونومر سازندهٔ پلیمر موجود در ظروف یکبار مصرف، استیرن است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۶)

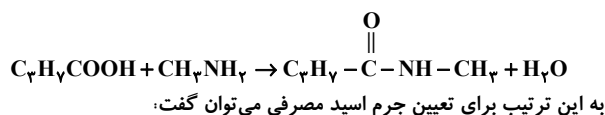
۱۲۵- گزینه «۴»

(مهمدرضا پورچاویر)

اسید آلی توصیف شده دارای ساختار زیر است:



واکنش بین این اسید و متیل آمین (CH_3NH_2) منجر به تولید یک آمید (به عنوان ترکیب آلی) و آب می‌شود:



$$252/5 \text{ g آمید} \times \frac{1 \text{ mol آمید}}{101 \text{ g آمید}} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_9COOH}{1 \text{ mol آمید}} \times \frac{88 \text{ g } C_4H_9COOH}{1 \text{ mol } C_4H_9COOH} = 22 \text{ g } C_4H_9COOH$$

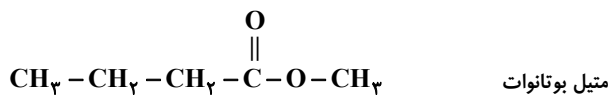
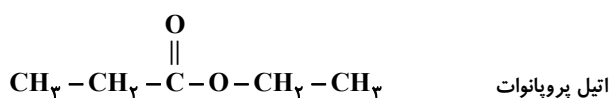
(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۱، ۱۱۶ و ۱۱۷)

۱۲۶- گزینه «۴»

(یاسر راش)

بررسی موارد:

مورد اول: درست، گروه $-OH$ بخش قطبی الکل و زنجیر هیدروکربنی، بخش ناقطبی الکل را تشکیل می‌دهد.

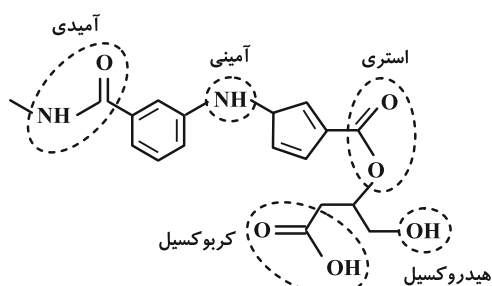


(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۳ و ۱۱۵)

(مهمدرضا پورباویر)

۱۲۹- گزینه «۲»

ابتدا گروه‌های عاملی موجود در ترکیب داده شده را مشخص می‌کنیم:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) این ترکیب فاقد گروه عاملی اتری است (یک گروه استری دارد).

(۲) در ترکیب داده شده یک گروه آمینی و یک گروه آمیدی وجود دارد.

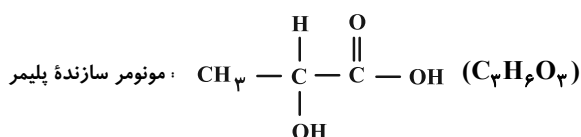
(۳) در این مولکول ۱۸ اتم کربن و ۶ اتم اکسیژن وجود دارند که نسبت میان آن‌ها دقیقاً برابر با ۳ خواهد بود.

(۴) هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی بوده و اتم‌های نیتروژن نیز یک جفت الکترون ناپیوندی دارند. بنابراین در مجموع ۱۴ جفت الکترون ناپیوندی در این ترکیب وجود دارد.

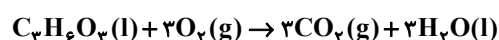
(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(سعید تیزرو)

۱۳۰- گزینه «۱»



واکنش سوختن $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$:



$$? \text{ LCO}_2 = 180 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}_3}{90 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 132 \text{ g CO}_2$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه ۱۲۱)

توجه: همین دوگانگی تعیین‌کننده ویژگی‌های انحلالی الکل‌هاست، به‌طوری که هر چه طول زنجیر هیدروکربنی بیشتر شود، غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی بیشتر شده و انحلال‌پذیری الکل در آب کمتر می‌شود.

مورد دوم؛ درست؛ نقطه جوش الکل‌ها معمولاً از ترکیبات هیدروکربنی با تعداد کربن برابر بالاتر است، زیرا مولکول‌های الکل به سبب داشتن گروه هیدروکسیل ($-\text{OH}$) می‌توانند میان خود پیوند هیدروژنی برقرار کنند. این نوع نیروی بین مولکولی بسیار قوی‌تر از نیروهای واندروالسی معمول هیدروکربن‌ها است و برای شکستن آن انرژی بیشتری لازم است. در نتیجه برای تبدیل الکل از حالت مایع به بخار باید حرارت بیشتری داده شود و بنابراین نقطه جوش آن بالا می‌رود.

مورد سوم؛ درست؛ در ساختار کلی کربوکسیلیک اسیدهای راست‌زنجیر با ساختار RCOOH ، بخش R می‌تواند تنها یک اتم هیدروژن (در فورمیک اسید) یا یک گروه آلکیلی مانند متیل (در استیک اسید) باشد.

مورد چهارم؛ نادرست؛ افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها باعث افزایش جریب دوستی و کاهش انحلال در آب می‌شود؛ یعنی آب‌گریزی بیشتر می‌گردد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

۱۲۷- گزینه «۴» (مبشبی محبوب)

عامل استری موجود در سبب، متیل بوتانوات است که اسید سازنده این استر بوتانویک اسید می‌باشد. همچنین عامل استری موجود در آناناس اتیل بوتانوات است که الکل سازنده این استر اتانول می‌باشد. اگر اتانول و بوتانویک اسید در شرایط مناسب با هم واکنش دهند طبق واکنش زیر اتیل بوتانوات (ماده آلی) با فرمول مولکولی $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ به دست می‌آید.



حال مقدار آب تولید شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 264 \text{ g C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8\text{O}_2}{88 \text{ g C}_4\text{H}_8\text{O}_2}$$

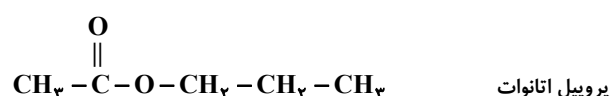
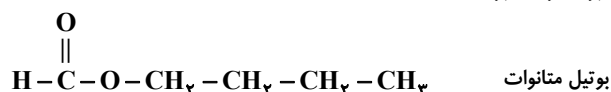
$$\times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8\text{O}_2} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 54 \text{ g H}_2\text{O}$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱ و ۱۱۶ تا ۱۱۹)

(مهمدرضا پورباویر)

۱۲۸- گزینه «۴»

با توجه به ساختار ایزومرهای این استر، تمام نام‌های داده شده برای آن قابل قبول خواهند بود:





شیمی ۱

۱۳۱- گزینه «۲»

(معمرد رضا پوریاوید)

ابتدا جرم پتاسیم سولفات موجود در محلول را به صورت زیر به دست می آوریم:

$$1L \text{ محلول} \times \frac{0.4 \text{ mol } K_2SO_4}{1L \text{ محلول}} \times \frac{174 \text{ g } K_2SO_4}{1 \text{ mol } K_2SO_4} = 69.6 \text{ g } K_2SO_4$$

از آنجا که جرم Na_2SO_4 موجود در ظرف دیگر (با حجم یک لیتر) با جرم K_2SO_4 در محلول فوق برابر است، غلظت محلول آن برابر خواهد بود با:

$$\frac{69.6 \text{ g } Na_2SO_4}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{142 \text{ g } Na_2SO_4} \approx 0.49 \approx 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۳۲- گزینه «۴»

(پیمان فواوی میسر)

چگالی هگزان از آب کمتر است. (در شکل چگالی ماده X از آب بیشتر است.)

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۱۷)

۱۳۳- گزینه «۲»

(یاسر راش)

دستگاه گلوکومتر، میلی گرم گلوکز در دسی لیتر (۱۰۰ میلی لیتر یا ۰/۱ لیتر) خون را نشان می دهد.

قسمت اول: غلظت ppm را از نسبت جرم حل شونده به جرم کل

ضربدر 10^6 به دست می آوریم:

$$\text{ppm} = \frac{96 \times 10^{-3} \text{ g گلوکز}}{100 \text{ mL خون}} \times 10^6 = 960$$

قسمت دوم: غلظت مولار گلوکز در خون این فرد را به صورت زیر به دست می آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} = \frac{\left(\frac{96 \times 10^{-3}}{180}\right) \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{0.1L}$$

$$\approx 5.33 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۹۴ تا ۱۰۰)

۱۳۴- گزینه «۲»

(موشیر نیازی)

طبق نمودار می توان انحلال پذیری KNO_3 (جرم حل شونده بر حسب گرمدر ۱۰۰ گرم آب) در دماهای $20^\circ C$ و $10^\circ C$ را استخراج کرد:

$$\theta = 20^\circ C \Rightarrow S(20^\circ C) = 30 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} = \frac{30}{130} = \frac{x}{260}$$

جرم حل شونده در ۲۶۰ گرم محلول در $20^\circ C$: $x = 60 \text{ g } KNO_3$ جرم حلال (آب) = $260 - 60 = 200 \text{ g}$

$$\theta = 10^\circ C \Rightarrow S(10^\circ C) = 20 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم حلال (g)}} = \frac{20}{100} = \frac{x}{200}$$

جرم حل شونده در ۲۰۰ گرم آب در $10^\circ C$: $x = 40 \text{ g } KNO_3$

اگر هیچ آبی به محلول اضافه نشود، قاعدتاً باید به اندازه اختلاف جرم

حل شونده در دو دما، رسوب تشکیل شود. به کمک مقدار انحلال پذیری

نمک KNO_3 در دمای $10^\circ C$ حداقل آبی که برای حل کردن این میزان

نمک در این دما نیاز است را به دست می آوریم:

$$60 - 40 = 20 \text{ g} \Rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم آب (g)}} = \frac{20}{100} = \frac{20}{x}$$

میزان آب مورد نیاز برای انحلال ۲۰ گرم حل شونده در دمای $10^\circ C$: $x = 100 \text{ g}$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۱۳۵- گزینه «۳»

(میشی محبوب)

$$S_A = S_B \Rightarrow 0.6\theta + 69 = 1.8\theta + 21$$

$$\Rightarrow 1.2\theta = 48 \Rightarrow \theta = 40^\circ C$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۱۰۲ و ۱۰۳)



۱۳۶ - گزینه «۲»

(سعید تیزرو)

به جز گزینه (۲) تمامی گزینه‌ها درست هستند.

NaF جزو ترکیب‌های یونی است و به همین دلیل از HF (یک ترکیب مولکولی) دارای نقطه جوش بیشتری است. در ترکیبات هیدروژن‌دار سه دوره نخست از گروه ۱۵ جدول، NH_3 دارای نقطه جوش بیشتری است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۵، ۱۰۷ و ۱۲۱)

۱۳۷ - گزینه «۴»

(یاسر راش)

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ هر مولکول آب با داشتن دو جفت الکترون ناپیوندی و دو هیدروژن متصل به اکسیژن می‌تواند هم‌زمان و مجموعاً چهار پیوند هیدروژنی با دیگر مولکول‌های آب برقرار سازد.

(۲) نادرست؛ در مولکول‌های ناقطبی، برهم‌کنش الکتریکی ضعیف وجود دارد این نیروها ماهیت الکتریکی دارند و عامل جاذبه بین این گونه مولکول‌ها هستند.

(۳) نادرست؛ تشکیل پیوند هیدروژنی نیازمند وجود هیدروژن متصل به یکی از اتم‌های O ، N ، F در یک مولکول است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

۱۳۸ - گزینه «۳»

(افسان روستایی)

آب تصفیه شده به روش اسمز معکوس و سایر روش‌ها، پیش از مصرف باید کلرزنی و سپس مصرف شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه ۱۱۹)

۱۳۹ - گزینه «۲»

(محمدرضا جمشیری)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نقطه جوش آب 100°C و نقطه جوش هیدروژن سولفید 6°C - است.

(۲) نیاز روزانه هر فرد بالغ به یون پتاسیم ۲ برابر یون سدیم است.

(۳) مولکول CO_2 به دلیل واکنش شیمیایی با مولکول‌های آب در هنگام انحلال، انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به NO دارد.

(۴) غشای نیمه‌تراوا دارای روزهایی است که فقط اجازه گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و برخی یون‌ها را می‌دهند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۶، ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۱۴۰ - گزینه «۴»

(محمدرضا پورجاوید)

مقدار آب موجود در مایع (۲) برابر است با:

$$25 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 450 \text{ g H}_2\text{O}$$

این مقدار آب معادل 450 میلی‌لیتر است. بنابراین غلظت یون‌ها در دو

$$\text{محلول عبارتند از: } \frac{0.22 \text{ mol}}{0.45 \text{ L}} = 1/6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad \text{مایع (۲)}$$

$$\text{مایع (۱)} = \frac{0.8 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 1/6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

از آنجا که غلظت هر دو محلول با هم برابر است، تغییری در ارتفاع دو مایع پدید نمی‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به عبور مولکول‌های آب از غشا از سمت مایع (۲) (آب خالص) به سمت مایع (۱)، غلظت محلول در سمت راست لوله کاهش می‌یابد.

(۲) با وارد کردن نیرو به مایع (۱) مقداری آب از طرف آن وارد مایع (۲) می‌شود. بنابراین جرم آب موجود در آن از 450 گرم اولیه نیز بیشتر خواهد شد.

(۳) از آنجا که آب از سمت محلول رقیق‌تر (مایع (۲)) به سمت محلول غلیظ‌تر (مایع (۱)) حرکت می‌کند، با گذشت زمان سطح مایع (۲) پایین‌تر آمده و سطح مایع (۱) بالاتر می‌رود. به این ترتیب از جرم و حجم مایع (۲) کاسته شده و به جرم و حجم مایع (۱) افزوده می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۱۸)



حسابان ۲- پیشروی سریع

۱۴۱- گزینه «۲»

(نامر قاسمیان)

$$f'(x) = -9x^2 + 15x - 6 = -3(3x^2 - 5x + 2) = 0 \quad \text{داریم:}$$

$$(3x-2)(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{2}{3}, \quad x_2 = 1$$

x	$\frac{2}{3}$	1
f'	-	+
f	↘	↗
	min نسبی	max نسبی

$$\begin{cases} f(\frac{2}{3}) = -3 \times \frac{8}{27} + \frac{15}{2} \times \frac{4}{9} - 6 \times \frac{2}{3} = -\frac{14}{9} \\ f(1) = -3 + \frac{15}{2} - 6 = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

در نتیجه مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم نسبی تابع f برابر می‌شود با:

$$f(\frac{2}{3}) + f(1) = -\frac{14}{9} - \frac{3}{2} = -\frac{55}{18}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه تمرین ۶ صفحه ۱۲۵)

۱۴۲- گزینه «۳»

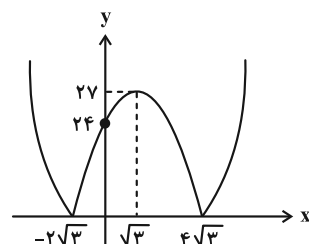
(نامر معنوی)

سهمی $g(x) = (x - \sqrt{3})^2 - 27$ را در نظر بگیرید. داریم:

$$(x - \sqrt{3})^2 - 27 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x - \sqrt{3} = 3\sqrt{3} \Rightarrow x = 4\sqrt{3} \\ x - \sqrt{3} = -3\sqrt{3} \Rightarrow x = -2\sqrt{3} \end{cases}$$

پس طول رأس این سهمی برابر $\sqrt{3} = \frac{-2\sqrt{3} + 4\sqrt{3}}{2}$ است و نمودار f

به صورت زیر می‌شود:



شروع بازه مورد نظر، نقطه به طول $x = 0$ بوده و داریم:

$$f(0) = |(0 - \sqrt{3})^2 - 27| = 24$$

با توجه به نمودار f، حالت‌های زیر را برای m در نظر می‌گیریم:

الف) m در فاصله $[0, \sqrt{3}]$ باشد، در این صورت با توجه به نمودار، $f(0) = 24$ مینیمم مطلق و $f(m) \leq 27$ ماکزیمم مطلق است و شرط مسئله برقرار نیست.

ب) m در فاصله $(\sqrt{3}, 4\sqrt{3}]$ باشد، در این صورت با توجه به نمودار، $f(\sqrt{3}) = 27$ ماکزیمم مطلق و مقدار مینیمم مطلق تابع، عددی بین صفر تا ۲۷ است که باز هم شرط مسئله برقرار نیست.

ج) m عددی بزرگ‌تر از $4\sqrt{3}$ باشد، در این صورت $f(4\sqrt{3}) = 0$ مینیمم مطلق تابع بوده و برای این که شرط مسئله برقرار باشد، باید $f(m) = 81$ ماکزیمم مطلق تابع باشد. در نتیجه:

$$f(m) = |(m - \sqrt{3})^2 - 27| = 81$$

$$\Rightarrow (m - \sqrt{3})^2 = \begin{cases} 27 - 81 = -54 \\ 27 + 81 = 108 \end{cases} \quad (\text{غ ق ق})$$

$$\Rightarrow m - \sqrt{3} = \pm \sqrt{108} = \pm 6\sqrt{3} \Rightarrow \begin{cases} m = -5\sqrt{3} \\ m = 7\sqrt{3} \end{cases} \quad (\text{غ ق ق})$$

$$\frac{f(m)}{m} = \frac{81}{7\sqrt{3}} = \frac{27\sqrt{3}}{7} \quad \text{داریم:}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۷)

۱۴۳- گزینه «۳»

(مسین صمنی)

کل عبارت را برحسب $\sin x$ می‌نویسیم:

$$f(x) = \sin^3 x - 5(1 - \sin^2 x) + 3 \sin x - 5$$

$$= \sin^3 x + 5 \sin^2 x + 3 \sin x - 10$$

$$\text{فرض: } \begin{cases} g(x) = x^3 + 5x^2 + 3x - 10 \\ h(x) = \sin x \end{cases} \Rightarrow f(x) = g(h(x))$$

باید نقاط اکسترمم را پیدا کنیم: $f'(x) = (g(h(x)))' = h'(x)g'(h(x)) = 0$

$$\begin{cases} h'(x) = (\sin(x))' = \cos(x) = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \begin{cases} \sin x = -1 \\ \sin x = 1 \end{cases} \\ g'(h(x)) = 3 \sin^2 x + 10 \sin x + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = -3 \\ \sin x = -\frac{1}{3} \end{cases} \quad (\text{غ ق ق}) \end{cases}$$



برای یافتن نقاط بحرانی این تابع در $[0, 2R]$ ریشه‌های مشتق V را به

$$V'(h) = \pi R^2 - \frac{3}{4}\pi h^2 = 0 \Rightarrow \pi R^2 = \frac{3}{4}\pi h^2$$

$$\Rightarrow h^2 = \frac{4\pi R^2}{3\pi} = \frac{4R^2}{3} \Rightarrow h = \frac{2R}{\sqrt{3}}$$

از طرفی $V(0) = V(2R) = 0$ و تابع به ازای $h = \frac{2R}{\sqrt{3}}$ بیشترین

حجم را دارد و با توجه به رابطه (۱)، مقدار r نیز به دست می‌آید.

$$r^2 = R^2 - \frac{1}{4}\left(\frac{4R^2}{3}\right) = \frac{2R^2}{3} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}R$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه مثال صفحه ۱۱۹)

(روح‌اله حسینی)

۱۴۶- گزینه «۱»

ضابطه تابع را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x\sqrt{x-2} & ; x \geq 2 \\ x\sqrt{2-x} & ; x < 2 \end{cases}$$

برای $x \geq 2$ ، داریم $f(x) = x\sqrt{x-2}$ که حاصل ضرب دو تابع اکیداً صعودی

(با مقادیر مثبت) است و بنابراین برای $x \geq 2$ تابع f اکیداً صعودی است. بنابراین

بازه (a, b) زیرمجموعه بازه $(-\infty, 2)$ است. در این صورت داریم:

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

$$= \frac{2(\sqrt{2-x})^2 - x}{2\sqrt{2-x}} = \frac{2(2-x) - x}{2\sqrt{2-x}} = \frac{4-3x}{2\sqrt{2-x}}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 4-3x = 0 \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

	$-\infty$	$\frac{4}{3}$	2
x			
f'	+	۰	-
f	↗		↘

پس با توجه به جدول، تابع در بازه $(\frac{4}{3}, 2)$ اکیداً نزولی است. پس $b = 2$

$$a \times b = \frac{4}{3} \times 2 = \frac{8}{3} \quad \text{و} \quad a = \frac{4}{3} \quad \text{در نتیجه:}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

$$\begin{cases} \text{max نسبی: } \sin(x) = 1 \Rightarrow f(x) = 1 + 5 + 3 - 10 = -1 \\ \sin(x) = -1 \Rightarrow f(x) = -1 + 5 - 3 - 10 = -9 \\ \text{min نسبی: } \sin(x) = -\frac{1}{3} \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{27} + \frac{5}{9} - 1 - 10 = \frac{14}{27} - 11 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |\text{max} - \text{min}| = 10 - \frac{14}{27} = k \Rightarrow [k] = 9$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۷)

(کیان کریمی شراسانی)

۱۴۴- گزینه «۱»

تابع f پیوسته با دامنه $[-2, 2]$ است پس حداقل یک مینیمم مطلق و حداقل

یک ماکزیمم مطلق دارد. تابع g اکیداً نزولی با دامنه $(0, 2)$ است و فاقد

اکسترمم مطلق است. تابع h اکیداً صعودی با دامنه $[0, 1]$ است و دارای

مینیمم مطلق در $x = 0$ است، ولی ماکزیمم مطلق ندارد.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه ۱۱۶)

(الهام شیخ‌ممو)

۱۴۵- گزینه «۲»

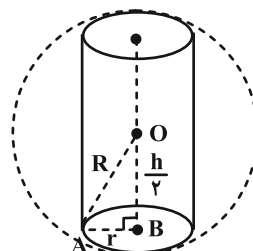
در شکل زیر، نقاط O و B مراکز کره و قاعده استوانه بوده و همچنین:

$$\begin{cases} R: \text{ شعاع کره} \\ r: \text{ شعاع قاعده استوانه} \\ h: \text{ ارتفاع استوانه} \end{cases}$$

در مثلث قائم‌الزاویه OAB داریم: $OB = \frac{1}{2}h$

$$\text{فیناگورس: } OA^2 = OB^2 + AB^2 \Rightarrow R^2 = r^2 + \frac{h^2}{4}$$

$$\Rightarrow r^2 = R^2 - \frac{1}{4}h^2 \quad (1)$$



$$\text{حجم استوانه} = \pi r^2 h = \pi \left(R^2 - \frac{1}{4}h^2\right) h$$

در نتیجه ضابطه تابع حجم استوانه برحسب ارتفاع آن به صورت زیر است:

$$V(h) = \pi R^2 h - \frac{\pi}{4} h^3, \quad 0 \leq h \leq 2R$$



$$\Rightarrow f''(x) = \frac{2}{9}(x-a)^{-\frac{5}{3}}((6x-6a)-(4x-3a-a^2))$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{2}{9} \times \frac{2x+a^2-3a}{\sqrt[3]{(x-a)^5}}$$

برای این که جهت تقعر تابع f همواره رو به بالا باشد، باید مقدار تابع $f''(x)$

همواره مثبت باشد. ریشه صورت $x = \frac{3a-a^2}{2}$ و ریشه مخرج $x = a$

می باشد. اگر این دو عبارت مخالف هم باشند، با تعیین علامت f'' درمی یابیم که علامت آن در فاصله بین این دو ریشه، منفی و خارج آن دو، مثبت است. ولی اگر این دو عبارت برابر باشند، علامت f'' همواره مثبت خواهد بود.

$$\frac{3a-a^2}{2} = a \Rightarrow \underbrace{a^2-a}_{a(a-1)} = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=0 \Rightarrow f''(x) = \frac{4}{9}x^{-\frac{2}{3}} > 0 \\ a=1 \Rightarrow f''(x) = \frac{4}{9}(x-1)^{-\frac{2}{3}} > 0 \end{cases}$$

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

(روح اله حسینی)

۱۵۰- گزینه «۳»

می دانیم نقطه عطف تابع درجه سوم، مرکز تقارن نمودار آن تابع است:

$$f'(x) = 9x^2 - 12x + 5$$

$$\Rightarrow f''(x) = 18x - 12 \xrightarrow{f''(x)=0} \text{طول نقطه عطف} : x = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}$$

$$f\left(\frac{2}{3}\right) = 3\left(\frac{2}{3}\right)^3 - 6\left(\frac{2}{3}\right)^2 + 5\left(\frac{2}{3}\right) - 1$$

$$= \frac{8}{9} - \frac{24}{9} + \frac{30}{9} - \frac{9}{9} = \frac{5}{9}$$

پس $I\left(\frac{2}{3}, \frac{5}{9}\right)$ مرکز تقارن تابع f است. اگر $A(x, y)$ روی نمودار تابع

باشد و قرینه آن نسبت به I ، نقطه $A'(x', y')$ باشد، داریم:

$$\frac{x+x'}{2} = x_I = \frac{2}{3} \Rightarrow x+x' = \frac{4}{3} \Rightarrow x' = \frac{4}{3} - x$$

$$\frac{y+y'}{2} = y_I = \frac{5}{9} \Rightarrow y+y' = \frac{10}{9}$$

$$\xrightarrow{y=f(x)} \frac{y=f(x)}{y'=f'(x)} \rightarrow f(x) + f(x') = \frac{10}{9}$$

$$\xrightarrow{x'=\frac{4}{3}-x} f(x) + f\left(\frac{4}{3}-x\right) = \frac{10}{9}$$

$$a+b = \frac{4}{3} + \frac{10}{9} = \frac{22}{9} \quad \text{پس } a = \frac{4}{3} \text{ و } b = \frac{10}{9} \text{ بنابراین:}$$

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

(معمری نعمتی)

۱۴۷- گزینه «۱»

تابع $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ زمانی روی بازه I اکیداً صعودی است که $y' > 0$ بوده

$$f'(x) = \frac{-m^2-m+12}{(x-m)^2} > 0. \quad \text{و ریشه مخرج در بازه } I \text{ نباشد.}$$

$$\Rightarrow m^2+m-12 < 0 \Rightarrow (m+4)(m-3) < 0$$

$$\Rightarrow -4 < m < 3 \quad (I)$$

$$x-m=0 \Rightarrow x=m \notin (0, +\infty) \Rightarrow m \leq 0 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} -4 < m \leq 0 \Rightarrow m = -3, -2, -1, 0 \quad (4 \text{ مقدار صحیح})$$

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

(مهسان کوروزی)

۱۴۸- گزینه «۲»

ابتدا مشتق تابع f را به دست می آوریم:

$$f'(x) = -2x(1+x)^3 - 3x^2(1+x)^2 = -x(1+x)^2(2+2x+3x)$$

$$\Rightarrow f'(x) = -x(1+x)^2(5x+2)$$

$$\xrightarrow{f'(x)=0} x = 0, -1, -\frac{2}{5} \quad (\text{طول نقاط بحرانی تابع } f)$$

تنها $x = -\frac{2}{5}$ در بازه $(-1, 0)$ قرار دارد. با توجه به جدول زیر، نمودار تابع

حول $x = -\frac{2}{5}$ به صورت زیر است:

	$-\frac{2}{5}$	
x		
f'	-	+
f	$\searrow$	$\nearrow$

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه تمرین ۱ صفحه ۱۳۴)

(کاظم ابلالی)

۱۴۹- گزینه «۳»

ابتدا ضابطه تابع $f''(x)$ را به دست می آوریم:

$$f'(x) = \sqrt[3]{x-a} + (x-a^2) \cdot \frac{1}{3\sqrt[3]{(x-a)^2}} = \frac{1}{3} \left(\frac{4x-3a-a^2}{\sqrt[3]{(x-a)^2}} \right)$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{1}{3} (4x-3a-a^2)(x-a)^{-\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{4}{3}(x-a)^{-\frac{2}{3}} - \frac{2}{9}(4x-3a-a^2)(x-a)^{-\frac{5}{3}}$$



هندسه ۳- پیشروی سریع

۱۵۱- گزینه «۴»

(سیرمهمدرسا عسینی فرد)

به ازای $m > 0$ مختصات نقطه به صورت $A(+, -, +)$ می شود که در ناحیه ۴ است.

به ازای $m < 0$ مختصات نقطه به صورت $A(+, +, -)$ می شود که در ناحیه ۵ است.

(هندسه ۳- بردارها؛ برگرفته از متن کتاب درسی صفحه های ۶۴ و ۶۵)

۱۵۲- گزینه «۳»

(سیرمهمدرسا عسینی فرد)

انتهای بردار $\vec{a}$ روی صفحه به معادله $z = 4$ است پس مؤلفه های بردار $\vec{a}$ به صورت $(x_a, y_a, 4)$ است و طبق فرض داریم:

$$\vec{a} \parallel \vec{b} \Rightarrow \frac{x_a}{x_b} = \frac{y_a}{y_b} = \frac{z_a}{z_b} \Rightarrow \frac{x_a}{1} = \frac{y_a}{-2} = \frac{4}{2} \Rightarrow \begin{cases} y_a = -4 \\ x_a = 2 \end{cases}$$

در نتیجه $\vec{a} = (2, -4, 4)$ و داریم:

$$m = |\vec{a}| = \sqrt{4 + 16 + 16} = 6 \Rightarrow \vec{c} = (2, 2, 6) \Rightarrow |\vec{c}| = 7$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه های ۶۹ تا ۷۶)

۱۵۳- گزینه «۱»

(مهمر شاهممیری)

طبق فرض داریم: $3|\vec{a}| = 2|\vec{b}| = 6 \Rightarrow |\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3$ در نتیجه: $|\vec{a} - \vec{b}|^2 = (\vec{a} - \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b}) = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2\vec{a} \cdot \vec{b}$ (θ) زاویه بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ $(\sqrt{7})^2 = 2^2 + 3^2 - 2 \times 2 \times 3 \times \cos \theta$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{3} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

$$|\vec{a} + \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b}$$

داریم:

$$\Rightarrow |\vec{a} + \vec{b}|^2 = 4 + 9 + 2 \times 2 \times 3 \times \cos 60^\circ = 19$$

$$\Rightarrow |\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{19}$$

توجه: از رابطه زیر نیز برای حل این سوال می توان استفاده کرد:

$$|\vec{a} + \vec{b}|^2 + |\vec{a} - \vec{b}|^2 = 2(|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2)$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه های ۷۷ تا ۸۰)

۱۵۴- گزینه «۳»

(نیما مهندس)

$$\vec{b} + \vec{c} = (4, 2\sqrt{2}, 5) \Rightarrow |\vec{b} + \vec{c}| = \sqrt{16 + 8 + 25} = 7$$

داریم:

اندازه تصویر قائم بردار $\vec{a}$ در راستای $\vec{b} + \vec{c}$ به صورت زیر به دست می آید:

$$|\vec{a}'| = \frac{|\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})|}{|\vec{b} + \vec{c}|} \Rightarrow |\vec{a}'| = \frac{12}{7} \times 7 = 12$$

$$|(4, k, -2) \cdot (4, 2\sqrt{2}, 5)| = |16 + 2k\sqrt{2} - 10| = 12$$

در نتیجه:

$$\xrightarrow{k > 0} k = \frac{6}{2\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ مشابه تمرین ۳ صفحه ۸۴)

۱۵۵- گزینه «۳»

(مهمر شاهممیری)

$$\vec{a} - 2\vec{b} + 3\vec{c} = \vec{0}$$

مطابق فرض داریم:

$$\Rightarrow \vec{a} = 2\vec{b} - 3\vec{c} \Rightarrow |\vec{a}|^2 = |2\vec{b} - 3\vec{c}|^2$$

$$\Rightarrow |\vec{a}|^2 = 4|\vec{b}|^2 + 9|\vec{c}|^2 - 12\vec{b} \cdot \vec{c}$$

$$\Rightarrow 81 = 4 \times 4 + 9 \times 9 - 12\vec{b} \cdot \vec{c}$$

$$\Rightarrow 12\vec{b} \cdot \vec{c} = 16 \Rightarrow \vec{b} \cdot \vec{c} = \frac{4}{3}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه های ۷۷ تا ۸۰)

۱۵۶- گزینه «۱»

(امیر فسیان ابومویب)

فرض کنید $\vec{a} = (7, 4, -4)$ و $\vec{b} = (x, y, z)$ دو بردار باشند. طبق

نامساوی کوشی- شوارتز داریم:

$$\Rightarrow \underbrace{\sqrt{7^2 + 4^2 + (-4)^2}}_9 \times \underbrace{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}_{\geq \frac{4}{5}} \geq \underbrace{|7x + 4y - 4z|}_{\geq \frac{4}{5}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \geq \frac{4/5}{9} = \frac{1}{9} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 + y^2 + z^2 \geq \frac{1}{9}$$

بنابراین حداقل مقدار عبارت $x^2 + y^2 + z^2$ ، برابر $\frac{1}{9}$ است.

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه ۷۹)



۱۵۷- گزینه «۱»

(علی پسنیرده)

$$\vec{a} - \vec{c} = \sqrt{3}\vec{b} \Rightarrow \vec{a} = \sqrt{3}\vec{b} + \vec{c} \Rightarrow |\vec{a}| = |\sqrt{3}\vec{b} + \vec{c}|$$

$$\Rightarrow |\vec{a}|^2 = |\sqrt{3}\vec{b} + \vec{c}|^2 \Rightarrow |\vec{a}|^2 = 9|\vec{b}|^2 + |\vec{c}|^2 + 6\vec{b} \cdot \vec{c}$$

$$\Rightarrow 49 = 9 \times 1 + 25 + 6\vec{b} \cdot \vec{c} \Rightarrow \vec{b} \cdot \vec{c} = \frac{5}{2}$$

$$(\vec{b} \cdot \vec{c})^2 + |\vec{b} \times \vec{c}|^2 = |\vec{b}|^2 |\vec{c}|^2$$

$$\Rightarrow \frac{25}{4} + |\vec{b} \times \vec{c}|^2 = 1 \times 25 \Rightarrow |\vec{b} \times \vec{c}| = \frac{5\sqrt{3}}{2} = \frac{2}{5}\sqrt{3}$$

نکته: برای هر دو بردار دلخواه $\vec{a}$ و $\vec{b}$ با زاویه بین θ داریم:

$$\begin{cases} \vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta \\ |\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta \end{cases} \Rightarrow (\vec{a} \cdot \vec{b})^2 + |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 |\vec{b}|^2$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۱۵۸- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

بردار $\vec{a}$ بر دو بردار $\vec{b}$ و $\vec{c}$ عمود است، پس بردار $\vec{a}$ موازی با بردار $\vec{b} \times \vec{c}$

و به عبارت دیگر مضربی از این بردار است. داریم:

$$\begin{cases} \vec{b} = (-2, 2, 1) \\ \vec{c} = (1, -3, 1) \end{cases} \Rightarrow \vec{b} \times \vec{c} = (5, 3, 4)$$

$$\Rightarrow |\vec{b} \times \vec{c}| = \sqrt{5^2 + 3^2 + 4^2} = 5\sqrt{2}$$

فرض کنید $\vec{a} = r(\vec{b} \times \vec{c})$ باشد، در این صورت داریم:

$$|\vec{a}| = |r| |\vec{b} \times \vec{c}| \Rightarrow 10\sqrt{2} = |r| \times 5\sqrt{2} \Rightarrow |r| = 2 \Rightarrow r = \pm 2$$

$$r = 2 \Rightarrow \vec{a} = 2(5, 3, 4) = (10, 6, 8)$$

بنابراین قدرمطلق مجموع مؤلفه‌های بردار $\vec{a}$ برابر است با: $10 + 6 + 8 = 24$

بدیهی است به ازای $r = -2$ نیز همین مقدار حاصل می‌شود.

(هنر سه ۳- بردارها؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۸۴)

۱۵۹- گزینه «۲»

(سیرمحمدرضا حسینی فردر)

مساحت مثلث مذکور برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} |(\vec{a} - \sqrt{3}\vec{b}) \times (\sqrt{3}\vec{a} + \vec{b})| = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b} - \sqrt{3}\vec{b} \times \vec{a} + \sqrt{3}\vec{a} \times \vec{b}|$$

$$= \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{1}{2} |\vec{a}| |\vec{b}| \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times \frac{1}{2} = 3$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

۱۶۰- گزینه «۳»

(روح اله حسینی)

بنابر ویژگی‌های ضرب خارجی دو بردار داریم:

$$(\vec{c} + \vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{c}) = \vec{c} \times \vec{a} - \underbrace{\vec{c} \times \vec{c}}_0 + \vec{b} \times \vec{a} - \vec{b} \times \vec{c}$$

$$= \vec{c} \times \vec{a} + \vec{b} \times \vec{a} - \vec{b} \times \vec{c}$$

همچنین بنابر ویژگی‌های ضرب داخلی دو بردار داریم:

$$\vec{u} = (\vec{b} - 2\vec{a}) \cdot ((\vec{c} + \vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{c}))$$

$$= (\vec{b} - 2\vec{a}) \cdot (\vec{c} \times \vec{a} + \vec{b} \times \vec{a} - \vec{b} \times \vec{c})$$

$$= \vec{b} \cdot (\vec{c} \times \vec{a}) + \underbrace{\vec{b} \cdot (\vec{b} \times \vec{a})}_0 - \underbrace{\vec{b} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})}_0$$

$$- 2\vec{a} \cdot (\vec{c} \times \vec{a}) - 2\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{a}) + 2\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$$

$$\vec{u} = \vec{b} \cdot (\vec{c} \times \vec{a}) + 2\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$$

بنابراین مقدار $\vec{u}$ برابر می‌شود با:

$$\vec{u} = 2\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$$

از طرفی چون $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{b} \cdot (\vec{c} \times \vec{a})$ ، بنابراین:

طبق فرض حجم متوازی‌السطوحی که توسط سه بردار $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ تولید

می‌شود برابر $|\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| = 12$ است و بنابراین:

$$\vec{u} = 2 \times (\pm 12) = \pm 24$$

توجه: حاصل ضرب خارجی دو بردار، بر هر دو بردار عمود است.

$$\vec{a} \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = \vec{b} \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = 0$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)



ریاضیات گسسته - پیشروی سریع

۱۶۱- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌قطبی)

نکته: اگر دو مربع لاتین A و B متعامد باشند و B' حاصل جایگشت خانه‌های مربع B باشد آنگاه A و B' نیز متعامدند.

گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ از جایگشت‌های زیر روی مربع لاتین B به دست می‌آیند:

گزینه (۱): $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$, $3 \rightarrow 1$

گزینه (۲): $1 \rightarrow 1$, $2 \rightarrow 3$, $3 \rightarrow 2$

گزینه (۴): $1 \rightarrow 3$, $2 \rightarrow 2$, $3 \rightarrow 1$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه مثال صفحه ۶۸)

۱۶۲- گزینه «۴»

(مصطفی دیراری)

مربع لاتین چرخشی مرتبه ۳ به صورت زیر است:

۱	۲	۳
۳	۱	۲
۲	۳	۱

کافی است روی آن جایگشت زیر را اعمال کنیم:

$1 \rightarrow 2$	۲	۱	۳
$2 \rightarrow 1$	۳	۲	۱
$3 \rightarrow 3$	۱	۳	۲

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: برگرفته از متن کتاب درسی صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۶۳- گزینه «۳»

(عباس الهی)

می‌دانیم مجموع هر سطر یا ستون در مربع لاتین 3×3 برابر ۶ و مجموع کل اعداد برابر $6 \times 3 = 18$ می‌باشد. از طرفی اگر عدد خانه وسط را e فرض کنیم چون مجموع اعداد سطر دوم و ستون دوم برابر $12 - e$ می‌شود، آنگاه:

$$a + b + c + d = 18 - (12 - e) = 6 + e$$

اگر $e = 3$ باشد بیشترین مقدار و اگر $e = 1$ باشد کمترین مقدار برای مجموع چهار خانه گوشه‌ای مربع لاتین به دست می‌آید؛ به عنوان مثال، یکی

از حالت‌ها در زیر رسم شده است:

۳	۲	۱
۱	۳	۲
۲	۱	۳

 $\Rightarrow 9 - 7 = 2$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۶۴- گزینه «۲»

(روح‌اله حسینی)

مجموعه تمام اعداد دو رقمی را S می‌نامیم. A ، B و C را به ترتیب زیر مجموعه‌های مجموعه S که بر ۲، ۳ و ۵ بخش‌پذیرند، در نظر می‌گیریم.

خواسته مسئله تعداد عضوهای مجموعه $A' \cap B' \cap C'$ است. داریم:

$$A = \{10, 12, \dots, 98\} \Rightarrow |A| = 49 - 5 + 1 = 45$$

$$B = \{12, 15, \dots, 99\} \Rightarrow |B| = 33 - 4 + 1 = 30$$

$$C = \{10, 15, \dots, 95\} \Rightarrow |C| = 19 - 2 + 1 = 18$$

$$A \cap B = \{12, 18, \dots, 96\} \quad \text{مضرب ۶}$$

$$\Rightarrow |A \cap B| = 16 - 2 + 1 = 15$$

$$A \cap C = \{10, 20, \dots, 90\} \quad \text{مضرب ۱۰} \Rightarrow |A \cap C| = 9$$

$$B \cap C = \{15, 30, \dots, 90\} \quad \text{مضرب ۱۵} \Rightarrow |B \cap C| = 6$$

$$A \cap B \cap C = \{30, 60, 90\} \quad \text{مضرب ۳۰} \Rightarrow |A \cap B \cap C| = 3$$

اکنون بنابر اصل شمول و عدم شمول داریم:

$$\begin{aligned} |A' \cap B' \cap C'| &= |S| - (|A| + |B| + |C|) \\ &\quad + (|A \cap B| + |A \cap C| + |B \cap C|) - |A \cap B \cap C| \\ &= 90 - (45 + 30 + 18) + (15 + 9 + 6) - 3 = 24 \end{aligned}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه فعالیت صفحه ۷۴)

۱۶۵- گزینه «۱»

(مصطفی دیراری)

تعریف می‌کنیم:

مجموعه‌حالاتی که a نفر اول سخنرانی می‌کند: A ;
مجموعه‌حالاتی که b نفر دوم سخنرانی می‌کند: B ;
مجموعه‌حالاتی که c نفر سوم سخنرانی می‌کند: C .

$$|A \cup B \cup C| = |A| + |B| + |C| \quad \text{داریم:}$$

$$- |A \cap B| - |A \cap C| - |B \cap C| + |A \cap B \cap C|$$

$$= 3 \times 4! - 3 \times 3! + 2! = 72 - 18 + 2 = 56$$

تعداد حالات مورد نظر برابر است با:

$$|A' \cap B' \cap C'| = |S| - |A \cup B \cup C| = 5! - 56 = 64$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۶۶- گزینه «۴»

(نیما مهندس)

ابتدا دو تابع متفاوت یکی از فردها به زوجها و دیگری از زوجها به فردها تعریف کنیم:



$$n = \underset{\substack{\downarrow \\ \text{ماه‌ها}}}{6} \times \underset{\substack{\downarrow \\ \text{روزها}}}{7} \times \underset{\substack{\downarrow \\ \text{رقم آخر} \\ \text{شماره ملی}}}{10} = 420$$

$$1261 = k \times n + 1 = 3 \times 420 + 1$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ و ۸۲)

(معمّر شاه‌معمری)

۱۶۹- گزینه «۲»

نکته: اگر m کبوتر به سمت n لانه پرواز کنند آنگاه حداقل ۱ لانه وجود

دارد که در آن حداقل $1 + \lfloor \frac{m-1}{n} \rfloor$ کبوتر وجود دارد.

$$m = 301 \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \lfloor \frac{301-1}{n} \rfloor + 1 = 5$$

$$\Rightarrow \lfloor \frac{300}{n} \rfloor = 4 \Rightarrow 4 \leq \frac{300}{n} < 5 \Rightarrow \frac{1}{5} < \frac{n}{300} \leq \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{300}{5} < n \leq \frac{300}{4} \Rightarrow 60 < n \leq 75$$

یعنی حداکثر ۷۵ تا «طرح و سبز» مختلف وجود دارد. پس اگر x تا طرح

و y تا سبز باشند، آنگاه، $(x, y)_{\max} = 75$

$$\xrightarrow{x=3y} 3y^2 = 75 \Rightarrow y^2 = 25 \Rightarrow y = 5 \Rightarrow x = 15$$

$$\Rightarrow x + y = 20$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ و ۸۲)

(مصطفی زیداری)

۱۷۰- گزینه «۳»

کافی است تعداد زیرمجموعه‌هایی مانند B را به دست آوریم که $B \cap A$ دارای تعدادی زوج عضو باشد.

$$A = \left(\begin{matrix} 4 \\ 0 \end{matrix} \right) + \left(\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \right) + \left(\begin{matrix} 4 \\ 4 \end{matrix} \right)$$

$\downarrow \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow$
 $\emptyset \quad \quad \{1, 2\} \quad \quad \{1, 2, 3, 4\}$
 $\vdots$

$$= 1 + 6 + 1 = 8$$

مجموعه B مثلاً ممکن است در ۲ عضو با A مشترک باشد یا در ۴ عضو یا در صفر عضو. پس قسمت مشترک B با A همان ۸ حالت را ممکن است داشته باشد و اما اعداد ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ ممکن است عضو B باشند یا نباشند.

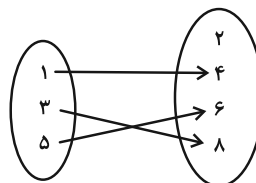
پس هر کدام ۲ حالت دارند، بنابراین برای مجموعه B تعداد

$$B = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 256$$

وجود دارد که $B \cap A$ دارای تعداد زوج عضو باشد پس اگر یک زیرمجموعه دیگر انتخاب کنیم مطمئن هستیم که با A تعدادی فرد عضو مشترک دارد، پس کمترین مقدار n برابر ۲۵۷ است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ و ۸۲)

فرد به زوج:

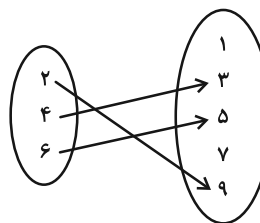


تعداد توابع یک‌به‌یک از مجموعه ۳ عضوی به روی مجموعه ۴ عضوی برابر

$$P_4^3 = \frac{4!}{(4-3)!} = 4 \times 3 \times 2 = 24$$

است با:

زوج به فرد:



تعداد توابع یک‌به‌یک از مجموعه ۳ عضوی به روی مجموعه ۵ عضوی برابر

$$P_5^4 = \frac{5!}{(5-4)!} = 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$$

است با:

تعداد توابع مورد نظر سوال، برابر است با حاصل ضرب تعداد توابع به دست آمده (چرا؟):

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه فعالیت صفحه ۷۸)

۱۶۷- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

تعداد حالت‌هایی که به حداقل یک نفر از این ۳ نفر، هیچ جایزه‌ای نرسد، متمم حالت‌هایی است که به هر نفر حداقل یک جایزه برسد. به بیان دیگر سوال به دنبال تعداد توابع غیرپوشا از یک مجموعه ۵ عضوی به یک مجموعه ۳ عضوی است. تعداد توابع تعریف شده از یک مجموعه ۵ عضوی به روی یک مجموعه ۳ عضوی، برابر $3^5 = 243$ است. از طرفی تعداد توابع پوشا از یک مجموعه ۵ عضوی به یک مجموعه ۳ عضوی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$3^5 - 3 \times 2^5 + 3 = 243 - 96 + 3 = 150$$

پس تعداد توابع غیرپوشا برابر است با:

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۶۸- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

طبق تعمیم اصل لانه کبوتری هرگاه n لانه موجود باشد و بخواهیم حداقل $k+1$ کبوتر در یکی از لانه‌ها قرار بگیرند، آنگاه حداقل تعداد کبوترها برابر $kn+1$ است، پس با توجه به داده‌های سوال داریم:

$$k+1 = 4 \Rightarrow k = 3$$



فیزیک ۳- پیشروی سریع

۱۷۱- گزینه «۴»

(مهرادر شاهی)

براساس مدل اتمی رادرفورد، طیف گسیلی اتم باید پیوسته باشد. هنگامی که الکترون به هسته نزدیک می‌شود، شعاع مدار الکترون کاهش می‌یابد و کاهش تدریجی دوره حرکت مداری الکترون باعث کاهش دوره نوسانات موج الکترومغناطیسی گسیل شده می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۶)

۱۷۲- گزینه «۳»

(مهممهری فتومی)

بررسی گزینه‌ها:

نادرستی گزینه (۱): افزایش شدت نور بر $K_{\max}$ تاثیری ندارد.

درستی گزینه (۳): پیشینه انرژی جنبشی ($K_{\max} = hf - W_0$) تنها به بسامد (f) و تابع کار (W_0) بستگی دارد و مستقل از شدت است. افزایش شدت نور (که متناسب با تعداد فوتون‌هاست) سبب افزایش تعداد فوتوالکترون‌های گسیل شده می‌شود.

نادرستی گزینه (۲) و (۴): تابع کار فلز و بسامد آستانه تنها به جنس فلز مربوطاند و شدت نور و بسامدش تاثیری بر آن‌ها ندارد.

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

(مشابه پرسش ۶ آذر فصل، صفحه ۱۳۴)

۱۷۳- گزینه «۱»

(ابوالفضل نکومشی نژاد)

ابتدا شماره هر مدار را با توجه به رابطه $r_n = n^2 a_0$ مشخص می‌کنیم:

$$r = n^2 a_0 = 36 a_0 \Rightarrow n = 6$$

$$r' = n'^2 a_0 = 4 a_0 \Rightarrow n' = 2$$

با گذار از $n = 6$ به $n' = 2$ اختلاف انرژی برابر $\Delta E = E_6 - E_2$ می‌باشد.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

E_R : اندازه انرژی الکترون در اولین مدار اتم هیدروژن (یک ریدبرگ)

E_n : انرژی الکترون در هر لایه اتم هیدروژن

$$\Delta E = E_6 - E_2 \Rightarrow \Delta E = -\frac{E_R}{6^2} - \left(-\frac{E_R}{2^2}\right)$$

$$= E_R \left(-\frac{1}{36} + \frac{1}{4}\right) = -\frac{8}{36} E_R \Rightarrow \Delta E = -\frac{2}{9} E_R$$

همان‌طور که از علامت منفی پیداست، با گذار از مدار بالا به مدار پایین، انرژی الکترون کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۳۱)

۱۷۴- گزینه «۱»

(امیرحسین آذرکمان)

$$\frac{1}{\lambda} = \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) R \quad \text{طبق معادله ریدبرگ داریم:}$$

چهارمین خط طیف رشته براکت ($n' = 4$) برابر است با:

$$n = 8 \quad (n = n' + 4 = 8)$$

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{64}\right) \Rightarrow \lambda_1 = \frac{64}{3R} \quad (*) \quad \text{و حالا داریم:}$$

بیشترین طول‌موج رشته پاشن ($n' = 3$) به‌ازای $n = 4$ ، برابر است با:

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}\right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{9 \times 16}{7R} = \frac{144}{7R} \quad (*)$$

$$\lambda_1 - \lambda_2 \Rightarrow \frac{64}{3R} - \frac{144}{7R} = \frac{16}{21R} = \frac{16}{21} R^{-1} = \frac{1600}{21} \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۹)

۱۷۵- گزینه «۲»

(مهمرکظم منشاری)

$$P_{in} = 40 W$$

$$E_{out} = nhf = \frac{nhc}{\lambda} = 4 \times 10^{15} \times \frac{6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{300 \times 10^{-9}}$$

$$= 2 / 4 \times 10^{-3} J$$

$$P_{out} = \frac{E_{out}}{t} = \frac{2 / 4 \times 10^{-3}}{1} = 2 / 4 \times 10^{-3} W$$

$$Ra = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 = \frac{2 / 4 \times 10^{-3}}{40} \times 100 = 0.006 \%$$

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

۱۷۶- گزینه «۲»

(علیرضا چباری)

هر پرتوی آلفا از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده است. بنابراین در گسیل هر ذره آلفا تعداد نوترون‌های هسته مادر، دو واحد کاهش می‌یابد.

$$\frac{A}{Z} X \rightarrow \frac{4}{2} \alpha + \frac{A-4}{Z-2} Y \quad \text{یعنی مورد (ت) درست است.}$$



$$m_2 = \frac{m_0}{\frac{24}{26}} = \frac{m_0}{\frac{6}{13}} = \frac{m_0}{16}$$

$$m_1 - m_2 = 120 \text{ g} \Rightarrow \frac{m_0}{4} - \frac{m_0}{16} = 120$$

$$\Rightarrow \frac{3m_0}{16} = 120 \Rightarrow m_0 = 640 \text{ g}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

(مسام ناری)

۱۷۹- گزینه «۲»

موارد (الف) و (پ) طبق متن کتاب درسی درست‌اند.

بررسی علت نادرستی سایر موارد:

(ب) به فرایند افزایش غلظت ایزوتوپ‌های اورانیوم ۲۳۵ غنی‌سازی می‌گویند.

(ت) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته انرژی بستگی هسته‌ای نام دارد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۵۰ و ۱۵۱)

(مشابه سوال ۱۹ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴)

(مصطفی کیانی)

۱۸۰- گزینه «۲»

در این واکنش جرم محصولات فرایند کمتر از مجموع جرم هسته‌های اولیه

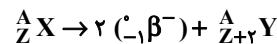
است و این اختلاف جرم با توجه به رابطه $E = mc^2$ ، سبب آزاد شدن مقدار

زیادی انرژی می‌شود. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست‌اند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳)

(مشابه سوال ۱۹ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲)

همچنین در گسیل هر ذره بتا منفی (β^-) یک نوترون تبدیل به یک پروتون و یک الکترون می‌شود. در نتیجه به ازای گسیل هر ذره بتا منفی (β^-)، یک نوترون از هسته مادر کم می‌شود و به ازای گسیل دو ذره بتا منفی (β^-) عدد نوترونی هسته مادر ۲ واحد کاهش می‌یابد. در نتیجه مورد (ب) نیز درست است.



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

(زهرا رضایی)

۱۷۷- گزینه «۲»

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

طبق رابطه نیمه‌عمر:

با جایگذاری برای ماده A خواهیم داشت:

$$\frac{7}{56} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{15}{T_A}} \Rightarrow \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{15}{T_A}} \Rightarrow \frac{15}{T_A} = 3 \Rightarrow T_A = 5 \text{ ساعت}$$

اگر $\frac{31}{32}$ ماده B واپاشیده شود، یعنی مقدار باقی‌مانده $\frac{1}{32}$ مقدار اولیه است. مجدداً برای B جایگذاری را انجام دهیم:

$$\frac{N_B}{N_{0B}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_B}} \Rightarrow \frac{1}{32} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{15}{T_B}} \Rightarrow \frac{15}{T_B} = 5 \Rightarrow T_B = 3 \text{ ساعت}$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{5}{3}$$

در نتیجه:

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

(امیراحمد میرسعید)

۱۷۸- گزینه «۳»

با توجه به نمودار، پس از ۶ ساعت جرم ماده اولیه نصف شده، پس نیمه‌عمر ماده رادیواکتیو، ۶ ساعت بوده است. اگر جرم باقی‌مانده پس از ۱۲ ساعت را با m_1 و جرم باقی‌مانده پس از ۲۴ ساعت را با m_2 نمایش دهیم، می‌توان نوشت:

$$m_1 = \frac{m_0}{\frac{12}{26}} = \frac{m_0}{\frac{6}{13}} = \frac{m_0}{4}$$



شیمی ۳- پیشروی سریع

۱۸۱- گزینه «۲»

(یاسر راش)

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست؛ گیاهان با جوی سرشار از گاز نیتروژن احاطه شده‌اند، اما نمی‌توانند این عنصر ضروری برای رشد خود را به‌طور مستقیم از هوا جذب کنند. از این رو باید نیتروژن را به شکل ترکیب‌های نیتروژن‌دار از جمله آمونیاک و اوره به خاک افزود.

مورد دوم: نادرست؛ این واکنش نیازمند شرایط ویژه «دمای بالا، فشار زیاد و کاتالیزگر آهن» است.

مورد سوم: درست؛ با تغییر فشار، دما و یا غلظت، تعادل مطابق با اصل لوشاتلیه در جهت مقابله با آن تغییر جابه‌جا می‌شود تا اثر آن تغییر تا حد امکان تعدیل شود.

مورد چهارم: درست؛ این فرایند واکنشی گرماده است و در شرایط مناسب (فشار بالا، دمای مناسب، کاتالیزگر آهن)، انجام شده و می‌تواند به تعادل برسد، بنابراین برگشت‌پذیر محسوب می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۵ و ۱۰۹)

(برگرفته از متن کتاب)

۱۸۲- گزینه «۲»

(میر جلیل ناغونی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) از آنجا که در واکنش تعادلی گازی همه واکنش‌دهنده (ها) به فراورده (ها) تبدیل نمی‌شوند، بنابراین بازده واکنش‌های تعادلی گازی کمتر از ۱۰۰٪ خواهد بود.

(۲) در صورتی که مجموع مول مواد گازی در سمت واکنش‌دهنده و فراورده برابر باشد، تغییر حجم سامانه تعادلی تاثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد.

(۳) با افزایش دما، سرعت واکنش‌های تعادلی در هر دو جهت رفت و برگشت افزایش می‌یابد.

(۴) تنها عاملی که افزون بر جابه‌جا کردن تعادل، توانایی تغییر ثابت تعادل (K) را نیز دارد، دما است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۱۸۳- گزینه «۳»

(میشی محبوب)

خارج کردن آمونیاک از طرف واکنش طبق اصل لوشاتلیه باعث تولید بیشتر آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش تولید آمونیاک گرماده بوده و افزایش دما باعث برگشت بیشتر واکنش و کاهش درصد مولی آمونیاک می‌شود.

(۲) افزایش فشار در ظرف واکنش تعادل را به سمت مول‌های گازی کمتر یعنی تولید آمونیاک می‌برد.

(۴) یکی از دست‌آوردهای هابر برای یافتن شرایط بهینه واکنش، استفاده از کاتالیزگر بود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

(برگرفته از متن کتاب)

۱۸۴- گزینه «۴»

(امسان روستایی)

در این واکنش با افزایش دما، مقدار فراورده کم شده یعنی واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده، پس واکنش از نوع گرماده است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ واکنشی گرماده است.

(ب) درست؛

$$\Delta H < 0 \quad \left(\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوند} \\ \text{فراورده‌ها} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوند} \\ \text{واکنش‌دهنده‌ها} \end{array} \right) = \text{واکنش } \Delta H$$

مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها < مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها $\Rightarrow$

(پ) درست؛ در دمای 400°C مقدار فراورده کمتر و در نتیجه مقدار K عددی کوچک‌تر خواهد بود.

(ت) نادرست؛ در لحظه تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

۱۸۵- گزینه «۳»

(محمدرضا پورجاویر)

با توجه به این که حجم ظرف یک لیتر است، غلظت مواد موجود در واکنش با تعداد مول آن‌ها برابر خواهد بود و می‌توان نوشت:

مقدار تعادل: $6-2x$ x x

$$K = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2} = \frac{x^2}{(6-2x)^2} = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{x}{6-2x} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 4x = 6-2x \Rightarrow x = 1$$

به این ترتیب برای تعیین درصد NO تجزیه شده تا هنگام تعادل می‌توان گفت:

$$\text{مقدار NO تجزیه شده} = 2x = 2 \times 1 = 2$$

$$\Rightarrow \text{درصد NO تجزیه شده} = \frac{2}{6} \times 100 = 33\%$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۱۸۶- گزینه «۳»

(محمدرضا پورجاویر)

با توجه به نمودارهای داده شده می‌توان دریافت که نمودار «ب» اصلاً مربوط به واکنشی تعادلی نیست (چراکه غلظت ماده A در آن به صفر رسیده است و در واقع واکنش خاتمه یافته است). اما در مورد سایر واکنش‌ها، با توجه به میزان تغییر غلظت مواد می‌توان معادله واکنش آن‌ها را تعیین کرد که براساس آن یکای K هم مشخص خواهد شد:



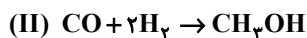
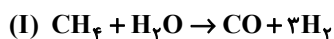
(۳) نادرست؛ برای بازیافت شیمیایی پلی اتیلن ترفتالات تحت شرایط مناسب می توان از متانول استفاده کرد.

(۴) نادرست؛ محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات در دمای بالا برای تبدیل شدن پارازایلن به ترفتالیک اسید استفاده می شود.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

(رضا مسکن)

۱۸۹- گزینه «۴»

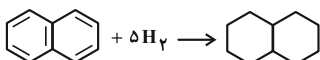


با توجه به واکنش ها به ازای یک مول متان ۱ مول هیدروژن اضافی می ماند.

$$x \text{ mol H}_2 = 800 \text{ g CH}_4 \text{ اضافه می ماند}$$

$$x \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2 \text{ اضافی}}{1 \text{ mol CH}_4}$$

$$x = 500 \text{ mol H}_2$$



$$x \text{ g C}_{10}\text{H}_8 = 500 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_8}{5 \text{ mol H}_2} \times \frac{128 \text{ g C}_{10}\text{H}_8}{1 \text{ mol}}$$

$$= 12800 \text{ g}$$

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۲۰ و ۱۲۱)

(مبیر جلیل ناغونی)

۱۹۰- گزینه «۳»

طی واکنش های اکسایش- کاهش، اتن و پارازایلن به ترتیب به اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید تبدیل می شوند که مونومرهای سازنده PET هستند.

بررسی سایر گزینه ها؛

(۱) متان را با استفاده از کاتالیزگر و گاز اکسیژن می توان به متانول تبدیل کرد.

(۲) سازنده اصلی گاز طبیعی متان است و نه اتان!

(۴) فراورده واکنش متان و آب، کربن مونوکسید و گاز هیدروژن است و اتن در مجاورت با محلول رقیق KMnO_4 اکسایش یافته و اتیلن گلیکول تولید می شود.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده ای روشن تر؛

صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۸ و ۱۲۰ و ۱۲۱)



$$K = \frac{[C]^3 [D]^3}{[A]^2 [B]^2} \Rightarrow K \text{ یکای } = \frac{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^6}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^4} = \text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$



$$K = \frac{[C]^2 [D]^2}{[A]^3 [B]} \Rightarrow K \text{ یکای } = \frac{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^4}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^4} \Rightarrow \text{فاقد یکا}$$



$$K = \frac{[B][C]^2}{[A]^3} \Rightarrow K \text{ یکای } = \frac{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^3}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^3} \Rightarrow \text{فاقد یکا}$$

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

(یاسر راش)

۱۸۷- گزینه «۴»

بررسی گزینه ها؛

(۱) درست؛ ارزش اقتصادی فراورده های نفت خام مثل بنزین نسبت به خود آن بیشتر است.

(۲) درست؛ فناوری های جداسازی و خالص سازی مواد یکی از فناوری های پیشرفته، گران و پر کاربرد به شمار می رود.

(۳) درست؛ به کارگیری فناوری و تبدیل مواد خام به مواد فراوری شده، سبب رشد و بهره وری اقتصاد یک کشور می شود.

(۴) نادرست؛ فناوری را می توان به کار بردن دانش برای حل یک مسئله در صنعت یا زندگی روزانه برای رسیدن به هدفی خاص دانست.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

(برگرفته از متن کتاب)

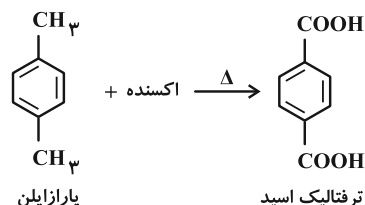
(نرنا حسین پورمقدم)

۱۸۸- گزینه «۲»

بررسی گزینه ها؛

(۱) نادرست؛ اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارند و به طور مستقیم نمی توان آن ها را از نفت خام به دست آورد.

(۲) درست؛ ترفتالیک اسید به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، انحلال پذیری بیشتری نسبت به پارازایلن در آب دارد.





دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۲۲ اسفند ماه ۱۴۰۴

طراحان

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباس زاده، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، مهران سعیدنیا، امیرعلی فردین، حمیدرضا قائدامینی
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، محمد طاهری، عقیل محمدی‌روش

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، الهام محمدی	—	فریبا رنوفی، محسن جمشیدی، مهدی یعقوبیان
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	آترین صبا	لیلا ایزدی، محمد قزی، مسلم احمدنژاد
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار، محمد رضا صادقی‌مقدم	—	سجاد حقیقی‌پور، علی ابراهیمی آرانی
اقلیت‌های مذهبی	دیورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری	طاها اصغریان، فاطمه نقدی	آترین صبا	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضان‌زاده

کلاس‌های آنلاین عمومی

نام درس	نام دبیر	روز	ساعت
زبان انگلیسی ۳	محدثه مرآتی	سه‌شنبه	۱۷-۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوطالب درانی	سه‌شنبه	۱۹-۲۰
دین و زندگی ۳	سجاد حقیقی‌پور	چهارشنبه	۱۹-۲۰
فارسی ۳	نازنین حاجیلو	پنج‌شنبه	۱۹-۲۰

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر، محیا اصغری، مسئول دفترچه، فریبا رنوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرآ تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



فارسی ۳

۲۱۱- گزینه ۲

(مفسر خرابی - شیراز)

سبو: کوزه، ظرف معمولاً دسته‌دار از سفال یا جنس دیگر برای حمل یا نگهداشتن مایعات
برخ: فاصله دنیا و آخرت، حد فاصل میان دو چیز، زمان بین مرگ تا رفتن به بهشت یا دوزخ
نعل: قطعه آهنی که به پاشنه کفش یا به سم ستور می‌زنند
(واژه، صفت ۱۰۵ و واژه‌نامه)

۲۱۲- گزینه ۴

(نازنین فاطمه هابیلومفازاره)

اولین غلط املائی: ... اگر «می‌خواست» (خواستن: بلند شدن، برخاستن / خواستن: تمایل داشتن)
دومین غلط املائی: ... کمند «شصت‌خم» (شست: انگشت پا / شصت: عدد ۶۰)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «دریغ»، «شج» و «تعقیب» شکل درست املائی هستند.
گزینه ۲: «اصرار» شکل درست املائی است. (آسار: جمع «سیر»، به معنی «رازها»، اصرار: پافشاری)
گزینه ۳: غلط املائی در این گزینه یافت نمی‌شود.

(املا، صفت‌های ۹۱، ۹۲، ۱۱۴ و ۱۱۶)

۲۱۳- گزینه ۳

(مسن افتاده - تبریز)

در عبارت (پ) سه ترکیب اضافی (شامه شما / تشخیص بو / بوی حمله) وجود دارد.
«شامه قوی» ترکیب وصفی موجود در این عبارت است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: نقش ضمیر پیوسته و زمان فعل در جمله آخر عبارت (الف)، به‌ترتیب «مفعول (مرا شناخته باشید)» و «ماضی التزامی» است.
گزینه ۲: فعل جمله اول عبارت (الف)، «است» و فعل جمله آخر عبارت (ب)، «می‌آید» بوده که زمان هر دو فعل مضارع اخباری می‌باشد.
گزینه ۴: نقش ضمیر پیوسته در عبارت (ت)، «مضاف‌الیه» است. در عبارت (ث) دو ترکیب وصفی (حزین‌ترین لحن / عاشقانه‌ترین لحن) وجود دارد.
(رستور، صفت‌های ۹۰، ۹۱، ۹۲ و ۹۵)

۲۱۴- گزینه ۱

(مسن پرهیزگار - سبزوار)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: منادا مربوط به جمله دوم است و باید بعد از فعل «گفت» قرار گیرد: که ای شهریار! دوزخ مرا زین سخن خوار گشت.
گزینه ۳: جان کاووس کی ز فرزند و سودابه نیکویی پیراندیشه شد.
گزینه ۴: مصراع اول درست است. مصراع دوم: از آن پس که مرا شهریار خواند.
(رستور، صفت ۱۰۳)

۲۱۵- گزینه ۲

(مسن افتاده- تبریز)

آرایه مجاز در واژه‌های «دیروز» و «امروز» وجود دارد. در واژه «داغ» ایهام تناسب (۱- آندوه، معنای موردنظر) ۲- گرم و سوزان (معنای موردنظر نیست ولی با «خورشید» تناسب دارد).

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: امیدواری و بی‌تابی و بی‌قراری رود (استعاره و تشخیص) / دریا (استعاره از انقلاب و جامعه انقلابی) / ایهام تناسب وجود ندارد. در واژه قرار ایهام (۱- وعده، ۲- آرامش) وجود دارد.
گزینه ۳: نغمه حروف (واج‌آرایی) در صامت «د» وجود دارد. / پارادوکس وجود ندارد.
گزینه ۴: «کوه آتش» تشبیه دارد. / در این بیت تشخیص وجود ندارد.
(آرایه، صفت‌های ۸۶، ۸۷ و ۱۰۶)

۲۱۶- گزینه ۴

(ابوالفضل عباس‌زاده)

بیت صورت سؤال می‌گوید: «چرخ بلند (وجود قدسی و الهی) تضمین کرده است که بی‌گناه مجازات نمی‌شود و عقوبتی نمی‌بیند. این نمونه‌ای از باورهای عرفی که در فرهنگ و ملت سرزمین‌ها یافت می‌شود، است. بنابراین دارای زمینه «ملی» در حماسه محسوب می‌شود. موارد «ب»، «ج»، «د» نیز این‌گونه هستند.
مورد «ب»: سنت «آزمایش کردن» برای پیدا کردن حقیقت
مورد «ج»: سنت «از آتش گذشتن برای پیدا کردن گناه‌کار و بی‌گناه»
مورد «د»: سنت «دعا کردن و توسل جستن به قدرت برتر» و اینکه «گناه‌کار، مجازات و عقوبت می‌شود».
مورد «الف»: زمینه حماسی «اغراق» دارد. (خاک نعل اسب سیاوش به ماه رسید!)
مورد «ه»: زمینه حماسی «خرق عادت» دارد. (اسب و لباس سیاوش بعد از عبور از آتش، پاک و سالم ماند!)
(قلمرو ادبی، صفت ۱۰۸)

۲۱۷- گزینه ۱

(نازنین فاطمه هابیلومفازاره)

«حسن شهادت از همه حسنی فراتر است / ای محسن شهید من، ای حسن بی‌گناه ترسم تو را ببیند و شرمندگی کشد / یوسف بگو که هیچ نیاید برون ز چاه شاهد نیاز نیست که در محضر آورند / در دادگاه عشق، رگ گردنت گواه دارد اسارت تو به زینب اشارتی / از اشتیاق کیست که چشمت کشیده راه؟ از دوردست، می‌رسد آیا کدام پیک؟ / ای مسلم شرف، به کجا می‌کنی نگاه؟ «تو بودم کردی از نابودی و با مهر پروردی / فدای نام تو بود و نبودم؛ میهن ای میهن!»
به هر مجلس به هر زندان به هر شادی به هر ماتم / به هر حالت که بودم، با تو بودم؛ میهن ای میهن!

(شعر فغلی، صفت‌های ۹۹ و ۱۱۹)

۲۱۸- گزینه ۲

(سعید یعفری)

«برزخ سرد» استعاره از ایران استبدادزده در دوران ستم‌شاهی است و شعر مربوط به انقلاب اسلامی است.
تشریح گزینه‌های دیگر:
گزینه ۱: «مربوط به «ادبیات تعلیمی» است.
گزینه ۳: «شعر «غزل اجتماعی» است و مربوط به دوران مشروطه است. (مربوط به «ادبیات پایداری» است).
گزینه ۴: شعر درباره بی‌عملی واعظان است.

(قلمرو ادبی، صفت ۱۸۵)

۲۱۹- گزینه ۲

(سعید یعفری)

مقصود از «این گلیم» داستان «رستم و شغاد» که توسط نقال روایت می‌شود، است.
(مفقوم، صفت ۱۱۲)

۲۲۰- گزینه ۱

(سعید یعفری)

در شعر اشاره نشده است که رستم با دشمنانش با دوستی برخورد می‌کرد. (این‌که «در روز جنگ هم لبخند از لبش گم نمی‌شد» به‌معنی این است که او در همه حال، خرمی و شادی خود را حفظ می‌کرد نه این‌که با دشمنانش، با دوستی و لبخند برخورد کند).
تشریح گزینه‌های دیگر:
گزینه ۲: منظور از «سجستانی» همان سیستانی است؛ زادگاه رستم.
گزینه ۳: «مروراید» استعاره از دندان‌های رستم است.
گزینه ۴: «رستم دستان» به معنای رستمی است که پدرش دستان لقب دارد.
(مفقوم، صفت ۱۱۳)



عربی، زبان قرآن ۳

۲۲۱- گزینه «۴»

(امیرعلی فردرین)

«خیر»: بهترین

«التقی»: پرهیزگار

«التقی»: پاک و خالص

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه ۴۹)

۲۲۲- گزینه «۳»

(آرمین ساعیدپناه)

«يَغُضُّ» (بر هم می‌نهد) و «يُخَفِّضُ» (تخفیف می‌دهد) متضاد نیستند.

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه ۴۲)

۲۲۳- گزینه «۴»

(امیرعلی فردرین)

«يُقَالُ»: گفته می‌شود (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «إِنَّ الْعُقَادَ»: بی‌گمان عقاد (رد

گزینه‌های ۱ و ۲) / «قَرَأَ أَلْفَ الْكُتُبِ»: هزاران کتاب را خواند (رد گزینه‌های ۱ و ۳) /

«هُوَ مِنْ أَهَمِّ الْكُتَّابِ»: او از مهم‌ترین نویسندگان است (رد گزینه ۱) / «فِي مِصْرَ»: در

مصر (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه ۳۶)

۲۲۴- گزینه «۴»

(همیدرضا قاندرامینی)

«ذَلِكَ الْمَفْكَرَ»: آن اندیشمند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «فِكْرَةٌ وَاحِدَةٌ»: یک فکر (رد

گزینه ۱) / «أَلْفَ كَاتِبٍ»: هزار نویسنده (رد گزینه ۳) / «أَصْبَحَتْ أَلْفُ فِكْرَةٍ»: هزار

فکر می‌شود (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه ۳۵)

۲۲۵- گزینه «۳»

(همیدرضا قاندرامینی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «حیاتها القاسية»: زندگی دشوار آن‌ها

گزینه «۲»: ترجمه صحیح عبارت: «فقط کارگران تلاشگر در کارخانه کار می‌کنند.»

گزینه «۴»: «تجارب»: تجربه‌ها

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه‌های ۳۴، ۳۵، ۴۴ و ۴۵)

۲۲۶- گزینه «۴»

(همیدرضا قاندرامینی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «تُصَبَّ» (فعل ماضی مجهول): برپا شد

گزینه «۲»: «لَمْ يَقْدِرْ»: نتوانست

گزینه «۳»: «كَانَ يَسْتَرُ»: پنهان می‌کرد

(ترجمه فعل، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه ۵۰)

۲۲۷- گزینه «۲»

(مهران سعیدنیا)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «الْأَفْلَامُ» نقش مفعول را دارد.

گزینه «۳»: «الْمَدْرَسَةُ» مضاف‌الیه می‌باشد.

گزینه «۴»: «حَدَّثَنِ» نقش مستثنی را دارد.

(محل اعرابی، برگرفته از امتحانات مدراس، ترکیبی)

۲۲۸- گزینه «۳»

(مهران سعیدنیا)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «أَحَدٌ» مستثنی‌منه می‌باشد.

گزینه «۲»: «الطَّلَابُ» مستثنی‌منه می‌باشد.

گزینه «۴»: «كُلَّ صَفَحَاتٍ» مستثنی‌منه می‌باشد.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه ۳۸)

۲۲۹- گزینه «۱»

(آرمین ساعیدپناه)

می‌توان جمله‌ای را که در آن مستثنی‌منه حذف شده باشد، به دو شکل ترجمه کرد.

در گزینه «۱»، «ما» به چیزی قبل از «إِلَّا» برمی‌گردد و در ضمن جمله قبل از «إِلَّا»

به مفعول نیاز دارد، پس مستثنی‌منه حذف شده است.

ترجمه اول: «مادربزرگم در طول زندگی‌اش [چیزی] جز آن‌چه را در دستش بود،

انفاق نکرد.»

ترجمه دوم: «مادربزرگم در طول زندگی‌اش فقط آن‌چه را در دستش بود، انفاق

کرد.»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «الْتَّلَامِيذُ» مستثنی‌منه است.

گزینه «۳»: «أَحَدٌ» مستثنی‌منه است.

گزینه «۴»: «خَيْرًا» مستثنی‌منه است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه ۴۰)

۲۳۰- گزینه «۱»

(آرمین ساعیدپناه)

«عَلِمَ» فعل امر به معنای «بدان» است.

(قواعد، برگرفته از تمرین هشتم، صفحه ۳۸)



دین و زندگی ۳

۲۳۱- گزینه ۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در داستان «بشر بن حارث» و امام کاظم (ع) می‌خواندیم که وقتی او ماجرا را از خدمتکار خود شنید، لحظاتی به فکر فرو رفت و جمله امام کاظم (ع) که فرمودند: «اگر بنده می‌بود، بندگی می‌کرد، حرمت صاحب خود را نگه می‌داشت» چون تیری بر قلبش نشست و او را تکان داد و بالاخره در مسلک مردان پرهیزکار و خداپرست درآمد.

(درس ۷، صفحه ۸۱)

۲۳۲- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

آیه شریفه «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَ يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ»: خداوند کسانی را که زیاد توبه می‌کنند، دوست دارد و پاکیزگان را دوست دارد.» درباره تکرار توبه است که اگر واقعی باشد نه تنها به معنی دور شدن از خداوند نیست بلکه موجب محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او می‌شود.

(درس ۷، صفحه ۸۳)

۲۳۳- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

گناه آلودگی است و توبه پاک شدن از آلودگی‌هاست. توبه گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شست‌وشو می‌دهد و به همین جهت این عمل را «پیرایش» یا «تخلیه» نیز می‌گویند و امام علی (ع) درباره توبه و پاکی می‌فرماید: «توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید.»

(درس ۷، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۲۳۴- گزینه ۱»

(میثم هاشمی)

قرآن کریم، رمز سعادت و رستگاری ما را تزکیه نفس دانسته و می‌فرماید: «قد افلح من زكاه: به یقین هرکس خود را تزکیه کرد، رستگار شد» قمار علاوه بر اینکه یک کار بیهوده است، پول و ثروت مردم را در مسیری که هیچ فایده‌ای برای جامعه ندارد به کار می‌گیرد. از طرف دیگر، این عمل میان برنده و بازنده کینه و دشمنی به وجود می‌آورد.

(درس ۸، صفحه‌های ۹۴ و ۹۸)

۲۳۵- گزینه ۲»

(میثم هاشمی)

برای آشنایی با حلال و حرام در کسب و کار و تجارت باید با احکام تجارت آشنا شویم تا گرفتار کسب حرام نگردیم.

(درس ۸، صفحه ۱۰۳)

۲۳۶- گزینه ۴»

(میثم هاشمی)

معیارهای اصلی در تشخیص ارزشمندی فرهنگ جوامع عبارت اند از: اعتقاد به خدا و یکتاپرستی، ایمان و اعتقاد به پیامبران الهی و اعتقاد به معاد و پابندی به آن است.

(درس ۸، صفحه ۱۰۰)

۲۳۷- گزینه ۳»

(فردین سماقی)

رسول خدا (ص) در کنار دعوت به توحید، افق نگاه انسان‌ها را از محدوده زندگی تنگ دنیایی فراتر برد و آنان را با زندگی در آخرت آشنا کرد.

(درس ۹، صفحه ۱۰۹)

۲۳۸- گزینه ۳»

(فردین سماقی)

گذر از عصر جاهلیت به عصر اسلام نیازمند تغییر در نگرش انسان‌ها و تحولی بنیادین در شیوه زندگی فردی و اجتماعی مردم بود.

(درس ۹، صفحه ۱۰۹)

۲۳۹- گزینه ۲»

(مفسن بیاتی)

- کارگزار و خادم خداوند بودن حضرت زهرا (س) ← توجه به علم و دانش و خردورزی

- تحصیل برای زنان آزاد بود ← احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او

(درس ۹، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۲۴۰- گزینه ۲»

(مفسن بیاتی)

موارد «الف، د» در مورد شخصیت ملاصدرا می‌باشد.

موارد «ب، ج» در مورد شخصیت ابوعلی سینا است.

(درس ۹، صفحه ۱۱۶)



زبان انگلیسی ۳

۲۴۱- گزینه ۴»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «او [الان] پول بیشتری برای خرید آن خانه بزرگ داشت اگر شغلش را از دست نمی داد.»

با توجه به وجود ساختار "He'd have" در ابتدای جمله که مخفف "He would have" است، در جای خالی نیاز به زمان گذشته ساده داریم تا ساختار شرطی نوع ۲ در جمله رعایت شود (رد گزینه های ۱ و ۲). با توجه به وجود مفعول بعد از جای خالی، نمی توان از ساختار مجهول استفاده کرد (رد گزینه ۳).

(گرامر، صفحه ۶۰)

۲۴۲- گزینه ۳»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «اگر آن پسر ۱۵ ساله که در آنجا نشسته است دعوت نمی شد، بهتر بود.»

نکته مهم درسی:

با توجه به استفاده از قسمت سوم فعل "invite" در ادامه جمله، در جای خالی اول نیاز به ساختار مجهول داریم (رد گزینه های ۱ و ۲). در شرطی نوع دوم، در قسمت نتیجه نمی توان از "can" استفاده کرد (رد گزینه ۴).

(گرامر، صفحه ۶۰)

۲۴۳- گزینه ۱»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «اگر تو در جلسه شرکت می کردی، می توانستی زنی را که همسرش یک فوتبالیست مشهور است، ملاقات کنی.»

در قسمت نتیجه جمله شرطی ما نیاز به یک جمله کامل داریم (رد گزینه ۳). بعد از "could" شکل ساده فعل به کار می رود (رد گزینه ۲). استفاده از "must" در قسمت نتیجه شرطی نوع دوم اشتباه است (رد گزینه ۴).

(گرامر، صفحه ۶۰)

۲۴۴- گزینه ۴»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «به نظر من، سلامت او نتیجه یک رژیم غذایی متوازن و یک سبک زندگی سالم و فعال است.»

(۲) منبع، ذخیره

(۴) محصول، نتیجه

(واژگان، صفحه های ۷۹ و ۸۰)

۲۴۵- گزینه ۳»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «آن ها از روی تجربه می دانند که هیچ راه حل جادویی برای مشکل گرمایش جهانی وجود ندارد.»

(۲) متضاد، برعکس

(۴) درونی

(واژگان، صفحه های ۶۶، ۶۷ و ۷۵ و ۸۱)

۲۴۶- گزینه ۱»

(عقید ممدی، روش)

ترجمه جمله: «برای عبور از رودخانه یک پل چوبی وجود داشت، اما من نگران بودم که وزن من را تحمل نکند.»

(۲) جذب کردن

(۴) اندازه گیری کردن

نکته مهم درسی:

به اصطلاح "support somebody's weight" به معنای «تحمل کردن وزن چیزی یا کسی» دقت کنید.

(واژگان، صفحه های ۶۴، ۶۷ و ۷۹)

ترجمه متن درک مطلب:

یوروتاک یک شرکت مستقر در لندن است که عمدتاً نرم افزارهای آموزش زبان را تولید می کند. اخیراً، پروژه "Onebillion" آن ها در اخبار منتشر شده است، به خصوص از زمانی که مشخص شد نرم افزار آموزش ریاضی آن ها برای کودکان در ملاوای یادگیری را بهبود می بخشد. دکتر نیکولا پیچفورد، روانشناسی از دانشگاه ناتینگهام، پی برد که کودکانی که از این نرم افزار استفاده می کنند، دانش ریاضی شان تنها در هشت هفته سه برابر شد.

جیمی استوارت، مدیر ارشد فناوری "Onebillion"، توضیح می دهد که «کودکان در گروه های ۳۰ یا حتی ۶۰ نفره قرار داده می شوند و به یک کلاس درس برده می شوند تا یک روز در میان به مدت ۳۰ دقیقه با دستگاه [تبلت] کار کنند. هر روز ده یا دوازده کودک می توانند از یک تبلت استفاده کنند. هر کلاس توسط یک داوطلب بین المللی مدیریت می شود و یک معلم مجازی دانش آموز را از طریق نرم افزار راهنمایی می کند.»

نام "Onebillion" از «هدف رسیدن به یک میلیارد کودک» گرفته شده است. اندرو آش، که [شرکت] یوروتاک را تأسیس کرده، می گوید: این عدد، کم و بیش، تعداد کودکانی است که فرصت یادگیری مهارت های اساسی را ندارند. تحصیلات ابتدایی در ملاوای از سال ۱۹۹۴ رایگان بوده و افزایش یک میلیونی در ثبت نام دانش آموزان بر معلمان، کلاس ها و منابع فشار آورده است. آموزش کودکان در کشورهای در حال توسعه فواید بسیار زیادی دارد. به عنوان مثال، آش توضیح می دهد: «شواهد بسیار قوی وجود دارد که نشان می دهد اگر بتوانید مهارت های اولیه را در سطح ابتدایی به دختران آموزش دهید، آن ها فرزندان کمتر اما سالم تری خواهند داشت و احتمالاً بخشی از اقتصاد خواهند بود.»

۲۴۷- گزینه ۲»

(مفهم ظاهری)

ترجمه جمله: «هدف اصلی متن چیست؟»

«معرفی یک پروژه موفق در رابطه با آموزش»

(درک مطلب)

۲۴۸- گزینه ۱»

(مفهم ظاهری)

ترجمه جمله: «کلمه "tripled" (سه برابر کردن) در پاراگراف «۱» از نظر معنایی به ... نزدیک ترین است.»

«increased» (افزایش یافتن، افزایش دادن)

(درک مطلب)

۲۴۹- گزینه ۱»

(مفهم ظاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک از مواد زیر به بهترین نحو، عملکرد پاراگراف «۲» را در ارتباط با پاراگراف «۱» توصیف می کند؟»

پاراگراف «۲» توضیح می دهد که چگونه نرم افزار ذکر شده در پاراگراف «۱» مورد استفاده قرار می گیرد.»

(درک مطلب)

۲۵۰- گزینه ۴»

(مفهم ظاهری)

ترجمه جمله: «در متن اطلاعات کافی برای پاسخ به کدام یک از سؤالات زیر وجود دارد؟»

«چه کسی شرکت یوروتاک را تأسیس کرد؟»

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۲ اسفند ماه ۱۴۰۴

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف امام)

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

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه ۴»

(مادر کریمی)

داستان حضرت سلیمان (ع) و آموختن او از پرنده‌ای به نام دهدد این پیام را می‌دهد که ممکن است پرنده کوچک در حال پرواز مطلبی را بفهمد که پیامبری مانند حضرت سلیمان (ع) آن را نفهمد و این درس بزرگی برای همه معلمان است که برای آموختن نباید حتماً به دنبال استاد مطرحی رفت. (همه رشته‌ها: معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه ۸۷)

۲۵۲- گزینه ۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

قرآن کریم در جایی دیگر برای توصیف صحنه قیامت می‌فرماید: «و اذا العشار عطلت: و آنگاه که شتران باردار به حال خود رها شوند.» حضرت عیسی (ع) می‌فرمود: «و جعلنی مبارکاً این ما کنت: و هر جا که باشیم، خداوند مرا مایه برکت قرار داده است.» امام صادق (ع) «مبارکاً» را به «نقاعاً» تفسیر کرده‌اند؛ یعنی مبارک‌بودن حضرت عیسی (ع) به پرفایده‌بودن اوست.

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۹۳ و ۱۱۶)

۲۵۳- گزینه ۱»

(مادر کریمی)

حدیث ذکرشده از امام صادق (ع) بیانگر این نکته است که شاگردان و اطرافیان ما قبل از آن که به حرف‌های ما توجه کنند، به رفتار ما توجه می‌کنند و این مورد، بحث عملی بودن درس‌ها را مطرح می‌کند.

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه ۷۷)

۲۵۴- گزینه ۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

گوش‌ندادن به حقایق، صفت کافران کوردل است: «و اذا ذکروا لا یذکرون: و هنگامی که به آن‌ها تذکر داده شود، پند نمی‌گیرند.» «من یؤت الحکمة فقد أوتی خیراً کثیراً: و به هر کس حکمت داده شود، همانا خیر فراوان به او داده شده است» خیر کثیر، داشتن دید و قدرت تشخیص است.

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۴ و ۱۰۵)

۲۵۵- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

معلم و مربی باید از توطئه بیگانگان آگاه باشد و هم به مخاطبان خود هشدار بدهند (توطئه‌شناسی). در قرآن کریم آمده است که جمعی از سرشناسان یهود نقشه کشیدند که صبح به پیامبر (ص) ایمان بیاورند و غروب از دین او برگردند و بگویند: «ما محمد (ص) و آیین او را دیدیم ولی با آن‌چه در تورات و انجیل آمده مطابقت ندارد» تا با این کار به این نتایج برسند: ۱- سایر یهودیان به فکر مسلمان شدن نیفتند ۲- روحیه مسلمانان را تضعیف کنند.

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه ۱۰۷)

۲۵۶- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

تشریح عبارت‌های نادرست:

ب) معلم باید هم از آداب به‌خوبی پیروی کند و هم تجدیدپذیر باشد.
ج) علم زمانی کامل است که هم وصل به تاریخ کهن باشد و هم پویا و به‌روز.

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۵۷- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

زنان در رعایت حجاب موظف‌اند که دو شرط زیر را رعایت کنند: ۱) تمام بدن خود را به‌جز صورت و دست‌ها تا مچ از نامحرم بپوشانند. ۲) پوشش آنان نباید نازک و چسبان و تحریک‌کننده باشد. استفاده از «چادر» که دو شرط قبل را به‌طور کامل دارد و سبب حفظ هرچه بیشتر کرامت و منزلت زن می‌گردد و توجه مردان نامحرم را به حداقل می‌رساند، اولویت دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۱۴۸)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۵)

۲۵۸- گزینه ۱»

(غردین سماقی)

با این‌که خداوند هم زنان و هم مردان را به پوشیدن لباس مناسب دعوت کرده است، اما نسبت به پوشش زنان به‌دلیل بهره‌مندی آنان از نعمت جمال و زیبایی توجه ویژه‌ای دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۱۴۷)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۳)

۲۵۹- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

یکی از نیازهای انسان، نیاز به مقبولیت در جمع خانواده، همسالان و جامعه است. ما دوست داریم دیگران ما را فرد مفید و شایسته‌ای بدانند و تحسین کنند. این نیاز در دوره جوانی و نوجوانی نمود بیشتری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود بپردازند و توانایی‌ها و استعداد‌های خود را کشف کنند و در معرض دید دیگران قرار دهند، نه اینکه زیاده‌روی در ابراز وجود و مقبولیت کنند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

۲۶۰- گزینه ۲»

(میثم هاشمی)

مثال قرآن کریم از عفت دختران حضرت شعیب (ع) در حال چوپانی و آبدادن به گوسفندان در جمع مردان، ادعای خانه‌نشینی کردن زنان و سلب آزادی آنان را در مورد حجاب رد می‌کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۱۴۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۵)

۲۶۱- گزینه ۱»

(میثم هاشمی)

از گذشته تا زمان حاضر، زنان راهبه و قدیس یکی از کامل‌ترین حجاب‌ها را انتخاب کرده‌اند. این امر نشان می‌دهد که از نظر آنان، داشتن حجاب، به دین‌داری نزدیک‌تر و در پیشگاه خدا پسندیده‌تر است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۱۴۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۶)



پاسخ سؤالات همه رشته‌ها به جز انسانی

۲۶۷- گزینه ۱»

(ممنوع رضایی بقا)

آرامش در خانواده، ثمره ازدواج با همسر است که خداوند برای انسان آفریده است و این مفهوم در آیه شریفه «وَمَنْ آتَاهُ إِنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً» اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۱۱۴۹)

۲۶۸- گزینه ۲»

(کنکور فرهنگیان)

هرکس که خواستار آن است تا دیگران به اعضای خانواده او نظر سوء نداشته باشند، خودش هم باید چنین باشد. زیرا نظام هستی بر عدالت استوار است و عمل هرکس، عکس‌العملی دارد که قسمتی از آن در این جهان ظاهر می‌شود و تمام آن در آخرت.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۲)

۲۶۹- گزینه ۳»

(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. همچنین می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیرشرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۱۵)

۲۷۰- گزینه ۴»

(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 مقرر، صفحه ۱۵)

۲۶۲- گزینه ۳»

(ممنوع رضایی بقا)

قرآن کریم عفت حضرت مریم (س) را در معبدی که همگان، چه زن و چه مرد، به پرستش می‌آیند، می‌ستاید. تاریخ نیز خبر از حضور زنان مسلمان در زمان پیامبر (ص)، در پشت جبهه‌های جنگ برای پرستاری و کمک به مجروحان می‌دهد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۵)

۲۶۳- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

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

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۴)

۲۶۴- گزینه ۱»

(مبین هاشمی)

از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، باایمان بودن اوست. هر قدر ایمان یک فرد قوی‌تر باشد، شایستگی او برای همسری بیشتر است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۴)

۲۶۵- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

اگر فردی بخواهد به شیوه‌ای غیر از شیوه‌های مطرح شده از سوی دین یعنی به «شیوه ناصحیح» به نیاز جنسی خود پاسخ دهد، در آن صورت لذت آنی برخاسته از گناه پس از چندی روح و روان فرد را پژمرده می‌کند و شخصیت او را می‌شکند. این گونه اشخاص به جای بازگشت به مسیر درست برای فرار از پژمردگی به افراط در گناه کشیده می‌شوند؛ اما نمی‌دانند که روحشان مانند تشنه‌ای است که هرچه بیشتر از آب شور دریا می‌نوشد، بر تشنگی‌اش افزوده می‌شود و بی‌قراری‌اش شدت می‌یابد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۶)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۶)

۲۶۶- گزینه ۴»

(ممنوع رضایی بقا)

سلامت جسمی و روانی و همچنین عدم ارتباط قبلی با جنس مخالف هر دو از معیارهای همسر مناسب است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۴)

پاسخ سؤالات ویژه انسانی

۲۶۷- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

بلوغ عقلی یعنی تعقل، مسئولیت‌پذیری و پذیرش نتایج انتخاب؛ نه صرفاً استقلال یا هیجان. با رسیدن بلوغ عقلی جوان درمی‌یابد که باید زندگی را بسیار جدی بگیرد و برای آینده‌اش برنامه‌ریزی کند. توجه به داشتن شغل و پیدا کردن کار، فکر کردن درباره‌ی ویژگی‌های همسر، تنظیم خرج و هزینه‌ی خود و دوری از بی‌برنامه‌بودن از نشانه‌های بلوغ عقلی است.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه ۲۲۵)

۲۶۸- گزینه «۲»

(یاسین ساعری)

برای موفق شدن در مسئولیت ازدواج، باید بر شور و احساس جوانی تسلط کامل داشت و با چشم باز عمل کرد. همواره دیده ایم که علاقه و محبت به یک شخص، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند. این سخن زیبای امام علی (ع) مربوط به مواردی از همین قبیل است :
«حُبُّ الشَّيْءِ يُعَمِّي وَ يُصِمُّ: علاقه شدید به چیزی آدم را کور و کر می‌کند.»
پس انسان‌ها باید در زمینه ازدواج و انتخاب همسر، حد و مرز علاقه و صمیمیت خود را رعایت کنند و کورکورانه خواهان هر چیزی نباشند.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه ۲۲۳)

۲۶۹- گزینه «۳»

(غردین سماقی)

با وجود همه مشکلات اقتصادی، تدبیر پدران و مادران می‌تواند بسیاری از مشکلات را از میان بردارد و دختران و پسران جوانی که حفظ عفاف و پاکدامنی را اصل قرار داده اند، می‌توانند یک زندگی مشترک ساده و صمیمی را با همکاری سایر اعضای خانواده آغاز کنند.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه ۲۲۷)

۲۷۰- گزینه «۴»

(کنکور فرهنگیان)

لطافت‌های روحی دختر آنگاه که در فضای محبت و علاقه جنس مخالف قرار می‌گیرد، احتمال نادیده گرفتن برخی واقعیت‌ها را به دنبال دارد. در چنین مواقعی پدر که بر احساسات خود غلبه دارد و نیز تجارب فراوان و شناخت کامل از جنس مرد دارد، می‌تواند همانند باغبانی دلسوز و کاردان از گل لطیف و ظریف خویش مراقبت کند و به راهنمایی او بپردازد.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی ۲، پیونر مقرر، صفحه ۲۲۳)

هوش و استعداد معلّی

۲۷۱- گزینه ۱

(ممید اصفهانی)

بیت قصد دارد این مفهوم را منتقل کند که هر که خودنمایی کند، روزگار عزم نابودی زیبایی‌های او خواهد کرد. آن فصل خودنما که به سرعت از میان می‌رود، بهار است که گویی روزگار طمع نابودی او را دارد.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه ۱

(ممید اصفهانی)

عبارت را باید با «مگر» کامل کرد که به اهمیت تکامل در زیست‌شناسی اشاره می‌کند: همه چیز در زیست‌شناسی، در پرتو تکامل معنا خواهد داشت. دیگر گزینه‌ها عبارت را نادرست کامل می‌کنند، به شکلی که با خود در تناقض هستند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

حرف اضافه «فشار آوردن»، «به» است و حرف اضافه «مواجه شدن»، «با»: به کسی فشار می‌آورند، با چیزی مواجه می‌شوند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه ۴

(فامد کریمی)

طبق متن، در دوران جنگ سرد، میان ایالات متّحده و اتحاد جماهیر شوروی و متحدانشان، معمولاً به صورت مستقیم جنگ نمی‌شد، بلکه جنگ به شکل‌های رقابت تسلیحاتی و به‌خصوص جنگ‌های نیابتی، جاسوسی و تبلیغات درمی‌گرفت. همچنین حرف اضافه «افکندن»، «بر» است: تهدید دائمی جنگ هسته‌ای بر جهان سایه افکنده بود.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه ۳

(فامد کریمی)

شکل کامل شده متن:

ایدئولوژی‌های سیاسی، مجموعه‌ای از باورها، ارزش‌ها و ایده‌ها هستند که به یک گروه اجتماعی یا سیاسی جهت می‌دهند و به آن‌ها کمک می‌کنند تا جهان را درک کنند، هدف‌ها و مقاصد خود را تعریف کنند و راهبردهایی برای رسیدن به آن هدف‌ها ارائه دهند. هر ایدئولوژی دارای دیدگاهی خاص درباره ماهیت انسان، جامعه، دولت و اقتصاد است. ایدئولوژی‌ها نقش مهمی در شکل‌دهی به سیاست‌گذاری‌ها، جنبش‌های اجتماعی و نظام‌های حکومتی دارند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه ۱

(کتاب استعداد تقابلی هوش کلامی)

عبارت صورت سؤال، تقابل و تضادی را بیان می‌کند: طبقه حاکم در برابر طبقه اکثریت و مردم عادی. عبارت می‌گوید معماران عصر صفویه در خدمت طبقه حاکمند ولی چون از طبقه اکثریت و مردم عادی برخاسته‌اند، عناصری از هنر طبقه مردم عادی را به هنر طبقه حاکم، راه داده‌اند. به بیان دیگر، متن صورت سؤال با عبارت «درست است که»، ضمن تأیید تقابل مطرح‌شده در متن صورت سؤال، علت این دوگانگی ظاهری را نیز نشان می‌دهد.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه ۲

(کتاب استعداد تقابلی هوش کلامی)

وجود خدا را می‌توان فهمید ولی چگونگی ذات او را به شکل کامل نمی‌توان درک و یا ستایش کرد.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه ۴

(غریزاد شیرمهرملی)

سن افراد را x و y در نظر می‌گیریم. داریم:

$$1) (x - 13) = 2(y - 13) \Rightarrow x = 2y - 13$$

$$2) (x + 2) + (y + 2) = 9(x - y) \Rightarrow x + y + 4 = 9x - 9y$$

$$\Rightarrow 8x = 10y + 4 \Rightarrow 4x = 5y + 2$$

$$1) \times 4: \begin{cases} 4x = 8y - 52 \\ 4x = 5y + 2 \end{cases} \Rightarrow 8y - 52 = 5y + 2$$

$$\Rightarrow 3y = 54 \Rightarrow y = 18 \Rightarrow x = 2 \times 18 - 13 = 23$$

$$x - y = 23 - 18 = 5$$

و داریم:

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه ۴

(ممید اصفهانی)

پول «ب» ابتدا سه میلیون تومان بیشتر و بعد $\frac{2}{3}$ برابر شده است و با پول سه نفر دیگر برابر. پس کل پول برابر است با:

$$3 \times \left(\frac{2}{3} (ب + 3) \right) = 2ب + 6$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه ۳

(فاطمه راسخ)

داریم:

$$3 \times 8 \times 10 = 240 \text{ نفر ساعت کار}$$

$$9 \times 5 \times 6 = 270 \text{ متر مربع کار}$$

پس هر متر مربع کار، $\frac{240}{270} = \frac{8}{9}$ نفر ساعت کار می‌برد. حال حجم کار معلوم است.

$$12 \times 10 \times 3 = 360$$

$$\frac{8}{9} \times 360 = 320$$

و نفر ساعتی که لازم است، برابر است با:

$$5 \times 16 = 80$$

حال آن‌چه داریم، پنج روز شانزده ساعته کاری است:

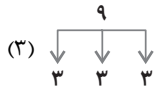
$$320 \div 80 = 4$$

پس ۴ کارگر نیاز داریم:

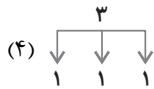
(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)



حال فرض می‌کنیم کیسه‌های «د» و «ه» هم‌وزن بوده‌اند، پس سکهٔ تقلبی یا در کیسهٔ «و» است و یا همان سکه‌ای است که پیش از این جدا کرده بودیم. پس ۹ سکه داریم که سه تا سه تا جدایشان می‌کنیم و همان کار مرحلهٔ قبل را تکرار می‌کنیم تا یکی از دسته‌های سه‌تایی باقی بماند.



و با یک مقایسهٔ دیگر، سکهٔ تقلبی را به‌دست می‌آوریم:



اما فرض کنیم یکی از کیسه‌های مرحلهٔ دوم سنگین‌تر بوده باشد. پس ۸ سکه داریم. این ۸ سکه را به دو دستهٔ سه‌تایی و یک دستهٔ دو تایی تقسیم می‌کنیم. اگر در مقایسهٔ دو دستهٔ سه‌تایی، یکی از کیسه‌ها سنگین‌تر بود، سه سکه خواهیم داشت، پس با یک مرحلهٔ دیگر، یعنی در کل چهار مرحله سکهٔ تقلبی پیدا می‌شود. اما اگر کیسه‌ای سنگین‌تر نبود یکی از دو سکهٔ کیسهٔ دیگر تقلبی است که آن هم با یک مقایسه معلوم می‌شود یعنی باز هم چهار مرحله.

(معارله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

(کتاب استدلال‌تقلیلی هوش کلامی)

۲۸۴- گزینهٔ «۳»

$$\frac{8}{16} = \frac{1}{2} = 50\%$$

(معارله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

(کتاب استدلال‌تقلیلی هوش کلامی)

۲۸۵- گزینهٔ «۳»

$$\frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 50\%$$

(معارله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه راسخ)

۲۸۶- گزینهٔ «۱»

بخش برهم‌زننده تقارن:



(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۸۱- گزینهٔ «۳»

در هر ساعت، شیرهای «الف» و «ب» و خروجی «ج»، $(+\frac{1}{5})$ ، $(+\frac{1}{6})$ و $(-\frac{1}{10})$ از کل حجم مخزن، در مخزن تغییرات ایجاد می‌کنند. پس در هر ساعت با باز بودن هر سه، حجم مخزن، $\frac{8}{30}$ اضافه می‌شود. $\frac{10}{30}$ از مخزن پر و $\frac{20}{30}$ خالی است، پس دقیقاً دو ساعت و نیم زمان لازم است که ۱۵۰ دقیقه است.

$$\frac{1}{5} + \frac{1}{6} - \frac{1}{10} = \frac{6+5-3}{30} = \frac{8}{30}$$

$$20 \div 8 = 2.5, 2.5 \times 60 = 150$$

(معارله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

(ممید کنهی)

۲۸۲- گزینهٔ «۲»

اگر تعداد کل بازی‌های پیشین x بوده باشد، داریم:

$$\frac{0.65x + 25}{x + 25} = \frac{72}{100} \Rightarrow 65x + 2500 = 72x + 1800$$

$$\Rightarrow 7x = 700 \Rightarrow x = 100$$

پس فرد اکنون از ۱۲۵ بازی، ۹۰ بازی برده است. اگر تعداد y بازی‌های بعدی او باشد که همه را برده است، داریم:

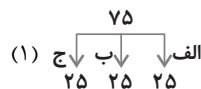
$$\frac{90 + y}{125 + y} = \frac{80}{100} = \frac{4}{5} \Rightarrow 450 + 5y = 500 + 4y \Rightarrow y = 50$$

(معارله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

(کتاب استدلال‌تقلیلی هوش کلامی)

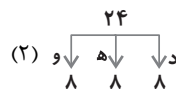
۲۸۳- گزینهٔ «۱»

ابتدا سکه‌ها را در سه کیسهٔ ۲۵ تایی تقسیم می‌کنیم:



«الف» و «ب» را مقایسه می‌کنیم. اگر هم‌وزن بودند، سکهٔ تقلبی در «ج» است. اگر هم نبودند سکهٔ تقلبی در کیسه‌ای است که وزن آن کم‌تر است. کیسهٔ مد نظر را جدا می‌کنیم، یک سکه را کنار می‌گذاریم و سکه‌های باقی‌مانده را به بسته‌های ۸ تایی تقسیم می‌کنیم:

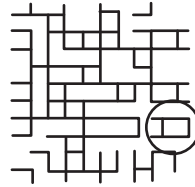
$$25 - 1 = 24$$



همان کار قبلی را تکرار می‌کنیم تا یکی از کیسه‌های هشت‌تایی باقی بماند.

۲۸۷- گزینه «۳»

بخش متفاوت گزینه «۳»:

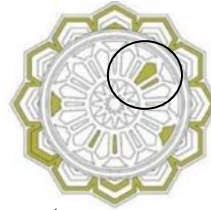


(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۳»

(غیرزاد شیرممدلی)

همه شکل‌ها دوران‌یافته شکل زیرند، به جز گزینه «۳» که تفاوتی دارد:



(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۲»

(غیرزاد شیرممدلی)

تقارن مدّتظر:



(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۱»

(همیرکنی)

تقارن مدّتظر:



(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)