

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵

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	۲۰	۱	۲۰
۲	اجباری	۱۰	۲۱	۳۰
۳	اجباری	۱۰	۳۱	۴۰
۴	نرمال	۱۰	۴۱	۵۰
۵	نرمال	۱۰	۵۱	۶۰
۶	اجباری	۱۰	۶۱	۷۰



فیلم تحلیل آموزشی آزمون امروز
برای مشاهده فیلم‌ها در سایت کانون،
کد روبه‌رو را با دوربین تلفن همراه
خود اسکن کنید.



آزمون «۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

نقد و نظر

تعداد سؤالات: ۷۰ سؤال
مدت زمان پاسخ گویی: ۱۰۰ دقیقه

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

پدیدآورندگان سوالات نرمال و سریع

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلالی-شاهین پروازی-علی پسندیده-روح اله حسینی-افشین خاصه خان-الهام شیخ ممیو-کیان کریمی خراسانی سیدسپهر متولیان-سید محمد موسوی-علی ناری ایبانه-غلامرضا نبازی-جهانبخش نیکنام-مریم یزدی داویجانی	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
اسحاق اسفندیار-عباس الهی-علی پسندیده-روح اله حسینی-سید محمد رضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-محمد خندان مصطفی دیداری-ایمان ساریختانی-محمد شاه محمدی-علیرضا شریف خطیبی-عزیزاله علی اصغری-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه های برتر	آرین غلامی	آرین غلامی	آرین غلامی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت کار-فرشته کمرانی-پارسا یاتقوا-مهسا محمدنیا-سجاد سلیمی		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
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: ۳۰ دقیقه

حسابان ۲: کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۴۴

۱- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax+2 & ; x \geq 1 \\ ax^3+bx+2 & ; x < 1 \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی باشد، آنگاه کمترین مقدار صحیح ممکن برای $a+b$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲- حاصل ضرب طول نقاط بحرانی تابع $f(x) = x^3 - 27x$ با دامنه $[-4, 2]$ کدام است؟

- (۱) ۷۲ (۲) -۷۲ (۳) ۲۴ (۴) -۲۴

۳- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} |x-1|+1 & ; x \neq a \\ b & ; x = a \end{cases}$ در نقطه $(3, 2a-1)$ دارای ماکسیمم نسبی باشد، مقدار ab کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۸ (۴) ۲۰

۴- اگر $f'(x) = (x-1)^2(x-2)^4 + (x-1)^2(x-2)^3$ باشد، تابع f چند ماکزیمم نسبی و چند مینیمم نسبی دارد؟

- (۱) یک ماکزیمم و یک مینیمم (۲) یک ماکزیمم و دو مینیمم

- (۳) دو ماکزیمم و یک مینیمم (۴) فقط یک مینیمم

۵- تابع $f(x) = \frac{x^3 + mx^2 + 1}{x^2 + m}$ اکسترمم نسبی ندارد. مجموعه مقادیر ممکن m کدام است؟ ($x^2 + m \neq 0$)

- (۱) $(0, 1]$ (۲) $\{-1, 1\}$ (۳) $\{\pm 1\}$ (۴) $\{\}$

۶- تابع $f(x) = x^3 - x^2 + 1$ با دامنه $[0, k]$ مفروض است. اگر برد این تابع در این دامنه به صورت $[\frac{23}{27}, 1]$ باشد، بیشترین مقدار k کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) $\frac{7}{3}$

۷- اختلاف بیشترین مقدار و کمترین مقدار تابع $f(x) = 2x + 4 - 3\sqrt{x^2}$ در بازه $[-1, 2]$ چقدر است؟

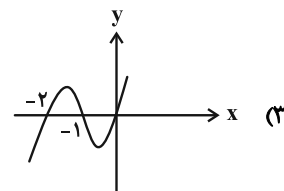
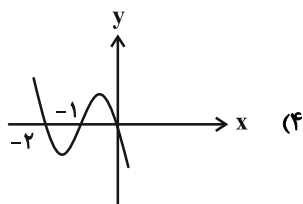
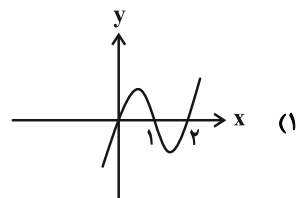
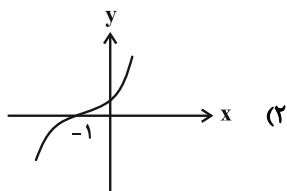
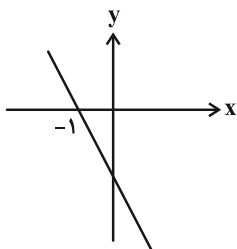
- (۱) $5 - 3\sqrt[3]{4}$ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) $9 - 3\sqrt[3]{4}$

۸- اگر A نقطه‌ای روی نمودار تابع $f(x) = x - \sqrt{1-x^2}$ باشد، بیشترین فاصله A از نیمساز ربع اول و سوم کدام است؟

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

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

۹- اگر نمودار تابع f'' به صورت زیر باشد، نمودار تابع f کدام می‌تواند باشد؟ 



۱۰- نمودار تابع $f(x) = x \cos x + \sin x$ در اطراف نقطه‌ای به طول $\frac{\pi}{4}$ چگونه است؟



۱۱- اگر تابع $y = \frac{ax+3}{cx+4}$ در بازه $(-\infty, -2)$ تقعرش رو به پایین و نزولی و در بازه $(-2, +\infty)$ تقعرش رو به بالا و نزولی باشد، فاصله

محل برخورد مجانب‌های تابع از مبدأ مختصات کدام است؟ $(a \in \mathbb{N})$

$\frac{\sqrt{17}}{2}$ (۴)

$\frac{\sqrt{15}}{2}$ (۳)

$\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۲)

$\sqrt{5}$ (۱)

۱۲- جهت تقعر تابع $f(x) = x^3 + 2x^2 + 1$ در نقطه $A(\alpha, \beta)$ تغییر می‌کند. مجموع طول نقاط برخورد منحنی $f(x)$ با خط $y = \beta$ کدام است؟ 

۲ (۴)

-۳ (۳)

-۵ (۲)

-۴ (۱)

۱۳- تابع با ضابطه $f(x) = 2 \cos x - \sin^2 x$ در بازه $(0, 2\pi)$ چند نقطه عطف دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- به ازای چند مقدار طبیعی و یک رقمی برای a ، تابع $f(x) = 2\sqrt{x^a} + bx$ در مبدأ مختصات دارای نقطه عطف است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۵- به ازای چند مقدار صحیح a ، تابع $f(x) = ax^2 - \cos(ax)$ نقطه عطف ندارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۶- تابع $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ مفروض است. اگر محل تقاطع مجانب‌های آن نقطه $(2,1)$ باشد و این تابع محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۱- قطع کند، این تابع در کدام فاصله اکیداً یکنوا است و وضعیت یکنوایی آن در این بازه کدام است؟

(۱) $(3,5)$ و اکیداً صعودی

(۲) $(1,4)$ و اکیداً صعودی

(۳) $(-1,1)$ و اکیداً نزولی

(۴) $(-1,3)$ و اکیداً نزولی

۱۷- محل برخورد مجانب‌های نمودار تابع $f(x) = \frac{ax+1}{x-1}$ بر نقطهٔ مینیمم نسبی تابع $g(x) = x^2 - bx + b + 1$ منطبق است.

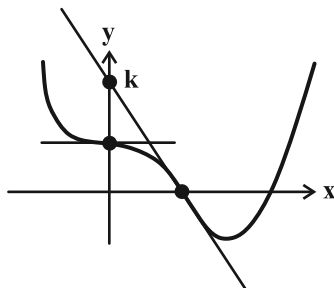
اگر $A(m,n)$ نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع g باشد، $m+n$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۲

۱۸- نمودار تابع $f(x) = \frac{x|x|}{x-2}$ در همسایگی $x=1$ ، کدام است؟

- (۱)  (۲)  (۳)  (۴) 

۱۹- اگر منحنی تابع $f(x) = ax^4 + bx^3 + 1$ به شکل زیر باشد و طول بازه‌ای که مشتق در آن نزولی است برابر ۳ باشد، مقدار k کدام است؟



(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) ۲

(۳) $\frac{8}{3}$

(۴) ۴

۲۰- اگر $f(x) = x^3 - 3x$ و دامنه و برد تابع f به ترتیب برابر $\mathbb{R} - \{a\}$ و $\mathbb{R} - \{b\}$ باشند، مجموعه مقادیر ممکن $|ab|$ کدام است؟

- (۱) $(4, +\infty)$ (۲) $(2, +\infty)$ (۳) $(0, 2)$ (۴) $(2, 4)$

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

ریاضی ۱: تابع: فصل ۵: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۱۷

۲۱- در روابط زیر چند تابع ثابت وجود دارد؟

- الف) رابطه‌ای که مربع هر عدد اول را به تعداد مقسوم علیه‌های آن نسبت می‌دهد.
- ب) رابطه‌ای که هر عدد حقیقی نامنفی را به تعداد ریشه‌های چهارم آن نسبت می‌دهد.
- پ) رابطه‌ای که هر عدد حقیقی نامنفی را به مجموع ریشه‌های دوم آن نسبت می‌دهد.
- ت) رابطه‌ای که هر عدد حقیقی را به تعداد ریشه‌های پنجم آن نسبت می‌دهد.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۲۲- اگر به ازای هر x از $\mathbb{R}$ تساوی $f(x) + f(2x-1) - f(4-x) = 8x - 13$ برقرار باشد، مقدار $f(5)$ کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

۲۳- اگر تابع f با ضابطه $f(x) = (3m^2 + 4m - 4)x^2 + (m - n)x + (3m^2 - 11m + 6)$ همانی و تابع $g = \{(1, pn + 3m), (-2, n)\}$ ثابتباشد، مقدار $\frac{3m+p}{3n}$ کدام است؟

- (۱) ۵
(۲) ۹
(۳) -۹
(۴) -۵

۲۴- در یک تابع خطی، می‌دانیم $f(4) = 11$ و $f(0) = 7$ است. حاصل $f(2) - f(-2)$ کدام است؟

- (۱) ۹
(۲) ۵
(۳) ۴
(۴) ۱

۲۵- نمودار تابع چندجمله‌ای درجه دوم f از نقاط $(0, 1)$ ، $(1, 7)$ و $(-1, -9)$ عبور می‌کند. برد این تابع کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 9]$
(۲) $[-10, +\infty)$
(۳) $(-\infty, 8]$
(۴) $[-12, +\infty)$

۲۶- اگر $f(x) = \begin{cases} ax+1 & ; x \geq a \\ 4x+6 & ; x \leq a \end{cases}$ تابع باشد، بیشترین مقدار ممکن $f(1)$ کدام است؟

(۲) ۴

(۱) ۱۰

(۴) صفر

(۳) ۱

۲۷- برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 12 & ; x > 1 \\ 3x + a & ; -1 \leq x \leq 1 \\ -x^2 - 8x - 10 & ; x < -1 \end{cases}$ برابر $\mathbb{R}$ است. مجموع مقادیر صحیح a کدام است؟

(۲) ۳۰

(۱) ۲۱

(۴) ۳۹

(۳) ۳۵

۲۸- اگر برد تابع $f(x) = -2|x-a|+b$ بازه $(-\infty, 4]$ باشد و نمودار تابع f از نقطه $(-1, 3)$ بگذرد، حاصل ضرب مقادیر a کدام است؟

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

۲۹- نمودار تابع $f(x) = x^2 + 8x + 3$ را k واحد در راستای افقی و k واحد در راستای عمودی انتقال می‌دهیم تا در نقطه‌ای با طول

مثبت بر محور طول‌ها مماس شود. مقدار $f(-k)$ کدام است؟

(۲) ۳۶

(۱) ۲۷۶

(۴) ۶۸

(۳) ۵۱

۳۰- مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع $f(x) = 2a - |x-a|$ و محور طول‌ها برابر ۴ است. بیشترین مقدار تابع f چقدر است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

حسابان ۱: تابع + توابع نمایی و لگاریتمی + حد و پیوستگی: فصل‌های ۲، ۳ و ۵: صفحه‌های ۳۷ تا ۹۰ و ۱۱۳ تا ۱۵۱

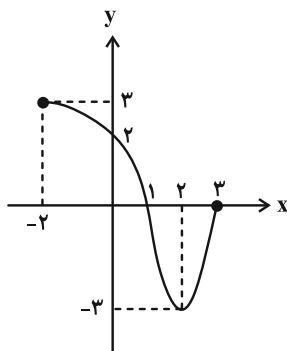
۳۱- اگر اشتراک دامنه و برد تابع غیر ثابت $f(x) = a + \sqrt{(a-7)x+b}$ یک مجموعه تک عضوی باشد و $f(-3) = 7$ ، آنگاه مقدار $a-b$ کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) -۱۰ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۳۲- تابع $f(x) = \sqrt{x+a}$ و $g = \{(2, -10), (3, b), (-1, 9), (-4, c)\}$ مفروض اند. اگر $\text{fog} = \{(3, 2), (-1, 4), (-4, 1)\}$ باشد، آنگاه حاصل $a+b+c$ برابر با کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) -۲ (۴) ۲

۳۳- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر باشد، آنگاه مجموع ریشه‌های معادله $\text{fofof}(x-3) = -3$ کدام است؟

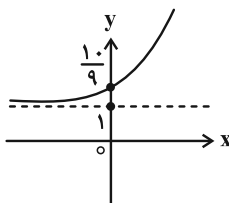


- (۱) -۲ (۲) صفر (۳) ۸ (۴) ۱۰

۳۴- چنانچه منحنی تابع $f(x) = \sqrt{a-x} - \sqrt{b+x}$ و منحنی تابع $f^{-1}(x)$ روی محور y ها به عرض ۱ یکدیگر را قطع کنند، آنگاه برد تابع $f^{-1}(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- اگر منحنی $f(x) = k\left(\frac{1}{3}\right)^{ax+1} + c$ به شکل زیر و $f^{-1}(2) = 1$ باشد، حاصل $f^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) + f^{-1}(10)$ کدام است؟



- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{9}{2}$

۳۶- جواب معادله لگاریتمی $\log_8^4 - \log_8^x = \log_8^{16}$ کدام است؟

(۲) ۴

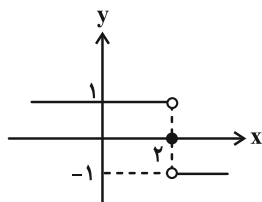
(۱) ۶۴

(۴) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{16}{3}$

۳۷- برد تابع $f(x) = \log_2\left(\frac{2-[x]}{x}\right)$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) $[0, +\infty)$ (۱) $(-1, +\infty)$ (۴) $(-1, 2]$ (۳) $(-1, 0] \cup (1, +\infty)$

۳۸- اگر نمودار تابع f به صورت زیر باشد، مقدار حد $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f \circ f(x)}{f(4-x)}$ کدام است؟



(۱) -۲

(۲) -۱

(۳) صفر

(۴) ۱

۳۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{|x - \sqrt{2x-1}|}{\sin^2(\pi x)}$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{2\pi^2}$

(۱) صفر

(۴) وجود ندارد.

(۳) $-\frac{1}{2\pi^2}$

۴۰- تابع $f(x) = \begin{cases} (a+b)[x] + a[-x] & ; x \notin \mathbb{Z} \\ \cos((2x+1)\pi) & ; x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ روی کل $\mathbb{R}$ پیوسته می باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) -۲

(۳) -۱

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۸۴

۴۱- در یک مکعب مستطیل معادله مربوط به یکی از یال‌ها به صورت $\begin{cases} x=2 \\ 0 \leq y \leq 3 \\ z=6 \end{cases}$ و یال دیگری متناظر با آن به صورت $\begin{cases} x=0 \\ y=0 \\ 0 \leq z \leq 6 \end{cases}$

است. طول قطر این مکعب از یک گوشه آن به گوشه مقابلش چقدر است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۴۲- بردارهای $\vec{a} = (2m-1, 0, -1)$ و $\vec{b} = (3, m, -5)$ دو ضلع از یک لوزی هستند. با فرض صحیح بودن m ، طول قطر کوچک‌تر این

لوزی کدام است؟

۴√۲ (۲)

۴√۳ (۱)

۹ (۴)

۱۲ (۳)

۴۳- اگر $\vec{a}$ و $\vec{b}$ دو بردار باشند به طوری که $|\vec{a}|=2$ ، $|\vec{b}|=4$ و $|\vec{a}-\vec{b}|=4$ ، آنگاه طول بردار $\vec{a}-\vec{b}$ کدام است؟

۲√۳ (۲)

√۳ (۱)

۱/۵ (۴)

۱ (۳)

۴۴- برای سه بردار $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ رابطه $\vec{a} + 2\vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ برقرار است. اگر اندازه‌های دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{c}$ به ترتیب برابر ۲ و ۵ باشد،

حاصل $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$ کدام است؟

۱۴ (۲)

-۱۲ (۱)

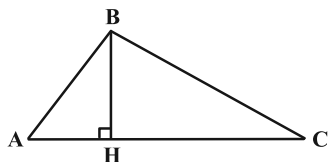
۱۳/۵ (۴)

-۱۴/۵ (۳)

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

محل انجام محاسبات

۴۵- نقاط $A(1, 2, -1)$ ، $B(1, 0, 2)$ و $C(0, 1, 1)$ ، رئوس مثلث شکل زیر هستند. مجموع مؤلفه‌های بردار $\overrightarrow{BH}$ کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) -۲

(۴) -۱

۴۶- $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ ، سه بردار غیرصفر هستند، به طوری که $\vec{a} = (-2, 0, 3)$ ، $\vec{b} = (4, 3, 5)$ و $\vec{a} \times \vec{c} = \vec{b} \times \vec{c}$. اگر تصویر قائم بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$

را روی بردار $\vec{c}$ به ترتیب $\vec{d}$ و $\vec{e}$ بنامیم، اندازه بردار $\vec{d} - \vec{e}$ کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

۴۷- دو بردار $\vec{m}$ و $\vec{n}$ با یکدیگر زاویه 30° درجه می‌سازند. اگر حاصل ضرب داخلی این دو بردار برابر ۳ باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع

ساخته شده روی دو بردار $\vec{m} + \vec{n}$ و $3\vec{m} - 2\vec{n}$ کدام است؟

(۴) ۱۴

(۳) ۷

(۲) $14\sqrt{3}$ (۱) $7\sqrt{3}$

۴۸- اگر $|\vec{a}| = 2$ ، $|\vec{b}| = 3$ و $|(3\vec{a} + 2\vec{b}) \times (\vec{a} + 4\vec{b})| = 24\sqrt{6}$ ، آنگاه مقدار مثبت $\vec{a} \cdot \vec{b}$ کدام است؟

(۴) $0/75$ (۳) $0/8$ (۲) $1/25$ (۱) $1/2$

۴۹- فرض کنیم $\vec{a} = (m-1, m, m+1)$ و $\vec{b} = (m-5, m+3, m-4)$ و دو بردار $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ بر هم عمود باشند، مساحت مثلثی که

اضلاع آن دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ باشند، کدام است؟

(۴) $13/5\sqrt{3}$ (۳) $13\sqrt{3}$ (۲) $12/5\sqrt{3}$ (۱) $12\sqrt{3}$

۵۰- اگر حجم متوازی‌السطوح ساخته شده روی سه بردار $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j}$ ، $\vec{b} = -\vec{j} + t\vec{k}$ و $\vec{c} = 5\vec{i} - 2\vec{k}$ برابر ۲۰ باشد، مجموع مقادیر

ممکن برای t کدام است؟

(۴) $-1/6$ (۳) $-2/4$

(۲) ۶

(۱) ۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۸۴

۵۱- دو مربع لاتین زیر متعامدند. مقدار $a + b + c$ کدام است؟
$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & 1 & 2 \\ \hline & a & & 1 \\ \hline 1 & & 3 & \\ \hline 2 & 1 & & 3 \\ \hline \end{array}$$

$$B = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & 1 & b \\ \hline & c & 3 & 4 \\ \hline 2 & & & \\ \hline & 3 & & 1 \\ \hline \end{array}$$

(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) این دو مربع تحت هیچ شرایطی متعامد نیستند.

۵۲- اگر خانه‌های جدول 3×3 زیر با ارقام ۱، ۲ و ۳ پر بشوند، احتمال این که A تبدیل به یک مربع لاتین شود، کدام است؟
$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 2 & & & \\ \hline & & & \\ \hline 3 & & & \\ \hline \end{array}$$
(۲) $\frac{2}{3^6}$ (۱) $\frac{2}{3^7}$ (۴) $\frac{7}{3^6}$ (۳) $\frac{1}{3^7}$

۵۳- در کتابخانه‌ای ۶۰ نفر عضویت دارند. اگر بدانیم ۲۵ نفر کتاب‌های تاریخی، ۱۶ نفر کتاب‌های علمی، ۹ نفر کتاب‌های هنری، ۱۰ نفر

کتاب‌های علمی و تاریخی، ۳ نفر کتاب‌های علمی و هنری و ۵ نفر کتاب‌های هنری و تاریخی را مطالعه می‌کنند و ۲۰ نفر فقط

یک نوع کتاب را مطالعه می‌کنند، در این صورت چند نفر در این کتابخانه هیچ کتابی را مطالعه نمی‌کند؟

(۴) ۲۲

(۳) ۲۴

(۲) ۲۶

(۱) ۲۸

۵۴- به چند طریق می‌توان سه خودکار a، b و c را بین ۶ نفر A، B، C، D، E و F توزیع کرد، به طوری که به هر نفر حداکثر یک

خودکار داده باشیم و همچنین خودکارهای a و b به ترتیب به افراد A و B داده نشود؟

(۴) ۸۰

(۳) ۸۴

(۲) ۹۶

(۱) ۱۲۰

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



۵۵- ۲۹۱ شکلات را حداکثر در چند ظرف قرار دهیم تا مطمئن باشیم ظرفی وجود دارد که در آن حداقل ۴۵ شکلات قرار گرفته است؟

۴ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۷ (۱)

۵۶- حداقل چند عدد طبیعی دلخواه انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم در بین آن‌ها حداقل پنج عدد یافت می‌شود که در تقسیم بر ۴

دارای باقی‌مانده یکسان بوده و رقم یکان مشابه دارند؟

۲۰۱ (۴)

۱۶۱ (۳)

۱۰۱ (۲)

۸۱ (۱)

۵۷- از داخل مربعی به طول ضلع $\sqrt{2}$ حداقل چند نقطه انتخاب کنیم تا مطمئن شویم دو نقطه وجود دارد که فاصله‌شان از هم حداکثر $\frac{5}{8}$ است؟

۱۵ (۴)

۱۶ (۳)

۱۷ (۲)

۱۸ (۱)

۵۸- حداکثر عدد طبیعی n کدام باشد تا مطمئن باشیم در معادله $x_1 + x_2 + \dots + x_n = 107$ با جواب‌های طبیعی، حداقل یک متغیر با

مقدار بیشتر از ۴ وجود دارد؟

۲۶ (۴)

۲۵ (۳)

۲۴ (۲)

۲۳ (۱)

۵۹- از بین عضوهای مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 67\}$ حداکثر چند عضو می‌توان انتخاب کرد به گونه‌ای که تفاضل هیچ دوتایی برابر ۶ نباشد؟

۳۷ (۴)

۳۶ (۳)

۳۵ (۲)

۳۴ (۱)

۶۰- یک کلاس ۲۵ دانش‌آموز دارد. در هر زنگ گسسته، معلم از ۴ دانش‌آموز سوال می‌پرسد. این کلاس حداقل چند جلسه تشکیل

شود تا مطمئن باشیم دانش‌آموزی وجود دارد که معلم حداقل ۳ بار از او سوال پرسیده است؟

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

۱۴ (۲)

۱۳ (۱)



آمار و احتمال: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۶۱- اگر p و q دو گزاره دلخواه باشند، گزاره $((p \Rightarrow \sim q) \Rightarrow \sim p) \Rightarrow (p \wedge q) \wedge (\sim p \Rightarrow \sim q)$ با کدام گزاره هم‌ارز است؟

- (۱) p (۲) $\sim q$ (۳) $p \wedge q$ (۴) $\sim (p \vee q)$

۶۲- در چند زیرمجموعه حداقل دو عضوی از مجموعه $A = \{11, 12, 13, 14, 15, 16, 17\}$ ، مجموع بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عضو عددی

زوج است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۶۲ (۳) ۶۴ (۴) ۶۶

۶۳- اگر $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ و $A \cap B = \{5, 6\}$ و مجموعه $(A - B) \times (B - A)$ ، ۱۲ عضوی باشد، تعداد عضوهای مجموعه $A \times B$ کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۶۴- در جعبه‌ای ۸ سیب وجود دارد که n تای آنها لکه‌دار است. به تصادف و پی در پی این سیب‌ها را بیرون می‌آوریم تا اولین سیب

لکه‌دار پیدا شود. اگر احتمال این که سومین سیب خارج شده، اولین سیب لکه‌دار باشد، برابر $\frac{5}{28}$ باشد، آنگاه مجموع مقادیر

ممکن n کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۱۱

۶۵- از مجموعه $\{1, 2, \dots, 560\}$ عددی را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که این عدد بر ۵ بخش‌پذیر باشد یا بر ۱۱ بخش‌پذیر

نباشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{6}{7}$ (۲) $\frac{27}{28}$ (۳) $\frac{13}{14}$ (۴) $\frac{25}{28}$

۶۶- تیم ملی والیبال ایران ۱۰ بازیکن دارد که به ترتیب وارد سالن می‌شوند. اگر بدانیم فرد a جلوتر از b وارد شده است، با کدام

احتمال a و b پشت سرهم وارد سالن شده‌اند؟

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

۶۷- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. اگر دو عدد رو شده با هم برابر نباشند، تاس سومی را نیز پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال در این

آزمایش دقیقاً یک بار عدد ۶ ظاهر می‌شود؟

- (۱) $\frac{25}{108}$ (۲) $\frac{5}{18}$ (۳) $\frac{35}{108}$ (۴) $\frac{10}{27}$

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

واریانس داده‌های جدید کدام است؟

- (۱) $5/1$ (۲) $5/3$ (۳) $5/5$ (۴) $5/7$

۶۹- اعداد طبیعی زوج یک‌رقمی را در یک بسته در نظر می‌گیریم. اگر هر یک از دو عدد کوچک‌تر را با اولین عدد فرد بزرگتر از خود و

همچنین دوتای دیگر را با اولین عدد فرد کوچکتر از خود در بسته‌ای جدید جایگزین کنیم، نسبت ضریب تغییرات بسته جدید

به ضریب تغییرات بسته قدیم کدام است؟

- (۱) $0/2\sqrt{5}$ (۲) $0/5\sqrt{2}$ (۳) $0/5\sqrt{10}$ (۴) $0/2\sqrt{10}$

۷۰- بازرس امتحانات نهایی منطقه دو تهران از بین ۱۰ حوزه امتحان نهایی، ۴ حوزه را انتخاب کرده و نظارت کامل بر همه جزئیات

برگزاری و تصحیح برگه‌ها در حوزه‌های انتخابی خواهد داشت. این بازرس از کدام روش نمونه‌گیری استفاده کرده است؟

- (۱) طبقه‌ای (۲) سیستماتیک (۳) خوشه‌ای (۴) تصادفی ساده

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵

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	۲۰	۷۱	۹۰
۲	اجباری	۲۰	۹۱	۱۱۰
۳	نرمال	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۴	اجباری	۲۰	۱۳۱	۱۵۰

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 «۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

دفتر علمی

تعداد سؤالات: ۸۰ سؤال
مدت زمان پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۷۱-۹۰	۲۰	فیزیک ۳
۹۱-۱۱۰	۲۰	فیزیک ۲
۱۱۱-۱۳۰	۲۰	شیمی ۳
۱۳۱-۱۵۰	۲۰	شیمی

پدیدآورندگان سوالات نرمال و سریم

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
مهران اسماعیلی-امیرحسین آذرکمان-علی پرزگر-علیرضا جبّاری-مهرداد خاجی-محمدرضا خادمی-مسعود خندانی-رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش-آرمان رجب‌خیرفومنی-مصطفی کیانی-احمد مرادی‌پور-محمد کاظم منشادی-امیراحمد میرسعید حسام نادری-محمدرضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی‌نژاد	فیزیک	
محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل‌ناغونی-محمدرضا جمشیدی-ندا حسین‌پورمقدم-پیمان خواجوی‌مجد-یاسر راش احسان روستایی-مینا سیدحسینی-امیرمحمد کنگرانی-محسن مجنونی-مجتبی محبوب-مهشید نیازی	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	حسین بصیرترک‌مبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه‌شاهی امیرحسین توحیدی
ویراستاری رئیس‌های برتر	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستند سازی	محمدرضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	پرهام مهرآرا سجاد بهارلویی	فاطمه الهی رزیتا حبیب نتاج

گروه هنر و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
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

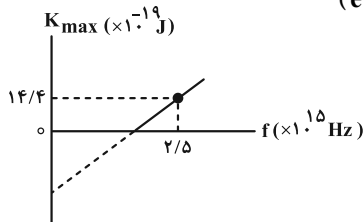
وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

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

۷۱- تابع کار فلز A به اندازه $1/65 \text{ eV}$ بیشتر از تابع کار فلز B است. بسامد آستانه فلز A هرتز از بسامد آستانه فلز B است. ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (۱) $2/5 \times 10^{15}$ ، بیشتر (۲) 4×10^{14} ، بیشتر (۳) $2/5 \times 10^{15}$ ، کمتر (۴) 4×10^{14} ، کمتر

۷۲- در یک آزمایش فوتوالکتریک، نمودار تغییرات بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها بر حسب بسامد نور فرودی مطابق شکل زیر است. اگر نوری با بسامد $9 \times 10^{14} \text{ Hz}$ بر سطح فلز بتابد، اندازه بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها، نسبت به حالت نشان داده شده در نمودار، چند الکترون ولت تغییر می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)



- (۱) ۲/۶
(۲) ۳/۶
(۳) ۶/۴
(۴) ۲۰/۶

۷۳- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح‌اند؟

- (الف) کاهش انحراف ورقه‌های برق‌نمایی با بار منفی بر اثر تابش نور فرابنفش نمایانگر اثر فوتوالکتریک است.
(ب) بیشینه کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از یک فلز معین را تابع کار فلز می‌نامند.
(پ) تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد برخلاف گازهای کم فشار و رقیق، ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازنده آن است.
(ت) متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی با مدل بور قابل توضیح است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n_U به n_L می‌رود و فوتونی با بسامد 630 THz تابش می‌شود. n_U و n_L به ترتیب از راست به

چپ کدام‌اند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۱ و ۲ (۲) ۳ و ۵ (۳) ۵ و ۲ (۴) ۴ و ۳

۷۵- الکترون یک اتم هیدروژن در تراز $n = 4$ قرار دارد. کوتاه‌ترین طول موج فوتونی که الکترون می‌تواند جذب کند چند برابر بلندترین طول موج فوتونی است که می‌تواند تابش کند؟

- (۱) $\frac{7}{128}$ (۲) $\frac{9}{144}$ (۳) $\frac{7}{9}$ (۴) $\frac{9}{16}$

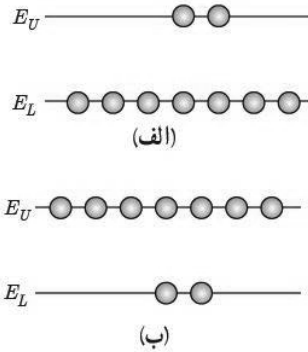
۷۶- در اتم هیدروژن، الکترونی در اولین حالت برانگیخته قرار دارد. اگر بخواهیم الکترون به ترازی برود که شعاع چرخش آن ۴ برابر شود، باید فوتونی با انرژی برابر انرژی ریدبرگ کند.

- (۱) $\frac{3}{16}$ ، گسیل (۲) $\frac{3}{4}$ ، جذب (۳) $\frac{3}{4}$ ، گسیل (۴) $\frac{3}{16}$ ، جذب

۷۷- بلندترین طول موجی که جذب الکترون اتم هیدروژن در حالت پایه می‌شود، چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۷۵ (۲) ۱۰۰ (۳) $\frac{400}{3}$ (۴) ۷۲۰

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



۷۸- شکل مربوط به وارونی جمعیت در یک محیط لیزری است که در این حالت الکترون‌ها مدت زمان بسیار نسبت به حالت برانگیخته معمولی در ترازهای شبه پایدار باقی می‌مانند.

- (۱) الف، کوتاه‌تری
- (۲) الف، طولانی‌تری
- (۳) ب، کوتاه‌تری
- (۴) ب، طولانی‌تری

۷۹- تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های یک هسته، و عدد اتمی یک هسته را تعیین می‌کنند.

- (۱) ویژگی‌های هسته - خواص فیزیکی اتم
- (۲) خواص فیزیکی اتم - ویژگی‌های هسته
- (۳) ویژگی‌های هسته - خواص شیمیایی اتم
- (۴) خواص شیمیایی اتم - خواص فیزیکی هسته

۸۰- به کدام دلیل زیر، در هسته‌های سنگین، تعداد نوترون‌ها در مقایسه با تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد؟

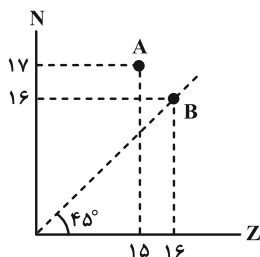
- (۱) افزایش نیروی جاذبه هسته‌ای کوتاه‌برد برای موازنه با نیروی الکترواستاتیکی بلندبرد
- (۲) افزایش نیروی جاذبه هسته‌ای بلندبرد برای موازنه با نیروی الکترواستاتیکی کوتاه‌برد
- (۳) کاهش نیروی جاذبه هسته‌ای کوتاه‌برد برای موازنه با نیروی الکترواستاتیکی بلندبرد
- (۴) کاهش نیروی جاذبه هسته‌ای بلندبرد برای موازنه با نیروی الکترواستاتیکی کوتاه‌برد

۸۱- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (الف) نیروی ربایش بین دو پروتون، با نیروی ربایش بین یک پروتون و یک نوترون برابر است.
- (ب) در غنی‌سازی اورانیم، ایزوتوپ‌های اورانیم را به روش شیمیایی از هم جدا می‌کنیم.
- (پ) جرم هسته، با مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش برابر است.
- (ت) انرژی نوکلئون‌های هسته، کوانتیده است.

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

۸۲- نمودار زیر تعداد نوترون‌های یک عنصر را بر حسب تعداد پروتون‌های آن نمایش می‌دهد. مطابق این نمودار، عنصر A چه ذره‌ای را تابش کند تا به مکان B برسد؟



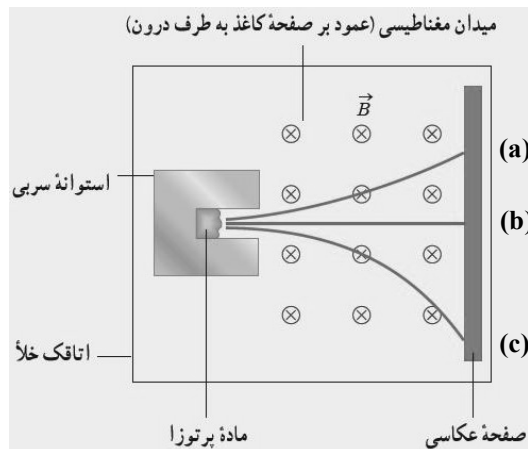
- (۱) بتای منفی
- (۲) آلفا
- (۳) بتای مثبت
- (۴) پروتون

۸۳- در یک نیروگاه هسته‌ای در مدت ۵ ثانیه، ۲ میلی گرم سوخت به انرژی تبدیل می‌شود. اگر بازده نیروگاه برابر ۶۰ درصد باشد، چند

لامپ ۵۰ واتی را می‌توان در این مدت روشن کرد؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) 4×10^6
- (۲) 43×10^6
- (۳) 432×10^6
- (۴) 4320×10^6

۸۴- در شکل زیر، پرتوهای (a)، (b) و (c) به ترتیب از راست به چپ مطابق کدام گزینه می‌توانند باشند؟



- (۱) بتای مثبت، گاما، آلفا
(۲) آلفا، بتای مثبت، بتای منفی
(۳) آلفا، گاما، بتای منفی
(۴) بتای منفی، گاما، بتای مثبت

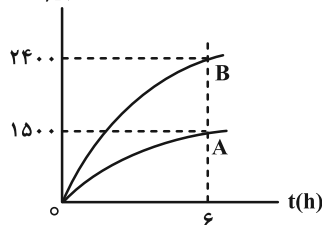
۸۵- در واپاشی یک ذره بتا منفی (β^-)، عدد نوترونی هسته مادر نسبت به عدد نوترونی هسته دختر، چگونه است؟
(۱) یک واحد بیشتر است. (۲) یک واحد کمتر است. (۳) دو واحد بیشتر است. (۴) یکسان است.

۸۶- عدد جرمی هسته X برابر $A = ۶۵$ است. اگر طی یک بار واپاشی β^+ ، تعداد نوترون‌های هسته دختر ۷ عدد بیشتر از تعداد پروتون‌های آن شود، هسته مادر چند پروتون خواهد داشت؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

۸۷- نمودار تعداد هسته‌های واپاشیده شده دو ماده پرتوزای A و B برحسب زمان به صورت شکل نشان داده شده است. اگر نیمه عمر هر دو ماده سه ساعت باشد، تعداد هسته‌های اولیه ماده B، چه تعداد بیشتر از تعداد هسته‌های اولیه ماده A است؟

N: (تعداد هسته‌های واپاشی شده)



- (۱) ۹۰۰
(۲) ۱۸۰۰
(۳) ۱۲۰۰
(۴) ۲۱۰۰

۸۸- تعداد هسته‌های مادر اولیه ماده B با نیمه عمر ۱ سال، ۴ برابر تعداد هسته‌های مادر اولیه ماده A با نیمه عمر ۳ سال است. پس از چند سال تعداد هسته‌های باقی‌مانده ماده A دو برابر تعداد هسته‌های باقی‌مانده ماده B است؟

- (۱) ۲/۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۵

۸۹- نیمه عمر عنصر A بیشتر از نیمه عمر عنصر B است. بعد از گذشت ۳ نیمه عمر برای هر دو عنصر، و بعد از گذشت ۳ سال، (مقدار کافی از هر دو عنصر وجود دارد).

- (۱) درصد باقی‌مانده عنصر A بیشتر است - درصد بیشتری از عنصر A واپاشی شده است.
(۲) درصد باقی‌مانده عنصر A بیشتر است - درصد بیشتری از عنصر B واپاشی شده است.
(۳) درصد باقی‌مانده هر دو عنصر برابر است - درصد بیشتری از عنصر A واپاشی شده است.
(۴) درصد باقی‌مانده هر دو عنصر برابر است - درصد بیشتری از عنصر B واپاشی شده است.

۹۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) در غنی‌سازی اورانیوم، درصد ایزوتوپ ^{235}U در یک نمونه اورانیوم افزایش می‌یابد.

(ب) در راکتورهای شکافت هسته‌ای، کندساز با کاهش سرعت نوترون‌ها احتمال شکافت ^{235}U را افزایش می‌دهد.

(پ) میله‌های کنترل با بازتاباندن نوترون‌ها به قلب راکتور، واکنش زنجیره‌ای را تقویت می‌کنند.

(ت) برای آغاز واکنش همجوشی، دمای بسیار بالا لازم است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



فیزیک ۲: کل کتاب

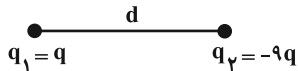
وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

۹۱- با استفاده از الکتروسکوپ، چه تعداد از موارد زیر را می توان تعیین کرد؟

«باردار بودن یا نبودن جسم- نوع بار جسم- رسانا یا نارسانا بودن جسم- اندازه بار جسم»

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- در شکل زیر، برآیند میدان های الکتریکی ناشی از دو بار q_1 و q_2 که در فاصله d از هم قرار دارند، در نقطه A صفر می شود. اگر به جای بار q_1 ، بار $q_3 = -4q$ را قرار دهیم، برآیند میدان های الکتریکی ناشی از دو بار q_2 و q_3 ، در نقطه B صفر می شود. فاصله A تا B چند برابر d است؟



- (۱) ۵/۰ (۲) ۸/۰ (۳) ۹/۰ (۴) ۱/۱

۹۳- وقتی ماهواره ای به دور زمین می چرخد، بر اثر عبور از فضای اطراف زمین باردار می شود. اگر در اثر عبور از یکی از لایه های جو دارای

بار الکتریکی $q = 24 \mu C$ شود، چگالی سطحی بار الکتریکی روی سطح این ماهواره مکعبی شکل به ضلع 40 cm بر حسب $\frac{C}{m^2}$

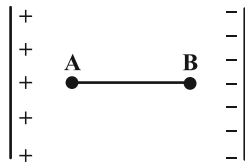
کدام است؟ (از تجمع بار بر روی لبه ها چشم پوشی شود و تمام سطح ماهواره را رسانا و با توزیع بار یکنواخت فرض کنید.)

- (۱) $7/5 \times 10^{-5}$ (۲) 10^{-4} (۳) $2/5 \times 10^{-5}$ (۴) 5×10^{-5}

۹۴- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت، الکترونی با تندی اولیه $4 \times 10^6 \frac{m}{s}$ از نقطه A پرتاب می شود.

اگر $V_A = 30 \text{ V}$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B باید چند ولت باشد تا الکترون در نقطه B متوقف شود؟ (جرم الکترون

برابر $m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ، $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و از اثر نیروی وزن و مقاومت هوا صرف نظر شده است.)



- (۱) ۱۵

- (۲) -۱۵

- (۳) ۷۵

- (۴) -۷۵

۹۵- در اثر تخلیه الکتریکی، بار الکتریکی هر یک از صفحات یک خازن تخت، ۴۰ درصد و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن، ۲۰

ولت کاهش می یابد. اختلاف پتانسیل اولیه خازن چند ولت است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۹۶- فضای بین صفحه های یک خازن تخت، از دی الکتریکی با ثابت K پر شده و بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحه های

آن $10^{10} \frac{N}{C}$ است. اگر در هر سانتی متر مربع از صفحه های خازن، $24 \mu C$ بار الکتریکی وجود داشته باشد، ثابت K کدام است؟

$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$$

- (۱) $\frac{5}{3}$

- (۲) $\frac{8}{3}$

- (۳) $\frac{15}{4}$

- (۴) $\frac{19}{4}$

۹۷- چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟

(الف) جهت قراردادی جریان الکتریکی برخلاف جهت سوق الکترون‌هاست.

(ب) آمپرساعت یکای جریان الکتریکی و معادل ۳۶۰۰ آمپر است.

(پ) با افزایش دمای میله‌ای از گرافیت، مقاومت الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(ت) رئوستا یک نوع مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه بسیار کم ساخته می‌شود.

(۴) ۴

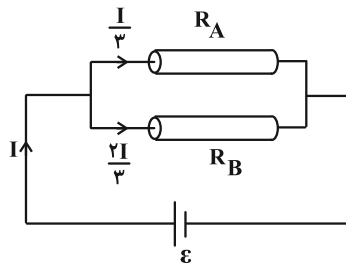
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۹۸- مطابق شکل زیر، دو سیم فلزی توپر A و B با طول‌های مساوی، به یک باتری متصل‌اند. اگر مقاومت ویژه سیم A، ۳ برابر

مقاومت ویژه سیم B باشد، سطح مقطع سیم A چند برابر سطح مقطع سیم B است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۶

۹۹- کدام مورد، در چشم‌های الکترونیکی استفاده می‌شود؟

(۴) دیود نورگسیل

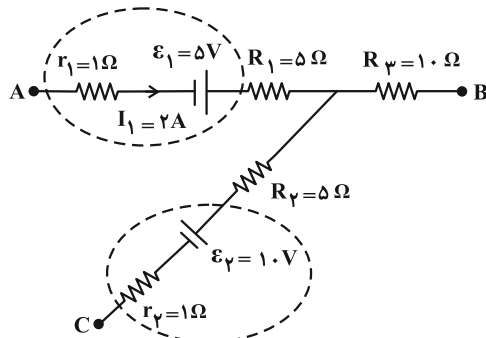
(۳) پتانسیومتر

(۲) مقاومت نوری

(۱) ترمیستور

۱۰۰- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اگر اختلاف پتانسیل میان دو نقطه A و B $(V_A - V_B)$ برابر با ۲۳V- باشد،

توان ورودی باتری ۲ چند وات است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۲۵

(۳) ۶۰

(۴) ۷۵

۱۰۱- سیمی به طول L و مقاومت R را به اختلاف پتانسیل V وصل نموده‌ایم. اگر سیم را به N قسمت مساوی تقسیم کرده و این

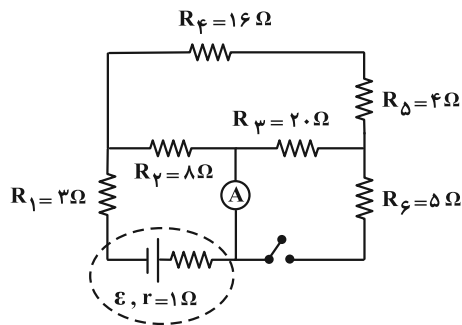
قسمت‌ها را به‌طور موازی به هم وصل کرده و در همان اختلاف پتانسیل قرار دهیم، توان مصرفی مدار چند برابر می‌شود؟

(۴) N^2 (۳) $\frac{1}{N^2}$

(۲) N

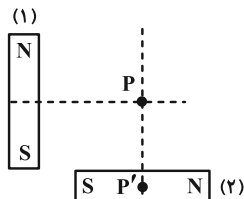
(۱) $\frac{1}{N}$

۱۰۲- در مدار شکل زیر، عدد آمپرسنج، پس از بستن کلید، چند برابر می‌شود؟ (آمپرسنج آرمانی است.)



- (۱) $\frac{32}{25}$
(۲) $\frac{25}{32}$
(۳) $\frac{64}{75}$
(۴) $\frac{75}{64}$

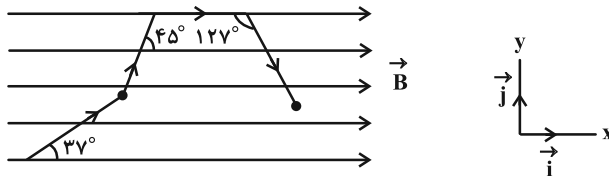
۱۰۳- مطابق شکل زیر، دو آهنربای میله‌ای مشابه (۱) و (۲) به صورت عمود بر هم قرار دارند. اگر اندازه میدان مغناطیسی ناشی از آهنربای (۱) در نقطه P بزرگ‌تر از آهنربای (۲) باشد، به ترتیب از راست به چپ جهت میدان مغناطیسی خالص در نقطه P و جهت میدان مغناطیسی درون آهنربای (۲) در نقطه P' چگونه خواهد بود؟ (نقطه P روی عمودمنصف هر دو آهنربا قرار دارد.)



- (۱) $\rightarrow$ ، $\swarrow$
(۲) $\rightarrow$ ، $\nearrow$
(۳) $\leftarrow$ ، $\nearrow$
(۴) $\leftarrow$ ، $\swarrow$

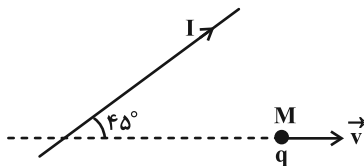
۱۰۴- یک سیم رسانا به صورت خط شکسته‌ای درآمده که طول هر قطعه آن ۸۰ cm است و از آن جریان ۳ A می‌گذرد. اگر مطابق شکل زیر، این سیم را در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (400 \text{ G}) \vec{i}$ قرار دهیم، نیروی خالص وارد بر آن چند mN و در چه جهتی

است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ و $\sin 45^\circ = 0/7$)



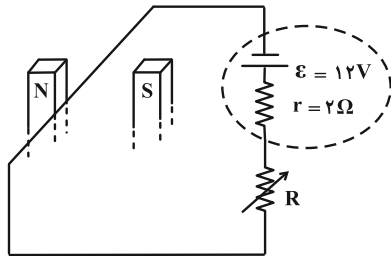
- (۱) ۴۸ ، درون سو
(۲) ۴۸ ، برون سو
(۳) ۲۰۱/۶ ، درون سو
(۴) ۲۰۱/۶ ، برون سو

۱۰۵- در شکل زیر، از سیم راست و بلندی جریان I می‌گذرد. ذره باردار q با بار مثبت از نقطه M با سرعت $\vec{v}$ در جهتی که نشان داده شده است عبور می‌کند. نیروی وارد بر ذره، با راستای سیم، زاویه چند درجه می‌سازد؟ (بردار $\vec{v}$ و سیم حامل جریان در یک صفحه‌اند.)



- (۱) صفر
(۲) ۴۵
(۳) ۹۰
(۴) ۱۸۰

۱۰۶- مطابق شکل زیر، در ابتدا اندازه مقاومت متغیر R برابر 4Ω است و نیروی مغناطیسی $\vec{F}_B$ بر سیم حامل جریان بین دو قطب آهنربا وارد می‌شود. با تعویض آهنربا، اندازه میدان مغناطیسی $\vec{B}$ ناشی از آن را ۲۵ درصد افزایش می‌دهیم. مقاومت R را چند اهم تغییر دهیم تا اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان ثابت بماند؟ (میدان مغناطیسی میان قطب‌ها را یکنواخت و عمود بر راستای سیم در نظر بگیرید و فرض کنید طول سیم قرار گرفته در ناحیه میدان در دو حالت یکسان است).



(۱) ۱

(۲) ۱/۵

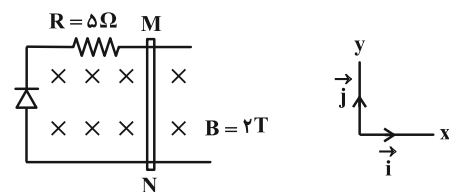
(۳) ۲

(۴) ۲/۵

۱۰۷- سیمی به طول ۱۴۸ متر و قطر مقطع ۲ میلی‌متر را دور استوانه‌ای به قطر ۱۰ سانتی‌متر طوری می‌پیچیم که هیچ فاصله‌ای بین حلقه‌های آن باقی نماند. اگر از سیملوله جریان ۲ آمپر عبور دهیم، شار مغناطیسی عبوری از هر حلقه سیملوله چند وبر خواهد بود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ و $\pi^2 \approx 10$ و استوانه به اندازه کافی بلند است).

(۴) 2×10^{-5} (۳) 10^{-5} (۲) 2×10^{-4} (۱) 10^{-4}

۱۰۸- در شکل زیر، میله رسانای MN به طول ۲۵cm می‌تواند آزادانه در امتداد محور x جابه‌جا شود. برای آن که جریان القایی متوسط ۴A / s از مقاومت R عبور کند، بردار سرعت میله MN در SI باید کدام گزینه باشد؟ (مقاومت دیود ناچیز است).

(۱) $8\vec{i}$ (۲) $-8\vec{i}$ (۳) $4\vec{i}$ (۴) $-4\vec{i}$

۱۰۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) برای به حداقل رساندن اثر القای متقابل در برخی از مدارهای الکتریکی، القاگرهای مجاور را به گونه‌ای قرار می‌دهند که سطح حلقه‌های آن‌ها بر یکدیگر عمود باشند.

ب) انرژی لازم برای جرقه زدن شمع خودرو، از انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی پیچیه احتراق تأمین می‌شود.

پ) القاگری با ضریب القاوری ۹۰H می‌تواند یک کیلووات ساعت انرژی الکتریکی را در پیچیه حامل جریان ۲۰۰A ذخیره کند.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۱۰- پیچیه اولیه یک مبدل آرمانی را که ۵۵ دور دارد، به ولتاژ ۲۲۰V متصل می‌کنیم. اگر پیچیه ثانویه این مبدل، ولتاژ خروجی ۶۰V را

تأمین کند، اختلاف تعداد دور پیچیه‌ها کدام است؟

(۴) ۴۳

(۳) ۴۰

(۲) ۱۵

(۱) ۱۲

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۳: آزمون شیمی کربن: شیمی ۲: صفحه‌های ۲۹ تا ۴۷، ۷۰ تا ۷۲، ۸۴، ۹۰، ۹۱، ۹۳ و ۹۹ تا ۱۲۳

شیمی ۳: صفحه‌های ۵، ۶، ۱۰ تا ۱۲، ۲۳، ۳۰ تا ۳۲، ۵۲، ۵۳، ۷۱ تا ۷۳ و ۱۱۱ تا ۱۲۱

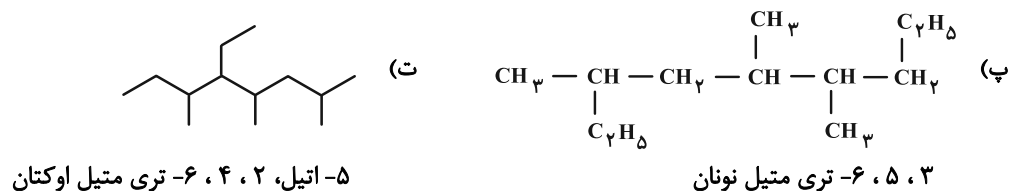
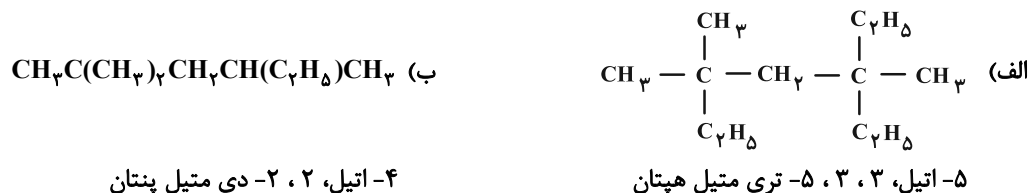
۱۱۱- کدام مطلب زیر، دربارهٔ عنصر کربن درست است؟

- (۱) اگر در حالت جامد به آن ضربه وارد شود، شکل آن تغییر می‌کند اما قطعاً خرد نمی‌شود.
 (۲) شمار اتم‌های این عنصر در ساده‌ترین استر تک عاملی با این شمار در ساده‌ترین الکل تک عاملی برابر است.
 (۳) در هیدروکربن‌های حلقوی، اتم‌های این عنصر می‌توانند با پیوند یگانه به اتم‌های کربن دیگر متصل شوند.
 (۴) می‌تواند با به اشتراک گذاری، گرفتن یا از دست دادن الکترون، به آرایش پایدار گاز نجیب برسد.
- ۱۱۲- کدام موارد زیر با توجه به ساده‌ترین آلکانی که یک شاخهٔ فرعی اتیل و دو شاخهٔ فرعی متیل دارد، درست‌اند؟

- (الف) جرم مولی آن با جرم مولی نونان یکسان است.
 (ب) مجموع اعداد در نام آیوپاک آن می‌تواند برابر ۱۰ باشد.
 (پ) بین اتم‌های کربن آن، ۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
 (ت) در اثر سوختن کامل ۱ مول از چنین آلکانی می‌تواند ۶ مول CO_2 تولید شود.
- (۱) الف و ب (۲) پ و ت (۳) الف و پ (۴) ب و پ

۱۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) نام آلکانی با فرمول مولکولی C_4H_{10} ، می‌تواند بوتان یا ۳-متیل پروپان باشد.
 (۲) در آلکان‌های راست زنجیر، با افزایش شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش برخلاف گران‌روی افزایش می‌یابد.
 (۳) اگر در یک دما و فشار مشخص، هگزان به صورت گازی باشد، دربارهٔ حالت فیزیکی پنتان در همان شرایط نیز می‌توان اظهارنظر نمود.
 (۴) در فرمول «پیوند-خط» همانند فرمول ساختاری در آلکان‌ها، تعداد و چگونگی اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن نمایش داده می‌شود.
- ۱۱۴- نام کدام دو آلکان با ساختار رسم شده برای آن‌ها مطابقت دارد؟



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

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

۱۱۵- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آمده است؟ 

- آلکین‌ها به دلیل داشتن پیوندهای سه‌گانه، سیرنشده‌تر از آلکن‌ها محسوب می‌شوند.
- پیوند سه‌گانه کربن-کربن در آلکین‌ها نشان‌دهنده سیرنشده بودن این هیدروکربن‌ها است.
- آلکین‌ها دسته‌ای از خانواده هیدروکربن‌ها هستند که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن-کربن دارند.
- در جوشکاری کربیدی، از سوختن گاز استیلن برای دستیابی به دمای لازم جهت جوش دادن فلزات استفاده می‌شود.

(۱) درست- درست- درست- نادرست (۲) درست- درست- درست- درست

(۳) نادرست- درست- درست- نادرست (۴) درست- نادرست- نادرست- درست

۱۱۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) نفت سفید شامل آلکان‌هایی بین ۱۰ الی ۱۵ کربن می‌باشد.
- (۲) از واکنش اتن با آب در حضور محیط اسیدی، اتانول (نوعی الکل) تولید می‌شود.
- (۳) نفتالن یک ترکیب سیرنشده می‌باشد و نسبت پیوندهای دوگانه به یگانه در ساختار آن برابر ۲/۸ می‌باشد.
- (۴) آلکانی که به عنوان سوخت در فندک استفاده می‌شود دارای ۳ پیوند یگانه بین کربن‌های خود می‌باشد.

۱۱۷- اگر هدف یک کشور، کاهش وابستگی به واردات سوخت‌های سبک (مانند بنزین) باشد، برای پالایش داخلی، گزینه مناسب‌تری خواهد بود و درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی از مجموع درصد سایر اجزای تشکیل‌دهنده این نوع نفت خام است. 

(۱) نفت سنگین کشورهای عربی- کمتر (۲) نفت سنگین کشورهای عربی- بیشتر

(۳) نفت سبک کشورهای عربی- کمتر (۴) نفت سبک کشورهای عربی- بیشتر

۱۱۸- اگر در یک مخلوط گازی شامل متان و بوتان، درصد جرمی کربن، ۴ برابر درصد جرمی هیدروژن باشد، نسبت جرم بوتان به جرم

متان در این مخلوط گازی به تقریب کدام است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

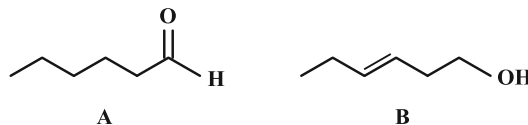
(۱) ۶/۲۵ (۲) ۱/۸۱ (۳) ۸/۲۵ (۴) ۹/۲۵

۱۱۹- با توجه به فرمول مولکولی $C_6H_{14}O$ چند ترکیب می‌توان رسم کرد که بین مولکول‌های آن با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار

نشود و در ساختار آن‌ها فقط دو گروه CH_3 وجود داشته باشد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۰- با توجه به ساختار ترکیب‌های A و B کدام عبارت‌ها درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



الف) ترکیب A از خانواده آلدهیدهاست و شمار اتم‌های کربن آن با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بنزآلدهید برابر است.

ب) ترکیب B مانند کلسترول یک الکل سیرنشده است و قادر است با برم قرمز رنگ واکنش دهد و آن را بی‌رنگ کند.

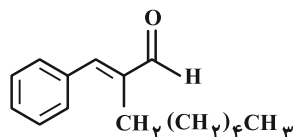
پ) ترکیب‌های A و B با هم ایزومرنند و اختلاف جرم مولی A با $C_7H_{14}O$ معادل جرم مولی متان است.

ت) شمار گروه‌های CH_3 در ترکیب A با شمار گروه‌های CH_3 در مولکول ۳-اتیل پنتان برابر است.

ث) درصد جرمی کربن در ترکیب B، شش برابر درصد جرمی هیدروژن در ترکیب A است.

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

۱۲۱- هگزیل سینامال (با ساختار زیر)، یک ترکیب آلی عطری با بوی غالب گل یاس است که به دلیل پایداری بالا و قدرت خوشبوکنندگی قوی، به طور گسترده در تولید عطرها به عنوان عنصر اصلی نت‌های گلی استفاده می‌شود. در رابطه با این ترکیب، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



- (الف) با ترکیب آلی عامل طعم و بوی زردچوبه ایزومر است.
 (ب) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی بنزالدهید، برابر با جرم مولی پارازیلین است.
 (پ) همانند ترکیب آلی عامل طعم و بوی دارچین، یک آلدهید آروماتیک به شمار می‌رود.
 (ت) نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار پیوندهای یگانه $C-C$ به تقریب برابر با $7/54$ است.
- (۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) الف و پ (۴) پ و ت

۱۲۲- در رابطه با مولکول لیکوپن، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر مشابه نیست؟

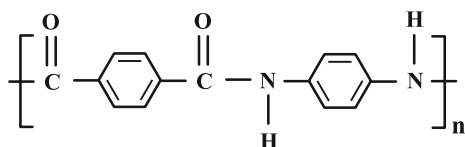
« هندوانه همانند تمشک محتوی آن است.»

- (۱) با جذب رادیکال‌ها فعالیت آن‌ها را کاهش داده و سرعت واکنش‌های ناخواسته را پایین می‌آورد.
 (۲) برای آن‌که هر مول از آن به یک آلکان سیرشده تبدیل شود باید با ۱۲ مول گاز هیدروژن واکنش دهد.
 (۳) شمار اتم‌های هیدروژن در آن به تقریب دو برابر تعداد اتم‌های کربن در آن است.
 (۴) در ساختار مولکولی آن دو نوع گروه عاملی متفاوت وجود دارد.
- ۱۲۳- درستی یا نادرستی عبارت زیر با عبارت کدام گزینه مشابه است؟

«کولار نوعی پلی‌آمید است که مقاومت و استحکام بالایی دارد و از آن در تهیه تاپیر اتومبیل استفاده می‌شود.»

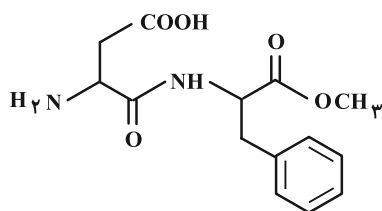
- (۱) هر ماده که توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را داشته باشد انحلال‌پذیری بیش از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب دارد.
 (۲) اسید سازنده استر ایجاد کننده بوی سیب مشابه اسید سازنده استر ایجاد کننده طعم و بوی آناناس است.
 (۳) بین مولکول‌های سازنده تفلون همانند مولکول‌های سازنده بوتانویک اسید پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
 (۴) کیسه پلاستیک موجود در مغازه‌ها و فروشگاه‌ها را با استفاده از پلی‌اتن سنگین می‌سازند.

۱۲۴- با توجه به ساختار پلیمر زیر کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.
 (۲) جرم مولی مونومر اکسیژن‌دار سازنده آن، $166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.
 (۳) شمار جفت الکترون ناپیوندی در مونومر نیتروژن‌دار سازنده آن، ۴ است.
 (۴) پلیمرهای طبیعی مانند مو، ناخن، پوست بدن ما و همچنین شاخ گوزن، دارای گروه عاملی موجود در این ساختار هستند.

۱۲۵- با توجه به ساختار داده شده که مربوط به آسپارتام است، کدام گزینه نادرست است؟

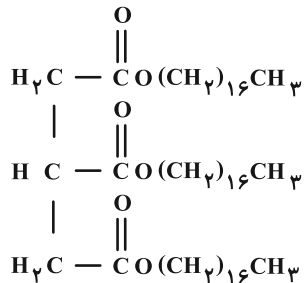


- (۱) دارای گروه آمین و گروه کربوکسیل است و تنها چهار اتم کربن در آن به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.
 (۲) سه اتم کربن با عدد اکسایش +۳ در آن وجود دارد اما هیچ کدام از کربن‌ها عدد اکسایش ۳- ندارند.
 (۳) از آبکافت آن الکی ایجاد می‌شود که می‌توان آن را از واکنش ساده‌ترین آلکن و آب نیز به دست آورد.
 (۴) شمار اتم‌های هیدروژن در آن $3/6$ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است و حلقه موجود در آن آروماتیک است.

۱۲۶- چه تعداد از ترکیب‌های زیر امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارند؟ 

الف) متیل آمین	ب) اتیل بوتانوات	پ) بنزالدهید
ت) بنزویک اسید	ث) ویتامین D	ج) کلسترول
۲ (۱)	۳ (۲)	۴ (۳)
		۵ (۴)

۱۲۷- کدام عبارت (ها) در مورد ساختار زیر نادرست است؟



الف) مخلوط آن با آب و صابون، ناپایدار و ناهمگن است.

ب) از واکنش هر مول از آن با ۳ مول سود سوزآور، ۳ مول صابون جامد تولید می‌شود.

پ) تعداد پیوندهای دوگانه و تعداد اتم‌های اکسیژن در ساختار آن ۳ برابر اوره است.

ت) در الکل سازنده آن تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی با مجموع تعداد اتم‌های کربن

و هیدروژن برابر است.

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

۱۲۸- کدام گزینه جمله زیر را طبق کتاب به درستی تکمیل می‌کند؟ 

«متانول مایعی ، بسیار سمی و عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.»

۱) زرد رنگ - ساده‌ترین	۲) زرد رنگ - دومین	۳) بی‌رنگ - ساده‌ترین	۴) بی‌رنگ - دومین
------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------

۱۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

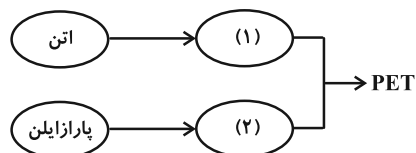
۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتیلن گلیکول، $\frac{1}{4}$ شمار این الکترون‌ها در ترفتالیک اسید است.

۲) محلول رقیقی که به عنوان اکسنده در واکنش تولید اتیلن گلیکول از اتن استفاده می‌شود، بنفش رنگ است.

۳) ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها را از واکنش گاز مرداب با اکسیژن بدون حضور کاتالیزگر می‌توان به دست آورد.

۴) در ساختار حلال چسب تعداد اتم‌های هیدروژن با مجموع تعداد اتم‌های کربن و جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر است.

۱۳۰- با توجه به شکل زیر که فرایند کلی سنتز پلی اتیلن ترفتالات را نشان می‌دهد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ 



۱) ماده (۲) همانند ماده (۱) دارای حلقه بنزنی است.

۲) ماده (۲) برخلاف ماده (۱) توانایی یونش در آب را دارد.

۳) ماده (۲) همانند ماده (۱) دارای پیوند دوگانه بین کربن و اکسیژن است.

۴) ماده (۲) برخلاف ماده (۱) در ساختار خود اکسیژن و جفت الکترون ناپیوندی دارد.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

محاسباتی شیمی: یازدهم و دوازدهم

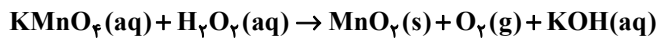
۱۳۱- اگر در عنصر ${}_{a-b}^{a+b}X$ ، تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر باشد، تعداد نوترون‌های عنصر ${}_{b}^aD$ چند برابر عدد اتمی X می‌باشد؟

- (۱) $2a + 2b$ (۲) $2a - 2b$ (۳) $2a + b$ (۴) $a - b$

۱۳۲- در یک نمونه طبیعی غنی شده از عنصر گوگرد، تنها دو ایزوتوپ ${}^{32}S$ و ${}^{34}S$ از آن وجود دارد. اگر این نمونه را با اکسیژن در واکنش معروف به «سوختن گوگرد» شرکت دهیم، $9/03 \times 10^{22}$ مولکول گازی پدید می‌آید که $9/615$ گرم جرم دارد. تفاوت درصد فراوانی این دو ایزوتوپ در نمونه غنی شده آن کدام است؟ (جرم هر پروتون و نوترون را به تقریب برابر 1amu در نظر بگیرید؛ $O = 16 \text{g.mol}^{-1}$)

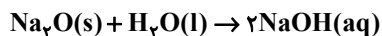
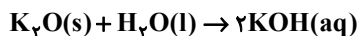
- (۱) ۸۵ (۲) $87/5$ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

۱۳۳- اگر در واکنش موازنه نشده زیر با مصرف محلول H_2O_2 که حاوی 136 گرم از این ماده است 160 لیتر گاز اکسیژن تولید شود، چگالی گاز O_2 در شرایط آزمایش چند گرم بر لیتر بوده است؟ ($H = 1, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



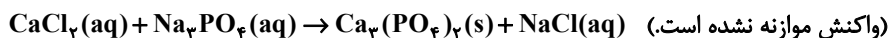
- (۱) $0/2$ (۲) $0/6$ (۳) $0/8$ (۴) $1/6$

۱۳۴- اگر در اثر حل کردن $5/92$ گرم مخلوط سدیم اکسید و پتاسیم اکسید در مقدار کافی آب مقطر، در مجموع $0/16$ مول فراورده تشکیل شود، جرم سدیم اکسید در مخلوط اولیه چند گرم بیشتر از جرم پتاسیم اکسید است؟ ($O = 16, Na = 23, K = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) $0/28$ (۲) $0/86$ (۳) $1/66$ (۴) $3/85$

۱۳۵- 125mL محلول کلسیم کلرید را با افزودن آب تا 500mL رقیق می‌کنیم؛ سپس 100mL از این محلول را برداشته و با مقدار کافی سدیم فسفات واکنش می‌دهیم، اگر پس از کامل شدن واکنش $6/2$ گرم رسوب ایجاد شود، غلظت محلول اولیه کلسیم کلرید چند mol.L^{-1} بوده است؟ ($O = 16, Na = 23, P = 31, Cl = 35/5, Ca = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) $1/2$ (۲) $1/6$ (۳) $2/0$ (۴) $2/4$

۱۳۶- اگر غلظت یون برمید حاصل از حل شدن پتاسیم برمید در یک نمونه آب برابر 200ppm باشد، در 2 لیتر از این نمونه آب با چگالی $1/25 \text{g.mL}^{-1}$ ، به تقریب چند گرم پتاسیم برمید حل شده است؟ ($K = 39, Br = 80 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $0/54$ (۲) $0/64$ (۳) $0/74$ (۴) $0/84$

۱۳۷- اگر درصد جرمی محلول سیرشده نمک AB در دماهای 30°C و 80°C به ترتیب برابر ۲۰ و $37/5$ باشد، انحلال پذیری این نمک در آب در دمای 60°C به تقریب چند برابر انحلال پذیری آن در دمای 10°C است؟ (نمودار انحلال پذیری این نمک در آب را خطی فرض کنید.)

(۱) $2/37$ (۲) $3/54$ (۳) $4/18$ (۴) $5/34$

۱۳۸- برای جوش دادن خطوط ریلی بین دو استان از واکنش ترمیت استفاده می شود و آلومینیم مورد نیاز برای این فرایند را می توان از طریق فرایند هال در کارخانه های صنایع آلومینیم تهیه کرد. اگر 500 گرم آهن (III) اکسید ناخالص با درصد خلوص 64% با مقدار کافی از فلز آلومینیم وارد واکنش ترمیت با بازده 75% درصد شود، در این فرایند چند گرم فلز مذاب تولید می شود و برای تأمین آلومینیم مورد نیاز در این واکنش از طریق فرایند هال، چند الکترون مبادله می شود؟ ($\text{Fe} = 56, \text{Al} = 27, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید و فرض کنید بازدهی فرایند هال 100% درصد است.)

(۱) $84, 2/408 \times 10^{24}$ (۲) $84, 7/224 \times 10^{24}$ (۳) $168, 2/408 \times 10^{24}$ (۴) $168, 7/224 \times 10^{24}$

۱۳۹- در یک آزمایشگاه پیشرفته سنتز مواد آلی با دستگاه های مجهز، اگر m گرم اتن را با n گرم اتین در ظرف های جداگانه با مقداری برابر از گاز هیدروژن واکنش دهیم، مجموع جرم هیدروکربن سیرشده به دست آمده از هر دو ظرف برابر با 90 گرم می شود. حاصل $m - n$ برابر با چه عددی است و از سوختن کامل هیدروکربن جمع آوری شده از هر دو ظرف، چند گرم گاز کربن دی اکسید تولید می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید: $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $264, 82$ (۲) $264, 30$ (۳) $528, 82$ (۴) $528, 30$

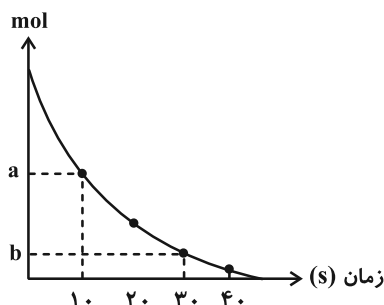
۱۴۰- اگر مجموع آنتالپی پیوندهای $\text{N}-\text{H}$ و $\text{N}-\text{N}$ برابر 520 باشد، با توجه به واکنش زیر نسبت آنتالپی پیوند $\text{N}-\text{H}$ به $\text{N}-\text{N}$ کدام است؟ (آنتالپی پیوند $\text{O}=\text{O}$ و میانگین آنتالپی پیوند $\text{O}-\text{H}$ به ترتیب برابر 490 و 460 کیلوژول بر مول است.)

$4\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -230 \text{ kJ}$
(۱) $2/15$ (۲) $2/20$ (۳) $2/25$ (۴) $2/30$

۱۴۱- با توجه به واکنش های زیر، ΔH واکنش $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$ برابر چند کیلوژول است و با مقدار گرمای آزاد شده به ازای مصرف $67/2$ لیتر CO در شرایط STP به تقریب چند گرم ید جامد را می توان به ید در حالت گاز تبدیل کرد؟ (آنتالپی تصعید (فرازش) ید برابر 138 kJ.mol^{-1} است.) ($\text{I} = 127 \text{ g.mol}^{-1}$) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

$2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = +47 \text{ kJ}$
 $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow 3\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +22 \text{ kJ}$
 $\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -11 \text{ kJ}$
(۱) $42/3, -23$ (۲) $63/2, -33$ (۳) $63/2, -23$ (۴) $42/3, -33$

۱۴۲- نمودار داده شده مربوط به واکنش $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ در ظرفی به حجم 5 لیتر است. اگر سرعت تولید گاز نیتروژن فاصله زمانی 10 تا 30 ثانیه برابر با $3/6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد، حاصل $a - b$ برابر چه عددی است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) $0/12$
(۲) $0/24$
(۳) $0/36$
(۴) $0/48$



۱۴۳- اگر واکنش موازنه نشده $\text{Cu(s)} + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ پس از ۵ دقیقه به طور کامل انجام شده و منجر به تولید ۲۸/۲ گرم نمک محلول در آب گردد، سرعت متوسط تولید گاز حاصل از واکنش چند mL.s^{-1} بوده است؟

(حجم مولی گازها در شرایط انجام واکنش را ۲۴ لیتر بر مول در نظر بگیرید.) ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۴۸ (۴) ۷۲

۱۴۴- برای سنتز ۷۹ گرم از استر عامل بوی خوش انگور ($\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_2$) در شرایط مناسب، به تقریب، به چند میلی لیتر اتانول با درصد خلوص ۷۵ درصد نیاز است؟ (چگالی اتانول را برابر $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۰/۷ (۲) ۲۷/۹ (۳) ۲۳ (۴) ۳۹/۵

۱۴۵- ۱۶/۶۸ گرم صابون جامد با زنجیر کربنی سیرشده وارد ۳۰۰ میلی لیتر آب سخت حاوی CaCl_2 می شود، پس از واکنش کامل صابون با یون های موجود در آب، رسوبی سفید رنگ در آب تشکیل شده و غلظت نمک خوراکی در آب به ۰/۲ مولار می رسد.

درصد جرمی کربن در صابون جامد تقریباً کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35/5, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۹ (۲) ۶۴/۷ (۳) ۷۰/۵ (۴) ۶۶/۶

۱۴۶- اسیدهای فرضی HX و HY نسبت به استیک اسید ثابت یونش کوچک تری دارند. در صورتی که ثابت یونش محلول ۰/۲ مولار

اسید HX ، نصف ثابت یونش محلول ۶/۴ مولار اسید HY باشد، نسبت $\frac{\alpha_{\text{HY}}}{\alpha_{\text{HX}}}$ به تقریب کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۰/۴ (۳) ۲/۵ (۴) ۰/۲۵

۱۴۷- در دمای اتاق، نیم لیتر محلول باریوم هیدروکسید دارای ۱۷۱۰ میلی گرم از آن است. pH این محلول کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از آن در

واکنش کامل با سولفوریک اسید چند گرم فرآورده نامحلول در آب تشکیل می دهد؟ ($\text{Ba} = 137, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) $\text{Ba(OH)}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$

(۱) ۱۲/۴ ، ۰/۹۳۲ (۲) ۱۲/۶ ، ۰/۹۶۰ (۳) ۱۲/۴ ، ۰/۹۶۰ (۴) ۱۲/۶ ، ۰/۹۳۲

۱۴۸- چند گرم فورمیک اسید با خلوص ۸۰٪ و درجه یونش ۰/۲۵ را باید درون ۲۵۰۰ میلی لیتر آب خالص حل کنیم تا pH محلول آبی

حاصل در دمای اتاق برابر ۲/۷ باشد؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود؛ $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۹۵ (۲) ۱/۰۵ (۳) ۱/۱۵ (۴) ۱/۲۵

۱۴۹- با فرض این که شمار الکترون های مبادله شده در سلول گالوانی استاندارد «نیکل - نقره»، دو برابر شمار الکترون های مبادله شده در سلول

استاندارد «آهن - مس» باشد، اگر جرم تیغه آندی در سلول «نیکل - نقره» به اندازه ۱۷/۷ گرم کاهش یابد، مقدار افزایش جرم بر روی تیغه

کاتدی در سلول گالوانی «آهن - مس» برحسب گرم چقدر خواهد بود؟ ($\text{Ag} = 108, \text{Cu} = 64, \text{Ni} = 59, \text{Fe} = 56: \text{g.mol}^{-1}$)

$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0/80\text{V}$ ، $E^\circ(\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0/25\text{V}$

$E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0/34\text{V}$ ، $E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0/44\text{V}$

(۱) ۳/۲ (۲) ۶/۴ (۳) ۹/۶ (۴) ۱۲/۸

۱۵۰- در دمای معین، مول های برابر از $\text{A}_2(\text{g})$ و $\text{B}_2(\text{g})$ را در یک ظرف دربسته ۵ لیتری تا برقرار شدن تعادل

$\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB(g)}$ با $K = 4$ ، گرم می کنیم. اگر غلظت تعادلی AB(g) برابر ۰/۰۸ مول بر لیتر باشد، شمار مول های

آغازی گاز A_2 در مخلوط برابر چند مول است؟

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴) ۱

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
۱۱ اردیبهشت ماه ۱۴۰۵

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

مراحان

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباس زاده، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، امیرعلی فردین، محمد صالح شریفی
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری، حسن روحی، بیتا قربان پور

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس های مستند سازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، الهام محمدی، مرتضی منشاری	—	فریبا رثوفی، مهدی یعقوبیان، مائده ملکی، محسن جمشیدی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	—	آخرین صبا	لیلا ایزدی، محمدحسین صادق پور، مسلم محمدنژاد، محمد قزوی
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار، محمدرحان فخاریان	محمدرضا صادقی مقدم	سجاد حقیقی پور، علی ابراهیمی آرانی، سیدمجتبی رضازاده
اقلیت های مذهبی	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری	طاها اصغریان، فاطمه نقدی	مائده سالاری	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضان زاده

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
مستند سازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رثوفی
حروف نگار و صفحه آرا	زهرا تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



۱۰ دقیقه

فارسی ۳

ادبیات جهان

درس ۱۷ تا پایان درس ۱۸
صفحه‌های ۱۵۰ تا ۱۶۵

۲۱۱- معادل معنایی همه واژگان مشخص شده به ترتیب، در کدام گزینه نادرست آمده است؟

(الف) زیرا خنده تو برای دستان من، شمشیری است آخته.

(ب) آن روز مدرسه دیر شده بود و من بیم آن داشتم که مورد عتاب معلم واقع گردم.

(ج) در آخر اتاق، یکی از مردان معمر دهکده که کتاب را بر روی زانو گشوده بود

(۱) سوزان - تندی - سالخورده (۲) برکشیده - سرزنش - سالخورده

(۳) سوزان - جریمه - تندرست (۴) برکشیده - تنبیه - تندرست

۲۱۲- در کدام گزینه، نادرستی املائی می‌یابید؟

(۱) ستارگان را با درخشندگی جاودانی خود می‌بینم که راه هزاران ساله را در دل افلاک می‌پیمایند تا به سرمنزلی غایی سفر خود برسند اما بدین حد اکتفا نمی‌کنم و هم‌چنان بالاتر می‌روم.

(۲) هنگامی که من از این احوال غرق حیرت بودم، معلم را دیدم که... گفت: «فرزندان، این بار آخر است که من به شما درس می‌دهم، دشمنان حکم کرده‌اند که در مدارس این نواحی، زبانی جز زبان خود آن‌ها تدریس نشود.»

(۳) اکنون این مردم که به زور بر ما چیره گشته‌اند، حق دارند که ما را ملامت کنند و بگویند: «شما چگونه ادعا دارید که قومی آزاد و مستقل هستید و حال آنکه زبان خود را نمی‌توانید بنویسید و بخوانید؟»

(۴) کدخدا و معمر نامه‌رسانی و چند تن دیگر از اشخاص معروف در آن میان جای داشتند و ... پیرمردی از پس عینک درشت و ستبر به حروف و خطوط آن می‌نگریست.

۲۱۳- در کدام گزینه، نوع «ان» مشخص شده در عبارات «الف و ب» متفاوت از یک‌دیگر است؟

(۱) الف) فرض باشد به نزدیک طالبان - ب) این مدعیان در طلبش بی‌خبرانند.

(۲) الف) آری! اکنون شیر ایران شهر، تهمتن، گرد سجستانی، کوه کوهان، در تگ تاریک ژرف چاه پهناور... - ب) سیاوش، فرزند شاه خیره‌سر کیانی، کاووس است.

(۳) الف) صد هزاران سایه جاوید تو / گم شده بینی ز یک خورشید تو - ب) دیوارهای کهن روم، حکایت از روزگاران گذشته دارد.

(۴) الف) اما خنده‌ات که رها می‌شود و پروازکنان، مرا در آسمان می‌جوید ... - ب) من به هر جمعیتی نالان شدم / جفت بدحالان و خوش‌حالان شدم

۲۱۴- در کدام گزینه فعل به «قرینه معنایی» حذف شده است؟

(۱) چه حرف تازه‌ای برای گفتن مانده است یا چه چیز تازه‌ای برای نوشتن؟

(۲) و توجهی به گرد و غبار و جراحات پیری ندارند.

(۳) عشق من، خنده تو / در تاریک‌ترین لحظه‌ها می‌شکفد

(۴) بخند بر پیچاپیچ خیابان‌های جزیره

۲۱۵- در همه گزینه‌ها آرایه‌های «تشبیه و استعاره» هر دو یافت می‌شوند؛ مگر گزینه

(۱) در بهاران، عشق من / خنده‌ات را می‌خواهم / چون گلی که در انتظارش بودم / گل آبی، گل سرخ کشورم که مرا می‌خواند.

(۲) به پیش اهل دل، گنج است شادی / که دستاورد بی‌رنجی است شادی / به آن کس می‌رسد زین گنج بسیار / که باشد شادمانی را سزاوار

(۳) اما خنده‌ات که رها می‌شود و مرا می‌جوید تمامی درهای زندگی را به رویم می‌گشاید.

(۴) خنده تو در تاریک‌ترین لحظه‌ها می‌شکفد. بخند زیرا خنده تو برای دستان من شمشیری است آخته.



۲۱۶- در چند عبارت زیر «پرسش انکاری» دیده می‌شود؟

- (الف) آیا چیزی در مخیله آدمی می‌گنجد که قلم بتواند آن را بنگارد، / اما جان صادق من آن را برای تو ترسیم نکرده باشد
 (ب) چه حرف تازه‌ای برای گفتن مانده است یا چه چیز تازه‌ای برای نوشتن / که بتواند عشق مرا یا سجایای تو را بازگو کند
 (پ) کی گفته بودید که توی روغن فرنگی سرخ شده و توی شکمش آلوی برغان گذاشته‌اند
 (ت) هر روز باید ذکری واحد را مکرر بخوانم / و آنچه را قدیمی است، قدیمی ندانم که «تو از آن منی، و من از آن تو»
 (ث) محال است بعد از عروسی بگذارم از کسی چیز عاریه وارد این خانه بشود؛ مگر نمی‌دانی که شکوم ندارد و بچه اول می‌میرد
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۱۷- درباره «قصه‌های دوشنبه» کدام گزینه درست است؟

- (۱) اثر آلفونس دوده، ترجمه عبدالحسین زرین کوب
 (۲) اثر شکسپیر، ترجمه فریدون مشیری
 (۳) اثر یوهان کریستوف فریدریش شیلر، ترجمه عبدالحسین زرین کوب
 (۴) اثر پابلو نرودا ترجمه رضا امیرخانی

۲۱۸- بیت کدام گزینه با بیت زیر بیش‌ترین تناسب مفهومی را دارد؟

- «غلام عشق شو کاندیشه این است همه صاحب‌دلان را پیشه این است»
 (۱) به سوزی ده کلامم را روایی کز آن گرمی کند آتش گدایی
 (۲) الهی سینه‌ای ده آتش‌افروز در آن سینه، دلی وان دل همه سوز
 (۳) دلم را داغ عشقی بر جبین نه زبانم را بیانی آتشین ده
 (۴) هر آن دل را که سوزی نیست دل نیست دل افسرده، غیر از آب و گل نیست

۲۱۹- در کدام گزینه معنا و مفهوم دقیق و درست عبارت شعری زیر آمده است؟

«و نه توجهی به گرد و غبار و جراحات پیری دارد و نه اهمیتی به چین و شکن‌های ناگزیر سالخوردگی می‌دهد.»

- (۱) کسی که عاشق است به عیب‌های معشوق و ضعف پیری او اهمیتی نمی‌دهد و در پی ظاهر نیست و به نشانه‌های ناتوانی، پیری و چین و چروک‌های ناشی از آن، هیچ توجهی ندارد.
 (۲) کسی که معشوق است به عیب‌های عاشق و ضعف پیری او اهمیتی نمی‌دهد و در پی ظاهر نیست و به نشانه‌های ناتوانی، پیری و چین و چروک‌های ناشی از آن، هیچ توجهی ندارد.
 (۳) کسی که عاشق است به عیب‌های معشوق و ضعف پیری او اهمیتی نمی‌دهد و در پی باطن نیست و به نشانه‌های ناتوانی، پیری و چین و چروک‌های ناشی از آن، هیچ توجهی ندارد.
 (۴) کسی که معشوق است به عیب‌های عاشق و ضعف پیری او اهمیتی نمی‌دهد و در پی باطن نیست و به نشانه‌های ناتوانی، پیری و چین و چروک‌های ناشی از آن، هیچ توجهی ندارد.

۲۲۰- مفهوم کدام گزینه «جستجو برای کشف حقیقت» است؟

- (۱) می‌خواهم بدانجا روم که خداوند آن را سرحد دنیای خلقت قرار داده است.
 (۲) و اگر دیدی به ناگاه / خون من بر سنگفرش خیابان جاری است / بخند
 (۳) ای فکر دورپرواز من؛ بال‌های عقاب‌آسایت را از پرواز بازدار.
 (۴) از پس نبردی سخت باز می‌گردم / با چشمانی خسته / که دنیا را دیده است



۱۰ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳
القرآن
درس ۴
صفحه ۵۳ تا ۶۶

عربی، زبان قرآن ۳

۲۲۱- عَيْنُ الْخَطَا فِي تَرْجُمَةِ الْأَفْعَالِ الَّتِي أُشِيرَ إِلَيْهَا بِخَطِّ:

(۱) رَغِبَ سَعِيدٌ أَنْ يَشَارَكَ فِي الْحَفْلَةِ. (علاقه‌مند شد)

(۲) اسْتَغْفَرَتِ اللَّهُ اسْتِغْفَارًا. (آمرزش خواستی)

(۳) انْصَحَبَ الْعَدُوَّ انْصَحَابَ الْخَائِفِينَ. (پیش راند)

(۴) تَجْتَهُدُ الْأُمُّ لِلتَّرْبِيَةِ وَلِذَا اجْتِهَادًا. (تلاش می‌کند)

۲۲۲- عَيْنُ الصَّحِيحِ لِلْفَرَاغِ: «دِرَاسَةُ التَّلَامِيذِ عَمَلٌ مَهْمٌ لـ . . . بِلَادِنَا.»

(۲) تَنْجُحٌ

(۱) تَعَارُفٌ

(۴) تَقْدُّمٌ

(۳) يَطُوفٌ

■ عَيْنُ الْأَصَحِّ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ مِنَ الْعَرَبِيَّةِ: (۲۲۳ - ۲۲۵)

۲۲۳- «كُلُّ مَنْا نَحْتَاجُ إِلَى صَدِيقٍ مُتَفَكِّرٍ فِي شِدَائِدِ الدَّهْرِ احْتِيَاجًا بِالْغَا.»:

(۱) هر یک از ما در سختی‌هایی که روزگار دارد، به دوستی اندیشمند به شدت احتیاج داریم.

(۲) همه ما به دوست متفکری که در روزگار سخت کنارمان باشد، محتاج هستیم.

(۳) هر یک از ما در سختی‌های روزگار به دوست اندیشمندی بسیار احتیاج داریم.

(۴) همه ما در روزهای سخت به یک دوست متفکر کاملاً محتاج هستیم.

۲۲۴- «بُلِّغِ الْخَبْرُ وَ جَرَتْ دُمُوعُ الْفَرْحِ عَلَى وَجْهِ صَدِيقَتِي جَرِيَانًا.»:

(۱) خبر رسانده شد و اشک خوشحالی بر روی صورت دوستم جاری شد.

(۲) خبر را رساند و اشک‌های شادی بر صورت دوست من یقیناً جاری شد.

(۳) خبر رسانده شد و اشک‌های شادی بر صورت دوست من بی‌شک جاری شد.

(۴) خبر را رساند و اشک‌های خوشحالی بر چهره آن دوستم بی‌گمان جاری شد.

۲۲۵- «يَسْتَنَاقُ أَبِي إِلَى الْكَعْبَةِ الشَّرِيفَةِ اسْتِثْقَاءً وَ تَتَسَاقَطُ الدَّمُوعُ مِنْ أَعْيُنِهِ تَسَاقُطُ الْمَطَرِ.»:

(۱) پدرم دلتنگ کعبه شریف است و اشک بی‌گمان از چشمانش هم‌چون قطره‌های باران می‌ریزد.

(۲) بی‌تردید پدرم مشتاق کعبه شریف می‌شد و اشک‌هایش مانند باران از چشم‌هایش فرو می‌ریخت.

(۳) پدر همیشه دلتنگ کعبه شریف است و اشک است که مانند باران از چشمانش سرازیر شده است.

(۴) پدرم قطعاً مشتاق کعبه شریف می‌شود و اشک‌ها از چشم‌هایش هم‌چون باران پی‌درپی فرو می‌ریزد.

۲۲۶- عَيْنُ الْخَطِّ:

- (۱) يُسَاعِدُ أُمُّهُ فِي تَنْظِيفِ الْبَيْتِ مُسَاعِدَةً: به مادرش در تمیز کردن خانه قطعاً کمک می‌کند.
- (۲) جَلَسَ عَلَيْهِ جُلُوسَ الْأُمَرَاءِ: مانند فرمانروایان بر آن نشست.
- (۳) حَكَمَتْ عَلَى تِلْكَ الْمِنْطَقَةِ تَحْكِيمَ الْحُكَمَاءِ: هم‌چون حاکمان بر آن منطقه حکمرانی کرد.
- (۴) ﴿اذْكُرُوا اللَّهَ ذِكْرًا كَثِيرًا﴾: خداوند را بسیار یاد کنید.

۲۲۷- عَيْنُ الصَّحِيحِ فِي تَرْجُمَةِ الْأَفْعَالِ الَّتِي تَحْتَهَا خَطٌّ:

- (۱) ثُمَّ أُثْبِتَتْ هَذِهِ الْقَصِيدَةُ إِنْشَاداً رَائِعاً فِي مَدْحِهِ. (سرود)
 - (۲) الصَّيَادُونَ الْإِفْرِيقِيُّونَ لِيَحْفَرُوا التُّرَابَ لِصَيْدِ هَذِهِ الْأَسْمَاكِ. (تا حفر کنند)
 - (۳) هِشَامٌ لَمْ يَقْدِرْ أَنْ يَسْتَلِمَ الْحَجَرَ الْأَسْوَدَ بَعْدَ أَنْ وَصَلَ. (نتوانست)
 - (۴) كَانَ الْفَرَزْدَقُ قَدْ سَتَرَ حَبَّهُ عِنْدَ الْخُلَفَاءِ. (پنهان می‌کرد)
- ۲۲۸- «يَعِيشُ الْبَخِيلُ فِي الدُّنْيَا عِيشَ الْفُقَرَاءِ.»؛ عَيْنُ الْخَطِّ فِي تَعْيِينِ الْمَحَلِّ الْإِعْرَابِيِّ لِمَا تَحْتَهُ خَطٌّ:

- (۱) عيش: (مفعول مطلق)
- (۲) الفقراء: (صفة)
- (۳) البخيل: (فاعل)
- (۴) في الدنيا: (جار و مجرور)

۲۲۹- عَيْنُ مَا لَيْسَ فِيهِ الْمَفْعُولُ الْمُطْلَقُ:

- (۱) مَنْ نَصَبَ نَفْسَهُ لِلنَّاسِ إِمَامًا فَلْيَبْدَأْ بِتَعْلِيمِهِ نَفْسَهُ قَبْلَ تَعْلِيمِ غَيْرِهِ.
- (۲) إِذْ جَاءَ الْإِمَامُ (ع)، قَطَافَ بِالْبَيْتِ طَوَافَ الْأَعَاظِمِ.
- (۳) مَدَحَ الشَّاعِرُ الْجَنَّةَ مَدْحًا جَيِّدًا وَ نَالَ جَائِزَةً.
- (۴) فَقَالَ الْفَرَزْدَقُ: أَنَا أَعْرِفُهُ مَعْرِفَةً جَيِّدَةً.

۲۳۰- عَيْنُ مَفْعُولًا مُطْلَقًا يُتَرْجَمُ بِشَكْلِ أَدَاةِ التَّشْبِيهِ:

- (۱) اسْتَغْفَرْتُ اللَّهَ اسْتِغْفَارَ الصَّالِحِينَ.
- (۲) اسْتَغْفَرْتُ اللَّهَ اسْتِغْفَارًا صَادِقًا.
- (۳) ﴿وَنُزِّلَ الْمَلَائِكَةُ تَنْزِيلًا﴾
- (۴) ﴿فَاصْبِرْ صَبْرًا جَمِيلًا﴾



۱۰ دقیقه

دین و زندگی ۳

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

دین و زندگی ۳
تمدن جدید و مسئولیت ما
درس ۱۰
صفحه ۱۲۳ تا ۱۳۶

۲۳۱- چرا رهبران کلیسا، مخالفت با نظریات مختلف مورد پذیرش خود را مخالفت با دین مسیح می‌پنداشتند و مانع نشر

نظریات جدید می‌شدند؟

(۱) زیرا رهبران کلیسا نظریات دانشمندان گذشته دربارهٔ زمین، خورشید، ستارگان و مانند آن را پذیرفته بودند.

(۲) زیرا رهبران دینی کلیسا از تعارض عقل و دین ترس داشتند.

(۳) زیرا مخالفت با دین را به معنای عدم پذیرش رهبری کلیسا می‌دانستند.

(۴) زیرا سبب تزلزل ایمان در کلیسا می‌شد.

۲۳۲- کدام گزینه در رابطه با اعتقادات مبلغان مسیحی نادرست است؟

(۱) مسیح خود را به عنوان تاوان گناهان بشریت فدا کرد.

(۲) هرکسی با گناه اولیه به دنیا می‌آید.

(۳) آنان معتقد بودند که انسان‌ها در بهشت اولیه گناه کرده‌اند.

(۴) هر کودکی پس از تولد باید غسل تعمید داده شود.

۲۳۳- ساختن اتاق ویژه‌ای در کلیسا در قرون وسطی با چه هدفی بود؟

(۱) عبادت و راز و نیاز با خدا

(۲) محل برگزاری ازدواج‌های مذهبی

(۳) محل مشورت با کشیشان در مورد امور مذهبی

(۴) محل اعتراف و توبه کردن

۲۳۴- جدی‌ترین آسیب مصرف‌زدگی به عنوان یکی از آثار منفی تمدن جدید اروپا در حوزهٔ علم چیست؟

(۱) غافل ساختن انسان از پرورش و تکامل بعد معنوی و متعالی خویش

(۲) تخریب ساختار طبیعی محیط زیست

(۳) تغییر الگوی زندگی و دل‌مشغولی دائمی مردم به کالاهای گوناگون

(۴) ساخته شدن ماشین‌آلات صنعتی و آغاز تولید انبوه کالا

۲۳۵- راه حل برخی از رهبران روشنفکر کلیسا و بسیاری از دانشمندان در مقابل آیین‌ها و اعتقادات و آداب و رسوم ساختهٔ کلیسا چه بود؟

(۱) به مطالعه و تحقیق دست زدند.

(۲) به مدیون بودن عمیق خود به اسلام اعتراف کردند.

(۳) کتاب‌های دانشمندان مسلمان را به سرعت ترجمه کردند.

(۴) تأثیر مسلمانان بر تمدن جدید غرب را بی‌اهمیت جلوه دادند.



۲۳۶- تقویت پایه‌های استقلال یک ملت ثمره چیست؟

- (۱) ترسیم چهره عقلانی و منطقی یک ملت
- (۲) حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی
- (۳) مشارکت مردم در تشکیل حکومت
- (۴) پیشرفت علمی

۲۳۷- از آیه شریفه «أدع الی سبیل ربک ...» کدام مسئولیت ما در حوزه علم، استنباط می‌شود؟

- (۱) تلاش برای پیشگام شدن در علم و فناوری
- (۲) حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی
- (۳) ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام
- (۴) مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر

۲۳۸- به ترتیب، خانواده هسته‌ای و خانواده گسترده در تمدن جدید دارای کدام آسیب‌اند و کدام کشور اقدام به ایجاد وزارت تنهایی نموده است؟

- (۱) متلاشی - گسیخته - فرانسه
- (۲) از هم گسیخته - متلاشی - فرانسه
- (۳) از هم گسیخته - متلاشی - انگلیس
- (۴) متلاشی - گسیخته - انگلیس

۲۳۹- به ترتیب از وظایف ما در برابر «افزایش فاصله میان انسان‌های فقیر و غنی در جهان» در تمدن جدید، کدام مورد است و پیامد این مسئولیت چیست؟

- (۱) استحکام بخشیدن به نظام اسلامی - ترسیم چهره عقلانی، منطقی و واقعی از دین اسلام
- (۲) حضور فعال و مؤثر در عرصه جهانی - ترسیم چهره عقلانی، منطقی و واقعی از دین اسلام
- (۳) حضور فعال و مؤثر در عرصه جهانی - دور شدن از انزوا و به دست آوردن همراهی و همدلی در دنیا
- (۴) استحکام بخشیدن به نظام اسلامی - دور شدن از انزوا و به دست آوردن همراهی و همدلی در دنیا

۲۴۰- وظیفه ما در برابر ظلم فراگیر و پدیده شوم استعمار که از آثار منفی حوزه عدل و قسط است، کدام است و هدف غایی گروهی از اهل باطل که سد

راه حق جویی می‌شوند، چیست؟

- (۱) ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام - همه افراد را تابع خود کنند و یوغ اسارت بر گردن دیگران بیفکنند.
- (۲) مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر - همه افراد را تابع خود کنند و یوغ اسارت بر گردن دیگران بیفکنند.
- (۳) مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر - تصرف بسیاری از کشورها و غارت ذخایر گران‌قیمت آن‌ها
- (۴) ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام - تصرف بسیاری از کشورها و غارت ذخایر گران‌قیمت آن‌ها



زبان انگلیسی ۳

۱۰ دقیقه

Renewable Energy

درس ۳

صفحة ۸۹ تا ۹۹

PART A: Vocabulary

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.

- 241- Participating in daily physical ... is important to have good health and overall well-being throughout one's life.
 1) communication 2) distance 3) activity 4) component
- 242- She received a ... score on her final exam, which was a direct result of her hard work.
 1) worried 2) fantastic 3) tiny 4) familiar
- 243- The architect carefully designed the building's ... to withstand earthquakes and extreme weather conditions.
 1) document 2) topic 3) herd 4) structure
- 244- Many graduates decide to ... for scholarships to help fund their advanced university studies abroad.
 1) apologize 2) supply 3) apply 4) borrow
- 245- International travel regulations ... all passengers to present a valid negative COVID-19 test result upon arrival.
 1) required 2) consisted 3) revolved 4) explained
- 246- The children eagerly awaited story time, especially when their grandmother read their ... book about a brave little bear.
 1) necessary 2) favorite 3) solar 4) correct

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.

It's hard to believe that there could be many similarities between the way we eat today and the diet and eating habits of ancient Romans. However, discoveries at the ancient Roman towns of Pompeii and nearby Herculaneum have uncovered at least one significant parallel. Romans enjoyed convenient ways to get their food and ate on the go, just as we do today.

Buying baked bread is one example of a convenience in both the ancient and modern worlds. Most people today purchase bread in a store. There is evidence that Romans bought their bread, too, rather than baking it themselves. A large wall painting in Pompeii shows customers buying loaves of bread in a shop.

Archaeologists have identified more than 30 shops that may have been bakeries. Signs on walls told Roman shoppers that certain vendors sold bread. In addition to these discoveries, archaeologists found that few homes in Pompeii had ovens, which suggests that most people did not bake at home.

Ancient Romans also had a version of take-out food. Pompeii was filled with shops that contained dishes to hold or display food. Many shops had built-in stoves that allowed them to cook and serve food. Types of foods that have been found in these shops include dates and lentils.

Archaeologists have also uncovered many houses with small barbecue grills. However, few of these houses had sets of dishes. Taken together, these pieces of evidence suggest that Romans frequently grabbed a quick bite to eat at home, right off the grill, or bought a meal to go. Sound familiar?

- 247- The passage is primarily written to ...
 1) show how ancient and modern cooking and eating habits are alike
 2) compare how people cooked in the past with the way they do today
 3) describe the physical structure of stores in the ancient and modern world
 4) inform the reader about the similarities between the diets of ancient Romans
- 248- Which of the following was NOT probably found in ancient Rome?
 1) barbecue grills in houses 2) dishes in homes
 3) signs on walls 4) stores that sell food
- 249- The word "vendor" in paragraph 3 is closest in meaning to ...
 1) storekeeper 2) buyer 3) client 4) consumer
- 250- Based on information in the passage, how are people today like ancient Romans?
 1) People today eat meals together as a family.
 2) People today eat foods that someone else prepared.
 3) People today spend a lot of money on take-out food.
 4) People today cook food at home when they have time.



دفترچه سؤال ?

فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۱۱ اردیبهشت ماه ۱۴۰۵

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، میثم هاشمی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	مسئول دفترچه	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	حامد کریمی	محمدفرحان فخراین	سجاد حقیقی‌پور	سیدمجتبی رضازاده علی ابراهیمی آرائی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	بیتا مرادی، ستایش یآوری

مدیر گروه	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف نگار 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- آن‌جا که خداوند در سوره علق می‌فرماید: «إقرأ و ربك الاکرم»، صفت «اکرم» برای کدام موضوع به کار می‌رود؟

(۱) علم و فرهنگ برای انسان

(۲) حیات معنوی انسان

(۳) تأثیرگذاری انسان

(۴) انتخاب صحیح هدف زندگی انسان

۲۵۲- به ترتیب، در کدام آیه شریفه، پاسخ به دعای حضرت ابراهیم (ع) آمده است و موضوع آن کدام است؟

(۱) «و اجعل لی لسان صدق فی الآخرين» - کار روی فکر افراد، ماندگار است.

(۲) «و اجعل لی لسان صدق فی الآخرين» - معلمی در قرآن، جایگاه رفیع دارد.

(۳) «و جعلها کلمة باقية فی عقبه لعلهم يرجعون» - معلمی در قرآن، جایگاه رفیع دارد.

(۴) «و جعلها کلمة باقية فی عقبه لعلهم يرجعون» - کار روی فکر افراد، ماندگار است.

۲۵۳- به ترتیب، بر اساس احادیث شریفه، داناترین مردم چه کسی است و کدام مورد مانند دانشگاهی است که چهل روزه فارغ‌التحصیل بیرون می‌دهد؟

(۱) کسی که علم مردم را به علم خودش اضافه کند. - اخلاص

(۲) کسی که در زمان توانگری و تنگدستی صدقه می‌دهد. - تقوا

(۳) کسی که علم مردم را به علم خودش اضافه کند. - تقوا

(۴) کسی که در زمان توانگری و تنگدستی صدقه می‌دهد. - اخلاص

۲۵۴- به ترتیب، منشأ اعتماد به نفس باید کدام موارد باشد و این موضوع، در کدام آیه شریفه قرآنی متجلی است؟

(۱) قرب الهی و مشورت با دیگران و برپایی نماز در اول وقت همراه با دادن صدقات فراوان - «قل هذه سبیلی أدعوا إلى الله ...»

(۲) ایمان به خدا و راه او و داشتن هدف الهی و بصیرت کامل - «قل هذه سبیلی أدعوا إلى الله ...»

(۳) قرب الهی و مشورت با دیگران و برپایی نماز در اول وقت همراه با دادن صدقات فراوان - «و کذلک یجتبیک ربک و یعلمک ...»

(۴) ایمان به خدا و راه او و داشتن هدف الهی و بصیرت کامل - «و کذلک یجتبیک ربک و یعلمک ...»

۲۵۵- عبارت قرآنی «ما تخفی صدورهم اکبر» مؤید کدام موضوعات در حیطه وظایف معلمی و بایدهای آن است؟

(۱) دشمن‌شناسی، فشار

(۲) دشمن‌شناسی، نفاق

(۳) توطئه‌شناسی، نفاق

(۴) توطئه‌شناسی، فشار

۲۵۶- به ترتیب، تعبیر قرآنی «خیر کثیر» در آیه ۲۶۹ سوره بقره «... فقد اوتی خیراً کثیراً» درباره چه موضوعی است و چه کسانی آن را درمی‌یابند؟

(۱) حکمت - اولی الامر

(۲) علم نافع - اولی الامر

(۳) حکمت - اولو الالباب

(۴) علم نافع - اولو الالباب

۲۵۷- پاسخ هریک از پرسش‌های زیر به ترتیب، در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- نارضایتی خداوند از انسان، معلول چیست؟

- زیرک‌ترین انسان‌ها از دیدگاه امیرالمؤمنین (ع) به کدام دستور پیامبر اکرم (ص) عمل می‌کنند؟

(۱) ظلم بر خویش - «سنت نیکی را در جامعه جاری سازید تا مردم به آن عمل کنند.»

(۲) ظلم بر خویش - «به حساب خود رسیدگی کنید، قبل از این که به حساب شما برسند.»

(۳) گام برداشتن آهسته و سست در مسیر حق - «سنت نیکی را در جامعه جاری سازید تا مردم به آن عمل کنند.»

(۴) گام برداشتن آهسته و سست در مسیر حق - «به حساب خود رسیدگی کنید، قبل از این که به حساب شما برسند.»

۲۵۸- موارد مطرح شده در کدام گزینه تماماً نادرست است؟

(الف) این جمله که «جهاد در راه خدا» در برنامه تمام پیامبران الهی (ع) بوده است، بیانگر پیروی از خداوند از آثار محبت به خداوند است.

(ب) از نظر حضرت علی (ع)، ارزش واقعی انسان به اهدافی است که برای خود در نظر دارد.

(ج) دلیل این که عشق به خدا چون اکسیری است که به زندگی انسان حیات می‌بخشد، این است که محبت الهی کم طاقت را صبور می‌کند.

(د) دینداری، با دوستی خدا آغاز می‌شود.

(ه) خداوند، شرط اصلی دوستی با خود را عمل به دستوراتش می‌داند.

(۱) «الف» - «ج» - «ه»

(۲) «ب» - «د» - «ه»

(۳) «الف» - «ب» - «ج» - «د»

(۴) «الف» - «ب» - «ج»

صفحه ۹۸ تا صفحه ۱۵۲

صفحه ۹۶ تا صفحه ۱۵۸

صفحه ۱۲۸ تا صفحه ۱۵۸

صفحه ۱۹۶ تا صفحه ۲۳۰

صفحه ۱۵ تا صفحه ۱۱۶

۲۵۹- به ترتیب، مبطلات روزه شامل چند چیز است و دستیابی انسان به تسلطی که بتواند در مقابل منکرات، ایستادگی و از انجام آن‌ها خودداری کند، تابع انجام چه امری است؟

(۱) ۱۱ - تکرار درست آن چه در نماز می گوید و انجام می دهد.

(۲) ۹ - تکرار سالانه روزه

(۳) ۱۱ - تکرار سالانه روزه

(۴) ۹ - تکرار درست آن چه در نماز می گوید و انجام می دهد.

۲۶۰- سخن امام صادق (ع) که فرمودند: «ما احب الله من عساه»، با کدام یک از آثار محبت به خدا ارتباط مفهومی دارد؟

(۱) پیروی از خداوند

(۳) بیزاری از دشمنان خدا و مبارزه با آنان

(۴) تولی و تبری

(۲) دوستی با دوستان خدا

۲۶۱- به ترتیب، آیه شریفه «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی یحببکم الله و یغفر لکم ذنوبکم و الله غفور رحیم» پاسخی به کدام سخن و توجیه است و در مورد کدام اثر محبت به خداست؟

(۱) آن کس که به دوستی با خدا افتخار می کند، با هر چه ضد خداست، مقابله می کند. - دوستی با دوستان خدا

(۲) اگر قلب انسان با خدا باشد کافی است. - دوستی با دوستان خدا

(۳) اگر قلب انسان با خدا باشد کافی است. - پیروی از خداوند

(۴) آن کس که به دوستی با خدا افتخار می کند، با هر چه ضد خداست، مقابله می کند. - پیروی از خداوند

۲۶۲- پاسخ هر یک از سؤالات زیر به ترتیب، در کدام است؟

- عرضه نابه جای زیبایی، به جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده، چه چیزی را از بین می برد؟

- چه چیزی بیانگر زیبایی درونی زن است؟

- بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی و زیبامودن این دو چه نامیده می شود؟

(۱) حیا - احساسات لطیف زنان - مقبولیت

(۲) عفت - احساسات لطیف زنان - آراستگی

(۳) عفت - عفاف به همراه آراستگی - مقبولیت

(۴) حیا - عفاف به همراه آراستگی - آراستگی

۲۶۳- به ترتیب لازمه دینداری چیست و کدام عبارت اشاره به فایده قانون حجاب دارد؟

(۱) صدقه دادن - نزدیک تر شدن به پیشگاه خداوند

(۲) پوشش - توجه به شخصیت، استعداد و کرامت ذاتی زن

(۳) عفاف - افزایش آرامش روانی مردان در جامعه

(۴) آراستگی - حفظ نعمت زیبایی زن و پیشرفت در زمینه های دنیوی

۲۶۴- به ترتیب، با توجه به کلام امیرالمؤمنین (ع)، به چه علتی انسان نباید بنده کسی مثل خودش باشد و این موضوع به کدام یک از راه های تقویت عزت نفس اشاره دارد؟

(۱) زیرا خداوند انسان را آزاد آفریده است. - شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک

(۲) زیرا خداوند انسان را آزاد آفریده است. - توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

(۳) زیرا باید غیر خدا در نظر انسان کوچک باشد. - توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

(۴) زیرا باید غیر خدا در نظر انسان کوچک باشد. - شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک

۲۶۵- پیام کدام عبارت قرآنی با حدیث شریف «انه لیس لانفسکم ثمن الا الجنة فلا تبیعوها الا بها» هم مفهوم و بیانگر کدام یک از راه های تقویت عزت است؟

(۱) ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم - شناخت ارزش انسان

(۲) ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم - تلاش برای بندگی خدا

(۳) برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و افزون تر است - شناخت ارزش انسان

(۴) برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و افزون تر است - تلاش برای بندگی خدا

۲۶۶- به ترتیب، در کلام نبوی، محبوب ترین بنا نزد خداوند کدام مورد است و عامل تکمیل کننده ازدواج در کدام عبارت قرآنی تجلی دارد؟

(۱) خانواده - «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً . . .»

(۲) ازدواج - «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً . . .»

(۳) خانواده - «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً . . .»

(۴) ازدواج - «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً . . .»

۲۶۷- مطرح شدن موضوع «انتخاب همسر مناسب»، چه هنگامی است و در رابطه با بحث ازدواج، لازمه «تصمیم گیری به بهترین شکل و کمتر دچار شدن به حسرت و پشیمانی» چیست؟

(۱) پس از رسیدن به سن بلوغ - دادن پاسخ مناسب به نیاز طبیعی ازدواج

(۲) پس از تعیین هدف ازدواج - برگزاری جلسات آشنایی حضوری میان دختر و پسر قبل از آشنایی خانواده ها

(۳) پس از رسیدن به سن بلوغ - دور شدن از معاشرت هایی که منشأ هوس آلود دارند.

(۴) پس از تعیین هدف ازدواج - تبدیل شدن خانواده به محیط هم دلی و اعتماد

سؤالات همه رشته‌ها به جز انسانی

۲۶۸- خواسته «نفس لواحه» از انسان چیست؟

(۱) همه تمایلات در ما رشد پیدا کند.

(۲) در حد نیاز به تمایلات فروتر پاسخ دهیم.

(۳) فرصتی فراهم کنیم تا همه زیبایی‌ها و تمایلات مختلف، وجودمان را فرا بگیرد.

(۴) انسان بتواند دعوت‌های درونی خود را پاسخ دهد.

۲۶۹- به ترتیب، انسان با ورود به سن بلوغ کدام شایستگی را به دست می‌آورد و برای سامان یافتن زندگی دختران و پسران به بهترین صورت، قرآن کریم از ایشان می‌خواهد قبل از ازدواج چه رویکردی را مورد توجه قرار دهند؟

(۱) مخاطب خداوند قرار گرفتن - پیشه کردن عفاف

(۲) آماده شدن برای زندگی مشترک - پیشه کردن عفاف

(۳) مخاطب خداوند قرار گرفتن - تربیت درست آن‌ها

(۴) آماده شدن برای زندگی مشترک - فرزندآوری و تربیت درست آن‌ها

۲۷۰- هر کدام از موارد ذیل به ترتیب، بیان‌کننده کدام یک از اهداف ازدواج است؟

- تجربه مسئولیت‌پذیری

- مهر و عشق به همسر و فرزندان

- فرزند، ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم بخش وحدت روحی آنان

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

(۲) رشد اخلاقی معنوی - رشد اخلاقی معنوی - رشد و پرورش فرزندان

(۳) انس با همسر و فرزندان - رشد اخلاقی معنوی - انس با همسر

(۴) انس با همسر و فرزندان - رشد و پرورش فرزندان - انس با همسر

سؤالات ویژه رشته انسانی

۲۶۸- توکل بر خدا به معنای به خداوند است، یعنی

(۱) ایمان - استفاده از ابزار در راستای راهیابی به نیازها و خواسته‌ها.

(۲) اعتماد - انجام وظیفه خود در هر کار و سپردن نتیجه و محصول آن به خداوند.

(۳) اعتماد - استفاده از ابزار در راستای راهیابی به نیازها و خواسته‌ها.

(۴) ایمان - انجام وظیفه خود در هر کار و سپردن نتیجه و محصول آن به خداوند.

۲۶۹- به ترتیب وجود کدام صفت اخلاقی در دختران، مانع آشنایی آنان با همه ویژگی‌های پسر و سابقه او می‌شود و پیامدهای تأخیر در ازدواج در کدام

گزینه به درستی ذکر شده است؟

(۱) حیا - افزایش فشارهای روحی و روانی، روابط نامشروع و آسیب‌های اجتماعی

(۲) تقوا - افزایش فشارهای روحی و روانی، روابط نامشروع و آسیب‌های اجتماعی

(۳) تقوا - افزایش آمار خودکشی و بالا رفتن سن ازدواج و زیاده‌شدن خانواده‌های تک‌فرزند

(۴) حیا - افزایش آمار خودکشی و بالا رفتن سن ازدواج و زیاده‌شدن خانواده‌های تک‌فرزند

۲۷۰- کدام گزینه علت تشبیه آن که پدر می‌تواند مانند باغبانی دلسوز از گل خویش مراقبت کند، نیست؟

(۱) زیرا پدر بر احساسات خود غلبه دارد.

(۲) زیرا پدر می‌تواند محیط خانواده را محیط همدلی و شنیدن نظرات همدیگر بار آورد.

(۳) زیرا پدر تجارب فراوان دارد.

(۴) زیرا شناخت کامل از جنس مرد دارد.

هوش و استعداد معلّمی: همه رشته‌ها

* بر اساس متن زیر به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

«سلول‌ها، خشت‌های بنیادین سازنده همه موجودات زنده هستند. هر سلول، ساختاری پیچیده و خودبسنده است که قادر به انجام وظایف حیاتی نظیر تغذیه، رشد، تولید مثل و پاسخ به محیط پیرامون خود است. درون این ساختار میکروسکوپی، اجزای ریزتری به نام اندامک‌ها وجود دارند که هر کدام وظیفه‌ای تخصصی را بر عهده دارند؛ برای مثال، هسته حاوی ماده وراثتی است و میتوکندری مسئول تولید انرژی. شناخت کارکرد سلول‌ها، درک عمیق‌تری از چگونگی عملکرد حیات و بروز بیماری‌ها به ما می‌دهد و پایه‌ای برای پیشرفت‌های پزشکی و زیست‌فناوری است.»

۲۷۱- طبق متن بالا، «خودبستگی» به چه معناست؟

- (۱) سهم‌خواهی (۲) استقلال (۳) ایثار (۴) وابستگی

۲۷۲- طبق متن بالا، عبارت زیر را به ترتیب واژه‌های کدام گزینه کامل می‌کند؟

رشد و تغذیه از وظایف حیاتی موجود زنده است، ... پاسخ به محیط پیرامون خود. همچنین ... در سلول، نوعی ... است.

- (۱) برخلاف - اندامک - هسته (۲) برخلاف - هسته - اندامک

- (۳) مثل - هسته - اندامک (۴) مثل - اندامک - هسته

۲۷۳- کدام گزینه متن زیر را بهتر کامل می‌کند؟

«ژن‌درمانی، رویکردی نوین در پزشکی است که هدف آن درمان یا پیشگیری از بیماری‌ها با اصلاح ژن‌های معیوب یا وارد کردن ژن‌های جدید به بدن بیمار است. این فناوری، که برای سال‌ها یک رویای علمی تخیلی به نظر می‌رسید، اکنون به واقعیت پیوسته و نتایج امیدوارکننده‌ای را در درمان بیماری‌های ژنتیکی، سرطان و حتی برخی بیماری‌های عفونی نشان داده است. در ژن‌درمانی، ژن‌های درمانی معمولاً توسط «حامل‌ها» (Vectors)، اغلب ویروس‌های تغییر یافته و بی‌خطر، به سلول‌های هدف منتقل می‌شوند. این ویروس‌ها توانایی طبیعی برای ورود به سلول‌ها و جایگذاری مواد ژنتیکی خود را دارند، اما به گونه‌ای مهندسی شده‌اند که بیماری‌زا نباشند. بیماری‌هایی مانند آتروفی عضلانی نخاعی (SMA)، هموفیلی و برخی انواع نابینایی ژنتیکی، با موفقیت با ژن‌درمانی مورد هدف قرار گرفته‌اند. با پیشرفت فناوری، ژن‌درمانی نقش محوری در توسعه «پزشکی شخصی‌سازی‌شده» خواهد داشت، رویکردی که درمان‌ها را بر اساس مشخصات ژنتیکی و بیولوژیکی منحصر به هر فرد تنظیم می‌کند. با این حال، ...»

- (۱) چالش‌هایی مانند هزینه بالا، ایمنی بلندمدت و مسائل اخلاقی همچنان نیازمند بررسی دقیق هستند.

- (۲) درمان یا پیشگیری از بیماری‌ها با اصلاح یا وارد کردن ژن‌ها به بدن، دیگر امری غیرممکن نیست.

- (۳) این امر، ساخت ژن‌های جدید در آزمایشگاه را به هدف اصلاح ژن‌های معیوب منحصر می‌کند.

- (۴) در ژن‌درمانی، «حامل‌ها» نقش انتقال ژن‌های درمانی به سلول‌های هدف را بر عهده نمی‌گیرند.

۲۷۴- کدام گزینه متن زیر را بهتر کامل می‌کند؟

«اقتصاد رفتاری» شاخه‌ای از علم اقتصاد است که با ادغام یافته‌های روانشناسی، به بررسی چگونگی تأثیر عوامل روانشناختی، شناختی، احساسی و اجتماعی بر تصمیم‌گیری‌های اقتصادی افراد و نهادها می‌پردازد. یکی از مفاهیم کلیدی در این حوزه، «فریم‌بندی» است. فریم‌بندی به این معناست که نحوه ارائه اطلاعات یا مسئله، حتی اگر محتوای عینی آن یکسان باشد، می‌تواند به شدت بر تصمیم‌گیری فرد تأثیر بگذارد. برای مثال، یک محصول «با ۹۰ درصد بدون چربی» جذاب‌تر به نظر می‌رسد تا «حاوی ۱۰ درصد چربی»، با وجود اینکه هر دو گزاره به یک واقعیت اشاره دارند. این پدیده نشان می‌دهد که ...»

- (۱) انسان‌ها کاملاً منطقی و عقلایی تصمیم نمی‌گیرند، بلکه تحت تأثیر چارچوب‌ها و نحوه ارائه اطلاعات قرار می‌گیرند.

- (۲) سوگیری‌های ذهن آدمی را اگرچه نمی‌توان به‌طور کامل شناخت، اما می‌توان آن‌ها را به‌طور کامل بی‌اثر کرد.

- (۳) انسان‌ها نوعی از بیان را ترجیح می‌دهند که بر جنبه مثبت تأکید می‌کند، هرچند احساس امنیت بیشتری به او ندهد.

- (۴) سوگیری‌های ذهن آدمی لزوماً به نتایج نادرست منجر نمی‌شود، بلکه بر اساس شواهد آماری، گاه مؤثر نیز هست.

* بر اساس متن زیر به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

«فلسفه چیست؟ پاسخ به این پرسش حقیقتاً دشوار و به اعتقاد برخی ناممکن است. واژه «فلسفه» یا همان «فیلسوفیا» خود کلمه‌ای یونانی است که اوتلین بار فیثاغورس آن را به کار برد: «فیلو» به معنای «دوست‌داری» و «سوفیا» به معنای «دانایی» است. اگر بخواهیم از ریشه نام کلمه آن را تعریف کنیم، باید بگوییم فلسفه بر پایه تفکر بنا شده است، تفکر درباره کلی‌ترین و اساسی‌ترین موضوعات جهان و زندگی. اما یقیناً این تعریفی گویا نیست و ناچاریم از ویژگی‌های فلسفه سخن بگوییم.

فلسفه همیشگی است؛ بر این اساس که در هر عصری بر اساس پیشرفت علوم مختلف، پاسخ‌های گوناگونی به پرسش‌های مربوط به آن علوم داده می‌شود، در حالی که فلسفه، مطالعه جنبه‌های دیگر از واقعیت است، جنبه‌ای متمایز از جنبه‌هایی که دیگر علوم به آن پرداخته‌اند و کلی‌ترین موضوعی که بتوان با آن سر و کار داشت: وجود. ارسطو می‌گوید «فلسفه، علم به احوال موجودات است، از آن حیث که وجود دارند». ابن‌سینا نیز می‌گوید: «فلسفه، آگاهی بر وجود و حقایق تمام اشیاست به قدری که برای انسان ممکن است». بدیهی است که این تعاریف، خود سرآغاز پرسش‌هایی دیگرند: «حد درک انسان کجاست؟»، «آیا علم ما به موضوع، حقیقت آن را نشان می‌دهد؟»، «آیا انسان‌ها همه به یک شکل فکر می‌کنند؟» و ... از این عبارات می‌توان فهمید که چگونه برخی فلسفه را «علمی الهی، مقدس و فرابشری» دانسته‌اند.

امروزه فلسفه در همه علوم دیده می‌شود. آن‌جا که از شناخت‌شناسی و از جبر و اختیار می‌گوید، به مغز و مخچه و اعصاب مربوط می‌شود و آن‌جا که از اخلاق صحبت می‌کند، به باستان‌شناسی و تاریخ هم می‌رسد. فلسفه برای خود دانشکده و استادان جداگانه‌ای در دانشگاه‌ها دارد، اما هرگز به همان دانشکده و به محیط‌های علمی محدود نمی‌شود.

۲۷۵- کدام گزینه درباره فلسفه درست نیست؟

- (۱) یونانیان نقش مهمی در تبیین فلسفه داشته‌اند.
(۲) تعریف فلسفه راحت نیست، چون هم گسترده است و هم پیچیده.
(۳) فلسفه به محیط علمی دانشگاه‌ها منحصر نمی‌شود.
(۴) استادان فلسفه، به همه علوم روز دیگر تسلط کامل دارند.

۲۷۶- نویسنده متن، فلسفه را علمی «همیشگی» می‌داند، به این معنا که ...

- (۱) پاسخ آن به پرسش‌هایش، همواره در حال تغییر است.
(۲) پاسخ آن به پرسش‌هایش، هرگز تغییر نمی‌کند.
(۳) مسائل آن برای همه انسان‌ها رخ می‌دهد.
(۴) مسائل آن در طول تاریخ یکسان بوده است.

۲۷۷- در الگوی زیر، کدام گزینه جایگزین علامت سؤال است؟

ب - پ - ث - ح - ز - ؟

(۱) ط (۲) ظ (۳) ع (۴) غ

* مهسا، رها، صبا، علی و سام قرار است در یک صف قرار بگیرند، به شکلی که هیچ دو فرد کنار هم، هم‌جنسیت نباشند. بر این اساس به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- اگر صبا و علی کنار هم باشند و سام و مهسا کنار هم نباشند، قطعاً ...

- (۱) سام نفر دوم است.
(۲) مهسا نفر اول است.
(۳) صبا نفر سوم است.
(۴) رها نفر پنجم است.

۲۷۹- اگر صبا نفر اول باشد و سام نفر دوم نباشد، دقیقاً شخص کدام جایگاه قطعی نیست؟

- (۱) نفرات دوم و سوم
(۲) نفرات سوم و پنجم
(۳) نفرات چهارم و پنجم
(۴) نفرات سوم، چهارم و پنجم

۲۸۰- اگر صبا بخواهد در دورترین جایگاه ممکن نسبت به رها باشد، چند حالت برای ترتیب ایستادن این پنج نفر در صف ممکن است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۸۱- در پرسش زیر اگر مقدار «الف» بزرگ‌تر بود گزینه «۱» و اگر مقدار «ب» بزرگ‌تر بود گزینه «۲» را انتخاب کنید. اگر مقادیر «الف» و «ب» مساوی بودند گزینه «۳» را علامت بزنید و اگر با داده‌های موجود امکان مقایسه بین «الف» و «ب» نبود، گزینه «۴» را انتخاب کنید.

می‌دانیم $\frac{y}{z} = \frac{3}{2}$, $\frac{x}{y} = \frac{3}{4}$ است.

(ب) $\frac{y-2x}{x-2z}$

(الف) $\frac{y-x}{x-z}$

۲۸۲- اگر $\frac{5}{11} + \frac{2}{3} + \frac{3}{7} + \frac{4}{13} = \bigcirc$ باشد، حاصل $\frac{9}{13} + \frac{11}{7} + \frac{6}{11} + \frac{4}{3}$ کدام است؟

۶-○ (۴)

۵-○ (۳)

۴-۲○ (۲)

۳-۲○ (۱)

۲۸۳- طول شمع «الف» در هر ثانیه ۲ میلی‌متر کاهش می‌یابد، در حالی که نرخ این عامل برای شمع «ب» ۳ میلی‌متر و برای شمع «ج» ۴ میلی‌متر است. اگر طول اولیه شمع «الف» چهل، طول اولیه شمع «ب» سی و طول اولیه شمع «ج» سی و پنج سانتی‌متر باشد و هر سه شمع همزمان با هم روشن شوند، در لحظه‌ای که شمع «ب» و «ج» هم‌طول می‌شوند، شمع «الف» چند سانتی‌متر است؟

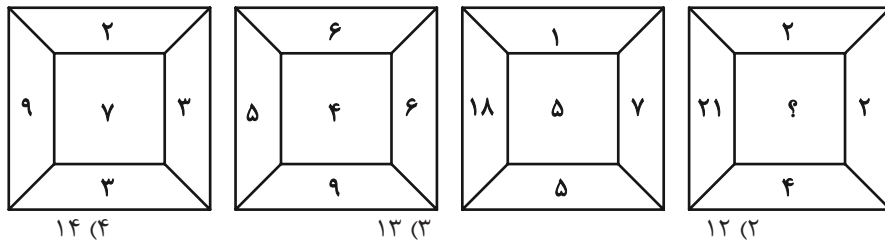
۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

* در دو پرسش بعدی، عدد جایگزین علامت سؤال را در الگوهای داده‌شده انتخاب کنید. -۲۸۴

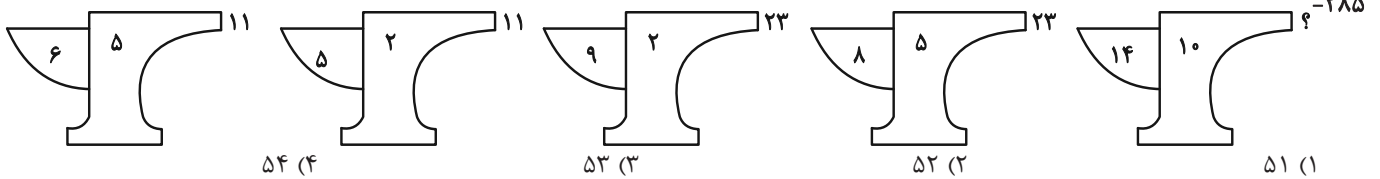


۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)



۵۴ (۴)

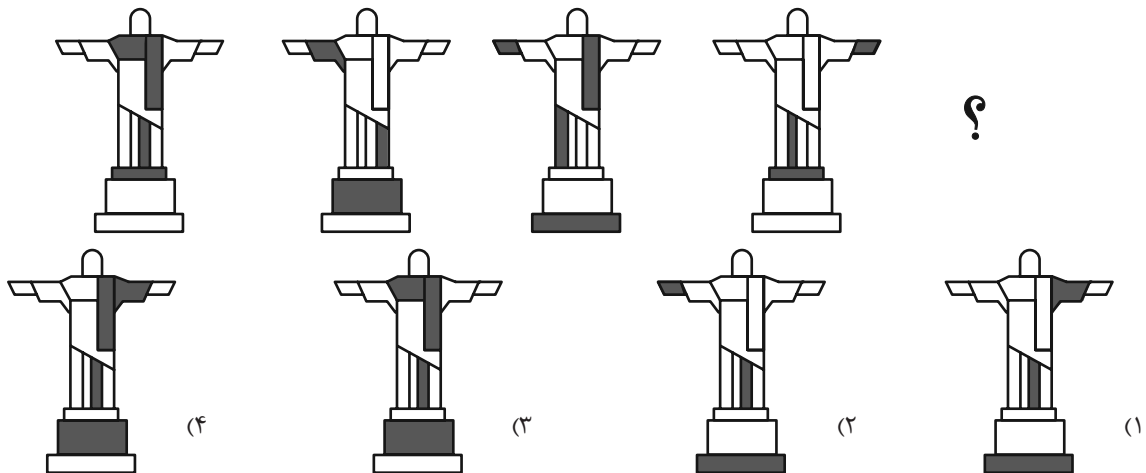
۵۳ (۳)

۵۲ (۲)

۵۱ (۱)

* در سه پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را انتخاب کنید.

-۲۸۶



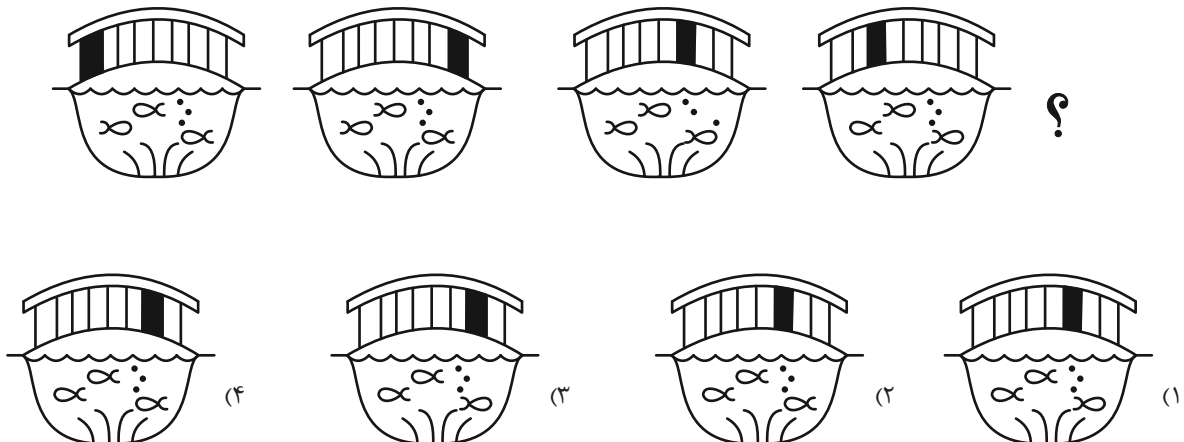
(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

-۲۸۷

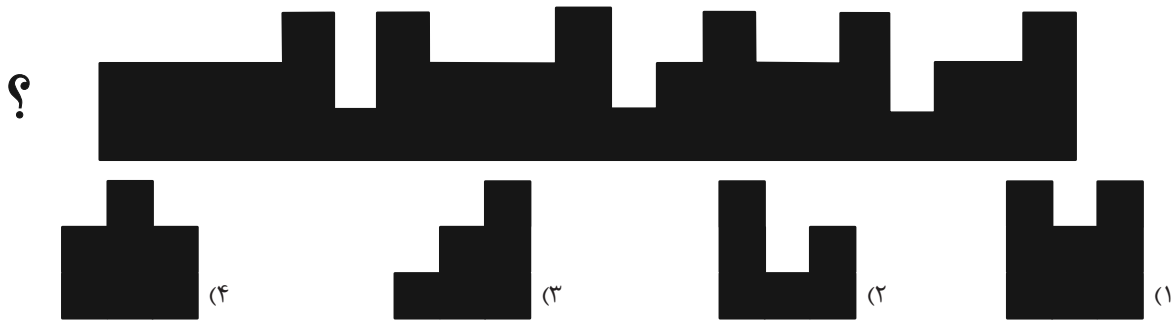


(۴)

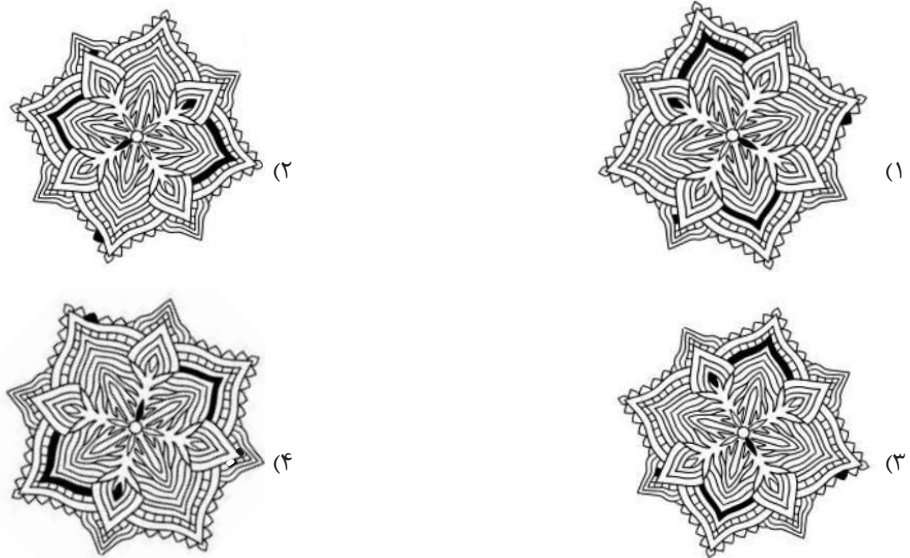
(۳)

(۲)

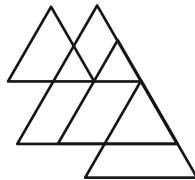
(۱)



۲۸۹- کدام شکل دوران یافته دیگر شکل‌ها نیست؟



۲۹۰- شکل زیر از چند مثلث تشکیل شده است؟



(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷



دفترچه پاسخ

آزمون ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵

اختصاصی دوازدهم ریاضی

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	کاظم اجلالی-شاهین پروازی-علی پسندیده-روح اله حسنی-افشین خاصه خان-الهام شیخ مممو-کیان کریمی خراسانی-سیدسپهر متولیان-سیدمحمد موسوی-علی ناری ایبانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام-مریم یزدی داویجانی
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	اسحاق اسفندیار-عباس الهی-علی پسندیده-روح اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-محمد خندان-مصطفی دیداری-ایمان ساریخانی-محمد شاه محمدی-علیرضا شریف خطیبی-عزیزاله علی اصغری-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی
فیزیک	مهران اسماعیلی-امیرحسین آذرکمان-علی برزگر-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمد رضا خادمی-مسعود خندانی-رحمت اله خیراله زاده سماکوش-آرمان رجب خیرفومنی-مصطفی کیانی-احمد مرادی پور-محمد کاظم منشادی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی نژاد
شیمی	محمد رضا پورجاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل ناغونی-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجوی مجد-یاسر راش-احسان روستایی-مبینا سیدحسینی-امیرمحمد کنگرانی-محسن مجنونی-مجتبی محبوب-مهشید نیازی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیرترکمپور زهره آقامحمدی	احسان پنجه شاهی امیرحسین توحیدی
بازبینی نهایی رتبه های برتر	آرین غلامی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	سیدسپهر 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 کبرانی-پارسا باتقوا-مهسا محمدنیا-سجاد سلیمی				
			پرهام مهرآرا سجاد بهارلویی		فاطمه الهی رزیتا حبیب تناج

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۳۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



حسابان ۲

گزینه ۲

(سیرسپهر متولیان)

برای این که تابع f در $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی باشد، باید سه شرط زیر برقرار باشد:

$$۱) f(1) \geq \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \Rightarrow a+2 \geq a+b+2 \Rightarrow b \leq 0$$

$$۲) ax+2 \{x \geq 1\} : \text{اکیداً صعودی} \Rightarrow a > 0$$

$$۳) g(x) = ax^3 + bx + 2 \{x < 1\} : \text{اکیداً صعودی}$$

برای مشخص کردن یکنوایی ضابطه پایین از مشتق آن استفاده می‌کنیم. تابع

مشتق به دست آمده ($g'(x) = 3ax^2 + b$) یک سهمی با

ریشه‌های $\pm \sqrt{\frac{-b}{3a}}$ است. اگر b منفی باشد، بازه‌ای در $x < 1$ وجود خواهد

داشت که تابع در آن نزولی است. پس b باید صفر باشد.

$$\Rightarrow a+b > 0 \xrightarrow{a+b \in \mathbb{Z}} \min(a+b) = 1$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه کار در کلاس ۱ صفحه ۱۲۱)

گزینه ۳

(کیان کریمی فراسانی)

می‌دانیم در تابع با دامنه $[a, b]$ نقاط به طول $x = a$ و $x = b$ بحرانی

هستند. پس $-4 = x$ و $x = 2$ بحرانی هستند. حال کافی است نقاطی را

پیدا کنیم که مشتق در آن‌ها برابر با صفر است:

$$f'(x) = 3x^2 - 27 \xrightarrow{f'(x)=0} x = \pm 3$$

ولی فقط $x = -3$ در دامنه است. پس پاسخ $24 = 2 \times (-4) \times (-3)$ است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه مثال صفحه ۱۱۷)

گزینه ۲

(شاهین پروازی)

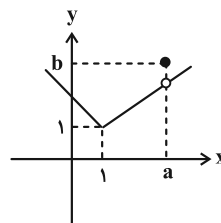
با توجه به ضابطه $y = |x-1| + 1$ و نمودار آن، ماکزیمم نسبی برای

نمودار f تعریف می‌شود اگر نقطه $x = a$ به گونه‌ای باشد. یعنی

نقطه (a, b) همان نقطه $(1, 2a-1)$ است.

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ 2a-1 = b \Rightarrow b = 5 \end{cases}$$

در نتیجه $ab = 15$.



(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

گزینه ۱

(مریم یزدی‌راویانی)

ضابطه f' را ساده می‌کنیم:

$$f'(x) = (x-1)^2(x-2)^3(x-2+x-1)$$

$$= (x-1)^2(x-2)^3(2x-3)$$

x	$-\infty$	۱	$\frac{3}{2}$	۲	$+\infty$
$f'(x)$	+	+	-	-	+
$f(x)$	$\nearrow$	$\nearrow$	max	$\searrow$	$\nearrow$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

گزینه ۴

(کاظم ایلالی)

برای این که تابع f اکسترمم نسبی نداشته باشد، باید $f'(x)$ تغییر علامت

ندهد. پس ابتدا $f'(x)$ را محاسبه می‌کنیم.

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

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

باید تکرر ریشه $x = 0$ در $f'(x)$ زوج باشد تا f' در این نقطه تغییر

علامت ندهد. چون یک عامل x داریم پس

باید $x^3 + 2mx + 2(m^2 - 1)$ به ازای $x = 0$ صفر بشود:

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

$$f'(x) = \frac{x(x^3 + 2x)}{(x^2 + 1)^2} = \frac{x^2(x^2 + 2)}{(x^2 + 1)^2} \quad \text{اگر } m = 1 \text{ آنگاه}$$

$$f'(x) = \frac{x(x^3 - 2x)}{(x^2 - 1)^2} = \frac{x^2(x^2 - 2)}{(x^2 - 1)^2} \quad \text{اگر } m = -1 \text{ آنگاه}$$

در این حالت $f'(x)$ در $x = \pm\sqrt{2}$ تغییر علامت می‌دهد و تابع f اکسترمم

نسبی دارد. بنابراین فقط به ازای $m = 1$ تابع f اکسترمم نسبی ندارد.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

گزینه ۲

(شاهین پروازی)

با توجه به پیوسته بودن تابع $f(x)$ در بازه $[0, k]$ ، برای محاسبه برد، باید

اکسترمم‌های مطلق تابع را در این بازه بیابیم.

$$f'(x) = 3x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0, x = \frac{2}{3}$$



(لازم ایلالی)

۸- گزینه «۴»

فرض کنید A نقطه $(\alpha, \alpha - \sqrt{1 - \alpha^2})$ باشد. فاصله A از خط $y = x$

$$d(\alpha) = \frac{|\alpha - \alpha + \sqrt{1 - \alpha^2}|}{\sqrt{1+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \alpha^2}$$

برابر است با:

$$d'(\alpha) = \frac{1}{\sqrt{2}} \times -\frac{\alpha}{\sqrt{1 - \alpha^2}}$$

بیشترین مقدار d را حساب می‌کنیم:

$$d'(\alpha) = 0 \Rightarrow \alpha = 0$$

$$d'(\alpha) = 0 \Rightarrow \alpha = \pm 1$$

ناموجود

پس ۰ و ± 1 طول نقاط بحرانی d هستند و برای پیدا کردن بیشترین مقدار d باید $d(0)$ ، $d(1)$ و $d(-1)$ را مقایسه کنیم.

$$d(0) = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$d(1) = d(-1) = 0$$

بنابراین بیشترین مقدار فاصله مورد نظر برابر $\frac{\sqrt{2}}{2}$ است.

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

(معاینه‌ش نیکنام)

۹- گزینه «۴»

مطابق شکل، f'' قبل از $x = -1$ مثبت است، پس تقعر منحنی به سمت بالا و بعد از $x = -1$ ، f'' منفی است و تقعر منحنی به سمت پایین است. در بین گزینه‌ها فقط گزینه (۴) این شرایط را دارد.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه کار در کلاس صفحه ۱۳۶)

(روح اله حسینی)

۱۰- گزینه «۳»

از تابع مشتق می‌گیریم:

$$f'(x) = \cos x - x \sin x + \cos x = 2 \cos x - x \sin x$$

بنابراین:

$$f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2 \cos \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4} \sin \frac{\pi}{4} = 2\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \frac{\pi}{4}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \left(2 - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$x = \frac{\pi}{4} \quad 2 > \frac{\pi}{4} \quad \text{چون } 2 > \frac{\pi}{4} \text{ پس } f'\left(\frac{\pi}{4}\right) > 0. \text{ بنابراین تابع در یک همسایگی } x = \frac{\pi}{4}$$

صعودی است. اکنون مشتق دوم تابع را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$f''(x) = -2 \sin x - \sin x - x \cos x = -3 \sin x - x \cos x$$

$$f''\left(\frac{\pi}{4}\right) = -3 \sin \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4} \cos \frac{\pi}{4}$$

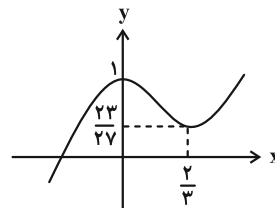
بنابراین:

$$= -3\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \frac{\pi}{4}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2} \left(3 + \frac{\pi}{4}\right) < 0$$

بنابراین در یک همسایگی $x = \frac{\pi}{4}$ تقعر تابع رو به پایین است.

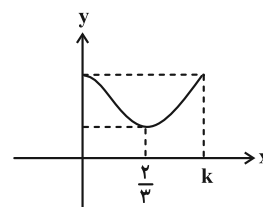
(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

$$\Rightarrow \begin{cases} f(0) = 1 \\ f\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{8}{27} - \frac{4}{9} + 1 = \frac{23}{27} \end{cases}$$

در حالت کلی نمودار تابع $f(x) = x^3 - x^2 + 1$ به صورت زیر است:

و با توجه به دامنه $[0, k]$ ، برای آنکه برد تابع به صورت $\left[\frac{23}{27}, 1\right]$ باشد،

شکل نمودار به صورت زیر خواهد بود.



$x = k$ نقطه برخورد نمودار $f(x)$ و خط $y = 1$ است $\left(k > \frac{2}{3}\right)$.

$$x^3 - x^2 + 1 = 1 \Rightarrow x^3 - x^2 = 0$$

$$\Rightarrow x^2(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = 1 & \text{ق ق} \end{cases}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۸)

۷- گزینه «۳»

(مریم یزدی داوینانی)

برای محاسبه برد تابع f ابتدا نقاط بحرانی آن را به دست می‌آوریم.

$$f'(x) = 2 - \frac{3 \times 2}{3 \sqrt[3]{x}} = \frac{2 \sqrt[3]{x} - 2}{\sqrt[3]{x}}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 2 \sqrt[3]{x} - 2 = 0 \Rightarrow \sqrt[3]{x} = 1 \Rightarrow x = 1$$

$$f'(x) \text{ ناموجود} \Rightarrow x = 0$$

پس باید مقادیر $f(0)$ ، $f(1)$ و $f(2)$ را مقایسه کنیم:

$$\begin{cases} f(0) = 4 \\ f(1) = 3 \\ f(-1) = -1 \\ f(2) = 8 - 3 \sqrt[3]{4} = 8 - \sqrt[3]{108} \end{cases}$$

$$4 < \sqrt[3]{108} < 5 \Rightarrow 3 < 8 - \sqrt[3]{108} < 4$$

در نتیجه بیشترین مقدار تابع برابر ۴ و کمترین مقدار آن برابر ۱- است که اختلاف آن‌ها برابر ۵ است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۸)



$$\cos x = +\frac{1}{3} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$$

این تابع در بازه $(0, 2\pi)$ دو نقطه عطف دارد.

تذکر: از طریق تعیین علامت f'' هم می‌توان فهمید $x = \pi$ نقطه عطف نیست. چون f'' حول آن تغییر علامت نمی‌دهد.

x	۰	$\frac{\pi}{3}$	π	$\frac{5\pi}{3}$	2π
$f''(x)$	+	۰	+	۰	-
$f(x)$	∩	∪	∪	∩	∩

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

(غلامرضا نیازی)

۱۴- گزینه «۱»

چون تابع روی $\mathbb{R}$ پیوسته است، در نتیجه عطف نقطه‌ای از تابع است که تقعر منحنی در آن عوض شود و تابع در این نقطه دارای مماسی واحد باشد.

$$f(x) = \frac{a}{x^5} + bx \Rightarrow f'(x) = \frac{2a}{x^6} + b \Rightarrow f''(x) = \frac{2a}{x^7} - \frac{a}{x^8} = \frac{2a}{x^8} \left(\frac{a}{x} - 1 \right)$$

علامت f'' در اطراف صفر باید عوض شود $\Rightarrow x = 0$ عطف

$$f''(x) = \frac{2a}{x^8} \left(\frac{a}{x} - 1 \right) \Rightarrow \begin{cases} a > 0 \Rightarrow \text{فرد} \\ a < 0 \Rightarrow \text{زوج} \end{cases}$$

$\Rightarrow \{1, 3, 7, 9\}$ = مقادیر قابل قبول برای a (یک رقمی و طبیعی)

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

(مریم یزدی‌دوایی)

۱۵- گزینه «۴»

برای یافتن نقاط عطف تابع از مشتق دوم آن کمک می‌گیریم.

$$f'(x) = 2ax + a \sin(ax) \Rightarrow f''(x) = 2a + a^2 \cos(ax)$$

$$f''(x) = 0 \Rightarrow \cos(ax) = -\frac{2}{a}$$

برای این که تابع f نقطه عطف نداشته باشد، کافی است معادله به دست آمده جواب نداشته باشد یا جوابی مضاعف داشته باشد.

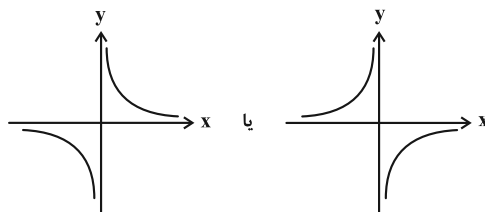
$$\left| -\frac{2}{a} \right| \geq 1 \xrightarrow{a \neq 0} |a| \leq 2 \xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a \in \{\pm 2, \pm 1, 0\}$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

(غلامرضا نیازی)

۱۱- گزینه «۴»

تابع هموگرافیک به صورت زیر می‌باشد، یعنی در اطراف مجانب قائم خود تقعرش عوض می‌شود. پس $x = -2$ مجانب قائم تابع است.



$$(cx + 4)|_{x=-2} = 0 \Rightarrow -2c + 4 = 0 \Rightarrow c = 2$$

تابع در اطراف مجانب قائم‌اش نزولی است؛ پس مشتق آن منفی است.

$$y' < 0 \Rightarrow \frac{4a - 3c}{(cx + 4)^2} < 0 \Rightarrow 4a - 6 < 0$$

$$\Rightarrow a < \frac{3}{2} \xrightarrow{a \in \mathbb{N}} a = 1 \Rightarrow y = \frac{x+3}{2x+4}$$

$$\Rightarrow \text{محل برخورد مجانب‌ها: } A(-2, \frac{1}{2})$$

$$\Rightarrow OA = \sqrt{4 + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{17}}{2}$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

(شاهین پروازی)

۱۲- گزینه «۳»

برای یافتن نقطه عطف تابع از مشتق دوم آن استفاده می‌کنیم.

$$f'(x) = 3x^2 + 6x \Rightarrow f''(x) = 6x + 6 = 0 \Rightarrow x = -1$$

با توجه به این که f'' در $x = -1$ تغییر علامت می‌دهد، پس $x = -1$ طول نقطه عطف تابع است.

$$f(-1) = 3 \Rightarrow A(\alpha, \beta) = (-1, 3)$$

$$f(x) = \beta \Rightarrow x^3 + 3x^2 + 1 = 3 \Rightarrow x^3 + 3x^2 - 2 = 0$$

$$(x+1)(x^2 + 2x - 2) = 0$$

اگر x_1, x_2, x_3 و $x_4 = -1$ نقاط برخورد f با خط $y = \beta$ باشند.

$$x_1 + x_2 + x_3 = -\frac{b}{a} - 1 = -\frac{2}{1} - 1 = -3$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه مثال صفحه ۱۲۹)

(علی ناری‌ایانه)

۱۳- گزینه «۲»

برای به دست آوردن نقاط عطف از مشتق دوم استفاده می‌کنیم.

$$f(x) = 2 \cos x - \sin^2 x \Rightarrow f'(x) = -2 \sin x - 2 \sin x \cos x$$

$$= -2 \sin x - \sin 2x$$

$$f''(x) = -2 \cos x - 2 \cos 2x = 0 \Rightarrow \cos 2x + \cos x = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 x - 1 + \cos x = 0 \Rightarrow \cos x = -1$$

$$\Rightarrow x = \pi \text{ ریشه مضاعف این معادله است، پس عطف نیست.}$$



۱۶- گزینه «۳»

(علی پسنزیده)

ابتدا مجانب‌های تابع f را به دست می‌آوریم.

$$\left. \begin{aligned} \text{مجانِب قائم: } x=2 \Rightarrow x=-\frac{d}{c}=2 \Rightarrow d=-2c \\ \text{مجانِب افقی: } y=1 \Rightarrow \frac{a}{c}=1 \Rightarrow a=c \\ \text{اکیدا نزولی با } x: A(-1,0) \Rightarrow 0=a(-1)+b \Rightarrow a=b \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow y = \frac{ax+b}{cx+d} = \frac{cx+c}{cx-2c} = \frac{c(x+1)}{c(x-2)} = \frac{x+1}{x-2}$$

سپس برای تعیین یکنوایی از مشتق y استفاده می‌کنیم:

$$y = \frac{x+1}{x-2} \Rightarrow y' = \frac{1(x-2) - 1(x+1)}{(x-2)^2} = \frac{-3}{(x-2)^2} < 0$$

پس تابع در $(2, +\infty)$ و $(-\infty, 2)$ و هر زیرمجموعه‌ای از این دو بازه اکیدا نزولی است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۱۴۴)

۱۷- گزینه «۳»

(علی تارایاییانه)

ابتدا محل برخورد مجانب‌های $f(x)$ را به دست می‌آوریم.

$$f(x) = \frac{ax+1}{x-1} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = +\infty \text{ یا } -\infty \Rightarrow x=1 \text{ مجانب قائم}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax}{x} = a \Rightarrow y=a \text{ مجانب افقی}$$

محل برخورد مجانب‌ها $(1, a)$ سپس مینیمم نسبی $g(x)$ را به دست می‌آوریم.

$$g(x) = x^3 - bx + b + 1 \Rightarrow g'(x) = 3x^2 - b = 0$$

$$\xrightarrow{x=1} 3 - b = 0 \Rightarrow b = 3$$

$$g'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

x	-1	1
$g'(x)$	+	-
$g(x)$	$\nearrow$ max	$\searrow$ min $\nearrow$

$$\text{ماکزیمم نسبی } x = -1 \Rightarrow g(-1) = -1 + b + b + 1 = 2b = 6$$

$$\Rightarrow (-1, 6) = (m, n) \Rightarrow m + n = -1 + 6 = 5$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

۱۸- گزینه «۴»

(علی تارایاییانه)

چون رفتار تابع در همسایگی $x=1$ خواسته شده پس $|x|=x$ و

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

 f در همسایگی $x=1$ اکیدا نزولی است. $\Rightarrow f'(1) < 0$

$$f''(x) = \frac{(2x-4)(x-2)^2 - 2(x-2)(x^2-4x)}{(x-2)^4}$$

تقعر f در همسایگی $x=1$ رو به پایین است. $\Rightarrow f''(1) = -2-6 < 0$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه تمرین ۱ صفحه ۱۴۴)

۱۹- گزینه «۲»

(غلامرضا نیازی)

بین دو نقطه‌ای که مماس بر تابع از تابع گذشته (نقاط عطف)، تقعر رو به پایین یا $f'' < 0$ نزولی است.

$$f' \Rightarrow f'' < 0 \Rightarrow f'(x) = fax^3 + 2bx^2$$

$$\Rightarrow f''(x) = 12ax^2 + 4bx$$

$$f''(x) = 0 \Rightarrow 6x(2ax + b) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-\frac{b}{2a} \Rightarrow -\frac{b}{2a} = 3 \Rightarrow b = -6a \end{cases} \quad (*)$$

$$f(3) = 0 \Rightarrow 81a + 27b + 1 = 0 \xrightarrow{(*)} 81a - 162a + 1 = 0$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{81} \Rightarrow b = -\frac{2}{27}$$

$$f'(3) = -\frac{2}{3} \Rightarrow d : y - 0 = -\frac{2}{3}(x - 3)$$

عرض از مبدأ مماس بر f در $x=3$:

$$\xrightarrow{x=0} y = 2$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۳۰)

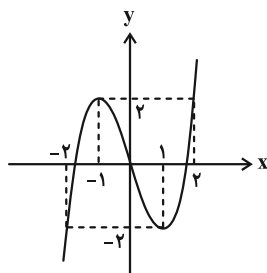
۲۰- گزینه «۱»

(کاظم اجلالی)

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم.

$$f'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
$f'(x)$		+	-	+
$f(x)$	$-\infty$	$\nearrow$ 2	$\searrow$ -2	$\nearrow$ $+\infty$





(روح اله حسینی)

۲۳- گزینه «۳»

چون تابع f همانی است باید ضریب x برابر یک و سایر جملات برابر صفر باشد. پس: $m - n = 1$, $3m^2 + 4m - 4 = 3m^2 - 11m + 6 = 0$,

$$3m^2 + 4m - 4 = 3m^2 - 11m + 6 \Rightarrow 15m = 10 \Rightarrow m = \frac{2}{3}$$

$m = \frac{2}{3}$ قابل قبول است زیرا هر دو عبارت درجه دوم مذکور برابر صفر

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

می شوند، پس:

از طرفی چون تابع g ثابت است، پس $g(-2) = g(1)$ در نتیجه:

$$pn + 3m = n \xrightarrow[m = -\frac{1}{3}]{m = \frac{2}{3}} -\frac{p}{3} + \frac{6}{3} = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow -p + 6 = -1 \Rightarrow p = 7$$

$$\frac{3m + p}{3n} = \frac{2 + 7}{-1} = -9 \quad \text{بنابراین:}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۱۰)

(الهام شیخ مموم)

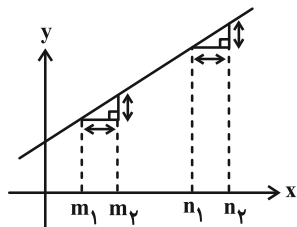
۲۴- گزینه «۳»

روش اول: فرم کلی توابع خطی به صورت $f(x) = ax + b$ می باشد. لذا:

$$\left. \begin{aligned} f(4) = 11 &\Rightarrow 4a + b = 11 \\ f(0) = 7 &\Rightarrow a(0) + b = 7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow b = 7, a = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = x + 7 \Rightarrow f(2) = 2 + 7 = 9, f(-2) = -2 + 7 = 5$$

$$\Rightarrow f(2) - f(-2) = 9 - 5 = 4$$

روش دوم: در تابع خطی f ، مطابق شکل، می توان نوشت:

$$m_2 - m_1 = n_2 - n_1 \Rightarrow f(m_2) - f(m_1) = f(n_2) - f(n_1)$$

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

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۰۳)

(مریم یزدی داوینانی)

۲۵- گزینه «۱»

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

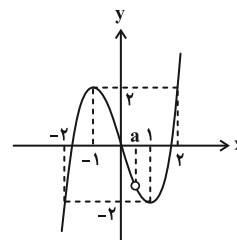
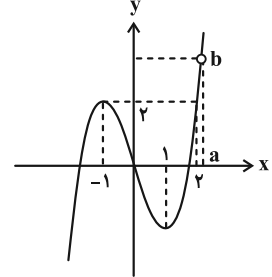
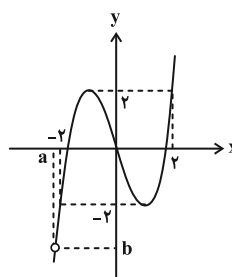
$$f(0) = c = 1$$

$$f(1) = a + b + c = 7 \Rightarrow a + b + 1 = 7 \Rightarrow a + b = 6$$

$$f(-1) = a - b + c = -9 \Rightarrow a - b + 1 = -9 \Rightarrow a - b = -10$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = 6 \\ a - b = -10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 8 \end{cases} \Rightarrow f(x) = -2x^2 + 8x + 1$$

از روی نمودار f معلوم است که اگر $a > 2$ آنگاه $b > 2$ و اگر $a < -2$ آنگاه $b < -2$ و اگر $-2 \leq a \leq 2$ آنگاه برد تابع f برابر $\mathbb{R}$ خواهد بود. بنابراین $|ab| > 4$. به نمودارهای زیر دقت کنید.



(مسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه های ۱۳۷ تا ۱۴۴)

ریاضی ۱

۲۱- گزینه «۳»

(افشین خاضه‌فان)

هر عبارت را بررسی می کنیم:

(الف) تعداد مقسوم علیه های مربع هر عدد اول برابر ۳ است. (تابع ثابت)

(ب) تعداد ریشه های چهارم هر عدد مثبت برابر ۲ و عدد صفر برابر ۱ است. (تابع ثابت نیست.)

(پ) مجموع ریشه های دوم هر عدد نامنفی برابر صفر است. (تابع ثابت)

(ت) تعداد ریشه های پنجم هر عدد حقیقی برابر ۱ است. (تابع ثابت)

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۱۰)

(کلاطم ایلالی)

۲۲- گزینه «۴»

$$x = 2 \Rightarrow f(2) + f(3) - f(2) = 3 \Rightarrow f(3) = 3$$

$$x = 1 \Rightarrow f(1) + f(1) - f(3) = -5$$

$$\Rightarrow 2f(1) - 3 = -5 \Rightarrow f(1) = -1$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) + f(5) - f(1) = 11$$

$$\Rightarrow 3 + f(5) + 1 = 11 \Rightarrow f(5) = 7$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰)



$$\Rightarrow |-1-a| = \frac{1}{2} \Rightarrow -1-a = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \text{ یا } a = -\frac{3}{2}$$

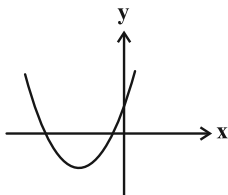
$$\Rightarrow \left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(-\frac{3}{2}\right) = \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(مریم یزدی‌دوپیانی)

گزینه «۴» - ۲۹

نمودار تابع f به صورت زیر است:



واضح است که باید این نمودار را به راست و بالا انتقال دهیم تا در نقطه‌ای با طول مثبت بر محور طول‌ها مماس شود. پس با فرض $k > 0$ ، نمودار تابع $y = f(x-k) + k$ بر محور طول‌ها مماس می‌شود.

$$y = (x-k)^2 + \lambda(x-k) + 3 + k$$

$$= x^2 + (\lambda - 2k)x + k^2 - 7k + 3$$

$$y_{\min} = 0 \Rightarrow \Delta = 0 \Rightarrow (\lambda - 2k)^2 - 4(k^2 - 7k + 3) = 0$$

$$\Rightarrow -4k + 52 = 0 \Rightarrow k = 13$$

$$f(-k) = f(-13) = (-13)^2 + \lambda(-13) + 3 = 68 \quad \text{در نتیجه:}$$

توجه: چنانچه ضابطه تابع f را به صورت مربع کامل مرتب کنیم، خواهیم داشت:

$$f(x) = x^2 + \lambda x + 3 = (x+4)^2 - 13$$

و این بدان معناست که اگر نمودار f را ۱۳ واحد به بالا منتقل کنیم، نمودار حاصل بر محور x ها مماس می‌شود. پس $k = 13$ خواهد بود.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(کلاطم ابلالی)

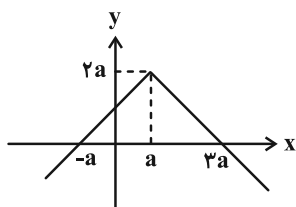
گزینه «۲» - ۳۰

برای این که نمودار محور x ها را قطع کند، باید $a > 0$ باشد.

$$y = 0 \Rightarrow 2a - |x-a| = 0$$

$$|x-a| = 2a$$

$$\begin{cases} x-a = 2a \Rightarrow x = 3a \\ x-a = -2a \Rightarrow x = -a \end{cases}$$



$$\Rightarrow -\frac{\Delta}{4a} = \frac{4ac-b^2}{4a} = \frac{-\lambda-64}{-\lambda} = 9$$

$$a < 0 \Rightarrow R_f = \left(-\infty, -\frac{\Delta}{4a}\right] = (-\infty, 9]$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۱۷)

(مریم یزدی‌دوپیانی)

گزینه «۱» - ۲۶

$$f(a) = a^2 + 1 = 4a + 6 \Rightarrow a^2 - 4a - 5 = 0$$

$$\Rightarrow a = -1 \text{ یا } a = 5$$

$$f(x) = \begin{cases} -x+1 & ; x \geq -1 \\ 4x+6 & ; x \leq -1 \end{cases} \quad \text{اگر } a = -1 \text{ آنگاه}$$

$$f(1) = 0 \quad \text{و در نتیجه}$$

$$f(x) = \begin{cases} 5x+1 & ; x \geq 5 \\ 4x+6 & ; x \leq 5 \end{cases} \quad \text{اگر } a = 5 \text{ آنگاه}$$

$$f(1) = 4+6 = 10 \quad \text{و در نتیجه}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۰۴)

(کلاطم ابلالی)

گزینه «۳» - ۲۷

توجه کنید که

$$x > 1 \Rightarrow y = x^2 - 4x + 12 \Rightarrow x_{\min} = 2 \Rightarrow y_{\min} = 8 \Rightarrow y \geq 8$$

$$x < -1 \Rightarrow y = -x^2 - 8x - 10 \Rightarrow x_{\max} = -4$$

$$\Rightarrow y_{\max} = 6 \Rightarrow y \leq 6$$

$$-1 \leq x \leq 1 \Rightarrow y = 3x+a \Rightarrow a-3 \leq y \leq a+3$$

برای این که برد تابع f برابر $\mathbb{R}$ باشد، باید:

$$\begin{cases} a+3 \geq 8 \Rightarrow a \geq 5 \\ a-3 \leq 6 \Rightarrow a \leq 9 \end{cases} \Rightarrow 5 \leq a \leq 9$$

پس a می‌تواند مقادیر صحیح ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹ باشد که مجموع آن‌ها برابر ۳۵ است.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(علی ناری‌ایبانه)

گزینه «۲» - ۲۸

ابتدا تابع $f(x)$ را از روی $y = |x-a|$ می‌سازیم:

$$|x-a| \geq 0 \xrightarrow{\times(-2)} -2|x-a| \leq 0$$

$$\xrightarrow{+b} -2|x-a| + b \leq b \Rightarrow b = 4$$

$$(-1, 3) \in f \Rightarrow 3 = -2|-1-a| + 4 \Rightarrow 2|-1-a| = 1$$



(سیرممر موسوی)

گزینه «۴» - ۳۳

چون $(2, -3) \in f$ لذا $f(2) = -3$ همچنین چون $(0, 2) \in f$ بنا براین $f(0) = 2$ حال چون $(3, 0), (1, 0) \in f$ لذا $f(3) = 0$ یا $f(1) = 0$ و از آنجا $x = 4$ یا $x = 6$ به دست می‌آید که ریشه‌های معادله داده شده هستند و مجموعشان برابر ۱۰ است.

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(غلامرضا نیازی)

گزینه «۳» - ۳۴

$$\begin{aligned} \begin{cases} (0, 1) \in f \Rightarrow f(0) = 1 \Rightarrow \sqrt{a} - \sqrt{b} = 1 \\ (0, 1) \in f^{-1} \Rightarrow f(1) = 0 \Rightarrow \sqrt{a-1} - \sqrt{b+1} = 0 \end{cases} \quad (1) \\ \Rightarrow \sqrt{a-1} = \sqrt{b+1} \Rightarrow a-1 = b+1 \Rightarrow a = b+2 \\ \xrightarrow{(1)} \sqrt{b+2} = 1 + \sqrt{b} \Rightarrow b+2 = 1 + b + 2\sqrt{b} \\ \Rightarrow \sqrt{b} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{4} \xrightarrow{(1)} a = \frac{9}{4} \end{aligned}$$

$$f(x) = \sqrt{\frac{9}{4} - x} - \sqrt{x + \frac{1}{4}} \Rightarrow D_f = \begin{cases} \frac{9}{4} - x \geq 0 \\ x + \frac{1}{4} \geq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{4} \leq x \leq \frac{9}{4}$$

$$D_f = R_{f^{-1}} = [-\frac{1}{4}, \frac{9}{4}]$$

$$\Rightarrow f^{-1} = \{0, 1, 2\}$$

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸ و ۵۷ تا ۶۶)

(غلامرضا نیازی)

گزینه «۱» - ۳۵

تابع f ، انتقال یافته تابع $y = 3^x$ است؛ پس a منفی و $c = 1$ است.

$$f(0) = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{k}{3} + 1 = \frac{1}{9} \Rightarrow k = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{3}\right)^{1+ax} + 1 = \left(\frac{1}{3}\right)^{2+ax} + 1$$

$$f^{-1}(2) = 1 \Rightarrow f(1) = 2 \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{2+a} = 1 \Rightarrow a = -2$$

$$f^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) = M \Rightarrow f(M) = \frac{4}{3} \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{2-2M} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 2-2M = 1 \Rightarrow M = \frac{1}{2}$$

$$f^{-1}(10) = N \Rightarrow f(N) = 10 \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{2-2N} = 9$$

$$\Rightarrow 2-2N = -2 \Rightarrow N = 2 \Rightarrow M + N = \frac{1}{2} + 2 = \frac{5}{2}$$

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

+ توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

با توجه به نمودار بالا مساحت ناحیه مورد نظر برابر است با:

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

$$4a^2 = 4 \Rightarrow a^2 = 1 \xrightarrow{a>0} a = 1$$

بنابراین

بنابراین بیشترین مقدار تابع $2a$ است که برابر است با ۲.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

حسابان ۱

گزینه «۱» - ۳۱

(روح‌اله حسینی)

چون $\sqrt{(a-7)x+b} \geq 0$ پس $f(x) \geq a$ و بنابراین $R_f = [a, +\infty)$ است. برای این که اشتراک دامنه و برد این تابع مجموعه تک عضوی شود باید $D_f = (-\infty, a]$ باشد. بنا براین باید $(-\infty, a]$ مجموعه جواب نامعادله $(a-7)x+b \geq 0$ باشد. پس جدول تعیین علامت عبارت زیر را دیکال به صورت زیر است:

x	$-\infty$	a	$+\infty$
$(a-7)x+b$	+	0	-

که این نشان می‌دهد $(a-7)$ که ضریب x است، علامت منفی دارد
بنابراین: $a-7 < 0 \Rightarrow a < 7$

از طرفی به ازای $x = a$ عبارت برابر صفر است. یعنی:

$$(a-7)a+b=0 \Rightarrow b=-(a-7)a$$

$$f(x) = a + \sqrt{(a-7)x - (a-7)a} = a + \sqrt{(a-7)(x-a)}$$

$$\text{چون } f(-3) = 7 \text{ پس: } 7 = a + \sqrt{(a-7)(-a-3)}$$

$$\Rightarrow -(a-7) = \sqrt{-(a-7)(a+3)}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} (a-7)^2 = -(a-7)(a+3)$$

$$\Rightarrow (a-7)^2 + (a-7)(a+3) = 0 \Rightarrow (a-7)(a-7+a+3) = 0$$

$$\Rightarrow (a-7)(2a-4) = 0$$

اما مقدار $a = 7$ قابل قبول نیست و $a = 2$ تنها جواب قابل قبول است. پس:

$$b = -(a-7)a = -(2-7) \times 2 = 10$$

$$a-b = 2-10 = -8$$

بنابراین:

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

گزینه «۳» - ۳۲

(اخشین فاضله‌فان)

مقادیر مورد نظر را جای گذاری می‌کنیم تا a ، b و c را بیابیم.

$$-1 \xrightarrow{g} 9 \xrightarrow{f} \sqrt{9+a} = 4 \Rightarrow a = 7$$

$$3 \xrightarrow{g} b \xrightarrow{f} \sqrt{b+7} = 2 \Rightarrow b = -3$$

$$-4 \xrightarrow{g} c \xrightarrow{f} \sqrt{c+7} = 1 \Rightarrow c = -6$$

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

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)



۳۶- گزینه «۲»

(الهام شیخ‌ممو)

$$3 \log_{\delta}^x - \log_{\delta}^4 = \log_{\delta}^{16} \Rightarrow \log_{\delta}^{x^3} - \log_{\delta}^4 = \log_{\delta}^{16}$$

$$\Rightarrow \log_{\delta}^{\frac{x^3}{4}} = \log_{\delta}^{16} \Rightarrow \frac{x^3}{4} = 16 \Rightarrow x^3 = 64 \Rightarrow x = 4$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۳۷- گزینه «۳»

(کامظم ایلالی)

ابتدا دامنه تابع را به دست می‌آوریم:

$$\frac{2-[x]}{x} > 0 \Rightarrow \begin{cases} x > 0 \Rightarrow 2-[x] > 0 \Rightarrow [x] < 2 \Rightarrow 0 < x < 2 \\ \text{یا} \\ x < 0 \Rightarrow 2-[x] < 0 \Rightarrow [x] > 2 \Rightarrow x \geq 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_f = (0, 2)$$

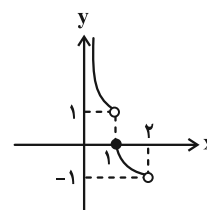
بنابراین تابع f به صورت زیر است:

$$0 < x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = \log_2^{\left(\frac{2}{x}\right)} = \log_2^2 - \log_2^x = 1 - \log_2^x = 1 + \log_{2/\delta}^x$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = \log_2^{\left(\frac{1}{x}\right)} = -\log_2^x = \log_{2/\delta}^x$$

بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر است و برد تابع f برابر است با:

$$(-1, 0] \cup (1, +\infty)$$



(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

+ توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۳۸- گزینه «۴»

(سیرمهر موسوی)

$$f(x) = \begin{cases} 1 & ; x < 2 \\ 0 & ; x = 2 \\ -1 & ; x > 2 \end{cases}$$

با توجه به نمودار تابع داریم:

چون همواره $f(x) < 2$ است، لذا $f \circ f(x) = 1$ بوده و همچنین:

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

بنابراین مقدار حد داده شده برابر با ۱ است.

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

+ هر و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۹)

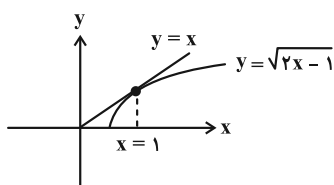
۳۹- گزینه «۲»

(علی ناری ایبانه)

ابتدا باید عبارت داخل قدرمطلق را تعیین علامت کرد:

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

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

چون معادله ریشه مضاعف $x=1$ دارد، یعنی دو تابع $y=x$ و $y=\sqrt{2x-1}$ در آن بر هم مماس‌اند. مطابق شکل زیر اطراف $x=1$ داریم $x \geq \sqrt{2x-1}$ پس: $|x - \sqrt{2x-1}| = x - \sqrt{2x-1}$ 

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{2x-1}}{\sin^2 \pi x} \times \frac{x + \sqrt{2x-1}}{x + \sqrt{2x-1}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2 \sin^2 \pi x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^2}{2 \sin^2(\pi - \pi x)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^2}{2 \sin^2 \pi(1-x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{2} \left(\frac{x-1}{\sin \pi(1-x)} \right)^2 = \frac{1}{2} \left(-\frac{1}{\pi} \right)^2 = \frac{1}{2\pi^2}$$

(حسابان ۱- هر و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۳)

۴۰- گزینه «۲»

(غلامرضا نیازی)

$$k \in \mathbb{Z} \Rightarrow f(x) = \cos((2k+1)\pi) = \cos(\pi \text{ مضارب فرد}) = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow k} f(x) = \lim_{x \rightarrow k} (a[x] + b[x] + a[-x])$$

$$= \lim_{x \rightarrow k} (a([x] + [-x]) + b[x]) = \lim_{x \rightarrow k} (a(-1) + b[x]) = -1$$

 $\Rightarrow b=0$ زیرا $[x]$ در نقاط صحیح حد ندارد

$$\Rightarrow -a = -1 \Rightarrow a = 1$$

در نتیجه $a+b=1$

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \mathbb{Z}} [x] + [-x] = -1 \quad \text{نکته:}$$

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



هندسه ۳

گزینه ۳» ۴۱

(ممر فندان)

مطابق شکل، مکعب مستطیل در کنج ناحیه اول مختصاتی قرار می گیرد که

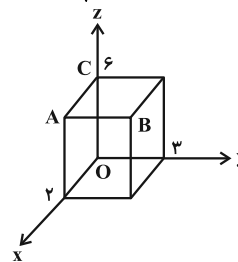
$$\begin{cases} x=2 \\ 0 \leq y \leq 3 \\ z=6 \end{cases}$$

در آن، یال AB به صورت $0 \leq y \leq 3$ و یال OC به

$$\begin{cases} x=0 \\ y=0 \\ 0 \leq z \leq 6 \end{cases}$$

صورت است. طول قطر این مکعب برابر است با:

$$OB = \sqrt{2^2 + 3^2 + 6^2} = \sqrt{49} = 7$$



(هندسه ۳- بردارها؛ مشابه کار در کلاس صفحه ۶۸)

گزینه ۱» ۴۲

(سیرممرها سینی فرد)

در لوزی طول اضلاع با هم برابر است، پس:

$$\begin{aligned} |\vec{a}| = |\vec{b}| &\Rightarrow \sqrt{(2m-1)^2 + 0^2 + (-1)^2} = \sqrt{3^2 + m^2 + (-5)^2} \\ &\Rightarrow 4m^2 - 4m + 2 = m^2 + 34 \Rightarrow 3m^2 - 4m - 32 = 0 \\ &\Rightarrow \begin{cases} m=4 \\ m=-\frac{8}{3} \end{cases} \quad \text{غ ق (غیر صحیح)} \end{aligned}$$

به ازای $m=4$ دو بردار را نوشته و طول دو قطر لوزی را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} \vec{a} = (7, 0, -1) \\ \vec{b} = (3, 4, -5) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \vec{a} + \vec{b} = (10, 4, -6) \Rightarrow |\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{152} \\ \vec{a} - \vec{b} = (4, -4, 4) \Rightarrow |\vec{a} - \vec{b}| = 4\sqrt{3} \end{cases}$$

طول قطر کوچک تر برابر $4\sqrt{3}$ است.

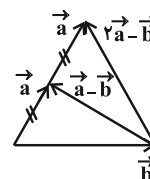
(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه های ۶۹ تا ۷۵)

گزینه ۲» ۴۳

(ممر شاهمیری)

روش اول:

$$|\vec{a}| = |\vec{b}| \Rightarrow |\vec{a} - \vec{b}| = 4$$

مطابق شکل، بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ تشکیل یک مثلث متساوی الاضلاع می دهند: $\vec{a} - \vec{b}$ برداری است که از انتهای $\vec{b}$ به انتهای $\vec{a}$ می رود، که اندازه اش مطابق شکل بالا، همان اندازه ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۴ است.

$$|\vec{a} - \vec{b}| = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$$

بنابراین:

روش دوم: (با استفاده از ضرب داخلی)

$$\begin{aligned} |\vec{a} - \vec{b}| &= \sqrt{(\vec{a} - \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b})} \\ &= \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2\vec{a} \cdot \vec{b}} = \sqrt{4^2 + 4^2 - 2\vec{a} \cdot \vec{b}} = 4 \\ &\Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 4 \\ |\vec{a} - \vec{b}| &= \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2\vec{a} \cdot \vec{b}} = \sqrt{4^2 + 4^2 - 2 \times 4} \\ &= \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه های ۶۹ تا ۷۶)

گزینه ۳» ۴۴

(عباس العی)

راه حل اول: تساوی $\vec{a} + 2\vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ را به صورت $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = -\vec{b}$

$$|\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}| = |-\vec{b}|^2$$

می نویسیم، لذا داریم:

$$\begin{aligned} &\Rightarrow |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + |\vec{c}|^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} + 2\vec{a} \cdot \vec{c} + 2\vec{b} \cdot \vec{c} = |\vec{b}|^2 \\ &\Rightarrow |\vec{a}|^2 + |\vec{c}|^2 + 2(\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c} + \vec{b} \cdot \vec{c}) = 0 \\ &\Rightarrow 4 + 25 + 2(\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c} + \vec{b} \cdot \vec{c}) = 0 \\ &\Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c} + \vec{b} \cdot \vec{c} = -\frac{29}{2} = -14.5 \end{aligned}$$

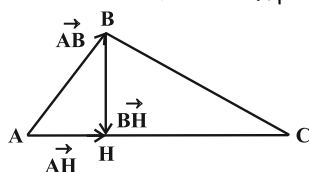
راه حل دوم:

$$\begin{cases} \vec{a} = (2, 0, 0) \\ \vec{b} = (-\frac{7}{2}, 0, 0) \\ \vec{c} = (5, 0, 0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \vec{a} \cdot \vec{b} = -7 \\ \vec{b} \cdot \vec{c} = -\frac{35}{2} \\ \vec{c} \cdot \vec{a} = 10 \end{cases} \Rightarrow -\frac{29}{2} = -14.5$$

(هندسه ۳- بردارها؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۸۴)

گزینه ۴» ۴۵

(اسحاق اسفندیار)

بردار $\vec{AH}$ تصویر قائم بردار $\vec{AB}$ روی $\vec{AC}$ است.

$$\begin{cases} \vec{AB} = (0, -2, 3) \\ \vec{AC} = (-1, -1, 2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \vec{AB} \cdot \vec{AC} = 0 + 2 + 6 = 8 \\ |\vec{AC}| = \sqrt{1+1+4} = \sqrt{6} \end{cases}$$

$$\vec{AH} = \frac{\vec{AB} \cdot \vec{AC}}{|\vec{AC}|^2} \vec{AC} = \frac{8}{6} \vec{AC} = (-\frac{4}{3}, -\frac{4}{3}, \frac{4}{3})$$

$$\vec{BH} = \vec{AH} - \vec{AB} = (-\frac{4}{3}, -\frac{4}{3}, \frac{4}{3}) - (0, -2, 3)$$

$$= (-\frac{4}{3}, \frac{2}{3}, -\frac{1}{3})$$

$$-\frac{4}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = -1$$

مجموع مؤلفه های بردار $\vec{BH}$ برابر است با:

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه های ۷۹ تا ۸۰)



بنابراین:

$$|\vec{a} \times \vec{b}| = 24\sqrt{6} \Rightarrow 10 |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta = 24\sqrt{6}$$

$$\frac{|\vec{a}|=2, |\vec{b}|=3}{\Rightarrow 10 \times 2 \times 3 \sin \theta = 24\sqrt{6} \Rightarrow \sin \theta = \frac{2\sqrt{6}}{5}}$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \pm \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \pm \sqrt{1 - \left(\frac{2\sqrt{6}}{5}\right)^2}$$

$$= \pm \sqrt{1 - \frac{24}{25}} = \pm \sqrt{\frac{1}{25}} = \pm \frac{1}{5}$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta = 2 \times 3 \left(\pm \frac{1}{5}\right) = \pm \frac{6}{5} = \pm 1.2$$

پس:

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۴۹- گزینه «۲» (روح‌اله حسینی)

اگر دو بردار $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ بر هم عمود باشند، آنگاه:

$$(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b}) = 0 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{a} - \vec{b} \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow |\vec{a}|^2 = |\vec{b}|^2$$

بنابراین:

$$(m-1)^2 + m^2 + (m+1)^2 = (m-5)^2 + (m+3)^2 + (m-4)^2$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m + 1 + m^2 + m^2 + 2m + 1$$

$$= m^2 - 10m + 25 + m^2 + 6m + 9 + m^2 - 8m + 16$$

$$\Rightarrow 2 = -12m + 50 \Rightarrow 12m = 48 \Rightarrow m = 4$$

$$\vec{a} = (3, 4, 5) \text{ و } \vec{b} = (-1, 7, 0)$$

پس:

مساحت مثلثی که اضلاع آن دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ باشد برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}|$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = -35\vec{i} - 5\vec{j} + 25\vec{k}$$

اما داریم:

$$S = \frac{1}{2} \sqrt{(-35)^2 + (-5)^2 + 25^2}$$

بنابراین:

$$= \frac{1}{2} \sqrt{5^2 \times (7^2 + 1^2 + 5^2)} = \frac{5}{2} \sqrt{75} = \frac{25\sqrt{3}}{2} = 12.5\sqrt{3}$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۵۰- گزینه «۴» (عباس الهی)

حجم متوازی‌السطوح ساخته شده روی سه بردار $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ برابر

با $V = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})|$ می‌باشد، پس:

$$\vec{a} = (2, 1, 0), \vec{b} = (0, -1, t), \vec{c} = (5, 0, -2)$$

$$\Rightarrow V = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & t \\ 5 & 0 & -2 \end{vmatrix} = 2(2) - (1)(-5t) + 0 = 4 + 5t$$

در نتیجه:

$$|4 + 5t| = 20 \Rightarrow \begin{cases} 4 + 5t = 20 \Rightarrow t_1 = \frac{16}{5} \\ 4 + 5t = -20 \Rightarrow t_2 = -\frac{24}{5} \end{cases}$$

$$\Rightarrow t_1 + t_2 = \frac{16}{5} + \left(-\frac{24}{5}\right) = -\frac{8}{5} = -1.6$$

(هنر سه ۳- بردارها: مشابه مثال صفحه ۸۳)

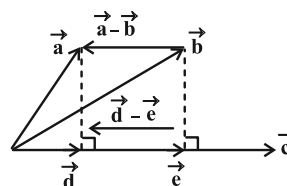
(مهمر شاه‌مهمری)

۴۶- گزینه «۳»

$$\vec{a} \times \vec{c} = \vec{b} \times \vec{c} \Rightarrow (\vec{a} - \vec{b}) \times \vec{c} = \vec{0} \Rightarrow \frac{\vec{a} - \vec{b}}{\vec{c} \neq \vec{0}} \Rightarrow \vec{a} - \vec{b} \parallel \vec{c}$$

مطابق شکل زیر (که در آن $\vec{a} - \vec{b}$ موازی $\vec{c}$ است)، بردار $\vec{a} - \vec{b}$ همان

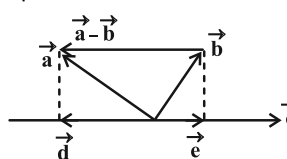
بردار $\vec{d} - \vec{e}$ است:



در نتیجه:

$$|\vec{d} - \vec{e}| = |\vec{a} - \vec{b}| = |(-6, -3, -2)| = \sqrt{49} = 7$$

توجه (۱): اگر شکل بردارها به صورت زیر باشد، باز هم $\vec{d} - \vec{e} = \vec{a} - \vec{b}$.



توجه (۲): سه بردار $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ هم‌صفحه‌اند. (چرا؟)

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۴۷- گزینه «۱» (عباس الهی)

می‌دانیم که $\vec{m} \cdot \vec{n} = |\vec{m}| |\vec{n}| \cos \alpha$ (زاویه بین $\vec{m}$ و $\vec{n}$ است).

از طرفی نیز می‌دانیم:

$$|\vec{m} \times \vec{n}| = |\vec{m}| |\vec{n}| \sin \alpha$$

$$\frac{|\vec{m} \times \vec{n}|}{\vec{m} \cdot \vec{n}} = \frac{|\vec{m}| |\vec{n}| \sin \alpha}{|\vec{m}| |\vec{n}| \cos \alpha} = \tan \alpha$$

پس در نتیجه:

از آنجایی که $\vec{m} \cdot \vec{n} = 3$ و $\alpha = 30^\circ$ است، پس:

$$\Rightarrow \frac{|\vec{m} \times \vec{n}|}{3} = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow |\vec{m} \times \vec{n}| = \sqrt{3}$$

مساحت متوازی‌الاضلاعی که روی دو بردار $\vec{m} - 2\vec{n}$ و $3\vec{m} + \vec{n}$ ساخته

می‌شود برابر است با:

$$S = |(\vec{m} - 2\vec{n}) \times (3\vec{m} + \vec{n})|$$

$$\Rightarrow S = |\vec{m} \times \vec{m} - 2\vec{m} \times \vec{n} + 3\vec{n} \times \vec{m} - 2\vec{n} \times \vec{n}|$$

$$= |-2\vec{m} \times \vec{n} - \vec{m} \times \vec{n}| = -3\vec{m} \times \vec{n} = 3|\vec{m} \times \vec{n}| = 3\sqrt{3}$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۴۸- گزینه «۱» (روح‌اله حسینی)

بنابر ویژگی‌های ضرب خارجی بردارها ($\vec{a} \times \vec{a} = \vec{b} \times \vec{b} = \vec{0}$)

و $(\vec{b} \times \vec{a} = -\vec{a} \times \vec{b})$ داریم:

$$(\vec{3a} + \vec{2b}) \times (\vec{a} + \vec{4b}) = \vec{3a} \times \vec{a} + \vec{12a} \times \vec{b} + \vec{2b} \times \vec{a} + \vec{8b} \times \vec{b}$$

$$= \vec{0} + \vec{12a} \times \vec{b} - \vec{2a} \times \vec{b} + \vec{0} = \vec{10a} \times \vec{b}$$



ریاضیات گسسته

۵۱- گزینه «۱»

مربع A را تا حد امکان تکمیل می‌کنیم:

(مصطفی درباری)

$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & 1 & 2 \\ \hline & & 2 & 1 \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 2 & 1 & 4 & 3 \\ \hline \end{array}$$

درایه‌های روی قطر فرعی A یکسان هستند، پس درایه‌های نظیر روی قطر فرعی B باید ۴ عدد مختلف باشند. درایه‌های رنگی برابر ۲ نمی‌توانند باشند پس درایه سطر اول و ستون چهارم B برابر ۲ است. در ادامه مربع B را کامل می‌کنیم:

$$B = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 3 & 4 & 1 & 2 \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 2 & 1 & 4 & 3 \\ \hline 4 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

دوباره به مربع لاتین A توجه کنید. اگر درایه‌ها به صورت زیر باشند، دو مربع متعامد نیستند (از کنار هم گذاشتن دو مربع، مشاهده می‌شود که عدد ۴۳ تکراری است).

$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 4 & 3 & 1 & 2 \\ \hline 3 & 4 & 2 & 1 \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 2 & 1 & 4 & 3 \\ \hline \end{array}$$

پس مربع لاتین A باید به صورت زیر باشد:

$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 3 & 4 & 1 & 2 \\ \hline 4 & 3 & 2 & 1 \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 2 & 1 & 4 & 3 \\ \hline \end{array}$$

$$a=3, b=2, c=2 \Rightarrow a+b+c=7$$

در نتیجه:

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۹)

۵۲- گزینه «۱»

(عزیزاله علی‌اصغری)

در جدول A، ۷ خانه خالی هستند که با ارقام ۱، ۲ یا ۳ پر خواهند شد. بنابراین 3^7 حالت برای تکمیل این جدول وجود دارد. اما تنها به دو صورت زیر، این جدول به یک مربع لاتین تبدیل می‌شود.

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 2 & 1 & 3 \\ \hline 1 & 3 & 2 \\ \hline 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

یا

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 2 & 3 & 1 \\ \hline 1 & 2 & 3 \\ \hline 3 & 1 & 2 \\ \hline \end{array}$$

$$n(A) = 2$$

بنابراین داریم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{3^7}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۵۳- گزینه «۲»

طبق فرض داریم:

$$|A| = 25, |A \cap B| = 10$$

$$|B| = 16, |B \cap C| = 3$$

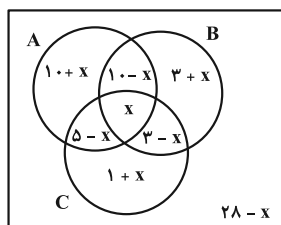
$$|C| = 9, |A \cap C| = 5$$

با فرض $|A \cap B \cap C| = x$ ، نواحی نمودار ون زیر را پر می‌کنیم. داریم:

فقط هنری یا فقط علمی یا فقط تاریخی = افرادی که فقط یک کتاب می‌خوانند

$$\Rightarrow 20 = (10+x) + (3+x) + (1+x) \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2$$

$$26 = 28 - x = 28 - 2 = 26$$



(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه تمرین ۳ صفحه ۸۳)

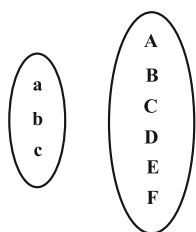
۵۴- گزینه «۳»

(علی پسندیره)

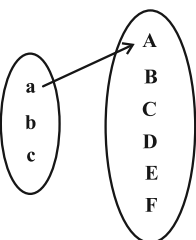
چون می‌خواهیم به هر نفر حداکثر یک خودکار برسد و خودکارها متمایز هستند، پس منظور تعداد توابع یک به یک از یک مجموعه ۳ عضوی به یک مجموعه ۶ عضوی است، ولی با شرط این که خودکار a به A نرسد و خودکار b نیز به B نرسد:

$$|(a,A) \cap (b,B)| = |S| - |(a,A)| - |(b,B)|$$

$$+ |(a,A) \cap (b,B)| = 120 - 20 - 20 + 4 = 84$$

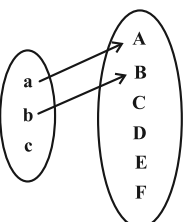


$$|S| = 6 \times 5 \times 4 = 120$$



$$|(a,A)| = 1 \times 5 \times 4 = 20$$

$$|(b,B)| = 20 \text{ به طریق مشابه}$$



$$|(a,A) \cap (b,B)| = 1 \times 1 \times 4 = 4$$



(مهمر شاه مومری)

۵۸- گزینه «۴»

می دانیم که اگر m کبوتر به سمت n لانه پرواز کنند ($m > n$). آنگاهحداقل یک لانه هست که در آن حداقل $1 + \left\lfloor \frac{m-1}{n} \right\rfloor$ کبوتر وجود دارد.در این سوال، 107 کبوتر داریم که می خواهند در n لانه بنشینند: $n =$ تعداد لانهها $107 =$ تعداد کبوترها

$$\left\lfloor \frac{107-1}{n} \right\rfloor + 1 = 5 \Rightarrow \left\lfloor \frac{106}{n} \right\rfloor = 4 \Rightarrow 4 \leq \frac{106}{n} < 5$$

پس:

$$\Rightarrow \frac{1}{5} < \frac{n}{106} \leq \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{106}{5} < n \leq \frac{106}{4}$$

$$\Rightarrow 21 \frac{1}{5} < n \leq 26 \frac{1}{4} \Rightarrow n_{\max} = 26$$

روش دوم:

$$\begin{cases} n = \text{تعداد لانهها} \\ 107 \geq kn + 1 \end{cases} \quad \begin{cases} k + 1 = 5 \Rightarrow k = 4 \\ 107 \geq kn + 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 107 \geq 4n + 1 \Rightarrow n \leq \frac{106}{4} \Rightarrow n \leq 26 \frac{1}{4} \Rightarrow n_{\max} = 26$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۹ تا ۸۴)

(روح اله سنی)

۵۹- گزینه «۳»

مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 67\}$ را براساس باقی مانده تقسیم بر ۶ به شش

زیرمجموعه زیر افراز می کنیم:

$$A_0 = \{6, 12, \dots, 66\}, A_1 = \{1, 7, \dots, 67\}, A_2 = \{2, 8, \dots, 65\}$$

$$A_3 = \{3, 9, \dots, 63\}, A_4 = \{4, 10, \dots, 64\}, A_5 = \{5, 11, \dots, 66\}$$

مجموعه A_1 دارای ۱۲ عضو و سایر مجموعه ها دارای ۱۱ عضو هستند. در هر

کدام از این مجموعه ها تفاضل دو عضو متوالی برابر ۶ است. پس وقتی

می توان حداکثر عضو با ویژگی خواسته شده را انتخاب کرد که از هر

مجموعه، یک در میان، اعضا را انتخاب کنیم. بنابراین از هر مجموعه می توان

۶ عضو انتخاب کرد. پس حداکثر $6 \times 6 = 36$ عضو می توان انتخاب کرد به

گونه ای که تفاضل هیچ دوتایی ۶ نباشد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۹ تا ۸۴)

(مهرادر ملونری)

۶۰- گزینه «۱»

فرض کنیم m جلسه گسسته داشته باشیم، در این صورت معلم از $4m$ دانش آموز سوال پرسیده است. طبق فرض $k+1=3$ ، پس $k=2$ و باید

رابطه زیر برقرار باشد:

$$kn+1 \leq 4m \Rightarrow 2 \times 25 + 1 \leq 4m \Rightarrow m \geq \frac{51}{4} = 12 \frac{3}{4}$$

پس کلاس گسسته، باید حداقل ۱۳ جلسه برگزار شود.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۹ تا ۸۴)

توجه: منظور از (a, A) توابعی یک به یک هستند که در آن ها خودکار a به فرد A برسد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۳ تا ۷۸)

۵۵- گزینه «۳»

(نیلوفر مهروری)

طبق تعمیم اصل لانه کبوتری داریم:

$$kn+1 \leq 291 \Rightarrow 44n \leq 290 \Rightarrow n = \left\lfloor \frac{290}{44} \right\rfloor = 6$$

حداکثر ۶ ظرف قابل استفاده است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه کار در کلاس ۲ صفحه ۸۲)

۵۶- گزینه «۱»

(عباس الهی)

اعدادی که رقم یکان یکسانی دارند در یک کلاس هم نهشتی به پیمانۀ ۱۰

قرار دارند. با توجه به این که این اعداد در تقسیم بر ۴ هم باقی مانده یکسانی

دارند، می توان نوشت:

$$\begin{cases} 10 \\ a \equiv b \\ 4 \end{cases} \xrightarrow{|10, 4|=20} \begin{cases} 20 \\ a \equiv b \end{cases}$$

پس این اعداد در تقسیم بر عدد ۲۰ باقی مانده یکسانی خواهند داشت.

بنابراین ۲۰ لانه وجود دارد. از طرفی $k+1=5$ است، پس $k=4$. حالطبق تعمیم اصل لانه کبوتری اگر m کبوتر در n لانه بنشینند و $m > kn$ باشد، آن گاه لانه ای با حداقل $k+1$ کبوتر وجود دارد. پس:

$$m > 4 \times 20 \Rightarrow m > 80$$

پس حداقل مقدار m برابر ۸۱ می باشد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۹ تا ۸۴)

۵۷- گزینه «۲»

(روح اله سنی)

مربع با طول ضلع $\sqrt{2}$ را به صورت شکل زیر به ۱۶ مربع با طول ضلع $\frac{\sqrt{2}}{4}$

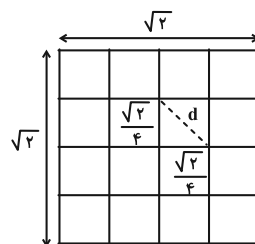
تقسیم می کنیم. بیشترین فاصله دو نقطه در هر یک از مربع های کوچک برابر

است با طول قطر آن:

$$d^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)^2 = \frac{2}{16} + \frac{2}{16} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} \Rightarrow d = \frac{1}{2}$$

اکنون اگر $16+1=17$ نقطه را درون مربع بزرگ اختیار کنیم، بنابر اصل

لانه کبوتری در حداقل یک مربع بیش از یک نقطه وجود دارد که حداکثر

فاصله شان از هم $\frac{1}{2}$ است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه کار در کلاس ۲ صفحه ۸۰)



آمار و احتمال

۶۱- گزینه «۱»

(نیلوفر مهروی)

ابتدا عبارت $(p \Rightarrow \sim q) \Rightarrow \sim p$ را تا حد ممکن ساده می‌کنیم.

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

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

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

با جای گذاری عبارت به دست آمده در صورت سوال داریم:

$$[(\sim p \vee q) \Rightarrow (p \wedge q)] \wedge (\sim p \Rightarrow \sim q)$$

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

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

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

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

قانون جذب

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

۶۲- گزینه «۴»

(روح‌اله حسینی)

برای این که مجموع دو عدد، عددی زوج باشد باید یا هر دو زوج و یا هر دو فرد باشند. بنابراین حالت‌های زیر ممکن است. (توجه داشته باشید برای اعداد بین کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو دو حالت وجود دارد: عضو زیرمجموعه باشند یا نباشند.)

$$\left\{ \begin{array}{l} 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 \Rightarrow 2^5 = 32 \\ 11, 12, 13, 14, 15 \Rightarrow 2^3 = 8 \\ 11, 12, 13 \Rightarrow 2^1 = 2 \end{array} \right\} \xrightarrow{+} 42$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 12, 13, 14, 15, 16 \Rightarrow 2^3 = 8 \\ 12, 13, 14 \Rightarrow 2^1 = 2 \end{array} \right\} \xrightarrow{+} 10$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 13, 14, 15, 16, 17 \Rightarrow 2^3 = 8 \\ 13, 14, 15 \Rightarrow 2^1 = 2 \end{array} \right\} \xrightarrow{+} 10$$

$$14, 15, 16 \Rightarrow 2^1 = 2$$

$$15, 16, 17 \Rightarrow 2^1 = 2$$

بنابراین تعداد کل چنین زیرمجموعه‌هایی برابر است با:

$$42 + 10 + 10 + 2 + 2 = 66$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۶۳- گزینه «۳»

(روح‌اله حسینی)

$$A - B = A - (A \cap B) = \{1, 2, 3, 4\} \Rightarrow n(A - B) = 4$$
 داریم:

$$n((A - B) \times (B - A)) = n(A - B) \times n(B - A)$$

$$\Rightarrow 12 = 4 \times n(B - A) \Rightarrow n(B - A) = 3$$

از طرفی، $B = (B - A) \cup (A \cap B)$ و $(B - A) \cap (A \cap B) = \emptyset$ ، پس:

$$n(B) = n(B - A) + n(A \cap B) = 3 + 2 = 5$$

$$n(A \times B) = n(A) \times n(B) = 6 \times 5 = 30$$
 بنابراین:

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۱ تا ۳۴)

۶۴- گزینه «۱»

(روح‌اله حسینی)

$$n = \text{تعداد سیب‌های لکه‌دار} \quad \lambda - n = \text{تعداد سیب‌های سالم}$$

چون اولین سیب لکه‌دار، سومین سیب است پس سیب اول و سیب دوم سالم هستند. این پیشامدها مستقل از هم هستند، پس:

احتمال رؤیت اولین سیب لکه‌دار در سومین سیب خارج شده

$$\begin{aligned} & \text{سیب سوم لکه‌دار} \quad \text{سیب دوم سالم} \quad \text{سیب اول سالم} \\ &= \frac{\lambda - n}{\lambda} \times \frac{(\lambda - n) - 1}{\lambda - 1} \times \frac{n}{\lambda} = \frac{5}{28} \\ & \Rightarrow \frac{(\lambda - n)(\lambda - n - 1)n}{\lambda \times (\lambda - 1) \times \lambda} = \frac{5}{28} \Rightarrow (\lambda - n)(\lambda - n - 1)n = 60 \end{aligned}$$

با توجه به این که n عددی طبیعی بین ۱ و ۸ است. با بررسی این مقادیر خواهیم دید $n = 2$ و $n = 3$ اعداد قابل قبول هستند. پس مجموع مقادیر ممکن برای n برابر $2 + 3 = 5$ است.

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۶۵- گزینه «۳»

(نیلوفر مهروی)

مجموعه اعداد بخش‌پذیر بر ۵ را با A و مجموعه اعداد بخش‌پذیر بر ۱۱ را با B نشان می‌دهیم. پیشامد مورد نظر به صورت $A \cup B'$ است، پس:

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

$$+ (1 - P(B)) - P(A - B) = P(A) + (1 - P(B))$$

$$- (P(A) - P(A \cap B)) = P(A) + 1 - P(B) - P(A) + P(A \cap B)$$

$$= 1 - P(B) + P(A \cap B)$$



$$\Rightarrow \sum_{i=1}^{20} (x_i - 30)^2 = 80$$

چون میانگین سه داده جدید $(\frac{25+34+31}{3} = 30)$ برابر میانگین

داده‌های قبلی است پس با افزودن این داده‌ها، میانگین کل داده‌ها تغییری نمی‌کند. بنابراین واریانس داده‌های جدید برابر است با:

$$\frac{\sum_{i=1}^{20} (x_i - 30)^2 + (25-30)^2 + (34-30)^2 + (31-30)^2}{23} = \frac{80+25+16+1}{23} = \frac{122}{23} = 5.304 \dots \approx 5.3$$

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

(علیرضا شریف‌نظی)

گزینه «۴» - ۶۹

پس از تعویض $A: 2, 4, 6, 8$ بسته قدیم $B: 3, 5, 5, 7$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}, \quad \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{x}_A = \frac{2+4+6+8}{4} = 5, \quad \sigma_A^2 = \frac{9+1+1+9}{4} = 5 \\ \bar{x}_B = \frac{3+5+5+7}{4} = 5, \quad \sigma_B^2 = \frac{4+0+0+4}{4} = 2 \end{cases}$$

$$\frac{\sigma_B^2}{\sigma_A^2} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{CV_B}{CV_A} = \frac{\frac{\sigma_B}{\bar{x}_B}}{\frac{\sigma_A}{\bar{x}_A}} \xrightarrow{\bar{x}_A = \bar{x}_B} = \frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \sqrt{\frac{2}{5}} = \frac{\sqrt{10}}{5} = 0.2\sqrt{10}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(علیرضا شریف‌نظی)

گزینه «۳» - ۷۰

نمونه‌گیری خوشه‌ای: نمونه‌گیری که در آن، واحدهای نمونه‌گیری اولیه در جامعه، گروه‌ها یا خوشه‌ها باشند. سپس همه واحدهای آماری خوشه‌های انتخاب شده را به عنوان نمونه در نظر می‌گیریم.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

$$= 1 - \frac{[\frac{560}{11}]}{560} + \frac{[\frac{560}{55}]}{560} = 1 + \frac{-50+10}{560}$$

$$= 1 - \frac{40}{560} = 1 - \frac{1}{14} = \frac{13}{14}$$

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

(مصطفی «دراری»)

گزینه «۲» - ۶۶

تعداد حالات وارد شدن ۱۰ بازیکن برابر ۱۰! است که در نیمی از آن‌ها، فرد a جلوتر از b وارد شده است، پس تعداد اعضای فضای نمونه کاهش

یافته این سوال برابر است با: $n(S) = \frac{10!}{2}$

پیشامد مطلوب آن است که فرد a دقیقاً نفر جلویی فرد b وارد سالن شده باشد که تعداد حالات آن برابر می‌شود با:

$$[ba], k_1, k_2, \dots, k_8 \Rightarrow n(M) = 9!$$

باقیه ۸ نفر

در نتیجه احتمال فوق برابر می‌شود با: $P(M) = \frac{n(M)}{n(S)} = \frac{9!}{\frac{10!}{2}} = \frac{1}{5}$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

(افشین قاضی‌فان)

گزینه «۳» - ۶۷

هر دو عدد رو شده با هم برابر باشند: A_1
فقط یکی از عددهای رو شده ۶ باشد: A_2
اعداد رو شده، متمایز بوده و هیچ یک ۶ نباشند: A_3

افراز

در کل فقط یک بار عدد ۶ ظاهر شود: B

$$P(B) = P(A_1) \cdot P(B | A_1) + P(A_2) \cdot P(B | A_2) + P(A_3) \cdot P(B | A_3)$$

$$P(B) = (\frac{6}{36})(0) + (\frac{10}{36})(\frac{5}{6}) + (\frac{20}{36})(\frac{1}{6}) = \frac{70}{216} = \frac{35}{108}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(روح‌اله حسینی)

گزینه «۲» - ۶۸

داده‌های اولیه را به صورت $x_1, x_2, \dots, x_{20}$ در نظر بگیریم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{20} (x_i - \bar{x})^2}{20} \Rightarrow 4 = \frac{\sum_{i=1}^{20} (x_i - 30)^2}{20}$$



فیزیک ۳

گزینه «۲»

(رسمت اله فیراله زاده سماکوش)

بیشتر بودن تابع کار فلز A به معنی بیشتر بودن بسامد آستانه برای فلز است چون $W_0 = hf_0$ می باشد. ابتدا اختلاف تابع کار دو فلز را برحسب ژول به دست می آوریم:

$$\Delta W_0 = W_{0A} - W_{0B} = 1/65 \text{ eV}$$

$$= 1/65 \times 1.6 \times 10^{-19} = 2/64 \times 10^{-19} \text{ J}$$

با توجه به این که تابع کار برابر $W_0 = hf_0$ است، برای اختلاف بسامد آستانه دو فلز داریم:

$$\Delta W_0 = W_{0A} - W_{0B} = hf_{0A} - hf_{0B} = h(f_{0A} - f_{0B}) = h\Delta f_0$$

$$\Rightarrow \Delta f_0 = \frac{\Delta W_0}{h} = \frac{2/64 \times 10^{-19} \text{ J}}{6/6 \times 10^{-34} \text{ J.s}} = 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

مثبت بودن $\Delta f_0 = f_{0A} - f_{0B}$ نشان دهنده بیشتر بودن بسامد آستانه فلز A است و گزینه (۲) درست است.

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

(مشابه مثال ۵-۲ صفحه ۱۱۹ کتاب درسی)

گزینه «۳»

(امیرمسین آذرکمان)

ابتدا به کمک نمودار داده شده، تابع کار فلز را می یابیم:

$$K_{\max,1} = 14/4 \times 10^{-19} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1/6 \times 10^{-19} \text{ J}} = 9 \text{ eV}$$

$$hf_1 = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s} \times 2/5 \times 10^{15} \text{ Hz} = 16 \text{ eV}$$

$$hf_1 = W_0 + K_{\max,1} \Rightarrow 16 = W_0 + 9 \Rightarrow W_0 = 7 \text{ eV}$$

حال در حالت جدید، پیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون ها را می یابیم:

$$hf_2 = 9 \times 10^{-14} \text{ Hz} \times 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s} = 3/6 \text{ eV}$$

$$hf_2 = W_0 + K_{\max,2} \Rightarrow 3/6 \text{ eV} = 7 \text{ eV} + K_{\max,2}$$

$$\Rightarrow K_{\max,2} = 2/6 \text{ eV} \Rightarrow |\Delta K_{\max}| = 9 \text{ eV} - 2/6 \text{ eV} = 6/4 \text{ eV}$$

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

گزینه «۲»

(ممدکازم منشاری)

موارد (الف) و (پ) درست اند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) کمینه کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از یک فلز معین را تابع کار فلز می نامند.

(ت) مدل بور نمی تواند متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی را توضیح دهد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه های ۱۱۶، ۱۱۸، ۱۲۱ و ۱۲۱)

گزینه «۳»

(امیرمسین آذرکمان)

طول موج مربوط به نور تابش شده برابر است با:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{630 \times 10^{12}} \text{ m}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{1}{21 \times 10^5} \times 10^9 \text{ nm} = \frac{10^4}{21} \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100 \text{ nm}} \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right)$$

طبق رابطه ریذبرگ:

$$\Rightarrow \frac{21}{10^4 \text{ nm}} = \frac{1}{100 \text{ nm}} \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow \frac{21}{100} = \frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2}$$

با توجه به گزینه ها فقط گزینه (۳) ($n_L = 2$ و $n_U = 5$) می تواند درست باشد. روش دوم: همان طور که می دانیم بزرگ ترین و کوچک ترین طول موج رشته بالمر به ترتیب 720 nm و 400 nm است. پس داریم:

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \frac{3 \times 10^8}{720 \text{ nm}} < f < \frac{3 \times 10^8}{400 \text{ nm}}$$

$$\Rightarrow 4/1 \times 10^{14} \text{ Hz} < f < 7/5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

فرکانس نور تابیده شده برابر $f = 6/3 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است که مابین بیشترین و کمترین فرکانس رشته بالمر قرار دارد و طبق گزینه ها فقط گزینه (۳) می تواند درست باشد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه های ۱۲۳ تا ۱۲۹)

گزینه «۳»

(علی بزرگر)

کوتاه ترین طول موج قابل جذب در تراز $n = 4$ را می توان متناظر با گذار الکترون از تراز $n = \infty$ به تراز $n' = 4$ در نظر گرفت.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{16}$$

بلندترین طول موج تابشی در تراز $n = 4$ برابر طول موج تابشی گذار

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

از $n = 4$ به $n' = 3$ است:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) = R \left(\frac{16-9}{16 \times 9} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{7R}{16 \times 9}$$

$$\frac{\lambda_{\min}}{\lambda_{\max}} = \frac{\frac{16}{16 \times 9}}{\frac{7R}{16 \times 9}} = \frac{16}{7R}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه های ۱۲۱ تا ۱۲۴ و ۱۲۱)



۷۶- گزینه «۴»

(امیرامیر میرسعید)

اولین حالت برانگیخته $n = 2$ می باشد و می توان نوشت:

$$r_n = 4r_1 \Rightarrow r_n = 4 \times (4r_1) = 16r_1 \Rightarrow n^2 r_1 = 16r_1 \Rightarrow n = 4$$

الکترون از تراز $n = 2$ به تراز $n = 4$ رفته است، پس فوتون جذب کرده و می توان نوشت:

$$E_4 - E_2 = -\frac{E_R}{16} - \left(-\frac{E_R}{4}\right) = \frac{E_R}{4} - \frac{E_R}{16} = \frac{3E_R}{16}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه های ۱۲۷، ۱۲۸ و ۱۳۱)

۷۷- گزینه «۳»

(ممدکاتم منشاری)

در حالت پایه اتم هیدروژن، $n' = 1$ است. بلندترین طول موج معادل کم انرژی ترین فوتون ممکن است. کمترین اختلاف انرژی در این حالت بین $n' = 1$ و $n = 2$ است. بنابراین:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) = \frac{3}{400} \Rightarrow \lambda = \frac{400}{3} \text{ nm}$$

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

۷۸- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

شکل (ب) مربوط به وارونی جمعیت در یک محیط لیزری است که در این حالت الکترون ها مدت زمان بسیار طولانی تری (10^{-3} s) نسبت به حالت برانگیخته معمولی (10^{-8} s) در ترازهای شبه پایدار باقی می ماند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه های ۱۳۲ و ۱۳۳)
(مشابه سوال ۱۴ امتحان نهایی- دی ۱۴۰۱)

۷۹- گزینه «۳»

(رحمت اله فیراه زاده سماکوش)

با توجه به تعداد پروتون ها و نوترون ها در یک هسته، ویژگی های اصلی هسته مانند بحث پایداری هسته مشخص می شود. از سوی دیگر با توجه به عدد اتمی، خواص شیمیایی اتم و جایگاه آن در جدول تناوبی مشخص می شود. بنابراین گزینه (۳) درست است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای؛ صفحه ۱۳۹)
(مکمل پرسش ۴ آخر فصل صفحه ۱۵۵ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۱»

(مسعود فذرانی)

افزایش تعداد نوترون ها بدون تاثیر در اندازه نیروی دافعه الکتروستاتیکی سبب افزایش نیروی جاذبه هسته ای کوتاه برد می شود که با نیروی دافعه الکتروستاتیکی بلند برد بین پروتون ها موازنه می شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای؛ صفحه های ۱۴۰ و ۱۴۱)
(مکمل پرسش ۶-۱ صفحه ۱۴۱ کتاب درسی)

۸۱- گزینه «۳»

(علیرضا جباری)

بررسی موارد:

الف) درست؛ نیروی هسته ای مستقل از بار الکتریکی است، یعنی نیروی ربایش بین دو پروتون، دو نوترون، یا یک پروتون و یک نوترون، یکسان است.
ب) نادرست؛ ایزوتوپ های یک عنصر، خواص شیمیایی یکسانی دارند و نمی توان به روش شیمیایی، آن ها را از هم جدا کرد.

پ) نادرست؛ اندازه گیری های دقیق نشان می دهند که جرم هسته، از مجموع جرم پروتون ها و نوترون های تشکیل دهنده اش، اندکی کمتر است. این اختلاف جرم را کاستی جرم هسته می گویند.

ت) درست؛ نوکلئون های وابسته به هسته نیز مانند الکترون های وابسته به اتم، انرژی کوانتیده دارند. یعنی نوکلئون های درون هسته، نمی توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای؛ صفحه های ۱۳۹ تا ۱۴۱ و ۱۵۰)

۸۲- گزینه «۱»

(آرمان ربیب شیرفرومنی)

عدد جرمی در مکان A و B یکسان و برابر ۳۲ است اما عدد اتمی یک واحد افزایش می یابد. بنابراین داریم:

$${}_{15}^{32}\text{A} \rightarrow {}_{16}^{32}\text{B} + {}_{-1}^0\text{X}$$

ذره ${}_{-1}^0\text{X}$ همان بتای منفی (${}_{-1}^0\text{e}^-$) است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای؛ صفحه های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۸۳- گزینه «۳»

(مسعود فذرانی)

ابتدا انرژی آزاد شده را حساب می کنیم:

$$E = mc^2 = 2 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 \Rightarrow E = 18 \times 10^1 \text{ J}$$

اکنون توان خروجی را حساب می کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{\frac{E}{\Delta t}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{60}{100} \times \frac{18 \times 10^1}{5} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 216 \times 10^1 \text{ W}$$

برای محاسبه تعداد لامپ های روشن شده می توان نوشت:

$$n = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{لامپ}}} = \frac{216 \times 10^1}{50} = 432 \times 10^6$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای؛ صفحه ۱۴۱)

۸۴- گزینه «۳»

(مسام نادری)

می دانیم پرتوی گاما بار الکتریکی ندارد و در نتیجه در میدان مغناطیسی منحرف نمی شود، بنابراین پرتوی (b)، پرتوی گاما است. برای یک بار مثبت متحرک در میدان مغناطیسی، اگر چهار انگشت دست راست را در جهت سرعت و کف دست را در جهت میدان مغناطیسی قرار دهیم، انگشت شست جهت نیرو را نشان می دهد و اگر بار منفی باشد، جهت به دست آمده را برعکس می کنیم. با این کار بار پرتوی (a)، مثبت و بار پرتوی (c)، منفی به دست می آید، بنابراین پرتوی (a) می تواند پرتوی آلفا و پرتوی (c) می تواند پرتوی بتای منفی (${}_{-1}^0\text{e}^-$) باشد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای؛ صفحه ۱۴۲)

(مکمل سوال ۱۷ امتحان نهایی- دی ۱۴۰۱)



۸۵- گزینه «۱»

(علیرضا بیاری)

اگر عدد جرمی هسته‌های مادر و دختر را به ترتیب با A' و A و عدد اتمی آن‌ها را با Z' و Z و عدد نوترونی آن‌ها را با N و N' نمایش دهیم، داریم:

$${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z'}^{A'}\beta^- + {}_{Z'}^{A'}Y \Rightarrow \begin{cases} A' = A \\ Z' = Z + 1 \end{cases}$$

$$A = A' \xrightarrow{A=Z+N} Z + N = Z' + N'$$

$$\xrightarrow{Z'=Z+1} Z + N = Z + 1 + N' \Rightarrow N = N' + 1$$

پس تعداد نوترون‌های هسته مادر، نسبت به تعداد نوترون‌های هسته دختر، یک واحد بیشتر است.

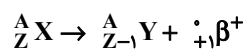
(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

(مکمل سوال ۲۰ امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)

۸۶- گزینه «۱»

(مهران اسماعیلی)

با نوشتن رابطه فرایند واپاشی می‌توانیم تعداد پروتون‌های هسته مادر را به دست آوریم:



$$A = Z + N \xrightarrow{A=65} Z + N = 65$$

با توجه به این که بعد از واپاشی اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هسته دختر برابر ۷ می‌شود، داریم:

$$\begin{cases} Z + N = 65 \\ N - Z = 5 \end{cases} \Rightarrow Z = 30$$

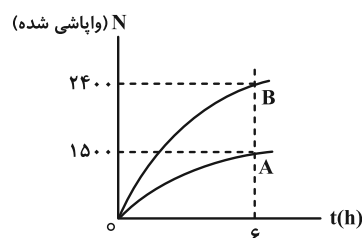
(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۸۷- گزینه «۳»

(رسمت اله فیروزه زاده سماکوش)

پس از گذشت ۶ ساعت (۲ نیمه عمر)، $\frac{1}{4}$ تعداد هسته‌های اولیه باقی مانده

و $\frac{3}{4}$ آن‌ها واپاشی شده‌اند، بنابراین می‌توان نوشت:



: هسته‌های واپاشی شده A پس از ۶ ساعت

$$\frac{3}{4} N_{0A} = 1500 \Rightarrow N_{0A} = 2000$$

: هسته‌های واپاشی شده B پس از ۶ ساعت

$$\frac{3}{4} N_{0B} = 2400 \Rightarrow N_{0B} = 3200$$

$$N_{0B} - N_{0A} = 1200$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۸۸- گزینه «۳»

(مهمر کاطم منشاری)

$$N_A = 2N_B \xrightarrow{N=\frac{N_0}{2^n}} \frac{N_{0A}}{2^n_A} = \frac{2N_{0B}}{2^n_B}$$

$$\xrightarrow{N_{0B}=4N_{0A}} \frac{N_{0A}}{2^n_A} = \frac{4N_{0A}}{2^n_B}$$

$$\Rightarrow 2^n_B = 4 \times 2^n_A = 2^{n_A+2} \Rightarrow n_B = n_A + 2$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow \frac{t}{T_B} = \frac{t}{T_A} + 2 \Rightarrow \frac{t}{1} = \frac{t}{3} + 2 \Rightarrow t = 3$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه ۱۴۷)

۸۹- گزینه «۴»

(مهرداد فابی)

طبق رابطه $N = \frac{N_0}{2^n}$ که در آن n تعداد نیمه عمر است، برای هر دو عنصر

که تعداد نیمه عمر برابری را سپری کرده‌اند، درصد باقی مانده برابر است. اما در قسمت دوم، چون نیمه عمر A بیشتر از نیمه عمر B است، در نتیجه پس از گذشت زمان برابر، عنصر B به دلیل نیمه عمر کوتاه‌تر، درصد بیشتری از خود را واپاشی می‌کند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۹۰- گزینه «۳»

(ابوالفضل نکومنشی نژاد)

تنها مورد (پ) نادرست است.

بررسی مورد (پ): میله‌های کنترل (معمولاً از بور / کادمیم) نوترون را جذب می‌کنند تا واکنش زنجیره‌ای کنترل شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۳)

فیزیک ۲

۹۱- گزینه «۳»

(مسعود شدرانی)

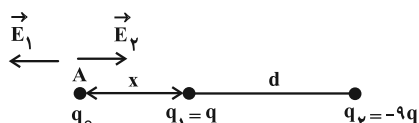
الکتروسکوپ همه موارد گفته شده به جز، اندازه بار جسم را مشخص می‌کند.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲ تا ۵)

۹۲- گزینه «۳»

(امیر مرادی پور)

در حالت اول، بارهای q_1 و q_2 ناهم نام‌اند. پس برابری میدان‌های الکتریکی ناشی از این دو بار، خارج از فاصله بین دو بار و نزدیک به بار q_1 صفر می‌شود.



$$E_T = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$



با توجه به فرمول پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه داریم:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \quad \Delta U_E = 72 \times 10^{-19} \text{ J} \quad q = -e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, V_A = 30 \text{ V}$$

$$V_B - (30) = \frac{72 \times 10^{-19}}{-1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow V_B = -15 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(مهران اسماعیلی)

۹۵- گزینه «۳»

ظرفیت خازن در دو حالت ثابت است، بنابراین:

$$C_1 = C_2 \xrightarrow{C = \frac{q}{V}} \frac{q_1}{V_1} = \frac{q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{q_1}{V_1} = \frac{q_1 - 0.4q_1}{V_1 - 20}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{V_1} = \frac{0.6q_1}{V_1 - 20} \Rightarrow \frac{1}{V_1} = \frac{0.6}{V_1 - 20} \Rightarrow 0.6V_1 = V_1 - 20$$

$$\Rightarrow 0.4V_1 = 20 \Rightarrow V_1 = 50 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

(علیرضا جباری)

۹۶- گزینه «۲»

رابطه ظرفیت خازن را بر حسب مشخصات ساختمانی آن و همچنین بر حسب بار الکتریکی ذخیره شده در آن می‌نویسیم. از ترکیب آن‌ها داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \left. \begin{array}{l} \\ C = \frac{Q}{V} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{Q}{V} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

بین صفحه‌های خازن، میدان الکتریکی یکنواخت E وجود دارد:

$$V = Ed \Rightarrow \frac{Q}{Ed} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \kappa = \frac{Q}{E \epsilon_0 A}$$

$$Q = 24 \mu\text{C} = 24 \times 10^{-6} \text{ C}, \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}} \\ E = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}, A = 1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\kappa = \frac{24 \times 10^{-6}}{10^4 \times 9 \times 10^{-12} \times 10^{-4}} \Rightarrow \kappa = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

(محمدرضا نصیری)

۹۷- گزینه «۱»

فقط مورد (الف) درست است.

بررسی سایر موارد:

(ب) آمپر ساعت یکای بار الکتریکی است و معادل ۳۶۰۰ کولن است.

(پ) گرافیت نیم‌رسانا است و با افزایش دما، مقاومت آن کاهش می‌یابد.

(ت) مقاومت ویژه سیم در روستا نسبتاً زیاد است.

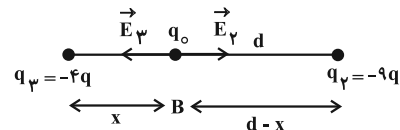
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم:

صفحه‌های ۴۷، ۴۸، ۵۲ و ۵۷)

$$\Rightarrow \frac{q}{x^2} = \frac{9q}{(d+x)^2} \xrightarrow{\text{طرف جذر می‌گیریم}} \frac{1}{x} = \frac{3}{d+x}$$

$$\Rightarrow 3x = d+x \Rightarrow 2x = d \Rightarrow x = \frac{d}{2}$$

حالت دوم: بارها هم‌نام می‌شوند و برآیند میدان‌ها در فاصله بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر (q_3) صفر می‌شود:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{4q}{x^2} = \frac{9q}{(d-x)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{طرف جذر می‌گیریم}} \frac{2}{x} = \frac{3}{d-x} \Rightarrow 2d - 2x = 3x$$

$$2d = 5x \Rightarrow x = \frac{2d}{5}$$

$$B \text{ تا } A \text{ فاصله} \Rightarrow \frac{d}{2} + \frac{2d}{5} = \frac{9d}{10} = 0.9d$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(محمدرضا فارمی)

۹۳- گزینه «۳»

می‌دانیم که چگالی سطحی بار الکتریکی برابر است با نسبت اندازه بار الکتریکی به سطح رسانا که روی آن توزیع شده است.

$$A_{\text{مکعب}} = 6a^2 = 6 \times 1600 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\sigma = \frac{|q|}{A} \xrightarrow{|q| = 24 \times 10^{-6} \text{ C}}$$

$$\sigma = \frac{24 \times 10^{-6}}{6 \times 1600 \times 10^{-4}} = 2.5 \times 10^{-5} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

(مهران اسماعیلی)

۹۴- گزینه «۲»

چنانچه از اثر نیروی وزن و مقاومت هوا صرف‌نظر شود، تنها نیروی وارد بر الکترون نیروی ناشی از میدان الکتریکی است. اگر W_E کار نیروی الکتریکی باشد، بنابه قضیه کار و انرژی داریم:

$$\Delta K = W_E \Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = W_E$$

$$\xrightarrow{m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}, v_B = 0, v_A = 4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} -\frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times (4 \times 10^6)^2 = W_E$$

$$\Rightarrow W_E = -72 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Delta U_E = -W_E = -(-72 \times 10^{-19}) = 72 \times 10^{-19} \text{ J}$$



۹۸- گزینه «۳»

(ممدکاتظم منشاری)

$$\begin{aligned} \begin{cases} V_A = V_B \\ I_B = 2I_A \end{cases} \xrightarrow{R = \frac{V}{I}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} = 1 \times 2 = 2 \\ R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow 2 = 3 \times 1 \times \frac{A_B}{A_A} \\ \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹، ۵۲ و ۷۳)

۹۹- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی - دی ۱۴۰۱)

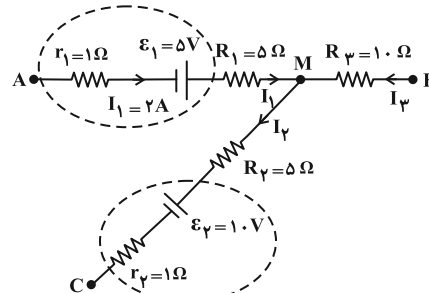
از مقاومت‌های نوری (LDR) و وابستگی مقاومت الکتریکی آن‌ها به نور تابیده شده به آن‌ها، در تجهیزات گوناگونی از جمله چشم‌های الکترونیکی، دزدگیرها، کنترل‌کننده‌های خودکار و چراغ‌های روشنایی خیابان‌ها استفاده می‌شود.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۱۰۰- گزینه «۴»

(علیرضا جباری)

ابتدا جهت جریان عبوری از مقاومت R_3 (I_3) را انتخاب می‌کنیم و براساس آن I_3 را به دست می‌آوریم. اگر $I_3 > 0$ باشد، یعنی جهت انتخاب شده صحیح است و اگر $I_3 < 0$ باشد، یعنی باید جهت آن را برعکس کنیم.



در اینجا I_3 را به طرف چپ در نظر می‌گیریم:

$$V_A - r_1 I_1 + \varepsilon_1 - R_1 I_1 + R_3 I_3 = V_B$$

$$V_A - 1 \times 2 + 5 - 5 \times 2 + 10 I_3 = V_B$$

$$V_A - V_B - 2 + 5 - 10 = -10 I_3$$

$$-23 - 7 = -10 I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{30}{10} = 3A$$

$I_3 > 0$ پس جهت جریان I_3 به طرف چپ است. در گره M داریم:

$$I_2 = I_1 + I_3 = 2 + 3 = 5A$$

$$P_2 = \varepsilon_2 I_2 + r_2 I_2^2 \quad \text{باتری ۲، مصرف کننده است:}$$

$$P_2 = 10 \times 5 + 1 \times 5^2 = 50 + 25 = 75W$$

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

۱۰۱- گزینه «۴»

(رسمت اله غیراله زاده سماکوش)

وقتی سیم را به N قسمت مساوی تقسیم کنیم، مقاومت هر قسمت آن برابر $R_1 = \frac{R}{N}$ است. اکنون وقتی این N مقاومت به صورت موازی به هم وصل شوند، مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R_1}{N} \xrightarrow{R_1 = \frac{R}{N}} R_{eq} = \frac{R}{N^2}$$

اگر توان مصرفی در مقاومت R را P در نظر بگیریم، با استفاده از

$$\text{رابطه } P = \frac{V^2}{R} \text{ و با توجه به این که } V \text{ ثابت است، می‌توان نوشت:}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{P'}{P} = \frac{R}{R_{eq}}$$

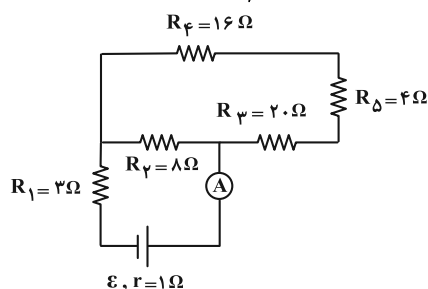
$$\xrightarrow{R_{eq} = \frac{R}{N^2}} \frac{P'}{P} = \frac{R}{\frac{R}{N^2}} = N^2 \Rightarrow P' = N^2 P$$

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

۱۰۲- گزینه «۳»

(اشهر مرادی پور)

قبل از بستن کلید (کلید باز) R_6 از مدار حذف می‌شود.



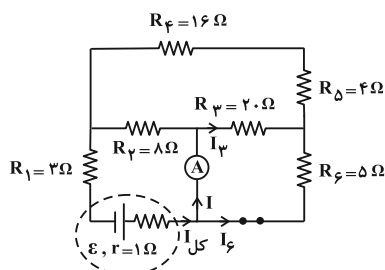
$R_6, R_4, R_3 \Rightarrow R_{3,4,5} = R' = R_3 + R_4 + R_5 = 40\Omega$ متوالی‌اند

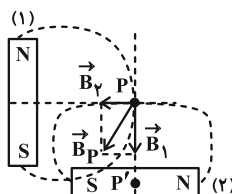
$$R_2, R' \Rightarrow R_{R',R_2} = R'' = \frac{R' \times R_2}{R' + R_2} = \frac{40 \times 8}{40 + 8}$$

$$\Rightarrow R'' = \frac{20}{3} \Omega \text{ و } R_1, R'' \Rightarrow R_{eq} = \frac{20}{3} + 3 = \frac{29}{3} \Omega$$

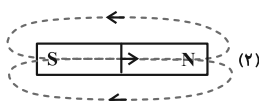
$$I_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{\frac{29}{3} + 1} = \frac{\varepsilon}{\frac{32}{3}} = \frac{3\varepsilon}{32}$$

کلید بسته:





درون آهنربای (۲) میدان مغناطیسی از قطب S به سوی قطب N یعنی به سمت راست است:



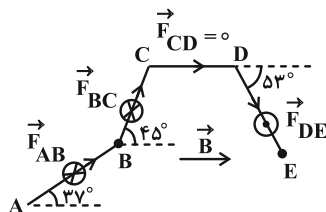
(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

(علیرضا جباری)

۱۰۴- گزینه «۱»

طول هر قطعه از سیم را ℓ در نظر می‌گیریم. جهت نیروی وارد بر هر قطعه سیم را نیز به کمک قاعده دست راست مشخص می‌کنیم.

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_{AB} + \vec{F}_{BC} + \vec{F}_{CD} + \vec{F}_{DE}$$



قطعه سیم CD در امتداد میدان قرار دارد و نیروی مغناطیسی وارد بر آن صفر است. جهت درون‌سو را با علامت مثبت در نظر می‌گیریم.

$$F = I\ell B \sin \theta \Rightarrow F_{\text{net}} = I\ell B \sin 37^\circ + I\ell B \sin 45^\circ - I\ell B \sin 53^\circ$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = I\ell B (0.6 + 0.7 - 0.8) = 0.5 I\ell B$$

$$\frac{I=3A, \ell=80\text{cm}=0.8\text{m}}{B=400\text{G}=4\times 10^{-2}\text{T}} \rightarrow F_{\text{net}} = 0.5 \times 3 \times 0.8 \times 4 \times 10^{-2}$$

$$= 4/8 \times 10^{-2}\text{N} = 48 \times 10^{-3}\text{N} = 48\text{mN}$$

به دلیل مثبت شدن، جهت نیروی خالص نیز درون‌سو است.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

(رحمت‌اله خیراله؛ زاده سماکوش)

۱۰۵- گزینه «۲»

ابتدا جهت میدان مغناطیسی را در محل حرکت بار تعیین می‌کنیم (با قاعده دست راست) این میدان درون‌سو است. پس با توجه به قاعده دست راست نیروی وارد بر بار مثبت را تعیین می‌کنیم. این نیرو روی صفحه بوده و بر راستای حرکت بار عمود است. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، این نیرو با سیم زاویه ۴۵ درجه می‌سازد. ($\theta = 45^\circ$)

$$\text{موازی‌اند } R_p, R_p \Rightarrow R_{p,p} = R' = \frac{R_p \times R_p}{R_p + R_p}$$

$$\Rightarrow R' = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4\Omega$$

$$\text{متوالی‌اند } R', R_d, R_p \Rightarrow R'' = 16 + 4 + 4 = 24\Omega$$

$$\text{موازی‌اند } R_p, R'' \Rightarrow R''' = \frac{24 \times 8}{24 + 8} = \frac{24 \times 8}{32} = 6\Omega$$

$$\text{متوالی‌اند } R_1, R''' \Rightarrow R_{\text{eq}} = 6 + 3 = 9\Omega$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{\mathcal{E}}{10}$$

برای به‌دست آوردن عدد آمپرسنج، باید جریان عبوری از مقاومت R_p را به‌دست آورده و آن را از $I_{\text{کل}}$ کم کنیم. برای این که I_p را پیدا کنیم باید از آخر به اول برویم یعنی ابتدا جریان R''' ، سپس جریان R'' ، بعد از آن جریان R' و در نهایت I_p را پیدا می‌کنیم.

$$I_{R''} = I_{\text{کل}} = I_{24\Omega} + I_{8\Omega}$$

$$\frac{V_{24\Omega} = V_{8\Omega} \Rightarrow V = RI}{I_{8\Omega} = 3I_{24\Omega}} \rightarrow I_{\text{کل}} = 4I_{24\Omega}$$

$$I_{24\Omega} = I_{R'} = \frac{I_{\text{کل}}}{4}, \quad I_{R'} = I_p + I_p$$

$$\frac{V_p = V_p \Rightarrow R_p I_p = R_p I_p}{20I_p = 5I_p \Rightarrow I_p = 4I_p} \rightarrow I_{R'} = 5I_p \Rightarrow I_p = \frac{I_{R'}}{5} = \frac{I_{\text{کل}}}{20}$$

$$\Rightarrow I_p = 4I_p = \frac{I_{\text{کل}}}{5}$$

$$\text{عدد آمپرسنج} = I = I_{\text{کل}} - I_p = I_{\text{کل}} - \frac{I_{\text{کل}}}{5}$$

$$= \frac{4I_{\text{کل}}}{5} = \frac{4\mathcal{E}}{50} = \frac{2\mathcal{E}}{25}$$

$$\frac{\text{عدد آمپرسنج حالت ۲}}{\text{عدد آمپرسنج حالت ۱}} = \frac{\frac{2\mathcal{E}}{25}}{\frac{4\mathcal{E}}{32}} = \frac{64}{75}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(محمدرضا فارسی)

۱۰۳- گزینه «۱»

همان‌طور که می‌دانیم بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه بر خطوط میدان مغناطیسی مماس است. پس ابتدا خط میدان مغناطیسی گذرنده از نقطه P هر یک از آهنرباها را رسم می‌کنیم و بردار میدان‌های مغناطیسی مربوط به هر آهنربا را مماس بر این خطوط می‌کشیم، اکنون با رسم بردار $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ بردار میدان مغناطیسی خالص در نقطه P مطابق شکل زیر خواهد شد:



(علیرضا جباری)

۱۰۸- گزینه «۴»

ابتدا نیروی محرکه القایی متوسط در مدار را به دست می آوریم:

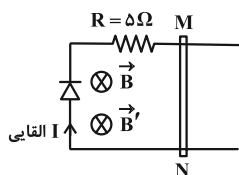
$$|\mathcal{E}_{av}| = IR = 0 / 4 \times 5 = 2V$$

سپس اندازه سرعت میله را حساب می کنیم:

$$|\mathcal{E}_{av}| = Blv \Rightarrow 2 = 2 \times 0 / 25 \times v \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

جریان همسو با جهت دیود عبور می کند و طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن درون سو است. میدان مغناطیسی القایی B' با میدان مغناطیسی B همسو است، بنابراین طبق قانون لنز، باید شار مغناطیسی کاهش یابد، یعنی میله MN به طرف چپ حرکت کند و داریم:

$$\vec{v} = (-4 \frac{m}{s}) \vec{i}$$



(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه های ۱۱۵ و ۱۱۷)

(مهرادر فابی)

۱۰۹- گزینه «۳»

طبق متن کتاب درسی، گزاره های (الف) و (ب) صحیح هستند.

بررسی گزاره (پ): ابتدا انرژی ذخیره شده را بر حسب ژول به دست می آوریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 90 \times (200)^2 = 18 \times 10^5 J$$

می دانیم هر کیلووات ساعت معادل $36 \times 10^5 J$ است. پس:

$$U = \frac{18 \times 10^5}{36 \times 10^5} = 0 / 5 kWh$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

(رحمت اله خیراله زاده سماکوش)

۱۱۰- گزینه «۳»

برای یک مبدل آرمانی که مقاومت پیچیه های آن ناچیز است

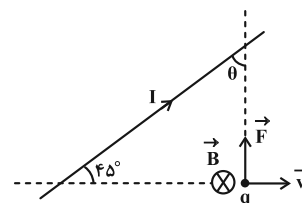
$$\text{رابطه } \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \text{ برقرار است. در این رابطه } N_1 \text{ و } V_1 \text{ تعداد دور و ولتاژ}$$

پیچه اولیه و N_2 و V_2 تعداد دور و ولتاژ پیچه ثانویه هستند. با جایگذاری مقادیر داده شده در رابطه ذکر شده داریم:

$$\frac{60}{220} = \frac{N_2}{55} \Rightarrow N_2 = 15 \text{ دور}$$

$$\text{دور } 55 - 15 = 40 \Rightarrow N_1 - N_2 = 40$$

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



(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه های ۱۹ تا ۹۶)

۱۰۶- گزینه «۲»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا جریان عبوری از مدار را در حالت اول به دست می آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{R=4\Omega, r=2\Omega}{\mathcal{E}=12V} \Rightarrow I = \frac{12}{4+2} = 2A$$

با توجه به این که اندازه میدان مغناطیسی ۲۵ درصد افزایش یافته،

$$B' = B + 0 / 25B = 1 / 25B$$

اکنون با ثابت ماندن اندازه نیروی مغناطیسی در دو حالت می توان نوشت:

$$F_B = F_{B'} \Rightarrow BI\ell = B'I'\ell' \Rightarrow \frac{\ell=\ell', I=2A}{B'=1/25B} \Rightarrow B \times 2 = 1 / 25B \times I' \Rightarrow I' = 1 / 6A$$

حال با داشتن اندازه جریان عبوری در حالت دوم، می توان مقاومت متغیر را محاسبه کرد.

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'+r} \Rightarrow \frac{I'=1/6A}{\mathcal{E}=12V, r=2\Omega} \Rightarrow 1 / 6 = \frac{12}{R'+2} \Rightarrow R' = 5 / 5\Omega$$

پس اندازه تغییر مقاومت برابر است با:

$$\Delta R = R' - R = 5 / 5 - 4 = 1 / 5\Omega$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه های ۹۱ تا ۹۴)

(مهران اسماعیلی)

۱۰۷- گزینه «۳»

چون هیچ فاصله ای بین حلقه های سیملوله باقی نمانده، طول سیملوله برابر

$$L = Nd$$

است با:

d قطر مقطع سیم است.

میدان مغناطیسی در داخل سیملوله برابر است با:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} \xrightarrow{L=Nd} B = \mu_0 \frac{NI}{Nd} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{2}{2 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-4} T$$

حال می توان شار مغناطیسی عبوری از حلقه های سیملوله را محاسبه کرد:

$$\Phi = BA \cos \theta \xrightarrow{A=\pi r^2, \theta=0} \Phi = 4\pi \times 10^{-4} \times \pi \times (5 \times 10^{-2})^2 \times \cos 0$$

$$\Rightarrow \Phi = 4\pi \times 10^{-4} \times \pi \times 25 \times 10^{-4} \times 1 = 100\pi^2 \times 10^{-8}$$

$$\xrightarrow{\pi^2=10} \Phi = 10^{-5} Wb$$

(فیزیک ۲- مغناطیس + القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛

صفحه های ۹۹ تا ۱۰۲ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)



(یاسر راش)

گزینه «۲» - ۱۱۸

اگر شمار مولهای متان (CH_4) و بوتان (C_4H_{10}) در مخلوط گازی را به ترتیب برابر با x و y در نظر بگیریم، می توان نوشت:

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{(x + 4y) \times 12}{(4x + 10y) \times 1} = 4$$

$$\Rightarrow 3x + 12y = 4x + 10y \Rightarrow x = 2y$$

بنابراین شمار مولهای متان، دو برابر شمار مولهای بوتان است، در نتیجه می توان نوشت:

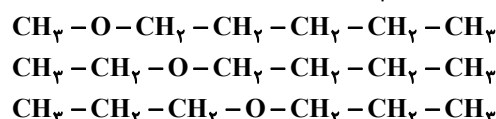
$$\frac{\text{جرم بوتان در مخلوط}}{\text{جرم متان در مخلوط}} = \frac{y \times 58}{x \times 16} = \frac{y \times 58}{2y \times 16} = \frac{58}{32} = 1/81$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه ۳۶)

(پیمان فواوی میر)

گزینه «۲» - ۱۱۹

فرمول مولکولی $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ را می توان به الکل ها و اترها نسبت داد. از آنجا که بین مولکولهای اترها با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار نمی شود به دنبال ایزومرهای اتری هستیم.



(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه های ۷۰ و ۷۱)

(پیمان فواوی میر)

گزینه «۱» - ۱۲۰

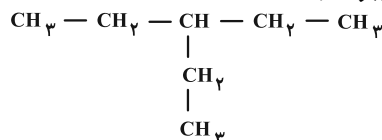
بررسی موارد:

الف) درست؛ ترکیب A دارای فرمول مولکولی $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ و بنزآلدئید دارای فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ است.

ب) درست؛ ترکیب B مانند کلسترول الکل سیر نشده است و به دلیل داشتن پیوند $\text{C}=\text{C}$ می تواند Br_2 قرمز رنگ را بی رنگ کند.

پ) نادرست؛ اختلاف جرم مولی $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ و $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ برابر ۱۴ گرم بر مول است، در حالی که جرم مولی CH_4 برابر ۱۶ گرم بر مول می باشد.

ت) نادرست؛ در ترکیب A چهار گروه CH_3 و در ۳- اتیل پنتان سه گروه CH_3 وجود دارد.



ث) درست؛ فرمول مولکولی هر دو ماده $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ است که در هر دو ماده، درصد جرمی کربن ۶ برابر درصد جرمی هیدروژن است.

$$\frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{100 \times \text{درصد جرمی کربن}}{100 \times \text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{\text{جرم کل}}{\text{جرم کل}} = 6$$

$$= \frac{6 \times 12}{12 \times 1} = 6$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه های ۷۰ تا ۷۲)

مورد چهارم؛ درست؛ در جوشکاری کاربردی از سوختن گاز اتین یا همان استیلن، دمای لازم برای جوش دادن قطعه های فلزی تأمین می شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه ۳۲)

(برگرفته از متن کتاب)

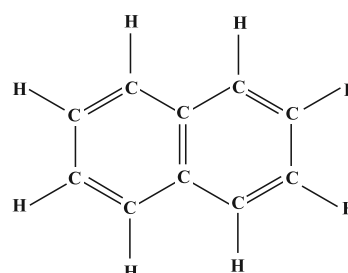
گزینه «۳» - ۱۱۶

(محمدرضا چمشیری)

بررسی گزینه ها:

(۱) درست؛ طبق متن کتاب درسی صحیح می باشد.

(۲) درست؛ از واکنش اتن با آب در حضور محیط اسیدی، اتانول تولید می شود.

(۳) نادرست؛ با توجه به ساختار نفتالن، نسبت خواسته شده برابر $\frac{5}{14}$ می باشد.

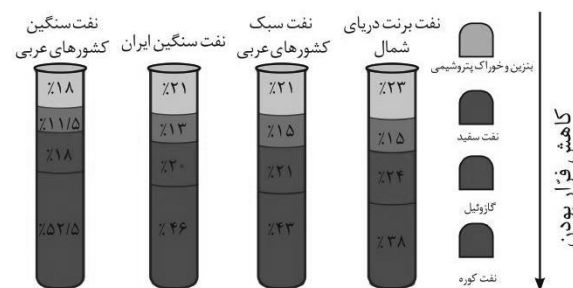
(۴) درست؛ از بوتان (C_4H_{10}) به عنوان سوخت در فندک استفاده می شود و در آلکان ها با n اتم کربن به تعداد $n-1$ پیوند یگانه بین کربن ها وجود دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه های ۳۳، ۳۴، ۴۱، ۴۳ و ۴۷)

گزینه «۴» - ۱۱۷

(یاسر راش)

قسمت اول؛ در میان انواع نفت خام کشورهای عربی که ترکیب درصد آنها در شکل زیر آورده شده است، نفت سبک کشورهای عربی درصد بنزین و خوراک پتروشیمی بیشتری را نسبت به نفت سنگین کشورهای عربی دارد. بنابراین کشوری که بخواهد تولید داخلی سوخت های سبک را افزایش دهد، با استفاده از این نوع نفت خام، بازدهی بیشتری خواهد داشت.



قسمت دوم؛ با توجه به شکل بالا، درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی برابر با ۵۲/۵٪ بوده که از مجموع درصد سایر اجزای تشکیل دهنده این نوع نفت خام، یعنی بنزین و خوراک پتروشیمی (۱۸٪)، نفت سفید (۱۱/۵٪) و گازوئیل (۱۸٪) که مجموعاً برابر با ۴۷/۵٪ می شود، بیشتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه ۴۴)

(برگرفته از با هم بیندیشیم)

۱۲۱- گزینه «۳»

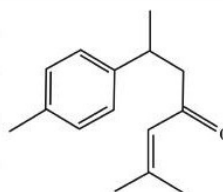
(یاسر راش)

ابتدا فرمول مولکولی این ماده را مشخص می‌کنیم. این ترکیب آلی دارای ۱۵ اتم کربن، یک حلقه و پنج پیوند دوگانه است. بنابراین شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر با ۲۰ است:

$20 = (\text{تعداد حلقه} + \text{تعداد پیوند دوگانه}) \times 2 - 2$ شمار اتم‌های کربن در نتیجه فرمول مولکولی آن به صورت $C_{15}H_{20}O$ است. بنابراین موارد (الف) و (پ) در رابطه با این ترکیب آلی درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) ترکیب آلی عامل طعم و بوی زردچوبه با ساختار زیر، همانند ترکیب آلی ارائه شده دارای فرمول مولکولی $C_{15}H_{20}O$ بوده و ایزومر یکدیگر به شمار می‌روند.



زردچوبه

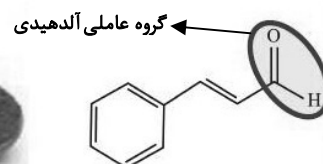


(ب) تفاوت جرم مولی ترکیب داده شده با فرمول مولکولی $C_{15}H_{20}O$ با بنزالدهید (C_7H_6O) برابر با جرم مولی پارازیلن (C_8H_{10}) نیست، زیرا تفاضل فرمول‌های مولکولی آن‌ها از نظر اتم‌های تشکیل‌دهنده (C_8H_{14}) با فرمول پارازیلن (C_8H_{10}) مطابقت ندارد.

(پ) ترکیب آلی عامل طعم و بوی دارچین با ساختار زیر، همانند ترکیب آلی ارائه شده دارای گروه عاملی آلدهیدی و حلقه بنزنی است که باعث آروماتیک بودن هر دو ترکیب می‌شود:



دارچین



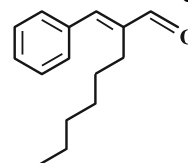
گروه عاملی آلدهیدی

(ت) با توجه به فرمول مولکولی ترکیب، شمار کل پیوندهای اشتراکی و در ادامه شمار الکترون‌های پیوندی را حساب می‌کنیم:

$$C_{15}H_{20}O \quad \text{شمار کل پیوندهای اشتراکی} = \frac{15(4) + 20(1) + 1(2)}{2} = 41$$

$$\Rightarrow \text{شمار الکترون‌های پیوندی} = 41 \times 2 = 82$$

از این ۴۱ پیوند اشتراکی، ۱۱ تای آن پیوندهای $C-C$ هستند که در ساختار گسترده زیر مشخص شده‌اند:



بنابراین نسبت مورد نظر برابر خواهد بود با:

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار پیوندهای } C-C} = \frac{82}{11} = 7 \frac{4}{11}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه ۱۱۷)

۱۲۲- گزینه «۱»

(نرا حسین پورمقدم)

عبارت صورت سوال نادرست است، زیرا لیکوپن در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد. (نه تمشک) بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ لیکوپن با جذب رادیکال‌ها فعالیت آن‌ها را کاهش داده و سرعت واکنش‌های ناخواسته را پایین می‌آورد.

(۲) نادرست؛ برای آن که هر مول از آن به یک آلکان سیرشده تبدیل شود باید با ۱۳ مول گاز هیدروژن واکنش دهد زیرا ۱۳ پیوند دوگانه در ساختارش وجود دارد.

(۳) نادرست؛ با توجه به فرمول مولکولی لیکوپن $C_{40}H_{56}$ شمار اتم‌های هیدروژن در این مولکول دو برابر تعداد اتم‌های کربن نیست.

(۴) نادرست؛ در ساختار لیکوپن دو نوع گروه عاملی وجود ندارد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

(برگرفته از پیونر با ز زندگی)

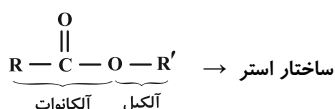
۱۲۳- گزینه «۲»

(مبینا سیرعسینی)

عبارت صورت سوال همانند عبارت گزینه (۲) درست است.

کولار نوعی ترکیب پلی آمیدی است که مقاومت و استحکام بالایی داشته و از آن در تهیه تیر اتومبیل استفاده می‌شود.

بررسی گزینه (۲): نام استر موجود در آناناس و سیب به ترتیب اتیل بوتانوات و متیل بوتانوات است اسید سازنده عامل استری ایجاد کننده بوی آناناس و سیب بوتانواتیک اسید است.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) الکل‌های سنگین با تعداد کربن بالا مثل ویتامین A از جمله موادی هستند که به خاطر داشتن گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی با آب دارند اما چون بخش ناقطبی مولکول‌های سازنده آن‌ها خیلی بزرگ‌تر است بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کرده و در نتیجه این مواد در آب حل نمی‌شوند. به‌طور کلی الکل‌هایی یک عاملی که دارای بیشتر از ۸ اتم کربن هستند نامحلول در آب می‌باشند و کمتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شوند.

(۳) در ساختار تترافلوئورواتن (C_2F_4) و تفلون (C_2F_4)_n هیچ اتم هیدروژنی که متصل به یکی از اتم‌های F، N یا O باشد وجود ندارد و بین مولکول‌های این مواد پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود. در ساختار بوتانواتیک اسید اتم H متصل به O وجود دارد بنابراین بین مولکول‌های این ماده پیوند هیدروژنی می‌تواند وجود داشته باشد.

(۴) مولکول‌های اتن می‌توانند در شرایط گوناگون در واکنش پلیمری شدن شرکت کرده و پلی اتن‌هایی با ساختار و ویژگی‌های متفاوت پدید بیاورند. پلی اتن سبک یک نوع از این پلیمرها است. اگر واکنش تولید پلی اتن در شرایطی انجام شود که برخی از مولکول‌های اتن از کناره‌ها به یکدیگر افزوده شوند، سبب ایجاد پلی اتن سبک شاخه‌دار می‌شود. پلی اتن شاخه‌دار معادل پلی اتن سبک است. این نوع از پلی اتن ظاهری شفاف داشته و از آن برای ساختن انواع نایلون‌های پلاستیکی استفاده می‌شود.

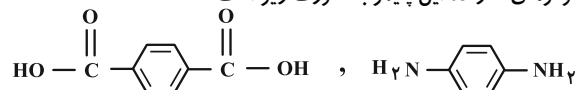
(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۵ و ۱۱۶)



۱۲۴- گزینه «۳»

(افسان روستایی)

مونومرهای سازنده این پلیمر به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست؛ این پلیمر دارای NH بوده و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.
 (۲) درست؛ فرمول مولکولی مونومر اکسیژن دار، $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ است که جرم مولی آن برابر $166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.
 (۳) نادرست؛ مونومر نیتروژن دار آن دارای دو اتم نیتروژن است و مجموعاً ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.
 (۴) درست؛ این پلیمرهای طبیعی مانند پلیمر داده شده دارای گروه عاملی آمیدی هستند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپزیر؛ صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۱۲۵- گزینه «۳»

(پیمان فواوی می)

از آبکافت آسپارتام متانول ایجاد می‌شود. (از واکنش اتن با آب در حضور کاتالیزگر اسیدی، اتانول تولید می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) درست؛ آسپارتام دارای گروه‌های عاملی آمین، آمید، استر و کربوکسیل است و ۴ اتم کربن در آن به اتم هیدروژن متصل نیستند.
 (۲) درست؛ اتم‌های کربن در گروه‌های استر، کربوکسیل و آمید دارای عدد اکسایش ۳+ هستند.
 (۴) درست؛ فرمول مولکولی آسپارتام $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_5$ است که شمار اتم‌های H در آن ۳/۶ برابر شمار اتم‌های O است.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم + پوشاک، نیازی پایان ناپزیر؛

صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۲، ۱۱۴)

۱۲۶- گزینه «۳»

(افسان روستایی)

از میان ترکیب‌های داده شده، متیل آمین، بنزویک اسید، ویتامین D و کلسترول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند. (دارای گروه‌های NH_2 یا OH هستند).

(شیمی ۲- در پی غذای سالم + پوشاک، نیازی پایان ناپزیر؛

صفحه‌های ۱۱۶، ۱۱۳، ۹۶، ۸۴، ۷۱ و ۱۱۵ و ۱۱۷)

(برگرفته از متن کتاب)

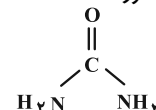
۱۲۷- گزینه «۲»

(سعید تیزرو)

موارد (الف)، (پ) و (ت) نادرست‌اند.

موارد الف و ت) ساختار صورت تست یک استر بلندنجیر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد. الکل سازنده این ساختار $(\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2)$ دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی است. مخلوط استر سنگین با آب و صابون یک کلوئید را به وجود می‌آورد که پایدار و ناهمگن است.

مورد ب) واکنش استر سنگین با سودسوزآور:

(صابون جامد) $\text{RCOO}^- \text{Na}^+ + 3\text{NaOH} \rightarrow$ الکل سه عاملی $\rightarrow$ استر سنگین مورد پ) ساختار زیر مربوط به اوره است:اوره حاوی یک پیوند دوگانه و یک اتم O است در حالی که در ساختار استر سنگین ۶ اتم O و ۳ پیوند دوگانه $\text{C}=\text{O}$ وجود دارد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۳ تا ۶)

۱۲۸- گزینه «۳»

(امیرمهر کنکرائی)

متانول مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۱۲۰)

(برگرفته از متن کتاب)

۱۲۹- گزینه «۳»

(سعید تیزرو)

بررسی همه گزینه‌ها:

- (۱) در ساختار اتیلن گلیکول ۲ گروه هیدروکسیل (۲ اتم اکسیژن و ۴ جفت الکترون ناپیوندی) و در ساختار ترفتالیک اسید ۲ گروه کربوکسیل (۴ اتم اکسیژن و ۸ جفت الکترون ناپیوندی) داریم. بنابراین نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در این دو ترکیب برابر $\frac{1}{4}$ است.

(۲) محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات استفاده شده در این واکنش بنفش رنگ است.

(۳) برای تولید متانول در این واکنش به کاتالیزگر نیاز است.

- (۴) در ساختار حلال چسب (اتیل استات، $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$)، ۸ اتم هیدروژن، ۴ اتم کربن و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۲۰)

۱۳۰- گزینه «۲»

(مبین میثوب)

ماده (۱) اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ و ماده (۲) ترفتالیک اسید با فرمول شیمیایی $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ است. ترفتالیک اسید همانند اتیلن گلیکول در ساختار خود اکسیژن و جفت الکترون ناپیوندی دارد (نادرستی گزینه «۴») ولی برخلاف آن در ساختار خود حلقه بنزنی و پیوند دوگانه بین کربن و اکسیژن دارد (نادرستی گزینه‌های «۱» و «۳») و چون گروه عاملی کربوکسیل دارد و یک اسید آلی محسوب می‌شود، توانایی یونش در آب نیز دارد (درستی گزینه «۲»).

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

(برگرفته از متن و شکل کتاب)

شیمی ۱، ۲ و ۳

۱۳۱- گزینه «۲»

(مبین میثوب)

در یک عنصر تعداد پروتون‌ها برابر با عدد اتمی (Z) و مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر با عدد جرمی (A) است. $(\frac{A}{Z}Y)$

$$\left. \begin{array}{l} p = a - b \\ p + n = a + b \end{array} \right\} \xrightarrow{p=n} a + b = 2(a - b)$$

$$D \text{ تعداد نوترون‌های } = A - Z = a - b = (a + b)(a - b)$$

$$\xrightarrow{(a+b)=2(a-b)} 2(a - b)(a - b) = 2(a - b)^2$$

$$\frac{D \text{ تعداد نوترون‌های}}{X \text{ عدد اتمی}} = \frac{2(a - b)^2}{a - b} = 2(a - b) = 2a - 2b$$

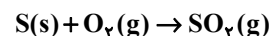
(شیمی ۱- کیهان زاگانه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ و ۶)



۱۳۲- گزینه «۳»

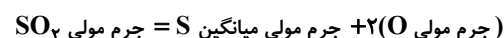
(یاسر راش)

معادله واکنش سوختن گوگرد به صورت زیر است:

ابتدا با استفاده از تعداد مولکول و جرم SO_2 تشکیل شده، جرم مولی (M_W) آن را حساب می‌کنیم:

$$9/03 \times 10^{22} SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{6/02 \times 10^{23} SO_2} \times \frac{M_W \text{ g } SO_2}{1 \text{ mol } SO_2}$$

$$= 9/615 \text{ g } SO_2 \Rightarrow M_W = 64/1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

در ادامه با توجه به جرم مولی به دست آمده برای SO_2 و همچنین جرم مولی اکسیژن، می‌توان جرم مولی گوگرد در نمونه طبیعی آن را به دست آورد:

$$\Rightarrow 64/1 = \bar{M}_S + 2(16) \Rightarrow \bar{M}_S = 32/1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

با توجه به این که جرم تقریبی هر پروتون و نوترون در هسته اتم نزدیک به ۱ واحد جرم اتمی (amu) است، جرم اتمی میانگین یک عنصر (برحسب amu) با تقریب بسیار خوبی با جرم مولی میانگین آن عنصر (برحسب گرم بر مول) برابر خواهد بود. بنابراین با استفاده از رابطه زیر و جرم‌های اتمی ایزوتوپ‌های گوگرد، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر را

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$\xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} 32/1 = \frac{32 \times (100 - F_2) + 34 \times F_2}{100} \Rightarrow F_2 = 75\%$$

بنابراین درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر (F_1) برابر با $100 - 75 = 25\%$ و اختلاف درصد فراوانی دو ایزوتوپ برابر با $75 - 25 = 50\%$ است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه القیای هستی؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۱۳۳- گزینه «۴»

(محمدرضا پوریاوی)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



برای تعیین چگالی گاز اکسیژن تولید شده می‌توانیم بنویسیم:

$$136 \text{ g } H_2O_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2O_2}{34 \text{ g } H_2O_2} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 \text{ L } O_2}{160 \text{ g } O_2} = 160 \text{ L } O_2 \Rightarrow x = 1/6 \text{ g } O_2$$

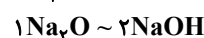
۱ لیتر گاز O_2 ، $1/6 \text{ g}$ جرم دارد. لذا چگالی گاز O_2 ، $1/6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۳۴- گزینه «۱»

(یاسر راش)

پتاسیم اکسید (K_2O) و سدیم اکسید (Na_2O)، اکسیدهای فلزی بوده و بر اثر انحلال در آب، مطابق با معادله صورت سوال واکنش می‌دهند، انحلال هر مول K_2O و همچنین هر مول Na_2O ، با پدید آمدن دو مول فراورده همراه است، بنابراین هم‌ارزی‌های زیر را می‌توان نتیجه گرفت:



در محلول نهایی، مجموعاً $0/16$ مول فراورده پدید آمده است، بنابراین اگر جرم K_2O و Na_2O موجود در مخلوط اولیه را به ترتیب برابر با x و y گرم و شمار مول‌های فراورده واکنش اول و دوم را به ترتیب برابر با m و n مول در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$\text{واکنش اول: } \frac{x \text{ g } K_2O}{1 \times 94} = \frac{m \text{ mol } KOH}{2} \Rightarrow x = 47m$$

$$\text{واکنش دوم: } \frac{y \text{ g } Na_2O}{1 \times 62} = \frac{n \text{ mol } NaOH}{2} \Rightarrow y = 31n$$

حالا می‌توان دستگاه معادلات زیر را تشکیل داد:

$$\begin{cases} m + n = 0/16 & (*) \\ 47m + 31n = 5/92 & \end{cases}$$

$$\frac{16m + 31(m+n)}{16} \Rightarrow m = \frac{5/92 - 31(0/16)}{16} = 0/06 \text{ mol } KOH$$

$$n = 0/16 - 0/06 = 0/1 \text{ mol } NaOH$$

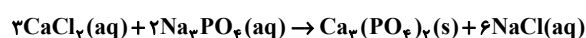
$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2/82 \text{ g } K_2O \\ y = 3/16 \text{ g } Na_2O \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف جرم} = 0/28 \text{ g}$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۳۵- گزینه «۴»

(پیمان خواجوی مبر)

ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم:



شمار مول کلسیم کلرید که باعث تشکیل رسوب شده را به دست می‌آوریم:

$$6/2 \text{ g } Ca_3(PO_4)_2 \times \frac{1 \text{ mol } Ca_3(PO_4)_2}{310 \text{ g } Ca_3(PO_4)_2} \times \frac{3 \text{ mol } CaCl_2}{1 \text{ mol } Ca_3(PO_4)_2} = 0/06 \text{ mol } CaCl_2$$

$$CaCl_2 \text{ مولار } = \frac{0/06 \text{ mol}}{0/1 \text{ L}} = 0/6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

برای تعیین غلظت محلول اولیه داریم:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow M_1 \times 125 = 0/6 \times 500$$

$$\Rightarrow M_1 = 2/4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۰ و ۹۱ تا ۱۰۰)

۱۳۶- گزینه «۳»

(امسان روستایی)

$$\text{جرم محلول} = 2 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1/25 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 2500 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم حل‌شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 200 = \frac{? \text{ g } Br^-}{2500 \text{ g}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{g } Br^- = 0/5 \Rightarrow \frac{\text{گرم } Br^-}{\text{جرم مولی } Br^-} = \frac{\text{گرم } KBr}{\text{جرم مولی } KBr}$$

$$\Rightarrow \frac{0/5}{80} = \frac{? \text{ g } KBr}{119} \Rightarrow \text{g } KBr = 0/74$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)



۱۳۷- گزینه «۳»

(پیمان خواجوی میر)

با استفاده از رابطه زیر می توان انحلال پذیری نمک AB را در دماهای مذکور به دست آورد:

$$\text{درصد جرمی محلول سیر شده} = \frac{S}{100+S} \times 100$$

$$\frac{20}{100} = \frac{S_1}{100+S_1} \Rightarrow S_1 = 25 \quad \text{انحلال پذیری در دمای } 30^\circ\text{C}$$

$$\frac{37/5}{100} = \frac{S_2}{100+S_2} \Rightarrow S_2 = 60 \quad \text{انحلال پذیری در دمای } 80^\circ\text{C}$$

$$S = a\theta + b \quad \text{معادله انحلال پذیری نمک}$$

$$a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{60 - 25}{80 - 30} = 0.7$$

$$S = 0.7\theta + b \xrightarrow{\theta=30} 25 = 0.7 \times 30 + b \Rightarrow b = 4$$

معادله انحلال پذیری این نمک به صورت $S = 0.7\theta + 4$ است.

$$\begin{cases} \text{انحلال پذیری در دمای } 60^\circ\text{C} \Rightarrow S = (0.7 \times 60) + 4 = 46 \\ \text{انحلال پذیری در دمای } 10^\circ\text{C} \Rightarrow S = (0.7 \times 10) + 4 = 11 \end{cases}$$

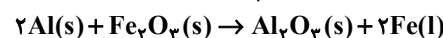
$$\Rightarrow \frac{S_{60}}{S_{10}} = \frac{46}{11} \approx 4/18$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۱۳۸- گزینه «۴»

(میتبی محبوب)

ابتدا واکنش ترمیت را نوشته و موازنه می کنیم:



$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 64 = \frac{x}{500} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 320 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ خالص}$$

حال جرم فلز مذاب تولید شده یعنی آهن را محاسبه می کنیم:

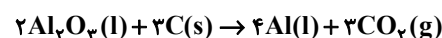
$$? \text{ g Fe} = 320 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{75}{100} = 168 \text{ g Fe}$$

اکنون مقدار آلومینیم مورد نیاز برای این واکنش را محاسبه می کنیم و سپس با نوشتن موازنه واکنش فرایند هال، مقدار الکترون مبادله شده برای تولید آلومینیم مورد نیاز واکنش مسئله را به دست می آوریم:

$$? \text{ mol Al} = 320 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$= 4 \text{ mol Al}$$



$$? e^- = 4 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mole}^-}$$

$$= 7/224 \times 10^{24} e^-$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه های ۶۱ و ۶۲)

۱۳۹- گزینه «۲»

(میتبی محبوب)

قسمت اول سوال: واکنش سیر شدن اتن و اتین با گاز هیدروژن به شکل زیر است:



$$m \text{ g C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{28 \text{ g C}_2\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = \frac{m}{28} \text{ mol C}_2\text{H}_4$$

$$n \text{ g C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{26 \text{ g C}_2\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = \frac{n}{26} \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

$$\left(\frac{m}{28} + \frac{n}{26}\right) \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{30 \text{ g C}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} = 90 \text{ g C}_2\text{H}_4$$

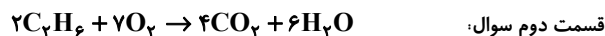
$$\Rightarrow \left(\frac{m}{28} + \frac{n}{26}\right) \text{ mol C}_2\text{H}_2 = 3 \text{ mol C}_2\text{H}_4$$

$$\left. \begin{aligned} \text{(I)} &\Rightarrow \frac{m}{28} \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = \frac{m}{28} \text{ mol H}_2 \\ \text{(II)} &\Rightarrow \frac{n}{26} \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = \frac{n}{13} \text{ mol H}_2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{28} \text{ mol H}_2 = \frac{n}{13} \text{ mol H}_2$$

$$\left(\frac{n}{13} + \frac{n}{26}\right) \text{ mol C}_2\text{H}_2 = 3 \text{ mol C}_2\text{H}_4$$

$$\Rightarrow n = 26, m = 56 \Rightarrow m - n = 56 - 26 = 30$$



$$? \text{ g CO}_2 = 90 \text{ g C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{30 \text{ g C}_2\text{H}_2} \times \frac{4 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_2}$$

$$\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 264 \text{ g CO}_2$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه های ۷۹ و ۸۰)

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه های ۳۰ تا ۳۲ و ۵۰)

۱۴۰- گزینه «۳»

(مفسن مینونی)

با توجه به رابطه زیر داریم:

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها} \right]$$

$$-230 = [12\Delta H(\text{N}-\text{H}) + \Delta H(\text{O}=\text{O})]$$

$$-[2\Delta H(\text{N}-\text{N}) + 8\Delta H(\text{N}-\text{H}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$-230 = 4\Delta H(\text{N}-\text{H}) + (490) - 2\Delta H(\text{N}-\text{N}) - 4(460)$$

$$2(2\Delta H(\text{N}-\text{H}) - \Delta H(\text{N}-\text{N})) = 1120$$

$$\Rightarrow 2\Delta H(\text{N}-\text{H}) - \Delta H(\text{N}-\text{N}) = 560$$

با استفاده از مجموع آنتالپی پیوندهای N-H و N-N که در صورت سوال داده شده است دستگاه زیر را حل می کنیم.

$$\begin{cases} 2\Delta H(\text{N}-\text{H}) - \Delta H(\text{N}-\text{N}) = 560 \\ \Delta H(\text{N}-\text{H}) + \Delta H(\text{N}-\text{N}) = 520 \end{cases}$$

$$\Delta H(\text{N}-\text{H}) = 160 \text{ kJ}$$

$$3\Delta H(\text{N}-\text{H}) = 1080 \Rightarrow \Delta H(\text{N}-\text{H}) = 360 \text{ kJ}$$

$$\Delta H(\text{N}-\text{N}) = 160 \text{ kJ}$$

حال نسبت آنتالپی پیوند N-H به N-N را به دست می آوریم:

$$\frac{360}{160} = 2/25$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه های ۶۸ تا ۷۰)



۱۴۱- گزینه «۱»

(معمدرضا جمشیری)

ابتدا برای به دست آوردن ΔH داریم: واکنش اول در $(-\frac{1}{3})$ ضرب می‌کنیم (علامت منفی به دلیل برعکس کردن واکنش است)

واکنش دوم در $(\frac{2}{3})$ ضرب می‌کنیم.

واکنش سوم در (2) ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H_T = -\frac{1}{3}(47) + \frac{2}{3}(22) + 2(-11) = -23 \text{ kJ}$$

حال گرمای آزاد شده به ازای مصرف $67/2$ لیتر CO را حساب می‌کنیم:

$$67/2 \text{ L CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{22/4 \text{ L CO}} \times \frac{23 \text{ kJ}}{3 \text{ mol CO}} = 23 \text{ kJ}$$

$$I_2(s) \rightarrow I_2(g) \quad \Delta H = +138 \text{ kJ}$$

$$23 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } I_2}{138 \text{ kJ}} \times \frac{254 \text{ g } I_2}{1 \text{ mol } I_2} = 42/3 \text{ g } I_2$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷، ۷۲ تا ۷۵)

۱۴۲- گزینه «۱»

(معمدرضا پوریاویر)

با توجه به این‌که نمودار داده شده نزولی است، مربوط به واکنش‌دهنده (NH_3) است. با توجه به ضریب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده می‌توان گفت:

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = 2\bar{R}_{\text{N}_2} = 2 \times 2/6 \times 10^{-2} = 7/2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

برای تعیین این مقدار برحسب mol.s^{-1} خواهیم داشت:

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = 7/2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times 5 \text{ L}$$

$$= 6 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

از آنجا که سرعت داده شده مربوط به بازه زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه بوده است، می‌توان گفت:

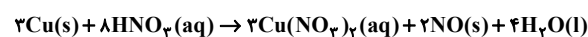
$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{\Delta N_{\text{NH}_3}}{\Delta t} \Rightarrow 0/006 = \frac{a-b}{30-10} \Rightarrow a-b = 0/12$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۱۴۳- گزینه «۱»

(معمدرضا پوریاویر)

معادله موازنه شده این واکنش به صورت زیر خواهد بود:



برای حل مسئله می‌توان در ابتدا حجم گاز NO که در این واکنش تولید می‌شود را به دست آورد. از آنجا که $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ به عنوان نمک محلول در آب تولید شده است، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} & 28/2 \text{ g Cu}(\text{NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{188 \text{ g Cu}(\text{NO}_3)_2} \\ & \times \frac{2 \text{ mol NO}}{3 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{24 \text{ L NO}}{1 \text{ mol NO}} \times \frac{1000 \text{ mL NO}}{1 \text{ L NO}} \\ & = 2400 \text{ mL NO} \end{aligned}$$

حال با توجه به مدت زمان انجام واکنش، می‌توان سرعت تولید گاز را به صورت زیر محاسبه کرد:

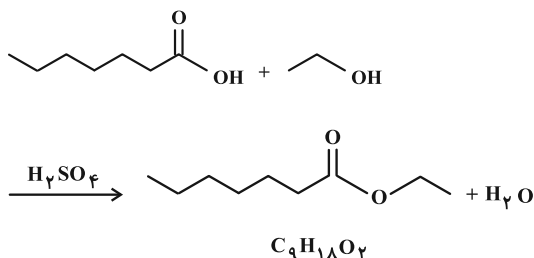
$$\bar{R}_{\text{NO}} = \frac{2400 \text{ mL NO}}{\Delta \text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 4 \text{ mL.s}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۱۴۴- گزینه «۲»

(نرا حسین پورمقدم)

برطبق مطالب موجود در صفحه ۱۱۵ کتاب درسی استر عامل بوی خوش انگور اتیل هپتانوات است.



$$\text{جرم مولی اتانول} = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی استر} = 158 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{79}{158} = 0/5 \text{ mol}$$

$0/5 \text{ mol}$ استر $\sim 1 \text{ mol}$ اتانول : براساس واکنش نوشته شده

$$\text{اتانول} = m = 23 \text{ g} \Rightarrow \frac{m}{46} = 0/5 \Rightarrow \text{جرم مولی} = \text{تعداد مول}$$

$$\text{جرم اتانول خالص} = 100 \times \frac{\text{جرم اتانول ناخالص}}{\text{جرم اتانول ناخالص}}$$

$$\Rightarrow 75 = \frac{23 \text{ g}}{\text{جرم اتانول ناخالص}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم اتانول ناخالص} \approx 30/7 \text{ g}$$

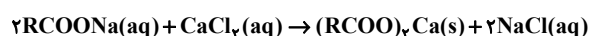
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/1 = \frac{30/7}{V} \Rightarrow V \approx 27/9 \text{ mL}$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۱۴۵- گزینه «۱»

(معشیر نیازی)

در آب‌های سخت مقادیر زیادی از یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} وجود دارد. صابون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل داده و به خوبی کف نمی‌کند. مطابق صورت سوال صابون پس از وارد شدن به آب سخت با CaCl_2 وارد واکنش شده و رسوب تشکیل می‌دهد:



با به دست آوردن جرم مولی صابون می‌توانیم فرمول صابون و در نهایت درصد جرمی کربن در صابون را به دست آوریم.

$$\begin{aligned} & 300 \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ L آب}}{1000 \text{ mL آب}} \times \frac{0/2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ L آب}} \\ & \times \frac{2 \text{ mol RCOONa}}{2 \text{ mol NaCl}} \times \frac{x \text{ g RCOONa}}{1 \text{ mol RCOONa}} \end{aligned}$$



$$8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 / 5 \text{ L} \times \frac{46 \text{ g HCOOH}}{1 \text{ mol HCOOH}}$$

$$\times \frac{100 \text{ g خالص}}{80 \text{ g خالص}} = 1 / 15 \text{ g HCOOH (ناخالص)}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۱۴۹- گزینه «۳» (یاسر راش)

با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد، در سلول اولی، نیکل در نقش آند و در سلول دومی، مس در نقش کاتد عمل می‌کند. شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول اول، به ازای اکسایش ۱۷/۹ گرم از تیغه نیکل را حساب می‌کنیم:



از آنجایی که به ازای اکسایش یک مول نیکل (یا ۵۹ گرم از آن)، دو مول الکترون مبادله می‌شود، می‌توان نوشت:

$$? \text{ mole}^- = \frac{17.9}{59} \times 2 = 0.6 \text{ mole}^-$$

این مقدار الکترون مبادله شده، دو برابر تعداد مول الکترون مبادله شده در سلول گالوانی دیگر است، بنابراین شمار مول‌های الکترون مبادله شده در

سلول گالوانی «آهن-مس» برابر با $\frac{0.6}{2}$ یا $\frac{0.3}{2}$ است. در این سلول

گالوانی هر یون Cu^{2+} ، با دریافت ۲ الکترون کاهش می‌یابد و به اتم فلزی Cu تبدیل می‌شود. معادله واکنش را ببینید:



بنابراین افزایش جرم تیغه کاتدی در این سلول (یعنی مس) برابر خواهد بود با:

$$? \text{ g Cu} = 0.3 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 9.6 \text{ g Cu}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

۱۵۰- گزینه «۲» (مبیر جلیل ناغونی)

مول مواد	A_2	B_2	AB
آغاز واکنش	n	n	۰
تغییرات	-x	-x	2x
تعادل	n-x	n-x	2x

$$[AB]_{\text{تعادل}} = \frac{\text{mol}_{AB}}{\text{حجم ظرف}} \Rightarrow 0.08 = \frac{2x}{5} \Rightarrow x = 0.2$$

$$K_{\text{تعادل}} = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} \Rightarrow 4 = \frac{(8 \times 10^{-2})^2}{(n-x) \times (n-x)}$$

$$\Rightarrow (n-x)^2 = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{n-x=2 \times 10^{-1}}{x=0.2} \rightarrow n = 0.4$$

$$A_2 \text{ آغازی } = n = 0.4 \text{ mol}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

$$\text{جرم مولی صابون } = 16 / 68 \text{ g RCOONa} \Rightarrow x = 278 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa} \Rightarrow 14n + 1 + 12 + 2(16) + 23 = 278 \Rightarrow n = 15$$

$$\text{فرمول صابون: } \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$$

$$\text{درصد جرمی کربن در صابون} = \frac{16 \times 12}{278} \times 100 \approx 69\%$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۵، ۶، ۸ و ۹)

۱۴۶- گزینه «۴» (سعید تیزرو)

استیک اسید (CH_3COOH) جزو کربوکسیلیک اسیدها است و اسید بسیار ضعیفی محسوب می‌شود. در نتیجه اسیدهای HX و HY بسیار ضعیف هستند و می‌توان برای آن‌ها از رابطه $K_a \approx M\alpha^2$ استفاده نمود:

$$K_{a\text{HX}} \approx 0.2 \times (\alpha_{\text{HX}})^2$$

$$K_{a\text{HY}} \approx 6 / 4 \times (\alpha_{\text{HY}})^2$$

$$K_{a\text{HX}} = \frac{1}{2} \times K_{a\text{HY}} \Rightarrow 0.2 \times (\alpha_{\text{HX}})^2 = \frac{1}{2} \times 6 / 4 \times (\alpha_{\text{HY}})^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\alpha_{\text{HY}}}{\alpha_{\text{HX}}} \right)^2 = \frac{0.2}{3/2} = 0.0625 \Rightarrow \frac{\alpha_{\text{HY}}}{\alpha_{\text{HX}}} = 0.25$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

۱۴۷- گزینه «۴» (سعید تیزرو)

$$[Ba(OH)_2] = \frac{1 / 171 \text{ g Ba(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{171 \text{ g Ba(OH)}_2}}{0.5 \text{ L}}$$

$$= 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{Ba(OH)}_2 \sim 2\text{OH}^-$$

$$[\text{OH}^-] = 2[Ba(OH)_2] = 2 \times 2 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] \cdot [\text{H}^+] = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-2}} = 0.25 \times 10^{-12} = 25 \times 10^{-14}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(25 \times 10^{-14})$$

$$= 14 - 2 \log 5 = 14 - 2(0.7) = 12.6$$

$$? \text{ g BaSO}_4(\text{s}) = 0.2 \text{ L} \times \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} \times \frac{233 \text{ g BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} = 0.932 \text{ g}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۴۸- گزینه «۳» (سعید تیزرو)

$$\text{pH} = 2 / 7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2/7} = 2 \times 10^{-3}$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow [\text{HCOOH}] = \frac{[\text{H}^+]}{\alpha} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.25} = 8 \times 10^{-3}$$



دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۱۱ اردیبهشت ماه ۱۴۰۵

طراحان

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباسزاده، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، امیرعلی فردین، محمد صالح شریفی
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، حسن روحی، بیتا قربان‌پور

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، الهام محمدی، مرتضی منشاری	—	فریبا رتوفی، مهدی یعقوبیان، مانده ملکی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	—	آترین صبا	لیلا ایزدی، محمدحسین صادق‌پور، مسلم محمدنژاد
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار، محمدفرحان فخاریان	محمدرضا صادقی‌مقدم	سجاد حقیقی‌پور، علی ابراهیمی آرانی، سیدمجتبی رضازاده
اقلیت‌های مذهبی	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری	طاها اصغریان، فاطمه نقدی	مانده سالاری	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضانزاده

کلاس‌های 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 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 رتوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرا 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 ۳»

(تأزین فاطمه هابیلومغازاره)

آخته (در این عبارت) به معنای «بیرون کشیده و برکشیده» است.

عتاب: سرزنش، ملامت، تندی

معمر: سالخورده

(واژه، واژه نامه)

۲۱۲- گزینه ۴»

(تأزین فاطمه هابیلومغازاره)

«مأمور» شکل درست املایی است. (مأمور: به امری گماشته شده / معمور: آباد شده)

(املا، صفحه‌های ۱۵۶ و ۱۶۰ و ۱۶۱)

۲۱۳- گزینه ۴»

(حسن افتاده - تبریز)

«ان» موجود در گزینه ۴» در عبارت (الف) از نوع صفت فاعلی و در عبارت (ب) از نوع جمع است.

«ان» موجود در هر دو عبارت (الف) و (ب) در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳، جمع است.

(دستور، صفحه ۱۵۴)

۲۱۴- گزینه ۳»

(مفسن خدایی - شیراز)

در هر بیت یا عبارتی که «منادا» وجود داشته باشد، فعل به قرینه معنایی حذف شده است. در گزینه ۳، «عشق من» منادا است بنابراین حذف فعل به قرینه معنایی داریم: عشق من، آبا تو هستم.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: فعل «مانده است» در پایان این مصراع، به «قرینه لفظی» حذف شده است.

گزینه ۲: در این جا حذف فعل به قرینه معنایی وجود ندارد.

گزینه ۴: حذف فعل دیده نمی‌شود.

(دستور، صفحه‌های ۱۵۲، ۱۵۳ و ۱۵۷)

۲۱۵- گزینه ۳»

(حسن افتاده - تبریز)

در گزینه ۳» در ترکیب «درهای زندگی» در واقع شاعر زندگی را به خانه‌ای مانند کرده است که در دارد. بنابراین آرایه استعاره دارد. در این گزینه آرایه تشبیه وجود ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: خنده را به گل تشبیه کرده است و نسبت دادن خواندن (صدا کردن) به گل، سبب خلق آرایه استعاره شده است.

گزینه ۲: «گنجی است شادی» در مصراع اول، تشبیه دارد (شادی چون گنج است) و «این گنج بسیار» در مصراع سوم، استعاره از «شادی» است.

گزینه ۴: (شکفتن خنده) آرایه استعاره و مانند کردن خنده بر شمشیر، آرایه تشبیه ایجاد کرده است.

(آرایه، صفحه‌های ۱۵۲، ۱۵۳ و ۱۵۵)

۲۱۶- گزینه ۴»

(سعیر یعفری)

پرسش انکاری یا همان استفهام انکاری، پرسشی است که به صورت ایجابی یا مثبت مطرح می‌شود و معنا و مفهومی سلبی یا منفی دارد.

در همه عبارت‌ها به جز عبارت «ت» پرسش انکاری دیده می‌شود:

(الف) آیا چیزی در مخیله آدمی می‌گنجد که... چیزی در مخیله آدمی نمی‌گنجد که...

(ب) چه حرف تازه‌ای برای گفتن مانده است: حرف تازه‌ای برای گفتن نمانده است / چه چیز تازه‌ای برای نوشتن [مانده است]: چیز تازه‌ای برای نوشتن نمانده است

(پ) کی گفته بودید... نگفته بودید

(ث) مگر نمی‌دانی... باید بدانی

(قلمرو ادبی، صفحه ۱۵۸)

۲۱۷- گزینه ۱»

(حسین پرهیزگار، سبزوار)

«قصه‌های دوشنبه»، اثر آلفونس دوده با ترجمه عبدالحسین زرین کوب است.

(تاریخ ادبیات، صفحه ۱۶۴)

۲۱۸- گزینه ۴»

(ابوالفضل عباس زاده)

مفهوم بیت صورت سؤال، «لزوم عاشق شدن برای شایسته بودن» است. بیت گزینه ۴» نیز بیان می‌کند که دل (انسان) باید سوز عشق داشته باشد تا سزاوار باشد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: مفهوم: درخواست شیوه بیان تأثیرگذار

گزینه ۲: مفهوم: طلب عشق از خداوند

گزینه ۳: مفهوم مصراع اول: طلب عشق از خداوند / مفهوم مصراع دوم: طلب شیوه بیان تأثیرگذار از خداوند

(مفهومی، ترکیبی)

۲۱۹- گزینه ۱»

(مفسن خدایی - شیراز)

این جمله شکسپیر، در توصیف عشق و عاشق راستین است که به ظاهر معشوق توجهی ندارد بلکه در پی باطن و حقیقت معشوق است.

(مفهومی، صفحه ۱۵۷)

۲۲۰- گزینه ۱»

(سعیر یعفری)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: مفهوم: استقبال از شهادت

گزینه ۳: مفهوم: از جستجو و پرواز دست بکش

گزینه ۴: مفهوم: بازگشت از جنگ

(مفهومی، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۶)



عربی، زبان قرآن ۳

۲۲۱- گزینه «۳»

(آزمین ساعربناه)

«انسحب»: عقب‌نشینی کرد

(ترجمه فعل، صفحه‌های ۵۱ و ۵۴)

۲۲۲- گزینه «۴»

(آزمین ساعربناه)

ترجمه عبارت: «تحصیل دانش‌آموزان عمل مهمی برای پیشرفت کشورمان است.»

(واژگان، صفحه ۵۵)

۲۲۳- گزینه «۳»

(آزمین ساعربناه)

«کلّ منّا»: هر یک از ما (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «فی شدائد الذّهر»: در سختی‌های

روزگار (رد سایر گزینه‌ها) / «تحتاج احتیاجاً بالغاً»: بسیار احتیاج داریم (رد سایر

گزینه‌ها)

(ترجمه، ترکیبی)

۲۲۴- گزینه «۳»

(مفرد رضا سوری)

«بَلَّغَ الخبر»: خبر رسانده شد (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «جرت ... جریناً»: بی‌شک

جاری شد (رد گزینه ۱) / «دموع الفرح»: اشک‌های شادی (رد گزینه ۱) / «وجه

صدیقتی»: صورت دوست من (رد گزینه ۴)

(ترجمه، ترکیبی)

۲۲۵- گزینه «۴»

(امیرعلی فردین)

«یشتاق ... الکعبة الشریفة اشتیاقاً»: قطعاً مشتاق کعبه شریف می‌شود (رد سایر

گزینه‌ها) / «أبی»: پدرم (رد گزینه ۳) / «تساقط ... تساقط المطر»: هم‌چون باران

پی‌درپی فرو می‌ریزد (رد سایر گزینه‌ها) / «الدموع من أعینة»: اشک‌ها از چشم‌هایش

(رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، ترکیبی)

۲۲۶- گزینه «۳»

(آزمین ساعربناه)

ترجمه صحیح: «هم‌چون حاکمان بر آن منطقه حکمرانی کردی.»

«حکمت»: حکمرانی کردی

(ترجمه، ترکیبی)

۲۲۷- گزینه «۳»

(مفرد صالح شریفی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «سروده شد» صحیح است.

گزینه «۲»: «باید حفر کنند» صحیح است.

گزینه «۴»: «پنهان کرده بود، پوشانده بود» صحیح است.

(ترجمه فعل، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۶۳)

۲۲۸- گزینه «۲»

(آزمین ساعربناه)

نقش «الفقراء» مضاف‌الیه است نه صفت!

(محل اعرابی، صفحه ۶۴)

۲۲۹- گزینه «۱»

(مفرد صالح شریفی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «طواف» مفعول مطلق است.

گزینه «۳»: «مدحاً» مفعول مطلق است.

گزینه «۴»: «معرفة» مفعول مطلق است.

(قواعد، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۲۳۰- گزینه «۱»

(آزمین ساعربناه)

زمانی که بعد از مفعول مطلق، مضاف‌الیه آمده باشد، مفعول مطلق به‌صورت ادات

تشبیه ترجمه می‌شود؛ مثال: «سَتَغَفَرْتُ اللهَ اسْتِغْفَارَ الصَّالِحِينَ»: هم‌چون درستکاران

از خداوند آمرزش خواستم.

در سایر گزینه‌ها بعد از مفعول مطلق، صفت آمده است.

(قواعد، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)



دین و زندگی ۳

۲۳۱- گزینه ۱

(میثم هاشمی)

از آنجا که رهبران کلیسا نظریات دانشمندان گذشته درباره زمین، خورشید، ستارگان و مانند آن را پذیرفته بودند، مخالفت با آن نظریات را مخالفت با دین مسیح می‌پنداشتند و مانع نشر نظریات جدید می‌شدند.

(درس ۱۰، صفحه ۱۲۸)

۲۳۲- گزینه ۳

(میثم هاشمی)

آنان معتقد بودند که آدم در بهشت اولیه مرتکب گناه شده است و این گناه به فرزندان آدم نیز سرایت کرد. در صورتی که در گزینه ۳، به لفظ انسان‌ها اشاره شده است.

(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۲۸)

۲۳۳- گزینه ۴

(میثم هاشمی)

اعتراف به گناهان خود در حضور کشیش، آیین دیگری بود که توسط این مبلغین میان مسیحیان رواج یافت. برای این کار اتاق ویژه‌ای در کلیسا ساخته شد که محل اعتراف و توبه کردن بود. آنان معتقد بودند که با اعتراف گناهکار در برابر کشیش، توبه‌کننده آمرزیده می‌شود و عفو ابدی را به‌دست می‌آورد.

(درس ۱۰، صفحه ۱۲۸)

۲۳۴- گزینه ۳

(فرزین سماقی)

از زمانی که ماشین‌آلات صنعتی ساخته شد، تولید انبوه نیز آغاز گردید. تولید فراوان گرچه در ابتدا نیازهای طبیعی مردم را رفع می‌کرد، اما در بسیاری از موارد بیش از نیاز طبیعی بازار بود. به همین جهت کارخانه‌داران با استفاده از جاذبه تبلیغات در مردم، نیازهای کاذب به‌وجود آوردند تا آنان را به تنوع‌طلبی بکشانند و مصرف‌گرایی را به‌گونه‌ای سرسام‌آور افزایش دهند تا خودشان به سود بیشتری برسند. جدی‌ترین آسیب مصرف‌گرایی، تغییر الگوی زندگی و دل مشغولی دائمی مردم به کالاهای گوناگونی است که همه روزه وارد بازار می‌شود.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۰)

۲۳۵- گزینه ۱

(فرزین سماقی)

آیین‌ها و اعتقادات و آداب و رسوم ساخته کلیسا به‌تدریج اروپا را با فساد، عقب‌ماندگی و مشکلات دیگر دست به گریبان کرد. برخی از رهبران روشنفکر کلیسا و بسیاری از دانشمندان به دنبال راه چاره برآمدند و برای رسیدن به راه‌حل مناسب به مطالعه و تحقیق دست زدند.

(درس ۱۰، صفحه ۱۲۹)

۲۳۶- گزینه ۴

(مسن بیاتی)

پیشرفت علمی پایه‌های استقلال یک ملت را تقویت می‌کند و مانع تسلط بیگانگان می‌شود.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۱)

۲۳۷- گزینه ۳

(مسن بیاتی)

آیه شریفه «ادع الی سبیل ربک بالحکمة و الموعظة الحسنة و جادلهم بالتی هی احسن...» با اشاره به روش‌های صحیح دعوت به سومین مسئولیت ما در حوزه علم که ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام است، ارتباط دارد.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۲)

۲۳۸- گزینه ۳

(مرتضی ممسنی‌کیور)

در خلال دو نسل گذشته نه تنها خانواده گسترده متلاشی شد، خانواده هسته‌ای نیز، به تدریج از هم گسیخته گردید. فقط در کشور انگلیس ۹ میلیون نفر تنها زندگی می‌کنند، به‌گونه‌ای که دولت این کشور ناچار شده وزارت خانه‌ای به نام وزارت تنهایی ایجاد کند.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۵)

۲۳۹- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی‌کیور)

یکی از آثار منفی تمدن جدید در حوزه عدل و قسط، «افزایش فاصله میان انسان‌های فقیر و غنی در جهان» است که یکی از مسئولیت‌ها و وظایف ما در این حوزه، «استحکام بخشیدن به نظام اسلامی» است که مهم‌ترین عامل بر حضور کارآمد در میان افکار عمومی جهان است. یک کشور ضعیف، به‌طور طبیعی منزوی می‌شود و همراه و همدلی در دنیا نمی‌یابد.

(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

۲۴۰- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی‌کیور)

وظایف ما در برابر آثار منفی حوزه عدل و قسط دو مورد است:

- ۱- مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر
- ۲- استحکام بخشیدن به نظام اسلامی

- همواره گروهی از اهل باطل هستند که نه تنها زیر بار حق نمی‌روند، بلکه سد راه حق جویی می‌شوند، زیرا گسترش عدالت منافع آن‌ها را تهدید می‌کند. این گروه تا همه را تابع خود نکنند و یوغ اسارت را بر گردن دیگران نیفکنند، آرام نمی‌گیرند.

(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)



زبان انگلیسی ۳

۲۴۱- گزینه «۳»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «شرکت در فعالیت بدنی روزانه برای داشتن سلامتی خوب و رفاه کلی در طول زندگی مهم است.»

(۱) ارتباط

(۳) فعالیت

(۲) فاصله

(۴) جزو، بخش

(واژگان، صفحه ۸۹)

۲۴۲- گزینه «۲»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «او نمره فوق العاده‌ای در امتحان نهایی خود کسب کرد که نتیجه مستقیم سخت‌کوشی او بود.»

(۱) نگران

(۲) فوق العاده

(۳) کوچک

(۴) آشنا

(واژگان، صفحه ۸۹)

۲۴۳- گزینه «۴»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «معمار با دقت سازه ساختمان را طوری طراحی کرد که در برابر زلزله و شرایط آب و هوایی شدید مقاوم باشد.»

(۱) سند

(۲) موضوع

(۳) گله

(۴) ساختار، سازه

(واژگان، صفحه ۸۹)

۲۴۴- گزینه «۳»

(بیتا قربان‌پور)

ترجمه جمله: «بسیاری از فارغ‌التحصیلان تصمیم می‌گیرند برای بورسیه اقدام کنند تا به تأمین مالی مطالعات پیشرفته دانشگاهی خود در خارج از کشور کمک کنند.»

(۱) عذرخواهی کردن

(۲) تأمین کردن

(۳) درخواست دادن

(۴) قرض گرفتن

(واژگان، صفحه ۹۰)

۲۴۵- گزینه «۱»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «مقررات سفرهای بین‌المللی همه مسافران را ملزم می‌کند تا نتیجه آزمایش منفی معتبر کووید-۱۹ را هنگام ورود ارائه دهند.»

(۱) ملزم کردن

(۲) تشکیل دادن

(۳) حول محور چیزی گشتن

(۴) توضیح دادن

(واژگان، صفحه ۹۲)

۲۴۶- گزینه «۲»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «کودکان مشتاقانه منتظر [رسیدن] وقت داستان بودند، به‌خصوص زمانی که مادر بزرگشان کتاب مورد علاقه آن‌ها درباره یک خرس کوچک شجاع را می‌خواند.»

(۱) لازم

(۲) مورد علاقه

(۳) خورشیدی

(۴) درست

(واژگان، صفحه ۹۱)

ترجمه متن درک مطلب:

باورش سخت است که شباهت‌های زیادی بین روش غذا خوردن امروزی ما و رژیم غذایی و عادات غذایی رومیان باستان وجود داشته باشد. بااین‌حال، حفاری‌ها در شهرهای روم باستان پمپی و هرکولانیوم در حومه آن، حداقل از یک وجه تشابه مهم پرده برداشته است. رومی‌ها از راه‌های راحت برای تهیه غذا و غذا خوردن در زندگی پرمشغله لذت می‌بردند، دقیقاً مانند کاری که امروزه ما انجام می‌دهیم.

خرید نان پخته [توسط دیگران] یکی از نمونه‌های رفاه در دنیای باستان و مدرن است. امروزه اکثر مردم نان را از فروشگاه می‌خرند. شواهدی وجود دارد مبنی بر این که رومی‌ها نیز نان خود را به‌جای این که خودشان بپزند، خریداری می‌کردند. یک نقاشی دیواری بزرگ در پمپی، مشتریانی را نشان می‌دهد که در حال خرید قرص‌های نان در یک مغازه هستند.

باستان‌شناسان بیش از ۳۰ مغازه را شناسایی کرده‌اند که احتمالاً نانواایی بوده‌اند. تابلوهای روی دیوارها به خریداران رومی می‌گفتند که مغازه‌های خاصی نان می‌فروشد. علاوه بر این اکتشافات، باستان‌شناسان دریافتند که خانه‌های کمی در پمپی دارای اجاق هستند که نشان می‌دهد بیشتر مردم در خانه نان نمی‌پختند.

رومیان باستان نیز به‌نوعی غذای بیرون‌بر داشتند. پمپی پر از مغازه‌هایی بود که حاوی ظروف برای نگهداری یا نمایش غذا بودند. بسیاری از مغازه‌ها اجاق‌های داخلی داشتند که به آن‌ها امکان پخت و سرو غذا را می‌داد. از انواع غذاهایی که در این مغازه‌ها یافت می‌شود می‌توان به خرما و عدس اشاره کرد.

باستان‌شناسان همچنین خانه‌های زیادی با کباب‌پزهای کوچک کشف کرده‌اند. بااین‌حال، تعداد کمی از این خانه‌ها دارای مجموعه ظروف بودند. روی هم‌رفته، این شواهد نشان می‌دهد که رومی‌ها اغلب یک چیز در خانه از روی کباب‌پز می‌خوردند. یا یک وعده غذایی بیرون‌بر می‌خریدند. آشنا به نظر می‌رسد؟

۲۴۷- گزینه «۱»

(حسن رومی)

ترجمه جمله: «متن اساساً نوشته شده است ...»

«تا نشان دهد چه‌طور عادات غذایی و آشپزی [دوران] باستان و مدرن شبیه به هم هستند.»

(درک مطلب)

۲۴۸- گزینه «۲»

(حسن رومی)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر در روم باستان یافت نمی‌شد؟»

«ظروف در منازل»

(درک مطلب)

۲۴۹- گزینه «۱»

(حسن رومی)

ترجمه جمله: «کلمه vendor (فروشنده) در پاراگراف «۳» نزدیک‌ترین معنی را به کلمه "shopkeeper" به معنای «مغازه‌دار» دارد.»

(درک مطلب)

۲۵۰- گزینه «۲»

(حسن رومی)

ترجمه جمله: «بر اساس اطلاعات [موجود] در متن، مردم امروز چگونه شبیه رومیان باستان هستند؟»

«مردم امروز غذاهایی را می‌خورند که شخص دیگری آماده کرده است.»

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۱۱ اردیبهشت ماه ۱۴۰۵

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 ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

آن‌جا که سخن از علم و فرهنگ است، خداوند صفت «اکرم» را به کار می‌برد و می‌فرماید: «إقرأ و ربك الأكرم: بخوان که پروردگار تو از همه گرامی‌تر است.»

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۲۵۲- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

یکی از نشانه‌های برتری اعمال، ماندگاری آثار آن است، چنان‌که حضرت ابراهیم (ع) از خدا خواست که در تاریخ، ماندگار باشد: «و اجعل لی لسان صدق فی الآخرين: و در میان آیندگان نام نیکی برای من قرار بده.» خداوند نیز دعای او را این‌گونه پاسخ داد: «و جعلها کلمة باقية فی عقبه لعلهم يرجعون: آن [کلمه توحید] را در میان نسلش کلمه ماندگار قرار داد، باشد که آنان (به توحید) بازگردند.»

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۲۵۳- گزینه ۱

(یاسین ساعری)

در احادیث می‌خوانیم: «أعلم الناس من جمع علم الناس إلى علمه: داناترین مردم کسی است که علم مردم را به علم خودش اضافه کند.» اخلاص، دانشگاهی است که چهل روزه فارغ‌التحصیل بیرون می‌دهد.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۹)

۲۵۴- گزینه ۲

(یاسین ساعری)

باید منشأ اعتماد به نفس، ایمان به خدا و راه او و داشتن هدف الهی و بصیرت کامل باشد؛ «قل هذه سبيلي أدعوا إلى الله على بصيرة أنا و من اتبعني: [ای پیامبر!] بگو: این راه من است. من و هرکس که پیروی‌ام کرد، با بینایی به سوی خدا دعوت می‌کنیم.»

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۲۵۵- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

در آیه «يا ايها الذين آمنوا لا تتخذوا بطانة... و ما تخفى صدورهم اكبر...» موضوع دشمن‌شناسی مطرح است و یکی از شگردهای آن در ضربه زدن به انسان‌ها، نفاق است.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۲۵۶- گزینه ۳

(مرتضی ممسنی کبیر)

حکمت، همتای کتاب آسمانی است و به هرکس وحی شود «خیر کثیر» را برای او به ارمغان خواهد داشت. در قرآن کریم آمده است که: «يؤتي الحكمة من يشاء و من يؤت الحكمة فقد أوتي خيراً كثيراً و ما يذکر أولو الالباب: [خداوند] حکمت و بینش را به هرکس بخواهد [و شایسته ببیند] می‌دهد و به هرکس حکمت داده شود، همانا خیری فراوان به او داده شده است و جز خردمندان [از این نکته] متذکر نمی‌گردند.»

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه ۱۰۴)

۲۵۷- گزینه ۲

(میثم هاشمی)

وقتی خدا از ما راضی خواهد بود که ما در مسیر رستگاری و خوشبختی خود گام برداریم؛ و آن‌گاه از ما ناخشنود خواهد بود که به خود ظلم کنیم و در مسیر هلاکت خود قدم گذاریم (رد گزینه‌های «۳» و «۴»).

پیامبر اکرم (ص) فرمود: «حاسبوا أنفسكم قبل أن تحاسبوا: به حساب خود رسیدگی کنید، قبل از این که به حساب شما برسند.» زیرک‌ترین انسان از نظر امام علی (ع) کسی است که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد. (رد گزینه «۱»)

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

(رشته انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۲۵۸- گزینه ۴

(میثم هاشمی)

موارد (د و ه) کاملاً درست هستند.

تشریح موارد نادرست:

الف) «جهاد در راه خدا» در برنامه تمام پیامبران الهی (ع) بوده است، این مورد بیانگر بی‌زاری از دشمنان خدا و مبارزه با آنان از آثار محبت به خدا است. ب) از نظر حضرت علی (ع)، ارزش واقعی انسان به اندازه چیزی است که دوست می‌دارد.

ج) دلیل این‌که عشق به خدا چون اکسیری است که به زندگی انسان حیات می‌بخشد، این است که قلب انسان جایگاه خداست و جز با خدا آرام و قرار نمی‌گیرد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹ و ۱۲۱)

۲۵۹- گزینه ۴

(فردین سماقی)

مبطلات روزه ۹ چیز است. با تکرار درست آن چه در نماز می‌گوییم و انجام می‌دهیم به تدریج چنان تسلطی بر خود می‌یابیم که می‌توانیم در برابر منکرات بایستیم و از انجامشان خودداری کنیم.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۳۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۶)

۲۶۰- گزینه ۱

(یاسین ساعری)

امام صادق (ع) فرمودند: «ما أحب الله من عصاه: کسی که از فرمان خدا سرپیچی می‌کند، او را دوست ندارد.» این سخن گوهر بار ایشان، با «پیروی از خداوند» از آثار محبت به خدا ارتباط مفهومی دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)



۲۶۱- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

یکی از آثار محبت به خدا و راه‌های افزایش آن، پیروی از خداوند است. برخی می‌گویند: اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است، نه ظاهر او. اما این توجیه، با کلام خدا سازگار نیست. خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ ... بگو اگر خدا را دوست دارید، از من پیروی کنید تا خدا دوستان شما باشد ...»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۲۶۲- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

- عرضه نابجای زیبایی به‌جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده، عفت و حیا را از بین می‌برد و این‌گونه مقدس را از او می‌گیرد.
- احساسات لطیف زن که بیانگر زیبایی‌های درونی وی است با زیبایی ظاهری او عجین شده است.
- آراستگی به‌معنای بهترکردن وضع ظاهری و باطنی و زیبانمودن این دو است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۶)

۲۶۳- گزینه ۲»

(فریدین سماقی)

ادیان الهی، که در اصل و حقیقت، یک دین هستند، همواره بر پوشش تأکید کرده‌اند و آن را لازمه دین‌داری شمرده‌اند. قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست؛ بلکه کمک می‌کند تا جامعه به‌جای آن‌که ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۵)

۲۶۴- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

امیرالمؤمنین (ع) می‌فرماید: «بنده کسی مثل خود نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است.» این موضوع، مؤید «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» از راه‌های تقویت عزت نفس است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

۲۶۵- گزینه ۱»

(کنکور فرهنگیان سال ۱۴۰۳، رشته تهری)

امام علی (ع) می‌فرماید: «لیس لأنفسکم ثمن إلاّ الجنة فلا تبعوها إلاّ بها: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس خود را به کمتر از آن نفروشید» که مفهوم این حدیث با آیه شریفه «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ... و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم» در ارتباط است و هردو مورد ذکرشده، بیانگر «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» از راه‌های تقویت عزت نفس هستند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

۲۶۶- گزینه ۴»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

رسول خدا (ص) می‌فرماید: «هیچ بنایی نزد خدا محبوب‌تر از ازدواج نیست.» خانواده مقدس‌ترین نهاد و بنای اجتماعی نزد خداست. این نهاد با ازدواج زن و مرد به‌وجود می‌آید و با آمدن فرزندان کامل می‌شود، که کلیدواژه «بنین و حفدة» در ادامه آیه شریفه «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً ...» به آن اشاره دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۲۰۸ و ۲۰۹ و ۲۲۲)

۲۶۷- گزینه ۴»

(فریدین سماقی)

پس از تعیین هدف ازدواج، موضوع انتخاب همسر مناسب مطرح می‌شود. لازمه تصمیم‌گیری به بهترین شکل و کمتر دچارشدن به حسرت و پشیمانی در امر ازدواج آن است که محیط خانواده، محیط هم‌دلی، اعتماد به بزرگ‌ترها، شنیدن نظرات یکدیگر و محیط محبت و خیرخواهی باشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۳)

پاسخ سؤالات همه رشته‌ها به‌جز انسانی

۲۶۸- گزینه ۲»

(میثم هاشمی)

نفس لوازمه از ما می‌خواهد در حدّ نیاز به تمایلات فروتر پاسخ دهیم و فرصتی فراهم کنیم که تمایلات معنوی و الهی در ما پرورش پیدا کند و آن زیبایی‌ها وجودمان را فرا بگیرند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۳)

۲۶۹- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

انسان با رسیدن به سنّ بلوغ و دوره جوانی وارد مرحله مسئولیت‌پذیری می‌شود و این شایستگی را به‌دست می‌آورد که مخاطب خداوند قرار گیرد. 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 ۱۵۱)

۲۷۰- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

در موضوع «رشد اخلاقی و معنوی» از اهداف ازدواج، پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند.

در موضوع «رشد و پرورش فرزندان» از اهداف ازدواج، فرزند، ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آن‌ها است، آنان دوام وجود خود را در فرزند می‌بینند و از رشد و بالندگی او لذت می‌برند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۳)

پاسخ سؤالات ویژه انسانی

۲۶۸- گزینه «۲»

(غزنین سماقی)

توکل بر خدا به معنای اعتماد به خداوند است؛ یعنی انجام وظیفه خود در هر کار و سپردن نتیجه و محصول آن به خداوند.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی ۱، اعتماد بر او، صفحه ۱۰۹)

۲۶۹- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

چون دختران به خاطر حیا و عزت نفس قوی خود، در ازدواج پیش قدم نمی شوند و طلب و درخواست از طرف پسر صورت می گیرد، ممکن است حیا مانع از آن بشود که دختر همه ویژگی های پسر و سابقه او را بشناسد و با آگاهی کامل تصمیم گیری کند. تأخیر در ازدواج، سبب افزایش فشارهای روحی و روانی، روابط نامشروع و آسیب های اجتماعی می شود.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی ۲، پیوند مقترس، صفحه های ۲۲۳ و ۲۲۴)

۲۷۰- گزینه «۲»

(میثم هاشمی)

چون دختران به خاطر حیا و عزت نفس قوی خود، در ازدواج پیش قدم نمی شوند و طلب و درخواست از طرف پسر صورت می گیرد، ممکن است حیا مانع از آن بشود که دختر همه ویژگی های پسر و سابقه او را بشناسد و با آگاهی کامل تصمیم گیری کند. در چنین مواقعی پدر که بر احساسات خود غلبه دارد و نیز تجارت فراوان و شناخت کامل از جنس مرد دارد، می تواند همانند باغبانی دلسوز و کاردان از گل لطیف و ظریف خویش مراقبت کند و به راهنمایی او بپردازد.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی ۲، پیوند مقترس، صفحه ۲۲۳)



هوش و استعداد معلّی

۲۷۱- گزینه ۲»

(مدیر امفوانی)

طبق متن «خودبسنده‌گی» به معنای «برای خود بسنده بودن، برای خود کافی بودن، کفایت، استقلال» به کار رفته است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه ۳»

(مدیر امفوانی)

در متن می‌خوانیم که هر سلول، قادر به انجام وظایف حیاتی نظیر تغذیه و رشد، و نیز پاسخ به محیط پیرامون خود است. همچنین متن در توضیح اندامک‌ها، «هسته» را مثال می‌زند. یعنی هسته را نوعی اندامک دانسته است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه ۱»

(فامد کریمی)

عبارت «با این حال» برای بیان نوعی تضاد بین دو سوی متن به کار می‌رود. پس گزینه ۲» نادرست است. عبارات گزینه‌های «۳» و «۴» نیز طبق متن درست نیست: هدف ساخت ژن‌های جدید در آزمایشگاه منحصر به اصلاح ژن‌های معیوب نیست و در ژن‌درمانی، «حامل‌ها» نقش انتقال ژن‌های درمانی به سلول‌های هدف را بر عهده می‌گیرند.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه ۱»

(فامد کریمی)

بدون شناخت سوگیری امکان بی‌اثر کردن آن را نداریم. متن نیز برای بیان جنبه‌ای مثبت از سوگیری نیست. همچنین متن از القای حس امنیت و جنبه مثبت بیان‌ها سخن نگفته است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه ۴»

(کتاب استعداد تفلیلی هوش کلامی)

از عبارت «امروزه فلسفه در همه علوم دیده می‌شود» نمی‌توان نتیجه گرفت «استادان فلسفه، به همه علوم روز دیگر تسلط کامل دارند.» به دیگر موارد در متن صورت سؤال اشاره شده است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه ۱»

(کتاب استعداد تفلیلی هوش کلامی)

«همیشگی بودن در متن» به معنای همیشگی بودن تلاش برای پاسخگویی به پرسش‌های فلسفه است، یعنی جواب‌های ثابت برای آن نیست.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه ۳»

(فامد کریمی)

شماره الفبایی حروف صورت سؤال، الگویی شبیه به فیبوناچی دارد، به شکلی که حاصل جمع دو شماره نخست، شماره سوم را می‌سازد و شماره چهارم، حاصل جمع شماره‌های دوم و سوم است:

دو - سه - پنج - هشت - سیزده - بیست و یک

که حرف بیست و یکم الفبا، «ع» است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه ۳»

دو حالت داریم:

مهسا علی صبا سام رها

رها سام صبا علی مهسا

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه ۲»

(غرض از شیرممدلی)

دو حالت ممکن:

صبا علی مهسا سام رها

صبا علی رها سام مهسا

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه ۳»

(غرض از شیرممدلی)

حالت‌های ممکن:

رها علی مهسا سام صبا

رها سام مهسا علی صبا

صبا علی مهسا سام رها

صبا سام مهسا علی رها

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینه ۱»

(فاطمه، اسخ)

داریم:

$$\frac{x}{y} = \frac{3}{4} \Rightarrow x = \frac{3}{4}y$$

$$\frac{y}{z} = \frac{3}{2} \Rightarrow z = \frac{2}{3}y$$

حال داریم:

$$\text{الف} = \frac{y-x}{x-z} = \frac{y-\frac{3}{4}y}{\frac{3}{4}y-\frac{2}{3}y} = \frac{(\frac{1}{4})y}{(\frac{9-8}{12})y} = \frac{12}{4} = 3$$

$$\text{ب} = \frac{y-2x}{x-2z} = \frac{y-\frac{3}{2}y}{\frac{3}{4}y-2 \times \frac{2}{3}y} = \frac{(\frac{1-3}{2})y}{(\frac{3-4}{3})y} = \frac{-\frac{1}{2}}{\frac{9-16}{12}} = \frac{6}{7}$$

معلوم است که $\text{الف} < \text{ب}$ است.

(نسبت و تناسب، معادله نویسی، هوش منطقی ریاضی)

یعنی:

$$6 + ((6-5) \times 5) = 11$$

$$5 + ((5-2) \times 2) = 11$$

$$9 + ((9-2) \times 2) = 23$$

$$8 + ((8-5) \times 5) = 23$$

$$14 + ((14-10) \times 10) = 54$$

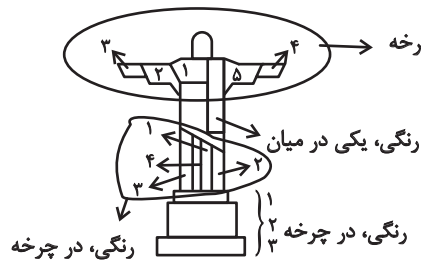
در نهایت:

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

(خاطمه راسخ)

۲۸۶- گزینه «۴»

چهار طرح در الگوی صورت سؤال هست:



(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

(غریزاد شیرممدولی)

۲۸۷- گزینه «۳»

دو طرح در الگوی صورت سؤال هست.

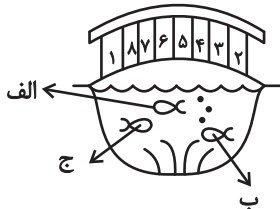
در بخش بالایی شکل، بخش رنگی هر بار یکی بیشتر از بار قبل جابه‌جا می‌شود:

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & 2 & 4 & 7 & 11 \\ +1 & +2 & +3 & +4 \end{array}$$

که بخش ۱۱ همان بخش $3 = 11 - 8$ است.

در بخش پایینی نیز هر بار یکی از ماهی‌وارها جهت خود را تغییر می‌دهد.

ابتدا الف، سپس ب، سپس ج و دوباره به همین ترتیب الف و ب.

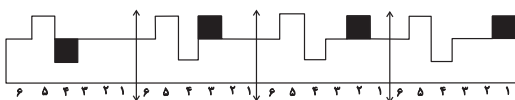


(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

(ممیر اصفهانی)

۲۸۸- گزینه «۴»

اگر شکل صورت سؤال را به بخش‌های شش‌ستونی تقسیم کنیم، متوجه می‌شویم یکی از مربع‌ها در حال حرکت در ستون‌هاست:



(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

(ممیر کنی)

۲۸۲- گزینه «۴»

اگر $\square + \bigcirc = \square$ باشد، حاصل $\frac{9}{13} + \frac{11}{7} + \frac{6}{11} + \frac{4}{3} = \square$ برابر است با:

$$\begin{aligned} \frac{9}{13} + \frac{11}{7} + \frac{6}{11} + \frac{4}{3} &= \frac{9}{13} + \frac{11}{7} + \frac{6}{11} + \frac{4}{3} \\ &= \frac{13}{13} + \frac{14}{7} + \frac{6}{3} + \frac{11}{11} = 1 + 2 + 2 + 1 = 6 \end{aligned}$$

$$\bigcirc + \square = 6 \Rightarrow \square = 6 - \bigcirc$$

پس:

(نسبت و تناسب، معادله‌نویسی، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنی)

۲۸۳- گزینه «۴»

طول شمع‌ها را در هر لحظه بر حسب t که واحد زمان و در مقیاس ثانیه است، بر حسب سانتی‌متر می‌نویسیم:

$$\text{الف: } 40 - 0.2t$$

$$\text{ب: } 30 - 0.3t$$

$$\text{ج: } 35 - 0.4t$$

در لحظه‌ی برابری طول شمع‌های «ب» و «ج» داریم:

$$30 - 0.3t = 35 - 0.4t \Rightarrow \frac{t}{1} = 5 \Rightarrow t = 50(s)$$

که در این لحظه طول شمع‌های «ب» و «ج» پانزده سانتی‌متر است:

$$30 - (0.3 \times 50) = 35 - (0.4 \times 50) = 15 \text{ cm}$$

و طول شمع «الف» در آن برابر است:

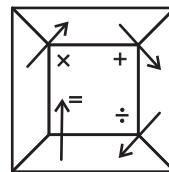
$$40 - (0.2 \times 50) = 40 - 10 = 30 \text{ cm}$$

(نسبت و تناسب، معادله‌نویسی، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنی)

۲۸۴- گزینه «۱»

روند الگوی صورت سؤال به شکل زیر ثابت است:



داریم:

$$((9 \times 2) + 3) \div 3 = 7$$

$$((5 \times 6) + 6) \div 9 = 4$$

$$((18 \times 1) + 7) \div 5 = 5$$

$$((21 \times 2) + 2) \div 4 = 11$$

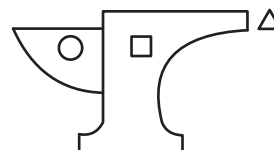
و در نهایت:

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنی)

۲۸۵- گزینه «۴»

در الگوی صورت سؤال داریم:



$$\bigcirc + ((\bigcirc - \square) \times \square) = \Delta$$

۲۸۹- گزینه «۴»

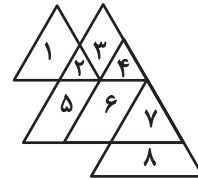
(ممید کنی)

بخش رنگی سمت راستِ شکل گزینه «۴» جایگاه نادرستی دارد.

(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۲»

(ممید کنی)



ناحیه‌های شکل را شماره‌گذاری کرده‌ایم. مثلث‌ها عبارتند از:

(۲), (۱, ۲), (۴), (۲, ۳, ۴), (۷), (۷, ۸), (۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷), (۴, ۶, ۷)

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)