

دفترچه اختصاصی - ۱

علوم
ریاضی
و فنی

دوازدهم ریاضی



آزمون ۱۴ فروردین ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

تأ شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۴۰	۱	۴۰	حسابان ۲
			هندسه ۳
			ریاضیات گسسته



آزمون «۱۴ فروردین ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سوال

مدت پاسخ گویی : ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
حسابان ۲	۲۰	۱-۲۰
هندسه ۳	۱۰	۲۱-۳۰
ریاضیات گسسته	۱۰	۳۱-۴۰
جمع کل	۴۰	۱-۴۰

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	دانیال آرکیش-داود بوالحسنی-شاهین پروازی-احمد حسن زاده-روح اله حسنی-سینا خیرخواه-احمد رضا ذاکر زاده-محمد رضا راسخ-مریم زارعی-الهام شیخ ممی-رضا ماجدی-نیما مهندس-علی ناری-ایمانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب-عباس الهی-رسول حاجی زاده-روح اله حسنی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-ایمان ساریخانی-محمد شاه محمدی-علیرضا شریف خطیبی-مهرداد ملوندی-محمد ناری-ایمانه

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳	ریاضیات گسسته
گزینشگر	علیرضا نداف زاده	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاران رتبه برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی
مسئول درس	سید سپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستند سازی	معصومه صنعت کار-فرشته کمرانی-پارسا باتقوا-مهسا محمدنیا-سجاد سلیمی		

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

حسابان ۲: فصل ۱ تا ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۹

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

- ۱- نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را ابتدا a واحد به سمت x های مثبت می‌بریم. سپس آن را در راستای افقی با ضریب $\frac{1}{p}$ منقبض کرده و بعد از آن، با ضریب ۲ در راستای عمودی بسط می‌دهیم. در نهایت آن را یک واحد به پایین انتقال می‌دهیم. اگر طول یکی از نقاط برخورد منحنی جدید با نیمساز ناحیه اول و سوم برابر ۱ باشد، طول نقطه برخورد دیگر کدام است؟
- (۱) -۱ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $-\frac{2}{5}$ (۴) ۵

- ۲- نمودار تابع $f(x) = x^2 - 2x - 2$ را دو واحد به سمت راست و سپس یک واحد به طرف پایین منتقل می‌کنیم. مساحت مثلثی که رئوس آن، صفرها و رأس سهمی جدید می‌باشد، کدام است؟
- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸
- ۳- اگر تابع درجه سوم $f(x) = (a^2 - 1)x^5 + (m^2 - 1)x^3 + 3$ اکیداً نزولی باشد، نمودار تابع $g(x) = (m - a^2)x^3 - 1$ از کدام ناحیه دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟
- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

- ۴- تابع $f = \{(2, 2m+3), (1, 6), (3, -4)\}$ یک تابع اکیداً نزولی است. جزء صحیح عدد $\frac{2m+1}{3}$ چند مقدار متفاوت می‌تواند باشد؟
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵- اگر تابع $f(x)$ روی $\mathbb{R}$ صعودی باشد، چند مقدار صحیح به جای m می‌توان قرار داد؟

$$f(x) = \begin{cases} \frac{m\sqrt{3x^4 + x^3} + \sqrt{16x^2}}{x} & ; x \neq 0 \\ m^2 & ; x = 0 \end{cases}$$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

- ۶- اگر باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x+1$ و $x-3$ به ترتیب ۵ و -۳ باشند، باقی‌مانده تقسیم $g(x) = (x-1)^2 f(x) + 4x - 3$ بر $x^2 - 2x - 3$ کدام است؟

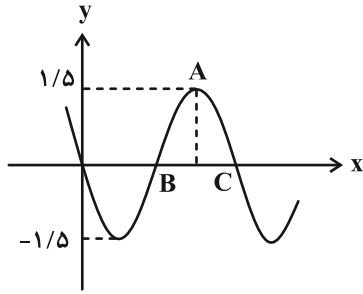
- (۱) $4x + 9$ (۲) $6x + 12$ (۳) $9 - 4x$ (۴) $12 - 6x$

- ۷- اگر ماکزیمم تابع $f(x) = a \sin x \cos x - 1$ ، نصف مینیمم تابع $g(x) = |2 \sin x - 6|$ باشد، دوره تناوب تابع $y = \sin^2(ax - \frac{\pi}{3})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{12}$ (۲) $\frac{\pi}{2}$ (۳) $\frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{\pi}{6}$

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

۸- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \sin(bx)$ است. اگر مساحت مثلث ABC برابر $\frac{9}{8}$ باشد، حاصل $a \times b$ کدام است؟ 



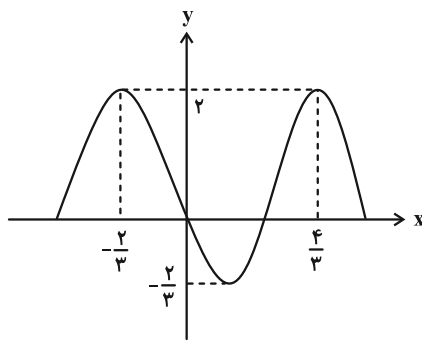
(۱) $-\pi$

(۲) -2π

(۳) $-\frac{3\pi}{2}$

(۴) $-\frac{2\pi}{3}$

۹- نمودار تابع $y = a \sin^2(b\pi x + \frac{\pi}{c}) + d$ به شکل زیر است. مقدار $abc + 2d$ کدام است؟ ($c \in \mathbb{Z}$, $a < 0$)



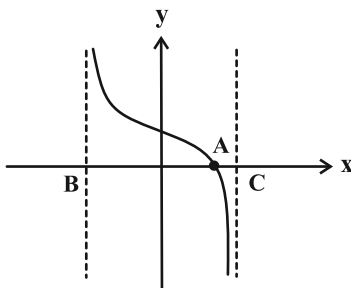
(۱) ۸

(۲) صفر

(۳) -۴

(۴) ۴

۱۰- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{3} + \tan(ax + \frac{\pi}{3})$ در یک دوره تناوب به صورت زیر است. اگر طول AB برابر $\frac{\pi}{4}$ باشد، طول AC کدام است؟



(۱) $\frac{\pi}{10}$

(۲) $\frac{4\pi}{5}$

(۳) $\frac{\pi}{3}$

(۴) $\frac{\pi}{6}$

۱۱- معادله $1 - \cos 2x = \frac{1}{\sin^2 x} - 1$ در بازه $(0, \frac{m\pi}{3})$ دارای ۷ ریشه است. حداقل مقدار صحیح m کدام است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

۱۲- معادله $\tan^2(2x) \tan x = 2 \tan(2x) + \tan x$ چند جواب در بازه $[0, \pi]$ دارد؟

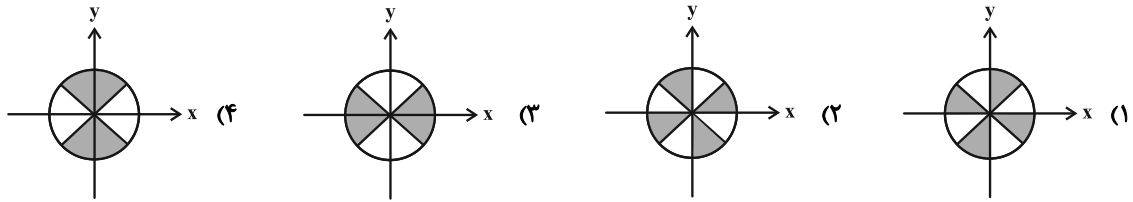
(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

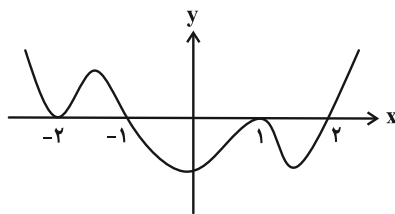
۱۳- اگر معادله درجه دوم $(\cot \theta)x^2 + 3x + \tan 2\theta = 0$ دارای دو ریشه مختلف‌العلامت باشد، ناحیه مجاز برای θ در دایره مثلثاتی کدام است؟



۱۴- اگر $f(x) = \frac{x^2 + 3}{x^2 + ax + b}$ و $\lim_{x \rightarrow a^-} f(3x) = -\infty$ و $\lim_{x \rightarrow b^+} f(\frac{x}{3}) = \frac{3}{2}$ باشد، آنگاه جزء صحیح b کدام است؟

(۱) -۵ (۲) -۴ (۳) -۶ (۴) -۷

۱۵- نمودار تابع f مطابق شکل زیر است. اگر $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 + 1}{f(\frac{x}{3})} = -\infty$ باشد آنگاه a کدام است؟



(۱) ۳

(۲) -۳

(۳) ۶

(۴) -۶

۱۶- به ازای چند مقدار m تابع $f(x) = \frac{2x^2 + 5x + 3}{mx^2 + (m-1)x + 2}$ تنها یک مجانب قائم دارد؟

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

(۴) ۲

(۳) ۳

(۲) ۴

(۱) ۵

۱۷- اگر $f(x) = \log_2(\frac{\sqrt{x^2 + 2}}{2x^2 + 3x})$ و $g(x) = \frac{1}{\sqrt{x+2} - x}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} (f \circ g)(x)$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) $+\infty$ (۳) $-\infty$ (۴) -۱

(۴) -۱

(۳) $-\infty$ (۲) $+\infty$

(۱) صفر

۱۸- فاصله دو خط مجانب افقی تابع $f(x) = \frac{ax - |x|}{ax + |x| - 1}$ ، از یکدیگر، برابر $\frac{3}{4}$ است. مقدار a کدام است؟ ($a > 1$)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

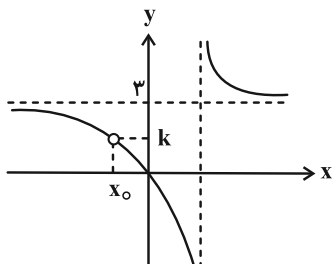
(۱) ۲

۱۹- فرض کنید $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ باشد. اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} f^{-1}(x)$ آنگاه محل تقاطع مجانب‌های قائم و افقی تابع f روی کدام خط

نمی‌تواند قرار بگیرد؟ ($\frac{a}{c} \neq \frac{b}{d}$, $c \neq 0$)

(۴) $y = -x + 1$ (۳) $y = x + 1$ (۲) $y = -x$ (۱) $y = x$

۲۰- منحنی تابع $f(x) = \frac{ax^2 - 2x}{x^2 + b} + \frac{cx}{x - 2}$ به شکل زیر است. مقدار k کدام است؟



(۱) ۲

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



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها + آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۹ تا ۴۶

۲۱- اگر $A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ، $B^2 = \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$ و $A+B = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ ، دترمینان ماتریس $BA+AB$ کدام است؟

(۱) -۱۶ (۲) ۱۶ (۳) -۲۴ (۴) ۲۴

۲۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & b \\ -b & a \end{bmatrix}$ و $A + A^{-1} = 2I$ ، مقدار $2a + 3b^2$ کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) -۱۰ (۳) ۱۲ (۴) -۱۲

۲۳- ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$ و $C = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ در رابطه ماتریسی $A^2B - C^{-1} = I$ صدق می‌کنند. مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس B کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۲۴- اگر A ماتریس مرتبه ۲ و وارون‌پذیر باشد به طوری که $8I = |2A| \cdot A^{-1}$ ، آنگاه مجموع درایه‌های وارون ماتریس $\begin{bmatrix} |A| & |A| \\ 2 & |A| \end{bmatrix}$ کدام است؟

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

۲۵- به ازای چند مقدار m ، دو خط به معادلات $\begin{cases} 2x - (m+1)y = 5 \\ (m+2)x - 6y = m+8 \end{cases}$ نقطه مشترکی ندارند؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۲۶- دو خط موازی d و Δ به فاصله ۷ از یکدیگر و نقطه M بین این دو خط و به فاصله m از d قرار دارد. می‌دانیم فقط سه نقطه روی خطوط d و Δ موجود است که فاصله‌شان از نقطه M برابر ۵ می‌باشد، اختلاف مقادیر قابل قبول m چقدر است؟

(۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۳

۲۷- دایره C در نقطه‌ای به عرض (-1) بر محور y مماس است و محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۴ قطع می‌کند. کدام نقطه روی دایره C قرار دارد؟

(۱) $(2, 3\sqrt{2}-1)$ (۲) $(2, 1/5\sqrt{2}-1)$ (۳) $(2, -1/5\sqrt{2}+1)$ (۴) $(2, 3\sqrt{2}-0/5)$

۲۸- اگر دو دایره C و C' به ترتیب با معادلات $x^2 + y^2 + 2x - 8y + 17 - a^2 = 0$ و $x^2 + y^2 - 10x + 4y + 13 = 0$ حداقل یک نقطه مشترک داشته باشند، آنگاه طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که محدوده a را نمایش می‌دهد، کدام است؟ ($a > 0$)

(۱) ۴ (۲) $6\sqrt{2}$ (۳) ۸ (۴) $12\sqrt{2}$

۲۹- در دایره به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 8y - 8 = 0$ ، یک مربع محاط شده است. مساحت این مربع کدام است؟

(۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰

۳۰- بیشترین فاصله نقاط واقع بر دایره به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 6y = -6$ از خط L به معادله $4x - 3y = -7$ کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد + گراف و مدل سازی: صفحه های ۱ تا ۴۲

۳۱- k عددی است طبیعی و دو رقمی به طوری که $4k+1$ مربع کامل است. رقم دهگان k کدام نمی تواند باشد؟

- (۴) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۳۲- اگر $a \mid 187$ و $(a, 102) = 1$ ، آنگاه باقی مانده تقسیم a^{2a} بر ۱۷ کدام است؟ ($a > 1$)

- (۴) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۳۳- اگر عدد $37a1a$ بر ۹ بخش پذیر بوده و باقی مانده تقسیم عدد $47b15$ بر ۱۱ برابر ۱۰ باشد، رقم یکان عدد $a^2 - 2b$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۴- چند عدد طبیعی دو رقمی مانند a وجود دارد که در معادله هم نهشتی $a \equiv -a \pmod{52}$ صدق می کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- عدد طبیعی و دو رقمی n به گونه ای است که معادله $(11n+5)x + (7n-4)y = 31$ در مجموعه اعداد صحیح جواب ندارد. مجموعارقام n کدام است؟

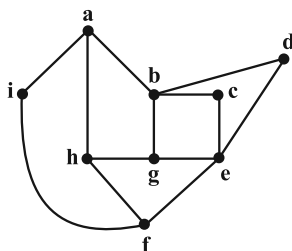
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۳۶- اگر x و y دو عدد صحیح باشند که در رابطه $4^x \times 32^y = 512$ صدق کنند، حداکثر مقدار ممکن برای باقی مانده تقسیمعدد $2x-1$ بر ۳۰ کدام است؟

- (۱) ۲۹ (۲) ۲۳ (۳) ۱۳ (۴) ۳

۳۷- گراف K_6 با مجموعه رأس های $\{a, b, c, d, e, f\}$ ، چند زیرگراف ۱- منتظم از مرتبه ۴ دارد؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۴۵ (۳) ۳۰ (۴) ۱۵

۳۸- اگر اعضای مجموعه A بیانگر طول دورهای گراف G باشد، حاصل جمع اعضای مجموعه A کدام است؟

(G)

(۱) ۲۸

(۲) ۲۷

(۳) ۲۵

(۴) ۱۸

۳۹- همسایگی بسته هر رأس در گراف G دارای ۴ عضو است. اگر $8q(G) = 3q(\bar{G})$ باشد، آنگاه مرتبه گراف G کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۴۰- در گرافی از مرتبه ۱۰ و اندازه ۴۲، حداقل تعداد رأس های درجه ۸ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

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

دوازدهم ریاضی



آزمون ۱۴ فروردین ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

تعداد سؤالات	از شماره	تا شماره	مواد امتحانی
۳۰	۴۱	۷۰	فیزیک ۳
۳۰	۷۱	۱۰۰	شیمی ۳



آزمون «۱۴ فروردین ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر علمی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۶۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
فیزیک ۳	۳۰	۴۱-۷۰
شیمی ۳	۳۰	۷۱-۱۰۰
جمع کل	۶۰	۴۱-۱۰۰

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک ۳	مهران اسماعیلی-علی برزگر-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمدرضا خادمی-مسعود خندانی رحمت اله خیراله زاده سماکوش-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-محمود منصوری-ابوالفضل نکومنشی نژاد
شیمی ۳	عین اله ابوالفتحی-هدی بهاری پور-محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل ناغونی-محمدرضا جمشیدی ندا حسین پورمقدم امیرمسعود حسینی-یاسر راش-احسان روستایی-مبینا سیدحسینی-رسول عابدینی زواره محسن مجنونی-مجتبی محبوب-امین نوروزی-مهشید نیازی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی محمد مهدی فتوحی	امیرعلی بیات محمد مهدی پایرامی امیر حسین توحیدی احسان پنجه شاهی
ویراستاران رتبه برتر	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستند سازی	محمدرضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستند سازی	عرفان ترابی کیان مکی	پریا اقبالی فاطمه الهی

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳

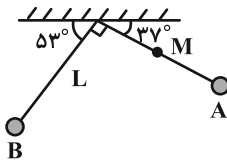
فیزیک ۳: حرکت بر خط راست + دینامیک و حرکت دایره‌ای + نوسان و موج (تا پایان تشدید): صفحه‌های ۱ تا ۶۹ **وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه**

۴۱- چند مورد از جفت بردارهای زیر می‌توانند غیرهم‌جهت باشند؟

الف) سرعت و شتاب	ب) جابه‌جایی و سرعت متوسط
پ) تغییرات سرعت و شتاب متوسط	ت) بردار مکان و سرعت لحظه‌ای
۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۴۲- مطابق شکل زیر، گلوله‌ آونگی به طول L مسیر A تا B را با تندی متوسط $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$ بدون توقف می‌پیماید. در این حرکت، بزرگی

سرعت متوسط نقطه M در وسط آونگ، چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



۳ (۱)	$\frac{6}{10}$ (۲)
$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)	$\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۴)

۴۳- روی دو ریل مستقیم و موازی، دو قطار A و B به ترتیب با تندی‌های ثابت $30 \frac{km}{h}$ و $60 \frac{km}{h}$ به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند.

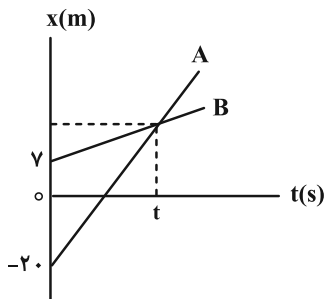
طول دو قطار به ترتیب $150m$ و $350m$ و فاصله دو سر آن‌ها در مبدأ زمان برابر $400m$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، دو

قطار به‌طور کامل از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟

۱۰ (۱)	۱۸ (۲)	۲۰ (۳)	۳۶ (۴)
--------	--------	--------	--------

۴۴- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که با تندی ثابت در مسیر مستقیمی در حال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. اگر اندازه

اختلاف تندی دو متحرک $6 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله زمانی لحظاتی که فاصله دو متحرک از هم برابر $13/5$ متر است، چند ثانیه می‌باشد؟

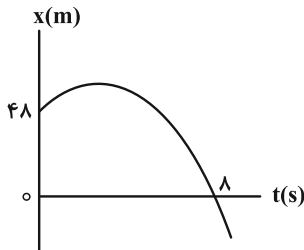


۲/۲۵ (۱)
۶/۷۵ (۲)
۵ (۳)
۴/۵ (۴)

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

۴۵- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر متحرک ۲ ثانیه پس از شروع حرکت تغییر جهت دهد، با تندی چند متر

بر ثانیه از مبدأ مکان عبور می کند؟ (شتاب متحرک ثابت فرض می شود).



(۱) ۶

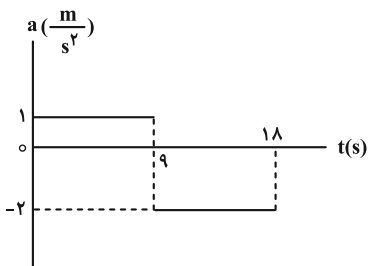
(۲) ۱۲

(۳) ۱۶

(۴) ۱۸

۴۶- متحرکی با سرعت اولیه $\vec{v}_0 = (1 \frac{m}{s}) \vec{i}$ روی محور x حرکت می کند و نمودار شتاب- زمان آن به صورت زیر است. در چه لحظه ای

این متحرک تغییر جهت می دهد؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۴

(۴) ۱۶

۴۷- اتومبیلی از حالت سکون با شتاب ثابت و مثبت a شروع به حرکت می کند. پس از مدتی با اندازه شتاب ثابت $\frac{a}{3}$ حرکت خود را کند

می کند تا متوقف شود. اگر کل زمان حرکت T باشد، اندازه بیشینه سرعت و اندازه سرعت متوسط در کل حرکت به ترتیب از راست به

چپ کدام است؟

$$\frac{aT}{2}, aT \quad (۴)$$

$$\frac{aT}{8}, \frac{aT}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{aT}{6}, \frac{aT}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{aT}{4}, \frac{aT}{2} \quad (۱)$$

۴۸- اتومبیلی روی خط راست با تندی ثابت در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی با شتاب ثابت ترمز می کند و ۵s پس از لحظه

ترمز کردن می ایستد. اگر جرم راننده ۹۰kg، زمان واکنش او ۵/۰ و کل مسافت طی شده توسط اتومبیل از لحظه دیدن مانع تا

توقف کامل ۶۰m باشد، اندازه نیروی خالص وارد بر راننده در هنگام ترمز چند نیوتون است؟

(۴) ۳۶۰

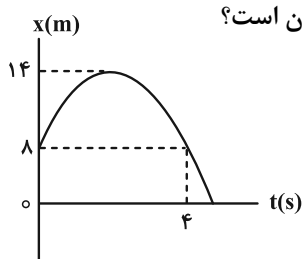
(۳) ۲۷۰

(۲) ۲۲۵

(۱) ۱۸۰

۴۹- نمودار مکان- زمان خودرویی به جرم ۱/۵ تن که روی محور x حرکت می کند، به صورت سهمی شکل زیر است. اگر بزرگی نیروی

ترمز خودرو ۳۵۰۰N باشد، بزرگی برابند سایر نیروهای مقاوم وارد بر خودرو چند کیلو نیوتون است؟



(۱) ۱

(۲) ۱/۵

(۳) ۲

(۴) ۲/۵

۵۰- از ارتفاع h از سطح زمین و در شرایط خلأ، دو گلوله با اختلاف زمانی $2s$ رها می‌شوند. اگر در لحظه رسیدن گلوله اول به زمین،

جابه‌جایی آن ۹ برابر جابه‌جایی گلوله دوم باشد، حداکثر فاصله دو گلوله در حین حرکت به چند متر خواهد رسید؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۸۰

(۳) ۶۰

(۲) ۵۰

(۱) ۴۰

۵۱- نخ‌ای با جرم ناچیز به جسمی به جرم 5 kg متصل است. اگر حداکثر اندازه نیروی کشش نخ 8 N باشد، حداکثر اندازه شتاب

تندشونده‌ای که می‌توان به جسم داد تا آن را بالا برد، چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) و از نیروی مقاومت هوا صرف نظر شود.



(۱) ۱۶

(۲) ۸

(۳) ۶

(۴) ۳

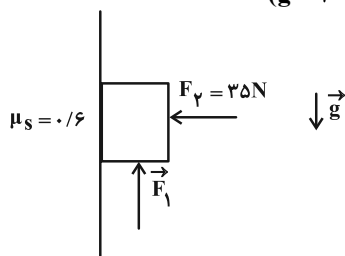
۵۲- دو گوی هم‌اندازه A و B به جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = 2m$ را به‌طور همزمان از بالای ساختمانی رها می‌کنیم. اگر تندی برخورد

دو گوی به زمین را با v_A و v_B و اندازه شتاب حرکت آن‌ها را با a_A و a_B نشان دهیم، کدام مقایسه درست است؟ (نیروی مقاومت هوا را ثابت فرض کنید.)

(۲) $a_A > a_B$ ، $v_A > v_B$ (۱) $a_A < a_B$ ، $v_A < v_B$ (۴) $a_A = a_B$ ، $v_A = v_B$ (۳) $a_A > a_B$ ، $v_A = v_B$

۵۳- مطابق شکل، جسمی به جرم ۳ کیلوگرم به دیوار قائمی تکیه داده شده است و دو نیروی F_1 و F_2 به آن وارد می‌شوند. به ترتیب

از راست به چپ، حداقل و حداکثر نیروی F_1 چند نیوتون باشد تا جسم ساکن بماند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۴۸ ، ۹

(۲) ۵۱ ، ۹

(۳) ۴۸ ، ۱۲

(۴) ۵۱ ، ۱۲

۵۴- شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر ترازو مقدار 600 N را نشان دهد، کدام یک از

حالت‌های زیر می‌تواند بیانگر نحوه حرکت آسانسور باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۲) شروع به حرکت با شتاب $2/5 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا

(۱) شروع به حرکت با شتاب $2/5 \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین

(۴) شروع به حرکت با شتاب $2/5 \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین

(۳) شروع به حرکت با شتاب $2/5 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا

۵۵- جرم و تندی گلوله A به ترتیب ۳ و $\frac{۳}{۴}$ برابر جرم و تندی گلوله B است. نسبت اندازه تکانه A به اندازه تکانه B چقدر است؟

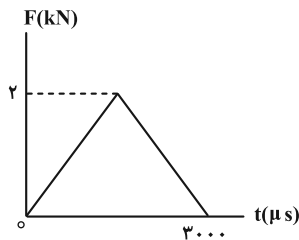
$$\frac{۲}{۳} \quad (۴)$$

$$\frac{۴}{۹} \quad (۳)$$

$$\frac{۳}{۲} \quad (۲)$$

$$\frac{۹}{۴} \quad (۱)$$

۵۶- تویی به جرم ۲۵۰g با تندی افقی ۷ به صورت افقی به دیوار قائمی برخورد کرده و با تندی ۵۷° در همان امتداد از روی دیوار برمی گردد. اگر نمودار بزرگی نیروی خالص وارد بر توپ بر حسب زمان در مدت زمان برخورد توپ به دیوار مطابق شکل زیر



باشد، ۷ چند متر بر ثانیه است؟

$$۶ \quad (۱)$$

$$۸ \quad (۲)$$

$$۱۲ \quad (۳)$$

$$۲۴ \quad (۴)$$

۵۷- سکه‌ای روی یک صفحه گرامافون به فاصله ۵cm از محور چرخش آن قرار دارد. ضریب اصطکاک ایستایی بین صفحه و سکه

برابر $\frac{۸}{۱۰}$ است. کدام رابطه باید برای دوره تناوب صفحه (T) در SI برقرار باشد تا سکه نلغزد؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\pi^2 \approx ۱۰$)

$$T \geq \frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$T \leq \frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$T \geq \frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$T \leq \frac{1}{2} \quad (۱)$$

۵۸- کدام موارد زیر درست است؟

الف) دوره تناوب افراد واقع بر یک دیسک گردان در فاصله‌های متفاوت از مرکز دیسک یکسان است.

ب) مدار همگام با زمین، یعنی یک ماهواره همواره در یک نقطه خاص بالای زمین باشد.

پ) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، وزن یک جسم ثابت می‌ماند.

(۴) الف و پ

(۳) ب و پ

(۲) الف و ب

(۱) الف، ب و پ

۵۹- یکای ثابت گرانش عمومی کدام است؟

$$\frac{(\text{نیوتون}) \times (\text{مترمربع})}{(\text{مربع کیلوگرم})} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{مربع کیلوگرم}}{(\text{نیوتون}) \times (\text{متر})} \quad (۳)$$

$$\frac{(\text{نیوتون}) \times (\text{متر})}{\text{کیلوگرم}} \quad (۲)$$

$$\frac{(\text{نیوتون}) \times (\text{متر})}{\text{مربع کیلوگرم}} \quad (۱)$$

۶۰- اندازه نیروی گرانش بین دو جسم زیر برابر F است. اگر جرمی به اندازه m_1 از هر دو جسم کسر کنیم، نیروی گرانش بین این دو

۹۶ درصد کاهش و سپس اگر جرمی به اندازه m_2 به هر دو جسم جدید اضافه کنیم، نیروی گرانش بین آن‌ها ۹۶ درصد افزایش

$$m \text{ --- } d \text{ --- } m$$

می‌یابد. نسبت $\frac{m_1}{m_2}$ کدام است؟ (فرض کنید فاصله مراکز دو جسم (d) ثابت است.)

$$۱۰/۶ \quad (۴)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۶۱- چند مورد از موارد زیر صحیح‌اند؟ 

(الف) تعداد نوسان‌های انجام شده در هر ثانیه، دوره نامیده می‌شود.

(ب) در حرکت هماهنگ ساده به فاصله بین دو انتهای مسیر، دامنه حرکت گفته می‌شود.

(پ) در نقطه‌های بازگشت سرعت نوسانگر صفر می‌باشد.

(ت) آزمایش‌های متعدد با جرم و فنر نشان می‌دهد که افزایش جرم m در سامانه جرم- فنر (با فنر یکسان) به کند شدن نوسان‌ها، یعنی کاهش دوره تناوب T می‌انجامد.

(۴) ۳

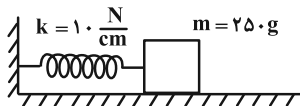
(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

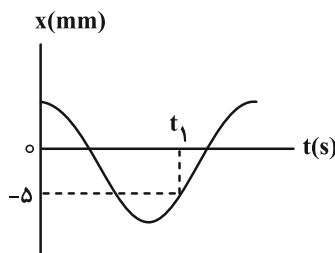
۶۲- در شکل زیر، جسم متصل به فنر روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است. اگر مسافت طی شده توسط جسم در

مدت 0.05 s برابر 10 cm باشد، بیشینه اندازه تکان جسم در SI کدام است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

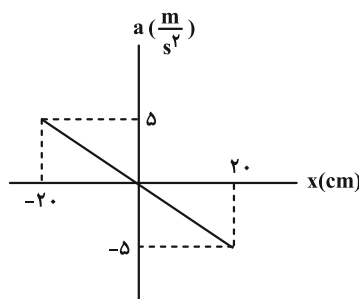
(۲) 0.5π (۱) 0.2π (۴) 0.75π (۳) 0.25π

۶۳- بیشینه تندی و اندازه بیشینه شتاب نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده دارد به ترتیب $\frac{\pi}{2} \frac{m}{s}$ و $25\pi^2 \frac{m}{s^2}$ است. اگر نمودار

مکان- زمان این نوسانگر به صورت زیر باشد، لحظه t_1 بر حسب ثانیه کدام است؟

(۱) $\frac{2}{25}$ (۲) $\frac{1}{25}$ (۳) $\frac{2}{75}$ (۴) $\frac{1}{75}$

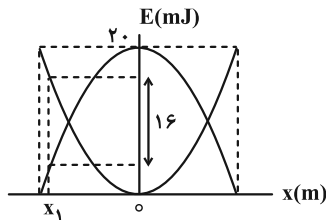
۶۴- نمودار شتاب- مکان نوسانگری به صورت زیر رسم شده است. بسامد این نوسانگر چند هرتز است؟

(۱) 0.4 (۲) $2/5$ (۳) $\frac{5}{2\pi}$ (۴) $\frac{2\pi}{5}$

۶۵- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.02 \cos(10\pi t)$ است. در چه زمانی بر حسب ثانیه پس از لحظه صفر، برای دومین بار انرژی جنبشی نوسانگر به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

- (۱) $\frac{1}{20}$ (۲) $\frac{3}{20}$ (۳) $\frac{5}{20}$ (۴) $\frac{7}{20}$

۶۶- نمودارهای زیر، انرژی جنبشی و پتانسیل یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم ۲۰۰ گرم را بر حسب جابه‌جایی از وضعیت تعادل نشان می‌دهند. نوسانگر با تندی چند متر بر ثانیه از مکان x_1 می‌گذرد؟



- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $0.1\sqrt{2}$ (۴) $10\sqrt{2}$

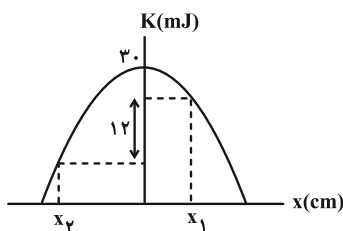
۶۷- انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر ساده‌ای در یک لحظه معین به ترتیب برابر 0.06 J و 0.48 J است. اگر در لحظه مورد نظر،

تندی حرکت نوسانگر $\frac{1}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ کمتر از بیشینه تندی آن باشد، بیشینه تندی حرکت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $1/8$ (۲) $2/1$ (۳) $3/2$ (۴) $2/4$

۶۸- نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم 100 g که حرکت هماهنگ ساده دارد، بر حسب مکان نوسانگر به صورت شکل زیر است. اگر انرژی

پتانسیل نوسانگر در مکان x_2 ، ۳ برابر انرژی پتانسیل نوسانگر در مکان x_1 باشد، تندی نوسانگر در مکان x_1 چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $0.2\sqrt{3}$ (۲) $0.4\sqrt{3}$ (۳) 0.2 (۴) 0.4

۶۹- دوره تناوب حرکت آونگ ساده‌ای در سطح زمین 4 s است. بسامد حرکت این آونگ در ارتفاع R_e از سطح زمین چند هرتز است؟ (R_e شعاع کره زمین است.)

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۷۰- یک آونگ ساده کم‌دامنه روی سطح زمین، در مدت t ، ۶۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر طول آونگ ۴۴ درصد افزایش یافته و در

فاصله $\frac{R_e}{4}$ از سطح زمین قرار گیرد، در همان مدت t ، چند نوسان کامل انجام خواهد داد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی ۳: فصل‌های ۱ و ۲: صفحه‌های ۱ تا ۶۶

۷۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های صابونی در آب سخت کاهش می‌یابد.
- (۲) عسل مولکولی قطبی است که در ساختار خود تعداد زیادی گروه عاملی هیدروکسیل دارد.
- (۳) فرمول عمومی صابون‌های جامد به صورت RCOONa است که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی بلند می‌باشد.
- (۴) ذره‌های موجود در یک سوسپانسیون مانند یک کلوئید با گذشت زمان به آرامی ته‌نشین می‌شوند.

۷۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انحلال اوره در آب وابسته به گروه‌های قطبی موجود در ساختار مولکولی آن است.
 - (۲) افزودن صابون به مخلوط آب و روغن آن را به یک مخلوط سوسپانسیون پایدار تبدیل می‌کند.
 - (۳) برای پاک کردن بهتر لکه چربی از روی پارچه می‌توان به شوینده‌ها سدیم هیدروژن کربنات اضافه کرد.
 - (۴) برای جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه در آب‌های سخت، به صابون‌ها نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند.
- ۷۳- برای رفع گرفتگی یک لوله ناشی از تجمع استری بلندزنجیر (با فرمول شیمیایی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}\text{O}_2$) از محلول سود سوزآور (NaOH) استفاده می‌شود. برای برطرف‌سازی گرفتگی یک لوله با تجمع $2/225$ کیلوگرم از این استر سنگین، حداکثر به چند لیتر محلول سود با $\text{pH} = 13/7$ در دمای اتاق نیاز است و چند مول پاک‌کننده صابونی تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

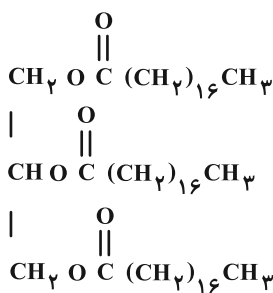
(۴) ۱۵، ۷/۵

(۳) ۱۵، ۵

(۲) ۱۲، ۷/۵

(۱) ۱۲، ۵

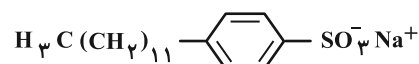
۷۴- با توجه به ساختارهای داده شده، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

ترکیب (۱)



ترکیب (۲)



ترکیب (۳)

- (۱) از آبکافت ترکیب (۱) می‌توان ترکیب (۲) را به دست آورد.
- (۲) جرم مولی نفتالن، دو برابر تفاوت جرم مولی ترکیب (۲) و (۳) است.
- (۳) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب (۱) برخلاف ترکیب (۲) از نوع واندروالسی است.
- (۴) در آب‌های سخت، ترکیب (۳) نسبت به صابون مراغه قدرت پاک‌کنندگی بیشتری را از خود نشان می‌دهد.

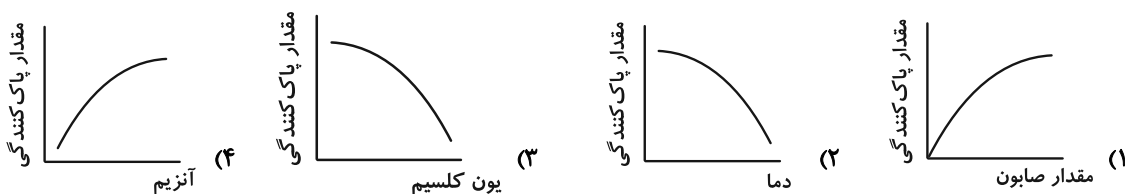
مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۷۵- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

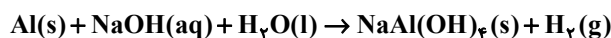
- (۱) اگر یک شوینده غیرصابونی، توانایی حفظ عملکرد پاک‌کنندگی خود را در آب با سختی بالا داشته باشد، این خاصیت به عدم تمایل آن برای رسوب دادن با یون‌های منیزیم و کلسیم نسبت داده می‌شود.
- (۲) اگر در یک آزمایش در آب سخت، میزان کف تولیدی صابون را با افزودن یون فسفات ثابت نگه داریم، نشان می‌دهد که فسفات جایگزین عملکرد فیزیکی صابون در شستشو شده است.
- (۳) استفاده از محلول سود برای پاک‌سازی به عنوان یک پاک‌کننده خورنده، در مقایسه با محلول جوهرنمک، در صورتی مناسب‌تر است که آلاینده‌ها حاوی مقادیر زیادی چربی باشند.

(۴) به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

۷۶- کدام نمودار فرضی و تقریبی زیر، در مورد اثر متغیرها بر کاهش یا افزایش مقدار پاک‌کنندگی صابون نادرست است؟



۷۷- مقداری فلز آلومینیم در یک ظرف دارای ۵/۰ لیتر محلول ۱/۵ مولار سدیم هیدروکسید انداخته شده و طبق معادله موازنه نشده زیر وارد واکنش می‌شود. اگر سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن برابر ۵۲/۵ میلی‌لیتر بر ثانیه باشد، pH محلول سدیم هیدروکسید در ثانیه چندم پس از آغاز واکنش به ۱۳ می‌رسد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر ۲۵ لیتر بر مول است).



۶۰۰ (۴)

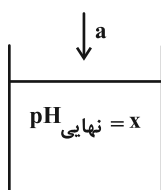
۵۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

۷۸- با توجه به متن کتاب درسی کدام گزینه درست است؟

- (۱) رنگ کاغذ pH آغشته به پرتقال همانند رنگ کاغذ pH آغشته به محلول آمونیاک سرخ می‌باشد.
 - (۲) طبق جدول کتاب درسی ثابت یونش هیدروکلریک اسید همانند نیتریک اسید بسیار بزرگ می‌باشد.
 - (۳) می‌توان گفت واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی به‌طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند.
 - (۴) براساس مدل آرنیوس می‌توان اسید و باز را تشخیص داد و درباره میزان اسیدی و بازی بودن یک محلول اظهارنظر کرد.
- ۷۹- با توجه به شکل زیر که ورود ماده a به یک لیتر آب خالص در دمای اتاق را نشان می‌دهد کدام گزینه نادرست است؟



(۱) اگر a گاز HBr با جرم $y = ۱۶/۲$ g باشد، حاصل $\frac{y}{x}$ بزرگ‌تر از ۲ خواهد بود. ($\text{HBr} = ۸۱ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۲) اگر a ماده‌ای باشد که در ساختار خود هیدروژن داشته باشد، رسانایی محلول قطعاً افزایش می‌یابد.

(۳) اگر a ماده‌ای باشد که در ساختار خود هیدروژن نداشته باشد، x می‌تواند کوچک‌تر از ۷ شود.

(۴) اگر a جوش شیرین باشد، x از pH محیط معده در زمان استراحت بیشتر خواهد بود.

۸۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در دما و غلظت برابر، رسانایی الکتریکی محلولهای کلسیم نیترات و سدیم سولفات تقریباً با هم برابر است.
- در دمای اتاق pH محلول ۰/۳ مولار فورمیک اسید، بیشتر از pH محلول ۰/۳ مولار نیترواسید است.
- در آب خالص همانند محلول آبی سدیم هیدروکسید، یونهای هیدرونیوم و هیدروکسید یافت می‌شوند.
- محلول سدیم هیدروکسید برخلاف نمک سدیم اسید چرب، به جای برهم‌کنش با آلانینده، با آن واکنش می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

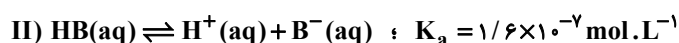
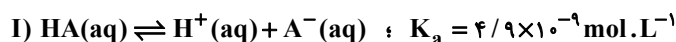
۸۱- در شرایط یکسان کدام یک از نمونه محلولهای زیر، کمترین میزان رسانایی الکتریکی را نسبت به بقیه دارد؟

$$(K_a(\text{HF}) = 7/2 \times 10^{-4} \text{ , } K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1/8 \times 10^{-5} : \text{mol.L}^{-1})$$

(۱) محلول ۰/۰۱ مولار HCl (۲) محلول ۰/۸ مولار HF

(۳) محلول ۸ مولار CH_3COOH (۴) محلول ۰/۰۵ مولار NH_4Cl

۸۲- با توجه به معادله‌های یونش زیر کدام گزینه نادرست است؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$; $\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})



(۱) قطعاً در دمای معین، رسانایی الکتریکی و pH محلول HA از محلول HB کمتر است.

(۲) ۱۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۲۵ مولار HB را می‌توان با ۰/۱ گرم سدیم هیدروکسید خنثی کرد.

(۳) می‌توان گفت در دما و غلظتهای یکسان از آنها، سرعت واکنش نوار منیزیم با HB از HA بیشتر است.

(۴) اگر غلظت اولیه هر دو اسید برابر باشد، با دو برابر کردن حجم محلول HB، نسبت درجه یونش اسید HA به اسید HB برابر ۰/۱۲۵ می‌شود.

۸۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) اگر ثابت یونش یک باز ضعیف (K_b) افزایش یابد، مقدار pH محلول آن باز در غلظت معین، کاهش می‌یابد.

(ب) اگر pH محلول یک باز قوی از ۱۰ به ۱۲ تغییر کند، غلظت یون هیدروکسید محلول آن ۱۰۰ برابر شده است.

(پ) فرایند تفکیک نمک‌های یونی و فرایند یونش ترکیبات مولکولی در آب هر دو در نهایت منجر به تشکیل یک محلول رسانا خواهند شد.

(ت) هنگام مقایسه محلول دو اسید تک‌پروتون‌دار، محلولی که از یک اسید قوی تهیه شده، قطعاً رسانایی الکتریکی بیشتری نسبت به محلول تهیه شده از یک اسید ضعیف دارد.

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

۸۴- در دمای اتاق pH محلول هیدروسیانیک اسید (HCN) که ثابت یونش آن $4/9 \times 10^{-9}$ و غلظت مولکولهای HCN یونیده نشده

در محلول آن برابر $0/01 \text{mol.L}^{-1}$ می‌باشد، کدام است و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن چند برابر غلظت یون

هیدروکسید است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\log 7 \approx 0/85$)

(۱) ۳۶۰۰ ، ۵/۸۵ (۲) ۴۹۰۰ ، ۵/۸۵ (۳) ۴۹۰۰ ، ۵/۱۵ (۴) ۳۶۰۰ ، ۵/۱۵

۸۵- یک میلی لیتر از محلول غلیظ هیدروکلریک اسید را در یک ظرف ریخته و آنقدر به آن آب مقطر اضافه می کنیم تا حجم محلول

به ۵۰۰ میلی لیتر برسد. اگر بر روی ظرف محلول غلیظ اولیه هیدروکلریک اسید، چگالی و درصد جرمی به ترتیب $1/14 \text{ g.mL}^{-1}$

و ۳۲٪ درج شده باشد، pH محلول رقیق شده تقریباً کدام است و چند میلی لیتر محلول ۱ مولار پتاسیم هیدروکسید لازم است

تا محلولی خنثی به دست آید؟ (گزینه ها از راست به چپ خوانده شود). ($\log 2 = 0.3$ و $\text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$, $\text{H} = 1$)

۲۰ ، ۱/۷ (۴)

۲۰ ، ۲/۳ (۳)

۱۰ ، ۱/۷ (۲)

۱۰ ، ۲/۳ (۱)

۸۶- در بین واکنش دهنده های واکنش موازنه نشده زیر نسبت ضریب استوکیومتری گونه اکسند به کاهنده به تقریب چند است و در

صورت مبادله ۵/۰ مول الکترون در واکنش چند گرم گونه اکسند در واکنش مصرف می شود؟

(گزینه ها از راست به چپ خوانده شود). ($\text{Cu} = 64$, $\text{H} = 1$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



۱۶ ، ۰/۳۷ (۴)

۱۶ ، ۲/۶۷ (۳)

۴۲ ، ۰/۳۷ (۲)

۴۲ ، ۲/۶۷ (۱)

۸۷- اگر تیغه ای از جنس فلز A را درون محلولی آبی از نمک فلز B قرار دهیم، دمای محلول افزایش می یابد و اگر همان تیغه فلز A

را درون محلول آبی نمک فلز C قرار دهیم، دمای محلول تغییری نمی کند. همچنین می توانیم محلول آبی سولفات فلز B را در

ظرفی از جنس فلز D بدون انجام واکنش و به مدت طولانی نگهداری کنیم. با توجه به این شرایط مقایسه کاهندگی این چهار

فلز در کدام گزینه به درستی آمده است؟

 $C > A > B > D$ (۴) $C > A > D > B$ (۳) $A > C > D > B$ (۲) $A > C > B > D$ (۱)

۸۸- آلیاژی از جنس فلزهای A و B را به درون مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید وارد می کنیم. اگر با گذشت زمان و کامل

شدن واکنش، میزان شمار یون های موجود در محلول کاهش یابد، کدام مورد نادرست است؟

(فقط قدرت کاهندگی یکی از فلزات A یا B از گاز H_2 بیشتر است و این دو فلز در ترکیبات یونی به شکل A^+ و B^{2+} دیده می شوند.)

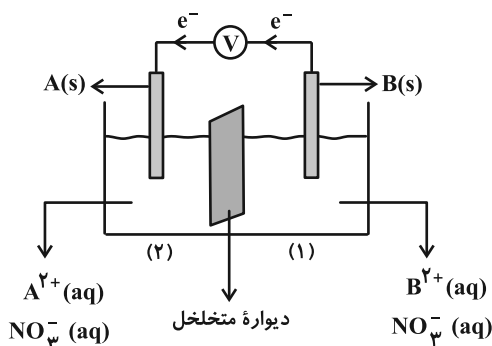
(۱) فلزات A و B به ترتیب می توانند نقره و منیزیم باشند.

(۲) با پیشرفت واکنش، pH محلول برخلاف رسانایی الکتریکی آن، افزایش می یابد.

(۳) واکنش $2\text{A(s)} + \text{B}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{B(s)} + 2\text{A}^+(\text{aq})$ می تواند به طور طبیعی در یک سلول گالوانی انجام شود.

(۴) با پیشرفت واکنش به میزان ۵۰٪، به ازای مصرف هر مول فلز B، 6.02×10^{23} الکترون بین گونه کاهنده و اکسند مبادله می شود.

۸۹- با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه نادرست است؟ 



- (۱) با گذشت زمان، جرم تیغه B کمتر می‌شود.
- (۲) $E^\circ(B^{2+}/B)$ کمتر از $E^\circ(A^{2+}/A)$ است.
- (۳) تیغه A کاتد بوده و در قطب مثبت جای دارد.
- (۴) آنیون NO_3^- از نیم‌سلول (۱) به نیم‌سلول (۲) می‌رود.

۹۰- با توجه به مطالب کتاب درسی و تعریف سری الکتروشیمیایی (واکنش‌پذیری) که در آن فلزات براساس تمایل نسبی آن‌ها به

گرفتن الکترون (کاهش یافتن) مرتب شده‌اند، کدام گزینه در ارتباط با رابطه بین دو کمیت پتانسیل کاهش استاندارد (E°) و

موقعیت در سری واکنش‌پذیری درست است؟

(۱) فلزی که دارای E° مثبت‌تری است، واکنش‌پذیری بالاتری دارد، زیرا تمایل بیشتری به اکسید شدن نشان می‌دهد و در نتیجه جایگاه آن

در سری واکنش‌پذیری نسبت به فلزی با E° منفی‌تر، بالاتر است.

(۲) قطعاً هر چه پتانسیل کاهش استاندارد یک فلز به سمت صفر میل کند، قدرت کاهندگی آن افزایش یافته و موقعیت آن در سری

واکنش‌پذیری بالاتر است.

(۳) واکنش‌پذیری فلز (تمایل آن به اکسید شدن) متناسب با مقدار E° است، بنابراین یک فلز واکنش‌پذیر مثل سدیم که در پایین سری

الکتروشیمیایی قرار می‌گیرد، دارای E° مثبت‌تری نسبت به یک فلزی مانند پلاتین با واکنش‌پذیری کمتر خواهد بود.

(۴) فلزی که در پایین سری واکنش‌پذیری قرار دارد، به دلیل تمایل بالا به اکسایش، دارای E° منفی‌تری است؛ زیرا پتانسیل کاهش، به

معنی تمایل به گرفتن الکترون است که با تمایل فلز به از دست دادن الکترون رابطه معکوس دارد.

۹۱- تصور کنید در برقکافت محلول آبی یک مولار سدیم کلرید در یک سلول الکتrolیتی، یون کلرید در نیم‌واکنش آنودی و آب در

نیم‌واکنش کاتدی شرکت می‌کند. اگر پس از اتمام واکنش، غلظت یون کلرید در محلول به ۰/۵ مول بر لیتر برسد، pH محلول

حاصل در دمای اتاق چقدر خواهد بود؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر شود و $\log 2 \approx 0.3$)

۱۳/۵ (۴)

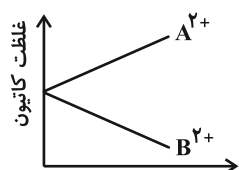
۱۳/۳ (۳)

۱۳/۸۵ (۲)

۱۳/۷ (۱)

۹۲- قدرمطلق E° دو فلز A و B داده شده است. هنگامی که هر نیم سلول با نیم سلول استاندارد هیدروژن به طور جداگانه سلول گالوانی تشکیل دهد، تغییر غلظت یون های $A^{2+}(aq)$ و $B^{2+}(aq)$ مطابق نمودار زیر خواهد بود. با توجه به اطلاعات داده شده، کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

$$|E(A^{2+}/A)| = 0.44V, \quad |E(B^{2+}/B)| = 0.34V$$



(۱) ولتاژ سلول گالوانی حاصل از A و B برابر $0.1V$ است و در واکنش کلی سلول A نقش کاهنده را دارد.

(۲) در سلول گالوانی حاصل از A و B، در اثر مصرف 10 مول اتم از تیغه آندی، $1/204 \times 10^{25}$ الکترون میان دو الکترود مبادله می شود.

(۳) اگر واکنش $A + X^{2+} \rightarrow B + X^{2+}$ به صورت خودبه خودی انجام شود، واکنش $B + X^{2+} \rightarrow$ نیز به صورت خودبه خود انجام خواهد شد.

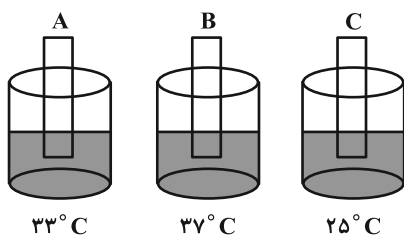
(۴) ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای A و M به یقین کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای M و B است.

۹۳- با توجه به جدول مقابل توضیحات شماره و مربوط به یک اکسند و توضیحات مربوط به و مربوط به یک کاهنده است. (یکی از موارد موجود در جدول اضافی است.)

شماره	توضیح
I	الکترون گیرنده است.
II	مواد دیگر را کاهش می دهد
III	خودش کاهش می یابد.
IV	عدد اکسایش آن افزایش می یابد.
V	همیشه یک فلز است.

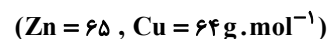
(۱) IV - II - III - I (۲) III - V - IV - II (۳) III - II - IV - I (۴) V - III - II - I

۹۴- اگر مطابق شکل داده شده، تیغه های A، B و C به طور جداگانه در محلول نقره نیترات (در دمای $25^\circ C$) قرار گرفته باشند و پس از چند دقیقه دمای محلول ها مطابق اعداد داده شده باشد، چند مورد از عبارات زیر درست هستند؟



(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۹۵- با گذشت زمان، کدام یک از موارد زیر با قرار گرفتن تیغه ای از جنس فلز روی درون محلول مس (II) سولفات اتفاق نمی افتد؟



- (۱) شدت رنگ محلول کمتر می شود.
- (۲) دمای محلول افزایش می یابد.
- (۳) جرم تیغه به تدریج افزایش می یابد.
- (۴) Cu^{2+} الکترون گرفته و کاهش می یابد.

۹۶- در اثر برقکافت نمونه‌ای آب، اختلاف حجم گازهای تولیدی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر $۴۷.۲۲ \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ است، برابر ۱۳۴۴ mL می‌باشد، شمار الکترون‌های مبادله شده در این فرایند برابر با کدام است و همچنین رنگ کاغذ pH در اطراف تیغه آند به چه رنگی درمی‌آید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) $۷/۲۲۴ \times ۱۰^{۲۲}$ ، قرمز (۲) $۱۴/۴۴۸ \times ۱۰^{۲۲}$ ، آبی (۳) $۷/۲۲۴ \times ۱۰^{۲۲}$ ، آبی (۴) $۱۴/۴۴۸ \times ۱۰^{۲۲}$ ، قرمز

۹۷- کدام مطلب درست است؟

(۱) خوردگی آهن در محیط‌های قلیایی به شدت افزایش می‌یابد، زیرا یون‌های هیدروکسید (OH^-) با آهن واکنش داده و سرعت تشکیل زنگ آهن را تسریع می‌کنند، در حالی که در محیط‌های اسیدی خوردگی آهن کاهش می‌یابد.

(۲) خوردگی آهن را در محیط‌های اسیدی تسریع می‌شود، زیرا یون‌های هیدروژن (H^+) موجود در محیط اسیدی، فرایند کاهش اکسیژن را تسهیل می‌کنند.

(۳) مقدار pH تأثیری بر سرعت خوردگی آهن ندارد، زیرا فرایند خوردگی یک واکنش اکسایش-کاهش است که مستقل از غلظت یون‌های H^+ و OH^- پیش می‌رود، هر چند حضور رطوبت برای انجام واکنش ضروری است.

(۴) خوردگی آهن فقط در pH خنثی (حدود ۷) رخ می‌دهد، زیرا در این شرایط هم یون‌های H^+ و هم یون‌های OH^- به مقدار کافی وجود دارند تا واکنش اکسایش آهن و کاهش اکسیژن به میزان کافی انجام شوند.

۹۸- آبکاری کروم در یک محلول اسیدی حاوی پتاسیم دی کرومات ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) انجام می‌شود. اگر نیم‌واکنش آندی اکسایش آب باشد و

در حوالی آن ۲۶۸۸ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید شود، چند گرم کروم بر روی کاتد رسوب می‌کند؟ ($\text{Cr} = ۵۲ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $۶/۲۴$ (۲) $۴/۱۶$ (۳) $۱۲/۴۸$ (۴) $۸/۳۲$

۹۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) در فرایند خوردگی آهن، واکنش اکسایش آهن در ناحیه کاتدی و در حضور هوا رخ می‌دهد.

(۲) در فرایند خوردگی آهن، آب به عنوان یک حلال بی‌اثر و بدون شرکت در واکنش عمل می‌کند.

(۳) در فرایند آبکاری، قطعه‌ای که پوشش داده می‌شود به عنوان کاتد به قطب منفی باتری متصل می‌شود.

(۴) در فرایند آبکاری، با تغییر ترکیب شیمیایی فلز پایه از آن در برابر خوردگی و آسیب‌های محیطی محافظت می‌شود.

۱۰۰- اگر در طول یک فرایند صنعتی، ۲۴ کیلوگرم از آند کربنی در سلول هال مصرف شود و در طول همین مدت، $۳۲/۴$ کیلوگرم آلومینیم خالص تولید گردد، بازده واکنش استخراج آلومینیم چند درصد است و اگر تعداد کل مول‌های الکترون مبادله شده در

این فرایند، دو برابر تعداد الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی «متانول-اکسیژن» باشد، به تقریب چند کیلوگرم متانول

در سلول سوختی آن مصرف شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و در سلول سوختی متانول-اکسیژن، گاز کربن

دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌شود.) ($\text{Al} = ۲۷$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{C} = ۱۲$, $\text{H} = ۱$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $۶۱/۳۳$ ، ۴۵ (۲) $۳۰/۶۷$ ، ۶۰ (۳) $۲۱/۳۳$ ، ۴۵ (۴) $۳۰/۶۷$ ، ۶۵

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

۱۴ فروردین ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخگویی 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، مریم پیروی، نازنین فاطمه حاجیلو، محسن فدایی، الهام محمدی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، مهران سعیدنیا، امیرعلی فردین
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری، محمد طاهری، بیتا قربان پور، عقیل محمدی روش

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، الهام محمدی، مرتضی منشاری	—	فریبا رثوفی، امیرمحمد کماسی، مهشید سعیدی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	آترین صبا	لیلا ایزدی، مسلم احمدزاده، مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار، محمدرحان فخران	محمدرضا صادقی مقدم	سجاد حقیقی پور، علی ابراهیمی آرائی، سیدمجتبی رضازاده
اقلیت های مذهبی	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری	طاها اصغریان، فاطمه نقدی	مانده سالاری	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضانزاده

کلاس های آنلاین عمومی

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

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



۱۰ دقیقه

فارسی ۳

کل مباحث نیم سال اول
درس ۱ تا پایان درس ۹
صفحه ۱۰ تا ۸۳

۲۱۱- در کدام گروه از واژه‌های زیر، نادرستی معنایی وجود دارد؟

(۱) چریغ آفتاب: غروب آفتاب / صباح: پگاه

(۲) طیلسان: نوعی ردا / کازیه: جاکاغذی

(۳) مغان: عارفان کامل و مرشد / کهر: اسبی به رنگ سرخ تیره

(۴) یغما: تاراج / نشئه: کیفوری

۲۱۲- کدام گزینه از نظر املائی کاملاً درست است؟

(۱) چون بلایی پدید آید، بر مرکب صبر نشینم و پیش باز روم و چون طاعتی پیدا گردد، بر مرکب اخلاس نشینم و پیش روم.

(۲) امضای امین داشت اما نه نشانه تجارت‌خانه داشت، نه کاغذه بزرگ بود، نه ماشین تهریر و نه ماشین‌نویس و نه ثبت نمره؛ هیچ و هیچ ...

(۳) باز زین و برگ را بر گردۀ کهرها و کوندها نهادند و سرگرم تاخت‌وطاز شدند. باز در سایۀ دلاویز چادرها و در دامن معطر چمن‌ها سفره‌های پر سخاوت ایل را گسترده.

(۴) ... و سنگ‌ریزه‌اش آیات وحی را بر لب دارد و زبان گویای خدا می‌شود، به صحرای عربستان آمده است و عطر الهام را در فضای اسرارآمیز آن استشمام کرده است.

۲۱۳- در کدام عبارت حذف «فعل» رخ نداده است؟

(۱) بدان که از جمله نام‌های حسن یکی جمال است و یکی کمال.

(۲) از قدیم گفته‌اند: «کاجی به از هیچی!»

(۳) من به جان مادرم از صبح تا شب توی این دشت، پاره‌آجر و سنگ و کلوخ به جای مین کار می‌گذارم.

(۴) به حسن، که مطلوب همه است، دشوار می‌توان رسیدن.

۲۱۴- در کدام گزینه، الگوی «تهاد + مفعول + مسند + فعل» یافت می‌شود؟

(۱) زیرا که وصول به حسن ممکن نشود، آلا به واسطۀ عشق و عشق، هر کسی را به خود راه ندهد.

(۲) عشق، بنده را به خدا برساند؛ پس عشق از بهر این معنی فرض راه آمد.

(۳) چون به آتش رسد، خود را بر میان زند، خود نداند فرقی کردن میان آتش و غیر آتش، چرا؟ زیرا که عشق همه خود آتش است.

(۴) محبت چون به غایت رسد، آن را عشق خوانند و عشق، خاص‌تر از محبت است.

۲۱۵- در کدام گزینه، نمودار گروه اسمی مشخص‌شده و نوع وابسته وابسته موجود در آن، به‌درستی بیان شده است؟

(۱) سی‌وپنج فرسنگ راه بین سیرجان و کرمان را دوشبه با کامیون طی کردیم. (سی‌وپنج فرسنگ راه / ممیز)

(۲) من بعد از خواندن این مطلب متوجه شدم که دنیا عجیب فراموش‌کار است! ... اما نه، تاریخ فراموش‌کار نیست. (خواندن این مطلب / صفت مضاف‌الیه)

(۳) سیصد تومان پول مجموعاً تهیه کرده بودم که به تهران بیایم و این مخارج قریب شش ماه من بود. (سیصد تومان پول / ممیز)

(۴) می‌توان چند حلقه چاه عمیق زد ... (چند حلقه چاه عمیق / ممیز)



۲۱۶- به ترتیب پاسخ پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

- الف) در عبارت «از آن همه ... ابدیت پر از قدس و چهره‌های پر از ماورا محروم‌تر می‌شدم»، «چهره‌ها» آرایهٔ ایهام دارد یا مجاز؟
 ب) در عبارت «پس از گشت‌وگذار در گردشگاه آسمان، تماشاخانهٔ زیبا و شگفت مردم کویر، فرود آمدم»، کدام واژه استعاره دارد؟
 ج) در این جمله «آن باغ پر از گل‌های رنگین شعر و خیال و الهام در سموم سرد این عقل بی‌درد پژمرد»، علاوه بر آرایه‌های تشخیص و تشبیه، آرایه‌های «...» و «...» مشاهده می‌شوند.

(۱) مجاز - تماشاخانه - تناقض - استعاره

(۲) مجاز - گردشگاه - حس‌آمیزی - مراعات‌نظیر

(۳) ایهام - تماشاخانه - تضاد - سجع

(۴) ایهام - آسمان - تلمیح - تناقض

۲۱۷- مصراع بعد از هریک از مصراع‌های زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

الف) لبخند گاه‌گاهت، صبح ستاره‌باران

ب) دیوار زندگی را زین‌گونه یادگاران

ج) ای جویبار جاری! زین سایه‌برگ مگریز

- (۱) آیینۀ نگاهت، پیوند صبح و ساحل - گفتی: «به روزگاران مهری نشسته» گفتم: - تا در زمانه باقی‌ست آواز باد و باران
 (۲) باز آ که در هوایت خاموشی جنونم - گفتی: «به روزگاران مهری نشسته» گفتم: - کاین گونه فرصت از کف دادند بی‌شماران
 (۳) آیینۀ نگاهت، پیوند صبح و ساحل - وین نغمۀ محبت، بعد از من و تو ماند - تا در زمانه باقی‌ست آواز باد و باران
 (۴) باز آ که در هوایت خاموشی جنونم - وین نغمۀ محبت بعد از من و تو ماند - کاین گونه فرصت از کف دادند بی‌شماران

۲۱۸- مفهوم مصراع دوم بیت زیر، در کدام یک از گزینه‌ها کاملاً درست آمده است؟

گفت: «مستی زان سبب افتان و خیزان می‌روی» گفت: «جرم راه رفتن نیست، ره هموار نیست»

(۱) نابسامان بودن اوضاع جامعه

(۲) مهم‌تر بودن نقش فرد از جامعه

(۳) هموار نبودن راه‌ها

(۴) فرهنگ و رسوم مختلف جوامع

۲۱۹- مولانا در مصراع اول بیت زیر، ... را ... عارف می‌داند.

«نی حریف هر که از یاری برید» پرده‌هایش پرده‌های ما درید»

(۱) پشت سر گذاشتن حجاب‌ها - تکلیف

(۲) دور مانده از یار - همراه و همدم

(۳) جدایی از یار - پرده‌داری

(۴) انسان کامل - هم‌پایه

۲۲۰- متن «آن عالم پرشگفتی و راز، سرایی سرد و بی‌روح شد، ساختۀ چند عنصر! و آن باغ پر از گل‌های رنگین و معطر شعر و خیال و الهام و احساس در سموم سرد این عقل بی‌درد و بی‌دل پژمرد و صفای اهورایی آن همه زیبایی‌ها که درونم را پر از خدا می‌کرد، به این علم عددبین مصلحت‌اندیش آلود.» با کدام گزینه قرابت مفهومی دارد؟

(۱) من نمازم را وقتی می‌خوانم: که اذانش را باد، گفته باشد سر گلدستۀ سرو / من نمازم را پی «تکبیرة الاحرام» علف می‌خوانم / پی «قد قامت» موج

(۲) در کف‌ها کاسۀ زیبایی، بر لب‌ها تلخی دانایی شهر تو در جای دگر، ره می‌بر با پای دگر

(۳) آیین طریق از نفس پیر مغان یافت

آن خضر که فرخنده‌پیش نام نهادند

(۴) طاق‌پذیر است عشق، جفت نخواهد حریف

بر نمط عشق اگر، پای نهی طاق نه



۱۰ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳

عربی، زبان قرآن ۳
کل مباحث نیم سال اول
درس ۱ تا پایان درس ۲
صفحه ۱ تا ۳۲

۲۲۱- عَيْنُ الْخَطَا فِي التَّرَادِفِ أَوْ التَّضَادِّ:

- (۱) ازدادت هذه الخرافات في أديان الناس. (= غَلَّت)
- (۲) النزاع بين البلدين يضرُّ بالناس كثيراً. (= الصِّراع)
- (۳) اقم وجهك للدين حنيفاً. (= مُشرك)
- (۴) التَّجَنُّبُ عن التدخين يمنحك حياة صحيّة. (= التَّقَرُّبُ)

۲۲۲- (وَلَا تَهِنُوا وَلَا تَحْزَنُوا وَأَنْتُمْ الْأَعْلَوْنَ)؛ عَيْنُ الصَّحِيحِ فِي تَرْجُمَةِ الْكَلِمَاتِ الْمَعْيَنَةِ:

- (۱) سست نشوید - بالاتر هستید
- (۲) سست نشو - از برتران هستید
- (۳) سست نشویم - برتر هستید
- (۴) سست نشوید - بهتر هستید

■ عَيْنُ الْأَصَحِّ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ مِنَ الْعَرَبِيَّةِ: (۲۲۳ - ۲۲۶)

۲۲۳- ﴿فَهَذَا يَوْمُ الْبُعْثِ وَلَكِنَّمْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ﴾: پس ...

- (۱) این همان روز قیامت است، ولی شما نمی دانید.
- (۲) این روز رستاخیز است، اما شما نخواهید دانست.
- (۳) آن همان روز جزاست، اما شما نمی دانستید.
- (۴) این روز رستاخیز است، ولی شما نمی دانستید.

۲۲۴- «لَمْ تَصْعَدِ وَالِدَتُهُمَا الْجَبَلَ لِأَنَّ رَجُلَيْهَا كَانَتْ تَوَلِّمُهَا.»:

- (۱) مادرشان از کوه بالا نمی رفت، زیرا پای او درد می کند.
- (۲) مادر آن ها از کوه بالا نرفت، زیرا پاهای او درد می کرد.
- (۳) مادر آن ها از کوه بالا نمی رود، چرا که پایش درد می کند.
- (۴) مادرشان به خاطر درد پایش قادر به بالا رفتن از کوه نبود.

۲۲۵- عَيْنُ الصَّحِيحِ:

- (۱) لَمْ تَعْبُدُونَ جَهْلًا أَصْنَامًا لَنْ تَقْدَرَ عَلَى خَلْقِ نَمْلٍ: چرا بت هایی را که نمی توانند مورچه را خلق کنند، جاهلانه پرستش می کنید؟
- (۲) ﴿وَلَا تَسُبُّوا الَّذِينَ يَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ فَيَسُبُّوا اللَّهَ﴾: کسانی را که غیر خدا را فرامی خوانند، دشنام ندهید تا به خدا دشنام ندهند.
- (۳) إِنَّمَا الْجَاهِلُ يَفْتَخِرُ بِنَسَبِهِ مِنْ بَيْنِ النَّاسِ: همانا فقط جاهل در میان مردم به نسب افتخار می کند.
- (۴) هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَجَاهِدُونَ وَالَّذِينَ لَا يَجَاهِدُونَ: آیا کسانی که جهاد می کنند و کسانی که جهاد نمی کنند، برابر هستند؟



۲۲۶- عَيْنِ الصَّحِيح:

- (۱) وَلَكِنَّ اللَّهَ تَعَالَى لَا يَتَزَكَّ الْمُؤْمِنِينَ: اما خداوند مؤمنان را رها نمی‌کند.
- (۲) ﴿لَا يَحْزَنُكَ قَوْلُهُمْ إِنَّ الْعِزَّةَ لِلَّهِ جَمِيعاً﴾: گفتارشان تو را نباید اندوهگین کند همانا ارجمندی از آنِ خداست.
- (۳) كُلُّ طَعَامٍ لَا يَذْكُرُ اسْمُ اللَّهِ عَلَيْهِ لَا بَرَكَةَ فِيهِ: هر غذایی که نام خدا بر آن برده نشود، برکت ندارد.
- (۴) هُمْ قَذَفُوا إِبْرَاهِيمَ (ع) فِي النَّارِ: آنان ابراهیم (ع) را در آتش افکندند.

۲۲۷- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي تَعْيِينِ الْمَحَلِّ الْإِعْرَابِيِّ لِلْكَلِمَاتِ الْمَعْيَنَةِ:

- (۱) ازدادت هذه الخرافات في أديان الناس على مَرِّ العصور. ← مجرور بحرف جر
- (۲) ﴿أَيَحْسَبُ الْإِنْسَانُ أَنْ يُتْرَكَ سُدًى﴾ ← مبتدأ
- (۳) لَمَّا رَجَعَ النَّاسُ شَاهَدُوا أَصْنَامَهُمْ مُكْسَرَةً. ← مضاف إليه
- (۴) إِنَّمَا يَقْصِدُ إِبْرَاهِيمُ الْإِسْتِهْزَاءَ بِأَصْنَامِنَا. ← مفعول

۲۲۸- عَيْنِ الْحَال:

- (۱) وَصَلَ الْمَسَافِرِينَ إِلَى الْمَطَارِ مُتَأَخِّرِينَ وَرُكْبَا الطَّائِرَةِ.
- (۲) يَا طُلَّابُ! لَا تَحْزَنُوا فِي حَيَاتِكُمْ أَبَدًا.
- (۳) ﴿كَانَ النَّاسُ أُمَّةً وَاحِدَةً﴾
- (۴) ﴿وَقُلْ جَاءَ الْحَقُّ وَزَهَقَ الْبَاطِلُ﴾

۲۲۹- عَيْنِ نَوْعِ «لَا» يَخْتَلِفُ عَنِ الْبَاقِي:

- (۱) ﴿فَهَذَا يَوْمُ النِّعَةِ وَلَكِنَّكُمْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ﴾
- (۲) لَا يَرْحَمُ اللَّهُ مَنْ لَا يَرْحَمُ النَّاسَ.
- (۳) كُلُّ طَعَامٍ لَا يَذْكُرُ اسْمُ اللَّهِ عَلَيْهِ فَإِنَّمَا هُوَ دَاءٌ.
- (۴) لَا فَقْرَ أَشَدَّ مِنَ الْجَهْلِ وَ لَا عِبَادَةَ مِثْلُ التَّقَرُّ.

۲۳۰- عَيْنِ «الْحَال» فِي الْعِبَارَةِ التَّالِيَةِ:

«يُشَجِّعُ الْمُعَلِّمُونَ تَلَامِيذَهُمْ فِي الصَّفِّ فَرَحِينَ وَ يُعْطَوْنَهُمْ جَوَائِزَ قِيَمَةً.»

- (۱) فَرَحِينَ
- (۲) فِي الصَّفِّ
- (۳) وَ يُعْطَوْنَهُمْ جَوَائِزَ
- (۴) قِيَمَةً



۱۰ دقیقه

دین و زندگی ۳

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

دین و زندگی ۳
کل مباحث نیم‌سال اول
درس ۱ تا پایان درس ۶
صفحه ۲ تا ۷۴

۲۳۱- شاعر با کدام بیت با حدیث علوی: «ما رأیت شیئاً الا رأیت الله قبله و بعده و معه» هم‌آوا شده است؟

(۱) مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان هر دو عالم پر ز نور و دیده نابینا چه سود

(۲) نظیر دوست ندیدم اگرچه از مه و مهر نهادم آینه‌ها در مقابل رخ دوست

(۳) دلی کز معرفت نور و صفا دید به هر چیزی که دید، اول خدا دید

(۴) ذات نیافته از هستی، بخش چون تواند که بود هستی‌بخش

۲۳۲- عبارت قرآنی «و الله ما فی السماوات و ما فی الأرض ...» بازخورد کدام عبارت شریفه است؟

(۱) «الله خالق کل شیء ...» (۲) «قل هل یتستوی الاعمی و البصیر ...»

(۳) «قل أ غیر الله ابغی رباً ...» (۴) «ما لهم من دونه من ولی ...»

۲۳۳- ملاک انتخاب سبک زندگی درست انسان از سبک‌های دیگری که تبلیغ می‌شود، چگونه باید باشد؟

(۱) به دور از احساسات باشد و دلیلی عقل‌پسند از آن حمایت کند.

(۲) با استفاده از تجربه‌های دیگران باشد.

(۳) جهان‌بینی را ملاک قرار دهد.

(۴) برحسب احساسات تصمیم بگیرد و همواره دلیلی محکم برای انتخابش داشته باشد.

۲۳۴- انسان موحد کدام ویژگی زیر را ندارد؟

(۱) همواره انسانی امیدوار است.

(۲) دشواری‌های زندگی را بستری برای رشد می‌داند.

(۳) موجودات جهان را مخلوق خدا می‌داند.

(۴) دشواری‌های زندگی را نشانه بی‌مهری خداوند می‌داند.

۲۳۵- بُعد اجتماعی توحید عملی به چه معناست؟

(۱) تنظیم زندگی بر اساس رضایت خداوند و پیروی از فرمان‌های او

(۲) قرارگرفتن همه ارکان یک جامعه در جهت خداوند و اطاعت همه‌جانبه از او

(۳) قراردادن تمایلات درونی و تصمیم‌ها و فعالیت‌های خود در جهت خواست و رضایت الهی

(۴) در نظر گرفتن خداوند در تمام برنامه‌های روزانه و تلاش برای خارج نشدن از فرمان‌های او



۲۳۶- هدف از خلقت انسان تقرب به خداست. لازمه دست‌یابی به این هدف چیست؟

(۱) اخلاص در عمل (۲) تلاش خود انسان

(۳) افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند (۴) راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او

۲۳۷- «مستحق مجازات دانستن پیمان شکنی» و «سنجیدن کارها قبل از عمل» به ترتیب مؤید کدام یک از شواهد اختیار است و بیت «هیچ عاقل مر

کلوخی را زند؟/ هیچ با سنگی عتابی کس کند؟» به کدام یک از شواهد اختیار مربوط است؟

(۱) مسئولیت‌پذیری - احساس رضایت یا پشیمانی - احساس رضایت یا پشیمانی

(۲) مسئولیت‌پذیری - تفکر و تصمیم - مسئولیت‌پذیری

(۳) احساس رضایت و پشیمانی - تفکر و تصمیم - مسئولیت‌پذیری

(۴) احساس رضایت یا پشیمانی - مسئولیت‌پذیری - احساس رضایت یا پشیمانی

۲۳۸- نشأت‌گرفتن اختیار انسان از اراده الهی نشان‌دهنده چیست و ارتباط اراده انسان با اراده الهی چگونه رابطه‌ای است؟

(۱) قضای الهی - از نوع اثرپذیری خاص و به‌طور مستقیم

(۲) قضای الهی - از نوع وابستگی به عامل بالاتر

(۳) تقدیر الهی - از نوع وابستگی به عامل بالاتر

(۴) تقدیر الهی - از نوع اثرپذیری خاص و به‌طور مستقیم

۲۳۹- آن‌جا که قرآن کریم می‌فرماید: «کسانی که زندگی دنیا و تجملات آن را بخواهند، حاصل کارهایشان را در همین دنیا به آنان می‌دهیم و کم و

کاستی نخواهند دید.» کدام آیه به ذهن متبادر می‌گردد؟

(۱) «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ»

(۲) «وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَى آمَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ»

(۳) «أَحْسِبِ النَّاسَ أَنْ يَتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ»

(۴) «كُلًّا نُمِدُّ هَؤُلَاءِ وَهَؤُلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَمَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا»

۲۴۰- قانونمندی جهان خلقت بازتاب چیست و زمینه‌ساز چه چیزی برای انسان است؟

(۱) تقدیر الهی - شناخت قوانین جهان طبیعت و بهره‌گیری کامل از نعمت‌های الهی

(۲) قضای الهی - شناخت قوانین جهان طبیعت و بهره‌گیری کامل از نعمت‌های الهی

(۳) تقدیر الهی - حرکت و پویایی انسان و به‌کارگیری اراده و اختیار

(۴) قضای الهی - حرکت و پویایی انسان و به‌کارگیری اراده و اختیار



زبان انگلیسی ۳

۱۰ دقیقه

کل مباحث نیم سال اول
درس ۱ و ۲
صفحه ۱۵ تا ۵۹

PART A: Vocabulary and Grammar

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

- 241-I hope you can ... me for forgetting your birthday and not calling you that entire day.
1) forgive 2) burst 3) contain 4) elicit
- 242-After the accident, the injured driver needed ... medical help from nearby hospital staff.
1) countless 2) religious 3) immediate 4) intermediate
- 243-She showed her ... by writing a thank-you note to everyone who helped her.
1) generation 2) solution 3) inspiration 4) appreciation
- 244-This old classroom ... by many teachers over the past years to educate students from different backgrounds.
1) is used 2) has been used 3) has used 4) uses
- 245-They have never experienced such a powerful storm that lasted for so many hours without stopping, ...?
1) haven't they 2) have they 3) did it 4) didn't it
- 246-The children ... in the yard quickly ran inside when they heard the loud thunder.
1) who were playing 2) played 3) were playing 4) that playing

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.

In recent years, the way people work has changed dramatically. Many employees no longer travel to a physical office every morning. Instead, they perform their duties from the comfort of their own homes. This trend, known as remote work, has become a normal part of life for millions of people globally. It has completely transformed the traditional daily routine. One of the biggest advantages is saving time. Without a long drive or train ride, workers have extra hours for hobbies, exercise, or spending quality time with their families.

Furthermore, working from home offers great flexibility. People can often design their own schedules and work during the hours when they feel most productive. This freedom frequently reduces stress and increases job satisfaction. However, remote work is not without its problems. Some employees feel isolated because they miss the daily social interaction with colleagues. Additionally, separating professional tasks from personal relaxation can be challenging when your office is also your living room. Despite these challenges, the popularity of home offices continues to grow. Most experts believe that a "hybrid" model, mixing office days with home days, will be the standard in the future.

- 247-What is the main idea of the passage?
1) The best ways to exercise while working
2) The advantages and disadvantages of working from home
3) Why traditional offices are disappearing completely
4) How to decorate a home office
- 248-The word "it" in paragraph 1 refers to ...
1) the physical office 2) the daily routine 3) this trend 4) the morning
- 249-Which of the following was NOT mentioned in the passage?
1) Remote work can help reduce stress for employees.
2) Working from home saves money on transportation costs.
3) Some workers feel lonely without their colleagues.
4) Remote work gives people more time for their families.
- 250-According to the passage, which of the following sentences is TRUE?
1) There are no disadvantages to working from home.
2) Working from home always increases an employee's stress levels.
3) Experts believe that everyone will return to the office full-time soon.
4) Remote work allows employees to have more flexible schedules.



دفترچه سؤال ?

فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۱۴ فروردین 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، محمد رضایی‌نقا
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

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

مدیر گروه	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
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- روش قرآن کریم برای ارشاد عوام با تمسک به آیه شریفه «أدع إلى سبيل ربك ...» در کدام گزینه تجلی دارد؟

(۱) شعر و ادبیات (۲) مجادله نیکو

(۳) پند و موعظه نیکو (۴) حکمت و استدلال

۲۵۲- به ترتیب، عبارت قرآنی «لیس فی ضلالة» از زبان کدام پیامبر الهی است و مؤید کدام ویژگی است که باید یک معلم قرآن از آن برخوردار باشد؟

(۱) نوح (ع) - نداشتن تکلیف (۲) هود (ع) - نداشتن تکلیف

(۳) نوح (ع) - داشتن سعه صدر (۴) هود (ع) - داشتن سعه صدر

۲۵۳- یکی از صفات برجسته معلم این است که «سوز و حرص» نسبت به تعلیم و تربیت داشته باشد. منظور از این «سوز و حرص» چیست؟

(۱) معلم بتواند برنامه تدریس را سریع تر به پایان ببرد.

(۲) معلم هر دانش آموز را مانند فرزند خود بداند و برای سستی و بی توجهی او اندوهگین باشد.

(۳) معلم در همه امور شخصی به دنبال کامل ترین مدارک علمی باشد.

(۴) معلم تنها در کلاس های رسمی حضور مؤثر داشته باشد.

۲۵۴- به ترتیب، «علت تفاوت نوع پوشش و آراستگی امام صادق (ع) در مقایسه با امام علی (ع)» و «نکته آموزنده از سیره بزرگترین معلمان تاریخ» در کدام گزینه تبیین شده است؟

(۱) توصیه یاران به زهد و پارسایی در پوشیدگی - حفظ آبرو و جایگاه اجتماعی

(۲) توصیه یاران به زهد و پارسایی در پوشیدگی - همراهی و همدردی با مردم

(۳) شرایط اجتماعی و اقتصادی متفاوت در زمانه - همراهی و همدردی با مردم

(۴) شرایط اجتماعی و اقتصادی متفاوت در زمانه - حفظ آبرو و جایگاه اجتماعی

۲۵۵- مشکل بزرگ امروز جامعه بشری چیست و هنر معلمی در آموزش کدام است؟

(۱) جدا شدن علم از دین - آموزش مسائل علمی با نگاه توحیدی و تربیتی

(۲) جدا شدن علم از دین - شکوفایی علم و معرفت و انسانیت در متعلمین

(۳) جدا شدن علم از علم - شکوفایی علم و معرفت و انسانیت در متعلمین

(۴) جدا شدن علم از علم - آموزش مسائل علمی با نگاه توحیدی و تربیتی

۲۵۶- در رفتار حرفه ای و علمی معلم، داشتن سعه صدر به چه معناست؟

(۱) پاسخ دادن با آرامش و بدون هیجان به اعتراض ها و بی مهری ها

(۲) طرح نکردن سؤال های سخت برای دانش آموزان توسط معلم

(۳) نگاه کردن به دانش آموزان به صورت یکسان و بدون تبعیض

(۴) توجه کردن تنها به موفقیت های علمی دانش آموزان

۲۵۷- به ترتیب، کدام عامل بیشترین نقش را در ارزشمند شدن مسیر زندگی انسان و رستگاری او در آخرت دارد و یکی از بهترین زمان های محاسبه سالانه کدام مورد است؟

(۱) طولانی بودن عمر - شب های قدر ماه مبارک رمضان

(۲) سرعت پیشرفت مادی - اعیاد شعبانیه

(۳) جهت گیری الهی در انتخاب ها - شب های قدر ماه مبارک رمضان

(۴) موفقیت اجتماعی - اعیاد شعبانیه

صفحه ۹۸ تا صفحه ۱۵۲

صفحه ۹۶ تا صفحه ۱۵۸

صفحه ۱۲۸ تا صفحه ۱۵۸

صفحه ۹۶ تا صفحه ۲۳۰

صفحه ۱۵ تا صفحه ۱۱۶

۲۵۸- به ترتیب، کدام عبارت، رابطه میان نافرمانی خداوند را با دوستی و محبت او بیان می‌کند و این عبارت، مفهوم کدام آیه را تبیین و تأکید می‌نماید؟

(۱) «أشداء على الكفار رحماء بينهم» - «قل أن كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله»

(۲) «ما احب الله من عساه» - «قل أن كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله»

(۳) «أشداء على الكفار رحماء بينهم» - «يحبتونهم كحب الله»

(۴) «ما احب الله من عساه» - «يحبتونهم كحب الله»

۲۵۹- به ترتیب، خداوند شرط اصلی دوستی واقعی با خود را کدام مورد معرفی می‌کند و کدام حدیث با مصراع (تا در طلب گوهر کانی، کانی) ارتباط مفهومی دارد؟

(۱) عمل به دستورات خدا که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است. - «هرکس در روز قیامت با محبوب خود محشور می‌شود.»

(۲) بیان زبانی محبت به خدا و انجام خیرات فراوان - «قلب انسان حرم خداست؛ در حرم خدا غیر خدا را جا ندهید.»

(۳) بیان زبانی محبت به خدا و انجام خیرات فراوان - «هرکس در روز قیامت با محبوب خود محشور می‌شود.»

(۴) عمل به دستورات خدا که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است. - «قلب انسان حرم خداست؛ در حرم خدا غیر خدا را جا ندهید.»

۲۶۰- اگر عبارت «إهدنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند درخواست نمائیم، چه بازخوردی حاصل می‌شود؟

(۱) کمتر به کسب درآمد از راه حرام متمایل خواهیم شد.

(۲) در زمره کسانی که راه را گم کرده‌اند، قرار نخواهیم گرفت.

(۳) به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

(۴) قدرت‌های دیگر در نظرممان کوچک خواهند شد.

۲۶۱- کدام یک از موارد زیر درباره احکام روزه شخص مکلف به روزه به درستی ذکر شده است؟

الف) کسی که غسل بر او واجب است، اگر عمدتاً تا اذان صبح غسل نکند یا اگر وظیفه‌اش تیمم است، عمدتاً تیمم نکند، نمی‌تواند روزه بگیرد.

ب) اگر روزه‌دار سهواً چیزی بخورد یا بیاشامد، روزه‌اش صحیح است ولی احتیاطاً باید قضای آن را به جای آورد.

ج) اگر کسی عمدتاً روزه ماه مبارک رمضان را نگیرد باید علاوه بر قضای روزه، ۶۰ روز روزه بگیرد و به ۶۰ فقیر طعام بدهد.

د) اگر کسی به واسطه عذری مانند بیماری نتواند روزه بگیرد و بعد از ماه رمضان عذرش برطرف شود و تا رمضان آینده عمدتاً قضا نکند، باید علاوه بر قضای روزه یک طعام به فقیر بدهد.

(۴) الف - د

(۳) ج - د

(۲) ب - ج

(۱) الف - ب

۲۶۲- پاک و باصفا شدن زندگی و حفظ آراستگی در طول شبانه‌روز تابع چه امری است؟

(۱) توجه داشتن به همه نیازها در حد مطلوب و صحیح

(۲) پرهیز از خودنمایی و افراط در آراستگی

(۳) تکرار دائمی نماز در شبانه‌روز

(۴) بهتر کردن وضع ظاهر و باطن و زیبا نمودن آن‌ها

۲۶۳- چگونه می‌توان عفاف یک فرد را شناخت و قرآن کریم فلسفه حجاب را چه می‌فرماید؟

(۱) از نوع پوشش - «یدنین علیهن من جلابیهن»

(۲) با دیدن رفتار - «یدنین علیهن من جلابیهن»

(۳) با دیدن رفتار - «إن یعرفن فلا یؤذین»

(۴) از نوع پوشش - «إن یعرفن فلا یؤذین»

۲۶۴- عزت به چه معناست و عبارت قرآنی «... بمثلها و ترهقهم ذلّة» در مورد چه کسانی است؟

- (۱) نفوذناپذیری و تسلیم نبودن - بدکاران
- (۲) متواضع و فروتن بودن - بدکاران
- (۳) نفوذناپذیری و تسلیم نبودن - نیکوکاران
- (۴) متواضع و فروتن بودن - نیکوکاران

۲۶۵- به ترتیب خواستگاه عدم تسلیم مؤمنان در مقابل خواسته‌های نامشروع، نشان از فهم دقیق کدام عبارت قرآنی دارد و بازتاب آن در کدام کلام علوی مشاهده می‌شود؟

- (۱) «من کاین یرید العزة فلله العزة جمیعاً» - «غیر خدا در نظرشان کوچک است.»
- (۲) «من کاین یرید العزة فلله العزة جمیعاً» - «خداوند تو را آزاد آفریده است.»
- (۳) «الذین احسنوا الحسنی و زیادة» - «خداوند تو را آزاد آفریده است.»
- (۴) «الذین احسنوا الحسنی و زیادة» - «غیر خدا در نظرشان کوچک است.»

۲۶۶- در نظر پیامبر عظیم الشان اسلام چه کسانی به آسمان نزدیک‌تر هستند؟

- (۱) کسانی که در برابر مستکبران و ظالمان یعنی عوامل بیرونی و هوی و هوس یعنی عوامل درونی می‌ایستند.
- (۲) کسانی که در سخت‌ترین شرایط هم عزت‌مندانه زندگی می‌کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری نمی‌دهند.
- (۳) کسانی که همراه بندگی خداوند سبحان، تلاش کرده‌اند تا به عظمت خالق حکیم پی ببرند.
- (۴) کسانی که هنوز به گناه عادت نکردند و خواسته‌های نامشروع در وجود آن‌ها ریشه‌دار نشده است.

۲۶۷- کدام برنامه از برنامه‌های مهم در مورد تشکیل خانواده در اسلام است؟

- (۱) شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب
- (۲) انجام منظم عبادات، به خصوص نماز
- (۳) داشتن دوستان درستکار و سالم
- (۴) مشروع بودن عقدی که با زور باشد

۲۶۸- به ترتیب «ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج»، «تجربه مسئولیت‌پذیری» و «تحکیم بخش وحدت روحی زن و شوهر» را می‌توان در کدام یک از اهداف ازدواج جاری دانست؟

- (۱) رشد و پرورش فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی - انس با همسر
- (۲) پاسخ به نیاز جنسی - رشد اخلاقی و معنوی - رشد و پرورش فرزندان
- (۳) انس با همسر - رشد و پرورش فرزندان - پاسخ به نیاز جنسی
- (۴) انس با همسر - رشد و پرورش فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی

۲۶۹- کدام مورد، توانمندی عاطفی بالای زنان و قدرت جسمی بیش‌تر مردان را به‌خوبی توضیح می‌دهد؟

- (۱) این تفاوت‌ها ناشی از ویژگی‌های انسانی است تا یک خانواده متعادل پدید آید.
- (۲) این تفاوت‌ها به جهت برعهده گرفتن وظایف مختلف است تا یک خانواده متعادل پدید آید.
- (۳) هدف واحدی که خداوند برای زن و مرد معین کرده است، سبب تفاوت در ویژگی‌های انسانی آن‌ها می‌شود.
- (۴) هدف واحدی که خداوند برای زن و مرد معین کرده است، ناشی از ویژگی‌های مشترک و خصوصیت‌های جسمی آن‌ها می‌باشد.

۲۷۰- پیامد پندار باطل «فراهم شدن همه امکانات زندگی» قبل از ازدواج از سوی برخی پدران و مادران چیست؟

- (۱) کشاندن فرزندان به گناه، آسیب رساندن به جامعه
- (۲) پژمرده شدن روح و روان، شکسته شدن شخصیت افراد
- (۳) گرفتار هیجانات و طغیان‌های غیراخلاقی شدن و گسترش بحران‌های اجتماعی
- (۴) افزایش فشارهای روحی و روانی، روابط نامشروع و آسیب‌های اجتماعی

هوش و استعداد معلّمی: همه رشته‌ها

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

«بودن یا نبودن، مسئله این است.» این جمله، گویی چکیده‌ای از رنج‌های وجودی انسان است؛ پرسشی بنیادین که در تاروپود هستی تنیده شده است و جوهر کشمکش‌های درونی و بیرونی آدمی را نمایان می‌کند. «بودن یا نبودن» تنها یک تردید زبانی نیست، بلکه بازتابی عمیق از مواجهه انسان با مفاهیم هستی، نیستی، معنا و پوچی است؛ چالشی که فلسفه، هنر و ادبیات را از دیرباز به خود مشغول داشته است و یافتن پاسخی قطعی برای آن، خود، شاید در گرو همین تردید ابدی باشد. این تردید، موتور محرک جست‌وجوی حقیقت و درک چرایی وجود ما در این جهان پررمزوراز است.

۲۷۱- متن بالا در بهترین حالت پاسخی به کدام گزینه است؟

- ۱) آیا تأثیر جمله «بودن یا نبودن، مسئله این است.» به ادبیات محدود است یا به علوم انسانی دیگر هم رسیده است؟
- ۲) جمله «بودن یا نبودن، مسئله این است.» به چه معناست و اهمیت آن در چیست؟
- ۳) جمله «بودن یا نبودن، مسئله این است.» از کیست و چرا بر جهان پس از خود تأثیرگذار قلمداد می‌شود؟
- ۴) آیا جمله «بودن یا نبودن، مسئله این است.» را می‌توان عصاره و اوج هنر نویسنده آن دانست؟

۲۷۲- کدام گزاره(ها) از متن بالا برداشت می‌شود؟

الف) پس از خلق جمله «بودن یا نبودن، مسئله این است.» بوده است که نخستین پرسش‌های حیاتی درباره چرایی بودن آدمی در این جهان مطرح شده است.

ب) هنر جمله «بودن یا نبودن، مسئله این است.» در آشکارسازی ذاتِ تقلّاهای روح آدمی و رویارویی او با مهمترین مسائل زندگی است.

ج) در جمله «بودن یا نبودن، مسئله این است.» واژه «بودن» از چون و چند ارزش زیست بامعنا می‌گوید و «نبودن» از پوچی.

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

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

تورم ممکن است به دلیل افزایش تقاضای کل، یعنی تورم ناشی از کشش تقاضا یا افزایش هزینه‌های تولید یعنی تورم ناشی از فشار هزینه باشد. تورم پیامدهای متعددی دارد، از جمله کاهش ارزش پس‌اندازها، کاهش توانایی برنامه‌ریزی اقتصادی برای خانوارها و کسب‌وکارها، و ایجاد ناامنی در بازار. کنترل تورم یکی از اهداف اصلی سیاست‌گذاری‌های پولی و مالی دولت‌ها است.

۲۷۳- اگر دولت برای کنترل تورم ناشی از فشار هزینه، سیاست‌های انقباضی شدیدی را برای کاهش تقاضای کل اعمال کند، چه پیامد احتمالی ناخوشایند و ناخواسته‌ای ممکن است رخ دهد؟

- ۱) افزایش سرمایه‌گذاری خارجی
- ۲) کاهش بیکاری و افزایش تولید
- ۳) رکود اقتصادی و افزایش بیکاری
- ۴) ثبات ارزش پول ملی

۲۷۴- کدام گزینه به بهترین شکل، ارتباط بین «کاهش ارزش پس‌اندازها» و «کاهش توانایی برنامه‌ریزی اقتصادی» را در زمان تورم توضیح می‌دهد؟

- ۱) کاهش ارزش پس‌انداز باعث می‌شود کسب‌وکارها وام‌های بیشتری دریافت کنند.
- ۲) پس‌اندازها ارزش خود را از دست می‌دهند و افراد به جای سرمایه‌گذاری، پول نقد بیشتری نگه می‌دارند.
- ۳) پول تورم‌زده قدرت خرید کمتری دارد، بنابراین برنامه‌ریزی بلندمدت با آن دشوارتر است.
- ۴) تورم باعث می‌شود قیمت‌ها ثابت بمانند و برنامه‌ریزی آسان‌تر شود.

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

نسبیت عام اینشتین، نظریه‌ای بنیادین در فیزیک است که گرانش را نه یک نیرو، بلکه انحنای فضا-زمان ناشی از حضور جرم و انرژی توصیف می‌کند. بر اساس این نظریه، اجرام پر جرم فضا-زمان اطراف خود را منحرف می‌کنند و این انحناء مسیر حرکت اجرام دیگر و حتی نور را تعیین می‌کند. پیامدهای نسبیت عام شامل وجود سیاهچاله‌ها، امواج گرانشی و انبساط کیهان است. این نظریه نه تنها درک ما را از گرانش و ساختار کلان کیهان متحول کرد، بلکه ابزاری قدرتمند برای توصیف پدیده‌های اخترفیزیکی فراهم آورد.

۲۷۵- بر اساس نظریه نسبیت عام اینشتین، گرانش به اساسی‌ترین شکل چگونه درک و تعریف می‌شود و این تعریف چه تمایز کلیدی با دیدگاه‌های پیشین، که گرانش را صرفاً یک نیرو می‌دانستند، ایجاد می‌کند؟

(۱) گرانش به عنوان یک نیروی جاذبه عمل می‌کند که بین اجرام دارای جرم رخ می‌دهد و شدت آن متناسب با حاصلضرب جرم‌ها و معکوس مجذور فاصله آنهاست، دقیقاً مشابه توصیف مکانیک کلاسیک نیوتن، با این تفاوت که اینشتین تأکید بیشتری بر ماهیت غیرفوری و سرعت محدود انتشار این نیرو دارد.

(۲) گرانش نه به عنوان یک نیروی مستقل، بلکه به عنوان یک پدیده هندسی ناشی از انحراف و خمیدگی فضا-زمان توسط حضور جرم و انرژی توصیف می‌شود؛ به طوری که اجرام مسیرهای منحنی را در این فضا-زمان خمیده دنبال می‌کنند که ما آن را به اشتباه به عنوان تأثیر یک «نیرو» درک می‌کنیم.

(۳) گرانش نتیجه تبادل ذرات فرضی است که بین اجرام دارای جرم منتقل می‌شوند و این تبادل ذرات است که باعث ایجاد نیروی جاذبه می‌شود، که این رویکرد چارچوبی برای ادغام گرانش با سایر نیروهای بنیادی طبیعت در یک نظریه میدان کوانتومی فراهم می‌آورد.

(۴) گرانش بیانگر تمایل ذاتی اجرام پر جرم به همگرایی و تجمع است که به دلیل وجود انرژی تاریک و ماده تاریک در کیهان تشدید می‌شود و باعث می‌شود ساختارهای بزرگ کیهانی مانند کهکشان‌ها و خوشه‌های کهکشانی شکل بگیرند، اما ماهیت دقیق این کشش هنوز کاملاً ناشناخته است.

۲۷۶- نویسنده در این متن، نسبیت عام اینشتین را چارچوبی برای تبیین گرانش و پدیده‌های کیهانی معرفی می‌کند. پیش فرض اصلی متن کدام است؟

(۱) گرانش پدیده‌ای کاملاً ناشناخته است و هنوز هیچ نظریه معتبری برای توضیح آن به وجود نیامده است.

(۲) نظریه‌های پیشین درباره گرانش قادر به توضیح کامل پدیده‌های کلان‌مقیاس کیهانی نبوده‌اند.

(۳) پدیده‌هایی مانند سیاهچاله‌ها و امواج گرانشی صرفاً مفاهیم نظری و اثبات‌نشده‌اند.

(۴) همه مفاهیم اخترفیزیک بدون استفاده از مفاهیم ریاضی و هندسی توضیح‌پذیر است.

۲۷۷- کدام گزینه از متن زیر برمی‌آید؟

«در مسابقه فوتبال فردا شب، رقابتی بین دو مربی خواهیم دید که یکی جوان و آینده‌دار است و دیگری باتجربه و صاحب‌سبک. سرمربی تیم آلمانی، یکی از بهترین سرمربیان دنیاست که یقیناً در فصل آینده از این تیم جدا می‌شود و احتمالاً به تیمی انگلیسی می‌پیوندد. او، همواره تشنه پیروزی است. در طرف مقابل، سرمربی انگلیسی نیز نشان داده است با تلاش و کوشش، می‌توان از بازیکنان جوان، بازیکنانی توانمند ساخت. با نتیجه بازی فردا شب، یکی از این دو تیم حذف‌شده خواهد بود.»

(۱) شخص سرمربی تیم انگلیسی، خود اهل کشور انگلستان نیست.

(۲) مربیان جوان صاحب‌سبک نیستند، تجربه سبک را به ارمغان می‌آورد.

(۳) فقط یکی از این دو تیم در مرحله بعدی مسابقات حاضر خواهد بود.

(۴) یکی از سرمربیان، سال آینده جای سرمربی تیم دیگر را خواهد گرفت.

* در چهار پرسش بعدی، اگر داده «الف» برای پاسخگویی به سؤال کافی بود گزینه «۱» را انتخاب کنید و اگر داده «ب» برای پاسخگویی کفایت می‌کرد، گزینه «۲». اگر برای پاسخگویی به هر دو داده «الف» و «ب» احتیاج داشتیم و به جواب می‌رسیدیم، گزینه «۳» را انتخاب کنید و اگر هر دو داده نیز برای پاسخگویی کافی نبود، گزینه «۴» را علامت بزنید.

۲۷۸- اختلاف سن دو فرزند یک خانواده، چند برابر اختلاف سن پدر و مادر آنهاست؟

الف) پدر از فرزند بزرگتر ۲۶ و مادر از فرزند کوچکتر ۳۲ سال بزرگتر است.

ب) فرزند اول پسر و فرزند دوم دختر است. پدر خانواده از مادر خانواده بزرگتر است.

۲۷۹- حاصل جمع دو عدد دورقمی فرضی، زوج است یا فرد؟

الف) یکی از عددها عدد اول و بزرگتر از ۹۰ است. عدد دوم زوج و کوچکتر از ۲۰ است.

ب) یکی از عددها رقم یکان ۷ و عدد دیگر رقم دهگان ۷ دارد.

$$x^3 + x^2 + x = ? \quad ۲۸۰-$$

$$x + y - z = ۱۲ \quad \text{الف)}$$

$$x - y + z = ۶ \quad \text{ب)}$$

$$\Delta + \bigcirc - \square = ? \quad , \quad 4\Delta + 2\bigcirc + \square = 24 \quad , \quad 2\Delta - \bigcirc + 3\square = 15 - 281$$

$$5\square - 4\bigcirc = 6 \quad (\text{الف})$$

$$\square = 2 \times \bigcirc \quad (\text{ب})$$

* در چهار پرسش بعدی، 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.

۲۸۲- خط «الف» از نقاط (۵,۲۵) و (۲,۱۰) در صفحه مختصات می‌گذرد.

(الف) عرض از مبدأ خط

(ب) طول از مبدأ خط

۲۸۳- شعاع سطح مقطع استوانه‌ای دو و ارتفاع آن سه برابر می‌شود.

(الف) نسبت حجم استوانه جدید به حجم استوانه قبلی

(ب) نسبت مساحت جانبی استوانه جدید به مساحت جانبی استوانه قبلی

۲۸۴- پدربزرگی تعدادی شکلات بین دو نوه‌اش تقسیم کرد. به شکلی که ابتدا $\frac{1}{3}$ را به نوه بزرگتر و سپس از شکلات‌های باقی‌مانده دوتا بیشتر از

نصف را به نوه کوچکتر داد.

(ب) شکلات‌های رسیده به نوه کوچکتر

(الف) شکلات‌های رسیده به نوه بزرگتر

۲۸۵- دو شخص با سرمایه اولیه یکسان، وارد دو سرمایه‌گذاری متفاوت شده‌اند. در سرمایه‌گذاری نخست، در پایان هر ماه به میزان سه درصد از سرمایه جاری به سرمایه اضافه می‌شود. در سرمایه‌گذاری دوم، در پایان هر روز، یک درصد از سرمایه جاری به سرمایه اضافه می‌شود. هیچ‌کدام از دو سرمایه‌گذار، نه پولی به سرمایه خود اضافه و نه از آن برداشت می‌کنند. پس از شش ماه . . .

(ب) سرمایه شخص دوم

(الف) سرمایه شخص نخست

۲۸۶- به‌جز مثلث‌های رنگی، چند مثلث در شکل زیر هست که در ضلع یا بخشی از ضلع و نه صرفاً در رأس با حداقل بخشی از یکی از ضلع‌های یکی از

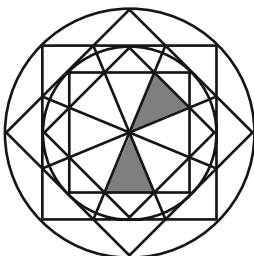
مثلث‌های رنگی، اشتراک داشته باشند؟

(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴



۲۸۷- به‌جز خود مربع رنگی، چند مستطیل در شکل زیر هست که در ضلع یا بخشی از ضلع و نه صرفاً در رأس با مربع رنگی اشتراک داشته باشند؟ دقت

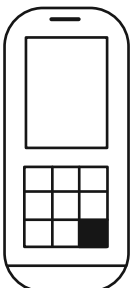
کنید هر مربع نوعی مستطیل است.

(۱) ۲۱

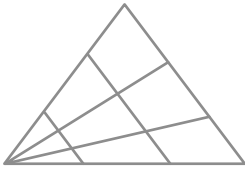
(۲) ۲۰

(۳) ۱۹

(۴) ۱۸



۲۸۸- چند مثلث در شکل زیر هست؟



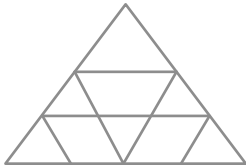
۱۸ (۱)

۱۹ (۲)

۲۰ (۳)

۲۱ (۴)

۲۸۹- چند مثلث در شکل زیر هست؟



۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۳ (۴)

۲۹۰- چند دایره کامل در شکل زیر دیده می‌شود؟





آزمون ۱۴ فروردین ۱۴۰۵

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	دانیال آرکیش-داود بوالحسنی-شاهین پروازی-احمد حسن زاده-روح اله حسنی-سینا خیرخواه-احمد رضا ذاکر زاده محمدرضا راسخ-مریم زارعی-الهام شیخ-ممو-رضا ماجدی-نیما مهندس-علی ناری-ایبانه-غلامرضا نیازی جهانبخش نیکنام
هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-عباس الهی-رسول حاجی زاده-روح اله حسنی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-ایمان ساریخانی محمد شاه محمدی-علیرضا شریف خطیبی-مهرداد ملوندی-محمد ناری-ایبانه
فیزیک ۳	مهران اسماعیلی-علی برزگر-علیرضا جباری-مهرداد حاجی-محمدرضا خادمی-مسعود خندانی رحمت اله خیراله زاده-سماکوش-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-محمود منصوری-ابوالفضل نکومشی-نژاد
شیمی ۳	عین اله ابوالفتحی-هدی بهاری پور-محمدرضا پور جاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل ناغونی-محمدرضا جمشیدی ندا حسین پور مقدم-امیر مسعود حسینی-یاسر راش-احسان روستایی-مبینا سید حسینی-رسول عابدینی-زواره محسن مجنونی-مجتبی محبوب-امین نوروزی-مهشید نیازی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	علیرضا نداف زاده	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی محمد مهدی فتوحی	امیرعلی بیات محمد مهدی بایرامی امیرحسین توحیدی احسان پنجه شاهی
ویراستاری رتبه های برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	محمدرضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت کار-فرشته کمرانی-پارسا باتقوا-مهسا محمدنیا-سجاد سلیمی			
		عرفان ترابی کیان مکی		پریا اقبالی فاطمه الهی

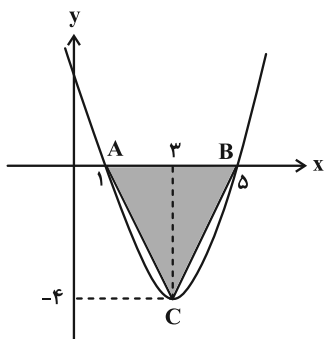
گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} (5-1) |(-4)| = \frac{4 \times 4}{2} = 8$$

(حسابان ۲- تابع: مشابه سؤال ۵ کتاب پرتکرار حسابان ۲)

(دانیال آرکیش)

۳- گزینه «۱»

برای این که f درجه سوم باشد، باید ضریب x^5 صفر شود. پس:

$$a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a^2 = 1$$

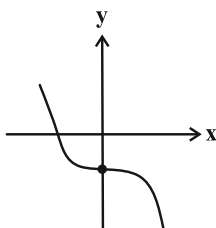
f اکیداً نزولی است، لذا ضریب x^3 باید منفی باشد:

$$m^2 - 1 < 0 \Rightarrow m^2 < 1 \Rightarrow -1 < m < 1 \Rightarrow -2 < m - a^2 < 0$$

با توجه به این که $m - a^2$ عددی منفی است، تابع $g(x)$ یک تابع درجه سوم نزولی می‌شود که از ربع اول نمی‌گذرد.

برای مثال، با فرض $m - a^2 = -1$ ، نمودار تابع g به صورت زیر می‌شود:

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



(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

حسابان ۲

۱- گزینه «۴»

(سینا غیرفواه)

منحنی انتقال یافته را مرحله به مرحله می‌سازیم و با جایگذاری $x=1$ در آن، a را به دست می‌آوریم:

$$y = \sqrt{x} \xrightarrow{a \text{ واحد به راست}} y = \sqrt{x-a}$$

$$\xrightarrow{\text{انقباض افقی با ضریب } \frac{1}{2}} y = \sqrt{2x-a}$$

$$\xrightarrow{\text{انقباض عمودی با ضریب } 2} y = 2\sqrt{2x-a}$$

$$\xrightarrow{\text{یک واحد پایین}} y = 2\sqrt{2x-a} - 1$$

$$\xrightarrow{\text{تلاقی با } y=x} 2\sqrt{2x-a} - 1 = x \Rightarrow 2\sqrt{2x-a} = x+1 \quad (*)$$

$$\xrightarrow[\text{طول برخورد}]{x=1} 2\sqrt{2-a} = 2 \Rightarrow 2-a=1 \Rightarrow a=1$$

$$\xrightarrow{\text{جای‌گذاری در } (*)} 2\sqrt{2x-1} = x+1 \xrightarrow{\text{توان } 2}$$

$$4(2x-1) = x^2 + 2x + 1 \Rightarrow 8x - 4 = x^2 + 2x + 1$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=5 \end{cases}$$

(حسابان ۲- تابع: مشابه تمرین ۱ صفحه ۱۱)

۲- گزینه «۴»

(مریم زارع)

مرحله به مرحله تابع انتقال یافته را می‌سازیم:

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

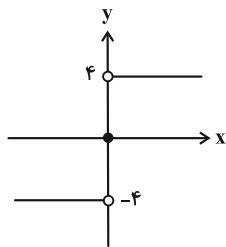
$$\xrightarrow{2 \text{ واحد به راست}} y = (x-3)^2 - 3$$

$$\xrightarrow{\text{یک واحد به پایین}} y = (x-3)^2 - 4$$

برای یافتن صفرهای تابع، ضابطه نهایی را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$(x-3)^2 - 4 = 0 \Rightarrow x-3 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=5 \end{cases}$$

$$y = (x-3)^2 - 4 \Rightarrow \begin{cases} \text{رأس سهمی: } x_S = 3 \\ y_S = -4 \end{cases}$$



پس $m = 0$ نیز قابل قبول بوده و در کل ۳ مقدار صحیح برای m یافت می‌شود.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(رضا مایری)

گزینه «۳» -۶

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1 \Rightarrow f(-1)=5$$

$$x-3=0 \Rightarrow x=3 \Rightarrow f(3)=-3$$

فرض می‌کنیم باقی‌مانده تقسیم $g(x)$ بر x^2-2x-3 برابر $ax+b$ باشد، پس طبق قضیه تقسیم داریم:

$$(x-1)^2 f(x) + 4x-3 = (x^2-2x-3)Q(x) + (ax+b)$$

$$\begin{cases} x=-1 \Rightarrow 4f(-1)-4-3=-a+b \Rightarrow b-a=13 \\ x=3 \Rightarrow 4f(3)+12-3=3a+b \Rightarrow 3a+b=-3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=-4 \\ b=9 \end{cases}$$

بنابراین باقی‌مانده تقسیم برابر با $r(x) = -4x+9$ است.

(مسئله ۲- تابع: مشابه سؤال ۱۳ کتاب پرتکرار مسابان ۲)

(علی ناری‌ایبانه)

گزینه «۴» -۷

$$f(x) = a \sin x \cos x - 1 = \frac{a}{2} \sin 2x - 1 \Rightarrow \max(f) = -1 + \left| \frac{a}{2} \right|$$

$$y = 2 \sin x - 6 \Rightarrow -8 \leq y \leq -4$$

$$\Rightarrow 4 \leq g(x) \leq 8 \Rightarrow \min(g) = 4$$

$$-1 + \left| \frac{a}{2} \right| = \frac{1}{2} \times 4 \Rightarrow \left| \frac{a}{2} \right| = 3 \Rightarrow |a| = 6$$

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

(الهام شیخ‌ممو)

گزینه «۳» -۴

تابع f را در دامنه‌اش اکیداً نزولی می‌گوییم، هرگاه به ازای هر دو مقدار a و b در این دامنه که $a < b$ است، رابطه $f(a) > f(b)$ برقرار باشد.

$$1 < 2 < 3 \Rightarrow f(1) > f(2) > f(3)$$

$$\Rightarrow -4 < 2m+3 < 6 \xrightarrow{-2} -6 < 2m+1 < 4$$

$$\xrightarrow{+3} -2 < \frac{2m+1}{2} < \frac{4}{2} \Rightarrow \left\lfloor \frac{2m+1}{2} \right\rfloor = -2, -1, 0, 1$$

(مسئله ۲- تابع: مشابه سؤال ۶۵ کتاب پرتکرار مسابان ۲)

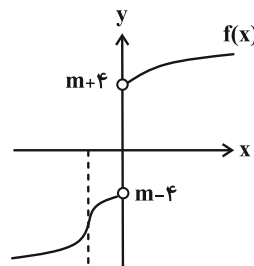
(رضا مایری)

گزینه «۲» -۵

$$f(x) = \begin{cases} m\sqrt[3]{3x+1}+4 & ; x > 0 \\ m\sqrt[3]{3x+1}-4 & ; x < 0 \\ m^2 & ; x = 0 \end{cases}$$

طبق فرض، تابع $f(x)$ صعودی است، لذا با توجه به ضابطه $m\sqrt[3]{3x+1}$ ،

مقدار m نمی‌تواند منفی باشد. اگر $m > 0$ باشد، داریم:



$$\underbrace{m-4 \leq m^2}_{\text{برقرار است (چرا؟)}} \leq m+4 \Rightarrow m^2 - m - 4 \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{1-\sqrt{17}}{2} \leq m \leq \frac{1+\sqrt{17}}{2}$$

در بازه اخیر، اعداد صحیح $\{-1, 0, 1, 2\}$ قرار دارند ولی گفتیم $m < 0$

نمی‌تواند باشد. پس $m = -1$ غیرقابل قبول است. اگر $m = 0$ باشد، نیز داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 4 & ; x > 0 \\ -4 & ; x < 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$$



فاصله دو قله (max) متوالی برابر با دوره تناوب (T) است:

$$T = \frac{4}{3} - \left(-\frac{2}{3}\right) = 2 \xrightarrow{T = \frac{\pi}{|b|}} |b| = \frac{1}{2} \xrightarrow{\begin{matrix} ab < 0 \\ a < 0 \end{matrix}} b = \frac{1}{2}$$

تابع از مبدأ می‌گذرد، یعنی نقطه (۰، ۰) روی ضابطه تابع صدق می‌کند:

$$-\frac{1}{3} \sin^2\left(\frac{1}{2}\pi(0) + \frac{\pi}{c}\right) + 2 = 0 \Rightarrow \sin^2\left(\frac{\pi}{c}\right) = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \sin \frac{\pi}{c} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

اگر c بخواهد عددی صحیح باشد، باید ۳ یا -۳ باشد که در صورت منفی

بودن، در سمت راست محور y ها، ابتدا به max و سپس به min می‌رسیم

که مطابق شکل درست نیست. پس داریم:

$$abc + 2d = -\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 2 + 2 \times 2 = 0$$

نکته: با توجه به رابطه $\sin^2 a = \frac{1 - \cos 2a}{2}$ ، دوره تناوب تابع $\sin^2 ax$

$$T = \frac{2\pi}{|2a|} = \frac{\pi}{|a|} \quad \text{برابر دوره تناوب تابع } \cos^2 ax \text{ می‌باشد. پس:}$$

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(داود بوالسنی)

۱۰- گزینه «۱»

روش اول:

$$ax + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow ax = \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = \frac{\pi}{6a} \xrightarrow{\begin{matrix} \text{نزولی} \\ a < 0 \end{matrix}} B = \left(\frac{\pi}{6a}, 0\right)$$

$$ax + \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow ax = -\frac{5\pi}{6} \Rightarrow x = -\frac{5\pi}{6a} \Rightarrow C = \left(-\frac{5\pi}{6a}, 0\right)$$

برای به دست آوردن مختصات نقطه A، y را برابر صفر قرار می‌دهیم.

$$0 = \sqrt{3} + \tan\left(ax + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow \tan\left(ax + \frac{\pi}{3}\right) = -\sqrt{3}$$

$$ax + \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow ax = -\frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = -\frac{2\pi}{3a} \Rightarrow A = \left[-\frac{2\pi}{3a}, 0\right]$$

$$\overline{AB} = -\frac{2\pi}{3a} - \frac{\pi}{6a} = -\frac{5\pi}{6a} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow a = -\frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{|2a|} = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6}$$

نکته: دوره تناوب توابع $y = \cos^2 ax$ و $y = \sin^2 ax$ برابر $T = \frac{\pi}{|a|}$

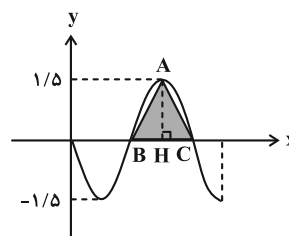
می‌باشد. برای محاسبه کافی است از فرمول‌های $\sin^2 ax = \frac{1 - \cos 2ax}{2}$

$$\text{و } \cos^2 ax = \frac{1 + \cos 2ax}{2} \text{ استفاده کرد.}$$

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سینا خیرخواه)

۸- گزینه «۱»



$$\text{Max}(f) = |a| = 1/5$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times BC \times AH = \frac{1}{2} \times \frac{T}{2} \times |a| = \frac{9}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{T}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{8} \Rightarrow T = 2 = \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow b = \pm \frac{2\pi}{3}, \quad a = \pm \frac{3}{2}$$

$$a \times b = -\left(\frac{3}{2} \times \frac{2\pi}{3}\right) = -\pi$$

توجه: طبق نمودار، تابع در همسایگی $x = 0$ نزولی است، پس $ab < 0$ است.

(مسایان ۲- مثلثات: مشابه مثال صفحه ۲۸)

(نیما مهندس)

۹- گزینه «۲»

از روی شکل مقادیر ماکزیمم و مینیمم تابع مشخص است و داریم:

$$0 \leq \sin^2 x \leq 1 \xrightarrow{a < 0} a \leq a \sin^2 x \leq 0$$

$$\Rightarrow a + d \leq a \sin^2 x + d \leq d \Rightarrow d = 2, \quad a + d = -\frac{2}{3} \Rightarrow a = -\frac{8}{3}$$



پس مجموعه جواب این معادله به صورت $\{(\frac{2k+1}{4})\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$ و

هفتمین جواب مثبت این معادله برابر $\frac{13\pi}{4} = (\frac{2(6)+1}{4})\pi$ است. اکنون

باید:

$$\frac{13\pi}{4} < \frac{m\pi}{3} \Rightarrow 39 < 4m \Rightarrow m > \frac{39}{4} = 9.75$$

پس کوچکترین مقدار صحیح m برابر ۱۰ است.

توجه: طبق فرض، معادله در بازه مذکور ۷ ریشه دارد، پس

$$\text{باید } \frac{m\pi}{3} \leq \frac{15\pi}{4} \text{ باشد (چرا؟)، یعنی } m \leq 11.25 \text{ خواهد بود.}$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

(میانپیش نیکنام)

۱۲- گزینه «۲»

$$\tan^2(\gamma x) \tan x - \tan x = 2 \tan(\gamma x)$$

$$\Rightarrow -\tan x(1 - \tan^2(\gamma x)) = 2 \tan(\gamma x)$$

$$\Rightarrow -\tan x = \frac{2 \tan(\gamma x)}{1 - \tan^2(\gamma x)} \Rightarrow -\tan x = \tan(\gamma x)$$

$$\tan(\gamma x) = \tan(-x) \Rightarrow \gamma x = k\pi + (-x)$$

$$\Rightarrow \Delta x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{\Delta}$$

$$\text{جواب ۶} \Rightarrow x = 0, \frac{\pi}{\Delta}, \frac{2\pi}{\Delta}, \frac{3\pi}{\Delta}, \frac{4\pi}{\Delta}, \pi$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۴)

(امیر حسن زاده فخر)

۱۳- گزینه «۴»

برای این که معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دو ریشه مختلف علامت

داشته باشد، باید حاصل ضرب ریشه‌های آن یعنی $\frac{c}{a}$ منفی باشد. (منفی

بودن $\frac{c}{a}$ ، مثبت بودن Δ را تضمین می‌کند.)

$$\frac{\tan^2 \theta}{\cot \theta} < 0 \Rightarrow \tan \theta \cdot \tan^2 \theta < 0 \Rightarrow \tan \theta \cdot \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{2 \tan^2 \theta}{1 - \tan^2 \theta} < 0 \xrightarrow{2 \tan^2 \theta \geq 0} 1 - \tan^2 \theta < 0 \Rightarrow \tan^2 \theta > 1$$

$$\overline{AC} = -\frac{\Delta\pi}{6a} - (-\frac{2\pi}{3a}) = \frac{-\Delta\pi + 4\pi}{6a} = -\frac{\pi}{6a}$$

$$= -\frac{\pi}{6(-\frac{\Delta}{3})} = \frac{\pi}{10}$$

روش دوم: با توجه به این که نمودار تابع $f(x)$ تبدیل یافته نمودار $y = \tan x$

است، می‌توانیم با یک تناسب ساده طول AC را به دست آوریم:

$$(y = \tan x \text{ در نمودار}) \frac{AC}{AB} = \frac{-\frac{\pi}{3} - (-\frac{\pi}{2})}{\frac{\pi}{2} - (-\frac{\pi}{3})} = \frac{1}{5}$$

$$(f(x) \text{ در نمودار تابع}) \frac{AC}{AB} = \frac{AC}{\frac{\pi}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{5} \Rightarrow AC = \frac{\pi}{10}$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

(روح اله حسینی)

۱۱- گزینه «۴»

$$\frac{1}{\sin^2 x} - 1 = \cot^2 x \text{ و } \frac{1 - \cos^2 x}{1 + \cos^2 x} = \frac{2 \sin^2 x}{2 \cos^2 x} = \tan^2 x$$

لذا معادله داده شده به معادله $\tan^2 x = \cot^2 x$ تبدیل خواهد شد. پس:

$$\tan x = \cot x \quad \text{یا} \quad \tan x = -\cot x$$

$$\tan x = \cot x = \tan(\frac{\pi}{2} - x) \quad \text{اگر } \tan x = \cot x \text{ آنگاه:}$$

$$\Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} - x \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$$

$$\tan x = -\cot x = \tan(\frac{\pi}{2} + x) \quad \text{و اگر } \tan x = -\cot x \text{ آنگاه:}$$

$$\Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} + x \Rightarrow 0 = k\pi + \frac{\pi}{2} \quad (\text{غیرممکن})$$



گزینه «۱» - ۱۵

(اعداد رضا ذاکر زاده)

چون حاصل حد بی نهایت شده است، پس باید حد مخرج کسر صفر باشد. لذا با توجه پیوسته بودن تابع f ، باید $f(\frac{a}{3}) = 0$ باشد که طبق نمودار $\frac{a}{3}$ باید یکی از مقادیر -2 ، -1 ، 1 و 2 باشد. صورت کسر همواره مثبت و حاصل حد $-\infty$ است، پس مقادیر مخرج کسر باید در اطراف $\frac{a}{3}$ به صورت $^-$ باشد که طبق نمودار فقط $\frac{a}{3} = 1$ قابل قبول است، پس $a = 3$.

باشد که طبق نمودار فقط $\frac{a}{3} = 1$ قابل قبول است، پس $a = 3$.

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی، در در بی نهایت؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۵۵)

گزینه «۲» - ۱۶

(سینا خیرخواه)

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

حالت‌های مختلف را در نظر می‌گیریم:

$$\Delta = 0 \Rightarrow (m-1)^2 - 4(m)(2) = 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 10m + 1 = 0$$

$$\Rightarrow m = \frac{10 \pm \sqrt{96}}{2} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = 5 + 2\sqrt{6} \\ m_2 = 5 - 2\sqrt{6} \end{cases}$$

صورت و مخرج ریشه مشترک $x = -1$ داشته باشند (ب)

$$\xrightarrow[\text{در مخرج}]{\text{جای گذاری } x=-1} m - m + 1 + 2 = 0 \Rightarrow 3 = 0 \text{ (نشدنی)}$$

$$\xrightarrow[\text{در مخرج}]{\text{جای گذاری } x=-\frac{2}{3}} \text{ صورت و مخرج ریشه مشترک } x = -\frac{2}{3} \text{ داشته باشند (ج)}$$

$$\frac{9}{4}m - \frac{3}{2}m + \frac{3}{2} + 2 = 0 \Rightarrow \frac{3}{4}m = -\frac{7}{2} \Rightarrow m = -\frac{14}{3}$$

$$m = 0 \Rightarrow \text{عبارت مخرج از درجه اول باشد (د)}$$

پس ۴ مقدار $5 + 2\sqrt{6}$ ، $5 - 2\sqrt{6}$ ، $-\frac{14}{3}$ ، 0 برای m به دست می‌آید.

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی، در در بی نهایت؛

مشابه سوال ۱۵۸ (ب) کتاب پر تکرار حسابان ۲)

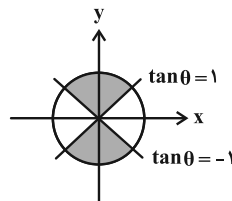
گزینه «۳» - ۱۷

(علی ناری ایبانه)

ابتدا $\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1}{\sqrt{x+2}-x} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1}{\sqrt{x+2}-x} \times \frac{\sqrt{x+2}+x}{\sqrt{x+2}+x}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan \theta > 1 \Rightarrow \frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{2} \text{ یا } \frac{5\pi}{4} < \theta < \frac{3\pi}{2} \\ \tan \theta < -1 \Rightarrow \frac{\pi}{2} < \theta < \frac{3\pi}{4} \text{ یا } \frac{3\pi}{2} < \theta < \frac{7\pi}{4} \end{cases}$$



(حسابان ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

گزینه «۳» - ۱۴

(شاهین پروازی)

صورت کسر تابع f همواره مثبت است، لذا با توجه به:

$$\lim_{x \rightarrow b^+} f\left(\frac{x}{3}\right) = -\infty, \quad \lim_{x \rightarrow a^-} f(3x) = -\infty$$

مخرج تابع f در $\frac{b}{3}$ و $3a$ صفر می‌شود و جدول تعیین علامت

$$y = x^2 + ax + b \text{ به صورت زیر خواهد بود:}$$

x	$\frac{b}{3}$	$3a$
y	$+$	$+$

دقت کنید اگر ریشه‌ها را $3a \leq \frac{b}{3}$ در نظر بگیرید، حاصل حدها $+\infty$

خواهد شد. با توجه به روابط بین ریشه‌های معادله درجه دوم داریم:

$$\begin{cases} \left(\frac{b}{3}\right)(3a) = b \xrightarrow{b \neq 0} a = \frac{2}{3} \\ \frac{b}{3} + 3a = -a \Rightarrow b = -4a \Rightarrow b = -4\left(\frac{2}{3}\right) = -\frac{16}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow [b] = \left[-\frac{16}{3}\right] = -6$$

توجه: اگر b صفر باشد، آنگاه طبق روابط نوشته شده، a نیز صفر خواهد شد. درنتیجه حاصل حدود مورد نظر برابر $+\infty$ خواهد شد که با فرض در تناقض است.

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی، در در بی نهایت؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۵۵)



بنابراین ضابطه تابع f به صورت $f(x) = \frac{ax+b}{cx-a}$ است و مجانب افقی

آن $y = \frac{a}{c}$ و مجانب قائم آن $x = \frac{a}{c}$ است و محل تقاطع آن‌ها

نقطه $(\frac{a}{c}, \frac{a}{c})$ است که در حالت کلی روی خط $y = x$ قرار دارد. حال

اگر $a = 0$ باشد، این نقطه روی $y = -x$ نیز قرار دارد و اگر $a = 2a$ $c = 2a$

باشد، این نقطه روی $y = -x + 1$ نیز قرار دارد. اما در هیچ حالتی محل

برخورد روی $y = x + 1$ قرار نمی‌گیرد.

(مسئله ۲- هرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت؛

صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۷ تا ۶۹)

(غلامرضا نیازی)

۲۰. گزینه «۲»

تابع در دو نقطه تعریف نشده، یکی با طول مثبت (مجاانب قائم) که همان $x = 2$ می‌باشد و یکی با طول منفی که قطعاً ریشهٔ مخرج کسر اول است.

$$x^2 + b = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{-b}$$

باید $2 = \sqrt{-b}$ باشد، زیرا در غیر این صورت، تابع f در سه نقطه تعریف

نمی‌شود، پس $b = -4$ و لذا:

$x_0 = -2$ ریشهٔ مخرج کسر اول است که با توجه به نمودار تابع، باید در این

نقطه حد داشته باشد، یعنی $x_0 = -2$ ریشهٔ صورت کسر نیز هست، پس:

$$(ax^2 - 2x) \Big|_{x=-2} = 4a + 4 = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$x \neq -2 : f(x) = \frac{-x^2 - 2x}{x^2 - 4} + \frac{cx}{x-2}$$

$$= \frac{-x(x+2)}{(x-2)(x+2)} + \frac{cx}{x-2} = \frac{(c-1)x}{x-2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 3 \Rightarrow c-1 = 3 \Rightarrow c = 4$$

$$x \neq -2 : f(x) = \frac{3x}{x-2} \Rightarrow k = \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = \frac{3}{2}$$

(مسئله ۲- هرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

$$= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x+2} + x}{x+2-x^2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x+2} + x}{-(x-2)(x+1)} = \frac{4}{0^-} = -\infty$$

حال باید $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ را حساب کرد:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \log_2 \left(\frac{\sqrt{x^2+2}}{2x^2+3x} \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \log_2 \left(\frac{\sqrt{x^2}}{2x^2} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \log_2 \left(\frac{|x|}{2x^2} \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \log_2 \left(-\frac{1}{2x} \right) = \log_2 0^+ = -\infty$$

(مسئله ۲- هرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت؛

صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵ و ۵۹ تا ۶۶)

(سینا فیروزخواه)

۱۸- گزینه «۲»

$$y_1 = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a+1)x}{(a-1)x} = \frac{a+1}{a-1}$$

$$y_2 = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a-1)x}{(a+1)x} = \frac{a-1}{a+1}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{a+1}{a-1} - \frac{a-1}{a+1} \right| = \frac{4}{2} \Rightarrow \left| \frac{4a}{a^2-1} \right| = \frac{4}{2}$$

$$\xrightarrow{a>1} \frac{4a}{a^2-1} = \frac{4}{2} \Rightarrow 4a^2 - 4 = 4a \Rightarrow 3a^2 - 3 = 4a$$

$$\Rightarrow \frac{3a^2 - 4a - 3}{(3a+1)(a-3)} = 0 \xrightarrow{a>1} a = 3$$

(مسئله ۲- هرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

(محمدرضا راسخ)

۱۹- گزینه «۳»

$$f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a} \quad \text{وارون تابع } f \text{ به صورت مقابل می‌شود:}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax+b}{cx+d} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-dx+b}{cx-a}$$

حال طبق فرض داریم:

$$\Rightarrow \frac{a}{c} = -\frac{d}{c} \xrightarrow{c \neq 0} a = -d$$



هندسه ۳

۲۱- گزینه «۴»

(مممر ناری ایبانه)

با توجه به فرض داریم:

$$(A+B)(A+B) = A^2 + AB + BA + B^2$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + AB + BA + \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 25 \\ -5 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow AB + BA = \begin{bmatrix} 4 & 25 \\ -5 & -1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 13 \\ -3 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 12 \\ -2 & 0 \end{bmatrix}$$

در نتیجه دترمینان ماتریس $AB + BA$ برابر می‌شود با:

$$\begin{vmatrix} 2 & 12 \\ -2 & 0 \end{vmatrix} = 2 \times 0 - (12)(-2) = 0 - (-24) = 24$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: برگرفته از تمرین ۱۰ صفحه ۲۱)

۲۲- گزینه «۱»

(روح اله حسینی)

از ضرب طرفین تساوی $A + A^{-1} = 2I$ در A داریم: $A^2 + I = 2A$ عبارت $A^2 + I$ و $2A$ را حساب می‌کنیم:

$$A^2 = \begin{bmatrix} 3 & b \\ -b & a \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3 & b \\ -b & a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 - b^2 & 3b + ab \\ -3b - ab & -b^2 + a^2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A^2 + I = \begin{bmatrix} 10 - b^2 & 3b + ab \\ -3b - ab & 1 - b^2 + a^2 \end{bmatrix}$$

$$\text{همچنین } 2A = \begin{bmatrix} 6 & 2b \\ -2b & 2a \end{bmatrix} \text{ پس:}$$

$$\begin{bmatrix} 10 - b^2 & 3b + ab \\ -3b - ab & 1 - b^2 + a^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 2b \\ -2b & 2a \end{bmatrix}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} 10 - b^2 = 6 \Rightarrow b^2 = 4 \\ 3b + ab = 2b \Rightarrow \overbrace{ab + b}^{b(a+1)} = 0 \Rightarrow b = 0 \text{ یا } a = -1 \\ 1 - b^2 + a^2 = 2a \xrightarrow{b^2=4} \underbrace{a^2 - 2a - 3}_{(a-3)(a+1)} = 0 \\ \Rightarrow a = 3 \text{ یا } a = -1 \end{cases}$$

پس $a = -1$ و $b^2 = 4$ و در نتیجه: $3b^2 + 2a = 10$

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

۲۳- گزینه «۲»

(ایمان ساریفانی)

طبق فرض داریم:

$$A^2 B = C^{-1} + I \xrightarrow{(A^2)^{-1} \times} B = (A^2)^{-1} (C^{-1} + I)$$

$$\begin{cases} A^2 = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} = -2I \\ C^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \end{cases}$$

$$\Rightarrow B = \underbrace{(-2I)^{-1}}_{-\frac{1}{2}I} \left(\begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right) = -\frac{1}{2} \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس B برابر است با: $-\frac{1}{2}(-1+3) = -1$

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

۲۴- گزینه «۳»

(ایمان ساریفانی)

تساوی ماتریسی داده شده را ساده کرده و سپس از طرفین آن، دترمینان می‌گیریم:

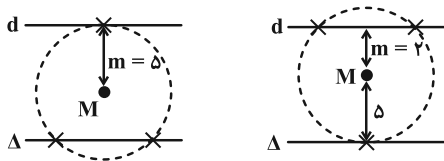
$$\underbrace{|2A|}_{2^2|A|} \cdot A^{-1} = 8I \Rightarrow |A| \cdot A^{-1} = 2I \Rightarrow |A| \cdot A^{-1} = |2I|$$



(مهردار ملونری)

۲۶- گزینه «۴»

یکی از دو حالت زیر قابل قبول است:

در نتیجه: $m_1 = \Delta$, $m_2 = 2 \Rightarrow |m_1 - m_2| = \Delta - 2 = 3$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(ممد شاه‌ممدی)

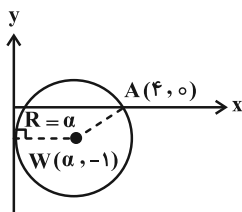
۲۷- گزینه «۲»

با توجه به فرض و مطابق شکل، مرکز دایره را $W(\alpha, -1)$ می‌گیریم که سمت راست محور y ها قرار دارد و شعاع دایره برابر $R = \alpha$ می‌شود.

$$WA = R \Rightarrow WA^2 = R^2$$

$$\Rightarrow (\alpha - 4)^2 + (-1 - 0)^2 = \alpha^2$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 8\alpha + 16 + 1 = \alpha^2 \Rightarrow \alpha = \frac{17}{8}$$



در نتیجه معادله دایره به صورت زیر است:

$$(x - \frac{17}{8})^2 + (y + 1)^2 = (\frac{17}{8})^2$$

با توجه به گزینه‌ها، $x = 2$ را در معادله دایره جای گذاری می‌کنیم:

$$(2 - \frac{17}{8})^2 + (y + 1)^2 = (\frac{17}{8})^2$$

$$\Rightarrow (\frac{1}{8})^2 + (y + 1)^2 = (\frac{17}{8})^2 \Rightarrow (y + 1)^2 = (\frac{17}{8})^2 - (\frac{1}{8})^2$$

$$\Rightarrow (y + 1)^2 = (\frac{17-1}{8})(\frac{17+1}{8}) \Rightarrow (y + 1)^2 = 2 \times \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow y + 1 = \pm \frac{3}{2}\sqrt{2} \Rightarrow y = \pm \frac{3\sqrt{2}}{2} - 1$$

نقطه گزینه (۲) قابل قبول است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

$$\xrightarrow{|A|=k} k^2 |A^{-1}| = 4 |I| \xrightarrow{|A^{-1}|=\frac{1}{k}} |A| = k = 4$$

وارون ماتریس مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$B = \begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{4 \times 4 - 4 \times 2} \begin{bmatrix} 4 & -4 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\frac{4 - 4 - 2 + 4}{8} = \frac{1}{4} \quad \text{در نتیجه مجموع درایه‌های } B^{-1} \text{ برابر می‌شود با:}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۹ تا ۳۱)

۲۵- گزینه «۲»

(امیر حسین ابومصوب)

دو خط در صورتی نقطه مشترکی ندارند که دستگاه معادلات آن‌ها، فاقد

جواب باشد. دستگاه معادلات $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$ در صورتی جواب ندارد

که $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}$ باشد. پس داریم:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \Rightarrow \frac{2}{m+2} = \frac{-(m+1)}{-6} \Rightarrow (m+2)(m+1) = 12$$

$$\Rightarrow m^2 + 3m - 10 = 0 \Rightarrow (m+5)(m-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -5 \\ m = 2 \end{cases}$$

حال به ازای هر یک از مقادیر m ، دو کسر $\frac{a}{a'}$ و $\frac{c}{c'}$ را مقایسه می‌کنیم.

$$m = -5 \Rightarrow \frac{2}{-3} \neq \frac{5}{3} \quad \text{قابل قبول}$$

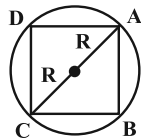
$$m = 2 \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{5}{10} \quad \text{غیر قابل قبول}$$

پس تنها به ازای $m = -5$ ، دو خط نقطه مشترکی ندارند.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۳۱)



مطابق شکل، قطر دایره برابر با قطر مربع است، یعنی: $AC = d = 2R$



مساحت مربع $\frac{1}{2}d^2$ می‌شود، پس:

$$S = \frac{1}{2}(2R)^2 = 2R^2 = 2 \times 25 = 50$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۳۰- گزینه «۲»

(روح‌الله حسینی)

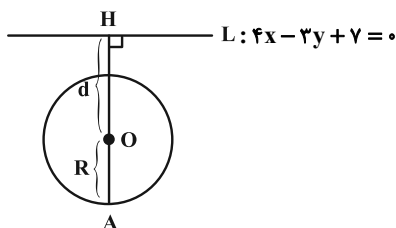
ابتدا مرکز و شعاع دایره را تعیین می‌کنیم: $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 6 = 0$

مرکز: $O(1, -3)$

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + 6^2 - 4 \times 6} = 2$$

حال فاصله مرکز دایره را از خط L به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{|4(1) - 3(-3) + 7|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} = \frac{20}{5} = 4$$



با توجه به این که $d > R$ ، پس خط L بیرون دایره است. مطابق شکل

بیشترین فاصله نقاط واقع بر دایره از خط L برابر است با:

$$AH = d + R = 4 + 2 = 6$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۲۸- گزینه «۳»

(عباس الهی)

ابتدا معادلات دو دایره را استاندارد می‌کنیم:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 2x - 8y + 17 - a^2 = 0 \Rightarrow (x+1)^2 + (y-4)^2 = a^2 \\ x^2 + y^2 - 10x + 4y + 13 = 0 \Rightarrow (x-5)^2 + (y+2)^2 = 16 \end{cases}$$

طبق فرض، دو دایره حداقل یک نقطه مشترک دارند، پس یکی از سه

وضعیت مماس خارج، مماس داخل و متقاطع را دارند و در نتیجه:

$$|R_1 - R_2| \leq O_1O_2 \leq R_1 + R_2$$

با توجه به معادله دو دایره، مرکزها به صورت $O_1(-1, 4)$ و $O_2(5, -2)$

می‌باشد و شعاع‌ها نیز $R_1 = a$ و $R_2 = 4$ هستند. پس:

$$O_1O_2 = \sqrt{(5 - (-1))^2 + (-2 - 4)^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

$$|R_1 - R_2| \leq O_1O_2 \Rightarrow |a - 4| \leq 6\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow -6\sqrt{2} \leq a - 4 \leq 6\sqrt{2} \Rightarrow 4 - 6\sqrt{2} \leq a \leq 4 + 6\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{a > 0} 0 < a \leq 4 + 6\sqrt{2} \quad (1)$$

$$O_1O_2 \leq R_1 + R_2 \Rightarrow 6\sqrt{2} \leq a + 4 \Rightarrow a \geq 6\sqrt{2} - 4 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} 6\sqrt{2} - 4 \leq a \leq 4 + 6\sqrt{2} \Rightarrow a \in [6\sqrt{2} - 4, 4 + 6\sqrt{2}]$$

طول بازه مورد نظر برابر می‌شود با: $(4 + 6\sqrt{2}) - (6\sqrt{2} - 4) = 8$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ برگرفته از کار در کلاس صفحه ۳۴)

۲۹- گزینه «۲»

(عباس الهی)

معادله دایره را استاندارد می‌کنیم:

$$x^2 + y^2 - 2x + 8y - 8 = 0$$

$$\Rightarrow (x^2 - 2x + 1) + (y^2 + 8y + 16) - 25 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 + (y+4)^2 = 25 \quad (*)$$

پس مرکز دایره $W(1, -4)$ و شعاع آن $R = 5$ می‌باشد.

۳۱- گزینہ «۳»

$$\overset{11}{\text{f}}\overset{11}{\gamma}\overset{11}{\text{b}}\overset{11}{1}\overset{11}{5}\equiv\overset{11}{5}-\overset{11}{1}+\overset{11}{\text{b}}-\overset{11}{\gamma}+\overset{11}{\text{f}}\equiv\overset{11}{\text{b}}+\overset{11}{1}\equiv\overset{11}{1}\circ\Rightarrow\overset{11}{\text{b}}\equiv\overset{11}{9}\Rightarrow\overset{11}{\text{b}}_{\text{قم}}=\overset{11}{9}$$

$$a^2 - 2b = 8^2 - 2(9) = 46 \Rightarrow \text{رقم یکان} = 6$$

برگرفته از فعالیت و کار در کلاس صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۳۴- گزینہ «۳»

$$\begin{array}{ccccccc} & \Delta 2 & & \Delta 2 & & \Delta 2 & \\ \Delta a \equiv -a \Rightarrow & \Delta 2 & \Delta 2 & \xrightarrow{+6} & a & \equiv & 0 \\ & & & & & & \frac{\Delta 2}{(\Delta 2, 6)} \end{array}$$

طبق فرض داریم:

$$\Rightarrow a \equiv 0 \Rightarrow a = 26k$$

در بین اعداد طبیعی دو رقمی فقط سه عدد ۲۶، ۵۲ و ۷۸ مضرب ۲۶ هستند.

(, باضیات گسسته- آشنایی, با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۳۵- گزینہ «۱»

شرط آن که معادله مذکور در $\mathbb{Z}$ جواب نداشته باشد، آن است که:

$$\underbrace{(1 \mid n + \Delta, \gamma n - \epsilon)}_d \not\sim \mathfrak{A}$$

$$\begin{cases} d \mid 11n + 5 \xrightarrow{\times 7} d \mid 77n + 35 \\ d \mid 7n - 4 \xrightarrow{\times (-11)} d \mid -77n + 44 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} d \mid 79$$

اگر $d = 1$ باشد، معادله در $\mathbb{Z}$ جواب دارد ولی اگر $d = 79$ باشد

چون ۳۱ / ۷۹، آنگاه معادله در $\mathbb{Z}$ جواب نخواهد داشت.

$$Y_n - f \equiv 0 \Rightarrow Y_n \equiv f \xrightarrow{\times 11} Y Y_n \equiv f f$$

$$\Rightarrow -\overset{\gamma q}{2}n \equiv \overset{\gamma q}{44} \xrightarrow[(-2, \gamma q)=1]{+(-2)} n \equiv -\overset{\gamma q}{22} \Rightarrow n = \overset{\gamma q}{4}k - \overset{\gamma q}{22}$$

عدد طبیعی و دو رقمی n به ازای $k = ۱$ به دست می‌آید:

$$n = 57 \Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 12$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

۳۲- گزینہ «۳»

طبق فرض داریم:

$$a \mid 1 \wedge Y \Rightarrow a \mid 1 \vee 1 \times 1 Y \xrightarrow{a>1} a = 1 \vee 1 \vee 1 Y \vee 1 \wedge Y$$

$$(a, 1 \circ \gamma) = 1 \Rightarrow (a, \gamma \times \gamma \times 1\gamma) = 1 \Rightarrow a \neq 1\gamma, \quad a \neq 1\lambda\gamma$$

یس فقط $a = 11$ قابل قبول است.

پس باید باقی مانده تقسیم 11^{22} را بر 17 بیاییم:

$$11 \equiv -6 \Rightarrow 11^2 \equiv 36 \equiv 2 \Rightarrow (11^2)^{11} \equiv 2^{11} \Rightarrow 11^{22} \equiv 2^{11}$$

$$2^{11} \equiv (2^8)^2 \times 2^3 \equiv (-1)^2 \times 8 \equiv 8$$

داریم:

پس: $11^{22} \equiv 8 \Rightarrow$ باقی مانده برابر ۸ است.

(۱) با ضمایم گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴ و ۱۸ تا ۲۲)

۳۳- گزینہ «۴»

باقی ماندۀ تقسیم این دو عدد را بر ۹ و ۱۱ محاسبه کرده و به ترتیب برابر صفر و ۱۰ قرار می‌دهیم.

$$\overline{\gamma\gamma a}a \equiv \overline{\gamma} + \gamma + a + 1 + a \equiv 11 + \gamma a \equiv \gamma a + \gamma \equiv 0.$$

$$\Rightarrow \overset{q}{\gamma} a \equiv -\overset{q}{\gamma} \xrightarrow[(\gamma, q) = 1]{+\gamma} a \equiv -1 \equiv \lambda \Rightarrow a \text{ mod } q = \lambda$$



۳۶- گزینه «۲»

(ایمان ساریفانی)

ابتدا ۴ و ۳۲ را به صورت توان‌هایی از ۲ نوشته و رابطه بین x و y را پیدا می‌کنیم.

$$2^{2x} \times 2^{5y} = 512 \Rightarrow 2^{2x+5y} = 2^9 \Rightarrow 2x+5y = 9$$

$$2x \equiv 9 \equiv 4 \pmod{5} \xrightarrow{+2} x \equiv 2 \pmod{5} \quad \text{با حل معادله، مقدار } x \text{ را پیدا می‌کنیم.}$$

$$\Rightarrow x = 5k + 2 \Rightarrow 2x - 1 = 10k + 3$$

k را می‌توان به یکی از ۳ حالت، $3n$ یا $3n+1$ یا $3n+2$ نوشت.

$$k = 3n \Rightarrow 2x - 1 = 30n + 3 \Rightarrow r = 3$$

$$k = 3n + 1 \Rightarrow 2x - 1 = 30n + 13 \Rightarrow r = 13$$

$$k = 3n + 2 \Rightarrow 2x - 1 = 30n + 23 \Rightarrow r = 23$$

بنابراین بیشترین مقدار باقی‌مانده برابر ۲۳ است.

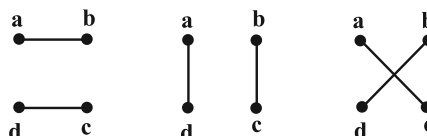
(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)

۳۷- گزینه «۲»

(علیرضا شریف‌فطیپی)

فرض کنید ۴ رأس a, b, c, d از این گراف را انتخاب کنیم. در این

صورت گراف‌های ۱- منتظم زیر قابل رسم است:



به عبارت دیگر به ازای هر ۴ رأس دلخواه، ۳ زیرگراف ۱- منتظم مرتبه ۴

قابل رسم است، پس تعداد تمام این زیرگراف‌ها برابر است با:

$$\binom{6}{4} \times 3 = 15 \times 3 = 45$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۳۸- گزینه «۴»

(عباس الهی)

گراف (G) دارای دوره‌هایی به طول ۴، ۶ و ۸ می‌باشد و فاقد دور به طول

فرد است. مثال‌هایی از این دورها عبارتند از:

۴ : $abgha, bcegb, bdech, \dots$

۶ : $abcegha, abdefha, \dots$

۸ : $abceghfia, \dots$

پس $A = \{4, 6, 8\}$ و در نتیجه مجموع اعضای آن عبارتند از:

$$4 + 6 + 8 = 18$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه ۳۸)

۳۹- گزینه «۳»

(روح‌اله حسینی)

چون همسایگی بسته هر رأس دارای ۴ عضو است پس هر رأس به جز خودش

با ۳ رأس دیگر مجاور است. بنابراین گراف مورد نظر ۳- منتظم است. فرض

کنیم مرتبه این گراف p باشد، پس $q(G) = \frac{3p}{2}$ و طبق فرض داریم:

$$3q(\bar{G}) = \lambda q(G) = \lambda \left(\frac{3p}{2} \right) = 12p \Rightarrow q(\bar{G}) = \frac{12p}{3} = 4p$$

$$\text{از طرفی می‌دانیم } q(G) + q(\bar{G}) = \frac{p(p-1)}{2}, \text{ پس:}$$

$$\frac{3p}{2} + 4p = \frac{p(p-1)}{2} \xrightarrow{\times 2} 3p + 8p = p(p-1)$$

$$\Rightarrow 11p = p(p-1) \xrightarrow{p \neq 0} 11 = p-1 \Rightarrow p = 12$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ برگرفته از مسائل صفحه ۳۸)

۴۰- گزینه «۱»

(ایمان ساریفانی)

گراف کامل مرتبه ۱۰ دارای $\frac{10 \times 9}{2} = 45$ یال است، بنابراین گرافی از

مرتبه ۱۰ و اندازه ۴۲، سه یال کمتر از گراف کامل هم‌مرتبه‌اش دارد. در

گراف K_1 تمام رأس‌ها از درجه ۹ هستند. سه رأس دلخواه a, b, c از

این گراف را در نظر بگیرید. اگر سه یال ab, ac و bc را حذف کنیم،

آنگاه از درجه هر کدام از این رأس‌ها ۲ واحد کم می‌شود، بدون این‌که

درجه سایر رأس‌های گراف تغییر کند و در نتیجه درجات رأس‌های چنین

گرافی به صورت زیر است: ۹، ۹، ۹، ۹، ۹، ۹، ۷، ۷، ۷

همان‌طور که مشاهده می‌شود چنین گرافی می‌تواند فاقد رأس درجه ۸ باشد.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)



فیزیک ۳

۴۱- گزینه «۲»

(رسمت‌اله فیراله زاده سماکوش)

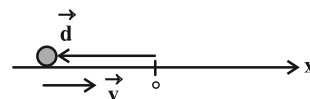
موارد (الف) و (ت) می‌توانند غیرهم‌جهت باشند. جهت سرعت به جهت شتاب

ارتباطی ندارد، مثلاً اگر اتومبیلی که به سمت غرب حرکت کند ترمز کند،

شتابی در جهت شرق می‌گیرد که باعث کند شدن حرکتش می‌شود. جهت

بردار مکان هم ارتباطی با جهت سرعت لحظه‌ای ندارد، مثلاً در شکل زیر، جهت

سرعت به سمت مثبت محور X است ولی بردار مکان به سمت منفی محور X.



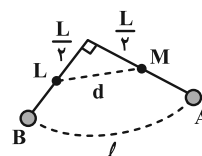
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ و ۵)

۴۲- گزینه «۳»

(علیرضا بیاری)

با توجه به شکل، مسافتی که گلوله آونگ می‌پیماید (ℓ) برابر با یک چهارم

محیط دایره‌ای به شعاع L است.



$$\ell = \frac{1}{4} (2\pi L) \xrightarrow{\pi=3} \ell = \frac{3}{4} L$$

اما اندازه جابه‌جایی نقطه M در این حرکت (d) برابر است با:

$$d = \sqrt{\left(\frac{L}{4}\right)^2 + \left(\frac{L}{4}\right)^2} = \frac{L\sqrt{2}}{4}$$

$$\frac{v_{avM}}{s_{avA}} = \frac{\frac{d}{\Delta t}}{\frac{\ell}{\Delta t}} = \frac{d}{\ell} = \frac{\frac{L\sqrt{2}}{4}}{\frac{3}{4}L} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow |v_{av,M}| = \frac{\sqrt{2}}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{\sqrt{2}}{4} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ و ۵)

۴۳- گزینه «۴»

(مسعود فذرانی)

برای عبور کامل از کنار هم، باید مسافتی به اندازه طول ۲ قطار و فاصله آنها

$$\Delta x = v \Delta t \quad \text{طی شود:}$$

$$\frac{v_{نسبی} = 30 + 60 = 90 \text{ km/h}}{\Delta x = 350 + 150 + 400 = 900 \text{ km}} \rightarrow 0.9 = 90 \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{1}{90} h = \frac{1}{90} \times 3600 s = 40 s$$

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

۴۴- گزینه «۴»

(علی برزگر)

با توجه به ثابت بودن سرعت دو متحرک می‌توان سرعت متحرک B را برابر v

فرض کرد. لذا چون شیب نمودار متحرک A بیشتر و مثبت است پس با فرض

مسئله سرعت متحرک A را می‌توان برابر $v+6$ فرض کرد و نوشت:

$$x_B = vt + 7, \quad x_A = (v+6)t - 20$$

لحظاتی که فاصله دو متحرک از هم برابر $13/5$ متر است یعنی یک بار

متحرک B جلوتر و بار دیگر متحرک A جلوتر خواهد بود، پس می‌توان نوشت:

$$x_B - x_A = 13/5 = \frac{27}{4} \Rightarrow vt_1 + 7 - [(v+6)t_1 - 20] = \frac{27}{4}$$

$$\Rightarrow 27 - 6t_1 = \frac{27}{4} \Rightarrow 6t_1 = \frac{27}{4} \Rightarrow t_1 = \frac{27}{24} = \frac{9}{8} = 1.125 s$$



(علیرضا جباری)

۴۶- گزینه «۳»

مساحت سطح محصور بین نمودار شتاب- زمان و محور زمان برابر است با تغییر

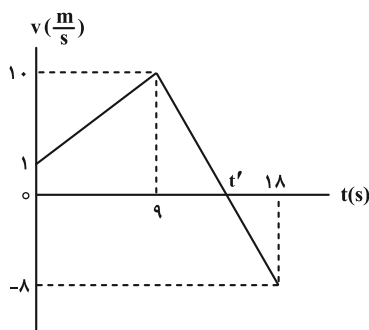
سرعت متحرک. بر این اساس نمودار سرعت- زمان متحرک را رسم می کنیم:

$$\Delta v = 1 \times 9 = 9 \frac{m}{s} \quad (9 \text{ ثانیه اول حرکت})$$

$$v_{t=9s} = 1 \frac{m}{s} \rightarrow v_{t=9s} = 9 + 1 = 10 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = -2(18 - 9) = -18 \frac{m}{s} \quad (9 \text{ ثانیه دوم حرکت})$$

$$v_{t=9s} = 10 \frac{m}{s} \rightarrow v_{t=18s} = -18 + 10 = -8 \frac{m}{s}$$



در لحظه t' که نمودار $v-t$ محور زمان را قطع می کند، علامت و جهت

سرعت عوض می شود. یعنی متحرک تغییر جهت می دهد. در بازه زمانی ۹s

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \text{تا } t' \text{ داریم:}$$

$$\frac{a = -2 \frac{m}{s^2}, \Delta v = -10}{\Delta t = t' - 9} \rightarrow -2 = \frac{-10}{t' - 9} \Rightarrow t' - 9 = 5 \Rightarrow t' = 14s$$

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

(مشابه تمرین ۱- ۱۱ صفحه ۲۱ کتاب درسی)

$$x_A - x_B = 13/5 = \frac{27}{2} \Rightarrow (v+6)t_p - 20 - (vt_p + 7) = \frac{27}{2}$$

$$\Rightarrow 6t_p - 27 = \frac{27}{2} \Rightarrow 6t_p = 3 \times \frac{27}{2} \Rightarrow t_p = \frac{27}{4} = 6.75s$$

$$\Delta t = t_p - t_1 = 6.75 - 2/25 = 4/5s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۵- گزینه «۴» (مهران اسماعیلی)

بعد از ۲s که متحرک تغییر جهت می دهد، سرعت آن برابر صفر می شود، با

توجه به معادله سرعت- زمان، داریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[v=0]{t=2s} 0 = a \times 2 + v_0 \Rightarrow v_0 = -2a$$

حال با توجه به معادله مکان- زمان داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow[t=18s, x=0]{x_0=48m, v_0=-2a}$$

$$0 = \frac{1}{2}a \times 18^2 + (-2a) \times 18 + 48 \Rightarrow a = -3 \frac{m}{s^2}$$

$$v_0 = -2a \xrightarrow[a=-3 \frac{m}{s^2}]{v_0 = -2a} v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \xrightarrow[v_0=6 \frac{m}{s}]{a=-3 \frac{m}{s^2}, t=18s} v = (-3) \times 18 + 6$$

$$\Rightarrow v = -18 \frac{m}{s}$$

پس متحرک با تندی $18 \frac{m}{s}$ در جهت مخالف محور مکان از مبدأ عبور می کند.

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



۴۷- گزینه «۳»

(رسمت اله شیراله زاده سماکوش)

بازه زمانی برای مرحله اول حرکت را t_1 و بازه زمانی برای مرحله دومحرکت را t_2 می نامیم. در ابتدا سرعت جسم در پایان مرحله اول حرکت را

به دست می آوریم:

$$v' = a_1 t_1 + v_0 \Rightarrow v' = a t_1$$

سرعت جسم در پایان مرحله اول همان سرعت اولیه برای مرحله دوم حرکت می باشد.

$$v = a_2 t_2 + v' \xrightarrow{v=0} 0 = -\frac{a}{3} t_2 + a t_1 \Rightarrow t_2 = 3 t_1$$

$$T = t_1 + t_2 \text{ پس: } T = 3 t_1 + t_1 \Rightarrow T = 4 t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{T}{4}$$

$$\Rightarrow v' = a t_1 \Rightarrow v' = \frac{a T}{4}$$

بیشینه سرعت برابر است با:

جابه جایی را در هر مرحله محاسبه کرده و سپس با هم جمع می کنیم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} a \left(\frac{T}{4}\right)^2 = \frac{a T^2}{32}$$

$$v'^2 - v_0^2 = 2 a_2 \Delta x_2 \Rightarrow 0 - \left(\frac{a T}{4}\right)^2 = 2 \left(-\frac{a}{3}\right) \Delta x_2$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = \frac{3 a T^2}{32}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{کل}} = \frac{a T^2}{8} \Rightarrow v_{\text{av}} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{T} = \frac{a T}{8}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۵ و ۲۰)

۴۸- گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

اتومبیل در زمان واکنش راننده با سرعت ثابت و پس از ترمز با شتاب ثابت،

به صورت کندشونده حرکت کرده است. بنابراین می توان نوشت:

$$\begin{array}{c} \Delta x_1 \qquad \qquad \Delta x_2 \\ \times \qquad \times \qquad \times \\ v_0 \quad t_1 = 0/\Delta s \quad v_0 \quad t_2 = \Delta s \quad v = 0 \\ \hline \Delta x = 60 \text{ m} \end{array}$$

$$\Delta x_1 = v_0 t_1 \xrightarrow{t_1 = 0/\Delta s} \Delta x_1 = 0/\Delta v_0$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} a t_2^2 + v_0 t_2 \xrightarrow{t_2 = \Delta s} \Delta x_2 = \frac{1}{2} a (\Delta s)^2 + v_0 \times \Delta s$$

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 60 \text{ m} \xrightarrow{\Delta x_1 = 0/\Delta v_0, \Delta x_2 = \frac{1}{2} a \Delta s^2 + v_0 \Delta s}$$

$$0/\Delta v_0 + \frac{1}{2} a \Delta s + v_0 \Delta s = 60 \Rightarrow \frac{1}{2} a \Delta s + \Delta s/\Delta v_0 = 60$$

از طرفی با توجه به معادله سرعت- زمان اتومبیل داریم:

$$v = a t + v_0 \xrightarrow{t = \Delta s, v = 0} 0 = a \Delta s + v_0 \Rightarrow v_0 = -\Delta s a$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} a \Delta s + \Delta s/\Delta v_0 = 60 \xrightarrow{v_0 = -\Delta s a}$$

$$\frac{1}{2} a \Delta s + \Delta s/(-\Delta s a) = 60 \Rightarrow 12/\Delta s a - 27/\Delta s a = 60$$

$$\Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

اکنون با استفاده از قانون دوم نیوتون می توان F_{net} را هنگام ترمز به دست آورد:

$$F_{\text{net}} = m a \xrightarrow{m = 90 \text{ kg}, a = -4 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} F_{\text{net}} = 90 \times (-4) = -360 \text{ N}$$

$$|F_{\text{net}}| = 360 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست + دینامیک و حرکت دایره ای؛

صفحه های ۱۵ و ۲۱ و ۳۳)

۴۹- گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

$$(t = \frac{4}{3} = 2 \text{ s}) \text{ حرکت متحرک با شتاب ثابت است و در رأس سهمی}$$

سرعت متحرک صفر می شود. شتاب حرکت را به دست می آوریم:

$$\Delta x = -\frac{1}{2} a t^2 + v t \xrightarrow{\Delta x = 14 - 8 = 6 \text{ m}, t = 2 \text{ s}, v = 0} 6 = -\frac{1}{2} a \times 2^2$$

$$\Rightarrow a = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



$$h_1 = 9h_2 \xrightarrow{h_1=45m} h_2 = 5m$$

$$\Delta h = h_1 - h_2 = 45 - 5 = 40m$$

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

(معمور منتهوری)

۵۱- گزینه «۳»

در امتداد قائم دو نیروی وزن و کشش نخ به جسم وارد می‌شوند. بنابراین

$$T - mg = ma \Rightarrow 8 - 5 = 0 / 5a \Rightarrow a = \frac{6}{5} \frac{m}{s^2} \quad \text{داریم:}$$

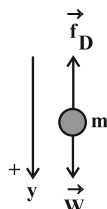
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

(مکمل تمرین ۲- ۶ صفحه کتاب ۴۵ درسی)

(رسمت اله خیراله زاده سماکوش)

۵۲- گزینه «۱»

ابتدا به کمک قانون دوم نیوتون شتاب حرکت این گلوله‌ها را به دست می‌آوریم:



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

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

با توجه به این که جرم گلوله B بیشتر از جرم گلوله A است، طبق رابطه

$$a = g - \frac{f_D}{m}$$

می‌شود $(a_B > a_A)$. مسافت طی شده و تندی اولیه حرکت هر دو گلوله

یکسان است، بنابراین می‌توانیم برای مقایسه تندی برخورد آن‌ها به زمین از

رابطه سرعت- جابه جایی به صورت زیر کمک بگیریم:

سپس قانون دوم نیوتون را برای خودرو می‌نویسیم و از آنجا بزرگی برابند

نیروهای مقاوم (f) که علاوه بر نیروی ترمز (f_t) بر خودرو اثر می‌کنند را

حساب می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow f + f_t = ma \Rightarrow f - 3500 = 1500(-3)$$

$$\Rightarrow f = 3500 - 4500 = -1000N = -1kN \Rightarrow |f| = 1kN$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست + دینامیک و حرکت دایره‌ای؛

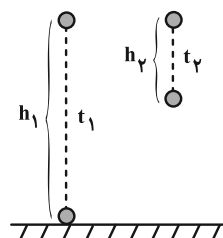
صفحه‌های ۱۷ و ۳۳)

(مهران اسماعیلی)

۵۰- گزینه «۱»

مطابق شکل، گلوله اول در مدت t_1 و پس از پیمودن مسافت h_1 به زمین

رسیده و گلوله دوم در مدت t_2 ، مسافت h_2 را می‌پیماید. پس می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 & \frac{h_1}{h_2} = 9 \\ h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 & \frac{1}{2}gt_1^2 \\ \hline \frac{1}{2}gt_1^2 = 9 \cdot \frac{1}{2}gt_2^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{t_1^2}{t_2^2} = 9 \Rightarrow t_1 = 3t_2$$

$$\Rightarrow \frac{t_1^2}{t_2^2} = 9 \Rightarrow t_1 = 3t_2$$

با توجه به این که دو گلوله با اختلاف زمانی ۲s رها شده‌اند، داریم:

$$t_1 - t_2 = 2s \xrightarrow{t_1=3t_2} 3t_2 - t_2 = 2 \Rightarrow \begin{cases} t_2 = 1s \\ t_1 = 3s \end{cases}$$

در لحظه رسیدن گلوله اول به زمین، دو گلوله حداکثر فاصله را از یکدیگر

دارند. برای محاسبه این فاصله کافی است h_1 و h_2 را به دست آوریم:

$$h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 \xrightarrow{t_1=3s, g=10 \frac{m}{s^2}} h_1 = 45m$$



سکون جسم $\rightarrow F_{\text{net}y} = 0 \Rightarrow mg + f_{s,\text{max}} = F_1$

$$\Rightarrow mg + \mu_s F_N = F_1 \Rightarrow mg + \mu_s F_1 = F_1$$

$$\Rightarrow 30 + 0.6 \times 35 = F_1 \Rightarrow F_1 = 51 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۳)

(رسمت اله خیراله زاده سماکوش)

گزینه «۱» -۵۴

مقداری که ترازو نشان می‌دهد بیانگر عکس‌العمل نیروی عمودی سطح است

که برابر F_N می‌باشد، پس نیروی عمودی سطح وارد بر جسم برابر است با:

$$F_N = F'_N = 600 \text{ N}$$

اگر جهت مثبت محور y را رو به بالا انتخاب کنیم، طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow 600 - 80 \times 10 = 80 \times a$$

$$\Rightarrow -200 = 80 \times a \Rightarrow a = -2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

پس شتاب برابر با $-2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است و از طرفی منفی به دست آمدن شتاب

به معنی این است که جهت شتاب آسانسور به سمت پایین است و به سمت

پایین شروع به حرکت می‌کند.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

(مشابه مثال ۶-۲ صفحه ۳۸ کتاب درسی)

(معمور منصوری)

گزینه «۱» -۵۵

$$\frac{p_A}{p_B} = \frac{m_A v_A}{m_B v_B} \Rightarrow \frac{p_A}{p_B} = \frac{3m_B \times \frac{3}{4} v_B}{m_B v_B} \Rightarrow \frac{p_A}{p_B} = \frac{9}{4}$$

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

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \Rightarrow v = \sqrt{2a\Delta y}$$

چون شتاب حرکت گلوله B بیشتر از گلوله A است، طبق رابطه به دست

آمده، گلوله B با تندی بیشتری به زمین برخورد می‌کند ($v_B > v_A$).

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

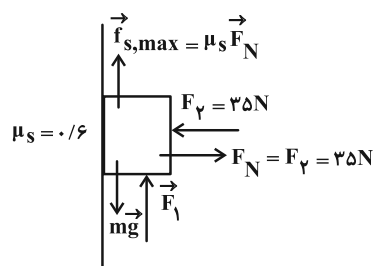
(مشابه مثال ۲-۵ صفحه ۳۷ کتاب درسی)

(علی برزگر)

گزینه «۲» -۵۳

حالت حداقل: اگر اندازه نیروی $\vec{F}_1$ کمینه باشد، احتمال حرکت جسم به

سمت پایین وجود دارد. پس جهت نیروی اصطکاک به سمت بالا خواهد بود:



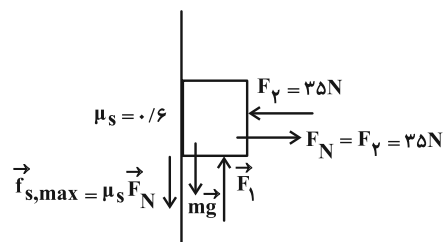
سکون جسم $\rightarrow F_{\text{net}y} = 0 \Rightarrow mg = F_1 + f_{s,\text{max}}$

$$\Rightarrow 3 \times 10 = F_1 + \mu_s F_N = F_1 + \mu_s F_1 = F_1 + (0.6 \times 35)$$

$$\Rightarrow 30 = F_1 + 21 \Rightarrow F_1 = 9 \text{ N}$$

حالت حداکثر: اگر اندازه نیروی $\vec{F}_1$ بیشینه باشد، احتمال حرکت به سمت بالا

وجود دارد. پس جهت نیروی اصطکاک به سمت پایین خواهد بود:





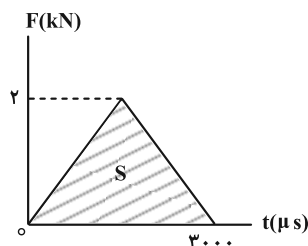
۵۶- گزینه «۲»

(ابوالفضل نلومنی نژاد)

توپ با سرعت افقی v به دیوار برخورد می‌کند و با تندی $5v$ و در همان امتداد برمی‌گردد، بنابراین تغییر سرعت آن به صورت زیر است:

$$\Delta v = v_f - v_i = -5v - v = -6v \Rightarrow |\Delta v| = 6v$$

از طرفی می‌دانیم که سطح محصور بین نمودار و محور افقی در نمودار $F-t$ داده شده با تغییر تکانه توپ برابر است. بنابراین داریم:



$$S = \Delta p = \frac{300 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^3}{2} = 3 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta p = m \Delta v \Rightarrow 3 = 0.25 \times 10^{-3} \times 6v \Rightarrow v = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

(مشابه پرسش ۱۶ و ۱۷ آذر فصل صفحه ۵۹)

۵۷- گزینه «۴»

(رحمت‌اله خیراله زاده سماکوش)

نیروی مرکزگرا را نیروی اصطکاک ایستایی تأمین می‌کند. بنابراین نیروی مرکزگرا حداکثر می‌تواند برابر $f_{s, \max}$ باشد:

$$F_{\text{مرکزگرا}} = f_s \Rightarrow F_{\text{مرکزگرا}} \leq f_{s, \max} \Rightarrow \frac{mv^2}{r} \leq \mu_s mg$$

$$\frac{v = \frac{2\pi r}{T}}{T} \rightarrow mr \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \leq \mu_s mg \xrightarrow{g = \pi^2 \frac{N}{kg}} T \geq 2 \sqrt{\frac{r}{\mu_s}}$$

$$\Rightarrow T \geq 2 \sqrt{\frac{5 \times 10^{-2}}{0.8}} \Rightarrow T \geq \frac{1}{2} \text{ s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۵۸- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

فقط مورد (پ) نادرست است، زیرا طبق رابطه $g_h = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$ ، با

افزایش ارتفاع از سطح زمین (h)، شتاب گرانش و در نتیجه وزن

جسم ($W = mg_h$) کاهش می‌یابد. موارد (الف) و (ب) طبق متن کتاب

درسی درست‌اند.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۹ و ۵۶)

(مشابه امتحان نهایی فردارد ۱۳۰۱ و فردارد ۱۳۰۲)

۵۹- گزینه «۴»

(رحمت‌اله خیراله زاده سماکوش)

در رابطه قانون گرانش عمومی نیوتون باید G را به یک طرف معادله ببریم و بقیه کمیت‌ها را در طرف دیگر قرار دهیم تا یکای G به دست آید.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \Rightarrow G = \frac{r^2 F}{m_1 m_2}$$

$$\Rightarrow \text{یکای ثابت گرانش} = \frac{m^2 \cdot N}{(kg)(kg)}$$

$$\Rightarrow \text{یکای ثابت گرانش} = \frac{(\text{نیوتون}) \cdot (\text{مترمربع})}{\text{مربع کیلوگرم}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه ۵۴)

(مکمل فعالیت ۲-۵ صفحه ۵۴ کتاب درسی)

۶۰- گزینه «۳»

(مهرداد قاضی)

با توجه به این‌که اندازه نیروی گرانشی بین دو جسم، از

رابطه $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ به دست می‌آید. اگر جرم جسم‌ها m و فاصله بین

$$F = G \frac{m^2}{d^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{m'}{m} \right)^2$$

آن‌ها d باشد، داریم:



(ابوالفضل نگوشتی نژاد)

۶۲- گزینه «۳»

دوره تناوب نوسانگر جرم- فنر را از رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ به دست می آوریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \xrightarrow[k = 10 \cdot \frac{N}{cm} = 1000 \cdot \frac{N}{m}}{m = 0.25 kg} T = 2\pi\sqrt{\frac{0.25}{1000}}$$

$$\xrightarrow{\pi^2 = 10} T = 2\pi\sqrt{\frac{0.25}{100 \cdot \pi^2}} = 0.1 s$$

نسبت بازه زمانی $0.5 s$ را به دوره تناوب مشخص می کنیم تا بتوانیم

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0.5}{0.1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2}$$

مسافت پیموده شده را حساب کنیم:

$$2A = \frac{T}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} \text{ مسافتی به اندازه } 2A$$

$$2A = 10 cm \Rightarrow A = 5 cm = 0.05 m$$

را طی می کند. بنابراین:

بیشینه اندازه تکانه جسم در حرکت هماهنگ ساده هنگام عبور از نقطه تعادل رخ می دهد. بنابراین داریم:

$$p_{max} = mv_{max} \xrightarrow{v_{max} = A\omega} p_{max} = mA\omega$$

$$\xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}} p_{max} = mA\sqrt{\frac{k}{m}} = A\sqrt{mk}$$

$$\Rightarrow p_{max} = A\sqrt{mk} = 0.05\sqrt{0.25 \times 1000}$$

$$= 0.05\sqrt{250\pi^2} = 0.05(5\pi)$$

$$\Rightarrow p_{max} = 0.25\pi \left(\frac{kg \cdot m}{s}\right)$$

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

(علیرضا جباری)

۶۳- گزینه «۳»

ابتدا بسامد زاویه ای حرکت را به دست می آوریم:

$$\frac{|a_{max}|}{v_{max}} = \frac{A\omega^2}{A\omega} = \omega \Rightarrow \frac{25\pi^2}{\pi} = \omega \Rightarrow \omega = 5\pi \frac{rad}{s}$$

$$96 \text{ درصد کاهش یعنی: } \frac{F'}{F} = \frac{4}{100} = \frac{1}{25} \Rightarrow 4\% \text{ باقی مانده}$$

$$\frac{1}{25} = \left(\frac{m-m_1}{m}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{m-m_1}{m} \Rightarrow m_1 = \frac{4}{5}m$$

$$\Rightarrow \frac{F''}{F'} = \frac{196}{100} = \frac{49}{25} \quad 96 \text{ درصد افزایش یعنی:}$$

$$\frac{F''}{F'} = \left(\frac{m''}{m'}\right)^2 \xrightarrow{m'' = m' + m_2} \frac{49}{25} = \left(\frac{m' + m_2}{m'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{7}{5} = \frac{m' + m_2}{m'} \Rightarrow m_2 = \frac{2}{5}m' = \frac{2}{5}(m - m_1)$$

$$= \frac{2}{5}\left(m - \frac{4}{5}m\right) \Rightarrow m_2 = \frac{2}{25}m$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\frac{4}{5}m}{\frac{2}{25}m} = 10$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۵۳ تا ۵۶)

(مهمرکلام منشادی)

۶۱- گزینه «۲»

بررسی موارد نادرست:

الف) تعداد نوسان های انجام شده در هر ثانیه، بسامد نامیده می شود.

ب) دامنه حرکت، بیشینه فاصله جسم از نقطه تعادل است؛ نه فاصله بین دو انتهای مسیر.

ت) آزمایش های متعدد با سامانه جرم و فنر نشان می دهد که افزایش جرم m در سامانه جرم- فنر (با فنر یکسان) به کند شدن نوسان ها، یعنی افزایش دوره تناوب T می انجامد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲، ۶۳ و ۶۵)

(مشابه امتحان نهایی مرداد ۱۴۰۳ و شهریور ۱۴۰۱)



سپس دامنه حرکت را حساب می‌کنیم:

$$v_{\max} = A\omega \Rightarrow \frac{\pi}{2} = A \times 50\pi \Rightarrow A = \frac{1}{100} \text{ m} = 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

اکنون معادله مکان- زمان حرکت هماهنگ ساده را می‌نویسیم و با معلوم

بودن مکان نوسانگر (x_1) در لحظه t_1 ، زمان مورد نظر را پیدا می‌کنیم:

$$x = A \cos \omega t \xrightarrow{x_1 = -5 \text{ mm}} -5 = 10 \cos 50\pi t_1$$

$A = 10 \text{ mm}, \quad \omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

توجه کنید که پس از شروع نوسان، نوسانگر برای دومین بار به

$$\Rightarrow \cos 50\pi t_1 = -\frac{1}{2} \quad \text{مکان } x = -5 \text{ mm} \text{ رسیده است.}$$

$$\Rightarrow 50\pi t_1 = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{2}{75} \text{ s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۶۴- گزینه «۳»

(معمدرضا فارمی)

از رابطه $|a_{\max}| = A\omega^2$ استفاده می‌کنیم:

$$5 = 0.2\omega^2 \Rightarrow \omega^2 = 25 \Rightarrow \omega = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{5}{2\pi} \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

۶۵- گزینه «۲»

(معمور منصوری)

$$\frac{2\pi}{T} = 10\pi \Rightarrow T = \frac{1}{5} \text{ s}$$

در $t = \frac{3T}{4}$ برای دومین بار نوسانگر از مرکز نوسان عبور می‌کند و انرژی

$$t = \frac{3}{4}T \Rightarrow t = \frac{3}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{20} \text{ s}$$

جنبشی‌اش بیشینه می‌شود:

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

(مشابه پرسش ۸ آذر فصل صفحه ۱۸)

۶۶- گزینه «۳»

(معمدرضا فارمی)

با توجه به نمودار طرح شده در سوال می‌توان گفت:

$$E = K + U = 20 \text{ mJ}$$

در مکان x_1 ، مقدار $U > K$ می‌باشد، پس داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} U + K = 20 \text{ mJ} \\ U - K = 16 \text{ mJ} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U + K = 20 \text{ mJ} \\ -U + K = -16 \text{ mJ} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2K = 4 \Rightarrow K = 2 \text{ mJ}$$

اکنون به کمک رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، تندی نوسانگر را در مکان x_1 محاسبه می‌کنیم:

$$2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.2 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow v = 0.1\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۶۷- گزینه «۲»

(رسمت‌اله خیراله؛ زاده سماکوش)

گام ۱) محاسبه انرژی مکانیکی: $E = K + U = 0.06 + 0.48 = 0.54 \text{ J}$

گام ۲) محاسبه بیشینه تندی:

$$K = \frac{1}{2}mv^2, \quad E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

$$\frac{K}{E} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 \Rightarrow \frac{0.06}{0.54} = \left(\frac{v_{\max} - 1/4}{v_{\max}}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{3} = \frac{v_{\max} - 1/4}{v_{\max}} \Rightarrow v_{\max} = 2/1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)



۶۸- گزینه «۲»

(موردار شاهی)

از برابری انرژی مکانیکی در هر مکان و ۳ برابر بودن انرژی پتانسیل در

مکان X_2 نسبت به مکان X_1 و نیز این که انرژی مکانیکی نوسانگر (بیشینه

انرژی جنبشی) برابر 30 mJ است، می توان نوشت:

$$E = K + U = 30 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow (K_1 - K_2) = (U_2 - U_1)$$

$$\frac{K_1 - K_2 = 12 \times 10^{-3} \text{ J}}{U_2 = 3U_1} \rightarrow 12 \times 10^{-3} = 3U_1 - U_1$$

$$\Rightarrow U_1 = 6 \times 10^{-3} \text{ J} \xrightarrow{K_1 + U_1 = 30 \times 10^{-3} \text{ J}} K_1 = 24 \times 10^{-3} \text{ J}$$

حال با داشتن انرژی جنبشی نوسانگر در مکان X_1 ، تندی در این مکان را

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10^{-1} \times v_1^2 = 24 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow v_1^2 = 48 \times 10^{-2} \Rightarrow v_1 = 0.4\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه های ۶۶ و ۶۷)

۶۹- گزینه «۱»

(رحمت اله فیروز؛ زاده سماکوش)

گام (۱) مقایسه شتاب گرانش؛ اگر شتاب گرانش در فاصله $h = R_e$ از سطح

$$g = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \quad \text{زمین را } g' \text{ بنامیم، داریم:}$$

$$\xrightarrow{h=R_e} \frac{g'}{g} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

گام (۲) مقایسه بسامد آونگ:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}} \xrightarrow{L \text{ ثابت}} \frac{f'}{f} = \sqrt{\frac{g'}{g}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4} \text{ s} \rightarrow \frac{f'}{f} = \frac{1}{2} \Rightarrow f' = \frac{1}{8} \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای + نوسان و موج؛

صفحه های ۵۶، ۶۷ و ۶۸)

۷۰- گزینه «۲»

(مهران اسماعیلی)

اگر آونگ در مدت t ، N نوسان کامل انجام دهد، دوره نوسانات آونگ

$$T = \frac{t}{N} \quad \text{برابر است با:}$$

$$T = \frac{t}{N} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{N_1}{N_2}$$

با توجه به فرمول شتاب گرانش می توان رابطه مقایسه ای شتاب گرانش با

$$g = G \frac{M_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \quad \text{فاصله را نوشت:}$$

$$\frac{r_2 = R_e + \frac{R_e}{4} = \frac{5}{4}R_e}{r_1 = R_e} \rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{\frac{5}{4}R_e}{R_e}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \frac{25}{16}$$

با توجه به فرمول دوره آونگ ساده، می توان رابطه مقایسه ای دوره را با طول و

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2 \times g_1}{l_1 \times g_2}} \quad \text{شتاب گرانش زمین نوشت:}$$

$$\frac{\frac{T_2}{T_1} = \frac{N_1}{N_2}}{\frac{N_1}{N_2}} \rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{l_2 \times g_1}{l_1 \times g_2}} \xrightarrow{N_1=60, \frac{g_1}{g_2}=\frac{25}{16}} \frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{l_2 \times 25}{l_1 \times 16}} \xrightarrow{l_2=l_1+0.44l_1=1.44l_1} \frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{1.44l_1 \times 25}{l_1 \times 16}} \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{1.2 \times 5}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow N_2 = 40$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای + نوسان و موج؛

صفحه های ۵۶ و ۶۶ تا ۶۸)



شیمی ۳

۷۱- گزینه «۴»

(ممبر رضا پوریاوید)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) وجود کاتیون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} در آب سخت و تشکیل رسوب در واکنش با پاک‌کننده‌های صابونی باعث کاهش قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های صابونی در آب سخت می‌شود.

(۲) عسل با داشتن شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل در ساختار خود، مولکول قطبی به شمار می‌رود.

(۳) فرمول عمومی صابون‌های جامد به صورت $RCOONa$ می‌باشد که در آن R یک گروه هیدروکربنی با تعداد زیادی اتم کربن است.

(۴) ذره‌های سازنده یک سوسپانسیون با گذشت زمان ته‌نشین می‌شوند در حالی که کلوئیدها مخلوط‌هایی ناهمگن ولی پایدار بوده و ته‌نشین نمی‌شوند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۵ تا ۹)

(برگرفته از متن کتاب)

۷۲- گزینه «۲»

(ندرا حسین پورمقدم)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ اوره در ساختار خود گروه آمین ($-NH_2$) و گروه کربونیل ($C=O$) دارد که قطبی هستند. در اوره این گروه‌ها می‌توانند با آب برهم‌کنش‌های قوی برقرار کنند (پیوند هیدروژنی) و باعث حل شدن اوره در آب شوند.

(۲) نادرست؛ افزودن صابون به مخلوط آب و روغن آن را به یک مخلوط کلوئیدی پایدار تبدیل می‌کند.

(۳) درست؛ سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) به عنوان یک باز ضعیف قادر است مولکول‌های چربی را تجزیه و پراکنده کرده و لکه‌های چربی روی پارچه را پاک کند.

(۴) درست؛ نمک‌های فسفات با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} در آب سخت واکنش می‌دهند و مانع از واکنش این یون‌ها با صابون و تشکیل رسوب می‌شوند.

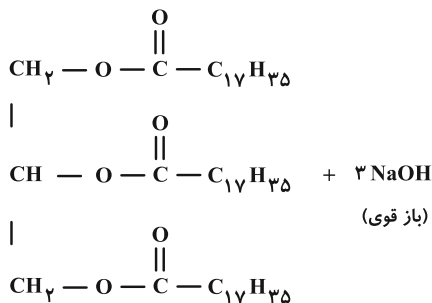
(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۴، ۷، ۱۲ و ۳۲)

(برگرفته از متن کتاب)

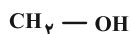
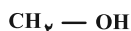
۷۳- گزینه «۴»

(یاسر راش)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



(استر سه عاملی بلندزنجیر)



(الکل سه عاملی)

قسمت اول: ابتدا با استفاده از pH محلول سود، غلظت محلول آن را حساب می‌کنیم:

$$\text{pH} = 13/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13/7} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{10^{-14}} \longrightarrow [\text{OH}^-] = 0/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

سود سوزآور یک باز قوی است و غلظت یون هیدروکسید در محلول آن با

غلظت اولیه محلول برابر است، بنابراین:

$$M_{\text{NaOH}} = [\text{OH}^-] = 0/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

حالا حساب می‌کنیم برای واکنش کامل با ۲/۲۲۵ کیلوگرم استر سنگین،

چند لیتر از محلول سود با غلظت ۰/۵ مولار نیاز است:

$$? \text{ L NaOH(aq)} : 2/225 \times 10^3 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}{890 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6} \times \frac{3 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{1 \text{ L NaOH(aq)}}{0/5 \text{ mol NaOH}} = 15 \text{ L NaOH(aq)}$$

قسمت دوم: بر اثر مصرف هر مول سود، یک مول پاک‌کننده

صابونی $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ تشکیل می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:تعداد مول NaOH مصرفی = تعداد مول $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ تولید شده

$$= 15 \times 0/5 = 7/5 \text{ mol صابون}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۵، ۶ و ۲۴ تا ۳۱)

۷۴- گزینه «۳»

(امیرمسعود سینی)

نیروی بین مولکولی غالب در استرهای بلندزنجیر (ترکیب ۱) از نوع نیروی

واندروالسی است. در اسیدهای چرب (ترکیب ۲) نیز به دلیل غلبه بخش

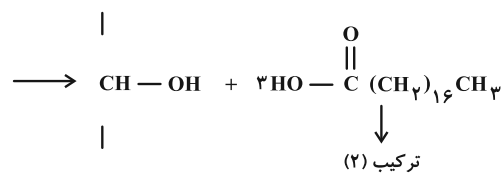
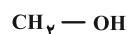
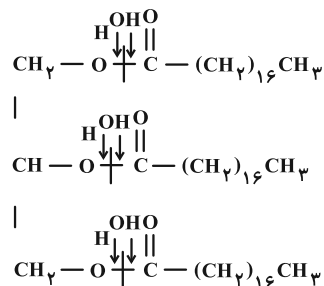
ناقطبی مولکول بر بخش قطبی، نیروی بین مولکولی غالب از نوع واندروالسی

خواهد بود.



بررسی سایر عبارات:

(۱) آبکافت ترکیب (۱) به صورت زیر است:



$$(2) \quad \text{C}_{18}\text{H}_{38} = 10(12) + 8(1) = 128 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{نفتان}$$

$$\text{ترکیب (۲)}: \text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2 = 18(12) + 36(1) + 2(16)$$

$$= 284 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{ترکیب (۳)}: \text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na} = 18(12) + 29(1) + 32 + 3(16) + 23$$

$$= 348 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{تفاوت جرم مولی ترکیب (۲) و (۳)} = 348 - 284 = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(۴) ترکیب (۳) یک پاک کننده غیرصابونی است که نسبت به پاک کننده های صابونی مانند صابون مراغه قدرت پاک کنندگی بیشتری دارد و حتی در آب های سخت مانند آب شور دریا نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۵، ۶ و ۸ تا ۱۲)

(برگرفته از با هم بینریشیم صفحه های ۵ و ۶)

۷۵- گزینه «۲»

(یاسر راش)

بررسی گزینه ها:

(۱) شوینده های غیر صابونی با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت رسوب تشکیل نمی دهند؛ بنابراین عدم تمایل آن ها به واکنش یا تشکیل رسوب، عامل حفظ عملکرد پاک کنندگی در آب های سخت است.

(۲) فسفات برای مقابله با یون های Mg^{2+} و Ca^{2+} در آب سخت است که مانع کف سازی می شوند؛ فسفات جایگزین عملکرد اصلی صابون (پاک کنندگی لکه) نمی شود، بلکه تنها شرایط محیطی را برای آن بهبود می بخشد.

(۳) محلول سود (باز) برای صابونی کردن و حل کردن ترکیبات حاوی مقادیر زیادی چربی مناسب است.

(۴) طبق متن کتاب درسی این گزینه درست می باشد.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۸ تا ۱۳)

۷۶- گزینه «۲»

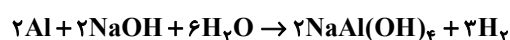
(هدی بهاری پور)

بررسی گزینه ها:

- (۱) درست؛ با افزایش مقدار صابون، مقدار پاک کنندگی آن نیز افزایش می یابد.
 - (۲) نادرست؛ با افزایش دما، مقدار پاک کنندگی صابون افزایش می یابد.
 - (۳) درست؛ افزایش مقدار یون کلسیم و منیزیم در آب باعث کاهش پاک کنندگی صابون ها می شود. چون این یون ها در اثر واکنش با صابون سبب تشکیل رسوب می شوند و مقدار پاک کنندگی آن را کاهش می دهند.
 - (۴) درست؛ حضور آنزیم باعث افزایش مقدار پاک کنندگی صابون ها می شود.
- (شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۸ و ۹)
(برگرفته از کتاب)

۷۷- گزینه «۳»

(امین نوروزی)



ابتدا مقدار اولیه و نهایی یون OH^- موجود در این محلول را محاسبه می کنیم:

$$[\text{OH}^-]_1 = \frac{1/5 \text{ mol}}{V} \Rightarrow ? \text{ mol OH}^- = 0/5 \text{ L محلول} \times \frac{1/5 \text{ mol}}{1 \text{ L}}$$

$$= 0/75 \text{ mol OH}^-$$

$$[\text{OH}^-]_2 = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-]_2 = 10^{-13-14} = 0/1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow ? \text{ mol OH}^- = 0/5 \text{ L محلول} \times \frac{0/1 \text{ mol}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{0/1 \text{ mol OH}}{0/1 \text{ mol محلول}} = 0/5 \text{ mol OH}^-$$

با محاسبه انجام شده برای آن که pH محلول سدیم هیدروکسید به ۱۳

برسد باید ۰/۷ مول از یون OH^- موجود در محلول مصرف شود.

$$? \text{ mL H}_2 = 0/7 \text{ mol OH}^- \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{2 \text{ mol OH}^-} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NaOH}}$$

$$\times \frac{25 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1000 \text{ mL H}_2}{1 \text{ L H}_2} = 26250 \text{ mL H}_2$$

$$R_{\text{H}_2} = \frac{\Delta V_{\text{H}_2}}{\Delta t} = 52/5 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{26250}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 500 \text{ s}$$

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۱۳ و ۲۴ تا ۲۸)

۷۸- گزینه «۳»

(مبینا سیرسینی)

بررسی نادرستی سایر گزینه ها:

- (۱) pH محلول آمونیاک بیشتر از ۷ می باشد که (برخلاف پرتقال، $\text{pH} = 3/2$) بازی است و رنگ کاغذ pH را سرخ نمی کند.
- (۲) با توجه به جدول کتاب درسی ثابت یونش HCl ، HBr ، HI و H_2SO_4 بسیار بزرگ و ثابت یونش HNO_3 بزرگ می باشد.
- (۴) براساس مدل آرنیوس تنها می توان اسید یا باز را تشخیص داد و نمی توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن آن ها بحث کرد.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۱۶، ۲۱، ۲۳، ۲۴ و ۲۹)

(برگرفته از متن کتاب)



۷۹- گزینه «۲»

(مجتبی محبوب)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر گاز HBr به جرم $y = ۱۶/۲$ g باشد، x که همان pH استکوچک‌تر از ۷ خواهد شد، بنابراین حاصل $\frac{y}{x}$ بزرگ‌تر از ۲ خواهد بود.(۲) ممکن است a ماده‌ای مثل اتانول یا گلوکز باشد که انحلال مولکولی در آب دارد و چون به صورت مولکولی در آب حل می‌شود و در آب میزان یون‌ها را تغییر نمی‌دهد، باعث تغییر در رسانایی محلول نیز نمی‌شود.(۳) ممکن است a ماده‌ای مثل N_2O_5 یا SO_3 باشد که در ساختار خود هیدروژن ندارد ولی با حل شدن در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم شود و pH محلول کوچک‌تر از ۷ شود.(۴) اگر a جوش شیرین باشد، با افزودن آن به آب خالص pH محلول بزرگ‌تر از ۷ خواهد شد و از pH محیط معده که حتی در زمان استراحت اسیدی و کوچک‌تر از ۷ (حدود ۳/۷) می‌باشد، بزرگ‌تر خواهد بود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۴، ۲۸ تا ۳۲)

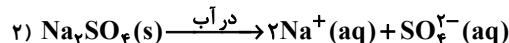
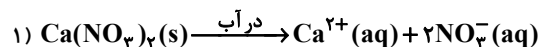
۸۰- گزینه «۳»

(میر جلیل ناغونی)

همه موارد به جز مورد چهارم درست‌اند.

بررسی تمام موارد:

مورد اول: در دما و غلظت برابر از دو ترکیب یونی محلول در آب، هر چه شمار یون‌های حاصل از انحلال نمک بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول حاصل نیز بیشتر خواهد بود.



* بنابراین رسانایی الکتریکی محلول‌های کلسیم نیترات و سدیم سولفات در حجم و غلظت برابر تقریباً با یکدیگر برابر خواهد بود.

مورد دوم: در غلظت اولیه برابر از دو اسید مختلف، هر چه ثابت یونش اسیدی بیشتر باشد، غلظت یون H^+ در محلول آن بیشتر خواهد بود و pH محلول کمتر خواهد شد.* ثابت یونش اسیدی فورمیک اسید از نیترواسید کمتر است، بنابراین به دلیل غلظت H^+ کمتر محلول آن دارای pH بیشتری خواهد بود.

مورد سوم: در آب خالص و محلول‌های آبی (چه اسیدی و چه بازی) یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید دیده می‌شوند.

مورد چهارم: محلول سدیم هیدروکسید برخلاف صابون جامد (نمک سدیم اسید چرب) نوعی پاک‌کننده خورنده است و همانند آن با ذرات آلاینده برهم کنش دارد و برخلاف آن با آلاینده واکنش شیمیایی می‌دهد.

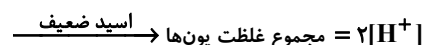
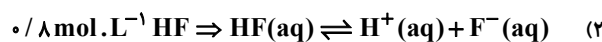
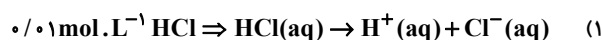
(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۲، ۱۶، ۱۷، ۲۳ و ۲۶)

۸۱- گزینه «۱»

(یاسر راش)

رسانایی الکتریکی به غلظت یون‌ها بستگی دارد. در میان نمونه‌های ارائه شده اگر غلظت محلول‌ها با هم برابر می‌بود، اسید قوی (HCl) بیشترین یونش را دارد. بین دو اسید ضعیف (HF و CH_3COOH)، اسیدی که K_a کوچک‌تری دارد (CH_3COOH) یونش کمتری داشته و رسانایی کمتری خواهد داشت. NH_4Cl نیز به دلیل تفکیک یونی، غلظت یون‌های حاصل از یونش آن بیشتر از محلول HF و CH_3COOH است. اما حالا که غلظت محلول‌ها یکسان نیست، مجموع غلظت یون‌های حاصل از یونش را به صورت جداگانه حساب کرده و با هم مقایسه می‌کنیم:

بررسی گزینه‌ها:

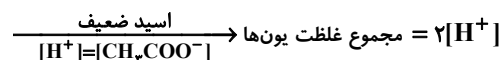
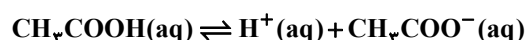
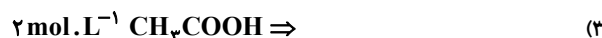


غلظت یون هیدرونیوم را با استفاده از ثابت یونش محلول حساب می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \Rightarrow ۷/۲ \times ۱۰^{-۴} = \frac{[H^+]^2}{۰/۸}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \sqrt{۵/۷۶ \times ۱۰^{-۴}} = ۲/۴ \times ۱۰^{-۲} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow ۰/۰۴۸ \text{ mol.L}^{-1} \text{ یا } ۴/۸ \times ۱۰^{-۲} = ۲[H^+] = \text{مجموع غلظت یون‌ها}$$

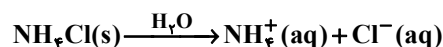


غلظت یون هیدرونیوم را با استفاده از ثابت یونش محلول حساب می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow ۱/۸ \times ۱۰^{-۵} = \frac{[H^+]^2}{۸}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \sqrt{۱/۴۴ \times ۱۰^{-۴}} = ۱/۲ \times ۱۰^{-۲} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow ۰/۰۲۴ \text{ mol.L}^{-1} \text{ یا } ۲/۴ \times ۱۰^{-۲} = ۲[H^+] = \text{مجموع غلظت یون‌ها}$$

(۴) معادله یونش NH_4Cl به صورت زیر است:

$$۰/۰۵ \text{ mol.L}^{-1} = \text{غلظت اولیه محلول} = \text{غلظت هر یک از یون‌ها}$$

$$\Rightarrow ۰/۱ \text{ mol.L}^{-1} = ۲ \times ۰/۰۵ = \text{مجموع غلظت یون‌ها}$$

بنابراین مجموع غلظت یون‌های موجود در محلول ۰/۰۱ مولار HCl کمتر از سایر گزینه‌ها بوده و بنابراین رسانایی الکتریکی محلول آن نیز کمتر است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۶ تا ۲۸)



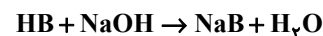
۸۲- گزینه «۱»

(ممنون مبنونی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) رسانایی الکتریکی و pH محلول اسیدها، به مقدار یون‌ها در محلول وابسته است. همچنین مقدار یون‌های در محلول هم به غلظت اولیه اسیدها وابسته است؛ پس نمی‌توان رسانایی الکتریکی و pH دو محلول را بدون دانستن غلظت اولیه اسیدها مقایسه کرد.

۲) واکنش خنثی شدن اسید HB با سود سوزآور (NaOH) به صورت زیر است:



$$? \text{ g NaOH} = 10 \text{ mL HB} \times \frac{1 \text{ L HB}}{1000 \text{ mL HB}} \times \frac{0.25 \text{ mol HB}}{1 \text{ L HB}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HB}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.1 \text{ g NaOH}$$

۳) با توجه به رابطه $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a M}$ ، در غلظت‌های یکسان از اسیدها، غلظت یون H_3O^+ در محلول HB بیشتر از محلول HA است، پس سرعت واکنش نیز با HB از HA بیشتر است.

۴) با دو برابر کردن حجم محلول HB، غلظت آن نصف می‌شود.

$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{HA} : \alpha = \sqrt{\frac{4/9 \times 10^{-9}}{M}} \\ \text{HB} : \alpha = \sqrt{\frac{1/6 \times 10^{-7}}{M}} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\alpha_{\text{HA}}}{\alpha_{\text{HB}}} \approx \frac{7 \times 10^{-5}}{1/4 \times 4 \times 10^{-4}} \approx 0.125$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛

صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۲۲ تا ۲۸، ۳۰ و ۳۱)

۸۳- گزینه «۲»

(یاسر راش)

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) افزایش ثابت یونش یک باز ضعیف (K_b)، نشان‌دهنده قوی‌تر شدن باز است، به این معنی که یون‌های هیدروکسید بیشتری تولید می‌شوند. افزایش غلظت یون‌های هیدروکسید نیز منجر به کاهش غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه افزایش pH محلول خواهد شد.

(ب) حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{pH} = 10 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10} \Rightarrow [\text{OH}^-]_1 = 10^{-4} \\ \text{pH} = 12 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12} \Rightarrow [\text{OH}^-]_2 = 10^{-2} \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]_2}{[\text{OH}^-]_1} = \frac{10^{-2}}{10^{-4}} = 100$$

پ) تفکیک نمک‌ها (مثل سدیم کلرید) و یونش اسیدها یا بازهای ضعیف (مثل فورمیک اسید یا آمونیاک) هر دو، هدف نهایی مشترکی دارند: فراهم کردن یون‌هایی که بتوانند در اثر میدان الکتریکی جابه‌جا شوند و رسانایی الکتریکی را به وجود آورند.

ت) اگرچه اسید قوی برخلاف اسید ضعیف، یونش کامل دارد، اما اگر اسید ضعیف غلظت اولیه بسیار بیشتری داشته باشد، مجموع یون‌هایش (حتی با درصد یونش کم) ممکن است بیشتر از اسید قوی باشد و رسانایی الکتریکی بیشتری داشته باشد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و ۲۲ تا ۲۸)

۸۴- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} \Rightarrow 4/9 \times 10^{-9} = \frac{[\text{H}^+]^2}{10^{-2}}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{4/9 \times 10^{-11}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 7 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 7 \times 10^{-6} = -\log 7 + 6 \log 10 = 5.15$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{7 \times 10^{-6}} = \frac{1}{7} \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

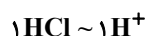
$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{7 \times 10^{-6}}{\frac{1}{7} \times 10^{-8}} = 49 \times 10^2 = 4900$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

۸۵- گزینه «۲»

(موشیر نیازی)

ابتدا به کمک کسرهای تبدیل مقدار مول یون هیدرونیوم موجود در محلول رقیق شده را محاسبه می‌کنیم. هر مول HCl، یک مول H^+ تولید می‌کند:



$$1 \text{ mL HCl} \times \frac{1/14 \text{ g HCl}}{1 \text{ mL HCl}} \times \frac{32 \text{ g HCl}}{100 \text{ g HCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HCl}} \approx 0.01 \text{ mol H}^+$$

سپس غلظت یون هیدرونیوم در محلول رقیق شده و pH را محاسبه می‌کنیم:

$$[\text{H}^+] \approx \frac{0.01 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+] \approx -\log 0.02 = -\log(2 \times 10^{-2})$$

$$= -\log 2 - \log 10^{-2} = -0.3 + 2 = 1.7$$

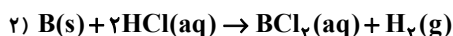
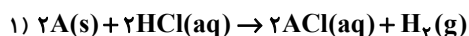
اکنون به منظور خنثی کردن محلول رقیق اسید با محلول بازی، باید مقدار مول یون هیدرونیوم محلول اسیدی برابر با مقدار مول یون هیدروکسید محلول بازی باشد، از مقدار مول یون هیدروکسید به مقدار مول پتاسیم هیدروکسید و سپس به حجم محلول پتاسیم هیدروکسید می‌رسیم:



(مبیر جلیل ناغونی)

۸۸- گزینه «۳»

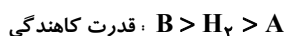
از آنجا که فقط یکی از دو فلز A و B، قدرت کاهندگی بیشتر از H_p دارد، بنابراین فقط یکی از دو واکنش زیر قابل انجام است:



* در واکنش اول، شمار یون‌های موجود در محلول ثابت است، (به ازای ورود

هر ۲ مول یون A^{+} به محلول، ۲ مول یون H^{+} به شکل H_2 از محلول خارج می‌شود).

* در واکنش دوم، شمار یون‌های موجود در محلول کاهش می‌یابد. (به ازای ورود هر ۲ مول B^{2+} به محلول، ۲ مول یون H^{+} به شکل H_2 از محلول خارج می‌شود). بنابراین فقط واکنش دوم قابل انجام است و قدرت کاهندگی A، B و H_p به شکل زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) فلز Mg از فلز Ag، قدرت کاهندگی بیشتری دارد و همچنین این دو فلز به شکل Mg^{2+} و Ag^{+} در ترکیبات یونی یافت می‌شوند.

(۲) به دلیل مصرف یون‌های H^{+} ، pH محلول زیادتر و به دلیل کاهش کل یون‌های موجود در محلول رسانایی آن کاهش می‌یابد.

(۳) از آنجا که قدرت کاهندگی B از A بیشتر است، این واکنش نمی‌تواند به‌طور طبیعی و در سلول گالوانی انجام شود.

(۴) مطابق با معادله نمادی واکنش، به ازای مصرف هر مول فلز B، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود. (پیشرفت ۱۰۰٪ واکنش). بنابراین در صورت پیشرفت واکنش به اندازه ۵۰٪، ۱ مول الکترون ($۱ \times ۱۰^{-۲} \times ۶ \times ۱۰^{-۲}$ عدد الکترون) مبادله می‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

(امسان روستایی)

۸۹- گزینه «۴»

جهت حرکت الکترون از تیغه B به سمت تیغه A است پس B آند و A کاتد است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ B اکسایش یافته و جرم آن کمتر می‌شود.

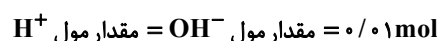
(۲) درست؛ B آند بوده و E° کمتری دارد.

(۳) درست؛ تیغه A کاتد بوده و در قطب مثبت جای دارد.

(۴) نادرست؛ آنیون‌ها در دیواره متخلخل به سمت آند (نیم‌سلول ۱) می‌روند.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

(برگرفته از خود را بیازمایید صفحه ۳۶)



$$M(KOH) = ۱ \text{ mol} \cdot L^{-۱} = \frac{۰/۰۱ \text{ mol}}{V(L)}$$

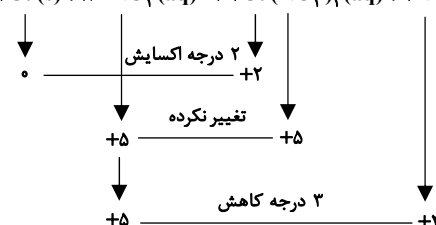
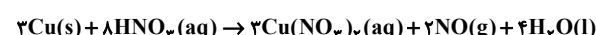
$$\Rightarrow V = ۰/۰۱ L = ۱۰ \text{ mL}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۹، ۲۳ تا ۲۶، ۳۰، ۳۱ و ۳۲)

۸۶- گزینه «۱»

(ندرا حسین پورمقدم)

همان‌طور که مشاهده می‌شود در واکنش زیر عنصر نیتروژن در سمت چپ معادله دارای یک عدد اکسایش اما در سمت راست معادله دارای دو عدد اکسایش است. در ادامه عنصرهای دو طرف معادله را موازنه می‌کنیم:



$$\text{نسبت ضریب استوکیومتری گونه اکسنده به کاهنده} = \frac{\text{ضریب } HNO_3}{\text{ضریب } Cu} = \frac{۸}{۲} = ۴/۱$$

$$\text{گرم } HNO_3 \text{ مصرف شده} = ۰/۵ \text{ mole } e^{-} \times \frac{۸ \text{ mol } HNO_3}{۶ \text{ mole } e^{-}}$$

$$\times \frac{۶۳ \text{ g } HNO_3}{۱ \text{ mol } HNO_3} = ۴۲ \text{ g } HNO_3$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۸۷- گزینه «۴»

(مجتبی محبوب)

با توجه به این که قرار دادن تیغه فلز A درون محلول آبی نمک فلز B باعث افزایش دمای محلول می‌شود می‌توان نتیجه گرفت که فلز A با نمک فلز B واکنش می‌دهد و قدرت کاهندگی فلز A از فلز B بیشتر است. اما با توجه به این که قرارگیری تیغه فلز A درون محلول آبی نمک فلز C باعث تغییر دمای محلول نمی‌شود پس فلز A نمی‌تواند با نمک فلز C واکنش دهد و قدرت کاهندگی فلز A از فلز C کمتر است. حال با توجه به این که محلول آبی سولفات فلز B را درون ظرفی از جنس فلز D می‌توان بدون انجام واکنش نگهداری کرد، می‌توان نتیجه گرفت که قدرت کاهندگی فلز B از فلز D بیشتر است. با توجه به این توضیحات، مقایسه کاهندگی این چهار فلز در گزینه «۴» به درستی آمده است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

(برگرفته از خود را بیازمایید صفحه ۳۳)



۹۰- گزینه «۴»

(یاسر راش)

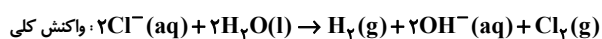
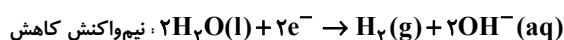
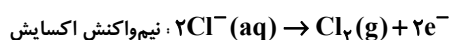
فلزاتی که در پایین سری واکنش پذیری قرار دارند (مانند لیتیم یا سدیم)، بیشترین تمایل را به از دست دادن الکترون و اکسید شدن از خود نشان می‌دهند. این تمایل شدید به اکسایش $M(s) \rightarrow M^{n+}(aq) + ne^{-}$ ، دقیقاً معادل با تمایل بسیار ضعیف یون مربوطه برای پذیرش الکترون و کاهش یافتن $M^{n+}(aq) + ne^{-} \rightarrow M(s)$ است. بنابراین این فلزات بسیار واکنش پذیر، دارای پتانسیل کاهشی استاندارد (E°) منفی تر هستند. این مقدار منفی نشان دهنده عدم تمایل فلز به انجام نیم واکنش کاهش و تولید محصول کاتیونی و در نتیجه تثبیت جایگاه آن‌ها در انتهای جدول واکنش پذیری یا سری الکتروشیمیایی است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۹۱- گزینه «۱»

(مبینا سیرمسنی)

در برقکافت یون کلرید اکسایش یافته و به گاز کلر تبدیل می‌شود و در سمت دیگر آب کاهش می‌یابد و یون هیدروکسید به همراه گاز H_2 تولید می‌شود. با توجه به تولید یون OH^{-} محلول نهایی خاصیت بازی خواهد داشت.



در این واکنش غلظت یون کلرید به اندازه ۰/۵ مول بر لیتر کاهش یافته است (از یک مولار به ۰/۵ مولار رسیده است). از آنجا که ضریب یون کلرید و یون هیدروکسید در معادله موازنه شده یکسان است در نتیجه در این واکنش غلظت یون هیدروکسید به ۰/۵ مولار رسیده است.

$$[H^{+}][OH^{-}] = 10^{-14} \Rightarrow [H^{+}] = \frac{10^{-14}}{0.5} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^{+}] = -\log(2 \times 10^{-14})$$

$$= -\log 2 - \log 10^{-14} = -0.3 + 14 = 13.7$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

+ آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸، ۵۴ و ۵۵)

۹۲- گزینه «۲»

(امیرمسعود حسینی)

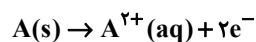
کاهش غلظت B^{2+} نشان می‌دهد که الکتروود B در مقایسه با SHE نقش کاتد را دارد. بنابراین $E^{\circ}(B^{2+}/B)$ دارای علامت مثبت است. همچنین افزایش غلظت A^{2+} نشان می‌دهد که الکتروود A در مقایسه با SHE نقش آند را دارد. بنابراین $E^{\circ}(A^{2+}/A)$ دارای علامت منفی است.

$$E^{\circ}(A^{2+}/A) = -0.44V, \quad E^{\circ}(B^{2+}/B) = 0.34V$$

بررسی گزینه‌ها:

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = 0.34 - (-0.44) = 0.78V \quad (1)$$

(۲) در سلول گالوانی مورد نظر، الکتروود A آند است:



بنابراین تعداد الکترون‌های مبادله شده به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$10 \text{ mol } A \times \frac{2 \text{ mole } e^{-}}{1 \text{ mol } A} \times \frac{96485 \text{ C}}{1 \text{ mole } e^{-}} = 1.9297 \times 10^6 \text{ C}$$

(۳) اگر واکنش $A + X^{2+} \rightarrow$ به صورت خودبه خودی انجام پذیر باشد، نشان دهنده این است که در سری الکتروشیمیایی، نیم واکنش X^{2+}/X بالاتر از نیم واکنش A^{2+}/A قرار دارد و چون نیم واکنش B^{2+}/B نیز بالاتر از نیم واکنش A^{2+}/A است، نمی‌توان با اطلاعات موجود در مسئله جایگاه نسبی B^{2+}/B و X^{2+}/X را مقایسه کرد. بنابراین نمی‌توان درباره انجام پذیر بودن واکنش $B + X^{2+} \rightarrow$ به صورت خودبه خودی اظهار نظر کرد.

(۴) بدون داشتن مقدار E° مربوط به الکتروود M نمی‌توان ولتاژ سلول‌ها را مقایسه کرد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

۹۳- گزینه «۱»

(عین‌اله ابوالفتی)

اکسند ماده‌ای است که با گرفتن الکترون (الکترون گیرنده است) از گونه‌های دیگر خودش کاهش می‌یابد. (موجب اکسایش مواد دیگر می‌شود) تأیید موارد I و III.

کاهنده ماده‌ای است که با دادن الکترون به گونه‌های دیگر خودش اکسایش می‌یابد (مواد دیگر را کاهش می‌دهد) تأیید مورد II.



عدد اکسایش گونه کاهنده به دلیل اکسید شدن و از دست دادن الکترون افزایش می‌یابد. تأیید مورد IV.

کاهنده می‌تواند فلز یا نافلز باشد. رد مورد V.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

(برگرفته از با هم بینریشیم صفحه ۴۰)

۹۴- گزینه «۴»

(ممبر رضا پوریاوید)

هر قدر تغییر دمای محلول با قرار گرفتن تیغه فلزی در آن بیشتر باشد، قدرت کاهندگی فلز موجود در محلول بیشتر خواهد بود. با توجه به شکل‌های داده شده می‌توان گفت:

$B > A > C$: قدرت کاهندگی $\Rightarrow B > A > C$: تغییر دما

بررسی موارد:

مورد اول، نادرست؛ با توجه به عدم تغییر دما در ظرف حاوی تیغه C، این فلز باید در مقایسه با نقره (که کاتیون آن در محلول موجود است) دارای قدرت کاهندگی کمتری باشد. بنابراین مس (که در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از نقره است) چنین شرایطی را نخواهد داشت.

مورد دوم، نادرست؛ با توجه به این که فلز B از دو فلز دیگر کاهنده‌تر است، مقدار E° آن کمتر (منفی‌تر) خواهد بود.

مورد سوم، نادرست؛ در سلول گالوانی حاصل از A و B، فلز B (کاهنده‌تر) در نقش آند بوده و الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت این فلز به سمت فلز A (کاتد) حرکت می‌کنند.

مورد چهارم، نادرست؛ با توجه به این که اختلاف قدرت کاهندگی (مقدار E°) بین دو فلز B و C از بقیه بیشتر است، بنابراین بیشترین مقدار ولتاژ حاصل از یک سلول گالوانی (بین نیم‌سلول‌های داده شده) به آن‌ها تعلق دارد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۹)

۹۵- گزینه «۳»

(سعید تیزرو)

واکنش: $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

بررسی موارد:

(۱) با گذشت زمان، $[Cu^{2+}]$ کمتر شده و در نتیجه شدت رنگ آبی محلول کمتر می‌شود.

(۲) با توجه به انجام‌پذیر بودن واکنش می‌توان نتیجه گرفت دمای محلول افزایش می‌یابد.

(۳) از آنجایی که جرم جدا شده از تیغه (یک مول Zn: ۶۵ گرم) بیشتر از حداکثر جرم اضافه شده به آن (یک مول Cu: ۶۴ گرم) است، می‌توان نتیجه گرفت جرم تیغه به مرور کاهش می‌یابد.

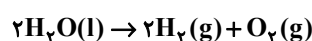
(۴) در واکنش Zn با یون Cu^{2+} ، این یون الکترون گرفته و کاهش می‌یابد. (شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

(برگرفته از کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۴»

(ممبر رضا جمشیدی)

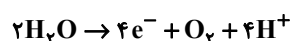
معادله کلی انجام این واکنش عبارت است از:



در این فرایند ۴ mol الکترون میان گونه‌ها مبادله می‌شود. با توجه به معادله واکنش به ازای هر ۴ مول الکترون، مول‌های گازهای تولیدی ۱ mol با یکدیگر اختلاف دارند که این مقدار برابر $22 / 4 \text{ L} = 5.5 \text{ L}$ است؛ پس داریم:

$$\begin{aligned} \text{اختلاف حجم} &= \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22 / 4 \text{ L}} \times \frac{4 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol}} \\ &= 1.818 \times 10^{-3} \text{ mol e}^- \end{aligned}$$

همچنین نیم‌واکنش انجام شده در قسمت آند این سلول به شکل زیر است.



با توجه به تولید یون هیدرونیوم اطراف تیغه آند، محیط اسیدی می‌شود و کاغذ pH در آن قسمت به رنگ قرمز درمی‌آید.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۵۴)

۹۷- گزینه «۲»

(یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) خوردگی آهن در محیط اسیدی افزایش می‌یابد.

(۲) در محیط‌های اسیدی، یون‌های هیدروژن (H^+) کاهش اکسیژن را تسهیل می‌کنند. کاهش مقدار پتانسیل کاهشی استاندارد (یا بالا رفتن پتانسیل اکسایش) آهن نیز اکسید شدن آن به میزان بیشتر را تسهیل می‌کند.



(۴) نادرست؛ فرایند آبکاری باعث تغییر ترکیب شیمیایی فلز پایه نمی‌شود و صرفاً سطح آن را با یک لایه فلزی می‌پوشاند تا از فلز زیرین در برابر خوردگی و آسیب‌های محیطی محافظت کند.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۷، ۶۰ و ۶۱)

(یاسر راش)

۱۰۰- گزینه «۳»

قسمت اول: معادله موازنه شده فرایند استخراج Al در سلول هال به صورت مقابل است:

$$2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{l}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow 4\text{Al}(\text{l}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$$

در ادامه بازده واکنش را حساب می‌کنیم:

$$3\text{C} \sim 4\text{Al} \Rightarrow 24\text{kg C} \times \frac{R}{100} \times \frac{1\text{mol C}}{12\text{g C}} \times \frac{4\text{mol Al}}{3\text{mol C}}$$

$$\times \frac{27\text{g Al}}{1\text{mol Al}} = 32 / 4\text{kg Al} \Rightarrow R = 45\%$$

قسمت دوم: برای این بخش، باید جریان الکتریکی (که با مول الکترون بیان می‌شود) مشترک بین دو سلول را محاسبه کرده و سپس آن را به مصرف متانول ربط دهید. ابتدا تعداد مول الکترون تولید شده در سلول هال را

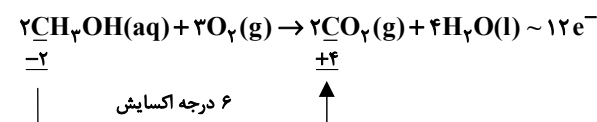
$$3\text{C} \sim 12\text{e}^- \Rightarrow 24\text{kg C} \times \frac{1000\text{g C}}{1\text{kg C}} \times \frac{1\text{mol C}}{12\text{g C}}$$

$$\times \frac{12\text{mole}^-}{3\text{mol C}} = 8000\text{mole}^-$$

شمار مول الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی «متانول-اکسیژن»

$$= \frac{8000}{4} = 2000\text{mol}$$

در ادامه حساب می‌کنیم که برای مبادله ۲۰۰۰ مول الکترون در سلول سوختی «متانول-اکسیژن»، چند گرم سوخت مصرف می‌شود. معادله سوختن متانول در سلول سوختی آن به صورت زیر است:



$$? \text{g CH}_3\text{OH} = 2000\text{mole}^- \times \frac{2\text{mol CH}_3\text{OH}}{12\text{mole}^-}$$

$$\times \frac{32\text{g CH}_3\text{OH}}{1\text{mol CH}_3\text{OH}} \times \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}} \approx 21 / 33\text{kg CH}_3\text{OH}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳، ۶۱ و ۶۳)

(۳) pH تاثیر مهمی بر سرعت خوردگی دارد. سرعت خوردگی آهن در محیط‌های اسیدی بیشتر است.

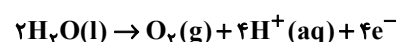
(۴) خوردگی در محدوده وسیعی از pH ها رخ می‌دهد، نه فقط pH خنثی.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۵۷)

(محسن مهنونی)

۹۸- گزینه «۲»

نیم‌واکنش اکسایش آب به صورت زیر می‌باشد که در آن به ازای تولید یک مول گاز اکسیژن، ۴ مول الکترون تولید می‌شود.



پس مقدار مول الکترون‌های تولیدی به ازای تولید ۲۶۸۸ میلی‌لیتر گاز اکسیژن را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{mol e}^- : 2688\text{mL O}_2 \times \frac{1\text{LO}_2}{1000\text{mL O}_2} \times \frac{1\text{mol O}_2}{22.4\text{LO}_2}$$

$$\times \frac{4\text{mol e}^-}{1\text{mol O}_2} = 0.48\text{mol e}^-$$

عدد اکسایش کروم در پتاسیم دی‌کرومات +۶ می‌باشد پس برای رسوب یک مول از آن (رسیدن عدد اکسایش به صفر) به ۶ مول الکترون نیاز است. در این مرحله باید حساب کنیم به ازای مصرف ۰.۴۸ مول الکترون، چند



$$? \text{mol Cr} : 0.48\text{mol e}^- \times \frac{1\text{mol Cr}}{6\text{mol e}^-} = 0.08\text{mol Cr}$$

در نهایت جرم ۰.۰۸ مول کروم رسوب کرده را محاسبه می‌کنیم:

$$0.08\text{mol Cr} \times \frac{52\text{g Cr}}{1\text{mol Cr}} = 4.16\text{g Cr}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

(ندا حسین پورمقدم)

۹۹- گزینه «۳»

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ در فرایند خوردگی آهن، واکنش اکسایش آهن در ناحیه آندی و به دور از هوا رخ می‌دهد.

(۲) نادرست؛ در فرایند خوردگی، آب به عنوان الکترولیت و واکنش‌دهنده عمل می‌کند.



دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۱۴ فروردین ماه ۱۴۰۵

طراحان

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، مریم پیروی، نازنین فاطمه حاجیلو، محسن فدایی، الهام محمدی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، مهران سعیدنیا، امیرعلی فردین
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، محمد طاهری، بیتا قربان‌پور، عقیل محمدی‌روش

گزینه‌گران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینه‌گر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، الهام محمدی، مرتضی منشاری	—	فریبا رثوفی، امیرمحمد کماسی، مهشید سعیدی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	آترین صبا	لیلا ایزدی، مسلم احمدزاد، مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار، محمدرحان 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	سه‌شنبه	۱۷-۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوطالب درانی	سه‌شنبه	۱۹-۲۰
دین و زندگی ۳	سجاد حقیقی‌پور	چهارشنبه	۱۹-۲۰
فارسی ۳	نازنین حاجیلو	پنج‌شنبه	۱۹-۲۰

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رثوفی
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: ۰۲۱-۶۴۴۶۳



فارسی ۳

۲۱۱- گزینه ۱

(حسن افتاده - تبریز)

«چریغ آفتاب»: طلوع آفتاب

(واژه، واژه‌نامه)

۲۱۲- گزینه ۴

(نازنین فاطمه هابیلومفازاره)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «اخلاص» شکل درست املایی است و با واژگان «خلوص و خالص» هم‌ریشه است.

گزینه ۲: «کاغذ بزرگ» و «تحریر» شکل درست املایی است.

گزینه ۳: «تاخت‌وتاز» شکل درست املایی است.

(املا، صفحه‌های ۶۳، ۷۱، ۷۳ و ۸۱)

۲۱۳- گزینه ۴

(مریم پیروی)

همان‌طور که می‌دانید، در دستور زبان فارسی دو نوع حذف وجود دارد:

الف) حذف به قرینه لفظی

ب) حذف به قرینه معنایی

در نوع اول، کلمه یا عبارتی حذف می‌شود که در جمله قبلی یا بعدی وجود داشته باشد. به همین دلیل به آن «حذف به قرینه لفظی» می‌گویند؛ زیرا هدف از حذف، تکرار نشدن یک لفظ است. در نوع دوم برای زیباتر کردن متن، کلمه یا عبارتی را حذف می‌کنیم که در جمله قبلی یا بعدی وجود نداشته اما مخاطب با خواندن جمله و از طریق معنای آن به کلمه یا عبارت حذف‌شده پی می‌برد. حذف فعل نه به‌صورت حذف به قرینه لفظی و نه به‌صورت حذف به قرینه معنایی در گزینه ۴ دیده نمی‌شود.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: بدان که از جمله نام‌های حسن یکی جمال است و یکی کمال [است]. (حذف به قرینه لفظی)

گزینه ۲: از قدیم گفته‌اند: «کاجی به از هیچی [است]». (حذف به قرینه معنایی)

گزینه ۳: من به جان مادرم [قسم می‌خورم] از صبح تا شب توی این دشت، پاره آجر و سنگ و کلوخ به جای مین کار می‌گذارم. (حذف به قرینه معنایی)

(دستور، صفحه‌های ۴۰ و ۵۳)

۲۱۴- گزینه ۴

(نازنین فاطمه هابیلومفازاره)

الگوی جمله موجود در گزینه ۴، به این صورت است:

[آن‌ها] [نهاد محذوف] + آن (مفعول) + عشق (مسند) + خوانند (فعل اسنادی)

(دستور، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

۲۱۵- گزینه ۳

(نازنین فاطمه هابیلومفازاره)

سیصد (وابسته پیشین از نوع صفت شمارشی) / تومان (وابسته وابسته از نوع ممیز) / پول (هسته)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «سی و پنج فرسنگ راه / سی و پنج: وابسته پیشین از نوع صفت شمارشی - فرسنگ: وابسته وابسته از نوع ممیز، راه: هسته

گزینه ۲: «خواندن این مطلب / خواندن: هسته - این: وابسته وابسته از نوع صفت مضاف‌الیه، مطلب: مضاف‌الیه

گزینه ۴: «چند حلقه چاه عمیق / چند: وابسته پیشین از نوع صفت، حلقه: وابسته وابسته از نوع ممیز - چاه: هسته - عمیق: وابسته پسین از نوع صفت بیانی

(دستور، صفحه‌های ۶۲، ۶۳، ۶۵ و ۷۵)

۲۱۶- گزینه ۱

(الهام ممدی)

الف) «چهره‌ها» مجاز از «شخصیت‌ها»

ب) «تماشاخانه» استعاره از «آسمان» است. / «گردشگاه آسمان»: تشبیه (اضافه تشبیهی)

ج) تناقض: سموم سرد / استعاره: «باغ» استعاره از «آسمان»

(آرایه، صفحه ۷۵)

۲۱۷- گزینه ۴

(نازنین فاطمه هابیلومفازاره)

«آینه نگاهت، پیوند صبح و ساحل / لبخند گاه‌گاهت، صبح ستاره‌باران
 باز آن که در هوایت خاموشی جنونم / فریادها برانگیخت از سنگ کوهساران
 ای جویبار جاری! زین سایه‌برگ مگریز / کاین گونه فرصت از کف دادند بی‌شماران
 گفتی: به روزگاران مهری نشسته گفتم: / بیرون نمی‌توان کرد حتی به روزگاران
 پیش از من و تو بسیار بودند و نقش بستند / دیوار زندگی را زین گونه یادگاران
 وین نغمه محبت بعد از من و تو ماند / تا در زمانه باقی‌ست آواز باد و باران»

(شعر مفقوف، صفحه ۵۹)

۲۱۸- گزینه ۱

(حسن افتاده - تبریز)

محتسب به مست می‌گوید: «تو مست هستی و به همین‌خاطر، افتان و خیزان راه می‌روی». مست جواب می‌دهد: «دلیل افتان و خیزان رفتن من ناهموار بودن راه و مسیر است». (یعنی اوضاع جامعه باعث شده گناهکار شوم).

مفهوم مصراع دوم بیت صورت سؤال «تابسامان بودن اوضاع جامعه» است.

(مفهوم، صفحه ۱۹)

۲۱۹- گزینه ۲

(هسین پرهیزگار - سبزوار)

مولانا می‌گوید: «انسان کامل (عارف) همدم و همراه کسی می‌شود که از یاری دور مانده و جدا شده است.»

(مفهوم، صفحه ۳۹)

۲۲۰- گزینه ۲

(مسن فدایی - شیراز)

مفهوم مشترک: تقابل عقل و احساس

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «موجودات و پدیده‌های جهان به ستایش و تسبیح خدا می‌پردازند.

گزینه ۳: تأثیر داشتن راهنما و پیر طریقت

گزینه ۴: لازمه داشتن عشق، ترک خود است.

(مفهوم، صفحه ۷۵)



عربی، زبان قرآن ۳

۲۲۱- گزینه ۱

(آرمین ساعدرناه)

«ازدادت (افزایش یافت)» و «علقت (آویخت)» مترادف یکدیگر نیستند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: «النزاع» و «الصراع» به معنی «کشمکش» با هم مترادف هستند.

گزینه ۳: «حنیف (یکتاپرست)» و «مُشْرِك» با هم متضاد هستند.

گزینه ۴: «التجَنَّب (دوری کردن)» و «التقَرُّب (نزدیک شدن)» با هم متضاد هستند.

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۲ و ۳)

۲۲۲- گزینه ۱

(امیرعلی فردرین)

«لا تهنوا» (فعل نهی): سست نشوید

«الأعلون» (در این‌جا): بالاتر هستید

(واژگان، برگرفته از «اقتبر نفسک»، صفحه ۲۴)

۲۲۳- گزینه ۴

(امیرعلی فردرین)

«هذا يوم البعث»: این روز رستاخیز است (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «كنتم لا تعلمون»:

نمی‌دانستید (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

(ترجمه، برگرفته از «اقتبر نفسک»، صفحه ۷)

۲۲۴- گزینه ۲

(مهمدرضا سوری)

«لم تصعد والدئهما»: مادر آن‌ها بالا نرفت (رد سایر گزینه‌ها) / «لأنّ رجلیها»: زیرا

پاهایش (رد سایر گزینه‌ها) / «كانت تؤلمها»: درد می‌کرد (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه ۲۰)

۲۲۵- گزینه ۴

(آرمین ساعدرناه)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «لن تقدّر»: نخواهند توانست - «نمل»: مورچه‌ای

گزینه ۲: «فیسبوا الله»: که به خدا دشنام دهند

گزینه ۳: ترجمه صحیح: «نادان فقط به نسب خود از میان مردم افتخار می‌کند»

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، ترکیبی)

۲۲۶- گزینه ۴

(مهمدرضا سوری)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «تعالی (بلند مرتبه)» در ترجمه لحاظ نشده است.

گزینه ۲: «جميعاً (همه)» در ترجمه لحاظ نشده است.

گزینه ۳: «لا برکة فیه»: هیچ برکتی در آن نیست

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۲، ۳، ۹ و ۱۲)

۲۲۷- گزینه ۴

(آرمین ساعدرناه)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «العصور» مضاف الیه است.

گزینه ۲: «لإنسان» فاعل است.

گزینه ۳: «أصنام» مفعول است.

(محل اعرابی، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۲ و ۳)

۲۲۸- گزینه ۱

(امیرعلی فردرین)

«متأخرین» حال برای «المسافران» می‌باشد.

ترجمه عبارت: «مسافران با تأخیر به فرودگاه رسیدند و سوار هواپیما شدند»

(قواعد، برگرفته از «اقتبر نفسک»، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۲۲۹- گزینه ۴

(مهران سعیرنیا)

«لا» در «لا فَقَر» و «لا عبادة» از نوع نفی جنس است.

در سایر گزینه‌ها «لا» برای نفی فعل مضارع آمده است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۷، ۸، ۹ و ۱۲)

۲۳۰- گزینه ۱

(مهران سعیرنیا)

ترجمه عبارت: «معلمان با خوشحالی دانش‌آموزانشان را در کلاس تشویق می‌کنند و

به آن‌ها جایزه‌های ارزشمندی می‌دهند»

در این عبارت «فرحین» حال است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)



دین و زندگی ۳

۲۳۱- گزینه ۳

(مفسر بیاتی)

حضرت علی (ع) می‌فرماید: «هیچ چیزی را ندیدم مگر این که خداوند را قبل و بعد و با آن دیدم.»

این که انسان بتواند با هر چیزی خدا را ببیند، معرفتی عمیق و والاتست. انسانی که با دقت و اندیشه در جهان هستی می‌نگرد، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کند و علم و قدرت او را می‌بیند.

«دلی کز معرفت نور و صفا دید/ به هر چیزی که دید، اول خدا دید.»

(درس ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۲۳۲- گزینه ۱

(مفسر بیاتی)

عبارت قرآنی «لله ما فی السماوات و ما فی الارض» بیانگر توحید در مالکیت است که این مرتبه از توحید بازخورد و نتیجه توحید در خالقیت است که عبارت شریفه «الله خالق کل شیء...» مؤید آن می‌باشد.

(درس ۲، صفحه ۱۹)

۲۳۳- گزینه ۱

(مبتم هاشمی)

امروزه در بازار سبک زندگی، سبک‌های گوناگونی از زیستن تبلیغ می‌شود که ما باید از میان آن‌ها، بهترین را انتخاب کنیم. انتخاب هر یک از این سبک‌ها، مسیر زندگی ما را تغییر می‌دهد. پس باید این انتخاب مهم، بر اساس فکر و به دور از احساسات باشد و دلیلی محکم و عقل‌پسند از آن حمایت کند.

(درس ۳، صفحه ۳۰)

۲۳۴- گزینه ۴

(مبتم هاشمی)

از نظر انسان موحد هیچ حادثه‌ای در عالم بی‌حکمت نیست، گرچه حکمت آن را نداند. از همین رو موحد واقعی همواره انسانی امیدوار است. در مقابل سختی‌ها و مشکلات، صبور و استوار است و آن‌ها را زمینه موفقیت‌های آینده‌اش قرار می‌دهد. باور دارد که دشواری‌های زندگی نشانه بی‌مهری خداوند نیست، بلکه بستری برای رشد و شکوفایی اوست. انسان موحد موجودات جهان را مخلوق خدا می‌بیند.

(درس ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۳۵- گزینه ۲

(غزدرین سماقی)

بعد اجتماعی توحید به معنای قرار گرفتن همه ارکان یک جامعه در جهت خداوند و اطاعت همه‌جانبه از اوست.

(درس ۳، صفحه ۳۵)

۲۳۶- گزینه ۲

(غزدرین سماقی)

هدف از خلقت انسان تقرب به خداست و این تقرب بدون تلاش خود انسان به دست نمی‌آید.

(درس ۴، صفحه ۴۳)

۲۳۷- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

مسئولیت‌پذیری: هر کدام از ما خودمان را مسئول کارهای خودمان می‌دانیم. به همین جهت آثار و عواقب عمل خود را می‌پذیریم و اگر به کسی زیان رسانده‌ایم، آن را جبران می‌کنیم. عهد و پیمان‌ها نیز بر همین اساس استوارند. بنابراین اگر کسی پیمان‌شکنی کند و مسئولیتش را انجام ندهد خود را مستحق مجازات می‌داند و شعر «... هیچ عاقل مر کلوخی را زند؟ ...» به آن مرتبط است.

تفکر و تصمیم: هر کدام از ما همواره تصمیم‌هایی می‌گیریم و برای این تصمیم‌ها ابتدا اندیشه می‌کنیم و جواب آن را می‌سنجیم و سپس دست به عمل می‌زنیم.

(درس ۵، صفحه ۵۴)

۲۳۸- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

وجود اختیار و اراده در انسان ناشی از اراده الهی و خواست خداست. به عبارت دیگر، خداوند اراده کرده است که انسان موجودی مختار و دارای اراده باشد. (قضای الهی) سلسله علت‌ها در این حالت در یک ردیف و مستقل نیستند، بلکه نسبت به هم در مرتبه‌های مختلف قرار دارند و علت مرتبه پایین، وابسته به علت مرتبه بالایی است (از نوع وابستگی به عامل بالاتر است؛ یعنی اراده انسانی در طول اراده خداست و منافاتی با آن ندارد).

(درس ۵، صفحه ۵۹)

۲۳۹- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

ترجمه آیه مذکور مربوط به سنت امداد الهی است و آیه شریفه: «كُلًّا نَمْدُ هَؤُلَاءِ وَ هَؤُلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا: «هر یک از اینان و آنان (خواهان آخرت و دنیا) را مدد می‌رسانیم از عطای پروردگارت و عطای پروردگارت [از کسی] منع نشده است.»

(درس ۶، صفحه‌های ۶۵ و ۷۰)

۲۴۰- گزینه ۳

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

قانونمندی حاکم بر جهان خلقت، تجلی (بازتاب) تقدیر الهی است و زمینه‌ساز حرکت و پویایی انسان و به‌کارگیری اراده و اختیار اوست.

(درس ۵، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)



زبان انگلیسی ۳

۲۴۱- گزینه ۱

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «امیدوارم بتوانید مرا به خاطر فراموش کردن تولدت و تماس نگرفتن با تو در تمام آن روز ببخشید.»

(۲) منفجر شدن

(۱) بخشیدن

(۴) بیرون کشیدن

(۳) شامل بودن

(واژگان، صفحه ۲۳)

۲۴۲- گزینه ۳

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «پس از تصادف، راننده مجروح به کمک پزشکی فوری از کارکنان بیمارستان نزدیک نیاز داشت.»

(۲) مذهبی

(۱) بی شمار

(۴) متوسط

(۳) فوری

(واژگان، صفحه ۵۳)

۲۴۳- گزینه ۴

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «او با نوشتن یک یادداشت تشکرآمیز برای همه کسانی که به او کمک کردند، قدردانی خود را نشان داد.»

(۲) راه حل

(۱) نسل، تولید

(۴) قدردانی

(۳) الهام

(واژگان، صفحه ۱۵)

۲۴۴- گزینه ۲

(عقیل ممدی/روشن)

ترجمه جمله: «این کلاس قدیمی در سال‌های گذشته توسط بسیاری از معلمان برای آموزش دانش‌آموزان با پیشینه‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است.»

نکته مهم درسی:

نقش "classroom" برای فعل "use" به معنای «استفاده کردن» مفعولی است، پس در جای خالی نیاز به ساختار مجهول داریم (رد گزینه های ۳ و ۴). با توجه به وجود کلمه "past" در جمله، نمی‌توان از زمان حال ساده در جای خالی استفاده کرد (رد گزینه ۱).

(گرامر، صفحه ۲۹)

۲۴۵- گزینه ۲

(عقیل ممدی/روشن)

ترجمه جمله: «آن‌ها هرگز چنین طوفان قدرتمندی را که ساعت‌ها بدون توقف ادامه داشته باشد، تجربه نکرده‌اند، مگر نه؟»

نکته مهم درسی:

ملاک برای ساخت دنباله سؤالی فعل اصلی جمله است نه فعلی که در جمله واره وصفی قرار می‌گیرد (رد گزینه های ۳ و ۴). با توجه به قید منفی ساز "never"، در جای خالی نیاز به دنباله سؤالی مثبت داریم (رد گزینه ۱).

(گرامر، صفحه ۳۱)

۲۴۶- گزینه ۱

(بیثا قربان‌پور)

ترجمه جمله: «بچه‌هایی که در حیاط بازی می‌کردند با شنیدن صدای رعد و برق به سرعت به داخل کلاس دویدند.»

در جای خالی نیاز به مفهوم «که» داریم (رد گزینه های ۲ و ۳). بعد از ضمیر موصولی نیاز به یک فعل اصلی داریم (رد گزینه ۴).

(گرامر، صفحه ۵۶)

ترجمه متن درک مطلب:

در سال‌های اخیر، شیوه کار کردن مردم به‌طور چشمگیری تغییر کرده است. بسیاری از کارمندان دیگر هر روز صبح به یک دفتر کار فیزیکی نمی‌روند. در عوض، آن‌ها وظایف خود را با آسودگی از خانه‌هایشان انجام می‌دهند. این روند، که به عنوان «دورکاری» شناخته می‌شود، به بخشی عادی از زندگی میلیون‌ها نفر در سراسر جهان تبدیل شده است. این امر، روال روزمره و سنتی را کاملاً دگرگون کرده است. یکی از بزرگ‌ترین مزایا، صرفه‌جویی در زمان است. بدون نیاز به رانندگی طولانی یا رفت‌وآمد با قطار، کارکنان ساعات بیشتری برای سرگرمی‌ها، ورزش یا گذراندن وقت مفید با خانواده‌هایشان دارند.

علاوه بر این، کار در خانه انعطاف‌پذیری زیادی را ارائه می‌دهد. افراد اغلب می‌توانند برنامه زمانی خود را تنظیم کنند و در ساعاتی کار کنند که احساس می‌کنند بیشترین بازدهی را دارند. این آزادی اغلب باعث کاهش استرس و افزایش رضایت شغلی می‌شود. با این حال، دورکاری خالی از اشکال نیست. برخی از کارمندان احساس انزوا می‌کنند زیرا دلتنگ تعاملات اجتماعی روزمره با همکارانشان هستند. به‌علاوه، وقتی دفتر کار شما همان اتاق نشیمن‌تان باشد، تفکیک وظایف شغلی از استراحت شخصی می‌تواند چالش‌برانگیز باشد. با وجود این چالش‌ها، محبوبیت دفاتر خانگی همچنان رو به رشد است. اکثر کارشناسان معتقدند که یک مدل «ترکیبی» (هیبریدی)، که آمیزه‌ای از روزهای حضور در دفتر و روزهای دورکاری است، استاندارد آینده خواهد بود.

۲۴۷- گزینه ۲

(ممدی طاهری)

ترجمه جمله: «ایده اصلی این متن چیست؟»

«مزایا و معایب کار کردن از خانه»

(درک مطلب)

۲۴۸- گزینه ۳

(ممدی طاهری)

ترجمه جمله: «کلمه "it" (آن) در پاراگراف ۱ به چه چیزی اشاره دارد؟»

«this trend» (این روند)

(درک مطلب)

۲۴۹- گزینه ۲

(ممدی طاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر در متن ذکر نشده بود؟»

«کار کردن از خانه باعث صرفه‌جویی در هزینه‌های حمل‌ونقل می‌شود.»

(درک مطلب)

۲۵۰- گزینه ۴

(ممدی طاهری)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، کدام یک از جملات زیر صحیح است؟»

«دورکاری به کارمندان اجازه می‌دهد تا برنامه‌های زمانی منعطف‌تری داشته باشند.»

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۱۴ فروردین 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



۲۶۲- گزینه ۳»

(فردین سماقی)

تکرار دائمی نماز در شبانه‌روز، این آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و باصفا می‌سازد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۸)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۴)

۲۶۳- گزینه ۴»

(فردین سماقی)

از نوع پوشش هرکس می‌توان میزان توجه به عفاف را یافت. از قرآن کریم به‌دست می‌آوریم که پوشش کامل سبب می‌شود که زن به عفاف و پاکی شناخته شود. «ذلک ادنی ان یعرفن فلا یؤذین: ... به عفاف شناخته شوند و مورد آزار قرار نگیرند، بهتر است.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۴۷ و ۱۴۸)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۲۶۴- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

عزت به معنای «تفوذناپذیری» و «تسلیم نبودن» است. آیه «والذین کسبوا السیئات جزاء سیئة بمثلها و ترهقهم ذلّة: آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند.» مربوط به بدکاران است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۱۹۸)

۲۶۵- گزینه ۱»

(میثم هاشمی)

در خصوص توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او، باید بدانیم که خدا خالق تمام هستی است و سرچشمه همه قدرتها و عزت‌هاست، او وجود شکست‌ناپذیری است که هیچ‌کس توانایی ایستادن در برابر قدرت او را ندارد. بنابراین هرکس به دنبال عزت است، باید خود را به این سرچشمه وصل کند. «من کان یرید العزة فله العزة جمیعا: هرکس عزت می‌خواهند

[بداند] که هرچه عزت است، از آن خداست.»

امیرالمؤمنین علی (ع) نیز در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است و از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۱۹۹)

۲۶۶- گزینه ۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

انسانی که در دوره نوجوانی و جوانی به‌سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است، یعنی گرایش به‌خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۲)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۲۰۱)

۲۶۷- گزینه ۱»

(میثم هاشمی)

مهم‌ترین برنامه‌های تشکیل خانواده در اسلام عبارتند از:

(۱) تقویت عفاف و پاکدامنی در خود از آغاز بلوغ

(۲) مشخص کردن هدف‌های خود از تشکیل خانواده

(۳) شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب

(۴) شناخت ویژگی‌های روحی زن و مرد

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۳)

۲۶۸- گزینه ۲»

(فردین سماقی)

اهداف ازدواج: (۱) پاسخ به نیاز جنسی ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج، نیاز جنسی مرد و زن به یکدیگر است. (۲) انس با همسر (۳) رشد و پرورش فرزندان. فرزند ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آن‌هاست. (۴) رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌کنند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۱۵ و ۲۱۶)

۲۶۹- گزینه ۲»

(مهمرب رضایی‌نقا)

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم برعهده هر یک از زن و شوهر نهاده است تا هر کدام از آن‌ها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی نقش‌های خاصی را برعهده بگیرند و یک خانواده متعادل را پدید آورند، به‌طور مثال توانمندی عاطفی بالای زنان و قدرت جسمی بیشتر مردان برای آن است که زن با محبت مادری، فرزندان را رشد دهد و مرد با کار کردن، نان‌آور خانواده باشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۱)

۲۷۰- گزینه ۱»

(فردین سماقی)

پیشوایان ما از پدران و مادران خواسته‌اند با کنار گذاشتن رسوم غلط شرایط لازم را برای ازدواج فرزندان خود فراهم کنند و به‌خاطر پندارهای باطل همچون فراهم شدن همه امکانات زندگی، فرزندان خود را به گناه نکشاند و جامعه را گرفتار آسیب نکنند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۵)



هوش و استعداد معلّی

۲۷۱- گزینه ۲»

(ممید اصفهانی)

در ردّ دیگر گزینه‌ها به این نکته توجه کنید که بحثی از خالق جمله «بودن» یا نبودن، مسئله این است» در متن نیست و محدود کردن هدف متن به نویسنده این جمله درست نیست. همچنین گسترش ابعاد اهمیت جمله به دیگر علوم انسانی، تنها بخش کوچکی از متن است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه ۴»

(ممید اصفهانی)

نخستین پرسش‌های حیاتی درباره چرایی بودن آدمی در این جهان، پس از خلق جمله «بودن یا نبودن، مسئله این است» مطرح نشده‌است. دیگر عبارتها درست است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه ۳»

(عامد کریمی)

سیاست‌های انقباضی شدید به معنای کاهش تقاضای کل است که به رکود اقتصادی و افزایش بیکاری منجر می‌شود.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه ۳»

(عامد کریمی)

پول تورّم‌زده قدرت خرید کمتری دارد، بنابراین برنامه‌ریزی بلندمدت با آن دشوارتر است. این عبارت، به‌خوبی ارتباط بین «کاهش ارزش پس‌اندازها» و «کاهش توانایی برنامه‌ریزی اقتصادی» را در زمان تورّم توضیح می‌دهد.

ردّ دیگر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاهش ارزش پس‌انداز ممکن است باعث شود کسب‌وکارها وام‌های بیشتری دریافت کنند، ولی این به کاهش توانایی برنامه‌ریزی اقتصادی منجر نمی‌شود.

گزینه «۲»: کاهش ارزش پس‌اندازها به سرمایه‌گذاری افراد در پس‌اندازهایی به‌جز پول منجر می‌شود، نه نگهداری پول‌های نقد بیشتر.

گزینه «۴»: تورّم باعث نمی‌شود قیمت‌ها ثابت بمانند! تعریف تورّم اصلاً چنین نیست. برنامه‌ریزی در شرایط تورّمی دشوارتر می‌شود.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه ۲»

(ممید اصفهانی)

بررسی دیگر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: متن تفاوت نگاه نظریه نسبیت عام و نظریه کلاسیک را به جاذبه، به تأکید بیشتر اینشتین بر ماهیت غیرفوری و سرعت محدود انتشار این نیرو محدود نکرده است.

گزینه «۳»: متن، تبادل ذرات فرضی را عامل نیروی جاذبه ندانسته است.

گزینه «۴»: عبارت «تمایل ذاتی اجرام پرجرم به همگرایی و تجمع» تعریفی فیزیکی نیست. همچنین این گزینه تمایز دیدگاه‌های کلاسیک و نسبیت عام را نسبت به جاذبه بیان نمی‌کند.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه ۲»

(ممید اصفهانی)

متن بدون تصریح مستقیم، این را مفروض می‌گیرد که دیدگاه‌های پیشین، مثل گرانش نیوتونی، برای توضیح کامل گرانش و پدیده‌های کیهانی کافی نبوده‌اند و دقیقاً به همین دلیل، نسبیت عام به‌عنوان نظریه‌ای «تحول‌آفرین» مطرح می‌شود.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه ۳»

(کتاب منظومه هوش)

ملیت شخص سرمرتی تیم انگلیسی معلوم نیست. همچنین متن نگفته است که مربیان جوان صاحب‌سبک نیستند. مربی آلمانی نیز به یک تیم انگلیسی خواهد پیوست، نه لزوماً همین تیم که قرار است روبه‌روی آن قرار بگیرد. این که با نتیجه‌ی بازی فردا شب، یکی از این دو تیم حذف‌شده خواهد بود، نشان می‌دهد فقط یکی از این دو تیم در مرحله بعدی مسابقات حاضر خواهد بود.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه ۴»

(غریزاد شیرمحمدی)

جدول زیر دو حالت مختلفی را نشان می‌دهد که با فرض هر دو داده «الف» و «ب» ممکن است، یعنی داده‌ها کفایت ندارند:

نسبت اختلاف‌ها	مادر	پدر	فرزند بزرگ	فرزند کوچک
$8 \div 2 = 4$	۴۰	۴۲	۱۶	۸
$10 \div 4 = 2.5$	۴۰	۴۴	۱۸	۸

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه ۱»

(ممید اصفهانی)

داده «ب» کافی نیست، ممکن است عددها «۱۷» و «۷۱» و یا «۱۷» و «۷۲» باشند که حاصل جمع آن‌ها در زوج و فرد بودن یکسان نیست. ولی داده «الف» به تنهایی کافی است، عدد اول بزرگتر از ۹۰ قطعاً فرد است و عدد دوم هم که زوج است، پس حاصل جمع دو عدد قطعاً عددی فرد است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه ۳»

(فاطمه راسخ)

با داشتن هر دو داده، با فرض $a = y - z$ ، داریم:

$$\begin{cases} x + a = 12 \\ x - a = 6 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع طرفین}} 2x = 18, x = 9$$

$$\Rightarrow x^3 + x^2 + x = 9^3 + 9^2 + 9 = 819$$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)



۲۸۱- گزینه «۲»

(فاطمه، راسخ)

از داده‌های صورت سؤال داریم:

$$4\Delta + 2\bigcirc + \square = 24$$

$$2\Delta - \bigcirc + 3\square = 15$$

$$-4\Delta + 2\bigcirc - 6\square = -30$$

ضرب طرفین معادله دوم در منفی دو:

جمع طرفین معادلات:

$$4\Delta + 2\bigcirc + \square - 4\Delta + 2\bigcirc - 6\square = 24 - 30$$

$$\Rightarrow 4\bigcirc - 5\square = -6 \Rightarrow 5\square - 4\bigcirc = 6$$

داده «الف» عیناً همین معادله را به ما داده است، پس داده جدیدی نیست.

ولی با داده «ب» داریم:

$$\begin{cases} \square = 2\bigcirc \\ 5\square - 4\bigcirc = 6 \end{cases} \rightarrow 5 \times 2\bigcirc - 4\bigcirc = 6 \Rightarrow 6\bigcirc = 6 \Rightarrow \bigcirc = 1$$

پس $\square = 2$ و $\Delta = 5$ است:

$$\square = 2\bigcirc = 2 \times 1$$

$$4\Delta + 2\bigcirc + \square = 24 \Rightarrow 4\Delta = 24 - 2 - 2 = 20 \Rightarrow \Delta = 5$$

$$\Delta + \bigcirc - \square = 5 + 1 - 2 = 4$$

پس داریم:

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینه «۳»

(ممیر کنی)

شیب خط مدّظر، برابر اختلاف عرض‌ها تقسیم بر اختلاف طول‌هاست:

$$\frac{25 - 10}{5 - 2} = \frac{15}{3} = 5$$

یعنی $y = 5x + b$ است و چون نقاط $(2, 5)$ و $(5, 25)$ از خط می‌گذرد، داریم:

$$10 = 5 \times 2 + b \text{ و } 25 = 5 \times 5 + b$$

که در هر حال $b = 0$ است، یعنی خط از مبدأ می‌گذرد و طول از مبدأ و عرض از مبدأ هر دو صفر است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه «۱»

(ممیر کنی)

شعاع را r و ارتفاع را h می‌نامیم. حجم، $\pi r^2 h$ و مساحت جانبی $2\pi r h$ است. داریم:

$$\frac{\pi(r_2)^2 h_2}{\pi(r_1)^2 h_1} = \frac{(r_2)^2 \times 3 h_1}{r_1^2 \times h_1} = 12 \text{ (الف)}$$

$$\frac{2\pi r_2 h_2}{2\pi r_1 h_1} = \frac{r_2 \times 3 h_1}{r_1 \times h_1} = 6 \text{ (ب)}$$

معلوم است که الف < ب است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه «۲»

(ممیر کنی)

اگر شکلات‌ها $\bigcirc$ باشد، داریم:

$$\frac{\bigcirc}{3} = \text{الف}$$

$$\text{ب) } = \frac{2}{3} \times \bigcirc \times \frac{1}{2} + 2 = \frac{\bigcirc}{3} + 2$$

که معلوم است $\frac{\bigcirc}{3} + 2 > \frac{\bigcirc}{3}$ است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه «۲»

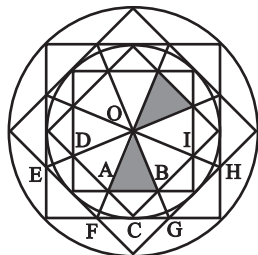
(ممیر کنی)

پس از شش ماه سرمایه شخص نخست $\frac{1}{2} \approx (1/0.3)^6$ و سرمایه شخص دوم حتی به ازای ماه‌های سی روزه $\frac{5}{99} \approx (1/0.1)^{180}$ برابر خواهد شد که دومی عدد بزرگتری است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «۳»

(فاطمه، راسخ)



با هر یک از دو مثلث، شش مثلث دیگر اشتراکی با شرایط ذکرشده صورت

سؤال دارد مثلاً برای $\triangle OAB$:

$$\triangle OFG - \triangle BAC - \triangle ODA - \triangle OEF - \triangle OBI - \triangle OGH$$

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه «۲»

(غرزاد شیرممدلی)

مستطیل‌های موردنظر:

GHLK - CDLK - CDPO - FHPN

FGON - BCON - BDJL - ADPM

ACOM - ADLI - BDPN

JKON - IKOM - ILPM

FHLJ - EHLI - EGOM - EHPM

JLPN - GHOP

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)

	A	B	C	D
E		F	G	
I		J	K	
M		N	O	P

۲۸۸- گزینه «۱»

(کتاب هوش سرعت و دقت)

۱۸ مثلث:

۱-۲-۳-۱۴-۲۵-۳۶-۱۴۷-۲۵۸-۳۶۹-۱۲-۲۳
 ۱۲۳-۱۴۲۵-۲۵۳۶-۱۴۲۵۳۶-۱۴۷۲۵۸-۲۵۸۳۶۹
 ۱۲۳۴۵۶۷۸۹



(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۲»

(کتاب هوش سرعت و دقت)

۱۱ مثلث:

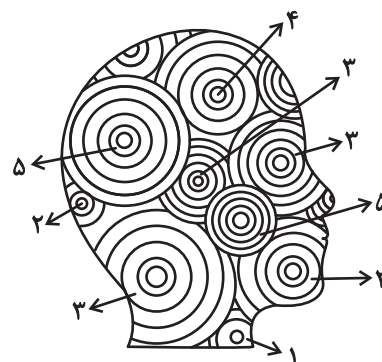
۱-۲-۴-۶-۷-۹
 ۱۲۳-۵۶-۴۲۵۷-۷۸۹
 ۱۲۳۴۵۶۷۸۹



(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۱»

(ممید کنی)



تعداد دایره‌های کامل:

$$(2 \times 5) + 4 + (4 \times 3) + 2 + 1 = 29$$

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)