

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون ۲۶ دی ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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



فیلم تحلیل آموزشی آزمون امروز

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



آزمون «۲۶ دی ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سؤال

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

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

پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
دانیال آرکیش-علی آزاد-سعید تن آرا-روح اله حسنی-سینا خیرخواه-مریم زارعی-محمد زنگنه-احسان سیفی سلسله-الهام شیخ ممومحمد قاسمیان-رضا ماجدی-نیما مهندس-علی ناری ایبانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام	حسابان ۲	
اسحاق اسفندیار-عباس الهی-رسول حاجی زاده-روح اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی فرد-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-علیرضا شریف خطیبی-نرگس کارگر-نیلوفر مهدوی-محمد ناری ایبانه	هندسه و ریاضیات گسسته	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته
گزینشگر	علیرضا نداف زاده	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه های برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی محمدپارسا سبزه‌ای	آرین غلامی محمدپارسا سبزه‌ای
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت کار-مهسا محمدنیا-احسان میرزینلی-فرشته کمبرانی-سجاد سلیمی		

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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



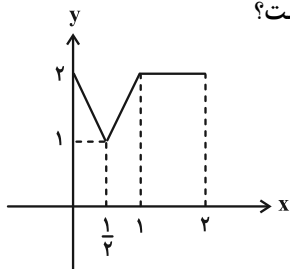
زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

ریاضیات

۱- نمودار تابع $y = 1 + f(2x+1)$ به صورت زیر است. مساحت سطح بین نمودار تابع $y = 2 - f(3-x)$ ، خط $x = 2$ و محورهای مختصات کدام است؟

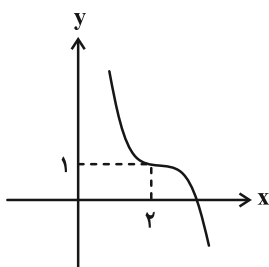


- ۱) ۲/۵
- ۲) ۳
- ۳) ۳/۵
- ۴) ۴

۲- دامنه تابع $y = f(x-3)$ ، بازه $[0, 3]$ است. اگر دامنه تابع $g(x) = 4 + f(3x)$ بازه $[a, b]$ باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

- ۱) ۴
- ۲) ۳
- ۳) ۲
- ۴) ۱

۳- اگر نمودار تابع $f(x) = -x^3 + ax^2 + bx + c$ به صورت زیر باشد، آن گاه باقی مانده تقسیم $g(x) = x^2 + cx + 4$ بر $ax - b$ کدام است؟



- ۱) ۱۰
- ۲) -۱۰
- ۳) ۵
- ۴) -۵

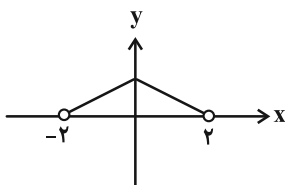
۴- اگر باقی مانده تقسیم $P(x) = 2x^2 + mx + m - 1$ بر $x - 1$ برابر ۲ باشد، باقی مانده تقسیم $f(x) = mx^2 + mx + 1$ بر $x + 2$ کدام است؟

- ۱) ۲
- ۲) -۲
- ۳) ۴
- ۴) -۴

۵- تابع $f(x) = \begin{cases} 2x - x^2 & , x < 1 \\ \sqrt{x-1} + a & , x \geq 1 \end{cases}$ روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است، مجموعه مقادیر a کدام است؟

- ۱) $a \geq 1$
- ۲) $a < 1$
- ۳) $a > 0$
- ۴) $a \leq -1$

۶- نمودار تابع f به صورت شکل زیر است. اگر بازه $(2, a)$ بزرگ‌ترین بازه باشد که تابع $y = \frac{1}{f(1-kx)}$ روی آن صعودی است، حاصل $a + k$ کدام است؟ ($k > 0$)



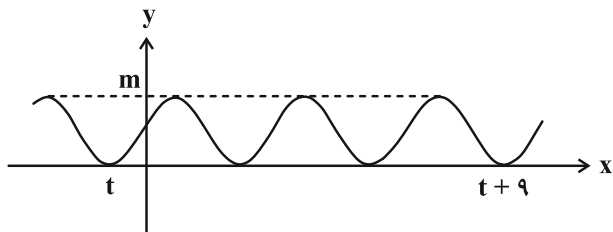
- ۱) ۴/۵
- ۲) ۶
- ۳) ۶/۵
- ۴) ۸

۷- اگر بیشترین مقدار تابع $y = 2 + \frac{a}{3} \sin \frac{\pi x}{a}$ ، پنج برابر کمترین مقدار آن باشد، دوره تناوب اصلی این تابع کدام است؟

- ۱) ۲
- ۲) ۴
- ۳) ۶
- ۴) ۸

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

۸- اگر قسمتی از نمودار تابع $y = \sin^4\left(\frac{ax}{3} + \frac{\pi}{4}\right) - \cos^4\left(\frac{ax}{3} + \frac{\pi}{4}\right) + k$ به صورت زیر باشد، حاصل $a.m$ کدام است؟



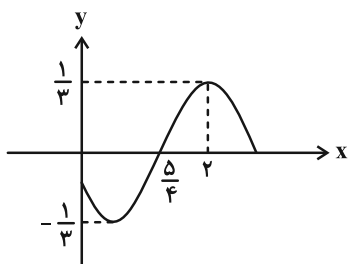
(۱) $\frac{2\pi}{3}$

(۲) $\frac{3\pi}{2}$

(۳) 2π

(۴) 2π

۹- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \sin(bx + c)$ را نشان می‌دهد. اگر $b > 0$ و $0 < c < \frac{\pi}{4}$ باشد، مقدار $\frac{ab}{c}$ کدام است؟



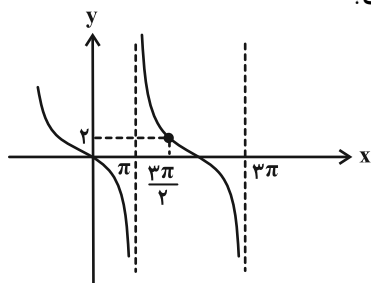
(۱) $-\frac{4}{3}$

(۲) $-\frac{2}{3}$

(۳) $-\frac{8}{3}$

(۴) $-\frac{5}{3}$

۱۰- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \tan(bx)$ به صورت زیر است. حاصل $|a - b|$ کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) $2/5$

(۴) $1/5$

۱۱- مجموع جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}(\sin^2 x - \cos^2 x)$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

(۴) $\frac{9\pi}{2}$

(۳) 4π

(۲) 3π

(۱) 2π

۱۲- معادلهٔ $\cos 2x + 7 \cos x + 6 = 0$ چند جواب در بازه $[-\pi, \pi]$ دارد؟

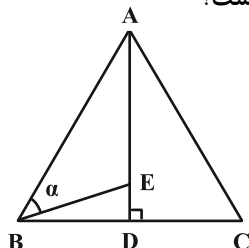
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۳- در شکل زیر، مثلث ABC متساوی‌الاضلاع بوده و $AE = 4DE$ است. مقدار $\tan \alpha$ چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

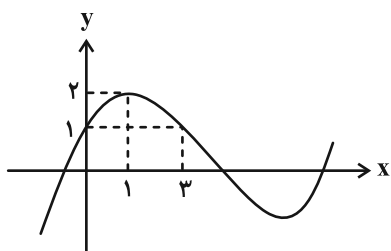


(۱) $0/4$

(۲) $0/5$

(۳) $0/6$

(۴) $0/75$



۱۴- اگر نمودار تابع f به صورت زیر باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{(f(x))^2 - 2}{(f(x))^2 - 2}$ کدام است؟

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

(۴) -۲

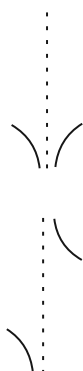
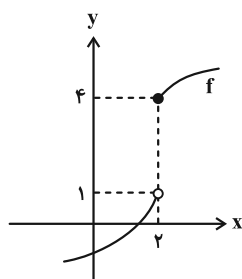
(۳) ۲

(۲) $-\infty$

(۱) $+\infty$

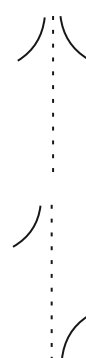
۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x - 2}{\tan x}$ کدام است؟

۱۶- اگر نمودار تابع f به صورت زیر باشد، نمودار تابع $y = \frac{-f(x)}{f^2(x) - 5f(x) + 4}$ در اطراف مجانب قائم خود چگونه است؟ (f صعودی اکید است.)



(۲)

(۴)



(۱)

(۳)

۱۷- اگر $f(x) = \frac{ax^2 + x - 7}{4x^2 - 4}$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{3}{2}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ کدام است؟

(۴) $\frac{17}{4}$

(۳) $\frac{13}{8}$

(۲) $\frac{5}{4}$

(۱) $\frac{10}{7}$

۱۸- به ازای چند مقدار طبیعی n ، حد تابع $f(x) = \frac{2x^{2n+4} - x^3 + 1}{x^{2n+18} + x^3 + 2}$ وقتی $x \rightarrow +\infty$ برابر صفر است؟

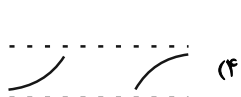
(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

۱۹- تابع $f(x) = \frac{2-x^2}{2x|x|+x^2}$ حوالی مجانب‌های افقی خود چگونه است؟



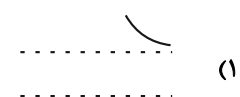
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۲۰- منحنی به معادله $f(x) = \frac{ax^2 - x + 1}{x^2 - 1}$ ، فقط دو خط مجانب دارد. اگر خط $y = x + b$ از نقطه تلاقی این دو مجانب بگذرد،

مقدار b کدام می‌تواند باشد؟

(۴) -۴

(۳) ۳

(۲) -۲

(۱) ۱

۲۱- برای ماتریس مربعی $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$ داریم $a_{ij} = \begin{cases} 0, & i = j \\ j - i, & i \neq j \end{cases}$ اگر B ماتریسی مربعی و وارون پذیر از مرتبه ۲ باشد، حاصل مجموع درایه‌های ماتریس $(B^{-1}AB)^2$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۳

۲۲- دو ماتریس مربعی A و B از مرتبه ۲ و تعویض پذیر هستند. اگر $A + B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ و $A^2 + B^2 = \begin{bmatrix} -5 & 10 \\ -10 & -5 \end{bmatrix}$ باشند، مجموع

درایه‌های ماتریس $B - 2A \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} B - 2A \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} A$ کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۲۳- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 \sin 83^\circ & 2 \cos 83^\circ \\ \sin 23^\circ & \cos 23^\circ \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} |A| - m & |A| \\ -|A| & |A| + m \end{bmatrix}$ و $|B| = -m$ ، اختلاف مقادیر ممکن m کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۴- اگر $2A = \begin{bmatrix} |A| & -1 \\ 1 & |2A| \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های $(4A - I)^{-1}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) ۴ (۴) -۳

۲۵- اگر $B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ ، $C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ و $A = B \times C$ ، در این صورت دترمینان ماتریس $A + I$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) صفر

۲۶- کدام مکان هندسی هیچگاه نمی‌تواند تهی باشد؟

- (۱) مکان هندسی نقاطی که از نقاط A و B به یک فاصله و از نقطه C به فاصله ۳ باشند.
- (۲) مکان هندسی نقاطی که از نقاط A و B به یک فاصله و از خط d به فاصله ۳ باشند.
- (۳) مکان هندسی نقاطی که از نقاط A و B به یک فاصله و از دو خط عمود بر هم d و d' به یک فاصله باشند.
- (۴) مکان هندسی نقاطی که از دو خط موازی d و d' به یک فاصله و از نقطه C به فاصله ۳ باشند.

۲۷- شعاع دایره‌ای که از $A(-2, -1)$ می‌گذرد و در نقطه $B(-1, 2)$ بر خط $y = -2x$ مماس می‌باشد، کدام است؟

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

۲۸- دایره‌های $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ بر هم مماس هستند. اگر دایره C از نقاط $A(0, 0)$ و $B(3, 0)$ بگذرد و معادله دایره C' به

صورت $x^2 + y^2 = 16$ باشد، عرض مثبت مرکز دایره C چند برابر $\sqrt{7}$ است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۲۹- شعاع دایره محیطی مثلث با رأس‌های $(0, 0)$ ، $(2, 1)$ ، $(-2, 1)$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{13}}{2}$

۳۰- خطوط $x+y=2$ و $2x-y+2=0$ معادلات دو قطر از دایره‌ای هستند. اگر دایره بر نیمساز ربع دوم و چهارم مماس باشد،

آن‌گاه این دایره روی خط $y=2x+1$ ، وتری با کدام طول جدا می‌کند؟

- (۱) $0/2\sqrt{5}$ (۲) $0/4\sqrt{5}$ (۳) $0/8\sqrt{5}$ (۴) $1/2\sqrt{5}$

۳۱- چند نقطه با مختصات صحیح روی منحنی $5x^2 - xy + 2y - 4x = 1$ قرار دارد که برای آن‌ها رابطه $x > y$ برقرار باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۲- اگر هر دو عدد $4k+1$ و $5k+3$ بر عدد $a > 1$ بخش‌پذیر باشد، آنگاه مربع عدد $4k+1$ به کدام صورت نوشته می‌شود؟ ($n \in \mathbb{N}$)

- (۱) $(a+1)n+a$ (۲) $(a+1)n+\frac{a-1}{6}$ (۳) $(a+1)n+\frac{a+1}{2}$ (۴) $(a+1)n+a-1$

۳۳- اگر باقی‌مانده تقسیم عدد a بر ۱۱ برابر ۷ و باقی‌مانده تقسیم عدد a بر ۳ برابر ۲ باشد، در این صورت عدد a عضو کدام کلاس

هم‌نهمی به پیمانه ۶۶ می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۹ (۲) ۳۰ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲

۳۴- باقی‌مانده تقسیم عدد $6^4 + 5^4 + 4^4 + 3^4 + 2^4$ بر ۱۲ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۶

۳۵- خط به معادله $y = \frac{5}{11}x + \frac{126}{11}$ از چند نقطه با مختصات صحیح در ناحیه دوم می‌گذرد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

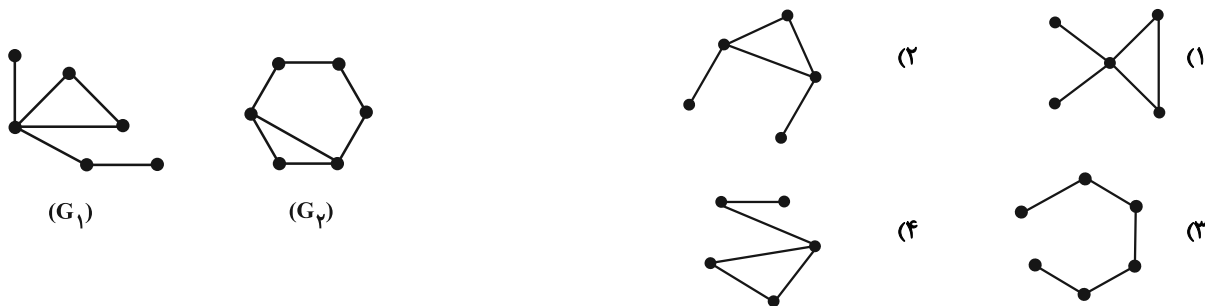
۳۶- دو عدد $5a-7$ و $4a+5$ دارای رقم یکسان یکسان هستند. رقم یکسان $8a+7$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۳۷- در گراف ساده G با درجه رأس‌های $2, 2, 3, 3, 4, 4$ ، رأس‌های با درجه ۲ مجاورند. گراف G چند دور به طول ۳ دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۸- گراف‌های G_1 و G_2 به شکل زیر مفروض‌اند. کدام یک از گراف‌های زیر می‌تواند زیرگرافی از هر دو گراف G_1 و G_2 باشند؟



۳۹- در گراف G از مرتبه ۸، به ازای هر رأس $v_i, 1 \leq i \leq 8$ ، مجموعه $N_G[v_i]$ دارای ۷ عضو است. چند یال به گراف G اضافه کنیم

تا به گرافی کامل از مرتبه ۸ تبدیل شود؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) گراف G کامل است.

۴۰- در یک گراف از مرتبه ۱۲، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین درجه رئوس به ترتیب برابر ۸ و ۳ هستند. کمترین اندازه گراف مکمل این

گراف کدام است؟

- (۱) ۴۴ (۲) ۴۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون ۲۶ دی ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۷۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۱	۱۰۰	

چرا برنامه کانون مهم است؟

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

(کلاس‌های پیشرفت در مدرسه)

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



آزمون «۲۶ دی ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۶۰ سؤال

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

پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
مهران اسماعیلی-ریحانه آزادیان-علی برزگر-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمد رضا خادمی-رحمت‌اله خیراله‌زاده سماکوش محمد مهدی فتوحی-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-محمود منصوری-حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی‌نژاد	فیزیک	
هدی بهاری‌پور-محمد رضا پورچاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل‌ناغونی-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین پورمقدم-امیر مسعود حسینی یاسر راش-روزبه رضوانی-احسان روستایی-میینا سیدحسینی-محمد عظیمیان‌زواره-امیر محمد کنگرانی-محسن مجنون‌ی مجتبی محبوب-مهشید نیازی	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	حسین بصیرتر کمپور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیرعلی بیات مهرشاد میرزامحمدی
ویراستاری رتبه‌های برتر	سینا صالحی امیررضا مرادی	فرزاد حلاج‌مقدم
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستند سازی	محمد رضا مهدوی	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	مهدی صالحی امیرعباس محمدی عرفان ترابی	پریا اقبالی محسن دستجردی

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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



زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

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

فیزیک

۴۱- با توجه به نمودار مکان- زمان زیر که برای متحرکی در حال حرکت روی

محور x است، چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) این متحرک در هیچ لحظه‌ای متوقف نشده است.

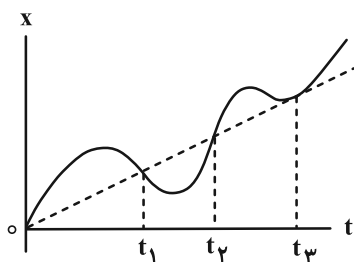
(ب) تندی متحرک در لحظه t_3 برابر تندی متوسط آن در بازه زمانی t_1 تا t_3

است.

(پ) در بازه زمانی صفر تا t_3 ، مجموع مسافت‌هایی که متحرک در جهت

محور x طی کرده از مجموع مسافت‌هایی که در خلاف جهت محور x طی کرده

است، بیشتر است. (مقیاس نمودار رعایت شده است).

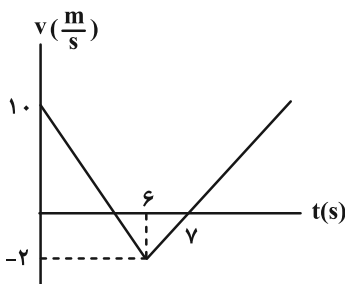


(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۴۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی ۴ ثانیه

تا ۹ ثانیه، چند متر بر مجذور ثانیه است؟



(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۳

(۳) ۰/۴

(۴) ۰/۵

۴۳- متحرکی مسیر مستقیمی را با تندی ثابت v_1 ، در مدت $50s$ و با تندی ثابت v_2 ، در مدت $30s$ می‌پیماید. این متحرک همین


مسیر را با تندی ثابت $v_1 - v_2$ در چند ثانیه می‌پیماید؟

(۱) ۹۰ (۲) ۷۵ (۳) ۶۰ (۴) ۴۵

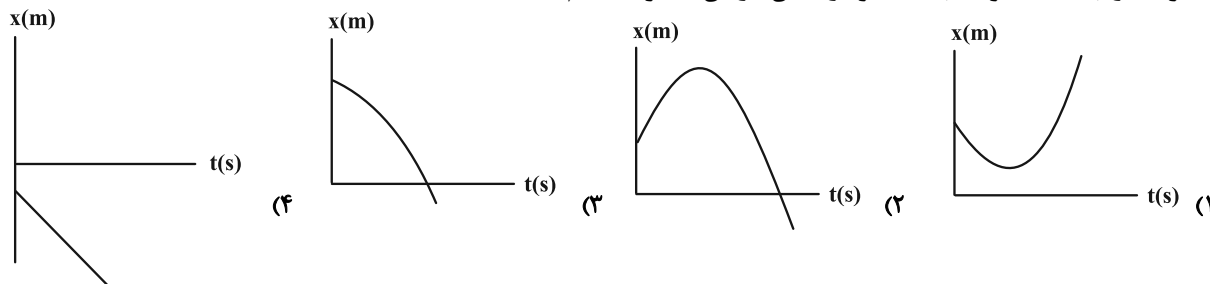
۴۴- معادله مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -t^2 + 6t - 20$ است. در بازه زمانی که حرکت

آن کندشونده است، تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

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

۴۵- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حرکت است. اگر سرعت اولیه این متحرک در خلاف جهت محور x باشد و حرکت متحرک در ابتدا کندشونده باشد، نمودار مکان- زمان متحرک کدام است؟



۴۶- متحرکی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حال حرکت است. ناگهان حرکت خود را با شتاب ثابت کند می‌کند و پس از $10s$ متوقف می‌شود. مسافتی که متحرک در 5 ثانیه دوم حرکت طی می‌کند، چند برابر مسافتی است که در 5 ثانیه اول حرکت طی کرده است؟

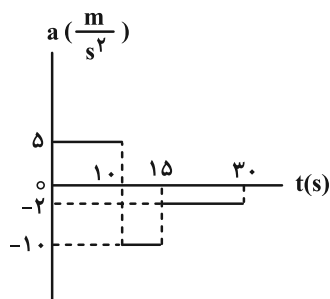
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۱

۴۷- اتومبیلی با تندی $54 \frac{km}{h}$ روی مسیری مستقیم در حرکت است. راننده اتومبیل ناگهان مانعی را در فاصله 30 متری خود دیده و با شتابی به بزرگی $4/5 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند. زمان واکنش راننده چند ثانیه باشد تا اتومبیل در فاصله 2 متری مانع متوقف شود؟

(منظور از زمان واکنش، زمان بین دیدن مانع و ترمز کردن است و حرکت در این بازه زمانی یکنواخت است.)

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۴۸- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x در لحظه $t = 0$ بدون سرعت اولیه از مبدأ می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. بیشترین فاصله متحرک از مبدأ در بازه صفر تا $t = 30s$ چند متر است؟

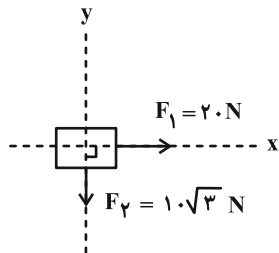


- (۱) ۱۵۰
(۲) ۳۰۰
(۳) ۳۷۵
(۴) ۱۲۰۰

۴۹- گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها شده است. اگر گلوله در $3s$ آخر حرکتش $105m$ حرکت کرده باشد، از چه ارتفاعی برحسب متر رها شده است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۲۵۰ (۴) ۱۵۰

۵۰- بر جسم ۵ کیلوگرمی شکل زیر، همزمان سه نیرو وارد می‌شود و اندازه شتاب جسم $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ و جهت آن در خلاف جهت محور x



است. بردار نیروی \vec{F}_P (که در شکل رسم نشده) در SI کدام است؟

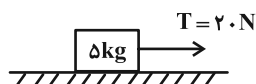
(۱) $-40\vec{i} + 10\sqrt{3}\vec{j}$

(۲) $-40\vec{i} - 10\sqrt{3}\vec{j}$

(۳) $10\sqrt{3}\vec{j}$

(۴) $-10\sqrt{3}\vec{j}$

۵۱- در شکل زیر، جسمی به جرم ۵ kg در لحظه $t = 0$ ، از حالت سکون، در مسیر افقی و تحت تاثیر نیروی ثابت به حرکت در می‌آید و بعد از ۳ s نخ بسته شده به جسم پاره می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی $0/2$ است. کل مسافتی که



جسم از شروع حرکت تا لحظه ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۹

(۲) ۱۲

(۳) ۱۵

(۴) ۱۸

۵۲- فنری را یک بار با نیروی $F_1 = 40 \text{ N}$ می‌کشیم و بار دیگر با نیروی $F_2 = 50 \text{ N}$ فشرده می‌کنیم و طول فنر در دو حالت به ترتیب برابر با ۶۳ و ۴۸ سانتی‌متر می‌شود. در کدام یک از حالت‌های زیر، طول این فنر برابر با ۵۶ سانتی‌متر می‌شود؟

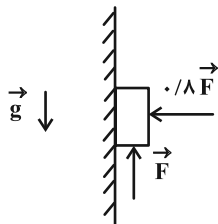
(۱) فنر با نیروی ۱ N کشیده شود.

(۲) فنر با نیروی ۱ N فشرده شود.

(۳) فنر با نیروی ۲ N کشیده شود.

(۴) فنر با نیروی ۲ N فشرده شود.

۵۳- در شکل زیر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار $0/5$ و وزن جسم 70 N است. مقدار F در چه بازه‌ای باشد تا جسم ساکن بماند؟ (کامل‌ترین بازه را انتخاب کنید).



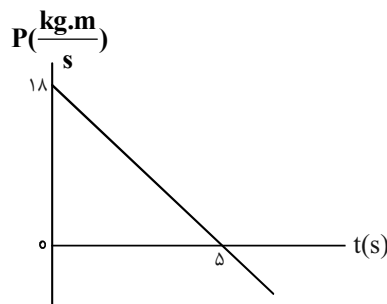
(۱) $50 \text{ N} < F < 100 \text{ N}$

(۲) $50 \text{ N} < F < \frac{350}{3} \text{ N}$

(۳) $60 \text{ N} < F < 100 \text{ N}$

(۴) $70 \text{ N} < F < \frac{350}{3} \text{ N}$

۵۴- شکل زیر، نمودار تکانه- زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر جرم متحرک 450 kg باشد، بزرگی



شتاب آن در لحظه $t = 5 \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

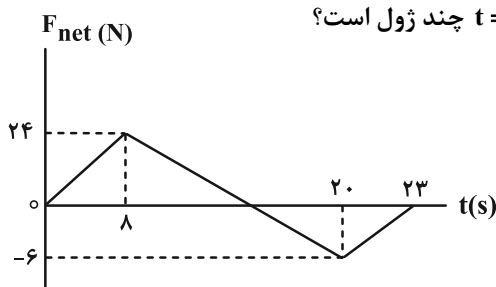
(۱) ۸

(۲) ۶

(۳) ۴

(۴) ۳

۵۵- جسم به جرم $19/5$ کیلوگرم در لحظه $t=0$ روی سطح افقی ساکن است. اگر در بازه زمانی $t=0$ تا $t=23$ s، نیروی خالص افقی



مطابق نمودار داده شده بر آن اثر کند، انرژی جنبشی جسم در $t=23$ s چند ژول است؟

- (۱) ۱۰۰۰
- (۲) ۸۰۰
- (۳) ۹۷۵
- (۴) ۱۲۰۰

۵۶- گلوله‌ای به جرم 40 g با تکانه $0.16 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. انرژی جنبشی گلوله چند ژول است؟

- (۱) 0.64
- (۲) 0.32
- (۳) 0.16
- (۴) 0.48

۵۷- اگر شعاع کره زمین را با R_e نشان دهیم، شتاب گرانش زمین در فاصله $3R_e$ از سطح زمین، چند برابر شتاب گرانش در فاصله $2R_e$ از سطح زمین است؟

- (۱) $\frac{4}{9}$
- (۲) $\frac{9}{4}$
- (۳) $\frac{16}{9}$
- (۴) $\frac{9}{16}$

۵۸- کدام موارد زیر نادرست است؟

الف) در حرکت خودرو بر روی پیچ مسطح افقی (بدون لغزش)، نیروی اصطکاک جنبشی نقش نیروی مرکزگرا را ایفا می‌کند.
ب) در یک دیسک گردان شهر بازی که توسط یک موتور الکتریکی می‌چرخد، هر چه از مرکز دیسک دور شویم، تندی حرکت افراد بیشتر می‌شود در حالی که دوره تناوب برای همه افراد یکسان است.

پ) برای جسمی که با تندی ثابت در مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند، نیروهای وارد بر جسم متوازن‌اند.

- (۱) الف و ب
- (۲) ب و پ
- (۳) الف و پ
- (۴) همه موارد

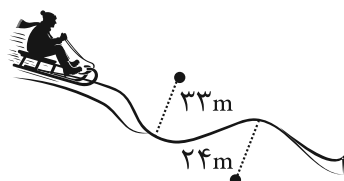
۵۹- دو ماهواره A و B، روی مدارهای دایره‌ای به‌طور یکنواخت به دور زمین می‌چرخند. اگر دوره حرکت ماهواره A، $\frac{\sqrt{2}}{4}$ دوره حرکت ماهواره B باشد، اندازه شتاب حرکت ماهواره B، چند برابر اندازه شتاب حرکت ماهواره A است؟

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

۶۰- شکل زیر، مسیر حرکت سورت‌های را در مسابقه المپیک زمستانی نشان می‌دهد. سورت‌ها روی یک سطح افقی در حال حرکت

است. اگر تندی حرکت سورت‌ها در کل مسیر $33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر سورت‌ها در پیچ اول و دوم، در کدام گزینه

درست مقایسه شده است؟ (جرم سورت‌ها و سرنشین آن 48 kg است و پیچ‌ها بخشی از مسیرهای دایره‌ای با مراکز و شعاع‌های



نشان داده شده در شکل هستند.)

- (۱) در پیچ دوم 594 N بیشتر است.
- (۲) در پیچ دوم 384 N بیشتر است.
- (۳) در پیچ دوم 594 N کمتر است.
- (۴) در پیچ دوم 394 N کمتر است.

۶۱- نوسانگر ساده‌ای بر روی پاره‌خطی به طول 40 cm با دوره تناوب 4 s از مکان مثبت دامنه خود ($x = +A$) در مبدأ زمان شروع به نوسان می‌کند. چه تعداد از موارد زیر در مورد این حرکت هماهنگ ساده، نادرست است؟

(الف) در لحظه $t = \frac{T}{8}$ ، مکان نوسانگر برابر $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$ است.

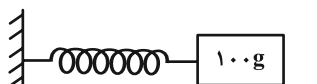
(ب) حداقل زمان رسیدن نوسانگر از $x = +A$ به $x = 0$ برابر 1 s است.

(پ) مسافت طی شده از $t = 0$ تا $t = \frac{3T}{8}$ برابر $1/5 A$ است.

(ت) در حداکثر بازه زمانی که اندازه سرعت متوسط با تندی متوسط برابر است، جهت بردار تکانه یک بار تغییر می‌کند.

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۶۲- مطابق شکل زیر، یک سامانه جرم و فنر در حال تعادل قرار دارد. جسم را 10 cm به سمت راست کشیده و رها می‌کنیم تا روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. بیشینه بزرگی تکانه این جسم به چند واحد SI می‌رسد؟ ($k = 250 \frac{\text{N}}{\text{m}}$)



(۱) $0/5$

(۲) $0/05$

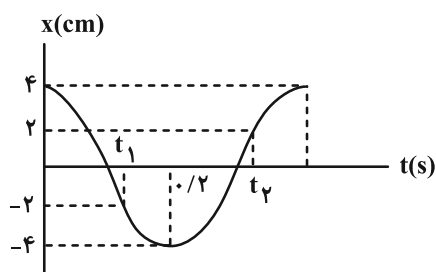
(۳) $2/5$

(۴) $0/25$

۶۳- نوسانگری در لحظه t_1 در مکان $x_1 = \frac{3A}{2\sqrt{3}}$ و در لحظه t_2 در مکان $x_2 = \frac{A}{2}$ قرار دارد. بیشترین مقدار سرعت متوسط برحسب دامنه (A) و فرکانس (f) کدام است؟

(۱) $3(\sqrt{3}-1)Af$ (۲) $\frac{3}{2}(2-\sqrt{3})Af$ (۳) $6(\sqrt{3}-1)Af$ (۴) $\frac{2}{3}(2-\sqrt{3})Af$

۶۴- نمودار مکان- زمان نوسانگری با حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) 15

(۲) 20

(۳) 25

(۴) 40

۶۵- یک نوسانگر ساده در دو زمان $t_1 = 1\text{ s}$ و $t_2 = 1/6\text{ s}$ از مرکز نوسان می‌گذرد. اگر در این فاصله زمانی جهت حرکت فقط ۳ مرتبه تغییر کرده باشد، بسامد حرکت چند هرتز است؟

(۱) $1/5$

(۲) 3

(۳) $2/5$

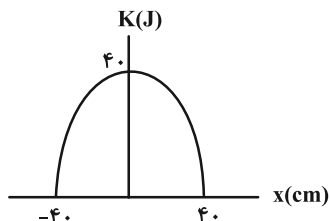
(۴) 5

۶۶- از بین کمیت‌های زیر کدام عامل (عوامل) بر دوره تناوب آونگ ساده موثر است؟

الف) وزن و زنه آونگ (ب) طول آونگ (ج) دامنه اولیه نوسان

(۱) الف و ب (۲) فقط ب (۳) فقط الف (۴) همه موارد

۶۷- نمودار انرژی جنبشی - مکان نوسانگر جرم و فنری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد مطابق شکل زیر است. اگر جرم نوسانگر برابر ۵۰ گرم باشد، ثابت فنر در SI و تندی نوسانگر در $x = 30 \text{ cm}$ چند متر بر ثانیه است؟ (انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر در $x = 30 \text{ cm}$ برابر $22/5$ ژول است.)



(۱) $3\sqrt{70}$ ، ۵۰۰

(۲) ۳۰ ، ۴۰۰

(۳) $10\sqrt{70}$ ، ۴۰۰

(۴) $10\sqrt{7}$ ، ۵۰۰

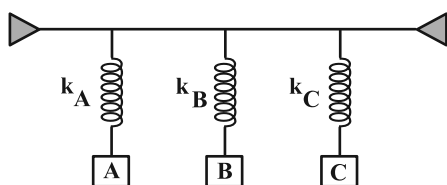
۶۸- جسمی به جرم ۱۰۰ گرم به فنری متصل است و با دوره تناوب $T = 0/2\pi \text{ s}$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه تندی نوسانگر $v_{\max} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، انرژی پتانسیل سامانه (برحسب ژول) در لحظه‌ای که تندی آن $v = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، چقدر است؟

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۱۵

۶۹- در لحظه‌ای که انرژی جنبشی یک نوسانگر ۵ برابر انرژی پتانسیل آن است، اندازه سرعت نوسانگر چند برابر اندازه سرعت بیشینه آن است؟

(۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{\sqrt{30}}{6}$ (۳) $\frac{\sqrt{30}}{5}$ (۴) $\frac{\sqrt{15}}{6}$

۷۰- مطابق شکل زیر، ۳ سامانه جرم- فنر به میله‌ای افقی متصل شده‌اند. اگر با نوسان سامانه A، در هر دو سامانه B و C پدیده تشدید رخ دهد، نسبت $\frac{k_C}{k_B}$ کدام است؟ ($m_A = 3 \text{ kg}$ ، $m_B = 4/5 \text{ kg}$ ، $m_C = 1/5 \text{ kg}$ و k نماد ثابت فنر است.)




(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) ۳


(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$

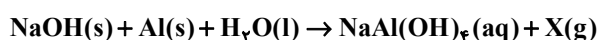
شیمی

۷۱- کدام گزینه درست است؟ 

- (۱) اتیلن گلیکول ماده‌ای محلول در آب بوده و در ساختار خود فقط یک گروه عاملی هیدروکسیل دارد.
- (۲) اوره ماده‌ای است که در ساختار خود علاوه بر اتم اکسیژن، اتم نیتروژن نیز دارد و در هگزان حل می‌شود.
- (۳) شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار روغن زیتون بیش از دو برابر شمار اتم‌های کربن در ساختار آن است.
- (۴) اگر در فرمول شیمیایی وازلین تعداد اتم‌های هیدروژن را برابر با a و تعداد اتم‌های کربن را برابر با b در نظر بگیریم، مقدار a بیش از دو برابر مقدار b است.

۷۲- کدام گزینه درست است؟ 

- (۱) شربت معده برخلاف رنگ پوششی، مخلوطی ناهمگن است و نور را پخش می‌کند.
- (۲) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند اسید تک پروتون‌دار می‌گویند.
- (۳) در دمای 25°C از بین دو اسید HA و HB اسیدی قوی‌تر است که غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بیشتر است.
- (۴) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی سازنده‌اش تبدیل می‌شود یونش می‌گویند.
- ۷۳- معادله واکنش زیر مربوط به واکنش میان نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر (شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم) عرضه می‌شود با آب است. از این پاک‌کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. ماده X ، گرماگیر یا گرماده بودن واکنش و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد (پس از موازنه) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟




- (۱) O_2 ، گرماگیر، ۱۳ (۲) H_2 ، گرماگیر، ۱۳ (۳) O_2 ، گرماده، ۱۵ (۴) H_2 ، گرماده، ۱۵

- ۷۴- جرم مولی یک صابون مایع (با کاتیون فلزی) که دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده است، برابر با 350 گرم بر مول می‌باشد. اگر تعداد اتم‌های هیدروژن این صابون با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در یک پاک‌کننده غیرصابونی دارای کاتیون سدیم (که گروه R آن سیرشده) برابر باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند فرمول شیمیایی این پاک‌کننده غیرصابونی باشد؟



- (۱) $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{SO}_3\text{Na}$ (۲) $\text{C}_{25}\text{H}_{39}\text{SO}_3\text{Na}$ (۳) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{SO}_3\text{Na}$ (۴) $\text{C}_{23}\text{H}_{39}\text{SO}_3\text{Na}$

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

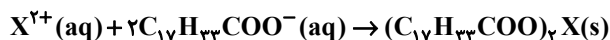
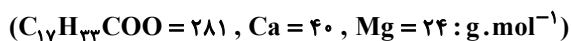
۷۵- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟

- می‌توان گفت قدرت لکه‌بری یک صابون حاوی آنزیم در آب در دمای 40°C از یک پارچه نخی، بیشتر از پاک‌کنندگی آن در آب 20°C است.
- اگر درصد لکه باقی‌مانده بر روی پارچه نخی پس از شست‌وشو با یک صابون بدون آنزیم، ۵ درصد باشد، قدرت پاک‌کنندگی آن ۹۵ درصد است.
- محلولی با قدرت پاک‌کنندگی بالاتر در حذف لکه‌های چربی از یک پارچه، درصد لکه چربی باقی‌مانده بر روی آن پارچه را کاهش می‌دهد.
- اگر دو پارچه نخی و پلی‌استر به یک اندازه با یک لکه چربی آلوده شوند، پس از شست‌وشو با صابون آنزیم‌دار، درصد باقی‌مانده لکه بر روی پارچه نخی کمتر خواهد بود.

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

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

۷۶- یک نمونه آب سخت به حجم $1/5$ لیتر حاوی 12 میلی‌گرم یون منیزیم Mg^{2+} و 24 میلی‌گرم یون کلسیم Ca^{2+} در هر لیتر است. چند مول از یک پاک‌کننده صابونی به نام پتاسیم اولئات ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOK}$) به این نمونه آب سخت اضافه کنیم، تا یون‌های منیزیم و کلسیم به‌طور کامل مصرف شده و رسوب تشکیل شود؟



(۱) $2/5 \times 10^{-3}$ (۲) $3/3 \times 10^{-3}$ (۳) $1/8 \times 10^{-3}$ (۴) $4/5 \times 10^{-3}$

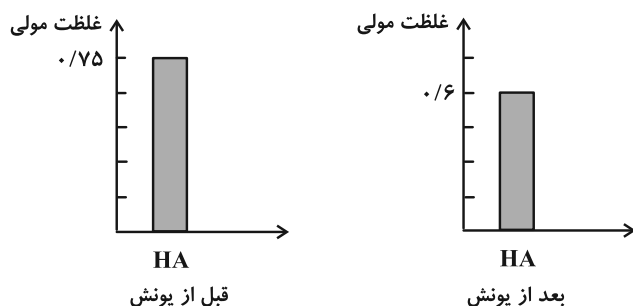
۷۷- با توجه به نمودار داده شده که غلظت مولی HA را قبل و بعد از یونش نشان می‌دهد، درجه یونش و ثابت یونش آن به ترتیب کدامند؟

(۱) $0/20$ ، $0/375$

(۲) $0/25$ ، $0/275$

(۳) $0/20$ ، $0/275$

(۴) $0/25$ ، $0/375$



۷۸- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر مشابه است؟

«محلول آبی نمک خوراکی، همانند محلول آبی شکر، رسانای یونی بوده و هر دو محلول الکترولیت هستند.»

- (۱) یکی از روش‌هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کاربرد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است.
- (۲) هرگاه محلول آبی سدیم کلرید در مدار الکتریکی قرار گیرد، یون‌های آن به سمت قطب‌های هم‌نام حرکت می‌کنند و جریان الکتریکی برقرار می‌شود.
- (۳) محلول اسید ضعیف در آب، با وجود این‌که یونش جزئی دارد، ممکن است به دلیل غلظت اولیه بالاتر نسبت به اسید قوی رقیق، یون هیدرونیوم بیشتری در محلول داشته باشد.
- (۴) تفکیک کامل نمک‌هایی مانند NaCl در آب به یون‌های سازنده، با فرایند یونش ترکیب مولکولی متفاوت است، اما هر دو منجر به ایجاد محلول الکترولیت می‌شوند.

۷۹- کدام یک از عبارتهای زیر درباره آرنیوس و نظریه اسید و باز وی درست است؟

(۱) آرنیوس بر روی رسانایی الکتریکی محلولهای آبی کار می‌کرد و نخستین کسی بود که با ویژگی‌های اسیدها و بازها و واکنش‌های آنها آشنا شد و آنها را بررسی کرد.

(۲) براساس مدل آرنیوس می‌توان بیشتر بودن غلظت یون هیدرونیوم در محلول آبی حاصل از انحلال N_2O_5 نسبت به محلول آبی حاصل از انحلال BaO را توجیه کرد.

(۳) براساس مدل آرنیوس می‌توان بیشتر بودن غلظت یون هیدروکسید در محلول آبی $NaOH$ نسبت به محلول آبی حاصل از انحلال NH_3 را توجیه کرد.

(۴) ترکیب هیدروژن با هفدهمین عنصر جدول تناوبی یک اسید آرنیوس است زیرا با حل شدن در آب سبب پیدایش یون هیدرونیوم برای اولین بار در آب می‌شود.

۸۰- ورود فاضلاب‌های صنعتی حاوی مقادیر بسیار زیادی از اسیدهای قوی به آب رودخانه، چه تاثیری بر رسانایی الکتریکی آب می‌گذارد و چرا؟

(۱) رسانایی افزایش می‌یابد، زیرا اسیدهای قوی در آب به یون‌های مثبت و منفی سازنده خود تفکیک می‌شوند.

(۲) رسانایی افزایش می‌یابد، زیرا شمار یون‌های آزاد در واحد حجم آب رودخانه بیشتر می‌شود.

(۳) رسانایی تغییر نمی‌کند، زیرا اسیدها تاثیری بر تغییر غلظت یون‌ها در آب ندارند.

(۴) رسانایی تغییر نمی‌کند، زیرا رسانایی فقط در حضور نمک‌ها افزایش می‌یابد.

۸۱- اگر در محلول ۰/۰۵ مولار اسید HA ، مقدار غلظت یون A^- ، ۵ برابر مقدار ثابت یونش اسید باشد، مقدار ثابت یونش اسید به تقریب کدام است؟

(۱) ۰/۰۰۶ (۲) ۰/۰۰۱۷ (۳) ۰/۰۰۳ (۴) ۰/۰۰۲

۸۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) در واکنش یک اسید قوی با منیزیم، می‌توان گفت سرعت تولید گاز هیدروژن به غلظت یون‌های هیدرونیوم در ابتدای واکنش بستگی دارد.

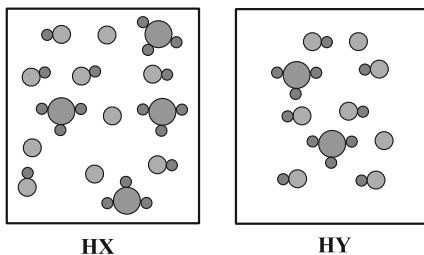
ب) درجه یونش یک اسید ضعیف با تغییر غلظت اولیه آن اسید می‌تواند تغییر کند ولی ثابت یونش آن تنها تابع دمای آن است.

پ) ثابت یونش (K_a) یک اسید ضعیف در دمای اتاق، با رقیق کردن محلول آن (افزودن آب خالص)، افزایش می‌یابد، زیرا تعادل به سمت تولید بیشتر یون‌ها جابه‌جا می‌شود.

ت) اگر محلول دو اسید رسانایی یکسانی داشته باشند، می‌توان نتیجه گرفت که هر دو اسید به میزان یکسانی یونش یافته‌اند.

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

۸۳- با توجه به شکل‌های فرضی داده شده که محلول آبی اسیدهای HX و HY (با غلظت مولی و دمای یکسان) را نشان می‌دهد،



کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(۱) HX از HY اسید ضعیف‌تری است.

(۲) واکنش یونش HX در آب برخلاف یونش HY در آب به صورت کامل است.

(۳) اگر HX، هیدروفلوئوریک اسید باشد، HY می‌تواند هیدرویدیک اسید باشد.

(۴) در شرایط یکسان ثابت یونش اسید HY از ثابت یونش نیتریک اسید کوچک‌تر است.

۸۴- چند گرم فرمیک اسید با درجه یونش ۰/۳ باید در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شود تا pH محلول در دمای اتاق برابر ۱/۳ شود؟

(از تغییرات حجم محلول صرف نظر شود، $C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1}$, $H = ۱$, $O = ۱۶$, $\log 5 = ۰/۷$)

(۱) ۳/۲۷ (۲) ۳/۸۳ (۳) ۳/۴۴ (۴) ۲/۸۵

۸۵- مقدار pH محلول حاصل از مخلوط کردن ۸۰ میلی لیتر هیدروکلریک اسید با غلظت $۰/۰۱ mol \cdot L^{-1}$ با ۷۰ میلی لیتر محلول هیدرویدیک

اسید با $pH = ۱/۵$ و ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید ۹×۱۰^{-۳} مولار، در دمای اتاق کدام است؟ ($\log 2 = ۰/۳$, $\log 3 = ۰/۵$)

(۱) ۲/۱ (۲) ۲/۴ (۳) ۹/۱ (۴) ۹/۴

۸۶- کدام یک از گزینه‌های زیر، درست است؟

(۱) در هر واکنش اکسایش-کاهش، اتم‌های فلزی اکسایش و یون‌های فلزی کاهش می‌یابد.

(۲) واکنش میان دو ترکیب یونی، همواره نوعی واکنش اکسایش-کاهش محسوب می‌شود.

(۳) می‌توان گفت اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند.

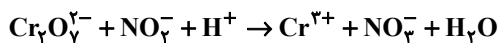
(۴) در واکنش فلز منیزیم با گاز اکسیژن، فرآورده نیم‌واکنش‌های کاهش و اکسایش به ترتیب، $Mg^{2+}(s)$ و $O^{2-}(s)$ هستند.

۸۷- واکنش تبدیل کدام دو گونه به یکدیگر از نوع اکسایش-کاهش است و شمار بیشتری از الکترون‌ها در آن جابه‌جا می‌شوند؟

(۱) گوگرد تری اکسید به سولفوریک اسید (۲) دی نیتروژن پنتا اکسید به نیتریک اسید

(۳) آهن (III) اکسید به فلز آهن (۴) یون MnO_4^- به یون MnO_4^{2-}

۸۸- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش- کاهش زیر چقدر بوده و به ازای $4/2$ مول الکترون در این واکنش چند مول از گونه کاهنده مصرف می شود؟



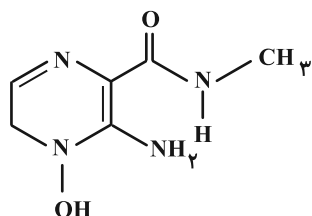
۲/۱ ، ۱۸ (۴)

۴/۲ ، ۲۱ (۳)

۴/۲ ، ۱۸ (۲)

۲/۱ ، ۲۱ (۱)

۸۹- مجموع عددهای اکسایش اتم‌های نیتروژن در ترکیبی با ساختار زیر برابر است.



-۱۰ (۱)

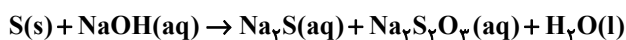
-۱۱ (۲)

-۱۲ (۳)

-۱۳ (۴)

۹۰- در دمای 25°C ، اگر از واکنش ۲ گرم گوگرد با ۳ لیتر محلول آبی NaOH ، pH محلول نهایی برابر $11/6$ شود، غلظت مولی یون Na^+

در محلول کدام است؟ (از تغییرات حجم محلول صرف نظر شود؛ معادله واکنش موازنه شود، $S = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\log 2 \approx 0/3$)



۰/۰۳۵ (۴)

۰/۱۰۵ (۳)

۰/۰۹ (۲)

۰/۰۱۲ (۱)

۹۱- در آزمایش تجزیه ۱۰۰۰ گرم آب به روش برقکافت، از محلول ۲ درصد جرمی NaCl به عنوان الکترولیت استفاده شده است.

اگر آزمایش تا زمانی ادامه پیدا کند که درصد جرمی NaCl در محلول دو برابر شود، حجم گاز اکسیژن تولید شده در این

آزمایش در شرایط STP به تقریب چند لیتر است؟ ($H = 1$ ، $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴۱۶ (۴)

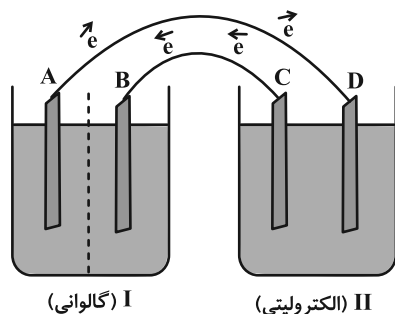
۳۱۱ (۳)

۳۹۸ (۲)

۲۹۸ (۱)

۹۲- با توجه به شکل زیر که یک سلول گالوانی و یک سلول الکترولیتی متصل به هم را نشان می دهد، کدام یک از گزینه های زیر

در باره آن نادرست است؟ (الکترولیت ها، حجم زیادی از محلول های ترکیبات یونی هستند).



I (گالوانی)

II (الکترولیتی)

(۱) الکترود C قطب مثبت سلول II و الکترود A قطب منفی سلول I است.

(۲) سلول (II) انرژی الکتریکی را تولید و سلول (I) آن را مصرف می کند.

(۳) در نتیجه کارکرد سلول ها کاتیون الکترولیت ها روی الکترودهای B و D رسوب می کنند.

(۴) این سیستم تا جایی کار می کند که حداقل یکی از الکترودهای A یا C به طور کامل مصرف شود.

۹۲- هنگام شارژ شدن باتری لیتیومی، یون‌های لیتیوم در الکترولیت از کدام سمت به کدام سمت حرکت می‌کنند؟

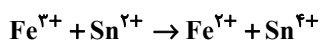
(۱) از الکتروکاتود لیتیوم (کاتد) به سمت LiMnO_2 (آند)

(۲) از LiMnO_2 (آند) به سمت الکتروکاتود لیتیوم (کاتد)

(۳) همیشه از قطب مثبت به قطب منفی باتری

(۴) حرکت یون‌ها فقط مختص خالی شدن باتری است و در هنگام شارژ شدن باتری متوقف می‌شود.

۹۴- با توجه به معادله واکنش که به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود، کدام موارد از عبارات زیر درست است؟



(الف) Fe^{3+} نقش کاهنده و Sn^{2+} نقش اکسنده را دارد.

(ب) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه برابر ۶ است.

(پ) $E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+})$ در مقایسه با $E^\circ(\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+})$ عدد بزرگ‌تری است.

(ت) به ازای تولید ۰/۲۵ مول Fe^{2+} ، ۱ مول الکترون مبادله می‌شود.

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

۹۵- برای روشن کردن یک لامپ کوچک نیاز است یک باتری با حداقل ولتاژ ۱/۵ ولت به آن متصل شود. اگر قصد داشته باشیم

انرژی این لامپ کوچک را با یک سلول گالوانی تامین کنیم، کدام دو فلز مناسب ساخت این سلول هستند؟

$$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0.8 \text{ V}$$

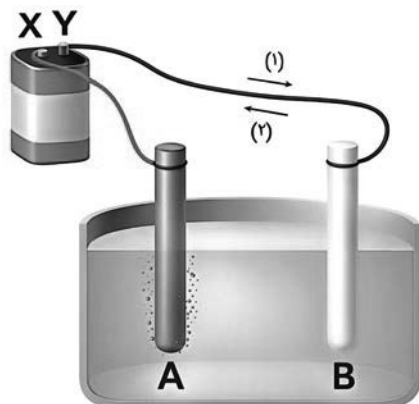
$$E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0.34 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$$

(۱) نقره، روی (۲) نقره، آهن (۳) مس، روی (۴) مس، آهن

۹۶- شکل زیر مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب است، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



(۱) X و Y به ترتیب قطب منفی و مثبت باتری را نشان می‌دهند.

(۲) در اطراف الکترودهای A و B به ترتیب نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش انجام می‌شود.

(۳) مسیر (۱) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی را نشان می‌دهد.

(۴) برای کاهش دمای ذوب NaCl ، می‌توان از ترکیب یونی استفاده کرد که نسبت

شمار کاتیون به آنیون در آن $\frac{1}{4}$ برابر همین نسبت در سدیم کلرید است.

دانش آموز عزیز، سوالات عمومی از شماره ۲۰۱ 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
۲۶ دی ماه ۱۴۰۴

تعداد سوالات و زمان پاسخ گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
فارسی ۳	۱۰	۲۰۱-۲۱۰	۱۰
عربی، زبان قرآن ۳	۱۰	۲۱۱-۲۲۰	۱۰
دین و زندگی ۳	۲۰	۲۲۱-۲۴۰	۲۰
زبان انگلیسی ۳	۱۰	۲۴۱-۲۵۰	۱۰
جمع دروس عمومی	۵۰	—	۵۰

طراحان

فارسی	حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباس زاده، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، مهران سعیدنیا، محمدرضا سوری، حمیدرضا قاندامینی
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	محمد مهدی دغلاوی، آرمین رحمانی، محسن رحیمی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، مرتضی منشاری	—	فریبا رثوفی، مهدی یعقوبیان، مانده ملکی، امیرمحمد کماسی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	—	لیلا ایزدی، وجیهه نجفی، نیما مروج
دین و زندگی	محمد مهدی مانده علی	امیرمهدی افشار، یاسین ساعدی	فاطمه محمدی	سجاد حقیقی پور، مجتبی رضازاده، علی ابراهیمی آرانی
اقلیت های مذهبی	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری	مانده سالاری، فاطمه نقدی	—	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضان زاده

کلاس های آنلاین عمومی

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

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
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

۲۰۱- در کدام گزینه، دو واژه نادرست معنا شده است؟

- (۱) قسیم: صاحب جمال - جسیم: خوش اندام - وسیم: خوشبو
- (۲) نبی: پیام آوری - شفیع: پایمردی - تزویر: دورویی
- (۳) ارغند: خشمگین و قهرآلود - آوند: آویخته - تریاق: پادزهر
- (۴) چریغ آفتاب: غروب آفتاب - مغان: موبدان مسیحی - تموز: ماه سرما

۲۰۲- در کدام گزینه، نادرستی املائی یافت نمی‌شود؟

- (۱) پس از عزیمت رضاشاه - که قبلاً رضاخان بود و بعداً هم رضاخان شد - همه تبعیدی‌ها رها شدند و به ایل و عشیره بازگشتند و به ثروت ازدست‌رفته و شوکت گذشته خود دست یافتند.
- (۲) من آن شب، پس از گشت‌وگزار در گردشگاه آسمان، تماشاخانه زیبا و شگفت مردم کویر، فرود آمدم و بر روی بام خانه، خسته از نشئه خوب و پاک آن «سرا» در بستر خویش به خواب رفتم.
- (۳) اما چه استبعادی دارد که عمری باشد و روزی خاطراتی از سفر ماه هم بنویسم! آرزوها پایان ندارد. آدمی به هر جا می‌رود، گمان می‌کند به قایت‌القصوای مقصود خود رسیده است؛ در صورتی که دنیا بی‌پایان است.
- (۴) کار طالب آن است که در خود جز عشق نطلبد. وجود عاشق از عشق است؛ بی‌عشق چگونه زندگانی کند؟! حیاط از عشق می‌شناس و مَمات بی‌عشق می‌یاب.

۲۰۳- الگوی «تهاد + مفعول + مسند + فعل» در همه ابیات یافت می‌شود؛ به جز:

- (۱) خانه‌ای کاو شود از دست اجانب آباد ز اشک ویران کنش آن خانه که بیت‌الحرزن است
- (۲) صد تیغ جفا بر سر و تن دید یکی چوب تا شد تهی از خویش و نی‌اش نام نهادند
- (۳) پیش از من و تو بسیار بودند و نقش بستند دیوار زندگی را زین‌گونه یادگاران
- (۴) عشق بر یک فرش بنشانند گدا و شاه را سیل، یکسان می‌کند پست و بلند راه را

۲۰۴- در کدام عبارت وابسته وابسته از نوع «صفت مضاف‌الیه» یافت می‌شود؟

- (۱) این همان سفری است که هنگام مراجعه به بانک اعتبارات ایران برای من تداعی شد.
- (۲) هر صخره سنگس و سنگ‌ریزه‌اش آیات وحی را بر لب دارد و زبان گویای خدا می‌شود.
- (۳) پیرمرد از داخل کازیه روی میز یک پاکت کهنه را که از جایی برایش رسیده بود، برداشت.
- (۴) در آن هنگام که بهار حیات علمی و اجتماعی‌اش فرا رسیده بود، منقلب شد.

۲۰۵- در کدام گزینه دلیل به کار رفتن «حسن تعلیل» در بیت آن، به درستی نیامده است؟

- (۱) تا چشم بشیر نبیندت روی بنهفته به ابر، چهر دلبند
 (شاعر دلیل نهفته شدن قله کوه دماوند پشت ابر را این‌گونه تصور کرده است که آدم‌ها نتوانند روی دماوند را ببینند.)
- (۲) تا درد و ورم فرونشیند کافور بر آن ضماد کردند
 (شاعر دلیل ایجاد برآمدگی کوه دماوند را برف تصور کرده است.)
- (۳) گل از شوق تو خندان در بهار است از آتش رنگ‌های بی‌شمار است
 (شاعر شکوفایی گل را بر اثر شوق و اشتیاق گل به خدا تصور کرده است.)
- (۴) تو قلب فسرده زمینی از درد ورم نموده یـک چنـد
 (شاعر دلیل برآمدگی کوه دماوند را درد تصور کرده است.)

۲۰۶- در بیت کدام گزینه شاعر بر پایه تشبیه، بین دو مصراع ارتباط معنایی برقرار کرده است؟

- | | |
|---------------------------------------|---|
| (۱) محرم این هوش، جز بی‌هوش نیست | مرزبان را مشتری جز گوش نیست |
| (۲) کاووس کیانی که کی‌اش نام نهادند | کی بود، کجا بود، کی‌اش نام نهادند؟ |
| (۳) وین نغمه محبت بعد از من و تو ماند | تا در زمانه باقی‌ست آواز باد و باران |
| (۴) خانه‌ای کاو شود از دست اجانب آباد | ز اشک ویران گنش آن خانه که بیت‌ال‌حزن است |

۲۰۷- کدام گزینه از منظر تاریخ ادبیات کاملاً درست است؟

- (۱) «گلستان» نثر آمیخته به نظم، «کلیله و دمنه» اثر تألیفی نصرالله منشی و پروین اعتصامی شعری در قالب قطعه دارد.
- (۲) «عارف قزوینی» و «فرخی یزدی» شاعران ادب پایداری، «دماوندیه» در قالب قصیده و «قصه شیرین فرهاد» اثر نظامی است.
- (۳) «فیه ما فیه» اثر منشور مولوی، «فی حقیقه‌العشق» اثر عین‌القضات همدانی و «از پاریز تا پاریس» سفرنامه‌ای از باستانی پاریزی است.
- (۴) «تذکره‌الاولیا» اثر منشور عطار، «کویر» حس حالی از دکتر شریعتی و «روایت سنگ‌سازان ۲» اثر عیسی سلمانی لطف‌آبادی است.

۲۰۸- واژه‌های کدام گزینه، به ترتیب تکمیل‌کننده قافیه ابیات زیر است؟

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| ای بی‌خبر بکوش که صاحب‌خبر شوی | تا راه‌رو نباشی کی ... شوی |
| گر در سرت هوای وصال است حافظا | باید که خاک در گه اهل ... شوی |
| در مکتب حقایق پیش ادیب عشق | هان ای پسر بکوش که روزی ... شوی |
| وجه خدا اگر شودت منظر نظر | زین پس شکی نماند که ... شوی |
- (۱) صاحب‌نظر، پدر، هنر، راهبر
 - (۲) صاحب‌نظر، هنر، پدر، خوب‌تر، بی‌خواب و خور، زیر و زبر
 - (۳) راهبر، هنر، پدر، صاحب‌نظر
 - (۴) راهبر، پدر، خوب‌تر، بی‌خواب و خور

۲۰۹- در بیت کدام گزینه، مضمون مشترک با یکی از جملات متن زیر یافت می‌شود؟

«بارانِ رحمتِ بی‌حسابش همه را رسیده و خوانِ نعمتِ بی‌دریغش همه جا کشیده. پرده ناموس بندگان به گناه فاحش ندرد و وظیفه روزی به خطای منکر، نبرد.»

- (۱) ملکا، ذکر تو گویم که تو پاکی و خدایی
- (۲) نتوان وصف تو گفتن که تو در فهم نگنجی
- (۳) همه غیبی تو بدانی، همه عیبی تو بیوشی
- (۴) لب و دندان سنایی همه توحید تو گوید

۲۱۰- مفهوم «جان‌فشانی در راه وطن» در کدام گزینه یافت می‌شود؟

- (۱) نشاط غربت از دل کی برد حب وطن بیرون
- (۲) فکری ای هم‌وطنان در ره آزادی خویش
- (۳) جامه‌ای کاو نشود غرقه به خون بهر وطن
- (۴) ناله مرغ اسیر این همه بهر وطن است

۱۰ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳

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

۲۱۱- عین الكلمة الغريبة: (حسب المعنى)

- (۱) الأنوف
(۲) الأرجل
(۳) الأعين
(۴) الأولى

۲۱۲- عین الخطأ عن المفردات المعیّنة:

- (۱) اليوم نشاهد الصّراعَ بین البلاد المختلفة في جميع أنحاء العالم. (مرادفه) ← النزاع
(۲) علّق المزارعُ فأسهُ على غصنِ الشّجرة الكبيرة. (جمعه) ← فؤوس
(۳) عبادة الأصنام أمرٌ طبيعيٌّ في بعض أديان البلاد الآسيويّة. (مفردها) ← الصنم
(۴) يُشاهد تقديم القرابين في بعض الشعائر الدّينيّة في المحافظات المختلفة. (متضادها) ← تهامس

■ ■ عین الصحيح فی الجواب للترجمة من العربية: (۲۱۳ - ۲۱۵)

۲۱۳- «المرء للتعجب من الشّرك يقدّر أن يقوم أمام المشاكل التي يواجهها في حياته.»: انسان ...

- (۱) قادر است از شرک ناشی از مشکلاتی که در زندگی مواجه می‌شود، دور شود درحالی که باید مقابلش بایستد.
(۲) جهت دور کردن شرک، توانایی ایستادن مقابل مشکلاتی که در زندگی‌اش با آن‌ها روبه‌رو می‌شود را دارد.
(۳) برای دوری کردن از شرک می‌تواند مقابل مشکلاتی که در زندگی خود با آن‌ها مواجه می‌شود، بایستد.
(۴) می‌تواند برای دوری کردن از شرک در برابر آن مشکلاتی که در زندگی با آن‌ها مواجه می‌شود، مقاومت کند.

۲۱۴- «أرادَ النَّاسُ أن يُحاكِموا إبراهيم (ع) فأحضروه و سألوه: أ أنتَ دخلتَ معبدَ المدينة لتكسیر الأصنام؟»:

- (۱) تصمیم مردم این بود که ابراهیم (ع) را به دادگاه ببرند. پس او را آوردند و از او پرسیده شد: چرا تو وارد پرستشگاه شدی و بت‌ها را شکستی؟
(۲) مردم تصمیم گرفتند که ابراهیم (ع) را به دادگاه ببرند. پس او حاضر شد و از او سؤال شد: آیا تو برای شکستن بت‌ها وارد پرستشگاه شهر شدی؟
(۳) قصد مردم این بود که ابراهیم (ع) را محاکمه کنند. پس او را حاضر کردند و از او سؤال کردند: آیا تو برای شکستن بت وارد پرستشگاه شدی؟
(۴) مردم خواستند ابراهیم (ع) را محاکمه کنند. پس او را آوردند و از او پرسیدند: آیا تو برای شکستن بت‌ها وارد پرستشگاه شهر شدی؟

۲۱۵- عین الصحيح:

- (۱) لا يريدون أن يفهموا أن الظلم لا يبقى في العالم: نمی‌خواهند بفهمند که هیچ ظلمی در دنیا پایدار نیست.
(۲) زَرَقْنِي أَجْمَل و أكثر ممّا أتمّنى: به من زیباتر و بیش‌تر از آن چه آرزو می‌کنم، روزی می‌دهد.
(۳) رجلي تُولمّني و لا أستطيع أن أذهب: پایم درد می‌کرد و نتوانستم راه بروم.
(۴) لم يصعد أصدقائي قِمةَ دماوند: دوستانم به قله دماوند صعود نکردند.

۲۱۶- عین الصّحیح فی ترجمۃ الأفعال المعیّنة:

- (۱) لِمَ لَا تَعْمَلِينَ فِي الْمَصْنَعِ؟ (کار نمی کنید)
- (۲) لَا تَمْنَعْنَا عَنِ الْخُرُوجِ. (خودداری نمی کنیم)
- (۳) لَيْتَ هَذَيْنِ التَّلْمِيزِينَ تَكَاتِبَا. (نامه نگاری می کردند)
- (۴) إِنَّهُمَا قَدْ تَذَكَّرَانِي. (گاهی به یاد می آورند)

۲۱۷- عین الصّحیح عن المحلّ الإعرابی عما تحته خطّ:

- (۱) ﴿وَلَا تَهِنُوا وَلَا تَحْزَنُوا وَأَنْتُمُ الْأَعْلَوْنَ﴾ ← حال
- (۲) إِنَّ رَبَّنَا الْكَرِيمَ قَدْ أَرْسَلَ الْأَنْبِيَاءَ الْمُبَشِّرِينَ. ← حال
- (۳) يُشَجِّعُ الْمُتَفَرِّجُونَ فَرِيقَهُمُ الْفَائِزَ فَرِحِينَ. ← خبر
- (۴) هُوَ أَسْمَاكُ الزَّيْنَةِ مُعْجِبُونَ بِهَذِهِ السَّمَكَةِ. ← خبر

۲۱۸- عین الخطأ فی تعیین نوع «لا»:

- (۱) أ فِي الْمَدْرَسَةِ طَالِبَةٌ؟ لَا طَالِبَةٌ هُنَاكَ. (النافية للجنس)
- (۲) يَا بَنَاتُ! لِمَاذَا لَا تَكْتَبِينَ أَجُوبَةَ تِلْكَ الْأَسْئَلَةِ؟ (الناهية)
- (۳) لَا تُطْعِمُوا الْمَسَاكِينَ مِمَّا تَحْتَبُونَ عَنْ أَكْلِهِ. (الناهية)
- (۴) قِيلَ لِخَبِيبِي: لَا عِبَادَةَ مِثْلَ التَّفَكُّرِ. (النافية للجنس)

۲۱۹- عین «الحال» فی العبارة التالية:

«يُشَجِّعُ الْمُعَلِّمُونَ تَلَامِيذَهُمْ فِي الصَّفِّ فَرِحِينَ وَ يُعْطُونَهُمْ جَوَائِزَ قِيَمَةً.»

- (۱) فَرِحِينَ (۲) فِي الصَّفِّ
- (۳) وَ يُعْطُونَهُمْ جَوَائِزَ (۴) قِيَمَةً

۲۲۰- عین العبارة التي ليس فيها نوع من أنواع الحروف المشبهة بالفعل:

- (۱) كَانَ لِكُلِّ شَعْبٍ دِينٌ وَ طَرِيقَةٌ لِلْعِبَادَةِ.
- (۲) لَا تَغْضَبْ فَإِنَّ الْغَضَبَ مَفْسُودَةٌ.
- (۳) ﴿كَأَنَّ إِرْضَاءَ جَمِيعِ النَّاسِ غَايَةٌ لَا تُدْرَكُ﴾
- (۴) ﴿يَا لَيْتَنِي كُنْتُ تَرَابًا﴾

۲۰ دقیقه

دانش‌آموزان 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
صفحة ۲ تا ۷۴

۲۲۱- کدام گزینه به ترتیب، صحیح یا غلط بودن عبارتهای زیر را به درستی نشان داده است؟

- جهان همواره و در هر آن به خداوند نیازمند است و این نیاز گاهی کم می‌شود.

- معرفت عمیق نسبت به خداوند این است که هر کدام از ما بر اساس فطرت خویش خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم.

- پدیده‌ها برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند که خودش پدیده نباشد.

(۱) ص، غ، ص (۲) غ، غ، ص (۳) غ، ص، ص (۴) ص، ص، غ

۲۲۲- هر یک از آیات شریفه زیر، مربوط به کدام یک از مراتب توحید یا شرک است؟

- «قل أغير الله أبغى رباً و هو رب كل شيء»

- «الله خالق كل شيء»

- «ما لهم من دونه من وليّ و لا يشرك في حكمه أحداً»

(۱) توحید در ربوبیت - توحید در خالقیت - شرک در ولایت

(۳) توحید در ربوبیت - توحید در خالقیت - توحید در ولایت

۲۲۳- رابطه «جهان با خداوند در بقا» تا حدودی مانند کدام یک از روابط است؟

(۱) مولد برق با جریان برق

(۲) میز با نجار

(۳) سازه با بتا

(۴) ساعت با ساعت‌ساز

۲۲۴- امیدواری دائمی انسان موحد، معلول چه امری است؟

(۱) تنظیم زندگی بر اساس رضایت خداوند

(۲) پیروی از فرمان‌های خداوند

(۳) بی‌حکمت ندانستن حوادث عالم

(۴) تقوای الهی

۲۲۵- جمله «انسان مؤمن، می‌کوشد نیت خود را خالص کند و عمل را آن‌گونه که خدا فرموده انجام دهد.» به ترتیب، اشاره به کدام یک از انواع حسن عمل دارد؟

(۱) حُسن فاعلی - حُسن فاعلی

(۳) حُسن فعلی - حُسن فعلی

(۲) حُسن فاعلی - حُسن فعلی

(۴) حُسن فعلی - حُسن فاعلی

۲۲۶- کدام مورد در بیان مفهوم علل طولی به درستی تبیین شده است؟

(۱) چند عامل به صورت مجموعه و با همکاری یکدیگر مشارکت می‌کنند.

(۲) هر یک از علت‌ها مستقل از دیگری عمل می‌کنند.

(۳) هر عامل به‌طور مستقیم نقش خاصی را بر عهده دارد.

(۴) علت مرتبه پایین، وابسته به علت مرتبه بالایی است.

۲۲۷- مبنای تصمیم‌گیری‌های ما چیست و کدام اصطلاح در مورد آن بیان می‌شود؟

(۱) افکار و اعتقادات - حقیقتی اکتسابی

(۳) اختیار محدود - حقیقتی وجدانی

(۲) افکار و اعتقادات - حقیقتی وجدانی

(۴) اختیار محدود - حقیقتی اکتسابی

۲۲۸- روایت منقول از امام صادق (ع) که می‌فرماید: «أما المؤمن بمنزلة كفة الميزان كلما زيد في إيمانه زيد في بلائه» دقیقاً هم‌نوا با کدام آیه شریفه می‌باشد و کدام توضیح درباره این سنت الهی صحیح است؟

(۱) «كل نفس ذائقة الموت و نبلوكم بالشرّ و الخیر فتنة و الينا تُرجعون» - مشمول این سنت شدن، نتیجه عمل هر فرد است.

(۲) «كل نفس ذائقة الموت و نبلوكم بالشرّ و الخیر فتنة و الينا تُرجعون» - اگر کسی بندگی خدا را اعلام کند، وارد ابتلای خاص می‌گردد.

(۳) «أحسب الناس ان يتركوا ان يقولوا آمنا و هم لا يُفتنون» - اگر کسی بندگی خدا را اعلام کند، وارد ابتلای خاص می‌گردد.

(۴) «أحسب الناس ان يتركوا ان يقولوا آمنا و هم لا يُفتنون» - مشمول این سنت شدن، نتیجه عمل هر فرد است.

۲۲۹- کدام آیه شریفه گویای سنت نهفته در عبارت زیر است؟

«خداوند برای انسانی که به دام گناه می‌افتد شرايطی را فراهم می‌کند که بتواند توبه کند و از گناه دوری نماید، حتی اگر بارها گناه و توبه نموده باز هم خداوند از گناه او می‌گذرد.»

(۱) «و لو أن اهل القرى آمنوا و اتقوا لفتحنا عليهم بركات ...»

(۲) «كلأ نمدّ هؤلاء و هؤلاء من عطاء ربك ...»

(۳) «من جاء بالحسنة فله عشر امثالها ...»

(۴) «و الذين كذبوا بآياتنا سنستدرجهم ...»

۲۳۰- کدام گزینه مصداق عبارت «از جمله پاداش‌های وصف‌نشدنی اخلاص است.» می‌باشد؟

(۱) دستیابی به درجاتی از حکمت

(۳) دیدار محبوب حقیقی

(۲) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان

(۴) افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند

تبدیل به تست نمونه سؤال‌های امتحانی

- ۲۳۱- آیه شریفه «... لَنَهْدِيَهُمْ سَبْلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ» به کدام سنت الهی اشاره دارد و یکی از جلوه‌های آن با توجه به آیه مذکور چیست؟
- ۱) سنت تأثیر اعمال انسان در زندگی او - ایجاد زمینه مناسب برای رشد و تعالی شخص مؤمن
 - ۲) سنت تأثیر اعمال انسان در زندگی او - نصرت و هدایت الهی به دنبال تلاش و مجاهدت
 - ۳) سنت توفیق الهی - نصرت و هدایت الهی به دنبال تلاش و مجاهدت
 - ۴) سنت توفیق الهی - ایجاد زمینه مناسب برای رشد و تعالی شخص مؤمن
- ۲۳۲- بیت «این که فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم» به کدام یک از شواهد وجود اختیار در انسان اشاره دارد و با کدام عبارت قرآنی دارای ارتباط مفهومی می‌باشد؟
- ۱) تفکر و تصمیم - «فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ وَمَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا»
 - ۲) تفکر و تصمیم - «ذَلِكُمْ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيَكُمْ»
 - ۳) مسئولیت‌پذیری - «ذَلِكُمْ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيَكُمْ»
 - ۴) مسئولیت‌پذیری - «فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ وَمَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا»
- ۲۳۳- امام صادق (ع) در روایت «مَنْ يَمُوتُ بِالذَّنُوبِ أَكْثَرُ مِمَّنْ يَمُوتُ بِالْأَجَالِ وَمَنْ يَعِيشُ بِالْإِحْسَانِ أَكْثَرُ مِمَّنْ يَعِيشُ بِالْأَعْمَارِ» به کدام یک از سنت‌های الهی حاکم بر زندگی انسان‌ها اشاره می‌کند؟
- ۱) امداد و استدراج
 - ۲) امداد عام الهی
 - ۳) سبقت رحمت بر غضب الهی
 - ۴) تأثیر اعمال انسان در زندگی او
- ۲۳۴- این که می‌گوییم «قدر و قضای الهی بر جهان حاکم است» به چه معناست؟
- ۱) نقشه جهان با همه موجودات و ریزه‌کاری‌ها از علم خدا و اجرا و پیاده کردن آن نیز به اراده خداست.
 - ۲) نقشه جهان با همه موجودات و ریزه‌کاری‌ها از علم خدا و اجرا و پیاده کردن آن نیز به علم خداست.
 - ۳) اعتقاد به قدر و قضای الهی مانع تحرک و عمل انسان است ولی می‌تواند عامل و زمینه‌ساز آن نیز باشد.
 - ۴) قواعد قدر و قضای الهی توسط انسان قابل یافتن و بهره‌گیری است.
- ۲۳۵- نیاز انسان به خداوند شامل چه چیزهایی می‌شود؟
- ۱) صرفاً شامل مرحله پیدایش می‌شود.
 - ۲) صرفاً شامل مرحله بقا می‌شود.
 - ۳) انسان در همه چیز و در هر حال، به خداوند نیازمند است.
 - ۴) انسان چون اشرف مخلوقات است، در بقای خود کمتر به خداوند نیازمند است.
- ۲۳۶- اگر کسی دل به هوای نفس (بت درون) سپرده و آن را معبود خود قرار دهد، گرفتار چه نوع شرکی شده است؟
- ۱) شرک عملی در بُعد اجتماعی
 - ۲) شرک در ربوبیت
 - ۳) شرک در ولایت
 - ۴) شرک عملی در بُعد فردی
- ۲۳۷- در آیه «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَىٰ حَرْفٍ ...» منظور از عبادت و بندگی خداوند بر یک جانب چیست؟
- ۱) پرستش زبانی خداوند در هنگام وسعت و آسودگی و رویگردانی از وی در هنگام سختی و بلا
 - ۲) تسلیم بودن در برابر امیال نفسانی و فرمان‌پذیری از طاغوت
 - ۳) دنبال کردن خواسته‌ها و تمایلات دنیوی
 - ۴) منافع فردی را محور فعالیت‌های اجتماعی قرار دادن
- ۲۳۸- بیت «برو این دام بر مرغی دگر نه / که عنقا را بلند است آشیانه» بیانگر کدام میوه درخت اخلاص است؟
- ۱) دستیابی به درجاتی از حکمت
 - ۲) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان
 - ۳) دریافت پاداش‌های وصف‌نشده
 - ۴) دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات
- ۲۳۹- با توجه به آیه شریفه «أَمْ جَعَلُوا لِلَّهِ شُرَكَاءَ ...» در چه صورت جا داشت که مردم در اعتقاد به توحید شک کنند؟
- در صورتی که آن شریکانی که برای خداوند قرار می‌دهند، ...
- ۱) مانند خداوند برای هدایت انسان‌ها برنامه داشته باشند و راه سعادت و شقاوت را مشخص نمایند.
 - ۲) مانند خداوند انسان را اشرف مخلوقات قرار دهند.
 - ۳) مانند خداوند آفرینشی داشته باشند و در نتیجه، آفرینش بر مردم مشتبه شود.
 - ۴) مانند خداوند به دعا‌های بنده‌هایش گوش دهند و استجاب کنند.
- ۲۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر، اعتقادات «جریان تکفیری‌ها» در بحث توحید و شرک را به درستی بیان می‌کند؟
- ۱) پیروان این جریان فکری، تفکری صحیح درباره توحید و شرک دارند.
 - ۲) هر مسلمانی را که مانند آن‌ها نمی‌اندیشد، مشرک و کافر می‌دانند ولی کشتن او را واجب نمی‌شمارند.
 - ۳) پیروان این جریان فقط توسل به امامان (ع) را شرک می‌دانند.
 - ۴) شفیع قرار دادن دیگران را برای اینکه خدا انسان را ببخشد شرک می‌دانند.

زبان انگلیسی ۳

۱۰ دقیقه

PART A: Vocabulary and Grammar

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

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

241- Recently, many trees ... by volunteers to make the park greener and more beautiful for everyone.

- 1) will plant 2) have been planted 3) were planted 4) plant

242- The teacher ... we respect the most always helps us understand difficult lessons with patience and kindness.

- 1) whom 2) for that 3) which 4) who he

243- If we lived near the sea, we ... swimming every morning before starting our daily work.

- 1) will go 2) went 3) could go 4) go

244- Drinking a glass of orange juice in the morning can ... your energy and help you feel more awake and ready for the day ahead.

- 1) lower 2) regard 3) distinguish 4) boost

245- Success is often the result of a ... of hard work, clear goals, patience, and the support of people who believe in your abilities.

- 1) introduction 2) combination 3) abbreviation 4) definition

246- His handwriting was so unclear that it was completely ... to anyone who was trying to read the notes he wrote during the meeting.

- 1) unexpected 2) communicative 3) incomprehensible 4) interesting

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.

Last weekend, I went to the zoo with my family, and it turned out to be a wonderful experience. The weather was ideal for a day out, not too hot or too cold, which made our visit even more enjoyable. We spent several hours walking through the zoo, visiting the various animal exhibits. We saw a wide variety of animals, including lions, giraffes, monkeys, and many species of birds. The highlight of our day was when we got the chance to feed the elephants. It was an exciting experience for everyone, and we even learned how to safely interact with these magnificent creatures. Throughout our visit, we also attended a talk on wildlife conservation and we learned about the zoo's efforts to protect endangered species and preserve their natural habitats. It was eye-opening to hear about the different programs aimed at educating people about the importance of conservation. Beyond being a fun and interactive place, the zoo is a great educational resource for all ages. We left with new knowledge about animals and a deeper appreciation for wildlife conservation. The day was not only fun but also very informative, making it a memorable experience for the whole family.

247- What is the main idea of the passage?

- 1) A memorable day at the zoo 2) An amazing zoo in the world
3) A terrible trip to the zoo 4) A zoo with rare birds

248- Which statement is TRUE about the weather?

- 1) It was very hot and wet. 2) It was very cold and dry.
3) It was very beautiful. 4) It was windy and rainy.

249- The word "It" in the passage refers to

- 1) seeing a wide variety of animals 2) feeding the elephants
3) visiting the various animal exhibits 4) attending a talk on wildlife

250- We can infer from the passage that

- 1) visitors learned nothing about wildlife conservation
2) children could see few animals and birds at the zoo
3) educational programs at the zoo were all the same
4) spending a day at the zoo was educational

دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۲۶ دی

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حامد کریمی	مسئول دفترچه
آرین غلامی	ویراستار
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
ستایش یآوری	ویراستار مستندسازی

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

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

حماسه، صرفاً روایت ماجرای یک فرد نیست، بلکه بازتاب‌دهنده روح جمعی، اساطیر نیاکانی و آرمان‌های بنیادین یک قوم یا ملت در یک برهه سرنوشت‌ساز است. قهرمان حماسی، خود تجسم فضایل مورد تأکید آن جامعه است و سرنوشت جمعی، در پیچ‌وخم نبرد او گره خورده است. این خاصیت، کارکرد حفظ میراث هویتی و انتقال ارزش‌های مشترک را به متن می‌بخشد.

کانون ثقل روایت، همواره بر محور شخصیت و الامقامی می‌چرخد که از لحاظ منش، قدرت بدنی، هوش و پایبندی به اصول اخلاقی، بر اقران خویش برتری مطلق دارد. این قهرمان، نمادِ اعلای اراده در مصاف با نیروهای مفسد یا ستیزه‌جو است. اعمال او، معیار سنجش نهایت شجاعت و وفاداری به سوگندهای مقدس انسانی یا الهی تلقی می‌شود.

۲۵۱- کدام واژه متن بالا نادرست معنا شده است؟

- (۱) اقران: همگان، هم‌نوعان
(۲) برهه: پاره‌ای از وقت
(۳) ستیزه‌جو: جنگ‌طلب
(۴) ثقل: فراگیری، آموزش

۲۵۲- متن به کدام پرسش(های) زیر پاسخ می‌دهد؟

الف) آیا فضایل مورد تأکید یک جامعه، همواره در طول زمان ثابت می‌مانند؟

ب) متن‌های حماسی با چه روشی می‌توانند میراث هویتی و ارزش‌های مشترک را حفظ و منتقل کنند؟

ج) قهرمانان در داستان‌های حماسی، چه طور از ضدقهرمانان متمایز می‌شوند؟

- (۱) الف، ب
(۲) فقط ب
(۳) الف، ج
(۴) فقط ج

۲۵۳- شخصی در ردّ ادعای بند دوم در متن بالا، «رستم» را مثال زده است که در داستان‌های شاهنامه شخصیتی محوری دارد ولی هنگام خشم و

گرسنگی، از مهار خود ناتوان است. این شخص، کدام مورد را پیش‌فرض خود دانسته است؟

- (۱) در داستان‌های شاهنامه، مهار نفس هنگام خشم و گرسنگی بخشی از اخلاق است.
(۲) رستم در داستان‌های شاهنامه لزوماً به ستیز با همه نیروهای مفسد نمی‌پردازد.
(۳) در داستان‌های شاهنامه، پیروی از اصول سه‌گانه مشهور دین زرتشت، به تبعیت از او، امری رایج است.
(۴) رستم در شاهنامه، تجلی نیازهای انسان است، به‌ویژه این‌که مدت عمر او خارق‌العاده است.

۲۵۴- رابطه بین واژگان در کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) تفضیل - شرح
(۲) افلاس - فقر
(۳) تهوّر - بی‌باکی
(۴) نستوه - خستگی‌ناپذیر

۲۵۵- کلمات به هم ریخته زیر که با تعداد و جایگاه نادرست نقاط نوشته شده است، با نقاط و ترتیب درست، عبارت مشهوری می‌سازد. تعداد نقاط آن

عبارت کدام است؟

اشپ و غثاذپ ثغلم پغلثم

۹ (۱) ۱۰ (۲)

۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۲۵۶- کدام گزینه متن زیر را بهتر ادامه می‌دهد؟

نیما یوشیج، با ادراکی ژرف از تنگناهای فرم سنتی شعر فارسی، دست به ابداعی جسورانه زد که شاکله آن شکستن اوزان عروضی متعارف و گشودن

باب وزن‌های نوسانی بود. این انقلاب، که در شعر «افسانه» به اوج خود رسید، نه تنها به آزادی ساختاری انجامید، بلکه . . .

(۱) شعرای دیگر زبان‌ها را نیز به فکر تغییر در ساختار شعرهای سنتی خود انداخت.

(۲) بستر را برای ورود زبان و اندیشه‌های نوین به گستره شعر معاصر ایران مهیا ساخت.

(۳) عده‌ای را در صحت انتساب عنوان «پدر شعر نو فارسی» به او، به تردید انداخت.

(۴) راه را برای تقلید از گذشتگان در شعر معاصر فارسی بازتر کرد.

۲۵۷- بر اساس متن زیر، درستی و یا نادرستی گزاره‌های زیر به ترتیب کدام است؟

یادگیری ماشینی، زیرشاخه‌ای از هوش مصنوعی است که به سیستم‌ها توانایی یادگیری از داده‌ها را بدون برنامه‌نویسی صریح می‌دهد. الگوریتم‌های یادگیری ماشینی، الگوها را در مجموعه‌های داده‌های بزرگ شناسایی می‌کند و بر اساس آن‌ها پیش‌بینی‌ها یا تصمیم‌گیری‌هایی دارد. این فرایند شامل آموزش مدل‌ها با داده‌های نمونه و سپس استفاده از این مدل‌های آموزش‌دیده برای انجام وظایف جدید است. از تشخیص چهره و گفتار گرفته تا توسعه و تحلیل‌های مالی. یادگیری ماشینی انقلابی در نحوه تعامل ما با فناوری و حل مسائل پیچیده ایجاد کرده است.

الف) یادگیری ماشینی در واقع همان یادگیری داده‌ها با برنامه‌نویسی انسانی است.

ب) انجام وظایف جدید در هوش مصنوعی، مبتنی است بر آموزش الگویی و الگوسازی از داده‌های پیشین.

(۱) درست - درست (۲) درست - نادرست

(۳) نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست

نیما، احمد، پروین، فروغ و سهراب، هر کدام در یکی از دهه‌های دوم، سوم، چهارم، پنجم و ششم زندگی، دور یک میز نشسته‌اند و هر کدام از هر یک از دسته‌های زیر، یک کارت دارند:

عددها: سه، چهار، شش، هشت، ده

قالب‌های شعری: غزل، قصیده، قطعه، مثنوی، رباعی

جهت: شمال، شرق، جنوب، غرب، بدون جهت

در این باره می‌دانیم:

آن که قالب غزل را در دست دارد، کوچکترین نیست و کارت جنوب دارد. احمد از همه مردها بزرگتر است.

عددی زوج به آن که در دهه ششم زندگی خود است، نرسیده‌است. نیما نیز در دهه سوم زندگی خود نیست.

آن که صاحب کارت رباعی است، در دهه ششم زندگی خود است و کنار کسی است که جهت شمال را در دست دارد.

عدد شخصی که جهت او شمال است، مضرب سه است. فروغ نیز از پروین بزرگتر است.

آن که در دهه سوم زندگی خود است، از سهراب که عدد دورقمی دارد بزرگتر است و قالب قطعه در دست دارد.

جهت غرب در دست احمد است که قالب او مثنوی است. آن که جهت شرق دارد، بزرگترین فرد نیست.

بر این اساس به چهار پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- کارت چه کسی جهت ندارد؟

- | | |
|-----------|-----------|
| (۱) سهراب | (۲) پروین |
| (۳) فروغ | (۴) نیما |

۲۵۹- آن که غزل به‌دست دارد کیست؟

- | | |
|-----------|-----------|
| (۱) سهراب | (۲) پروین |
| (۳) فروغ | (۴) نیما |

۲۶۰- عدد سهراب کدام است؟

- | | |
|---------|----------|
| (۱) ده | (۲) شش |
| (۳) هشت | (۴) چهار |

۲۶۱- کدام مورد با داده‌های بالا به‌طور قطع معلوم نیست؟

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| (۱) دهه سنی احمد | (۲) کارت عدد احمد |
| (۳) کارت قالب شعری احمد | (۴) کارت جهت احمد |

۲۶۲- در ساعت $۷:۱۰'$ دو زاویه بین عقربه‌های دقیقه‌شمار و ساعت‌شمار تشکیل می‌شود که مجموع آن‌ها ۳۶۰ درجه است. تفریق اندازه این دو

زاویه کدام است؟

(۲) ۴۰°

(۱) ۳۰°

(۴) ۵۰°

(۳) ۴۵°

۲۶۳- اگر هشت کارگر با چهار روز کار ده‌ساعته، نه ساختمان را تخریب کنند، سه کارگر با تقریباً چند روز کار پنج‌ساعته، شش ساختمان را تخریب

می‌کنند؟

(۲) ۱۲

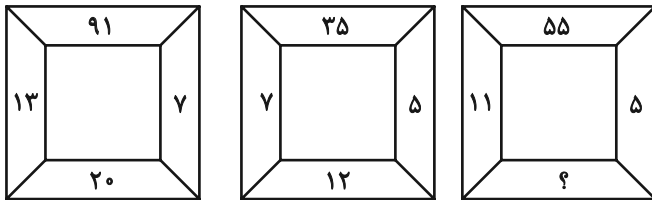
(۱) ۱۰

(۴) ۱۶

(۳) ۱۴

* در دو پرسش بعدی، عدد جایگزین علامت سؤال الگو را از بین گزینه‌ها تعیین کنید.

۲۶۴-



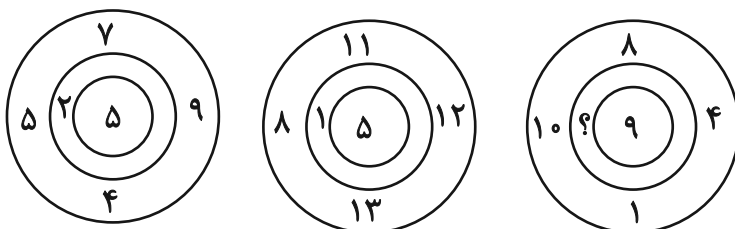
(۲) ۱۲

(۱) ۶

(۴) ۱۸

(۳) ۱۶

۲۶۵-



(۲) ۳

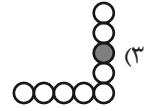
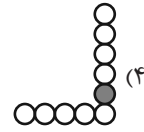
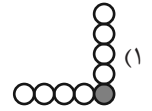
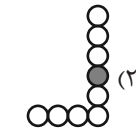
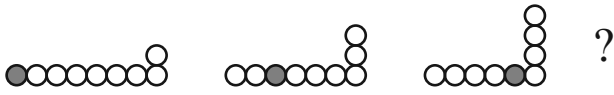
(۱) ۲

(۴) ۵

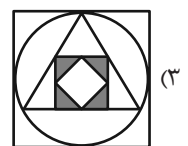
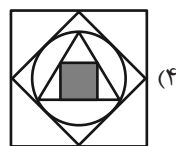
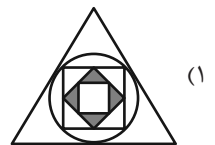
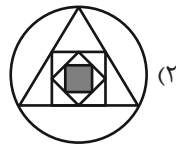
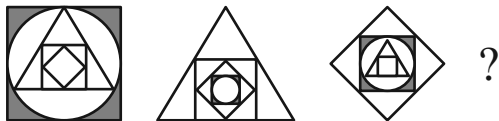
(۳) ۴

* در سه پرسش بعدی تعیین کنید کدام شکل جای خالی یا علامت سؤال را بهتر کامل می‌کند.

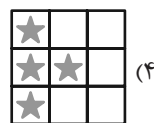
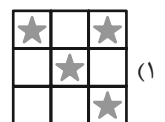
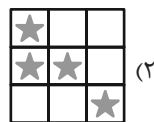
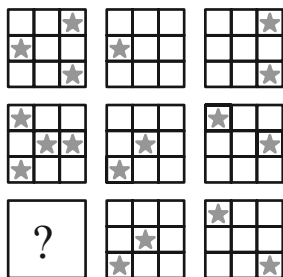
-۲۶۶



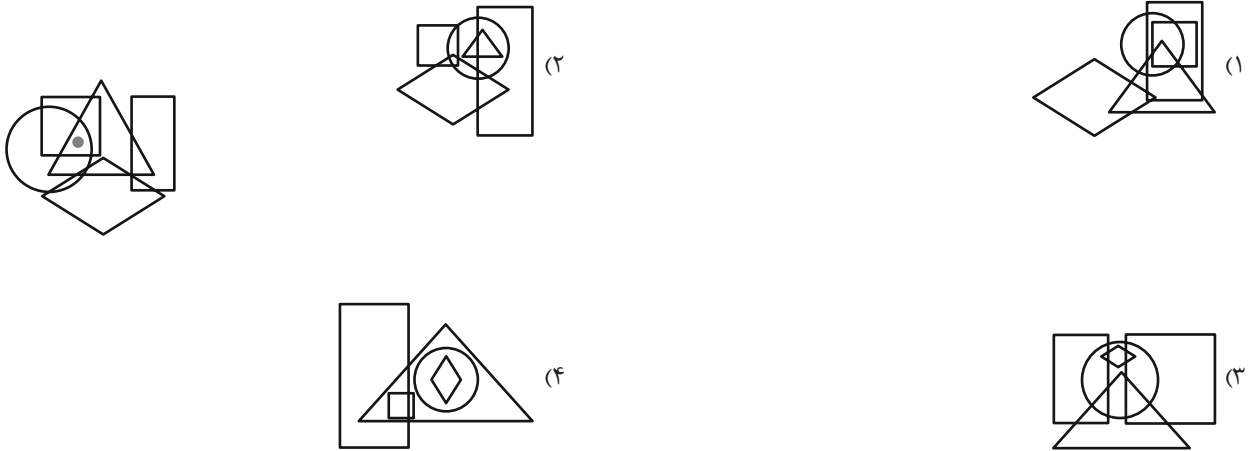
-۲۶۷



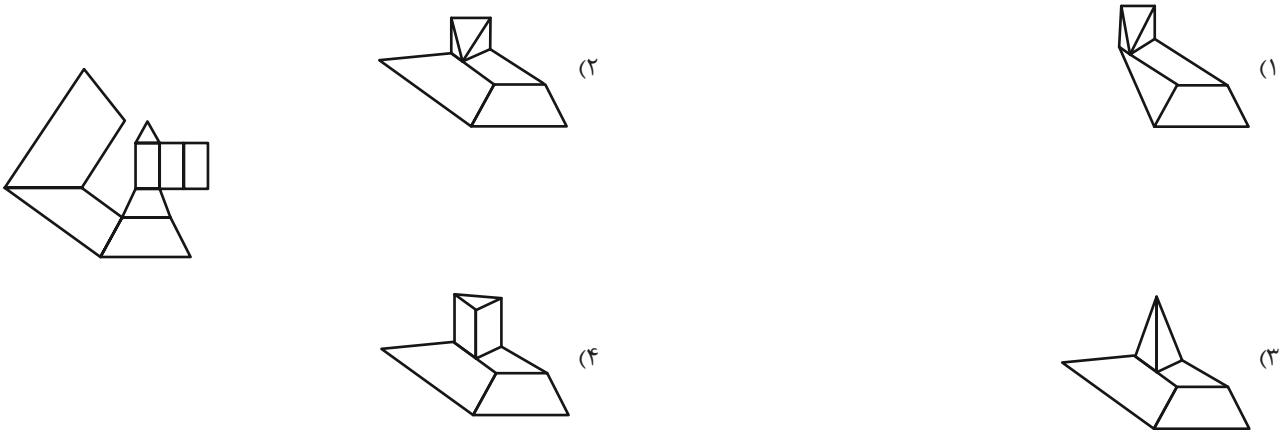
-۲۶۸



۲۶۹- در کدام گزینه می‌توان نقطه را در جایگاهی مشابه با جایگاه آن در شکل زیر قرار داد؟

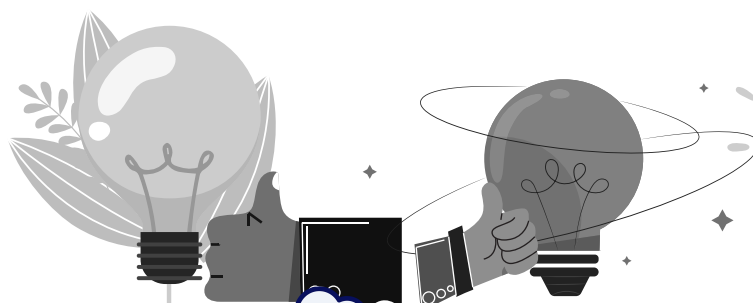
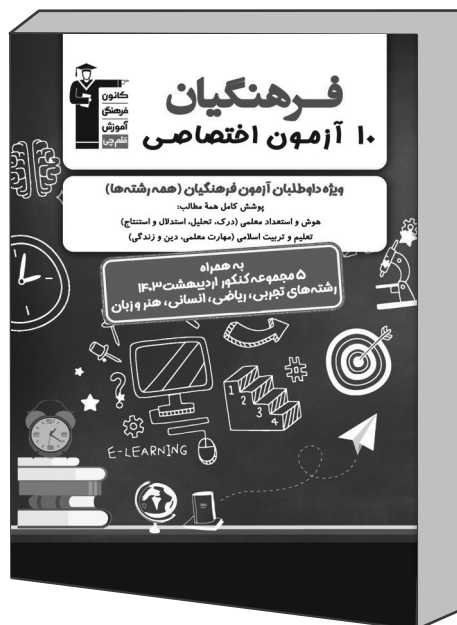


۲۷۰- از شکل گسترده داده شده، حجم هندسی بازی می‌سازیم. کدام نما در این حجم‌های هندسی دیده می‌شود؟



منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم





آزمون ۲۶ دی ۱۴۰۴

اختصاصی دوازدهم ریاضی

وقتنامه پاسخ

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
دانیال آرکیش-علی آزاد-سعید تن آرا-روح اله حسنی-سینا خیرخواه-مریم زارعی-محمد زنگنه-احسان سیفی سلسله-الهام شیخ ممو حامد قاسمیان-رضا ماجدی-نیما مهندس-علی ناری ایبانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام	حسابان ۲	
اسحاق اسفندیار-عباس الهی-رسول حاجی زاده-روح اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی-فرد-مصطفی دیداری-سوگند روشنی علیرضا شریف خطیبی-ترگس کارگر-نیلوفر مهدوی-محمد ناری ایبانه	هندسه و ریاضیات گسسته	
مهران اسماعیلی-ریحانه آزادیان-علی برزگر-علیرضا جباری-مهرداد حاجی-محمد رضا خادمی-رحمت اله خیراله زاده سماکوش محمد مهدی فتوحی-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-محمود منصوری-حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی نژاد	فیزیک	
هدی بهاری پور-محمد رضا پور جاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل ناغونی-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین پورمقدم-امیر مسعود حسینی یاسر راش-روزبه رضوانی-احسان روستایی-میینا سید حسینی-محمد عظیمیان زواره-امیر محمد کنگرانی-محسن مجنوننی مجتبی محبوب-مهشید نیازی	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	علیرضا نداف زاده	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیرعلی بیات مهرشاد میرزامحمدی
بازبینی نهایی رتبه های برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی محمدپارسا سبزه‌ای	آرین غلامی محمدپارسا سبزه‌ای	سینا صالحی امیررضا مرادی	فرزاد حلاج مقدم
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	محمد رضا مهدوی	امیر حسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت کار-مهسا محمدنیا-احسان میرزبنلی-فرشته کمبرانی-سجاد سلیمی				
				مهدی صالحی امیرعباس محمدی عرفان ترابی	پریا اقبالی محسن دستجردی

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



ریاضیات

گزینه «۲» -۱

(علی تازی ایبانه)

مراحل رسم تابع خواسته شده از تابع $y = 1 + f(2x+1)$ به شرح زیر است:

یک واحد به پایین $y = f(2x+1) \rightarrow y = 1 + f(2x+1)$

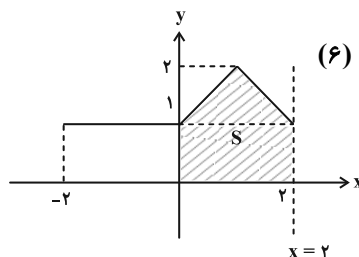
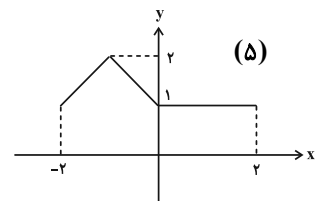
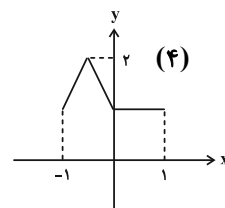
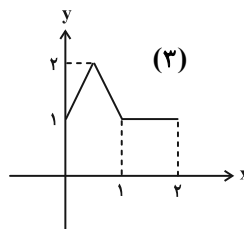
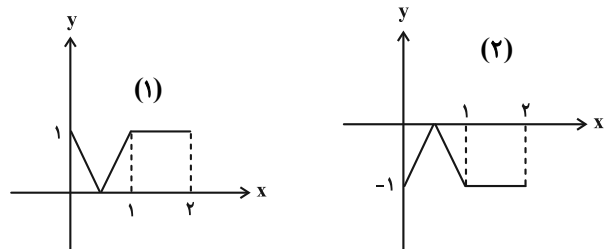
۲ واحد به بالا $y = -f(2x+1) \rightarrow$ قرینه نسبت به محور x ها

یک واحد به چپ $y = 2 - f(2x+1) \rightarrow$ $x \rightarrow x+1$

طول نقاط دو برابر $y = 2 - f(x+3) \rightarrow$ $x \rightarrow \frac{x}{2}$

قرینه نسبت به محور y ها $y = 2 - f(3-x)$

تمامی مراحل فوق در نمودارهای زیر اجرا شده است:



$$S = \frac{1 \times 2}{2} + 2 \times 1 = 3$$

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۲ تا ۱۲)

گزینه «۴» -۲

(مامر قاسمیان)

طبق فرض داریم: $D_{f(x-3)} = [0, 3] \Rightarrow D_{f(x)} = [-3, 0]$

برای تبدیل تابع $f(x)$ به $f(3x)$ کافی است طول نقاط دامنه را بر ۳ تقسیم کنیم، بنابراین دامنه تابع $g(x) = 4 + f(3x)$ به صورت زیر می‌شود:

$$D_{g(x)} = \left[-\frac{3}{3}, \frac{0}{3}\right] = [-1, 0] \Rightarrow a = -1, b = 0 \Rightarrow b - a = 1$$

(حسابان ۲- تابع، مشابه کار در کلاس صفحه ۱۰)

گزینه «۲» -۳

(مهمم زنگنه)

با توجه به نمودار، تابع x^3 نسبت به محور x ها قرینه شده، دو واحد به راست و یک واحد به بالا منتقل شده است. یعنی می‌توان نوشت:

$$f(x) = -(x-2)^3 + 1 = -x^3 + 6x^2 - 12x + 9$$

که با مقایسه با $f(x) = -x^3 + ax^2 + bx + c$ می‌توان نتیجه گرفت:

$$a = 6, b = -12, c = 9$$

پس باقی‌مانده تقسیم $g(x) = x^2 + 9x + 4$ بر $6x + 12$ عبارت است از:

$$6x + 12 = 0 \Rightarrow x = -2$$

$$\Rightarrow R = g(-2) = (-2)^2 + 9(-2) + 4 = -10$$

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۳، ۱۴ و ۱۸ تا ۲۲)

گزینه «۱» -۴

(مامر قاسمیان)

طبق فرض داریم: $P(1) = 2 \Rightarrow 2m + 1 = 2 \Rightarrow m = \frac{1}{2}$

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x + 1, \quad x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2$$

$$\Rightarrow R = f(-2) = 2 - 1 + 1 = 2$$

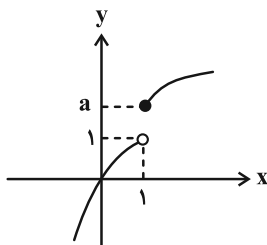
(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(مشابه نوبلی - ری ۱۴۰۲)

گزینه «۱» -۵

(دانیال آرکیش)

طبق فرض، هر دو ضابطه در دامنه خود اکیداً صعودی هستند، لذا با توجه به نمودار تابع $y = 2x - x^2$ به ازای $x < 1$ ، کافی است عرض نقطه توپر از عرض نقطه توخالی بزرگ‌تر یا مساوی باشد.



یعنی مقدار تابع $y = \sqrt{x-1} + a$ از مقدار تابع $y = 2x - x^2$ به ازای $x = 1$ بزرگ‌تر یا مساوی باشد:

$$\sqrt{x-1} + a \geq 2x - x^2 \xrightarrow{x=1} a \geq 1$$

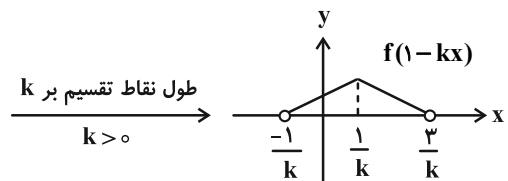
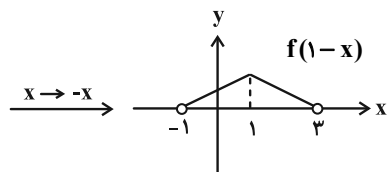
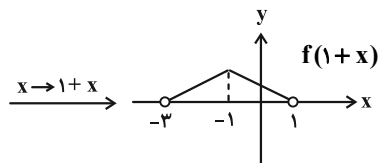
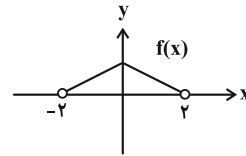
(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)



۶- گزینه «۳»

(غلامرضا نیازی)

از روی نمودار تابع $y = f(x)$ ، نمودار تابع $y = f(1-kx)$ را می‌یابیم:



تابع $y = f(1-kx)$ در بازه $(\frac{1}{k}, \frac{3}{k})$ مثبت و نزولی است، پس

تابع $y = \frac{1}{f(1-kx)}$ در این بازه صعودی است و داریم:

$$\begin{cases} \frac{1}{k} = 2 \Rightarrow k = \frac{1}{2} \\ \frac{3}{k} = a \Rightarrow a = \frac{3}{\frac{1}{2}} = 6 \end{cases} \Rightarrow a+k = 6/5$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۷- گزینه «۴»

(دانیال آرکیش)

مقادیر مینیمم و ماکزیمم تابع فوق به صورت زیر می‌شود:

$$y_{\min} = -|\frac{a}{3}| + 2, \quad y_{\max} = |\frac{a}{3}| + 2$$

$$y_{\max} = 5y_{\min} \Rightarrow |\frac{a}{3}| + 2 = 5(-|\frac{a}{3}| + 2)$$

$$\Rightarrow 2|a| = 8 \Rightarrow |a| = 4$$

دوره تناوب اصلی تابع به صورت زیر می‌شود:

$$T = \frac{2\pi}{|\frac{\pi}{a}|} = 2|a| \xrightarrow{|a|=4} T = 8$$

(مسئله ۲- مثلثات: مشابه مثال صفحه ۲۷)

۸- گزینه «۴»

(غلامرضا نیازی)

ضابطه تابع را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$y = (\sin^2(\frac{ax}{3} + \frac{\pi}{4}) - \cos^2(\frac{ax}{3} + \frac{\pi}{4}))$$

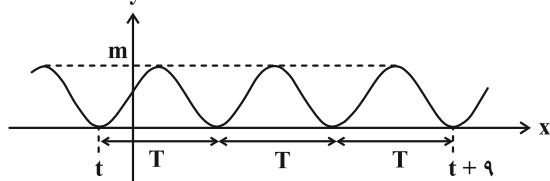
$$(\sin^2(\frac{ax}{3} + \frac{\pi}{4}) + \cos^2(\frac{ax}{3} + \frac{\pi}{4})) + k$$

$$\Rightarrow y = -\cos^2(\frac{ax}{3} + \frac{\pi}{4}) + k$$

$$= k - \cos^2(\frac{ax}{3} + \frac{\pi}{4}) = k + \sin^2(\frac{ax}{3})$$

با توجه به ضابطه و نمودار تابع داریم:

$$\begin{cases} y_{\max} = 1+k \\ y_{\min} = k-1 = 0 \Rightarrow k=1 \end{cases} \Rightarrow y_{\max} = 2 \Rightarrow m = 2$$



$$\Rightarrow 3T = (t+9) - t = 9 \Rightarrow T = 3$$

$$T = \frac{2\pi}{|\frac{2a}{3}|} = \frac{2\pi}{|a|} = 3 \Rightarrow |a| = \pi \Rightarrow \begin{cases} a = \pi \\ a = -\pi \end{cases} \text{ (غ ق)}$$

$$\Rightarrow a \cdot m = \pi \times 2 = 2\pi$$

توجه: طبق ضابطه تابع و نمودار آن، ضریب x در ورودی عبارت \sin باید مثبت باشد، یعنی $\frac{2a}{3} > 0$.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۹- گزینه «۱»

(سینا شیرخواه)

با توجه به ضابطه نمودار تابع داریم:

$$\max(f) = \frac{1}{3} \Rightarrow |a| = \frac{1}{3} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{3} \xrightarrow{\substack{a, b \text{ مختلف علامت} \\ b > 0}} a = -\frac{1}{3}$$

$$\begin{cases} f(2) = \frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{1}{3} \sin(2b+c) = \frac{1}{3} \\ \Rightarrow \sin(2b+c) = -1 \xrightarrow{0 < c < \frac{\pi}{2}} 2b+c = \frac{3\pi}{2} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} f(\frac{5}{4}) = 0 \Rightarrow -\frac{1}{3} \sin(\frac{5b}{4} + c) = 0 \\ \Rightarrow \sin(\frac{5b}{4} + c) = 0 \xrightarrow{0 < c < \frac{\pi}{2}} \frac{5b}{4} + c = \pi \end{cases} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{3b}{4} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow b = \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{(1)} c = \frac{3\pi}{2} - \frac{4\pi}{3} = \frac{\pi}{6}$$

توجه: با توجه به نمودار تابع سینوس و این که تابع f ، انتقال یافته تابع سینوس به اندازه c واحد به سمت چپ است، نتیجه بگیرید که $a, b < 0$ ، یعنی a و b مختلف علامت هستند.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)



۱۰- گزینه «۳» (علی آزار)

نمودار تابع تنازانت داده شده، در بین هر دو مجانب قائم، نزولی است، پس $ab < 0$ ، یعنی a و b مختلف‌العلامت هستند. از طرفی دوره تناوب تابع برابر با 2π می‌باشد، پس داریم:

$$T = \frac{\pi}{|b|} = 2\pi \xrightarrow{b < 0} b = -\frac{1}{2}$$

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

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

$$\Rightarrow a = 2 \Rightarrow |a - b| = \left|2 + \frac{1}{2}\right| = \frac{5}{2}$$

توجه: به ازای $b > 0$ هم به همین جواب می‌رسیدیم.

(حسابان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۱۱- گزینه «۳» (رضا ماپری)

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

$$\frac{\sqrt{2}}{2}(\sin x - \cos x) = \frac{\sqrt{2}}{2}(\sin^2 x - \cos^2 x)$$

$$\Rightarrow \sin - \cos x = \sin^2 x - \cos^2 x$$

$$\Rightarrow (\sin x - \cos x)(\sin x + \cos x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x - \cos x = 0 \Rightarrow \sin x = \cos x \xrightarrow{\text{در بازه } [0, 2\pi]} x \in \left\{\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}\right\} \\ \text{یا} \\ \sin x + \cos x - 1 = 0 \Rightarrow \sin x + \cos x = 1 \xrightarrow{\text{در بازه } [0, 2\pi]} x \in \left\{0, \frac{\pi}{2}, 2\pi\right\} \end{cases}$$

در نتیجه مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی در بازه $[0, 2\pi]$ برابر است با:

$$0 + \frac{\pi}{4} + 2\pi + \frac{\pi}{4} + \frac{5\pi}{4} = 4\pi$$

(حسابان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)

۱۲- گزینه «۲» (الهام شیخ‌موم)

$$\cos 2x + 7 \cos x + 6 = 0 \xrightarrow{\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1}$$

$$2 \cos^2 x - 1 + 7 \cos x + 6 = 0 \Rightarrow \underbrace{2 \cos^2 x + 7 \cos x + 5}_{(2 \cos x + 5)(\cos x + 1)} = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = -\frac{5}{2} \quad \times \\ \cos x = -1 \Rightarrow x = 2k\pi + \pi, \quad k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

در بازه $[-\pi, \pi]$ دو جواب π و $-\pi$ قابل قبول هستند.

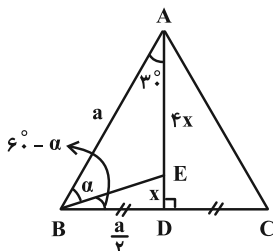
(حسابان ۲- مثلثات، مشابه تمرین ۱ صفحه ۴۴)

۱۳- گزینه «۲» (روح اله حسینی)

اگر طول ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع ABC را a قرار دهیم، آنگاه داریم:

$$AD^2 = AB^2 - BD^2 = a^2 - \frac{a^2}{4} = \frac{3a^2}{4} \Rightarrow AD = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{DE=x}{AE=4x} \rightarrow \Delta x = \frac{a\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x = \frac{a\sqrt{3}}{10}$$



$\hat{E}BD = 60^\circ - \alpha$ از طرفی $\alpha + \hat{E}BD = 60^\circ$ پس:

$\tan(60^\circ - \alpha) = \tan \hat{E}BD$ در مثلث BED

$$\frac{x}{\frac{a}{2}} = \frac{\frac{a\sqrt{3}}{10}}{\frac{a}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{5} \Rightarrow \frac{\tan 60^\circ - \tan \alpha}{1 + \tan 60^\circ \tan \alpha} = \frac{\sqrt{3}}{5}$$

$$\tan 60^\circ = \sqrt{3} \rightarrow \frac{\sqrt{3} - \tan \alpha}{1 + \sqrt{3} \tan \alpha} = \frac{\sqrt{3}}{5}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} + 3 \tan \alpha = 5\sqrt{3} - 5 \tan \alpha$$

$$\Rightarrow 8 \tan \alpha = 4\sqrt{3} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.5\sqrt{3}$$

(حسابان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۴- گزینه «۳» (سعید تن آرا)

با توجه به نمودار تابع f داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} (f \circ f)(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(f(x))$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{(f(x))^2 - 2}{(f \circ f)(x) - 2} = \frac{1 - 2}{2^- - 2} = \frac{-1}{0^-} = +\infty$$
 بنابراین:

(حسابان ۲- فرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

۱۵- گزینه «۱» (الهام شیخ‌موم)

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x - 2}{\tan x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x - 2}{\frac{\sin x}{\cos x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x(\sin x - 2)}{\sin x} = \frac{1 \times (-2)}{0^-} = +\infty$$

(حسابان ۲- فرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت، مشابه مثال صفحه ۵۳)



۱۶- گزینه «۲»

(جوابش نیکنام)

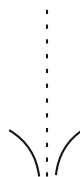
$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-f(x)}{(f(x)-1)(f(x)-4)} = \frac{-4}{3} \times \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1}{f(x)-4}$$

$$= -\frac{4}{3} \times \frac{1}{4^+ - 4} = -\infty$$

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

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{1^- - 4} = -\infty$$

پس در اطراف مجانب قائم خود، یعنی $x = 2$ ، نمودار تابع به صورت زیر می‌باشد.



(مسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۱۷- گزینه «۳»

(مریم زارعی)

توجه: به ازای $a = 0$ ، حد تابع f وقتی $x \rightarrow +\infty$ برابر صفر می‌شود که طبق فرض قبول نیست.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^2 + x - 7}{4x^2 - 4} = \frac{a}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow a = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{6x^2 + x - 7}{4x^2 - 4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(6x+7)}{4(x-1)(x+1)} = \frac{6(1)+7}{4(1+1)} = \frac{13}{8}$$

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت؛ مشابه کار در کلاس صفحه ۶۶)

۱۸- گزینه «۲»

(امسان سیفی سلسله)

به ازای هر عدد طبیعی n ، اعداد $5n + 4$ و $2n + 18$ بزرگ‌تر از ۳ هستند.

پس جملات مربوط به بزرگ‌ترین درجه صورت و مخرج برابر $2x^{5n+4}$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^{5n+4}}{x^{2n+18}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} 2x^{(5n+4)-(2n+18)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} 2x^{3n-14}$$

برای آن که حاصل این حد برابر صفر باشد، باید توان x منفی باشد.

$$3n - 14 < 0 \Rightarrow n < \frac{14}{3} \Rightarrow n \leq 4$$

پس حاصل این حد به ازای ۴ عدد طبیعی $n = 1, 2, 3, 4$ برابر صفر است.

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

۱۹- گزینه «۲»

(نیما مهندس)

ابتدا معادله مجانب‌های افقی تابع را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) : \begin{cases} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2-x^2}{3x^2} = -\frac{1}{3} \Rightarrow y = -\frac{1}{3} \\ \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2-x^2}{-x^2} = 1 \Rightarrow y = 1 \end{cases}$$

برای به دست آوردن رفتار تابع f حوالی مجانب‌های افقی خود باید

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x)-1) \text{ و } \lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x)-(-\frac{1}{3}))$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2}{3x^2} > 0$$

پس وقتی $x \rightarrow +\infty$ ، تابع f با مقادیر بیشتر از $-\frac{1}{3}$ به آن نزدیک می‌شود.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (f(x)-1) = \lim_{x \rightarrow -\infty} (\frac{2-x^2}{-x^2} - 1)$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2}{x^2} < 0$$

پس وقتی $x \rightarrow -\infty$ ، تابع f با مقادیر کمتر از ۱ به آن نزدیک می‌شود.

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۲۰- گزینه «۱»

(سینا فیروزه)

اگر $a = 0$ ، خط $y = 0$ و اگر $a \neq 0$ ، خط $y = a$ مجانب افقی تابع f است. در نتیجه برای این که تابع فقط دو مجانب داشته باشد، بایستی دقیقاً یک مجانب قائم داشته باشد.

$$x^2 - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \Rightarrow \text{صورت: } a - 1 + 1 = 0 \Rightarrow a = 0 \\ x = -1 \Rightarrow \text{صورت: } a + 1 + 1 = 0 \Rightarrow a = -2 \end{cases}$$

حالت اول: اگر $a = 0$ باشد، در آن صورت:

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

$$\Rightarrow f(x) = \frac{-1}{x+1}, \quad (x \neq -1)$$

در این حالت $x = -1$ مجانب قائم و $y = 0$ مجانب افقی بوده و محل تلاقی

این دو مجانب، نقطه $(0, -1)$ است که باید در معادله خط $y = x + b$ صدق کند:

حالت دوم: اگر $a = -2$ باشد، در آن صورت:

$$f(x) = \frac{-2x^2 - x + 1}{x^2 - 1} = \frac{(x+1)(-2x+1)}{(x+1)(x-1)} = \frac{-2x+1}{x-1}, \quad (x \neq -1)$$

$$(1, -2) \xrightarrow{\text{در معادله خط}} -2 = 1 + b \Rightarrow b = -3$$

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در بی‌نهایت؛

صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۷ تا ۶۹)



۲۱- گزینه «۱»

(اساق اسفندیار)

روش اول: ماتریس A را به صورت آرایش مستطیلی می‌نویسیم:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = -I$$

$$(B^{-1}AB)^2 = (B^{-1}AB)(B^{-1}AB) = B^{-1}A(\underbrace{BB^{-1}}_I)AB$$

$$= B^{-1}A^2B = B^{-1}(-I)B = -B^{-1}B = -I$$

$$(B^{-1}AB)^{20} = ((B^{-1}AB)^2)^{10} = (-I)^{10} = I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

در نتیجه مجموع درایه‌های ماتریس مورد نظر برابر ۲ است.

روش دوم: برای ماتریس مربعی A و وارون پذیر B (که هم مرتبه هستند)

$$(B^{-1}AB)^n = B^{-1}A^nB$$

داریم:

$$(B^{-1}AB)^{20} = B^{-1}A^{20}B = B^{-1}(-I)^{10}B$$

$$= B^{-1}(I)B = B^{-1}B = I$$

مجموع درایه‌های ماتریس فوق برابر است با ۲.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

۲۲- گزینه «۱»

(روح اله حسینی)

چون A و B تعویض پذیر هستند پس AB = BA؛ از طرفی:

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

$$\Rightarrow AB = \frac{1}{2}((A+B)^2 - (A^2 + B^2))$$

$$(A+B)^2 = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & -4 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$$

همچنین داریم:

$$\Rightarrow AB = \frac{1}{2} \left(\begin{bmatrix} -3 & -4 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -5 & 10 \\ -10 & -5 \end{bmatrix} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 2 & -14 \\ 14 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -7 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$$

ماتریس مورد نظر سوال را ساده‌تر می‌کنیم:

$$A \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} B - 2A \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} B$$

$$= A \left(\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \right) B$$

$$= A \left(\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix} \right) B$$

$$= A \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} B = A(3I)B = 3AB = 3 \begin{bmatrix} 1 & -7 \\ 7 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -21 \\ 21 & 3 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های این ماتریس برابر است با: ۳ - ۲۱ + ۲۱ + ۳ = ۶

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۲۳- گزینه «۲»

(روح اله حسینی)

$$|A| = 2 \sin 83^\circ \cos 23^\circ - 2 \sin 23^\circ \cos 83^\circ$$

داریم:

$$= 2(\sin 83^\circ \cos 23^\circ - \sin 23^\circ \cos 83^\circ)$$

$$= 2 \sin(83^\circ - 23^\circ) = 2 \sin 60^\circ = 2 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) = \sqrt{3}$$

$$\text{پس } B = \begin{bmatrix} \sqrt{3} - m & \sqrt{3} \\ -\sqrt{3} & \sqrt{3} + m \end{bmatrix} \text{ بنابراین:}$$

$$|B| = (\sqrt{3} - m)(\sqrt{3} + m) - (-\sqrt{3})(\sqrt{3})$$

$$= 3 - m^2 + 3 = 6 - m^2$$

$$چون |B| = -m \Rightarrow 6 - m^2 = -m \Rightarrow m^2 - m - 6 = 0$$

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

بنابراین اختلاف مقادیر ممکن m برابر است با: ۳ - (-۲) = ۵

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۲۴- گزینه «۲»

(سوگند روشنی)

$$|2A| = |A| \cdot 2 \Rightarrow |2A| = 2|A| \Rightarrow 2|A| = 2|A| \Rightarrow |A| = |A|$$

$$\Rightarrow 4|A| = 4|A| + 1 \Rightarrow 4|A| - 4|A| + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (2|A| - 1)^2 = 0 \Rightarrow |A| = \frac{1}{2}$$

$$2A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow 4A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow 4A - I = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$(4A - I)^{-1} = \frac{1}{2 \times 3 - (-2)(4)} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -2 & 0 \end{bmatrix}$$

در نتیجه مجموع درایه‌های ماتریس مورد نظر برابر است:

$$\frac{1}{4}(3+2-2+0) = \frac{3}{4}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۲۷ و ۲۸)

(مشابه تمرین ۳ صفحه ۳۰)

۲۵- گزینه «۱»

(سیرمهرضا حسینی فرد)

ماتریس A را تشکیل می‌دهیم:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A + I = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$



دترمینان ماتریس $A + I$ را توسط روش ساروس به دست می آوریم:

$$|A + I| = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix} = (1+0+0) - (-1+1+0) = 1$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۹)

گزینه ۳»

(سیرمهمرها عسینی فرد)

بررسی گزینه‌ها:

در گزینه «۱»، نقاط مشترک عمودمنصف AB و دایره‌ای به مرکز C می‌تواند تهی، یک نقطه یا دو نقطه باشد.

در گزینه «۲»، نقاط مشترک عمودمنصف AB و دو خط موازی با d می‌تواند تهی، دو نقطه یا بی‌شمار نقطه باشد.

در گزینه «۴»، نقاط مشترک خط بین d و d' (موازی و متساوی‌الفاصله با آن‌ها) با دایره به مرکز C می‌تواند تهی، یک نقطه یا دو نقطه باشد.

اما در گزینه «۳»، نقاط مشترک عمودمنصف AB و نیمسازهای زوایای بین دو خط عمود بر هم، یک یا دو یا بی‌شمار نقطه است.

(هنرسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(مشابه مثال صفحه ۳۸)

گزینه ۴»

(سیرمهمرها عسینی فرد)

راه‌حل اول: دایره در نقطه $B(-1, 2)$ بر خط $y = -2x$ مماس است پس معادله قطر دایره که از نقطه تماس می‌گذرد به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y = -2x \Rightarrow m_1 = -2 \Rightarrow m_2 = \frac{-1}{m_1} = \frac{1}{2}$$

$$\text{نقطه تماس } B(-1, 2) \Rightarrow y - 2 = \frac{1}{2}(x - (-1))$$

$$\Rightarrow y - 2 = \frac{1}{2}(x + 1) \Rightarrow 2y - x = 5$$

(معادله قطر مورد نظر) $2y - x = 5$

بنابراین مرکز دایره به صورت $O(2\beta - 5, \beta)$ است و داریم:

$$OA = OB \Rightarrow \sqrt{(2\beta - 5 + 2)^2 + (\beta + 1)^2} = \sqrt{(2\beta - 5 + 1)^2 + (\beta - 2)^2}$$

$$\Rightarrow 4\beta^2 - 12\beta + 9 + \beta^2 + 2\beta + 1 = 4\beta^2 - 16\beta + 16 + \beta^2 - 4\beta + 4 \Rightarrow \beta = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مرکز دایره: } O(-3, 1) \\ \text{شعاع دایره: } R = OA = \sqrt{5} \end{cases}$$

راه‌حل دوم: مرکز دایره از دو نقطه A و B به یک فاصله است، پس اگر عمودمنصف AB را با خط گذرنده از قطر تلاقی دهیم، مرکز دایره به دست می‌آید:

$$\begin{cases} A(-2, -1) \\ B(-1, 2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{نقطه وسط پاره‌خط } AB: M(-\frac{3}{2}, \frac{1}{2}) \\ \text{شیب پاره‌خط } AB: m_{AB} = \frac{2+1}{-1+2} = 3 \end{cases}$$

شیب عمودمنصف AB برابر $-\frac{1}{3}$ و معادله آن به صورت زیر می‌شود:

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

در راه‌حل اول معادله یکی از قطرهای دایره را نیز به دست آوردیم. داریم:

$$\begin{cases} \text{معادله خط شامل قطر: } 2y - x = 5 \\ \text{معادله عمودمنصف } AB: y = -\frac{1}{3}x \Rightarrow O(-3, 1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow R = OA = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$$

(هنرسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

گزینه ۱»

(عباس الهی)

هر دو نقطه $A(0, 0)$ و $B(3, 0)$ روی محیط دایره C قرار دارند. پس عمودمنصف پاره‌خط بین این دو نقطه از مرکز دایره C عبور خواهد کرد، در نتیجه مرکز دایره C به صورت $O(\frac{3}{2}, \beta)$ می‌باشد.

از طرفی مرکز و شعاع دایره C' به ترتیب برابر $O'(0, 0)$ و $R' = 4$ می‌باشند و دو دایره باید بر هم مماس درون باشند، پس:

$$OO' = |R - R'| \Rightarrow \sqrt{(\frac{3}{2} - 0)^2 + (\beta - 0)^2} = |R - 4|$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} + \beta^2 = R^2 - 8R + 16 \quad (*)$$

با توجه به این که نقطه $A(0, 0)$ روی محیط دایره C است پس فاصله آن از مرکز دایره C یعنی $O(\frac{3}{2}, \beta)$ برابر R می‌باشد، یعنی داریم:

$$(\frac{3}{2} - 0)^2 + (\beta - 0)^2 = R^2 \Rightarrow \frac{9}{4} + \beta^2 = R^2$$

در نتیجه در رابطه (*) خواهیم داشت:

$$R^2 = R^2 - 8R + 16 \Rightarrow 8R = 16 \Rightarrow R = 2$$

$$\frac{9}{4} + \beta^2 = 4 \Rightarrow \beta^2 = 4 - \frac{9}{4} = \frac{7}{4} \Rightarrow \beta = \pm \frac{\sqrt{7}}{2}$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

گزینه ۱»

(مهم ناری ایبانه)

روش اول: شعاع دایره محیطی این مثلث، همان شعاع دایره گذرنده از سه رأس فوق است. داریم:

$$(x^2 + y^2 + ax + by + c = 0 \text{ معادله گسترده دایره})$$

$$\begin{cases} (0, 0): 0 + 0 + c = 0 \Rightarrow c = 0 \\ (2, 1): 4 + 1 + 2a + b = 0 \\ (1, -2): 1 + 4 + a - 2b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = -5 \\ a - 2b = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -3, b = 1$$



(سیدمحمدرضا حسینی فرار)

۳۱- گزینه «۳»

عبارت $\Delta x^2 - xy + 2y - 4x = 1$ را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

$$y = \frac{\Delta x^2 - 4x - 1}{x - 2}$$

پس لازم است عبارت $\Delta x^2 - 4x - 1$ بر $x - 2$ بخش پذیر باشد:

$$x - 2 \mid \Delta x^2 - 4x - 1 \Rightarrow x - 2 \mid \Delta x^2 - 4x - 1 - \Delta x(x - 2) - 6(x - 2)$$

$$\Rightarrow x - 2 \mid 11 \Rightarrow \begin{cases} x - 2 = 1 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow y = 22 & \text{غ ق ق} \\ x - 2 = -1 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow y = 0 & \text{ق ق} \\ x - 2 = 11 \Rightarrow x = 13 \Rightarrow y = 72 & \text{غ ق ق} \\ x - 2 = -11 \Rightarrow x = -9 \Rightarrow y = -40 & \text{ق ق} \end{cases}$$

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

(مصطفی دیداری)

۳۲- گزینه «۲»

$$\begin{cases} a \mid 4k + 1 \xrightarrow{\times 5} a \mid 20k + 5 \\ a \mid 5k + 3 \xrightarrow{\times 4} a \mid 20k + 12 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} a \mid 7$$

$$\xrightarrow{a > 1} a = 7$$

عدد $4k + 1$ فرد است، پس مربع آن به صورت $8n + 1$ است. به ازای $a = 7$ فقط گزینه «۲» درست است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲، ۱۵، ۱۶)

(سوگند روشنی)

۳۳- گزینه «۱»

طبق فرض داریم:

$$a = 11q + 7 \xrightarrow{\times 4 \times 3} 12a = 33(4q) + 84$$

$$a = 3q' + 2 \xrightarrow{\times 11} 11a = 33q' + 22$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} a = 33q'' + 62$$

برای q'' دو حالت زوج و فرد وجود دارد:

$$\begin{cases} q'' = 2t \Rightarrow a = 66t + 62 \\ q'' = 2t + 1 \Rightarrow a = 66t + 95 = 66(t + 1) + 29 \end{cases}$$

پس برای عدد a یکی از دو حالت زیر وجود دارد:

$$a \in [62]_{66} \text{ یا } a \in [29]_{66}$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۸)

(مشابه تمرین ۹ صفحه ۱۶)

(علیرضا شریف‌فطیعی)

۳۴- گزینه «۴»

$$a \equiv b^m, a \equiv b^n \Rightarrow a \equiv b^{[m,n]}$$

نکته:

$$A = 2^{4^0} + 3^{4^0} + 4^{4^0} + 5^{4^0} + 6^{4^0}$$

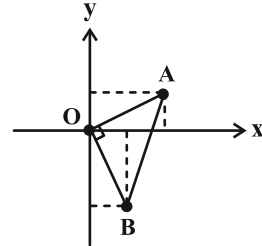
طبق فرض داریم:

$$3 \equiv (-1)^{4^0} + 0 + 1^{4^0} + (-1)^{4^0} + 0 \equiv 3$$

در نتیجه معادله دایره به صورت زیر می‌شود: $x^2 + y^2 - 3x + y = 0$

$$\Rightarrow \text{شعاع دایره } R = \frac{1}{2} \sqrt{(-3)^2 + 1^2 - 4 \times 0} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

روش دوم: نقاط را در دستگاه مختصات دوبعدی مشخص می‌کنیم:



مطابق شکل، مثلث OAB قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است. مرکز دایره محیطی این مثلث، نقطه وسط وتر AB و شعاع این دایره برابر با نصف طول وتر است، پس:

$$R = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} (OA \cdot \sqrt{2}) = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{2^2 + 1^2} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

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

(مشابه تمرین ۵ صفحه ۳۶)

(نرگس کارگر)

۳۰- گزینه «۴»

از تلاقی دو قطر دایره، مختصات مرکز دایره را پیدا می‌کنیم:

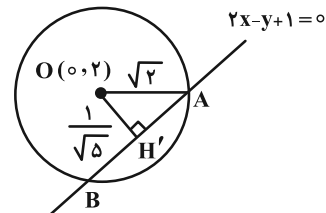
$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x - y = -2 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} 3x = 0 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow y = 2$$

\Rightarrow مرکز دایره: $O(0, 2)$

نیمساز ربع دوم و چهارم، خط $y + x = 0$ است. با توجه به فرض، فاصله

$$\text{مرکز دایره از این خط، برابر شعاع دایره است: } OH = \frac{|0 + 2|}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

مطابق شکل داریم:



$$OH' = \frac{|0 - 2 + 1|}{\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Delta OAH' \xrightarrow{\text{پیتاگورس}} (\sqrt{2})^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2 + AH'^2$$

$$\Rightarrow AH' = \sqrt{2 - \frac{1}{5}} = \sqrt{\frac{9}{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

$$\Rightarrow AB = 2AH' = \frac{6\sqrt{5}}{5} = 1/2 \sqrt{5}$$

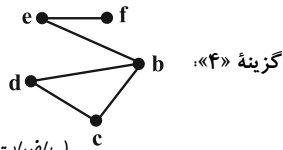
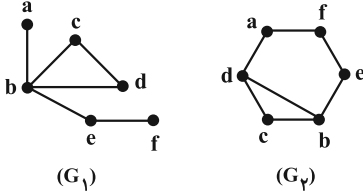
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)



(رسول حاجی زاده)

گزینه ۴ - ۳۸

اگر گراف‌های G_1 و G_2 و نیز گراف موجود در گزینه «۴» را به صورت‌های زیر نام‌گذاری کنیم، آنگاه معلوم خواهد شد که گراف موجود در گزینه «۴»، زیرگراف هر دو گراف G_1 و G_2 است:



(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه ۳۷)

(نیلوفر مهری)

گزینه ۳ - ۳۹

طبق فرض داریم:
 $\forall v_i \in V(G) : N_G[v_i] = 7$
 بنابراین همسایگی بسته تمام رأس‌های گراف G دارای ۷ عضو است و این یعنی درجه هر رأس در گراف G برابر ۶ است. داریم:
 $\sum \deg(v_i) = 2q \Rightarrow \lambda(6) = 2q \Rightarrow q = 24$
 در گراف کامل K_λ تعداد یال‌ها برابر است با:

$$q(K_\lambda) = \binom{\lambda}{2} = \frac{\lambda \times \lambda}{2} = 28$$

باید به گراف G ، $4 = 28 - 24$ اضافه گردد تا به گرافی کامل از مرتبه ۸ تبدیل شود.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(مشابه تمرین ۳ صفحه ۴۱)

(مصطفی دباری)

گزینه ۴ - ۴۰

هر چه تعداد یال‌های خود گراف (و به بیان دیگر درجه رئوس) بیشتر باشد، تعداد یال‌های گراف مکمل آن کمتر می‌شود. به ازای ۳، ۸، ۸، ...، ۸، ۸، ۸، بیشترین درجه رئوس را در گراف داریم ولی از آنجا که تعداد رئوس فرد، عددی زوج است، دنباله درجه رئوس به صورت زیر است:

$$3, 7, 7, \dots, 7, 7, 7 \text{ تا } 10$$

$$\Rightarrow 2q(G) = \sum \deg(v_i) = 3 + 7 + 7 + \dots + 7 + 7 + 7$$

$$\Rightarrow q(G) = 45$$

$$q(G) + q(\bar{G}) = \frac{p(p-1)}{2} \Rightarrow 45 + q(\bar{G}) = \frac{12 \times 11}{2}$$

$$\Rightarrow q_{\min}(\bar{G}) = 66 - 45 = 21$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

$$A = 2^4 + 3^4 + 4^4 + 5^4 + 6^4$$

$$\equiv (2^2)^2 + (-1)^4 + 0 + 1^4 + (2^2)^2$$

$$\equiv \underbrace{4^2}_{4k} + 1 + 0 + 1 + \underbrace{4^2}_{4k} \equiv 2$$

$$\begin{cases} A \equiv 3 \equiv 6 \\ A \equiv 2 \equiv 6 \end{cases} \Rightarrow A \equiv 6$$

در نتیجه داریم:

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

گزینه ۲ - ۳۵

معادله خط را می‌توان به صورت مقابل نوشت:

$$11y = 5x + 126$$

$$\Rightarrow 11y \equiv 126 \pmod{5} \Rightarrow 6y \equiv 126 \pmod{5} \xrightarrow{+6} y \equiv 21 \pmod{5}$$

$$\Rightarrow y = 5k + 1$$

$$5x = 11(5k + 1) - 126 = 55k - 115$$

$$\xrightarrow{+5} x = 11k - 23$$

در ناحیه دوم مختصات باید $x < 0$ و $y > 0$ باشد، پس:

$$\begin{cases} 11k - 23 < 0 \Rightarrow k < \frac{23}{11} \\ 5k + 1 > 0 \Rightarrow k > -\frac{1}{5} \end{cases} \Rightarrow -\frac{1}{5} < k < \frac{23}{11}$$

عدد صحیح k می‌تواند ۰، ۱ یا ۲ باشد. بنابراین خط داده شده از ۳ نقطه با مختصات صحیح در ناحیه دوم می‌گذرد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

گزینه ۱ - ۳۶

دو عدد دارای رقم یکان یکسانی هستند، اگر و فقط اگر به پیمانه ۱۰ هم‌نهشت باشند:

$$5a - 7 \equiv 4a + 5 \pmod{10} \Rightarrow 5a - 4a \equiv 5 + 7 \pmod{10} \Rightarrow a \equiv 2 \pmod{10}$$

$$a \equiv 12, 22, 32, \dots \pmod{10}$$

$$8a + 7 \equiv 8(2) + 7 = 23 \pmod{10}$$

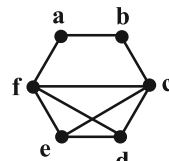
در نتیجه:

رقم یکان عدد $8a + 7$ برابر ۳ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: مشابه تمرین ۱۰ صفحه ۲۹)

گزینه ۲ - ۳۷

با توجه به اطلاعات داده شده، نمودار گراف G را به صورت زیر می‌توان رسم کرد:



تمام دورهای به طول ۳ در این گراف به صورت زیر است:

$cfec, fcdf, fdef, edce$

پس گراف G ، ۴ دور به طول ۳ دارد.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۵ و ۳۸)



فیزیک

۴۱- گزینه «۲»

(موردار شایع)

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ خط مماس بر نمودار در لحظاتی افقی است و بنابراین متحرک در آن لحظه‌ها متوقف شده است.

ب) نادرست؛ چون شیب خط واصل بین دو لحظه t_1 تا t_2 با شیب خط مماس بر نمودار در لحظه t_2 برابر است، بنابراین سرعت متوسط در بازه t_1 تا t_2 برابر با سرعت لحظه‌ای در لحظه t_2 است ولی چون متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 تغییر جهت حرکت داشته است، تندی متوسط با اندازه سرعت متوسط در این بازه یکسان نیست.

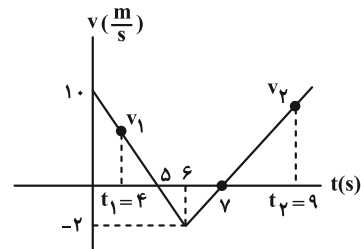
پ) درست؛ در هر کدام از بازه‌های زمانی صفر تا t_1 و t_1 تا t_2 ، مسافتی که متحرک در جهت محور X طی می‌کند، از مسافتی که در خلاف جهت محور X طی می‌کند، بیشتر است و بنابراین در مجموع دو بازه یعنی صفر تا t_2 ، مجموع مسافت‌های طی شده در جهت محور X بیشتر از مجموع مسافت‌های طی شده در خلاف جهت محور X است.

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

۴۲- گزینه «۳»

(معمور منتهوری)

با توجه به تشابه مثلث‌ها داریم:



$$\begin{cases} \frac{v_1}{1} = \frac{10}{5} \Rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s} \\ \frac{v_2}{2} = \frac{2}{1} \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{4 - 2}{9 - 4} = \frac{2}{5} = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۳- گزینه «۲»

(علی بزرگر)

با توجه به اطلاعات مسئله، حرکت یکنواخت است. پس اگر طول مسیر را برابر L فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$L = v_1 \times 50 \Rightarrow v_1 = \frac{L}{50}$$

$$L = v_2 \times 30 \Rightarrow v_2 = \frac{L}{30}$$

$$L = (v_2 - v_1) \times \Delta t = \left(\frac{L}{30} - \frac{L}{50} \right) \times \Delta t = \left(\frac{50L - 30L}{1500} \right) \times \Delta t$$

$$= \frac{20L}{1500} \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{1500}{20} = 75s$$

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

۴۴- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

ابتدا به کمک معادله مکان- زمان متحرک، شتاب، سرعت اولیه و مکان اولیه آن را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x = -t^2 + 6t - 20 \end{cases} \xrightarrow{\frac{1}{2}a = -1} \begin{cases} a = -2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 6 \frac{m}{s} \\ x_0 = -20m \end{cases}$$

سپس معادله سرعت متحرک را می‌نویسیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -2t + 6$$

از طرفی می‌دانیم در حرکت کندشونده، شتاب و سرعت متحرک

$$av < 0 \xrightarrow{a < 0} v > 0 \Rightarrow -2t + 6 > 0$$

$$\Rightarrow 6 > 2t \Rightarrow 3 > t$$

بنابراین در بازه زمانی ۰ تا ۳s، حرکت متحرک کندشونده است. مکان

متحرک در لحظه $t = 3s$ را حساب می‌کنیم:

$$t = 3 \Rightarrow x = -(3)^2 + 6(3) - 20 = -9 + 18 - 20$$

$$\Rightarrow x = -11m$$

در این بازه زمانی، متحرک فقط در جهت مثبت حرکت می‌کند در نتیجه

تندی متوسط و سرعت متوسط آن برابر هستند.

$$s_{av} = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} = \frac{-11 - (-20)}{3 - 0} = \frac{9}{3} = 3 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۴۵- گزینه «۱»

(رحمت‌اله خیراله؛ زاده سماکوش)

نمودار $x-t$ حرکت با شتاب ثابت یک سهمی است نه یک خط راست؛ پس

گزینه «۴» قابل قبول نیست. سرعت اولیه متحرک در خلاف جهت محور X

است که به معنی منفی بودن سرعت اولیه است. در نمودار $x-t$ شیب خط

مماس بر نمودار سرعت لحظه‌ای را نشان می‌دهد که این به معنی منفی بودن

شیب نمودار در $t = 0$ است که برای نمودارهای (۱) و (۳) این‌گونه است

(رد گزینه «۲»). از طرفی حرکت در ابتدا کندشونده بوده است، پس اندازه

شیب خط مماس بر نمودار باید کم شود، به عبارت دیگر باید نمودار $x-t$

به یک کمینه یا بیشینه نزدیک شود. این دو اتفاق فقط در نمودار گزینه «۱»

رخ می‌دهد. بنابراین گزینه «۱» درست است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(مشابه پرسش‌های ۸ و ۹ آخر فصل صفحه ۲۶)

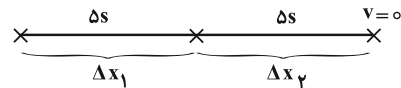


۴۶- گزینه «۲»

(مهران اسماعیلی)

کافی است معادله مستقل از سرعت اولیه $(\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt)$ را یک

بار برای ۵ ثانیه دوم و یک بار برای کل مسیر بنویسیم.



۵ ثانیه دوم حرکت:

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \xrightarrow[t=\Delta s]{v=0} \Delta x_2 = -\frac{1}{2}a \times \Delta s^2 + 0 \times \Delta s$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = -\frac{25}{2}a \quad (1)$$

کل مسیر حرکت:

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \xrightarrow[t=1+5]{v=0} \Delta x_1 + \Delta x_2 = -\frac{1}{2}a \times 1^2 + 0 \times 1 + 0$$

$$\Rightarrow \Delta x_1 + \Delta x_2 = -50a \quad (2)$$

با تقسیم کردن رابطه (۱) بر (۲) داریم:

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1 + \Delta x_2} = \frac{-\frac{25}{2}a}{-50a} \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1 + \Delta x_2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \Delta x_1 + \Delta x_2 = 4\Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_1 = 3\Delta x_2 \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{1}{3}$$

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

۴۷- گزینه «۱»

(محمدرضا نصیری)

در مدت زمان واکنش راننده، اتومبیل حرکتی با سرعت ثابت دارد.

$$\Delta x_1 = vt_1 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{54}{3/6} \times t_1 = 15t_1$$

متحرک در مدت زمان ترمز، حرکتی با شتاب ثابت دارد و خط ترمز برابر است با:

$$\Delta x_2 = \frac{-v_0^2}{2a} = \frac{-15^2}{2 \times -4/5} = \frac{225}{9} = 25 \text{ m}$$

برای توقف در ۲ متری مانع باید مجموع جابه‌جایی‌های متحرک در این دو

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 28 \text{ m}$$

مرحله برابر ۲۸ متر باشد:

$$15t_1 + 25 = 28 \Rightarrow 15t_1 = 3 \Rightarrow t_1 = 0/25 \text{ s} = \frac{1}{5}$$

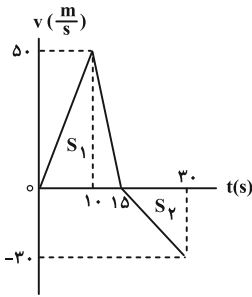
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۴۸- گزینه «۳»

(محمدرضا کاظم منشاری)

با استفاده از سطح زیر نمودار شتاب- زمان که بیانگر تغییرات سرعت است،

نمودار سرعت- زمان این متحرک را رسم می‌کنیم:



$$x_{15} = S_1 = \frac{50 \times 15}{2} = 375 \text{ m}$$

$$x_{30} = S_1 - S_2 = 375 - \frac{15 \times 30}{2} = 150 \text{ m}$$

بنابراین بیشترین فاصله از مبدأ در لحظه $t = 15 \text{ s}$ است که برابر 375 m می‌باشد.

(فیزیک ۱- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۴۹- گزینه «۲»

(رحمت‌اله خیراله؛ زاده سماکوش)

چون گلوله در شرایط خلأ و تحت تاثیر شتاب گرانشی زمین سقوط کرده است، این حرکت آرمانی، سقوط آزاد نامیده می‌شود.

(۱) محاسبه سرعت اولیه در مرحله دوم حرکت:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt_2^2 + v_{0,2}t_2 \Rightarrow -105 = -5 \times 9 + 3v_{0,2}$$

$$\Rightarrow v_{0,2} = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(۲) محاسبه مدت زمان مرحله اول حرکت:

$$v_{0,2} = -gt_1 + v_0 \xrightarrow{v_0=0} -20 = -10 \times t_1 \Rightarrow t_1 = 2 \text{ s}$$

(۳) کل زمان حرکت برابر است با:

$$t_{\text{کل}} = t_1 + t_2 \Rightarrow t_{\text{کل}} = 2 + 3 = 5 \text{ s}$$

(۴) محاسبه ارتفاع کل حرکت:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt_{\text{کل}}^2 + v_0 t_{\text{کل}} \xrightarrow{v_0=0} \Delta y = -\frac{1}{2} \times 10 \times (5)^2 = -125 \text{ m}$$

$$h = |\Delta y| = 125 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(مشابه پرسش ۲۵ آخر فصل صفحه ۲۸)

۵۰- گزینه «۱»

(رحمت‌اله خیراله؛ زاده سماکوش)

شتاب حرکت $\frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و در خلاف جهت محور X است، پس می‌توانیم بردار

شتاب را به این صورت نشان دهیم: $\vec{a} = -4\vec{i}$. با داشتن شتاب، نیروی خالص وارد بر جسم را طبق قانون دوم نیوتون به دست می‌آید:

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} = 5 \times (-4\vec{i}) = -20\vec{i} \text{ (N)}$$



نیروی ۲۰ نیوتونی \vec{F}_1 در جهت محور X و نیروی $10\sqrt{3}$ نیوتونی \vec{F}_2 در خلاف جهت محور Y است یعنی:

$$\vec{F}_1 = 20\vec{i} \text{ (N)} \quad , \quad \vec{F}_2 = -10\sqrt{3}\vec{j} \text{ (N)}$$

نیروی خالص (\vec{F}_{net}) و همچنین \vec{F}_1 و \vec{F}_2 را داریم و \vec{F}_3 را به دست می آوریم:

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \Rightarrow -20\vec{i} = +20\vec{i} + (-10\sqrt{3}\vec{j}) + \vec{F}_3$$

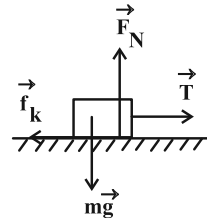
$$\Rightarrow \vec{F}_3 = (-20\vec{i}) - (-20\vec{i}) - (-10\sqrt{3}\vec{j}) = -40\vec{i} + 10\sqrt{3}\vec{j} \text{ (N)}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه ۳۳)

۵۱- گزینه «۴»

(معمور منطوری)

ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون شتاب حرکت جسم را در مدت ۳s که نخ به جسم متصل است، به دست می آوریم:



$$T - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k mg} 20 - 0 = 2 \times 50 = 50 \times a$$

$$\Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

سپس جابه‌جایی آن را در این مدت محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 + 0 \Rightarrow \Delta x_1 = 9m$$

در لحظه‌ای که نخ پاره می‌شود، سرعت جسم برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2 \times 3 + 0 = 6 \frac{m}{s}$$

پس از پاره شدن نخ، شتاب حرکت جسم را با توجه به قانون دوم نیوتون به دست می آوریم:

$$0 - f_k = ma' \Rightarrow 0 - \mu_k mg = ma' \Rightarrow a' = -0.2 \times 10 = -2 \frac{m}{s^2}$$

با استفاده از رابطه سرعت-جابه‌جایی، جابه‌جایی جسم را در مرحله دوم به دست می آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=0, v=6 \frac{m}{s}} 6^2 - 0 = 2(-2) \times \Delta x_2$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = 9m$$

جابه‌جایی جسم برابر با مجموع جابه‌جایی در دو مرحله است.

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 18m$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ تا ۳۳)

۵۲- گزینه «۴»

(معمور کاظم منشاری)

$$\begin{cases} F_1 = k(\ell_1 - \ell_0) \Rightarrow 40 = k(63 - \ell_0) \\ F_2 = k(\ell_2 - \ell_0) \Rightarrow 50 = k(\ell_2 - 48) \end{cases} \xrightarrow{+} 90 = k(15) \Rightarrow k = 6 \frac{N}{cm}$$

$$50 = 6(\ell_2 - 48) \Rightarrow \ell_2 = \frac{169}{3} cm$$

با توجه به این که $\ell_0 > 56$ ، فنر باید فشرده شود.

$$F = kx = 6\left(\frac{169}{3} - 56\right) = 6\left(\frac{1}{3}\right) = 2N$$

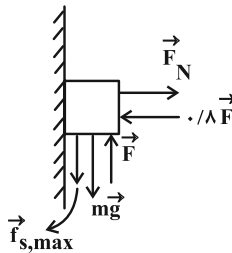
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۳- گزینه «۲»

(معمور فتوحی)

برای آن که جسم ساکن بماند، باید دو حالت نامطلوب یعنی یکی در آستانه حرکت به سمت بالا (در اثر نیروی F) و دیگری در آستانه حرکت به سمت پایین (در اثر وزن) را در نظر گرفت که در هر کدام از حالات به ترتیب نیروی اصطکاکی در سمت پایین و بالا داریم:

حالت (۱): جسم در آستانه حرکت به سمت بالا:



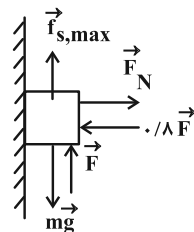
$$f_{s,max} = F_N \times 0.5 = 0.4F$$

$$mg + f_{s,max} = F \Rightarrow 70 + 0.4F = F \Rightarrow F = \frac{70}{0.6} = \frac{350}{3} N$$

پس اگر F بیشتر از $\frac{350}{3}$ نیوتون باشد، جسم به سمت بالا حرکت می‌کند.

پس F کمتر از $\frac{350}{3} N$ است.

حالت (۲): جسم در آستانه حرکت به سمت پایین:



$$f_{s,max} = F_N \times 0.5 = 0.4F$$

$$\Rightarrow mg = F + f_{s,max} \Rightarrow 70 = F + 0.4F \Rightarrow F = 50N$$

پس اگر F از 50N کمتر باشد، جسم در اثر نیروی وزن به سمت پایین حرکت می‌کند، پس F باید بزرگ‌تر از 50N باشد.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۴- گزینه «۱»

(کتکوری ریاضی - تیر ۱۴۰۳)

$$|F| = \left| \frac{\Delta p}{\Delta t} \right| = |p - t| = \frac{18}{5} N$$

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{18}{45} = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

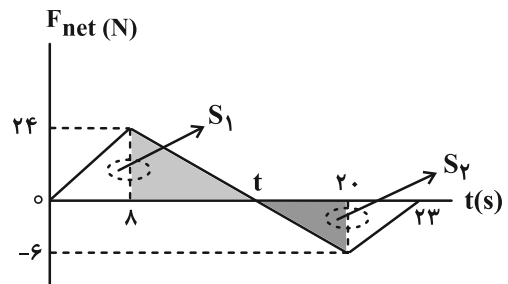
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)



۵۵ - گزینه «۳»

(ابوالفضل نکومشی نژاد)

برای حل سوال از تشابه دو مثلث استفاده می‌کنیم:



$$\frac{t-8}{20-t} = \frac{24}{6} = 4 \Rightarrow 80-4t = t-8 \Rightarrow 5t = 88 \Rightarrow t = 17.6 \text{ s}$$

$F_{net} - t$ مساحت زیر نمودار $= \Delta p$

$$S_1 - S_2 = p_{23s} - 0, \quad S_1 = \frac{17.6 \times 24}{2} = 211.2$$

$$S_2 = \frac{5 \times 4 \times 6}{2} = 16/2$$

$$\Delta p = 211.2 - 16/2 = 195 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} = p_{t=23s}$$

$$k = \frac{p_{t=23s}^2}{2m} = \frac{195 \times 195}{2(19/5)} = 975 \text{ J}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۸)

۵۶ - گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا جرم گلوله را برحسب kg یافته و سپس با استفاده از

رابطه $K = \frac{p^2}{2m}$ ، انرژی جنبشی گلوله را می‌یابیم:

$$m = 40 \text{ g} = 40 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$K = \frac{p^2}{2m} = \frac{p=0.16 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}}{m=40 \times 10^{-3} \text{ kg}} \rightarrow K = \frac{(0.16)^2}{2 \times 40 \times 10^{-3}} = 0.32 \text{ J}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه ۴۷)

(مشابه سوال ۶ امتحان نهایی- دی ۱۴۰۲)

۵۷ - گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

شتاب گرانش از سطح زمین، با مربع فاصله از مرکز زمین نسبت وارون دارد.

$$g = \frac{GM}{r^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2}\right)^2$$

$$\frac{h_1=2R_e}{h_2=3R_e} \rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e + 2R_e}{R_e + 3R_e}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه ۵۶)

(مکمل پرسش ۲۲ آذر فصل صفحه ۶۰)

۵۸ - گزینه «۳»

(مسلم تارری)

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ در حرکت خودرو بر روی پیچ مسطح افقی (بدون لغزش)، نیروی اصطکاک ایستایی، نقش نیروی مرکزگرا را ایفا می‌کند.

ب) درست؛ مطابق رابطه $v = \frac{2\pi r}{T}$ ، با ثابت بودن T و افزایش r، v (تندی) افزایش می‌یابد.

پ) نادرست؛ در حرکت دایره‌ای یکنواخت، تندی ثابت است، اما جهت بردار سرعت متغیر است و در نتیجه نیروهای وارد بر جسم در این حرکت متوازن نیستند و حرکت شتابدار است.

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

(مشابه سوال ۴ امتحان نهایی- دی ۱۴۰۱)

۵۹ - گزینه «۴»

(کنکور دی ۱۴۰۱)

نیروی مرکزگرای لازم برای حرکت ماهواره به دور زمین توسط نیروی گرانشی تأمین می‌گردد. داریم:

$$F_{net} = ma_c \Rightarrow G \frac{M_e m}{r^2} = m \frac{4\pi^2 r}{T^2} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_e} r^3$$

$$\Rightarrow \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{1}{2}$$

از طرفی داریم:

$$F_{net} = ma_c \Rightarrow G \frac{M_e m}{r^2} = ma_c \Rightarrow a_c = \frac{GM_e}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{a_{c,B}}{a_{c,A}} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{a_{c,B}}{a_{c,A}} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

۶۰ - گزینه «۱»

(مهرداد فابی)

در پیچ اول نیروی مرکزگرای وارد بر سورتمه برابر است با:

$$F_1 = \frac{mv^2}{r_1} = \frac{48 \times 33^2}{33} = 1584 \text{ N}$$

در پیچ دوم نیروی مرکزگرا برابر است با:

$$F_2 = \frac{mv^2}{r_2} = \frac{48 \times 33^2}{24} = 2178 \text{ N}$$

$$F_2 - F_1 = 594 \text{ N}$$

یعنی نیروی مرکزگرای وارد بر سورتمه در پیچ دوم ۵۹۴ نیوتون بیشتر از پیچ اول است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه ۵۲)



۶۱- گزینه «۲»

(ابوالفضل نلومنی نژاد)

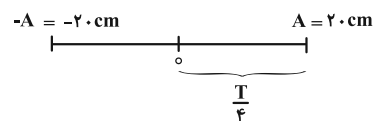
بررسی موارد:

الف) درست $x = A \cos \omega t \xrightarrow[\omega = \frac{2\pi}{T}]{t = \frac{T}{4}} x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{4}\right)$

$\Rightarrow x = A \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{A}{\sqrt{2}}$

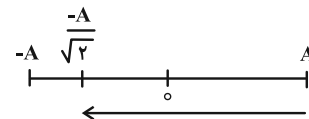
ب) درست؛ حداقل زمان رسیدن از A به صفر برابر $\frac{T}{4}$ و $T = 4s$ است،

پس زمان رسیدن برابر ۱s است.



پ) نادرست؛ در لحظه $t = 0$ نوسانگر در $x = A$ است و باید ببینیم

در $\frac{3T}{8}$ کجا است: $x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{3T}{8}\right) \Rightarrow x = -\frac{A}{\sqrt{2}}$



مسافت طی شده از A تا $-\frac{A}{\sqrt{2}}$: $l = A + \frac{A}{\sqrt{2}} = A\left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$\xrightarrow{\sqrt{2} \approx 1/4} l \approx 1.7A$

ت) نادرست؛ در بازه زمانی $0 \leq t \leq \frac{T}{4}$ که نوسانگر تغییر جهت حرکت

نداده است، تندی متوسط برابر با اندازه سرعت متوسط است و در این بازه جهت سرعت و تکانه تغییری نمی کند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۶۲- گزینه «۱»

(عماداله فیراله؛ زاده سماکوش)

چون در ابتدا متحرک را 10 cm از وضع تعادل دور کرده ایم، دامنه نوسان برابر $A = 10 \text{ cm}$ است. برای محاسبه بسامد زاویه ای می توان نوشت:

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{250}{0.1}} = 50 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

$v_{\text{max}} = A\omega = 0.1 \times 50 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

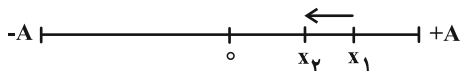
$p_{\text{max}} = mv_{\text{max}} = 0.1 \times 5 = 0.5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۶۳- گزینه «۳»

(مهمرضا فارمی)

وقتی گفته می شود بیشترین سرعت متوسط یعنی کوتاه ترین (زمان کمینه) مسیر در بازه زمانی را در نظر بگیریم و نوسانگر باید از x_1 به x_2 برود.



$x_1 = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_1\right) \Rightarrow \frac{3A}{2\sqrt{3}} = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_1\right)$

$\Rightarrow \cos \frac{\pi}{6} = \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_1\right) \Rightarrow t_1 = \frac{T}{12}$

$x_2 = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_2\right) \Rightarrow \frac{A}{2} = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_2\right)$

$\Rightarrow \cos \frac{\pi}{3} = \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_2\right) \Rightarrow t_2 = \frac{T}{6}$

$\Rightarrow \Delta t = \frac{T}{6} - \frac{T}{12} = \frac{T}{12}$, $|\Delta x| = \frac{3 - \sqrt{3}}{2\sqrt{3}} A$

$\Rightarrow |v_{\text{av}}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{\left(\frac{3 - \sqrt{3}}{2\sqrt{3}}\right) A}{\frac{T}{12}} = \frac{6(3 - \sqrt{3}) A}{\sqrt{3} T} = 6(\sqrt{3} - 1) \frac{A}{T}$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه های ۶۲ تا ۶۶)

۶۴- گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

برای محاسبه تندی متوسط لازم است لحظات t_1 و t_2 را تعیین کنیم. برای این منظور ابتدا باید معادله مکان- زمان نوسانگر را به دست آوریم. با توجه

به نمودار داریم: $\frac{T}{2} = 0.2s \Rightarrow T = 0.4s$

$\omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{T=0.4s} \omega = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

$x = A \cos \omega t \xrightarrow[A=4\text{cm}]{\omega=5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}} x = 4 \cos 5\pi t$

با داشتن معادله مکان- زمان می توان لحظات t_1 و t_2 را تعیین کرد.

$x = 4 \cos 5\pi t \xrightarrow{x=-2\text{cm}} -2 = 4 \cos 5\pi t \Rightarrow \cos 5\pi t = -\frac{1}{2}$

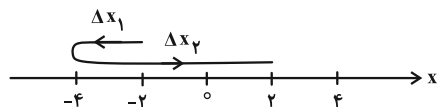
$5\pi t = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{2}{15} \text{ s}$

$x = 4 \cos 5\pi t \xrightarrow{x=2\text{cm}} 2 = 4 \cos 5\pi t \Rightarrow \cos 5\pi t = \frac{1}{2}$

$5\pi t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{1}{15} \text{ s}$

$\Delta t = t_2 - t_1 \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{15} - \frac{2}{15} = -\frac{1}{15} \text{ s}$

با توجه به نمودار و مسیر حرکت متحرک می توان مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 را تعیین کرد.



$$d = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = |-4 - (-2)| + |2 - (-4)| = 8 \text{ cm}$$

اکنون می‌توان تندی متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 را تعیین کرد.

$$s_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d=8 \text{ cm}}{\Delta t = \frac{1}{5} \text{ s}} \Rightarrow s_{av} = \frac{8}{\frac{1}{5}} = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

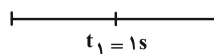
۶۵- گزینه «۲»

(معمور منصوری)

در هر نوسان کامل، نوسانگر دو بار تغییر جهت می‌دهد؛ پس اگر از مرکز

نوسان شروع کنیم، در هر $\frac{T}{2}$ ، یک بار تغییر جهت می‌دهد. پس در اینجا که

۳ بار تغییر جهت داده است:



$$\Delta t = T + \frac{T}{2} = 0.6 \Rightarrow \frac{3T}{2} = 0.6$$

$$\Rightarrow T = \frac{1/2}{3} = 0.4 \text{ s} \Rightarrow f = 2.5 \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۶۶- گزینه «۲»

(ریحانه آذربایان)

با مراجعه به کتاب درسی می‌دانیم دوره تناوب آونگ ساده به طول آونگ و

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

شتاب گرانشی بستگی دارد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

(مکمل مثال ۳- ۴ کتاب صفحه ۶۷)

۶۷- گزینه «۴»

(علی بزرگر)

$$E = K_{max} = \frac{1}{2} k A^2 \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} k (0.4)^2$$

$$\Rightarrow k = 500 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$E = U + K \Rightarrow 40 = 22.5 + K \Rightarrow K = 17.5 \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 17.5 = \frac{1}{2} \times \frac{5}{100} \times v^2$$

$$\Rightarrow v^2 = 700 \Rightarrow v = 10\sqrt{7} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۶۸- گزینه «۴»

(مهم‌مهری فتوی)

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی می‌دانیم: $E = K + U$ و انرژی

مکانیکی کل یک نوسانگر برابر با بیشینه انرژی جنبشی آن است.

$$E = K_{max} = \frac{1}{2} m v_{max}^2$$

اکنون انرژی کل را محاسبه می‌کنیم:

$$E = \frac{1}{2} (0.1 \text{ kg}) \left(2 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 0.2 \text{ J} \Rightarrow \text{انرژی کل سامانه}$$

در مرحله بعد انرژی جنبشی (K) در لحظه مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} (0.1 \text{ kg}) \left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 0.05 \text{ J}$$

در آخرین مرحله انرژی پتانسیل را محاسبه می‌کنیم:

$$U = E - K \Rightarrow U = 0.2 - 0.05 = 0.15 \text{ J}$$

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

۶۹- گزینه «۲»

(مهم‌کافظم منشاری)

$$E = K_{max} = \frac{1}{2} m v_{max}^2$$

$$E = U + K = \frac{1}{2} K + K = \frac{3}{2} K = \frac{3}{2} \left(\frac{m v^2}{2}\right)$$

$$\frac{1}{2} m v_{max}^2 = \frac{3}{2} \left(\frac{m v^2}{2}\right) \Rightarrow \frac{v^2}{v_{max}^2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{v}{v_{max}} = \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{30}}{6}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۷۰- گزینه «۱»

(مسام نادری)

برای این که در سامانه B و C تشدید رخ دهد باید بسامد طبیعی آن‌ها با

بسامد سامانه A برابر شود. در نتیجه خواهیم داشت:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega_A = \omega_B \Rightarrow \sqrt{\frac{k_A}{m_A}} = \sqrt{\frac{k_B}{m_B}}$$

$$\Rightarrow k_B = \frac{m_B}{m_A} k_A = \frac{4/5}{3} k_A = \frac{4}{15} k_A$$

$$\omega_A = \omega_C \Rightarrow \sqrt{\frac{k_A}{m_A}} = \sqrt{\frac{k_C}{m_C}}$$

$$\Rightarrow k_C = \frac{m_C}{m_A} k_A = \frac{1/5}{3} k_A = \frac{1}{15} k_A$$

$$\Rightarrow \frac{k_C}{k_B} = \frac{\frac{1}{15} k_A}{\frac{4}{15} k_A} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)



شیمی

۷۱- گزینه «۴»

(مقتبی محبوب)

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در ساختار اتیلن گلیکول دو گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.
- ۲) فرمول شیمیایی اوره $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ است ولی در هگزان حل نمی‌شود.
- ۳) فرمول شیمیایی روغن زیتون $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ است که شمار اتم‌های هیدروژن در آن کمتر از دو برابر اتم‌های کربن است.
- ۴) فرمول شیمیایی وازلین $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ است که در آن شمار اتم‌های هیدروژن (a) بیش از دو برابر شمار اتم‌های کربن (b) است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه ۴)

(برگرفته از فود را بیازمایید)

۷۲- گزینه «۲»

(ممنم عظیمیان زواره)

طبق متن کتاب درسی به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند اسید تک پروتون دار می‌گویند.
بررسی گزینه‌های نادرست:

- ۱) شربت معده یک سوسپانسیون و رنگ پوششی یک کلوئید محسوب می‌شود. هر دو ناهمگن بوده و نور را پخش می‌کنند.
- ۲) در دمای ثابت از بین دو اسید با غلظت یکسان، اسیدی قوی‌تر است که غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بیشتر است. به بیانی دیگر در شرایط یکسان بیشتر یونش یافته و K_a بزرگ‌تری نیز دارد.

۴) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند. (نه یون‌های مثبت و منفی سازنده‌اش)

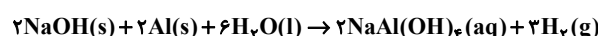
(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۷، ۱۸، ۲۲ و ۲۳)

(برگرفته از متن کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۴»

(یاسر راش)

این یک واکنش گرماده است و در آن گاز هیدروژن تولید می‌شود. معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه ۱۳)

(برگرفته از با هم بیندیشیم)

۷۴- گزینه «۴»

(ممنم رضا پوریاوید)

فرمول عمومی صابون مایع دارای کاتیون فلزی به صورت عمومی RCOOK می‌باشد. برای تعیین فرمول R (گروه آکیل) از جرم مولی این صابون استفاده می‌شود:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOK} \text{ جرم مولی} = 12n + 2n + 1 + 12 + 16 + 16 + 39 = 350 \\ \Rightarrow 14n = 266 \Rightarrow n = 19$$

به این ترتیب فرمول شیمیایی این صابون $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{COOK}$ بوده و دارای ۳۹ اتم هیدروژن است. فرمول عمومی پاک‌کننده غیرصابونی دارای سدیم به صورت $\text{RC}_m\text{H}_p\text{SO}_3\text{Na}$ است که اگر طبق اطلاعات مسئله دارای ۳۹ اتم H باشد، ۴ اتم آن به C_mH_p تعلق دارد و گروه R نیز دارای ۳۵ اتم H خواهد بود. بنابراین R (بخش هیدروکربنی سیرشده) دارای فرمول شیمیایی $\text{C}_{17}\text{H}_{35}$ بوده و فرمول شیمیایی این پاک‌کننده غیرصابونی به صورت $\text{C}_{23}\text{H}_{39}\text{SO}_3\text{Na}$ خواهد بود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۵، ۶، ۱۰ و ۱۱)

۷۵- گزینه «۲»

(یاسر راش)

همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: زیرا افزایش دما (تا نقطهٔ بهینه که موجب آسیب به پارچه و ساختار آنزیم نشود)، فعالیت آنزیم‌ها را برای از بین بردن لکه‌ها افزایش می‌دهد. فعالیت آنزیمی در دمای پایین‌تر به دلیل کاهش تحرک مولکولی کندتر است. فعالیت سریع‌تر در دمای 40°C ، منجر به تجزیهٔ موثرتر لکه و در نتیجه قدرت پاک‌کنندگی بیشتر می‌شود.

مورد دوم: پاک‌کنندگی را می‌توان به صورت درصد لکه حذف شده تعریف کرد و محاسبهٔ آن از طریق تفریق درصد لکه باقی‌مانده از ۱۰۰٪ انجام می‌گیرد. بنابراین ۵٪ باقی‌مانده به معنای حذف ۹۵٪ از لکه است.

مورد سوم: قدرت پاک‌کنندگی به توانایی محلول در حذف لکه اشاره دارد که معادل با کاهش مقدار لکه است. اگر قدرت پاک‌کنندگی افزایش یابد، به‌طور مستقیم یعنی لکهٔ چربی کمتری پس از شستشو بر روی پارچه باقی مانده است.

مورد چهارم: اثر پاک‌کنندگی صابون آنزیم‌دار روی پارچه‌های نخی بیشتر از پارچه‌های پلی‌استر است و در نتیجه درصد لکه باقی‌ماندهٔ کمتری نسبت به پارچه‌های پلی‌استری روی آن‌ها باقی می‌ماند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(برگرفته از فود را بیازمایید)

۷۶- گزینه «۲»

(یاسر راش)

مطابق با معادلهٔ واکنش، هر مول یون $\text{X}^{2+}(aq)$ (یون منیزیم و یون کلسیم) با دو مول صابون وارد واکنش می‌شود و رسوب تشکیل می‌دهد.

بنابراین ابتدا مجموع شمار مول یون‌های $\text{X}^{2+}(aq)$ را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol Mg}^{2+} = 1/5 \text{ L} \times \frac{12 \times 10^{-3} \text{ g Mg}^{2+}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24 \text{ g Mg}^{2+}}$$



۴) فرایند یونش مربوط به ترکیبات مولکولی مانند اسیدها یا بازهای ضعیف است که در آب، مولکول آن‌ها شکسته شده و به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود (مانند فورمیک اسید). در مقابل، تفکیک یونی مربوط به ترکیباتی است که از قبل به صورت یون‌ها در شبکه بلوری وجود دارند (مانند نمک خوراکی) و فقط در آب از یکدیگر جدا شده و توسط حلال آب پوشی می‌شوند. با این حال، در نهایت هر دو منجر به ایجاد محلول الکترولیت می‌شوند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(امیرمسعود حسینی)

۷۹- گزینه «۲»

براساس مدل آرنیوس می‌توان اسید یا باز بودن یک ماده را تشخیص داد اما نمی‌توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد. اما با توجه به این که انحلال اکسید نافلز N_2O_5 در آب، غلظت H^+ و انحلال اکسید فلزی BaO در آب، غلظت OH^- را افزایش می‌دهد، می‌توان گفت غلظت یون هیدرونیوم در محلول N_2O_5 قطعاً بیشتر از محلول BaO است. بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهد شیمی‌دان‌ها از گذشته افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند و آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

۳) $NaOH$ و NH_3 هر دو باز هستند و طبق توضیحات فوق، براساس مدل آرنیوس نمی‌توان درباره میزان بازی بودن محلول آن‌ها اظهار نظر کرد.

۴) HCl یک اسید آرنیوس است که سبب افزایش (و نه پیدایش برای اولین بار) یون هیدرونیوم در آب می‌شود. (آب خالص حاوی مقادیر بسیار کمی از یون هیدرونیوم است.)

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

(برگرفته از متن کتاب درسی)

(یاسر راش)

۸۰- گزینه «۲»

ورود اسیدهای قوی (مانند H_2SO_4) به آب رودخانه، به دلیل فرایند یونش کامل آن‌ها در محیط‌های آبی، منجر به افزایش چشمگیر در شمار یون‌های آزاد در واحد حجم می‌شود. اسیدها یون‌های هیدرونیوم را آزاد می‌کنند که دارای بار الکتریکی هستند. افزایش شدید غلظت یون‌ها، رسانایی الکتریکی آب رودخانه‌ها را افزایش می‌دهد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

$$= 7 / 5 \times 10^{-4} \text{ mol Mg}^{2+}$$

$$? \text{ mol Ca}^{2+} = 1 / 5 \text{ L} \times \frac{24 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}}$$

$$= 9 \times 10^{-4} \text{ mol Ca}^{2+}$$

$$? \text{ mol X}^{2+} = 7 / 5 \times 10^{-4} \text{ mol Mg}^{2+} + 9 \times 10^{-4} \text{ mol Ca}^{2+}$$

$$= 16 / 5 \times 10^{-4} \text{ mol X}^{2+}$$

$$16 / 5 \times 10^{-4} \text{ mol X}^{2+} \times \frac{2 \text{ mol C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO}^-}{1 \text{ mol X}^{2+}}$$

$$= 3 / 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۸ و ۹)

۷۷- گزینه «۱»

با توجه به مقدار نشان داده شده قبل از یونش، هر خط بیانگر $0 / 15$ است و می‌توان غلظت مولی HA ، H^+ و A^- را بعد از یونش به دست آورد.

$$[HA] = 0 / 75 - 0 / 15 = 0 / 6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[H^+] = [A^-] = 0 / 15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

حال می‌توان درجه یونش و ثابت یونش (K_a) را به دست آورد.

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} = \frac{0 / 15}{0 / 75} = 0 / 2$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{(0 / 15)(0 / 15)}{0 / 6} = 0 / 0375$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۹ و ۲۳)

۷۸- گزینه «۲»

عبارت صورت سوال نادرست است، زیرا محلول آبی شکر یک محلول غیرالکترولیت است و یون آزاد تولید نمی‌کند که بتواند رسانای یونی باشد. بررسی گزینه‌ها:

۱) طبق متن کتاب درسی سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی یکی از روش‌هایی است که می‌توان برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم به کار برد.

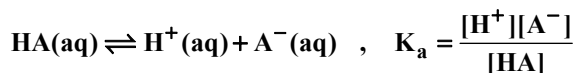
۲) محلول آبی سدیم کلرید حاوی یون‌های Na^+ و Cl^- است که در سرتاسر آن پراکنده‌اند. هرگاه این محلول در مدار الکتریکی قرار گیرد، جریان برق در مدار برقرار می‌شود، زیرا یون‌ها به سمت قطب‌های ناهمنام حرکت می‌کنند.

۳) اگرچه اسید ضعیف درجه یونش کمتری دارد، اما اگر غلظت اولیه اسید ضعیف بسیار بیشتر از غلظت اولیه اسید قوی رقیق باشد، ممکن است غلظت نهایی یون هیدرونیوم آن بیشتر شود.



۸۱- گزینه «۲»

(هدی یواری پور)



غلظت A^- با غلظت H^+ با هم برابر است.

$$K_a = \frac{\alpha^2 M}{1-\alpha} \Rightarrow \frac{[\text{H}^+]}{K_a} = \alpha \Rightarrow \frac{\alpha M}{\alpha^2 M} = \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{1-\alpha}{\alpha} = \alpha \Rightarrow \alpha^2 = 1-\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{6}$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow \frac{(0/05)(\frac{1}{6})^2}{1-\frac{1}{6}} = 0/0017$$

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۸۲- گزینه «۱»

(یاسر راش)

بررسی موارد:

الف) سرعت واکنش‌های اسید و فلز توسط غلظت گونه‌های واکنش‌دهنده یعنی یون هیدرونیوم تعیین می‌شود. از آنجایی که اسید قوی تقریباً به‌طور کامل یونش می‌یابد، پس غلظت یون هیدرونیوم در ابتدای واکنش برابر با غلظت اولیه اسید است.

ب) با تغییر غلظت اولیه یک اسید ضعیف درجه یونش آن می‌تواند تغییر کند ولی طبق کتاب درسی ثابت یونش اسید فقط تابع دما است.

پ) ثابت یونش (K_a) تنها با دما تغییر می‌کند و با تغییر غلظت (رقیق‌سازی یا تغلیظ) تغییر نمی‌کند. (رقیق‌سازی باعث می‌شود که تعادل به سمت یونش بیشتر جابه‌جا شود، اما مقدار عددی ثابت یونش بدون تغییر باقی می‌ماند.)

ت) رسانایی الکتریکی محلول به مجموع غلظت کل یون‌های متحرک بستگی دارد. برای مثال اسید قوی با غلظت اولیه کم (غلظت کم یون‌های هیدرونیوم و آنیون حاصل از یونش اسید) ممکن است رسانایی الکتریکی یکسانی با اسید ضعیفی داشته باشد که درصد یونش بسیار پایینی دارد اما غلظت اولیه آن بالاتر بوده است.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۴)

۸۳- گزینه «۴»

(امسان روستایی)

درجه یونش دو اسید را محاسبه می‌کنیم که نشان می‌دهد اسید HX دارای درجه یونش بیشتر است و به علت این‌که غلظت آن‌ها یکسان است پس در نتیجه HX اسید قوی‌تری است.

$$\alpha_{\text{HX}} = \frac{4}{10} = 0/4$$

$$\alpha_{\text{HY}} = \frac{2}{8} = 0/25$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) HX دارای درجه یونش بیشتر و اسید قوی‌تری است.

(۲) هر دو اسید ضعیف بوده و یونش آن‌ها به صورت تعادلی است.

(۳) هیدروفلوئوریک اسید، اسید ضعیفی است و یونش آن در آب کامل نیست ولی هیدرویدیک اسید یک اسید قوی است و در آب تقریباً به‌طور کامل یونش می‌یابد.

(۴) HY اسید ضعیفی بوده و ثابت یونش آن از نیتریک اسید که یک اسید قوی است، کمتر است.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

(برگرفته از فور را بیازمایید صفحه ۱۹)

۸۴- گزینه «۲»

(نرا حسین پورمقدم)

$$\text{pH} = 1/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/3} = 10^{-2} \times 10^{1/3} = 5 \times 10^{-2}$$

$$[\text{H}^+] = \alpha M \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = 0/3 M$$

$$\Rightarrow M = \frac{5 \times 10^{-2}}{0/3} \approx \frac{1}{6} \text{ mol.L}^{-1}$$

α : درجه یونش M : غلظت اولیه اسید

$$M = \frac{n \text{ mol}}{V(\text{L})} \Rightarrow n = M \times V \Rightarrow \frac{1}{6} \times 0/5 = \frac{1}{12} \text{ mol}$$

M : غلظت مولار n : تعداد مول V : حجم

$$n_{\text{HCOOH}} = \frac{m(\text{g})}{M_{\text{HCOOH}}(\text{g.mol}^{-1})} \Rightarrow m = n \times M$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} \times 46 = 3/83 \text{ g}$$

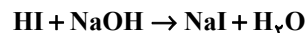
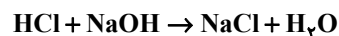
n : تعداد مول m : جرم M : جرم مولی

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۴ تا ۲۸)

۸۵- گزینه «۱»

(مهدی رضا پوریاویر)

در محلول تولید شده دو واکنش زیر انجام می‌گیرند:



ابتدا لازم است غلظت محلول HI را براساس pH داده شده محاسبه کنیم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/5} = 10^{-2+0/5} = 10^{-2} \times 10^{0/5}$$

$$= 10^{-2} \times 10^{\log 3} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{HI} \text{ غلظت اولیه } [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می‌توان تعداد مول هر دو اسید موجود در محلول را به دست آورد:

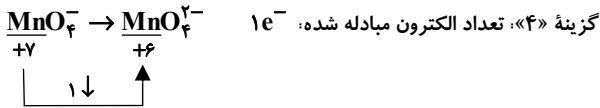
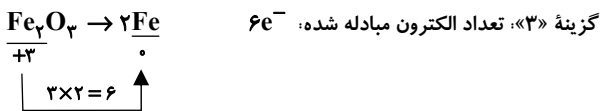
$$\left. \begin{aligned} & \text{HCl اولیه} = 0/08 \text{ L} \times 0/01 \text{ mol.L}^{-1} \\ & = 8 \times 10^{-4} \text{ mol HCl} \end{aligned} \right\}$$

$$= 8 \times 10^{-4} \text{ mol HCl}$$

$$\left. \begin{aligned} & \text{HI اولیه} = 0/07 \text{ L} \times 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \\ & = 21 \times 10^{-4} \text{ mol HI} \end{aligned} \right\}$$

$$= 21 \times 10^{-4} \text{ mol HI}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع مول اسید موجود در محلول} = 29 \times 10^{-4} \text{ mol}$$



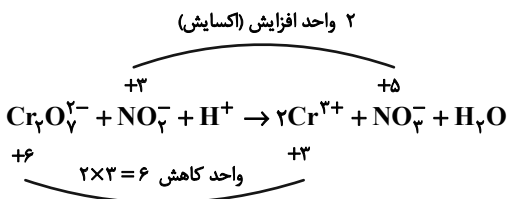
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۸۸- گزینه «۱» (مینا سیدسین)

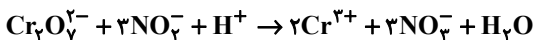
عدد اکسایش کروم از +۶ به +۳ و عدد اکسایش نیتروژن از +۳ به +۵ تغییر کرده؛ بنابراین گونه $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ کاهش و گونه NO_3^- اکسایش یافته است.

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$: نیم‌واکنش کاهش خام

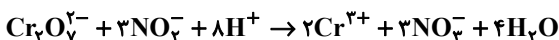
ابتدا تغییرات عدد اکسایش گونه‌های اکسند و کاهنده را نوشته و الکترون‌های مبادله شده آن‌ها را موازنه می‌کنیم، حواسمان به موازنه کروم باشد:



پس ضریب ۳ را به NO_3^- و NO_3^- می‌دهیم تا تعداد الکترون‌های مبادله شده آن‌ها موازنه شود.

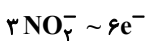


حال تعداد O و H را به روش وارسی موازنه کرده و به واکنش زیر دست می‌یابیم:



\Rightarrow مجموع ضرایب = ۲۱

در این واکنش نیتريت (NO_2^-) به نیترات (NO_3^-) اکسید شده یعنی NO_2^- گونه کاهنده است. طبق واکنش موازنه شده در این واکنش به ازای مصرف ۳ مول NO_2^- ، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.



$$4 / 2 \text{ mol } e^- \times \frac{3 \text{ mol } \text{NO}_2^-}{6 \text{ mol } e^-} = 2 / 1 \text{ mol } \text{NO}_2^-$$

به ازای مبادله ۴/۲ مول الکترون، ۲/۱ مول NO_2^- (گونه کاهنده) مصرف می‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛

صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲، ۵۲، ۵۳، ۶۴ و ۶۵)

از طرفی مقدار مول باز موجود در محلول نیز برابر است با:

$$0.1 \text{ L} \times 9 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 9 \times 10^{-4} \text{ mol NaOH}$$

$$= 9 \times 10^{-4} \text{ mol NaOH}$$

از آنجا که مجموع مول اسیدهای اولیه بیشتر از مجموع مول باز اضافه شده است، مقدار مول اسید باقی‌مانده (خنثی نشده) برابر است با:

$$29 \times 10^{-4} \text{ mol} - 9 \times 10^{-4} \text{ mol} = 20 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

به این ترتیب محلول نهایی اسیدی بوده و غلظت یون H^+ موجود در آن برابر است با:

$$[\text{H}^+] = \frac{20 \times 10^{-4} \text{ mol}}{(0.08 + 0.07 + 0.1) \text{ L}} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

در نتیجه pH محلول نهایی برابر است با:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(8 \times 10^{-3}) = -\log(2^3 \times 10^{-3}) = 3 - 3 \log 2 = 3 - 3(0.3) = 2.1$$

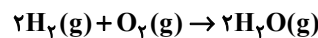
(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۱)

۸۶- گزینه «۳»

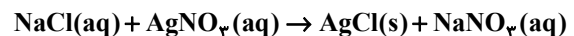
(میر جلیل ناغونی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) به عنوان مثال در واکنش زیر که نوعی واکنش اکسایش-کاهش است، گونه فلزی شرکت نمی‌کند.

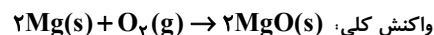
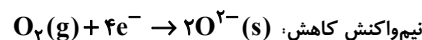
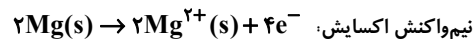


۲) این گزینه لزوماً درست نیست، به عنوان نمونه در واکنش زیر، عدد اکسایش هیچ کدام از عناصر تغییری نکرده است پس از نوع اکسایش-کاهش نیست.



۳) مطابق با متن کتاب درسی درست است.

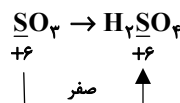
۴) در واکنش فلز منیزیم با گاز اکسیژن، نیم‌واکنش‌های انجام شده به شکل زیر است:



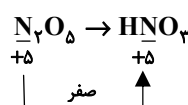
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۴۲)

۸۷- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)



گزینه «۱»: اکسایش-کاهش نیست.



گزینه «۲»: اکسایش-کاهش نیست.



(معمرفضا جمشیری)

۹۶- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ این نوع سلول، یک سلول الکترولیتی است و در الکتروود B کاهش رخ می‌دهد، الکتروود B کاتد است و کاتد به قطب منفی باتری وصل می‌شود پس Y قطب منفی باتری است.

(۲) درست؛ در اطراف الکترودهای A و B که به ترتیب آند و کاتد هستند به ترتیب نیم‌واکنش اکسایش و کاهش انجام می‌شود.

(۳) درست؛ مسیر حرکت الکترون در مدار خارجی، از سمت آند به کاتد است، پس مسیر (۱) مسیر حرکت الکترون است.

(۴) درست؛ برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید، از CaCl_2 استفاده

می‌شود که در آن نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر $\frac{1}{4}$ است و نسبت شمار کاتیون به آنیون در NaCl برابر با ۱ است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۵۵)

(برگرفته از متن و مثال کتاب درسی)

(مسن مینونی)

۹۷- گزینه «۱»

طبق خود را بیازماید صفحه ۶۰ کتاب درسی گزینه «۱» صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) لیتیم در میان فلزات کمترین چگالی و کمترین E° را دارد.

(۳) شرایط استاندارد برای نیم‌سلول‌ها، دمای 25°C ، فشار 1atm و غلظت یک مولار می‌باشد. اما شرایط STP مخصوص گازها در دمای 0°C (۲۷۳ K) و فشار 1atm است.

(۴) افزایش دما در سلول گالوانی emf سلول را تغییر می‌دهد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۷، ۴۹، ۶۰ و ۶۱)

(امیرممد کنکرائی)

۹۸- گزینه «۴»

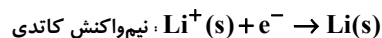
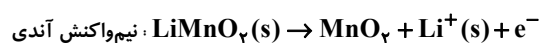
واکنش‌های انجام شده طبق برکافت‌ها:



اگر مقدار جرم هر ترکیب را x گرم فرض کنیم:

برکافت NaCl:

$$x \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58 / 5 \text{ g NaCl}} = \frac{2x}{117} \text{ mol NaCl}$$



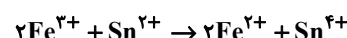
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۰، ۶۴ و ۶۵)

(برگرفته از تمرین دوره‌ای صفحه ۶۴)

(امسان روستایی)

۹۴- گزینه «۴»

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ کاهش یافته و اکسند شده است در حالی که Sn^{2+} اکسایش یافته و کاهش یافته است.

(ب) درست

(پ) درست؛ با توجه به این که Fe^{3+} کاهش یافته پس E° بزرگ‌تری دارد.

(ت) نادرست $2 \times 1 = 2 = \text{تعداد مول الکترون مبادله شده}$

$$? \text{ mole}^- = 0 / 25 \text{ mol Fe}^{2+} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{2 \text{ mol Fe}^{2+}} = 0 / 25 \text{ mol } e^-$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰، ۴۱، ۴۳ و ۴۷)

(موشیر نیازی)

۹۵- گزینه «۱»

برای تامین انرژی این لامپ و روشن شدن آن لازم است از یک سلول گالوانی استفاده شود که نیروی الکتروموتوری آن حداقل $1/5\text{V}$ باشد.

$$\text{emf} = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$$

$$\text{emf}(\text{Ag} - \text{Zn}) = E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) - E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn})$$

$$= 0 / 8 - (-0 / 76) = 1 / 56 \text{V} > 1 / 5 \text{V}$$

$$\text{emf}(\text{Ag} - \text{Fe}) = E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) - E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe})$$

$$= 0 / 8 - (-0 / 44) = 1 / 24 \text{V}$$

$$\text{emf}(\text{Cu} - \text{Zn}) = E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) - E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn})$$

$$= 0 / 34 - (-0 / 76) = 1 / 1 \text{V}$$

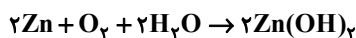
$$\text{emf}(\text{Cu} - \text{Fe}) = E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) - E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe})$$

$$= 0 / 34 - (-0 / 44) = 0 / 78 \text{V}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)



۲) به ازای مبادله ۴ مول الکترون، واکنش زیر در صورت ایجاد خراش در سطح آهن سفید رخ می‌دهد و ۲ مول $Zn(OH)_2$ تولید می‌شود.



در نتیجه به ازای مبادله هر مول الکترون، ۴۹/۵ گرم $Zn(OH)_2$ تولید می‌شود.

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol } e^- \times \frac{2 \text{ mol } Zn(OH)_2}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{99 \text{ g } Zn(OH)_2}{1 \text{ mol } Zn(OH)_2} \\ = 49.5 \text{ g } Zn(OH)_2 \end{aligned}$$

۳) قلع نسبت به نقره دارای E° کوچک‌تری است. در نتیجه با قرار گرفتن تیغه‌ای از جنس قلع در محلول $AgNO_3$ ، دمای محلول افزایش یافته و قلع اکسایش می‌یابد. همچنین یون Ag^+ کاهش یافته و به فلز نقره تبدیل می‌شود. بنابراین یون Ag^+ نقش اکسنده دارد.

۴) در نیم‌واکنش اکسایش برکافت Al_2O_3 مذاب، گاز CO_2 تولید می‌شود، در حالی که در نیم‌واکنش کاهش برکافت سدیم کلرید مذاب، یون Na^+ با گرفتن الکترون به فلز Na تبدیل می‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۰، ۴۳، ۵۵، ۵۹ و ۶۱)

(ممد رضا پورفایز)

۱۰۰- گزینه «۲»

ابتدا باید میزان افزایش جرم کلید مسی را به صورت زیر تعیین کنیم:

$$100 \times \frac{\text{میزان افزایش جرم}}{\text{جرم اولیه}} = \text{درصد افزایش جرم}$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{\text{میزان افزایش جرم}}{5} \times 100$$

$$\Rightarrow 1 \text{ g} = \text{میزان افزایش جرم}$$

در این فرایند یک گرم نقره طی نیم‌واکنش $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ بر روی کلید قرار می‌گیرد. به این ترتیب تعداد الکترون مبادله شده برابر است با:

$$1 \text{ g } Ag \times \frac{1 \text{ mol } Ag}{108 \text{ g } Ag} = \text{تعداد } e^- \text{ مبادله شده}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } Ag} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-}$$

$$= 5.57 \times 10^{21} e^- = 5.6 \times 10^{21} e^-$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

$\frac{2x}{117} \text{ mol NaCl}$: جرم فلز تولید شده در کاتد

$$\times \frac{2 \text{ mol Na}}{2 \text{ mol NaCl}} \times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = \frac{46x}{117} \text{ g Na}$$

$\frac{2x}{117} \text{ mol NaCl}$: تعداد الکترون مبادله شده

$$\times \frac{2 \text{ mole}^-}{2 \text{ mol NaCl}} \times \frac{N_A e^-}{1 \text{ mole}^-} = \frac{2 \times N_A}{117} e^-$$

$\frac{2x}{117} \text{ mol NaCl}$: حجم گاز تولیدی

$$\times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol NaCl}} \times \frac{22.4 \text{ L } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = \frac{22.4}{117} \text{ L } Cl_2$$

$\frac{2x}{117} \text{ mol NaCl}$: تعداد مول فرآورده

$$\times \frac{3 \text{ mol فرآورده}}{2 \text{ mol NaCl}} = \frac{3x}{117} \text{ mol فرآورده}$$

برکافت MgF_2 :

$$x \text{ g } MgF_2 \times \frac{1 \text{ mol } MgF_2}{62 \text{ g } MgF_2} = \frac{x}{62} \text{ mol } MgF_2$$

مانند محاسبات انجام شده برای $NaCl$ عمل می‌کنیم.

$\frac{24x}{62} \text{ g Mg}$: جرم فلز تولید شده در کاتد

$\frac{x N_A}{31} e^-$: تعداد الکترون مبادله شده

$\frac{22.4}{62} \text{ L } F_2$: حجم گاز تولیدی

$\frac{x}{31} \text{ mol}$: تعداد مول فرآورده

طبق محاسبات، تنها جرم فلز تولید شده در کاتد سلول الکترولیتی برکافت سدیم کلرید بیشتر از سلول منیزیم فلوئورید است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(سعید تیزرو)

۹۹- گزینه «۴»

گزینه «۴» نادرست و بقیه گزینه‌ها درست می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) فلز آلومینیم همانند فلز آهن می‌تواند اکسید شود ولی لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 را ایجاد می‌کند که از خوردگی لایه‌های زیرین آن جلوگیری می‌کند.

دفترچه پاسخ

عمومی دوازدهم
رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان
۲۶ دی ماه ۱۴۰۴

طراحان

فارسی	حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباسزاده، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، مهران سعیدنیا، محمدرضا سوری، حمیدرضا قاندامینی
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	محمد مهدی دغلاوی، آرمین رحمانی، محسن رحیمی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، مرتضی منشاری	—	فریبا رتوفی، مهدی یعقوبیان، مانده ملکی، امیرمحمد کماسی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	—	لیلا ایزدی، وجیهه نجفی، نیما مروج
دین و زندگی	محمد مهدی مانده‌علی	امیرمهدی افشار، یاسین ساعدی	فاطمه محمدی	سجاد حقیقی پور، مجتبی رضازاده، علی ابراهیمی آراتی
اقلیت‌های مذهبی	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری	مانده سالاری، فاطمه نقدی	—	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضانزاده

کلاس‌های آنلاین عمومی

نام درس	نام دبیر	روز	ساعت
زبان انگلیسی ۳	محدثه مرآتی	سه شنبه	۱۷-۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوطالب درانی	سه شنبه	۱۹-۲۰
دین و زندگی ۳	سجاد 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 رتوفی
حروف نگار و صفحه‌آرا	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



فارسی ۳

۲۰۱- گزینه ۲

(تازنین فاطمه هاجیلومصفازاده)

نبی: پیام آور، پیغمبر، رسول - شفیع: پیامبر، شفاعت کننده - تزویر: نیرنگ، دورویی، ریاکاری

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: یک واژه نادرست معنا شده است؛ وسیم: دارای نشان پیامبری

گزینه ۳: همه واژگان درست معنا شده اند.

گزینه ۴: هر سه واژه نادرست معنا شده اند؛ چریغ آفتاب: طلوع آفتاب، صبح زود /

مغان: موبدان زرتشتی؛ در ادبیات عرفانی، عارف کامل و مرشد را می گویند. / تموز:

ماه دهم از سال رومیان، تقریباً مطابق با تیرماه سال شمسی؛ ماه گرما

نکته مهم درسی:

در معنای واژگان، این نکته قابل توجه است که نوع اسم، تغییر نکند؛ مثلاً «شفیع» صفت است و باید در همان نوع دستوری یعنی «صفت» معنا شود؛ و «پیامبری» اسم است و صفت محسوب نمی شود، بنابراین معنای درستی برای این واژه نیست.

(واژه، واژه نامه)

۲۰۲- گزینه ۱

(تازنین فاطمه هاجیلومصفازاده)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۲: گشت و گذار

گزینه ۳: غایت القصا

گزینه ۴: حیات

(املا، صفحه های ۵۵، ۶۳، ۷۵ و ۸۱)

۲۰۳- گزینه ۳

(ابوالفضل عباس زاده)

الگوی جملات این گزینه، به شرح زیر است:

پیش از من و تو بسیار بودند [بسیار (نهاد)، بودند (فعل غیراسنادی) (در معنای «وجود داشتند»)]

دیوار زندگی را زین گونه یادگاران، نقش بستند: [آن ها (نهاد محذوف)، دیوار زندگی (مفعول)، این گونه یادگاران (متمم)، نقش بستند (فعل غیراسنادی)]

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: از اشک آن را ویران کن: [تو (نهاد محذوف)، آن، (مفعول)، ویران

(مسند)، کن (فعل اسنادی)]

گزینه ۲: نی اش نام نهادند: [آن ها (نهاد محذوف)، نامش (مفعول)، نی (مسند)، نهادند (فعل اسنادی)]

گزینه ۴: سیل پست و بلند راه را، یکسان می کند: [سیل (نهاد)، پست و بلند راه (مفعول)، یکسان (مسند)، می کند (فعل اسنادی)]

(دستور، صفحه های ۵۶ و ۵۷)

۲۰۴- گزینه ۴

(سعید پعفری)

بهار حیات علمی: بهار (هسته)، حیات (وابسته پسین از نوع مضاف الیه)، علمی (وابسته وابسته از نوع صفت مضاف الیه)، اجتماعی (معطوف، وابسته وابسته از نوع صفت مضاف الیه)

(دستور، صفحه های ۶۳، ۶۸، ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

۲۰۵- گزینه ۲

(محسن خدایی - شیراز)

دلیل قرار گرفتن برف بر کوه دماوند از نظر شاعر این است که برف همچون مرهمی باشد که به کمک آن درد و ورم (برآمدگی) کوه دماوند فرونشیند که همین امر آرایه «حسن تعلیل» ایجاد نموده است. (زیرا این امر دلیلی هنری و غیرواقعی و شاعرانه است.)

نکته مهم درسی:

وقتی شاعر، دلیلی غیر واقعی، هنری و شاعرانه برای پدیده ای ذکر می کند، «حسن تعلیل» پدید می آید. برای نمونه، اگر بگوییم «آسمان در غم عاشورا گریست» (و دلیل باران آمدن را، گریستن آسمان در اثر غم بدانیم)، چون دلیلی غیرواقعی و شاعرانه برای پدیده ای که دلیل واقعی دیگری دارد، ذکر کرده ایم، حسن تعلیل پدید آورده ایم.

(آرایه، صفحه ۳۸)

۲۰۶- گزینه ۱

(سعید پعفری)

برقراری ارتباط بر پایه تشبیه میان دو مصراع، همان آرایه اسلوب معادله است. در بیت گزینه ۱ «اسلوب وجود دارد؛ زیرا مضمون هر دو مصراع، یکی است و می توان میان دو مصراع «همان طور که» نهاد. دو مصراع از نظر نحوی دو جمله مستقل اند و پیوستگی میان دو مصراع بر پایه تشبیه است.

نکات مهم درسی:

نمونه اسلوب معادله را می توان در ابیات زیر نیز یافت:

«چه غم دیوار امت را که دارد چون تو پشتیبان / چه باک از موج بحر آن را که باشد نوح کشتیان»

«مستمع، صاحب سخن را بر سر کار آورد / غنچه خاموش، بلبل را به گفتار آورد»

«شانه می آید به کار زلف در آشفتنگی / آشنایان را در ایام پریشانی بپرس»

(آرایه، صفحه های ۵۰ و ۵۱)

۲۰۷- گزینه ۴

(سعید پرهیزگر - سبزوار)

تشریح گزینه های دیگر:

موارد نادرست به ترتیب:

گزینه ۱: «کلیله و دمنه» ترجمه نصرالله منشی است.

گزینه ۲: «قصه شیرین فرهاد» اثر احمد عربلو است.

گزینه ۳: «فی حقیقه العشق» اثری از شهاب الدین سهروردی است.

(تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۲۰۸- گزینه ۳

(سعید پرهیزگر - سبزوار)

ای بی خبر بکوش که صاحب خبر شوی / تا اهرو نباشی کی راهبر شوی
گر در سرت هوای وصال است حافظا / باید که خاک درگه اهل هنر شوی
در مکتب حقایق پیش ادیب عشق / هان ای پسر، بکوش که روزی پدر شوی
وجه خدا اگر شودت منظر نظر / زین پس شکی نماند که صاحب نظر شوی

(شعر مفصلی، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۲۰۹- گزینه ۳

(محسن خدایی - شیراز)

«همه عیبی تو بپوشی» در بیت گزینه ۳، با عبارت «پردۀ ناموس بندگان به گناه فاحش ندرد.» در متن داده شده مفهوم یا مضمون مشترک دارند.
مفهوم مشترک: «ستار العیوب بودن خدا»

(مفهوم، صفحه های ۱۰ و ۱۲)

۲۱۰- گزینه ۳

(ابوالفضل عباس زاده)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: مفهوم «حب وطن» مورد تأکید است.

گزینه ۲: مفهوم «تأکید بر تلاش برای آزادی» آمده است.

گزینه ۴: مفهوم «شکایت برای بهبود شرایط وطن از سمت شاعر زندانی» است.

(مفهوم، صفحه های ۲۶ و ۲۹)



عربی، زبان قرآن ۳

۲۱۱- گزینه «۴»

(مهران سعیرنیا)

«الأولی (اولین)» متفاوت از سایر گزینه‌هاست. در سایر گزینه‌ها به ترتیب «بینی‌ها»، «پاها» و «چشم‌ها» همگی اعضای بدن هستند.

(واژگان، ترکیبی)

۲۱۲- گزینه «۴»

(آرمین ساعرنپناه)

کلمات «الشعائر (مراسم)» و «تهامس (پیچ کردن)» متضاد یکدیگر نیستند.

(واژگان، صفحه ۴)

۲۱۳- گزینه «۳»

(آرمین ساعرنپناه)

«لِلتَّجْنِبِ»: برای دوری کردن (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «مِنَ الشَّرْكِ»: از شرک (رد گزینه ۳) / «أَنْ يَقُومَ»: بایستد (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «أَمَامَ الْمَشَاكِلِ الَّتِي»: مقابل مشکلاتی که (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «بِوَجْهِهَا»: با آن‌ها مواجه می‌شود (رد گزینه ۱) / «حِیَاتِهِ»: زندگی خود (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

(ترجمه، صفحه ۲)

۲۱۴- گزینه «۴»

(همیدرضا قاندرامینی)

«أَرَادَ النَّاسُ»: مردم خواستند (رد سایر گزینه‌ها) / «أَنْ يُحَاكِمُوا إِبْرَاهِيمَ (ع)»: ابراهیم (ع) را محاکمه کنند (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «أَحْضَرُوهُ»: او را آوردند (رد گزینه ۲) / «سَأَلُوهُ»: از او پرسیدند (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «أَأَنْتَ دَخَلْتَ»: آیا تو وارد ... شدی (رد گزینه ۱) / «مَعْبَدَ الْمَدِينَةِ»: پرستشگاه شهر (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «لِتُكْسِرَ الْأَصْنَامَ»: برای شکستن بت‌ها (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

(ترجمه، صفحه ۳)

۲۱۵- گزینه «۴»

(آرمین ساعرنپناه)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه صحیح: «نمی‌خواهند بفهمند که ظلم در جهان باقی نمی‌ماند.»
گزینه «۲»: ترجمه صحیح: «به من زیباتر و بیش‌تر از آن‌چه آرزو می‌کردم، روزی داد.»

گزینه «۳»: ترجمه صحیح: «پایم درد می‌کند و نمی‌توانم بروم.»

(ترجمه، ترکیبی)

۲۱۶- گزینه «۳»

(مهمدرضا سوری)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «کار نمی‌کنی» صحیح است.
گزینه «۲»: «ما را منع نکن» صحیح است.
گزینه «۴»: «مرا به یاد آورده‌اند» صحیح است.

(ترجمه فعل، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۲۱۷- گزینه «۴»

(مهمدرضا سوری)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «أنتم» مبتدأست. («أنتم الأعْلُونَ» جمله حالیه است).
گزینه «۲»: «المبشّرین» صفت برای «الأنبیاء» است.
گزینه «۳»: «الفائز» صفت برای «فریق» است.

(محل اعرابی، ترکیبی)

۲۱۸- گزینه «۲»

(همیدرضا قاندرامینی)

«لا» در «لا تکتبن» برای نفی فعل مضارع آمده است و از نوع نهی نیست.
ترجمه عبارت: «ای دختران، چرا پاسخ‌های آن پرسش‌ها را نمی‌نویسید؟»

(قواعد، ترکیبی)

۲۱۹- گزینه «۱»

(آرمین ساعرنپناه)

ترجمه عبارت: «معلمان با خوشحالی دانش‌آموزانشان را در کلاس تشویق می‌کنند و به آن‌ها جایزه‌های ارزشمندی می‌دهند.»
در این عبارت «فرحین» حالت «المعلمون» را در هنگام وقوع فعل بیان می‌کند.

(قواعد، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۲۲۰- گزینه «۱»

(آرمین ساعرنپناه)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «إن» از حروف «مشبهة بالفعل» است.
گزینه «۳»: «كأنّ» از حروف «مشبهة بالفعل» است.
گزینه «۴»: «لبت» از حروف «مشبهة بالفعل» است.

(قواعد، صفحه‌های ۵ و ۶)



دین و زندگی (۳)

۲۲۱- گزینه ۲»

(میثم هاشمی)

- جهان همواره و در هر آن به خداوند نیازمند است و این نیاز هیچ‌گاه قطع یا کم نمی‌شود (غلط بودن عبارت اول).

- این‌که هر کدام از ما، براساس فطرت خویش، خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم، شناخت اولیه نسبت به خداست (غلط بودن عبارت دوم).

- پدیده‌ها، که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند که خودش پدیده نباشد، بلکه وجودش از خودش باشد (صحیح بودن عبارت سوم).

(درس ۱، صفحه‌های ۷ و ۹)

۲۲۲- گزینه ۳»

(میثم هاشمی)

به ترتیب هر کدام از آیات، مربوط به توحید در ربوبیت، خالقیت و ولایت است.

(درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۲۳- گزینه ۱»

(میثم هاشمی)

رابطه خداوند با جهان، تا حدی شبیه رابطه مولد برق با جریان برق است؛ همین‌که مولد متوقف شود، جریان برق هم قطع می‌گردد و لامپ‌های متصل به آن نیز خاموش می‌شوند.

(درس ۱، صفحه ۹)

۲۲۴- گزینه ۳»

(فرزین سماقی)

از نظر انسان موحد هیچ حادثه‌ای در عالم بی‌حکمت نیست، گرچه حکمت آن را نداند. از همین‌رو موحد واقعی همواره انسانی امیدوار است.

(درس ۳، صفحه ۳۲)

۲۲۵- گزینه ۲»

(فرزین سماقی)

انسان مؤمن، می‌کوشد نیت خود را خالص کند (حسن فاعلی) و عمل را آن‌گونه که خدا فرموده انجام دهد (حسن فعلی).

(درس ۴، صفحه ۳۵)

۲۲۶- گزینه ۴»

(مسن بیاتی)

در علل طولی، علت‌ها 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. گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»، در مورد مفهوم «علل عرضی» می‌باشد.

(درس ۵، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۲۲۷- گزینه ۳»

(مسن بیاتی)

همین اختیار محدودی که داریم، مبنای تصمیم‌گیری‌های ما و تعیین‌کننده سرنوشت ماست. اختیار که به معنای توانایی بر انجام یک کار و یا ترک آن است، یک حقیقتی وجدانی است.

(درس ۵، صفحه ۵۳)

۲۲۸- گزینه ۳»

(مرتضی مسنی‌کیبر)

سخن امام صادق (ع) درباره رابطه مراتب ایمان و مراتب امتحان بدین معناست که هر اندازه ایمان مؤمن افزوده می‌شود، امتحانش نیز افزوده می‌شود. لذا آیه شریفه «أَحْسَبُ النَّاسَ أَنْ يَتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ: آیا مردم گمان کردند رها می‌شوند همین که بگویند ایمان آوردیم؛ و آزمایش نمی‌شوند؟» مربوط به حدیث امام صادق (ع) است و آیه «كُلِّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ...» با اینکه درباره امتحان است اما درباره امتحان مؤمنان به‌طور خاص نیست، بلکه جنبه عام‌تر دارد.

(درس ۶، صفحه‌های ۶۵ و ۶۸)

۲۲۹- گزینه ۳»

(مرتضی مسنی‌کیبر)

عبارت مطرح شده در صورت سؤال مؤید سنت الهی «سبقت رحمت بر غضب» است و لذا با آیه «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرَ مِثَالِهَا وَ مَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ فَلَا يُجْزَى إِلَّا مِثْلَهَا وَ هُمْ لَا يُظْلَمُونَ: کسی که کار نیکی بیاورد ده برابر آن [پاداش] می‌گیرد و کسی که کار بدی بیاورد جز به اندازه آن کیفر نمی‌شود و بر آنان ستم نمی‌شود.» که درباره همین سنت الهی است، ارتباط مفهومی دارد.

(درس ۶، صفحه‌های ۶۶، ۷۱ و ۷۲)

۲۳۰- گزینه ۳»

(فرزین سماقی)

یکی از میوه‌های درخت اخلاص، دریافت پاداش‌های وصف‌نشده‌ای است. از جمله این پاداش‌های وصف‌نشده، دیدار محبوب حقیقی و تقرب به پیشگاه کسی است که به تعبیر امیرمؤمنان (ع) «نهایت آرزوی عارفان... است.»

(درس ۴، صفحه ۳۸)



۲۳۱- گزینه «۳»

(مرتضی مستنی‌کیور)

آیه «و الذین جاهدوا فینا لنهدینهم سبیلنا وإن الله لمحّ المحسنین: و کسانی که در راه ما جهاد [و تلاش] کنند حتماً آنان را به راه‌های خود هدایت می‌کنیم و در حقیقت خداوند با نیکوکاران است.» مربوط به سنت توفیق الهی یا همان امداد خاص است و یکی از جلوه‌های این توفیق، نصرت و هدایت الهی به دنبال تلاش و مجاهدت است.

(درس ۶، برگرفته از سؤال ۱ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه‌های ۶۵ و ۷۱)

۲۳۲- گزینه «۱»

(ممن بیاتی)

تفکر و تصمیم: هر کدام از ما همواره تصمیم‌هایی می‌گیریم و از میان چندین راه و چندین کار، پس از بررسی‌های لازم، یکی را برگزیده و عمل می‌کنیم.

لذا بیت، «این که فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم» با آیه «فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا: پس هر کس بینا گشت، به سود خود اوست و هر کس کوردل گردد، به زیان خود اوست.» ارتباط مفهومی دارد و هر دو حاکی از تفکر و تصمیم از شواهد وجود اختیار در انسان می‌باشند.

(درس ۵، برگرفته از سؤال ۱۷ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۲۳۳- گزینه «۴»

(مرتضی مستنی‌کیور)

این حدیث شریف مؤید سنت الهی «تأثیر اعمال انسان در زندگی او» است و ترجمه آن چنین می‌باشد: «کسانی که به واسطه گناه می‌میرند از کسانی که به واسطه سرآمد عمرشان می‌میرند، بیشترند و کسانی که به سبب نیکوکاری زندگی دراز دارند از کسانی که به عمر اصلی زندگی می‌کنند، بیشترند.»

(درس ۶، برگرفته از سؤال ۴ امتحان نهایی دی ۱۴۰۳، صفحه ۷۴)

۲۳۴- گزینه «۱»

(ممن بیاتی)

این که می‌گوییم «قدر و قضای الهی بر جهان حاکم است»، به این معناست که نقشه جهان با همه موجودات و ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌ها و قانون‌هایش از آن خدا و از علم خداست (قدر) و اجرا و پیاده کردن آن نیز به اراده خداست (قضا). به همین دلیل، نه در نقشه جهان نقصی هست و نه در اجرا و پیاده کردن آن.

(درس ۵، برگرفته از سؤال ۲۰ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه ۵۶)

۲۳۵- گزینه «۳»

(مینم هاشمی)

انسان همواره و در هر «آن» به خداوند نیازمند است و این نیاز هیچ‌گاه قطع یا کم نمی‌شود. به عبارت دیگر، انسان در همه چیز و در همه حال (پیدایش و بقا) به خداوند نیازمند است.

(درس ۱، برگرفته از سؤال ۱۵ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه‌های ۷ و ۱۰)

۲۳۶- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

اگر کسی دل به هوای نفس (بت درون) سپرده و او را معبود خود قرار دهد و اوامرش را به فرمان‌های خداوند ترجیح دهد یا در پی کسب رضایت قدرت‌های مادی و طاغوت‌ها (بت‌های بیرون) برآید، گرفتار شرک عملی (در بُعد فردی) شده است.

(درس ۳، برگرفته از سؤال ۱۹ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۰، صفحه ۳۲)

۲۳۷- گزینه «۱»

(فرزین سماقی)

در آیه «و من الناس من یعبد الله علی حرفٍ فان اصابه خیر اطمان به و ان اصابته فتنة انقلب علی وجهه خسر الدنيا و الآخرة ذلك هو الخسران المبین: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کناره‌ای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می‌کند، پس اگر خیرای به او رسد، دلش به آن آرام می‌گیرد و اگر بلایی به او رسد، از خدا رویگردان می‌شود و او در دنیا و آخرت [هر دو] زیان می‌بیند این همان زیان آشکار است.» منظور از عبادت و بندگی خداوند بر یک جانب آن است که برخی از مردم خدا را تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی عبادت می‌کنند و اگر بلایی به آن‌ها برسد از خدا رویگردان می‌شوند.

(درس ۳، برگرفته از سؤال ۱ امتحان نهایی دی ۱۴۰۲، صفحه ۳۴)

۲۳۸- گزینه «۲»

(فرزین سماقی)

بیت «برو این دام بر مرغی دگر نه / که عنقا را بلند است آشیانه» اشاره به نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان به عنوان یکی از میوه‌های درخت اخلاص دارد.

(درس ۴، برگرفته از سؤال ۳۲ امتحان نهایی دی ۱۴۰۱، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۲۳۹- گزینه «۳»

(مینم هاشمی)

با توجه به آیه «... أم جعلوا لله شركاء خلقوا كخلقه فتشابه الخلق عليهم: یا آن‌ها شریک‌هایی برای خدا قرار داده‌اند که [آن شریکان هم] مثل خداوند آفرینشی داشته‌اند و در نتیجه [این دو] آفرینش بر آنان مشتبه شده است [و از این رو شریکان را نیز مستحق عبادت دیده‌اند؟!« در صورتی که مردم برای خداوند شریک قرار دهند و آن شریکان مانند خداوند آفرینش داشته باشند و در نتیجه آفرینش بر مردم مشتبه شود، جا داشت که در اعتقاد به توحید در شک بیفتند.

(درس ۲، برگرفته از سؤال ۱ امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۲۴۰- گزینه «۴»

(مینم هاشمی)

جریان تکفیری در سال‌های اخیر برخی از جوامع و کشورهای اسلامی را گرفتار خود کرده است. پیرو این جریان فکری خشک و غیر عقلانی با تفکر غلطی که درباره توحید و شرک دارند، هر مسلمانی را که مانند آن‌ها نمی‌اندیشد، مشرک و کافر می‌دانند و گاه کشتن او را واجب می‌شمارند. پیروان این جریان می‌گویند توسل به پیامبران و معصومین شرک است. طلب دعا و شفیع قرار دادن دیگران برای اینکه خدا انسان را ببخشد، شرک است و هم‌چنین معتقدند این‌گونه افراد کافر هستند و مسلمان محسوب نمی‌شوند.

(درس ۲، برگرفته از سؤال ۲۳ امتحان نهایی دی ۱۴۰۳، صفحه ۲۴)

زبان انگلیسی ۳

۲۴۱- گزینه «۲»

(آرمین رممانی)

ترجمه جمله: «اخیراً، درختان زیادی توسط داوطلبان کاشته شده است تا پارک برای همه سرسبزتر و زیباتر باشد.»

نکته مهم درسی:

با توجه به اینکه کلمه "trees" در اصل نقش مفعولی دارد، باید از فعل مجهول استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۱» و «۴»). از طرفی با توجه به قید "recently" در معنای «اخیراً، به تازگی» که از نشانه‌های زمان کامل است، نمی‌توانیم از گزینه «۳» استفاده کنیم.

(گرامر)

۲۴۲- گزینه «۱»

(آرمین رممانی)

ترجمه جمله: «معلمی که بیشترین احترام را برایش قائلیم، همیشه با صبر و مهربانی به ما کمک می‌کند تا درس‌های دشوار را بفهمیم.»

نکته مهم درسی:

با توجه به اینکه اسم "the teacher" مورد توصیف قرار گرفته است و مفهوم «که» از جمله برداشت می‌شود باید از جمله‌واره وصفی استفاده کنیم. با توجه به مفهوم جمله نیازی به استفاده از حرف اضافه نیست (رد گزینه «۲»). از طرفی "which" نمی‌تواند ضمیر موصولی مناسبی برای اسم "teacher" باشد (رد گزینه «۳»). به کارگیری "he" در جای خالی جمله بعدی را دارای دو فاعل می‌کند (رد گزینه «۴»).

(گرامر)

۲۴۳- گزینه «۳»

(آرمین رممانی)

ترجمه جمله: «اگر نزدیک دریا زندگی می‌کردیم، می‌توانستیم هر روز صبح قبل از شروع کار روزانه‌مان به شنا برویم.»

نکته مهم درسی:

با توجه به اینکه جمله شرط به صورت زمان گذشته ساده است، پی می‌یریم که با شرطی نوع دوم سر و کار داریم که در جواب شرط آن معمولاً از "would/could/might" به همراه «شکل ساده فعل» استفاده می‌کنیم (رد سایر گزینه‌ها).

(گرامر)

۲۴۴- گزینه «۴»

(ممسس رمیمی)

ترجمه جمله: «نوشیدن یک لیوان آب پرتقال در صبح می‌تواند انرژی شما را افزایش دهد و به شما کمک کند که سرحال تر و آماده روز باشید.»

- (۱) کاهش دادن
(۲) در نظر گرفتن
(۳) تشخیص دادن
(۴) افزایش دادن

(واژگان)

۲۴۵- گزینه «۲»

(ممسس رمیمی)

ترجمه جمله: «موفقیت اغلب نتیجه ترکیبی از تلاش زیاد، اهداف مشخص، صبر و حمایت افرادی است که به توانایی‌های شما ایمان دارند.»

- (۱) مقدمه، معرفی
(۲) ترکیب
(۳) اختصار
(۴) تعریف

(واژگان)

۲۴۶- گزینه «۳»

(ممسس رمیمی)

ترجمه جمله: «دست خط او آن قدر نامفهوم بود که برای هر کسی که سعی می‌کرد یادداشت‌هایی را که او در طول جلسه نوشته بود بخواند، کاملاً غیرقابل فهم بود.»

- (۱) غیر منتظره
(۲) ارتباط‌گرا، اهل معاشرت
(۳) غیرقابل فهم
(۴) جالب

(واژگان)

ترجمه متن درک مطلب:

آخر هفته گذشته، با خانواده‌ام به باغ وحش رفتم که یک تجربه فوق‌العاده از آب درآمد. آب و هوا برای بیرون بودن ایده‌آل بود، نه خیلی گرم و نه خیلی سرد، که بازدید ما را لذتبخش‌تر کرد. ما چندین ساعت را صرف پیاده‌روی در باغ وحش و بازدید از نمایشگاه‌های مختلف حیوانات کردیم. طیف گسترده‌ای از حیوانات از جمله شیر، زرافه، میمون و گونه‌های بسیاری از پرندگان را دیدیم. نقطه برجسته روز ما زمانی بود که فرصت پیدا کردیم به فیل‌ها غذا بدهیم. این یک تجربه هیجان‌انگیز برای همه بود و حتی یاد گرفتیم که چگونه با این موجودات باشکوه به‌طور ایمن تعامل کنیم. در طول بازدیدمان، در یک سخنرانی در مورد حفاظت از حیات وحش هم شرکت کردیم و در مورد تلاش‌های باغ وحش برای محافظت از گونه‌های در معرض خطر و حفظ زیستگاه‌های طبیعی آن‌ها اطلاعات کسب کردیم. شنیدن برنامه‌های مختلفی که هدفشان آموزش مردم در مورد اهمیت حفاظت از محیط زیست است، بسیار آگاهی‌بخش بود. باغ وحش فراتر از یک مکان سرگرم‌کننده و تعاملی، یک منبع آموزشی عالی برای تمام سنین است. ما با دانش جدید در مورد حیوانات و درک عمیق‌تری از حفاظت از حیات وحش آنجا را ترک کردیم. آن روز نه تنها سرگرم‌کننده، بلکه بسیار آموزنده نیز بود که آن را به یک تجربه به‌یادماندنی برای کل خانواده تبدیل کرد.

۲۴۷- گزینه «۱»

(ممسس رمیمی)

ترجمه جمله: «ایده اصلی متن چیست؟»

«یک روز به یادماندنی در باغ وحش»

(درک مطلب)

۲۴۸- گزینه «۳»

(ممسس رمیمی)

ترجمه جمله: «کدام عبارت در مورد آب و هوا صحیح است؟»

«بسیار خوب بود.»

(درک مطلب)

۲۴۹- گزینه «۲»

(ممسس رمیمی)

ترجمه جمله: «کلمه "it" (آن) در متن به چه چیزی اشاره دارد؟»

«غذا دادن به فیل‌ها»

(درک مطلب)

۲۵۰- گزینه «۴»

(ممسس رمیمی)

ترجمه جمله: «از متن می‌توانیم استنباط کنیم که ...»

«گذراندن یک روز در باغ وحش آموزنده بود.»

(درک مطلب)

دفترچه پاسخ

**آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۲۶ دی**

**تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه**

گروه تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حامد کریمی	مسئول دفترچه
آرین غلامی	ویراستار
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
ستایش یآوری	ویراستار مستندسازی

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۴»

(مادر کلامی)

ثقل: سنگینی - کانون ثقل: تکیه‌گاه اصلی

(معنای واژگان، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۲»

(مادر کلامی)

متن به پرسش «ب» پاسخ می‌دهد و دربارهٔ دیگر پرسش‌ها ساکت است:

قهرمان حماسی، خود تجسم فضایل مورد تأکید آن جامعه است و سرنوشت جمعی، در پیچ‌وخم نبرد او گره خورده است. این خاصیت، کارکرد حفظ میراث هویتی و انتقال ارزش‌های مشترک را به متن می‌بخشد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۱»

(مادر کلامی)

متن ادعا می‌کند کانون ثقل روایت در حماسه، همواره بر محور شخصیت والامقامی می‌چرخد که از لحاظ منش، قدرت بدنی، هوش و پایبندی به اصول اخلاقی، بر اقران خویش برتری مطلق دارد. صورت سؤال «رستم» را در شاهنامه مثال نقضی دانسته است که شخصیتی محوری دارد ولی هنگام خشم و گرسنگی، از مهار خود ناتوان است. اگر این شخص واقعاً مثال نقض باشد، باید پیش فرض گرفته باشیم که در داستان‌های شاهنامه، مهار نفس هنگام خشم و گرسنگی بخشی از اخلاق است.

(استدلال، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۱»

(ممدیر اصفهانی)

دو کلمه همهٔ گزینه‌ها به‌گونه‌ای هم‌معناست به‌جز گزینه «۱»:

تفضیل: برتری دادن / تفصیل: شرح‌دادن

(روابط بین واژگان، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۳»

(ممدیر اصفهانی)

شکل درست عبارت یازده نقطه دارد:

«تعلیم و تعلّم عبادت است.»

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۲»

(ممدیر اصفهانی)

عبارت «نه تنها به آزادی ساختاری انجامید، بلکه . . .» باید به شکلی کامل شود که نوعی از آزادی را بیان کند که به ساختار محدود نیست، و عبارت

گزینه «۲» به بهترین شکل چنین است: بستر را برای ورود زبان و اندیشه‌های نوین به گسترهٔ شعر معاصر ایران مهیا ساخت. دربارهٔ «شعرای دیگر زبان‌ها و تغییر در ساختار شعرهای سنتی خودشان» و «تردید عده‌ای برای صحت انتساب عنوان «پدر شعر نو فارسی» به او» نیز مطلبی در متن نیست. عبارت گزینه «۴» نیز به نوعی مخالف آن چیزی است که باید باشد.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۳»

(ممدیر اصفهانی)

عبارت «توانایی یادگیری از داده‌ها بدون برنامه‌نویسی صریح» نادرستی عبارت «الف» را نشان می‌دهد. عبارت «ب» نیز کاملاً درست است: الگوریتم‌های یادگیری ماشینی، الگوها را در مجموعه‌های داده‌های بزرگ شناسایی می‌کند و بر اساس آن‌ها پیش‌بینی‌ها یا تصمیم‌گیری‌هایی دارد. این فرایند شامل آموزش مدل‌ها با داده‌های نمونه و سپس استفاده از این مدل‌های آموزش‌دیده برای انجام وظایف جدید است.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

اطلاعات سؤال را مرحله به مرحله می‌نویسیم:

دهه	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
نام	(۱) سهراب	(۲) پروین	(۵) نیما	(۴) احمد	(۵) فروغ
عدد	(۱) ده	(۷) شش			(۳) سه
قالب	(۶) قصیده	(۳) قطعه	(۶) غزل	(۴) مثنوی	(۳) رباعی
جهت	(۸) شرق	(۷) شمال	(۶) جنوب	(۴) غرب	(۸) بی‌جهت

۱) سهراب عددی دورقمی دارد و از آن که در دههٔ سوم زندگی خود است، کوچک‌تر است، پس عدد او ده است و در دههٔ دوم زندگی‌اش است.

۲) شخص دههٔ سوم، نیما نیست. احمد هم نیست، چرا که او از نیما و سهراب بزرگ‌تر است. پس احمد در دههٔ چهارم هم نیست. همچنین فروغ از پروین بزرگ‌تر است. پس پروین در دههٔ سوم است.

۳) رباعی و عدد سه در دههٔ ششم معلوم است. «شرق» و «شمال» به این دهه نمی‌رسد. قالب قطعه نیز در جایگاه دههٔ سوم است.



(غریزاد شیرممدری)

۲۶۴- گزینه «۳»

داریم:

$$\frac{3 \times 5 \times ?}{6} = \frac{4 \times 10 \times 8}{9}$$

$$\Rightarrow ? = \frac{6 \times 4 \times 10 \times 8}{3 \times 5 \times 9} = \frac{128}{9} = 14 \frac{2}{9} \approx 14$$

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر اصفهانی)

۲۶۴- گزینه «۳»

داریم:

$$91 = 7 \times 13, 7 + 13 = 20$$

$$35 = 7 \times 5, 7 + 5 = 12$$

$$55 = 5 \times 11, 5 + 11 = 16$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنیی)

۲۶۵- گزینه «۳»

در هر شکل صورت سؤال، بسته به بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عددهای دایره

بیرونی داریم:

$$9 - 4 = 5, 7 - 5 = 2$$

$$13 - 8 = 5, 12 - 11 = 1$$

$$10 - 1 = 9, 8 - 4 = 4$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه اسخ)

۲۶۶- گزینه «۳»

در هر مرحله، دایره‌های افقی الگو یکی کم و به دایره‌های عمودی یکی اضافه می‌شود. بنابراین در شکل چهارم پنج دایره افقی داریم که ۴ دایره عمودی روی آن‌ها قرار دارد. همچنین طرح رنگی نیز در هر مرحله دو واحد از سمت چپ الگو دور می‌شود، بدون احتساب اینکه تعداد دایره‌ها در حال تغییر است.

(الگوی فطی، هوش غیرکلامی)

(غریزاد شیرممدری)

۲۶۷- گزینه «۲»

در هر مرحله از الگوی صورت سؤال، شکل‌ها دو واحد به بیرون شیفت می‌کنند. یعنی جابه‌جا می‌شوند و جای بکدیگر را می‌گیرند. در مرحله چهارم شکل مانند شکل گزینه «۲» خواهد شد.

(الگوی فطی، هوش غیرکلامی)

۴) حال جهت غرب و قالب مثنوی و احمد، فقط ممکن است، به دهه پنجم برسد.

۵) طبق گزاره قبلی، جایگاه نیما و فروغ هم معلوم است.

۶) قالب غزل به سهراب نمی‌رسد، پس با جهت جنوب به نیما می‌رسد و قصیده به سهراب.

۷) جهت شمال با عدد سه در یک ستون نیست. پس باید با عدد شش در یک ستون باشد. پس تکلیف دهه سوم هم روشن است.

۸) پس جهت شرق و کارت بی جهت هم معلوم است.

طبق جدول بالا، کارت فروغ است که جهت ندارد.

(مقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۴»

طبق جدول بالا، کارت نیماست که غزل دارد.

(فاطمه اسخ)

(مقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

طبق جدول بالا، عدد سهراب ده است.

(فاطمه اسخ)

(مقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۲»

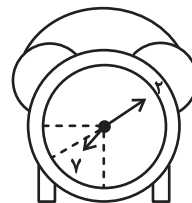
طبق جدول بالا، عدد احمد و عدد نیما معلوم نیست.

(غریزاد شیرممدری)

(مقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۴»

(ممیر کنیی)



اگر عقربه ساعت‌شمار دقیقاً روی هشت بود، زاویه بین دو عقربه 180° درجه بود. اما اکنون این عقربه به اندازه پنجاه دقیقه از ساعت هشت دور است. عقربه در هر شصت دقیقه فاصله بین دو عدد را طی می‌کند، که برابر

$$360^\circ = 3^\circ \times 12$$

پس در ده دقیقه، $5^\circ = 3^\circ \times \frac{1}{6}$ را طی می‌کند، پس فاصله این عقربه تا

خط نیم‌صفحه، 25° است. پس زاویه‌ها، $155^\circ = 180^\circ - 25^\circ$ و

$$205^\circ = 180^\circ + 25^\circ \text{ است و اختلاف آن‌ها برابر است با: } 5^\circ = 205^\circ - 155^\circ$$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۸- گزینه ۳»

(فرزاد شیرممبرلر)

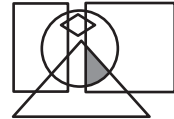
شکل سمت چپ در هر ردیف از این الگو، از ترکیب شکل‌های سمت راست و وسط آن ردیف حاصل می‌شود.

(ماتریس، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه ۳»

(عمیر کیش)

در شکل صورت سؤال، نقطه داخل مربع، مثلث و دایره است و خارج از مستطیل و لوزی، در گزینه ۳» هم فضای کوچکی با این ویژگی وجود دارد:



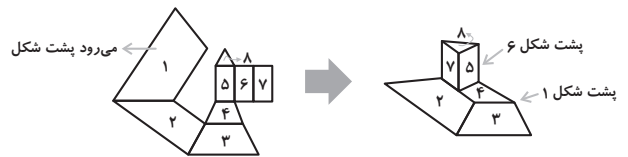
برای رد گزینه‌های «۲» و «۴» دقت کنید مثلث و مربع در گزینه ۲» و دایره و مربع در گزینه ۴» اشتراک ندارند. برای رد گزینه ۱» هم دقت کنید که محل اشتراک مربع و مثلث و دایره در شکل، کاملاً درون مستطیل است.

(بایکاه شکل، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه ۴»

(فرزاد شیرممبرلر)

داریم:



(میم‌های غیرمنتظم، هوش غیرکلامی)