

دفترچه اختصاصی - ۱

علوم
ریاضی
و فنی

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)

صبح جمعه
۱۴۰۳/۰۱/۳۱



آزمون جامع ۳۱ فروردین ۱۴۰۳

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 |



آزمون «۳۱ فروردین ۱۴۰۳» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سؤال

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

| شماره سؤال | تعداد سؤال | نام درس |
|------------|------------|------------------------------|
| ۱-۱۸ | ۱۸ | ریاضی پایه و حسابان ۲ |
| ۱۹-۴۰ | ۲۲ | هندسه و آمار و ریاضیات گسسته |
| ۱-۴۰ | ۴۰ | جمع کل |

پدیدآورندگان

| نام درس | نام طراحان |
|-----------------------|--|
| ریاضی پایه و حسابان ۲ | کاظم اجلائی-سیدرضا اسلامی-مسعود بر ملا-سعید تن آرا-طاہر دادستانی-محمد رضا راسخ-جمشید عباسی-حمید علیزاده-کیان کریمی خراسانی-حامد معنوی-جهانبخش نیکنام |
| هندسه و آمار و گسسته | اسحاق اسفندیار-افشین خاصه-خان-مهدیار راشدی-سوگند روشنی-علی ساوجی-هومن عقیلی-احمد رضا فلاح-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی |

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس | ریاضی پایه و حسابان ۲ | هندسه | آمار و ریاضیات گسسته |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| گزینشگر | کاظم اجلائی سیدرضا اسلامی | امیرحسین ابومحبوب | امیرحسین ابومحبوب |
| گروه ویراستاری | سعید خان بابایی | امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی | امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی |
| ویراستاری رتبه های برتر | پارسا نوروزی منش سهیل تقی زاده | پارسا نوروزی منش | پارسا نوروزی منش |
| مسئول درس | عادل حسینی | امیرحسین ابومحبوب | امیرحسین ابومحبوب |
| مستند سازی | سمیه اسکندری | سرژ یقیازاریان تبریزی | سرژ یقیازاریان تبریزی |

گروه فنی و تولید

| | |
|----------------|-----------------------|
| مدیر گروه | مهرداد ملوندی |
| مسئول دفترچه | نرگس غنی زاده |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری |
| 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- تابع f خطی است به طوری که $f(2x+1) = 2f(x) + 1$ است. مقدار $f(-1)$ کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) -۱
(۳) ۱
(۴) نمی توان مشخص کرد.

۲- نمودار تابع $f(x) = 2x^2 - 3x + 2 \sin x$ در یک همسایگی $x=0$ کدام است؟



۳- قدرنسبت دنباله هندسی a_n ، سه برابر قدرنسبت دنباله هندسی b_n است. اگر $a_1, b_1 = 3^{-8}$ باشد، حاصل عبارت $a_1 b_{19} + a_2 b_{18} + \dots + a_{19} b_1$ تقریباً کدام است؟

- (۱) $1/5$
(۲) $4/5$
(۳) $10/5$
(۴) $13/5$

۴- اگر α, β و ۱ جواب های متمایز معادله $2x^3 - 5ax^2 - ax + 4 = 0$ باشند، جواب های کدام معادله $\frac{1}{\beta^2 - 2}$ و $\frac{1}{\alpha^2 - 2}$ است؟

- (۱) $18x^2 + 9x - 2 = 0$
(۲) $18x^2 + 9x - 4 = 0$
(۳) $18x^2 - 9x - 4 = 0$
(۴) $18x^2 - 9x - 2 = 0$

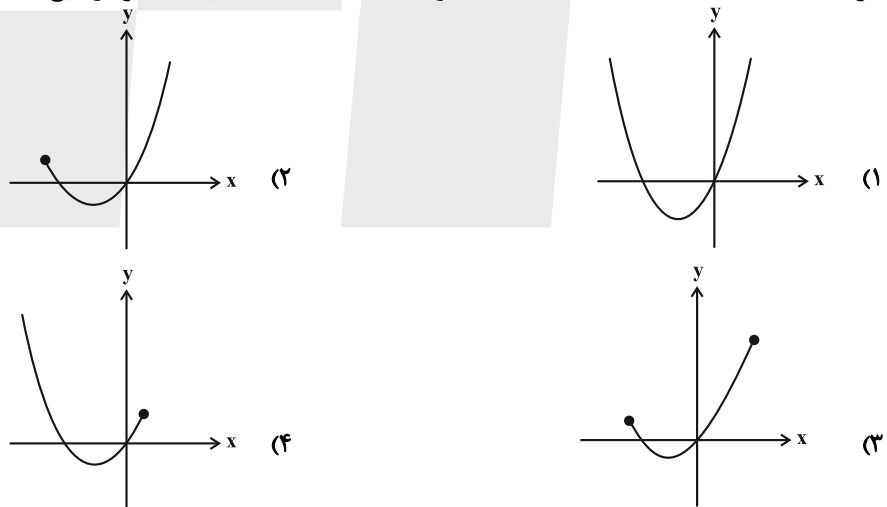
۵- دامنه تابع $f(x) = \frac{1}{|x^2 - kx| - k}$ به صورت $\mathbb{R} - \{a, b, c\}$ است. حاصل $a + b + c$ کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) ۱۲
(۳) ۹
(۴) ۶

۶- نقطه A روی نیمساز ناحیه اول قرار دارد به طوری که مجموع فواصل A از نقاط $B(2, 1)$ و $C(-2, 5)$ برابر با ۱۲ است. حاصل ضرب طول و عرض نقطه A کدام است؟

- (۱) ۳۶
(۲) ۴
(۳) ۲۵
(۴) ۹

۷- اگر $f(x) = \sqrt{4-x} - 2$ ، $g(x) = (f^{-1} \circ f)(x)$ و $h(x) = (f \circ f^{-1})(x)$ باشد، نمودار تابع $g+h$ کدام است؟



۸- اگر $f(x) = [x - \frac{3}{4}] + [x + \frac{1}{4}]$ و $g(x) = \sqrt{9-x^2}$ باشد، برد تابع $g \circ f$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

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

۹- نمودار تابع $f(x) = 2x + \log_2 |x|$ را یک واحد به چپ انتقال می دهیم، سپس نسبت به محور عرض ها قرینه می کنیم و در نهایت نسبت به محور طول ها قرینه می کنیم. نمودار نهایی، نمودار تابع f را در نقطه ای با کدام عرض منفی قطع می کند؟

- (۱) $\log_2(\sqrt{2}-1) - \sqrt{2}$
(۲) $\log_2(\sqrt{2}+1) - \sqrt{2}$
(۳) $\log_2(\frac{\sqrt{2}+1}{4})$
(۴) $\log_2(\frac{\sqrt{2}-1}{4})$

10- تابع $f(x) = \frac{(\sqrt[3]{\sqrt{50}+1})^x - (\sqrt[3]{\sqrt{50}-1})^x}{2^x}$ از نظر یکنوایی چگونه است؟

(1) روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است.

(2) روی \mathbb{R} اکیداً نزولی است.

(3) روی $(0, +\infty)$ اکیداً صعودی و روی $(-\infty, 0]$ اکیداً نزولی است.

(4) روی $(0, +\infty)$ اکیداً نزولی و روی $(-\infty, 0]$ اکیداً صعودی است.

11- اگر $16 \sin \alpha \cos^2 \alpha = 1 + 4 \sin \alpha$ باشد، مقدار $\sin 3\alpha$ کدام است؟

(1) $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{2}{3}$

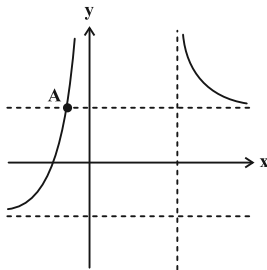
12- معادله $2 \sin^2 x + 1 = 3 \cos^2(2x)$ در بازه $(a, 2\pi)$ دارای 4 جواب است. حداقل مقدار a کدام است؟

(1) $\frac{7\pi}{8}$ (2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $\frac{17\pi}{20}$ (4) $\frac{11\pi}{12}$

13- اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{x^2 - 3x}{|x-3|} + a \left| \frac{6}{x} \right| \right) = \frac{a^2 - 3a}{2}$ باشد، مقدار a کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(1) -1 (2) 1 (3) 6 (4) -6

14- نمودار تابع $f(x) = \frac{4x+16}{|x|+|x+a|+b}$ در شکل زیر رسم شده است. طول نقطه A کدام است؟



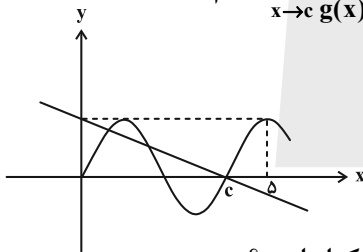
(1) -4

(2) -3

(3) -2

(4) -1

15- نمودار توابع $f(x) = a \sin(b\pi x)$ و $g(x) = -\frac{x}{a} + \frac{1}{b}$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)}$ کدام است؟



(1) $-\pi$

(2) -2π

(3) -3π

(4) -4π

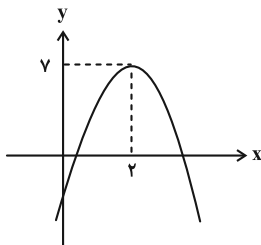
16- برای تابع چندجمله‌ای f داریم: $f'(x)f''(x) = 64x - 24$. کمترین مقدار ممکن برای $f'(3)$ کدام است؟

(1) -24 (2) -13 (3) -10 (4) -21

17- مشتق راست تابع $f(x) = |2x^3 + ax - b|$ در $x = b$ از مشتق چپ آن در همین نقطه، 10 واحد بیشتر است. حاصل $a + b$ کدام است؟ ($b > 0$)

(1) 5 (2) -5 (3) 1 (4) -1

18- تابع چندجمله‌ای درجه سوم f با عرض از مبدأ 8 مفروض است، به طوری که $f(1) = 1$. اگر نمودار تابع f' مطابق شکل زیر باشد، عرض نقطه عطف نمودار تابع f کدام است؟



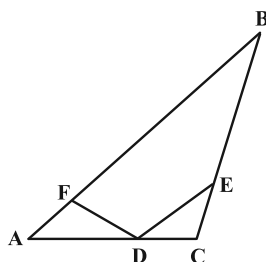
(1) 6

(2) 8

(3) 5

(4) 7

۱۹- در زمینی مثلث شکل به صورت زیر، چراغی را به گونه‌ای در نقطه D قرار می‌دهیم که پرتوهایی که به اضلاع AB و BC برخورد می‌کنند با ضلع AC زوایای برابر با زاویه B بسازند ($\hat{F}DA = \hat{E}DC = \hat{B}$). در این صورت $AF \times CD$ برابر کدام است؟



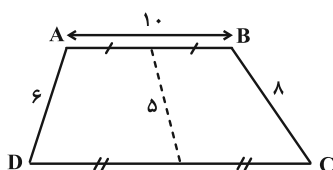
(۱) $DF \times CE$

(۲) $AD \times DE$

(۳) $AD \times CE$

(۴) $DF \times DE$

۲۰- در دوزنقه شکل زیر، طول قاعده کوچک و دو ساق داده شده است. اگر فاصله بین نقاط وسط دو قاعده برابر ۵ باشد، مساحت دوزنقه کدام است؟



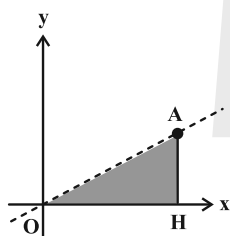
(۱) ۴۸

(۲) ۵۶

(۳) ۶۴

(۴) ۷۲

۲۱- از نقطه A روی خط $y = \frac{x}{2}$ بر محور x عمود کرده‌ایم. حجم شکل حاصل از دوران مثلث OAH حول محور y ها چند برابر



حجم شکل حاصل از دوران همین مثلث حول محور x هاست؟

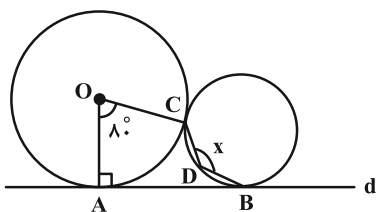
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۲۲- در شکل زیر، دو دایره بر یکدیگر در نقطه C و بر خط d در نقاط A و B مماس هستند. اگر $\hat{A}OC = 80^\circ$ باشد، زاویه $\hat{C}DB$ کدام است؟



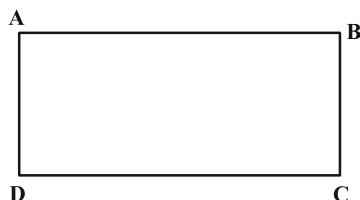
(۱) 120°

(۲) 115°

(۳) 100°

(۴) 130°

۲۳- اندازه‌های طول و عرض مستطیل زیر ۱۲ و ۴ است. بازتاب نقطه A نسبت به نیمساز داخلی زاویه D را A' می‌نامیم و بازتاب A' نسبت به نیمساز زاویه B را A'' می‌نامیم. طول AA'' چند برابر $\sqrt{2}$ است؟



۸ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۳ (۴)

۲۴- در مثلثی به اضلاع $x+2$ ، $x+5$ و $x+8$ ، طول میانه ضلع متوسط $2\sqrt{21}$ است. مساحت این مثلث چقدر است؟

۴۲ (۴)

۴۰ (۳)

$20\sqrt{3}$ (۲)

$30\sqrt{2}$ (۱)

۲۵- ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ a & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \\ a & -1 & 2 \end{bmatrix}$ مفروضند. اگر $|A| = |-2B^{-1}|$ ، مجموع مقادیر a کدام است؟

-۵ (۴)

۵ (۳)

-۴ (۲)

۴ (۱)

۲۶- اگر $AB^{-1} = 5I$ و $C = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $B(CA)^{-1}$ کدام است؟

$\frac{1}{5}$ (۴)

$\frac{4}{5}$ (۳)

$\frac{1}{25}$ (۲)

$\frac{4}{25}$ (۱)

۲۷- معادلات قطرهای دایره‌ای به صورت $(m+2)x + (m+1)y + 3 = 0$ هستند. اگر این دایره بر خط $x+y = \sqrt{2}$ مماس باشد، فاصله نزدیک‌ترین نقطه دایره تا مبدأ مختصات چقدر است؟

$4 - \sqrt{2}$ (۴)

$3\sqrt{2} - 1$ (۳)

$2\sqrt{2} - 2$ (۲)

$\sqrt{2} - 1$ (۱)

۲۸- می‌دانیم نقطه $(4, 5)$ روی یک سهمی قائم به رأس $(2, 3)$ قرار دارد. دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات رسم می‌کنیم تا روی خط هادی این سهمی، پاره‌خطی به طول ۱۲ واحد ایجاد کند. شعاع این دایره چقدر است؟

۸ (۴)

$7/5$ (۳)

۷ (۲)

$6/5$ (۱)

۲۹- اگر $|\vec{a}| = 2$ ، $|\vec{b}| = 4$ و $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ باشد، مقدار عددی عبارت $(2\vec{a} \cdot \vec{b}) + \vec{a} \cdot \vec{c} + \vec{b} \cdot \vec{c}$ چقدر است؟

-۱۶ (۴)

۱۶ (۳)

-۲۰ (۲)

۲۰ (۱)

۳۰- اگر گزاره $(p \vee q) \Rightarrow (\sim p \wedge q) \Rightarrow (p \vee q)$ نادرست باشد، آنگاه ارزش $p \Rightarrow q$ با کدام گزاره متفاوت است؟

$q \Rightarrow \sim p$ (۴)

$\sim q \Rightarrow p$ (۳)

$\sim q \Rightarrow \sim p$ (۲)

$q \Rightarrow p$ (۱)

۳۱- برای سه مجموعه دلخواه A، B و C، اگر $[A \cap (B' \cap C')] \cup [A - (B - C)'] = A$ شود و تعداد اعضای هر یک از دو مجموعه A و C برابر ۴ عضو باشد، AUC چند عضو دارد؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۳۲- در کیسه‌ای سه مهره سفید با شماره‌های ۱ تا ۳، سه مهره سیاه با شماره‌های ۱ تا ۳ و دو مهره سبز با شماره‌های ۱ و ۲ وجود دارد. دو مهره به تصادف خارج می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع اعداد دو مهره خارج شده برابر ۴ است، با کدام احتمال این دو مهره هم‌رنگ می‌باشند؟

(۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۳۳- ظرفی شامل ۱ مهره آبی، ۸ مهره بنفش و ۳ مهره قرمز است. به‌طور پی‌درپی و با جای‌گذاری ۴ مهره از این ظرف برمی‌داریم و مشاهده می‌کنیم دومین و سومین مهره بنفش هستند. با کدام احتمال ۳ مهره از مهره‌های انتخاب شده بنفش هستند؟

(۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۳۴- بازه اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای با انحراف معیار $1/65$ ، براساس یک نمونه به صورت $[4/8, 5/4]$ به دست آمده است. کدام گزینه مجموع اعضای این نمونه را نشان می‌دهد؟

(۱) $629/2$ (۲) $566/1$ (۳) $617/1$ (۴) $571/2$

۳۵- اگر مقدار x به گونه‌ای باشد که به ازای آن هیچ عدد پنج رقمی به صورت $19yx7$ بر ۱۱ بخش‌پذیر نباشد، کدام عدد بر ۴ بخش‌پذیر است؟

(۱) $3x8$ (۲) $28x$ (۳) $5x6$ (۴) $76x$

۳۶- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی n ، عدد $72 + 3^n$ بر ۷۳ بخش‌پذیر است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

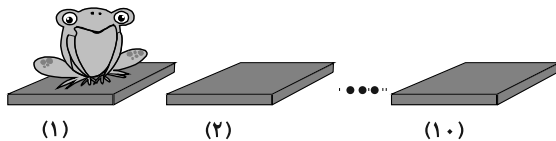
۳۷- اختلاف میان حداکثر و حداقل عدد احاطه‌گری گراف‌های همبند مرتبه ۱۰ که کمترین اندازه ممکن را دارند، کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۸- در گراف G با مجموعه رئوس $V = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ ، اگر $\sum_{v \in V} |N_G[v]| = 58$ باشد، چند گراف متفاوت برای \bar{G} می‌توان رسم کرد که در آن $\Delta = 3$ باشد؟

(۱) ۲۸۰ (۲) ۱۶۸ (۳) ۱۲۸ (۴) ۲۴۰

۳۹- مطابق شکل، یک قورباغه روی خانه ۱ از ۱۰ خانه با شماره‌های ۱ تا ۱۰ قرار دارد. به چند طریق، این قورباغه می‌تواند با چهار پرش خود را به خانه ۱۰ برساند؟ (در هر پرش، قورباغه به اندازه حداقل یک خانه به سمت راست می‌پرد.)



(۱) ۸۴

(۲) ۵۶

(۳) ۳۵

(۴) ۷۰

۴۰- چند عدد طبیعی سه رقمی وجود دارد که نسبت به ۲۰ اول هستند؟

(۱) ۵۴۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۲۷۰

دفترچه اختصاصی - ۲

علوم
ریاضی
وفنی

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)

صبح جمعه

۱۴۰۳/۰۱/۳۱



آزمون جامع ۳۱ فروردین ۱۴۰۳

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

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



آزمون «۳۱ فروردین ۱۴۰۳» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سؤال

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۶۵ سؤال

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

پدیدآورندگان

| نام درس | نام طراحان | اختصاصی |
|---------|--|---------|
| فیزیک | کامران ابراهیمی-عباس اصغری-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-فراز رسولی-محسن سلماسی محمدجواد سورچی-معصومه شریعت ناصری-مهدی شریفی-محمد کاظم منشادی-امیراحمد میرسعید-سیده ملیحه میرصالحی حسام نادری-مجتبی نکوئیان-محمد نهاوندی مقدم | |
| شیمی | هدی بهاری پور-سعید تیزرو-امیر حاتمیان-پیمان خواجوی مجد-روزبه رضوانی-میلاد شیخ الاسلامی خیابوی-پارسا عیوض پور امیرمحمد کنگرانی-رضا مسکن-امیرحسین مسلمی-میلاد میرحیدری | |

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس | فیزیک | شیمی |
|--------------------------------|-----------------------------|---|
| گزینشگر | حسام نادری | امیرحسین مسلمی |
| گروه ویراستاری | آراس محمدی زهره آقامحمدی | محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی میلاد میرحیدری |
| بازبینی نهایی رتبه های برتر | حسین بصیر ترکمبور | احسان پنجه شاهی ماهان زواری |
| مسئول درس | حسام نادری | پارسا عیوض پور |
| مستند سازی | علیرضا همایون خواه | امیرحسین مرتضوی حسین شاهسواری |

گروه فنی و تولید

| | |
|-----------------------|----------------|
| مهرداد ملوندی | مدیر گروه |
| نرگس غنی زاده | مسئول دفتر چه |
| مدیر گروه: محیا اصغری | گروه مستندسازی |
| فرزانه فتح اله زاده | حروف نگار |
| 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

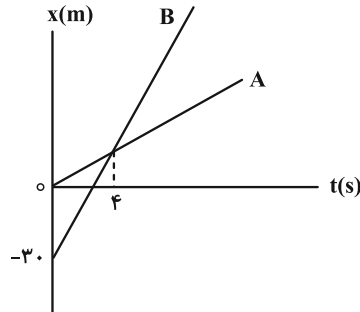
زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

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

فیزیک

۴۱- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می کنند، به صورت شکل زیر است. در لحظه $t = 10s$ فاصله این دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟

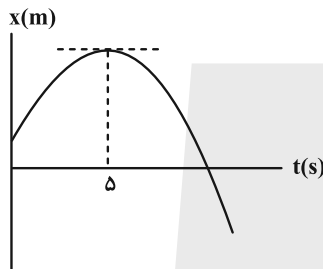


- ۷۵ (۱)
- ۴۵ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۲۰ (۴)

۴۲- متحرک A از حال سکون و از مبدأ مکان با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ در جهت مثبت محور x شروع به حرکت می کند. دو ثانیه بعد، متحرک B با سرعت ثابت از مبدأ مکان در همان جهت می گذرد. حداکثر تندی متحرک B چند متر بر ثانیه باشد تا از متحرک A سبقت نگیرد؟

- ۱۶ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۴۳- نمودار مکان- زمان حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می کند، به صورت سهمی زیر است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در چهار ثانیه دوم حرکتش برابر با ۱۸ متر باشد، مسافت طی شده آن در دو ثانیه سوم حرکت چند متر است؟

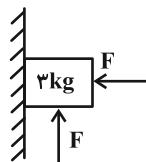


- ۳/۶ (۱)
- ۷/۲ (۲)
- ۹ (۳)
- ۴/۵ (۴)

۴۴- جسمی از ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین و از حال سکون رها شده و با تندی $40 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می کند. اگر جرم جسم ۳ kg و نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود، اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۶ (۱)
- ۵۴ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۳۶ (۴)

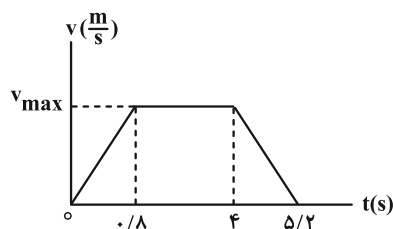
۴۵- در شکل زیر، جسمی توسط نیروی افقی F به دیواری تکیه داده شده است و جسم در آستانه حرکت به سمت بالا قرار دارد. اگر نیروی F، ۵۰ درصد کاهش یابد، نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، چند نیوتون خواهد شد؟



($\mu_k = 0/2$ و $\mu_s = 0/4$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- $\sqrt{26}$ (۱)
- $5\sqrt{26}$ (۲)
- $5\sqrt{13}$ (۳)
- ۲۵ (۴)

۴۶- در یک آسانسور که به سمت بالا حرکت می‌کند، جسمی روی یک ترازو قرار دارد. کمترین مقداری که این ترازو نشان می‌دهد، $\frac{2}{3}$ برابر بیشترین مقدار آن است. اگر نمودار سرعت- زمان زیر مربوط به حرکت این آسانسور باشد، بیشینه تندی حرکت این



آسانسور چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱/۸ (۱)

۲ (۲)

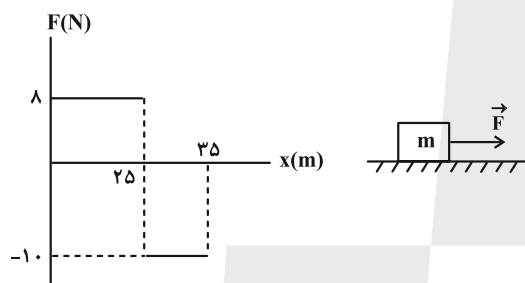
۲/۴ (۳)

۳ (۴)

۴۷- نمودار نیروی افقی وارد شده به جسمی بر حسب مکان آن مطابق شکل زیر است. اگر سرعت این جسم در مبدأ مکان به صورت

$\vec{v} = 5(\frac{m}{s})\vec{i}$ باشد و تندی آن در مکان $x = 35 m$ به $20 \frac{m}{s}$ در جهت محور x برسد، تکانه جسم در این مکان چند واحد SI

است؟ (سطح افقی بدون اصطکاک است.)



۱۶ (۱)

$\frac{32}{3}$ (۲)

۳۲ (۳)

۱۰ (۴)

۴۸- دو ماهواره A و B به جرم‌های m_A و $m_B = 2m_A$ به ترتیب در فاصله‌های $6400 km$ و $12800 km$ از سطح زمین و به دور

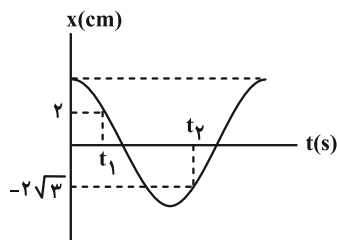
زمین در حال چرخش هستند. تکانه ماهواره A چند برابر تکانه ماهواره B است؟ ($R_e = 6400 km$ شعاع زمین)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۲) $\sqrt{\frac{3}{4}}$ (۳) $\sqrt{\frac{3}{8}}$ (۴)

۴۹- نمودار مکان- زمان نوسانگری به جرم $50 g$ که روی پاره‌خطی به طول $8 cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق

شکل زیر است. اگر $t_2 - t_1 = \frac{1}{6} s$ باشد، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 600 میلی‌ژول است، تندی نوسانگر چند متر

بر ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)



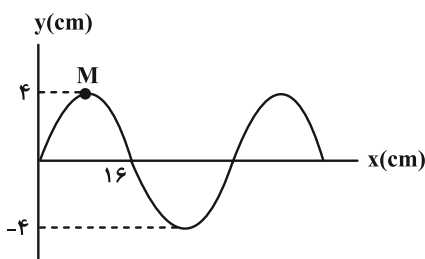
۴ (۱)

$4\sqrt{2}$ (۲)

$2\sqrt{6}$ (۳)

۲ (۴)

۵۰- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در طنابی نشان می‌دهد. در مدت زمانی که موج ۱۶ سانتی‌متر پیشروی می‌کند، مسافتی که



ذره M طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۶

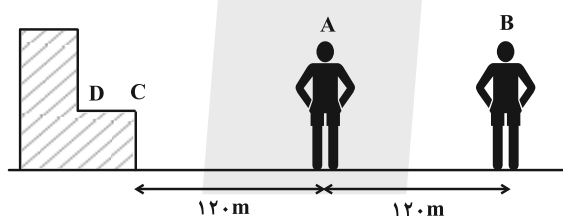
۵۱- شدت صوت دو چشمه صوت A و B با دامنه یکسان و در فاصله یکسان از دو چشمه صوت به ترتیب I_A و $I_B = 2I_A$ است.

کدام گزینه درباره بلندی و ارتفاع دو صوت درست است؟ (از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود).

- (۱) بلندی صوت A بیشتر از صوت B و ارتفاع صوت B بیشتر از صوت A است.
- (۲) بلندی صوت A کمتر از صوت B و ارتفاع صوت B بیشتر از صوت A است.
- (۳) بلندی صوت A بیشتر از صوت B است و در مورد مقایسه ارتفاع دو صوت نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.
- (۴) بلندی صوت A کمتر از صوت B است و در مورد مقایسه ارتفاع دو صوت نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۵۲- دو دانش‌آموز ساکن A و B در فاصله ۱۲۰m از هم قرار دارند و دانش‌آموز A فریاد می‌زند. اگر اختلاف زمانی صوت اول و

صوت سومی که به گوش دانش‌آموز B می‌رسد ۰/۸ ثانیه باشد، طول CD چند متر است؟ ($v_{\text{صوت}} = ۳۵۰ \frac{m}{s}$)



- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰

۵۳- یک باریکه نور شامل دو پرتوی آبی و قرمز با زاویه تابش ۵۳° از هوا به یک محیط شفاف می‌تابد. اگر ضریب شکست این

محیط شفاف برای پرتوهای آبی و قرمز به ترتیب $\frac{4}{5}$ و $\frac{4}{3}$ باشد، کدام پرتو و چند درجه بیشتر منحرف می‌شود؟

$$(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$$

- (۱) قرمز، ۱۶°
- (۲) قرمز، ۷°
- (۳) آبی، ۱۶°
- (۴) آبی، ۷°

۵۴- تار مرتعش با دو انتهای بسته، به طول $\frac{5}{6}m$ و مساحت مقطع $۲mm^2$ از ماده‌ای به چگالی $\frac{4}{5} \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. اگر

اختلاف بسامد بین هماهنگ‌های دوم و پنجم این تار برابر با $۲۴۰Hz$ باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

- (۱) ۹۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۱۶۰
- (۴) ۲۴۰

۵۵- کدام یک از عبارات زیر در رابطه با اثر فوتوالکتریک صحیح است؟

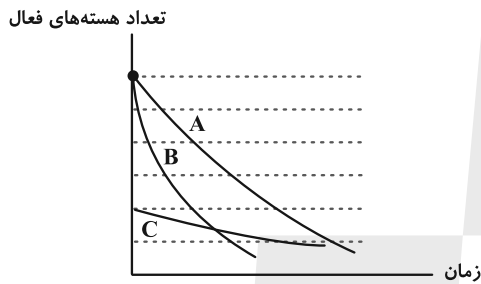
- الف) هر فوتون موج الکترومغناطیسی تابیده شده، صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم‌کنش انجام می‌دهد.
 ب) اگر طول موج نور فرودی به سطح فلز از طول موج آستانه کمتر باشد، الکترون‌ها از سطح فلز جدا نمی‌شوند.
 پ) افزایش شدت نور پرتوی فرودی سبب افزایش انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های جدا شده از سطح نمی‌شود.
 ت) بسامد آستانه به جنس فلز بستگی دارد.

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

۵۶- در طیف اتم هیدروژن طول موج اولین خط رشته‌ی بالمر ($n' = 2$)، چند برابر اختلاف کوتاه‌ترین طول موج رشته‌ی براکت ($n' = 4$) و بلندترین طول موج رشته‌ی لیمان ($n' = 1$) است؟

- (۱) $\frac{1}{11}$ (۲) $\frac{20}{99}$ (۳) $\frac{27}{55}$ (۴) $\frac{81}{500}$

۵۷- نمودار تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده بر حسب زمان برای سه ماده‌ی پرتوزا مطابق شکل زیر است. اگر جرم یکسانی از سه ماده‌ی A، B و C داشته باشیم، پس از گذشت مدت زمان یکسان، کدام گزینه جرم فعال باقی‌مانده‌ی این سه عنصر را به درستی



مقایسه کرده است؟

- (۱) $m_C > m_A > m_B$
 (۲) $m_B > m_A > m_C$
 (۳) $m_A > m_B = m_C$
 (۴) $m_C = m_B > m_A$

۵۸- چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

الف) اورانیوم $^{238}_{92}\text{U}$ با گسیل یک ذره‌ی آلفا به $^{234}_{90}\text{Th}$ تبدیل می‌شود.

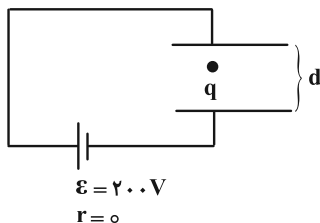
ب) در فرایند واپاشی β^+ ، یکی از نوترون‌های درون هسته به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود.

پ) آب سنگین و گرافیت به عنوان کندساز نوترون‌ها در واکنش‌های شکافت هسته‌ای استفاده می‌شوند.

ت) واکنش $D + T \rightarrow {}^4\text{He} + {}^1_0\text{n}$ ، نمونه‌ای از واکنش‌های شکافت هسته‌ای است.

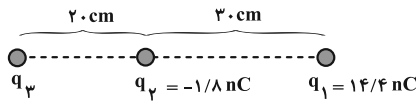
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۹- در مدار شکل زیر، برای آن‌که نیروی الکتریکی به بزرگی $F_E = 8\text{ N}$ به بار $q = 1/\epsilon\mu\text{C}$ وارد شود، فاصله‌ی دو صفحه (d) باید چند متر باشد؟



- (۱) 4×10^{-5}
 (۲) 4×10^6
 (۳) 5×10^5
 (۴) 5×10^{-5}

۶۰- مطابق شکل زیر، بار نقطه‌ای q_2 در حال تعادل است. اگر جای بارهای نقطه‌ای q_1 و q_3 عوض شود، بار q_2 چند الکترون بگیرد یا از دست دهد تا بار q_2 در تعادل باشد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



- (۱) گرفتن ، $1/625 \times 10^{11}$
 (۲) $1/625 \times 10^{11}$ ، از دست دادن
 (۳) گرفتن ، $1/375 \times 10^{11}$
 (۴) $1/375 \times 10^{11}$ ، از دست دادن

۶۱- بین صفحه‌های یک خازن تخت، هوا وجود دارد و در هر سانتی‌متر مربع از این صفحه‌ها $36 nC$ بار الکتریکی ذخیره شده است. اندازه میدان الکتریکی بین صفحه‌های این خازن چند ولت بر متر است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)

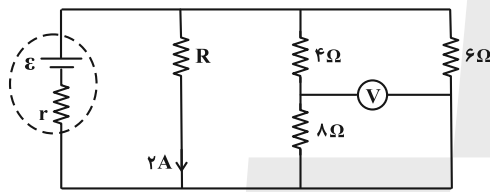
- (۱) 4×10^4 (۲) 4×10^5 (۳) $2/5 \times 10^4$ (۴) $2/5 \times 10^5$

۶۲- دو سیم رسانای (۱) و (۲) دارای طول و جرم یکسان هستند. اگر چگالی و مقاومت ویژه سیم (۱) به ترتیب ۲ و $1/3$ برابر چگالی و مقاومت ویژه سیم (۲) باشد، با افزایش دما به اندازه $100 K$ مقاومت سیم (۲) درصد از مقاومت سیم (۱) خواهد شد.

($\alpha_1 = 2 \times 10^{-3} K^{-1}$ ، $\alpha_2 = 6 \times 10^{-3} K^{-1}$ و از انبساط طولی و سطحی صرف نظر شود.)

- (۱) بیشتر ، ۲۰۰ (۲) بیشتر ، ۱۰۰ (۳) کمتر ، ۲۰۰ (۴) کمتر ، ۱۰۰

۶۳- در مدار شکل زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی ۴ ولت را نشان دهد، توان خروجی باتری چند وات است؟



- (۱) ۶
 (۲) ۱۴
 (۳) ۲۱
 (۴) باید مقاومت R مشخص باشد.

۶۴- حلقه دایره‌ای به قطر $20 m$ را باز کرده و با سیم حاصل یک سیملوله با حلقه‌های به هم چسبیده می‌سازیم. اگر با عبور جریان ۱ میلی‌آمپر از سیملوله بزرگی میدان مغناطیسی در محور مرکزی درون سیملوله برابر با $1/5 \times 10^{-3} G$ شود، قطر سیم چند میلی‌متر خواهد بود؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۶

۶۵- در طرح‌واره شکل زیر چه تعداد از عبارات می‌توانند صحیح باشند؟

(الف) فرومغناطیس نرم و B نقره است.

(ب) E نیکل و F فولاد است.

(پ) C اکسید نیتروژن و E کبالت است.

(ت) B سرب و C پلاتین است.

(ث) ماده D قابل استفاده به عنوان آهنربای موقت

است و ماده A دارای دوقطبی مغناطیسی با

جهت‌گیری کاتوره‌ای است.

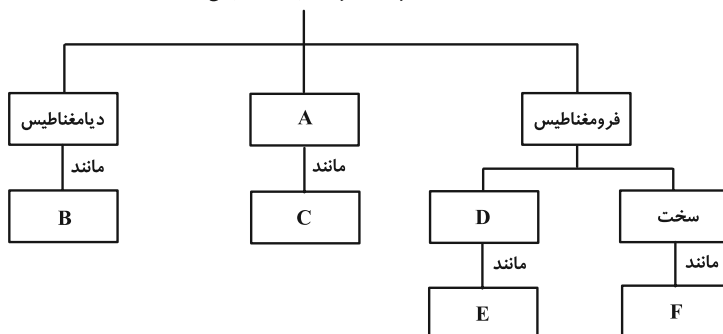
(۱) ۴

(۲) ۳

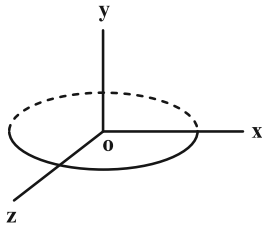
(۳) ۲

(۴) ۱

مواد از نظر خاصیت مغناطیسی

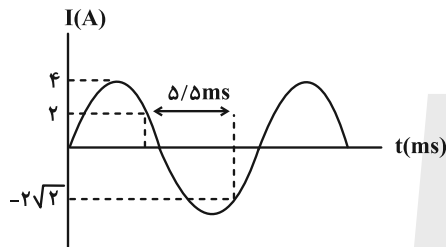


۶۶- حلقه‌ای به شعاع ۱۰cm مطابق شکل روی سطح افقی (صفحه x-z) قرار دارد و میدان مغناطیسی یکنواختی به صورت $\vec{B} = 0.9(T)\vec{i} + 1/2(T)\vec{j}$ از آن عبور می‌کند. اگر در مدت ۱۸ میلی ثانیه حلقه در جهت پادساعتگرد حول محور z بچرخد و سطح آن در راستای میدان مغناطیسی قرار گیرد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت خواهد شد؟ ($\pi = 3$)



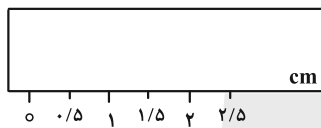
- (۱) ۰/۵
- (۲) ۰/۷۵
- (۳) ۲
- (۴) ۲/۵

۶۷- نمودار جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر به ضریب القاوری ۰/۴H مطابق شکل زیر است. انرژی ذخیره شده در این القاگر در لحظه $t = 8ms$ چند ژول است؟

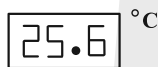


- (۱) ۰/۸
- (۲) ۱/۶
- (۳) ۲/۴
- (۴) ۴/۸

۶۸- دقت اندازه‌گیری وسایل اندازه‌گیری شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



شکل (۱)

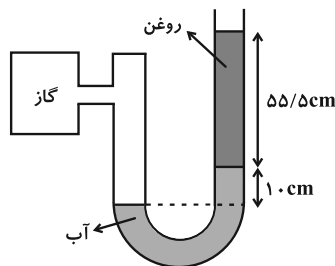
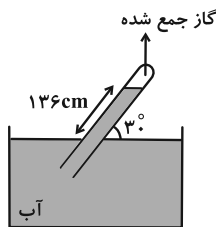


شکل (۲)

- (۱) ۰/۵cm ، ۰/۶°C
- (۲) ۰/۱cm ، ۰/۱°C
- (۳) ۰/۵cm ، ۰/۱°C
- (۴) ۰/۱cm ، ۰/۶°C

۶۹- مطابق شکل زیر، اگر مانومتر، فشار مطلق گاز مخزن را ۸۰cmHg نشان دهد، نیرویی که از طرف گاز جمع شده در لوله بارومتر به انتهای لوله به مساحت مقطع $2cm^2$ وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

(بارومتر و مانومتر در محیط یکسانی هستند و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



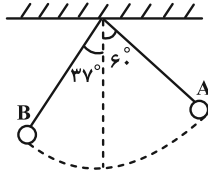
- (۱) ۲/۱۷۶
- (۲) ۱۹/۳۱۲
- (۳) ۹/۵۵۶
- (۴) ۱۸/۴۱۲

۷۰- مایعی در یک لوله با سطح مقطع متغیر به سمت راست در حال حرکت است. در قسمتی از لوله سرعت ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. شعاع مقطع لوله در آن قسمت چند درصد تغییر می‌کند و فشار در آن نقطه چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۲۵، افزایش می‌یابد. (۲) ۳۶، افزایش می‌یابد.

(۳) ۲۵، کاهش می‌یابد. (۴) ۳۶، کاهش می‌یابد.

۷۱- مطابق شکل زیر، آونگی به جرم 800g از نقطه A به نقطه B می‌رود. اگر طول آونگ $L = 3\text{m}$ باشد، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\cos 37^\circ = 0/8$ ، $\cos 60^\circ = 0/5$ ، و از جرم نخ آونگ صرف‌نظر کنید.)



(۱) ۹

(۲) -۹

(۳) ۷/۲

(۴) -۷/۲

۷۲- با یک گرمکن الکتریکی با توان ثابت به یک جسم گرما می‌دهیم. جرم این جسم را چگونه تغییر دهیم تا در نصف مدت زمان حالت اول، اندازه تغییر دمای جسم ۲۵ درصد افزایش یابد؟

(۱) ۴۰ درصد کاهش (۲) ۴۰ درصد افزایش (۳) ۶۰ درصد کاهش (۴) ۶۰ درصد افزایش

۷۳- ۶۰۰ گرم آب 20°C درون گرماسنجی قرار دارد. درون آن ۴۰۰ گرم آب 80°C می‌ریزیم. اگر دمای تعادل به 36°C برسد و از مبادله گرما با خارج مجموعه صرف‌نظر شود، ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

(۱) ۱۸۰۰ (۲) ۲۱۰۰ (۳) ۳۶۰۰ (۴) ۴۲۰۰

۷۴- در یک فرایند انبساط هم‌فشار (برای مقدار معینی گاز آرمانی)، چند مورد از موارد زیر درست است؟

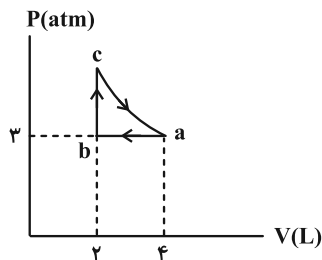
الف) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

ب) گاز گرما از دست می‌دهد.

پ) کار انجام شده توسط گاز مثبت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ کدام

۷۵- چرخه زیر مربوط به یک مول گاز آرمانی است. اگر اندازه گرما مبادله شده در مسیر abc، ۴۰۰ ژول باشد، کار انجام شده در فرایند ca چند ژول است؟ (فرایند آرمانی ca را بی‌دررو فرض کنید.)



(۱) ۱۰۰۰

(۲) -۱۰۰۰

(۳) ۷۰۰

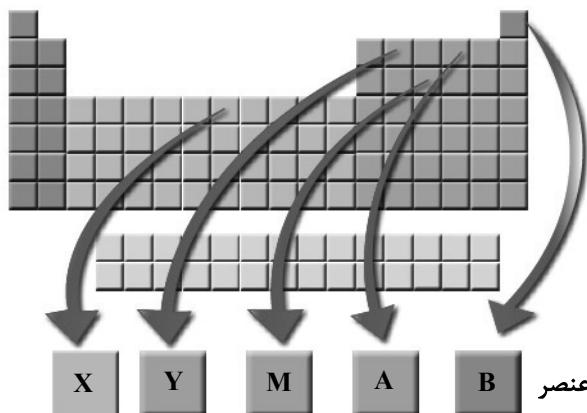
(۴) -۷۰۰

شیمی

۷۶- اگر آرایش الکترون‌های ظرفیت X^{108} ، مشابه آرایش الکترون‌های ظرفیت عنصری از جدول تناوبی باشد که زیرلایه $I=2$ آن برای اولین بار کاملاً پر می‌شود باشد و یون پایدار X تک ظرفیتی باشد، شمار ذرات بدون بار در اتم X کدام است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۶۸ (۳) ۶۶ (۴) ۶۱

۷۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به جدول تناوبی عناصر است، چند عبارت صحیح است؟



• نماد شیمیایی ۴۰ درصد عناصر مشخص شده تک حرفی است.

• یکی از عناصر مشخص شده، عنصری است که بیشترین فراوانی را در کره زمین به خود اختصاص می‌دهد.

• مجموع شماره دوره و گروه عنصر A به مانند عنصر M با عدد اتمی یک گاز نجیب برابر است.

• یکای جرم اتمی (amu) بر مبنای یکی از رادیوایزوتوپ‌های عنصر Y تعریف می‌شود.

• انرژی زیاد و نور خورشید بر اثر تبدیل هیدروژن به عنصر B در واکنش‌های شیمیایی است.

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۸- اگر برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها به جای کربن از بور استفاده شود و مقیاس جرم اتم‌ها را $\frac{1}{10}$ جرم B^{10} در نظر بگیریم، مجموع جرم اتمی ^{28}Si و جرم اتمی ^{32}S در مقیاس جدید کدام است؟ (جرم اتمی B^{10} ، ^{28}Si و ^{32}S در مقیاس amu به ترتیب برابر $10/8$ ، $28/09$ ، $32/08$ است.)

- (۱) ۵۴/۵ (۲) ۵۵/۷ (۳) ۵۵/۳ (۴) ۵۴/۹

۷۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) مدل فضاپرکن ساختاری است که به منظور نشان دادن تعداد پیوند بین اتم‌های موجود در یک مولکول ارائه می‌شود.

(۲) در مولکول آمونیاک تمام اتم‌ها درون یک صفحه فرضی قرار دارند و شکل مولکول مسطح است.

(۳) در ساختار مولکول Cl_7 هفت الکترون وجود دارد که به‌طور همزمان به هر دو اتم درگیر در پیوند تعلق دارند.

(۴) ضمن تشکیل یک ماده مولکولی، الزامی نیست که اتم‌ها تمام الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک بگذارند.

۸۰- اگر شمار الکترون‌های مبادله شده در تولید پتاسیم آزید (KN_3) با شمار الکترون‌های ظرفیتی $1/2$ گرم CSO برابر باشد، چند گرم پتاسیم آزید از یون‌های پتاسیم و آزید تولید خواهد شد؟

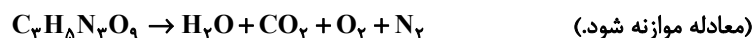
$$(C = 12, N = 14, O = 16, S = 32, K = 39 : g \cdot \text{mol}^{-1})$$

- (۱) ۱۹/۴۴ (۲) ۱۲/۹۶ (۳) ۳۸/۸۸ (۴) ۲۵/۹۲

۸۱- بر طبق واکنش زیر m گرم نیتروگلیسرین در یک ظرف دربسته تجزیه شده است. در صورتی که فشار و دمای مخلوط

فراورده‌ها را به ترتیب به $3/36 \text{ atm}$ و -91°C برسانیم، حجم گاز تولیدی موجود در ظرف برابر $5/6$ لیتر خواهد بود. جرم

نیتروگلیسرین اولیه (m) کدام است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)



- (۱) ۳۹/۴۵ (۲) ۱۶۳/۴۴ (۳) ۶۰/۲۱ (۴) ۱۲۷/۲۴

۸۲- ۱۴۰ میلی لیتر محلول AgNO_3 با غلظت نامعلوم در اختیار داریم. برای واکنش تمام نقره نیترات موجود در این محلول، به ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم کلرید با چگالی 1 g.mL^{-1} نیاز داریم که غلظت یون سدیم در آن 16100 ppm است. اگر $142/86$ میلی لیتر از محلول NaCl را به محلول AgNO_3 اضافه کنیم، غلظت یون نیترات در محلول نهایی به تقریب چند ppm خواهد بود؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5, \text{Ag} = 108: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۵۳۰۰ (۲) ۳۰۷۰۰ (۳) ۳۲۳۳۰ (۴) ۳۳۰۰۰

۸۳- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) آب تنها مادهای است که در هر سه حالت مایع، جامد و گاز (بخار) در طبیعت یافت می شود و به عنوان حلال می تواند تمامی مواد را در خود حل کند.

(ب) در مولکول آب، اتم های هیدروژن و اتم اکسیژن با قرار گرفتن در میدان الکتریکی به ترتیب به سمت صفحه با بار مثبت و صفحه با بار منفی جهت گیری می کنند.

(پ) گشتاور دوقطبی آب برخلاف چگالی آن از هگزان بیشتر است.

(ت) مولکول هایی مانند متان که ساختار خمیده دارند در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- انحلال پذیری گاز CO_2 در آب در دمای 25°C و فشار 1 atm برابر با $0/15 \text{ g}$ در 100 g آب می باشد. اگر فشار CO_2 در یک بطری نوشابه $1/5$ لیتری در بسته تقریباً 3 اتمسفر باشد و پس از باز کردن در بطری و بستن سریع آن فشار CO_2 به 1 atm برسد، چند گرم CO_2 از بطری خارج شده است؟ (چگالی نوشابه را 1 g.mL^{-1} فرض کنید).

(۱) ۴/۵ (۲) ۶/۷۱ (۳) ۲/۲۵ (۴) ۵

۸۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

• استفاده از غلظت مولی در محاسبات محلول ها، ساده تر و پرکاربردتر از درصد جرمی و ppm است.

• دومین کاربرد رایج NaCl ، استفاده جهت ذوب کردن یخ جاده ها است.

• در مرحله نخست استخراج فلز منیزیم از آب دریا، این فلز به صورت ترکیب نامحلول سه تایی از آب دریا جدا می شود.

• با حل کردن 30 حبه قند در 480 گرم حلال، درصد جرمی محلول حاصل برابر 25% می باشد. (جرم هر حبه قند را به طور میانگین برابر 4 گرم در نظر بگیرید).

• یون سدیم فراوان ترین کاتیون موجود در آب دریا است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۶- در آزمایش سوختن بوتان، علاوه بر آب و گاز گلخانه ای، دوده (کربن) نیز تولید می شود. برای سوختن $7/25$ گرم از این هیدروکربن به $11/2$ لیتر گاز اکسیژن نیاز است؛ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده سوختن بوتان کدام گزینه است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$) (آزمایش در دمای $^\circ \text{C}$ و فشار 1 atm انجام شده است).

(۱) ۱۹ (۲) ۲۸ (۳) ۲۴ (۴) ۱۵

۸۷- کدام مقایسه بین سوخت های بنزین، زغال سنگ، هیدروژن و گاز طبیعی نادرست است؟

(۱) فراورده های سوختن بنزین و گاز طبیعی یکسان ولی گرما آزاد شده از یک گرم بنزین بیشتر از یک گرم گاز طبیعی است.

(۲) با وجود گران تر بودن گاز هیدروژن، گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم از آن بیشتر از مجموع گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم از سوخت های دیگر است.

(۳) زغال سنگ نسبت به گاز طبیعی ارزان تر ولی تنوع گازهای تولید شده در سوختن آن بیشتر از گاز طبیعی است.

(۴) استفاده از گاز طبیعی به جای زغال سنگ از نظر زیستی مناسب تر است اما از نظر اقتصادی به صرفه تر نیست.

۸۸- درستی یا نادرستی چه تعداد از عبارتهای داده شده همانند جمله زیر است؟

«عنصر فسفر یکی از عناصر دوره سوم جدول دوره‌های عنصرها است که می‌تواند در برخی واکنش‌ها سه الکترون به اشتراک بگذارد و در برخی واکنش‌ها سه الکترون بگیرد.»

- در عناصر دسته p بیشترین تعداد الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر گروه ۱۴ مشاهده می‌شود.
- در بین عناصر گروه ۱۵ تا ۱۷ جدول دوره‌ای، در هر دوره با کاهش تعداد الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون نقطه‌ای عناصر، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
- دومین عنصری که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن الکترون‌های جفت شده وجود دارد، عنصری گازی شکل از گروه ۱۵ جدول دوره‌ای است.
- اتم سدیم با از دست دادن الکترون و اتم کلر با گرفتن الکترون به ترتیب به آرایش گازهای نجیب دوره‌های قبل و بعد از خود می‌رسند و شعاع آن‌ها به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.
- گازهای نجیب پایدار بوده و در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می‌شوند.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۸۹- اگر آنتالپی پیوند H_2 برابر $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، انرژی لازم برای تبدیل گرم $4/2$ گرم $H_2(g)$ به $4/2$ گرم اتم $H(g)$ با انرژی لازم

برای تشکیل تقریباً چند گرم گلوکز طبق نمودار زیر برابر است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۹۰- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- الف) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که برای مولکول‌هایی مانند CH_4 ، H_2O و NH_3 به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب است.
- ب) اگر آنتالپی پیوند $N-N$ برابر $163 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، آنتالپی واکنش $N_2(g) \rightarrow 2N(g)$ برابر 489 kJ است.
- پ) مقایسه آنتالپی پیوند در برخی هالوژن‌ها به صورت $Cl-Cl > Br-Br > I-I$ می‌باشد.
- ت) انرژی آزاد شده در واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ تنها به دلیل تفاوت در انرژی جنبشی ذره‌ها است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۱- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش $NO(g) + O(g) \rightarrow NO_2(g)$ به تقریب چند کیلوژول است؟

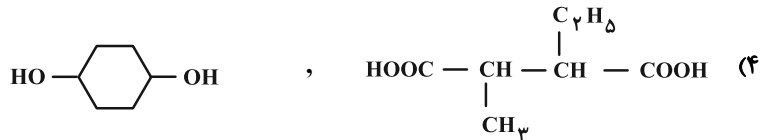
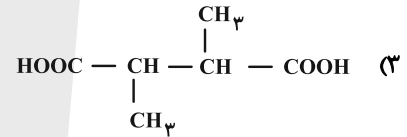
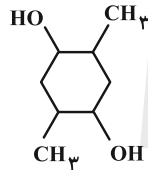
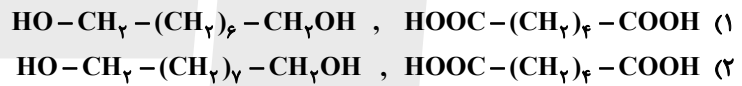
| | | | |
|---|----------------------------------|---------|----------|
| $NO(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$ | $\Delta H = -198 / 9 \text{ kJ}$ | | |
| $2O_2(g) \rightarrow 3O_2(g)$ | $\Delta H = -284 / 6 \text{ kJ}$ | | |
| $O_2(g) \rightarrow 2O(g)$ | $\Delta H = 495 \text{ kJ}$ | | |
| | | ۱۵۲ (۲) | -۳۰۴ (۱) |
| | ۵۵۰ (۳) | | -۲۲۸ (۴) |

- ۹۲- در چه تعداد از موارد زیر تغییر غلظت واکنش دهنده‌ها سرعت واکنش رفت را تغییر می‌دهد؟
 (آ) هیدروژن‌دار کردن گاز اتن
 (ب) واکنش ترمیت
 (پ) تخمیر بی‌هوازی گلوکز
 (ت) واکنش شناسایی یون Fe^{3+} با ایجاد رسوب
 (ث) واکنش فلز Ag با گوگرد
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹۳- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر پس از موازنه کدام است و اگر با مصرف ۲۱/۹ گرم هیدروکلریک اسید در این واکنش ۱۷/۰۴ گرم گاز کلر تولید شده باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($H = 1, Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$)
 $HCl(aq) + NaClO(aq) \rightarrow NaCl(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$
- ۱ (۱) ، ۵ ، ۸۰ ۲ (۲) ، ۶ ، ۸۰ ۳ (۳) ، ۶ ، ۸۵ ۴ (۴) ، ۵ ، ۸۵

- ۹۴- چند مورد از مقایسه‌های انجام شده میان اتانویک اسید و متیل متانوات درست است؟
 • نقطه جوش: متیل متانوات > اتانویک اسید
 • جرم مولی: متیل متانوات > اتانویک اسید
 • شمار جفت الکترون‌های پیوندی: اتانویک اسید > متیل متانوات
 • مجموع مول‌های گازی حاصل از سوختن کامل: اتانویک اسید > متیل متانوات
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹۵- فرمول واحد تکرارشونده یک پلی‌استر به صورت $(C_{14}H_{22}O_4)_n$ است. کدام دو ساختار را می‌توان به دی‌اسید و دی‌الکل سازنده این پلی‌استر نسبت داد؟



- ۹۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد ساختار روبه‌رو درست است؟
 • تعداد پیوندهای دوگانه موجود در ساختار روبه‌رو می‌تواند با تعداد پیوندهای دوگانه نفتالن برابر باشد.
 • این ترکیب طی واکنش‌های پیچیده، به میزان انبوه و با قیمت مناسب در صنعت تهیه می‌شود.
 • تنوع اتم‌های به کار رفته در ساختار آن از تنوع اتم‌های به کار رفته در ساختار تمامی انواع صابون بیشتر است.
 • نسبت تعداد کل اتم‌های سازنده ساختار به تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به کار رفته در آن برابر با عدد اتمی واکنش‌پذیرترین نافلز جدول دوره‌ای است.
 • این ترکیب همانند صابون، جهت پاک کردن آلاینده‌ها از روی سطح تنها بر اساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۹۷- کدام عبارت‌ها درست هستند؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

الف) در دمای $25^\circ C$ ، pH محلول 10^{-2} مولار HBr، برابر pH محلول 10^{-4} مولار NaOH است.
ب) رسانایی الکتریکی محلول $0/4$ مولار استیک اسید ($K_a = 10^{-5}$) بیشتر از محلول $0/04$ مولار HI است.

پ) در دمای $25^\circ C$ غلظت یون هیدرونیوم در محلول $0/1$ مولار اسید HX، ($\alpha = 0/2$)، 4×10^{10} برابر غلظت یون هیدروکسید است.
ت) برای خنثی کردن 200 میلی‌لیتر محلول فورمیک اسید (HCOOH) با $pH = 4$ مقدار $0/8$ میلی‌گرم NaOH لازم است.

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

۹۸- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد مفاهیم اکسایش - کاهش درست است؟

«در واکنش ...»

- سوختن منیزیم، فلز منیزیم کاهنده بوده و کاهش می‌یابد.
- فلز آلومینیم با هیدروبرمیک اسید، یون برمید نقش اکسنده را دارد.
- در سوختن بنزن، اتم‌های کربن کاهنده بوده و باعث کاهش اتم‌های اکسیژن می‌شوند.
- فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، یون هیدرونیوم نقش اکسنده را دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۹- ترتیب درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

آ) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که با ذخیره انرژی شیمیایی باعث کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.
ب) در سلول گالوانی «هیدروژن-اکسیژن» جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی با جهت حرکت هیدرونیوم در غشاء مشابه است.
پ) بر اثر سوختن کامل هر مول پروپان، 24 مول الکترون بین گونه اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.
ت) در سلول سوختی، آند و کاتد دارای کاتالیزگرهایی هستند که به نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش سرعت می‌بخشند.

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

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

۱۰۰- اگر همه جریان تولید شده در یک سلول سوختی که $3/2$ g متان مصرف کرده است، صرف آبرکاری یک قاشق مسی با نقره شود،

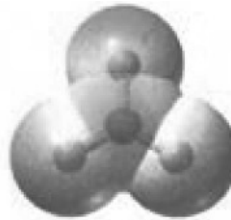
چند گرم به جرم کاتد در سلول آبرکاری اضافه می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) $86/4$ ۲) $172/8$ ۳) $345/6$ ۴) $43/2$

۱۰۱- با توجه به نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟



شکل (۲)



شکل (۱)

الف) شکل ۱ و ۲ به ترتیب نشان دهنده مولکول آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید است.
ب) برخلاف گوگرد تری‌اکسید، در آمونیاک اتم مرکزی یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.

پ) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

ت) نوع بار الکتریکی جزئی روی اتم مرکزی در این ۲ مولکول متفاوت است.

ث) ساختار الکترون نقطه‌ای آمونیاک همانند یون هیدرونیوم است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) واکنش فلز سدیم با گاز کلر گرماده بوده و با تولید نور، گرمای زیاد و یک جامد یونی سفید رنگ همراه است.
 (۲) چگالی بار کاتیون و آنیون سازنده شبکه در پتاسیم برمید به ترتیب کمتر از کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده شبکه سدیم کلرید است و معادله مربوط به آنتالپی فروپاشی آن را می‌توان به صورت $KBr(s) + xkJ \rightarrow K^+(g) + Br^-(g)$ نمایش داد.
 (۳) اختلاف آنتالپی فروپاشی NaF و Na_2O بیشتر از اختلاف آنتالپی فروپاشی MgO و MgF_2 است.
 (۴) به ازای تشکیل $2/40 \times 10^{22}$ یون گازی از شبکه بلوری آلومینیم فلوئورید، $54/92$ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.
 (آنتالپی فروپاشی شبکه AlF_3 برابر 5492 کیلوژول بر مول است).

۱۰۳- نسبت الکترون‌های پیوندی پارازیلن به تعداد الکترون‌های ناپیوندی اتیلن گلیکول کدام است؟

- (۱) $\frac{21}{8}$ (۲) $\frac{21}{4}$ (۳) $\frac{21}{2}$ (۴) ۸

۱۰۴- داده‌های جدول زیر مربوط به تعادل $mA \rightleftharpoons nB$ است. کدام گزینه درست است؟ (m و n ضرایب استوکیومتری واکنش تعادلی است).

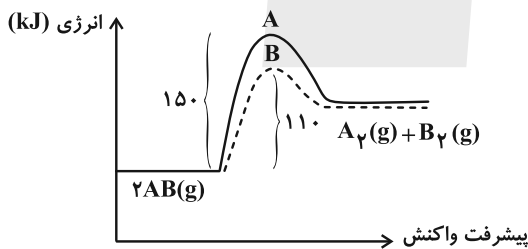
| دما (°C) | تعادلی [A] | تعادلی [B] | K |
|----------|------------|------------|------|
| ۱۵۰ | ۰/۲۵ | ۰/۱ | ۰/۰۴ |
| ۴۰۰ | y | x | ۰/۲ |
| ۶۰۰ | ۰/۱۵ | ۰/۳ | ۰/۶ |

- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش تعادلی برابر ضریب استوکیومتری متانول تولیدی از متان و اکسیژن است.
 (۲) مجموع x و y بزرگ‌تر از مجموع غلظت‌های تعادلی A و B در دمای $700^\circ C$ است.

(۳) با کاهش فشار، غلظت فرآورده کاهش و غلظت واکنش‌دهنده افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش دما، سرعت واکنش رفت و برگشت افزایش و ΔH واکنش گرماگیر بدون تغییر می‌ماند.

۱۰۵- با توجه به نمودار «انرژی- پیشرفت» واکنش زیر چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ (خط چین مربوط به حالتی است که از کاتالیزگر استفاده کرده‌ایم، $\Delta H = 90 kJ$)



در حضور کاتالیزگر: خط چین

- (الف) با ایجاد جرقه در مخلوط واکنش برخلاف افزایش دما نمودار A به B تبدیل می‌شود.
 (ب) انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت در حالت B نصف انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت در حالت A است.
 (پ) کاهش سطح انرژی قله نمودار B با کاتالیزگر دیگری ممکن است انجام شود.
 (ت) با به کار بردن کاتالیزگر از انرژی فعال‌سازی واکنش رفت بیش از ۲۵٪ کاسته شده است.

(ث) واکنش گرماگیر بوده و آنتالپی واکنش $AB(g) \rightarrow \frac{1}{2} A_2(g) + \frac{1}{2} B_2(g)$ برابر $-45 kJ$ می‌باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



دفترچه سؤال ؟

فرهنگیان

(رشته ریاضی و فیزیک)

۳۱ فروردین ماه ۱۴۰۳

تعداد سؤالات و زمان پاسخگویی آزمون

| نام درس | تعداد سؤال | شماره سؤال | وقت پیشنهادی |
|-----------------|------------|------------|--------------|
| مهارت‌های معلمی | ۱۰ | ۱۰۶ - ۱۱۵ | ۱۵ |
| دین و زندگی (۲) | ۱۰ | ۱۱۶ - ۱۲۵ | ۱۵ |
| دین و زندگی (۱) | ۱۰ | ۱۲۶ - ۱۳۵ | |
| استعداد تملیلی | ۳۰ | ۱۳۶ - ۱۶۵ | ۳۰ |
| جمع دروس | ۶۰ | — | ۶۰ |

طراحان به ترتیب حروف الفبا

| مهارت‌های معلمی | مرتضی محسنی کبیر |
|-----------------|---|
| دین و زندگی (۲) | محمد رضایی بقا - یاسین ساعدی - مرتضی محسنی کبیر |
| دین و زندگی (۱) | محمد رضایی بقا - یاسین ساعدی - فردین سماقی - عباس سیدشبهتری |
| استعداد تملیلی | حمید اصفهانی - نیلوفر امینی - سپهر حسن خان‌پور - فاطمه راسخ - فرزاد شیرمحمدلی - حمید گنجی |

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

| نام درس | مسئول درس | گزینشگر | گروه ویراستاری | مسئول درس‌های مستندسازی |
|-----------------|--------------|--------------|----------------|-------------------------|
| مهارت‌های معلمی | یاسین ساعدی | یاسین ساعدی | سکینه گلشنی | سجاد حقیقی‌پور |
| دین و زندگی (۲) | یاسین ساعدی | یاسین ساعدی | | |
| دین و زندگی (۱) | یاسین ساعدی | یاسین ساعدی | | |
| استعداد تملیلی | حمید اصفهانی | حمید اصفهانی | فاطمه راسخ | علیرضا همایون‌خواه |

| | |
|------------------------------|--|
| مدیران گروه | الهام محمدی - فاطمه راسخ |
| مسئول دفترچه | متین داوودی |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه |
| حروف‌نگار و صفحه‌آرا | زهرا تاجیک - معصومه روحانیون |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



مهارت‌های معلمی

۱۵ دقیقه

فصل اول: ارزش و امتیاز کار معلمی

فصل دوم: صفات معلم

فصل سوم: وظایف معلم

صفحه ۱۵ تا ۱۱۶

۱۰۶- درس و دعوت معلم، باید ... باشد و کدام آیه اشاره به یکی بودن سخن و کاری که انجام می‌شود، دارد؟

(۱) علمی - «و ما ارید ان اخالفکم الی ما انهاکم عنه»

(۲) عملی - «و ما ارید ان اخالفکم الی ما انهاکم عنه»

(۳) عملی - «لا علم لنا الا ما علمتنا»

(۴) علمی - «لا علم لنا الا ما علمتنا»

۱۰۷- در مقابل سنت‌های گذشته، یک معلم چه وظیفه‌ای دارد و در چه صورتی است که می‌توان نوگرایی را ارزشمند و مطلوب به‌شمار آورد؟

(۱) کنار گذاشتن سنت‌های غلط نیاکان - صرف نوگرایی حتی بدون پشتوانه تحقیق و تأیید علما و دانشمندان

(۲) کنار گذاشتن سنت‌های غلط نیاکان - تزریق مفاهیم و برداشت‌های تازه و تأیید شده توسط صاحبان علم و تجربه

(۳) ترک سنت‌های آبا و اجداد - صرف نوگرایی حتی بدون پشتوانه تحقیق و تأیید علما و دانشمندان

(۴) ترک سنت‌های آبا و اجداد - تزریق مفاهیم و برداشت‌های تازه و تأیید شده توسط صاحبان علم و تجربه

۱۰۸- امام صادق (ع) در رابطه با «هجرت» که از وظایف معلم است، چه می‌فرماید و تعداد دفعات اشاره قرآن کریم به هجرت ذوالقرنین در کدام گزینه آمده

است؟

(۱) «اذا عصی الله فی ارض انت فیها فاخرج منها الی غیرها» - دو مرتبه

(۲) «الْمُ تَكُنْ اَرْضُ اللّٰهِ وَاَسِعَتْ فُتْهَا جِرْوًا» - سه مرتبه

(۳) «اذا عصی الله فی ارض انت فیها فاخرج منها الی غیرها» - سه مرتبه

(۴) «الْمُ تَكُنْ اَرْضُ اللّٰهِ وَاَسِعَتْ فُتْهَا جِرْوًا» - دو مرتبه

۱۰۹- عبارت قرآنی «وَدَّوَا مَا عَنَّتُمْ» و «لَا یَا لُونُکُمْ خِبَالًا» به ترتیب بیانگر کدام یک از شگردهای دشمنان برای ضربه زدن به مسلمانان است و وظیفه مسلمانان

در قبال این شگردها در کدام عبارت قرآنی تبیین شده است؟

(۲) فساد - فشار - «لا تتخذوا بطانة من دونکم»

(۱) فساد - فشار - «تصبروا و تتقوا»

(۴) فشار - فساد - «تصبروا و تتقوا»

(۳) فشار - فساد - «لا تتخذوا بطانة من دونکم»

۱۱۰- در کلام امام باقر (ع) چه کسی سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت؟

(۱) کسی که از نماز سخن بگوید ولی اهل نماز نباشد.

(۲) کسی که از انفاق و کمک به دیگران سخن بگوید ولی خود عادل نباشد.

(۳) کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد.

(۴) کسی که دارای گنجی است ولی از آن انفاق و استفاده نکند.



۱۱۱- به ترتیب «تعبیر بیان شده برای رهبر آسمانی در فرهنگ اسلام» و «أرفح صدقات» با استناد به حدیث نبوی (ص) در کدام گزینه به درستی ذکر شده است؟

- (۱) پدر - انسان چیزی را یاد بگیرد و یاد دهد.
 (۲) پیامبر - معلم در قبال آموزش پولی دریافت نکند.
 (۳) پیامبر - انسان چیزی را یاد بگیرد و یاد دهد.
 (۴) پدر - معلم در قبال آموزش پولی دریافت نکند.

۱۱۲- چرایی این که در فقه اسلامی، پوشیدن لباس شهرت حرام شمرده می‌شود، در کدام گزینه آمده است و کدام خصوصیت معلم با این موضوع در ارتباط است؟

(۱) نوعی خودبرتربینی محسوب می‌شود. - مردمی باشد.

(۲) نوعی خودبرتربینی محسوب می‌شود. - توفیقاتش را از خدا بداند.

(۳) در آن نوعی امتیازطلبی به چشم می‌خورد. - توفیقاتش را از خدا بداند.

(۴) در آن نوعی امتیازطلبی به چشم می‌خورد. - مردمی باشد.

۱۱۳- ویژگی بارز پیامبر قوم ... آن هنگام که به وی گفتند: «إِنَّا لَنَرَاكَ فِي سَفَاهَةٍ» در کدام گزینه متجلی است؟

- (۱) نوح - سعة صدر
 (۲) هود - متوکل به خداوند
 (۳) نوح - متوکل به خداوند
 (۴) هود - سعة صدر

۱۱۴- بیشترین نامی که در قرآن کریم به کار رفته است، چیست و منظور از تعبیر عالم دینی به «عالم ربانی» چیست؟

- (۱) الله - عالمی که تنها علم خود را منتقل نمی‌کند بلکه می‌تواند همه کمالات را با رفتار و گفتار و اخلاق به دیگران منتقل کند.
 (۲) رب - عالمی که تنها علم خود را منتقل نمی‌کند بلکه می‌تواند همه کمالات را با رفتار و گفتار و اخلاق به دیگران منتقل کند.
 (۳) رب - عالمی که از خداوند متعال صفت ربوبیت را می‌گیرد و به دیگران منتقل می‌کند.
 (۴) الله - عالمی که از خداوند متعال صفت ربوبیت را می‌گیرد و به دیگران منتقل می‌کند.

۱۱۵- کدام مطلب از آیات ابتدایی سورة الرحمن: «الرحمن علم القرآن خلق الانسان» برداشت می‌گردد؟

- (۱) حیات واقعی انسان، ثمره ایمان و عمل صالح است.
 (۲) تعلیم و تربیت، منجر به حیات معنوی مخاطب می‌گردد.
 (۳) علم، بیش از هر چیزی ارزش دارد.
 (۴) رسیدن به زندگی پاک، ثمره اطاعت از فرامین الهی است.

۱۵ دقیقه

عزت نفس

پیوند مقدس

درس ۱۱ و ۱۲

صفحه ۱۳۴ تا ۱۵۸

دین و زندگی ۲

۱۱۶- راه دستیابی به بشارت اشاره شده در آیه شریفه «ولا یرهق وجوههم قتر و لا ذلّة» کدام است؟

- (۱) «من کان یرید العزّة»
(۲) «للذین احسنوا»
(۳) «بینکم مودة و رحمة»
(۴) «لیتفقها فی الدین»

۱۱۷- هر کدام از موارد زیر، بیانگر کدام یک از اهداف ازدواج است؟

- کسب تجربه مسئولیت پذیری
- مهر و عشق به همسر و فرزندان
- ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم بخش وحدت روحی آنان

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

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

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

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

۱۱۸- حدیث شریف «حبّ الشیء یمعی و یصم» به کدام موضوع در ازدواج اشاره دارد و راه در امان ماندن از عواقب آن چیست؟

- (۱) علاقه و محبت به یک شخص، عقل را به حاشیه می راند. - توکل بر خدا
(۲) محبت و علاقه سرچشمه اصلی همه کارهای انسان است. - توکل بر خدا
(۳) علاقه و محبت به یک شخص، عقل را به حاشیه می راند. - مشورت با پدر و مادر
(۴) محبت و علاقه سرچشمه اصلی همه کارهای انسان است. - مشورت با پدر و مادر

۱۱۹- خاستگاه تفاوت های میان زن و مرد، کدام صفت الهی است و آنجا که قرآن کریم از واژه های «بنی آدم» و «انسان» برای زن و مرد، هر دو استفاده می کند، چه

موضوعی را می توان دریافت؟

- (۱) رحمت - زن و مرد به گونه ای آفریده شده اند که زوج یکدیگر باشند.
(۲) حکمت - زن و مرد به گونه ای آفریده شده اند که زوج یکدیگر باشند.
(۳) حکمت - حقیقت وجود انسان، روح اوست که نه مذکر است و نه مؤنث.
(۴) رحمت - حقیقت وجود انسان، روح اوست که نه مذکر است و نه مؤنث.

۱۲۰- چه کسی که وقتی در برابر ستمگران و قدرتمندان قرار گرفت، زیر بار ذلت می رود و تسلیم خواسته های آنها می شود و مهم ترین معیار همسر شایسته از

دیدگاه قرآن کدام مورد است؟

- (۱) انسانی که به هوی و هوس پاسخ مثبت بدهد و تسلیم شود. - با ایمان بودن
(۲) انسانی که در زندگی فردی خود، توانایی قدرت و تصمیم گیری در شرایط سخت و دشوار را ندارد. - صداقت داشتن
(۳) انسانی که در زندگی فردی خود، توانایی قدرت و تصمیم گیری در شرایط سخت و دشوار را ندارد. - با ایمان بودن
(۴) انسانی که به هوی و هوس پاسخ مثبت بدهد و تسلیم شود. - صداقت داشتن

۱۲۱- هریک از مفاهیم زیر، با کدام یک از عبارات ذکر شده در ارتباط است؟

- رشد اخلاقی و معنوی

- رشد و پرورش فرزندان

- حساس ترین دوره عمر انسان

۱) «لتسکنوا الیها» - «من ازواجکم بنین و حفدة» - دوره کودکی تا ورود به دوره بلوغ

۲) «مودة و رحمة» - «من ازواجکم بنین و حفدة» - دوره بلوغ تا ازدواج

۳) «مودة و رحمة» - «رزقکم من الطیبات» - دوره بلوغ تا ازدواج

۴) «لتسکنوا الیها» - «رزقکم من الطیبات» - دوره کودکی تا ورود به دوره بلوغ

۱۲۲- طبق کلام امام علی (ع)، علت کوچک بودن غیرخدا در نظر انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، چیست و امام صادق (ع) در رابطه با

اهمیت ازدواج چه فرموده است؟

۱) بزرگ بودن خالق جهان در نظر آنان - «کسی که ازدواج کند، نصف دین خود را حفظ کرده است؛ پس باید برای نصف دیگر، از خدا پروا داشته باشد.»

۲) با تقوا بودن و بخشندگی آنان - «کسی که ازدواج کند، نصف دین خود را حفظ کرده است؛ پس باید برای نصف دیگر، از خدا پروا داشته باشد.»

۳) بزرگ بودن خالق جهان در نظر آنان - «دو رکعت نماز شخص متأهل، برتر از هفتاد رکعت نمازی است که شخص مجرد می‌خواند.»

۴) با تقوا بودن و بخشندگی آنان - «دو رکعت نماز شخص متأهل، برتر از هفتاد رکعت نمازی است که شخص مجرد می‌خواند.»

۱۲۳- پیامد رسیدن به تمایلات عالی برای انسان چیست و چرا قرآن از دختران و پسران می‌خواهد که در پی رابطه غیر شرعی بنهان یا آشکار با جنس مخالف نباشند؟

۱) احساس موفقیت و کمال و لذت بردن از آن‌ها - دامن‌گیر شدن زیان آن تا قیامت و تأثیر بد در نسل‌های آینده

۲) احساس موفقیت و کمال و لذت بردن از آن‌ها - به طلاق منجر شدن زندگی در آینده و مبتلا شدن به بیماری‌های روحی و روانی

۳) احساس آرامش و امنیت کامل جسمی و روحی - دامن‌گیر شدن زیان آن تا قیامت و تأثیر بد در نسل‌های آینده

۴) احساس آرامش و امنیت کامل جسمی و روحی - به طلاق منجر شدن زندگی در آینده و مبتلا شدن به بیماری‌های روحی و روانی

۱۲۴- در کلام نبوی، محبوب‌ترین بنا نزد خداوند چیست و عامل تکمیل‌کننده ازدواج در کدام عبارت قرآنی تجلی دارد؟

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

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

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

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

۱۲۵- این تعبیر پیامبر اکرم (ص) که «به آسمان نزدیک‌تر است» در مورد کسی که در دوران نوجوانی و جوانی به سر می‌برد به چه معناست و قرآن کریم چند

بار خداوند را با صفت عزت توصیف کرده است؟

۱) گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است. - بیش از ۸۵ بار

۲) گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است. - بیش از ۹۵ بار

۳) هیچ گناهی مرتکب نشده و خواسته‌های نامشروع ندارد. - بیش از ۹۵ بار

۴) هیچ گناهی مرتکب نشده و خواسته‌های نامشروع ندارد. - بیش از ۸۵ بار



دین و زندگی ۱

آهنگ سفر، دوستی با خدا،
باری از نماز و روزه،
فضیلت آراستگی
زیبایی پوشیدگی
دس ۸ تا ۱۲
صفحة ۹۸ تا ۱۵۲

۱۲۶- در کدام یک از راه‌های گام گذاشتن در مسیر قرب الهی، لزوم طلب بخشش از خداوند و تجدید عهد دوباره با او

مشخص می‌شود؟

(۱) مراقبت از اعمال

(۳) عهد بستن با خداوند

(۲) محاسبه و ارزیابی

(۴) تصمیم و عزم برای حرکت

۱۲۷- خداوند در قرآن کریم فلسفه و علت نزدیک کردن پوشش‌ها و موضوع حجاب را چه چیز بیان می‌کند و کدام صفت باری تعالی را در پی این موضوع

مطرح می‌کند؟

(۱) نزدیک شدن به خداوند کریم و به‌دست آوردن رضوان الهی - حکمت و عزت الهی

(۲) به عفاف شناخته شدن و مورد اذیت قرار نگرفتن - حکمت و عزت الهی

(۳) نزدیک شدن به خداوند کریم و به‌دست آوردن رضوان الهی - آمرزندگی و مهربانی خداوند

(۴) به عفاف شناخته شدن و مورد اذیت قرار نگرفتن - آمرزندگی و مهربانی خداوند

۱۲۸- پاسخ به شبهه کسانی که می‌گویند: «عمل به دستورات خداوند ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد درون و باطن انسان است، نه ظاهر او»، در کدام آیه

شریفة آمده است؟

(۱) «و من الناس من یتخذ من دون الله انداداً»

(۲) «أقم الصلاة إن الصلاة تنهى عن الفحشاء والمنکر»

(۳) «یا ایها الذین آمنوا کتب علیکم الصیام کما کتب علی الذین من قبلكم لعلکم تتقون»

(۴) «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی»

۱۲۹- چه چیزی موجب می‌شود نوع آراستگی تغییر کند و پوشش انسان جنبه خودنمایی بگیرد؟

(۱) بهره‌مندی از گوهر زیبایی و تلاش برای آراستگی هنگام حضور در جامعه

(۲) توجه به ارزش‌های انسان و تحسین و تمجید فراوان از اندام ظاهری وی

(۳) نیاز به مقبولیت و تلاش برای اثبات مفید بودن آراستگی برای جامعه

(۴) ضعیف شدن رشته‌های عفاف در روح انسان و عرضه نابه‌جای زیبایی

۱۳۰- پیامد توجه به بزرگی خداوند هنگام گفتن عبارت «الله اکبر» و صادقانه خواستن عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» در نماز چیست؟

(۱) بی‌توجهی به قدرت‌های دیگر - دل نبستن به راه‌های انحرافی

(۲) نداشتن خضوع و خشوع در برابر مستکبران - دل نبستن به راه‌های انحرافی

(۳) نداشتن خضوع و خشوع در برابر مستکبران - تمایل نداشتن به کسب و کار حرام

(۴) بی‌توجهی به قدرت‌های دیگر - تمایل نداشتن به کسب و کار حرام

۱۳۱- کدام یک راهی برای «استحکام بیشتر و به فراموشی سپرده نشدن عهد و پیمان با خداوند» است؟

- (۱) انتخاب بهترین زمان برای عهد بستن با خداوند
 (۲) استواری بر هدف، شکیبایی و تحمل سختی‌ها
 (۳) شناخت عوامل موفقیت یا عدم موفقیت
 (۴) تکرار عهد و پیمان در زمان‌های معین

۱۳۲- کدام گزینه از جمله پیامدهای توجه به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی زن در جامعه به جای توجه به ظاهر و قیافه وی نیست؟

- (۱) افزایش آرامش روانی زنان
 (۲) بالا رفتن سلامت اخلاقی جامعه
 (۳) فراهم آوردن شرایط ازدواج شایسته برای زنان
 (۴) حفظ حریم و حرمت زنان

۱۳۳- نیاز به مقبولیت در کدام دوران نمود بیش‌تری دارد و پاسخ‌گویی صحیح به این نیاز چه نتیجه‌ای در پی دارد؟

- (۱) تشکیل خانواده - تحسین دیگران و خلق آثار گوناگون هنری همراه با تبرج
 (۲) نوجوانی و جوانی - تحسین دیگران و خلق آثار گوناگون هنری همراه با تبرج
 (۳) تشکیل خانواده - کشف و شکوفایی استعدادها و توانایی‌ها و عرضه آن به جامعه
 (۴) نوجوانی و جوانی - کشف و شکوفایی استعدادها و توانایی‌ها و عرضه آن به جامعه

۱۳۴- دوستی و محبت شدید مؤمنان به خدا از مفهوم کدام آیه شریفه زیر استنباط می‌شود و در کدام یک از موقعیت‌های زیر، شخص مسافر باید نمازش را شکسته بخواند و نباید روزه بگیرد؟

- (۱) «و من الناس من یتخذ من دون الله أنداداً...» - بخواید بیشتر از ده روز در جایی که سفر کرده بماند.
 (۲) «قل إن کنتم تحبون الله فاتبعونی یحبکم الله...» - رفتن او بیشتر از ۴ فرسخ شرعی و مجموعه رفت و برگشت او بیشتر از ۸ فرسخ باشد.
 (۳) «قل إن کنتم تحبون الله فاتبعونی یحبکم الله...» - بخواید بیشتر از ده روز در جایی که سفر کرده بماند.
 (۴) «و من الناس من یتخذ من دون الله أنداداً...» - رفتن او بیشتر از ۴ فرسخ شرعی و مجموعه رفت و برگشت او بیشتر از ۸ فرسخ باشد.

۱۳۵- به ترتیب اگر روزه‌دار چیزی را که لای دندانش مانده، سهواً بخورد، روزهاش چه حکمی دارد؟ و حکم «ادرار و مدفوع حیوان حرام‌گوشتی که خون جهنده دارد.» و «مردار انسان» چیست؟

- (۱) باطل است. - نجس - نجس
 (۲) درست است. - نجس - نجس
 (۳) درست است. - پاک - پاک
 (۴) باطل است. - پاک - پاک



استعدادتحلیلی

۳۰ دقیقه

۱۳۶- در واژه‌ای پنج حرفی و سه نقطه‌ای به معانی «گزیننده، آزاد، ضدمجبور» که حرف چهارم آن «ا» است، حرف دوم کدام است؟

- (۱) ج
(۲) چ
(۳) ح
(۴) خ

۱۳۷- کدام مورد در ابیات زیر نیست؟

«به سر بنهاد احمدشاه دیهیم کیانی را / بین با تاج کیکاوس کیکاوس ثانی را

خدیوی نوجوان آمد به جسم ملک جان آمد / به ایران کهن گو گیرد از سر نوجوانی را

رعیت پروری خواهیم اگر زین شه عجب نبود / که شاید خواستن از پاسبانان پاسبانی را

ثناش بیش نشمارم دعایش بر زبان آرم / که من خود خوش نمی‌دارم ثناهای زبانی را»

(۱) مخالفت با مدح بیش از اندازه‌ی پادشاه

(۲) اشاره به قدمت ایران

(۳) مخالفت با برخی وابستگان پادشاه

(۴) اشاره به سن کم پادشاه

۱۳۸- حروف سه کلمه‌ی سه حرفی و هم‌معنا را در عبارت زیر درهم‌آمیختیم. این واژه‌ها به کدام معناست؟

«ا ت ح خ د س ش ق»

- (۱) مشکل
(۲) نیرومند
(۳) ساده
(۴) ناتوان

۱۳۹- توصیه‌ی ابیات زیر به چیست؟

«هشدار که رهنان تقدیر / از سیم و زرنده زنجیر

زنجیری سیم و زر نگردي / ساکن نشوی ز رهنوردی»

(۱) ستایش بخشنده‌گی

(۲) نکوهش تعلق‌های مادی

(۳) ستایش رفاه‌طلبی

(۴) نکوهش تعلق‌های معنوی

۱۴۰- در متن زیر کدام مورد دیده نمی‌شود؟

شبی در مسجد جامع مصر آتش افتاد و بسوخت، مسلمانان را توهم آن شد که آن را نصارا کرده‌اند. به مکافات آن آتش در خانه‌های ایشان انداختند. سلطان مصر جماعتی را که آتش در خانه‌های ایشان انداخته بودند بگرفت و در یک جا جمع کرد و بفرمود تا به عدد ایشان رقعها نوشتند، در بعضی کشتن و در بعضی دست بریدن و در بعضی تازیانه زدن، و آن رقعها را بر ایشان افشاندند، بر هر کس هر رقع که افتاد با وی به مضمون آن معامله کردند. یک رقع که مضمون به کشتن بود بر کسی افتاد، گفت: «من از کشتن باکی ندارم اما مادری دارم و جز من کسی ندارد». در پهلوی وی دیگری بود که در رقع وی تازیانه زدن بود، وی رقع وی خود را به آن کس داد و رقع وی را گرفت و گفت: «من مادری ندارم». این را به جای او بکشتند و آن را به جای او تازیانه زدند.

- (۱) ستایش ایثارگری
(۲) نیکویی تام سلطان مصر
(۳) اهمیت مقام مادر
(۴) زشتی وجود نزاع‌های مذهبی

۱۴۱- کدام گزینه درباره‌ی متن زیر کاملاً نادرست است؟

سلمان ساوجی شاعر فصیح و سخن‌گزار بلیغ است و در سلاست عبارات و دقت اشارات بی‌نظیر افتاده است. در جواب استادان قصاید دارد. بسیاری از معانی استادان را به تخصیص کمال اسماعیل، در اشعار خود ایراد کرده، و چون آن صورت خوب‌تر و اسلوب مرغوب‌تر واقع شده محلّ طعن و ملامت نیست. و وی را دو کتاب مثنوی است، یکی «جمشید و خورشید» و در آن چندان تکلف کرده که آن را از چاشنی شاعری بیرون برده است و دیگر «فراقنامه» و آن کتابی بدیع و نظمی لطیف است، و غزلیات وی نیز بسیار است مطبوع و مصنوع، اما چون از چاشنی عشق و محبت که مقصود از غزل است خالی است طبع ارباب ذوق بر آن اقبال نمی‌نماید.

- (۱) بیان بهتر یک معنی، عامل آن دانسته شده است که از عیب تکرار معنی بگذریم.
(۲) مقصود اصلی هر غزل عشق است و اگر عشق در غزلی نباشد، صاحبان ذوق علاقه‌ای به آن نخواهند داشت.
(۳) تکلف‌ورزی در شعر، عامل زیبایی سخن است و آن را لطیف می‌کند.
(۴) خوشی سخن شاعران، به میزان روانی سخنان ایشان و توجه ایشان به جزئیات بستگی دارد.

* براساس متن زیر به چهار سؤال بعدی پاسخ دهید.

کیانا، کیمیا، کارن، کامران، از چهار رنگ «سبز، آبی، زرد، قرمز»، از چهار حیوان «فیل، خرس، شیر، اسب»، از چهار شهر «بروجرد، بجنورد، بیرجند، بیجار» و از چهار عنصر طبیعت یعنی «آب، باد، خاک، آتش» که روی کارت‌هایی نوشته شده بود، به‌صورت تصادفی از هر یک از موضوعات، هر کدام یکی را انتخاب کرده‌اند، به نحوی که:

- (الف) شیر به کیانا نرسیده است. (ب) شهر بیجار و رنگ زرد به دو شخص متفاوت رسیده است.
(ج) عنصر کارن «آتش» و حیوان کیمیا «فیل» است. (د) خرس و آبی هر دو به یک نفر رسیده است.
(ه) سبز و بیرجند هر دو متعلق به یک نفر شده است.

۱۴۲- کدام مورد از اطلاعات بالا به‌دست می‌آید؟

- (۱) رنگ کیمیا قطعاً آبی نیست. (۲) رنگ کامران قطعاً سبز نیست.
(۳) شهر کیمیا قطعاً بیجار است. (۴) شهر کامران قطعاً بروجرد است.



۱۴۳- با کدام فرض، حداقل یکی از کارت‌های دیگر یکی از افراد دقیقاً مشخص می‌شود؟

(۱) عنصر کیانا خاک باشد.

(۲) حیوان کیانا اسب باشد.

(۳) عنصر کامران خاک باشد.

(۴) حیوان کامران اسب باشد.

۱۴۴- اگر فردی که «بروجرد» را برداشته، رنگ قرمز را هم برداشته باشد، حیوان برداشته شده به همراه کدام شهر مشخص می‌شود؟

(۱) بروجرد

(۲) بیرجند

(۳) بیجار

(۴) بجنورد

۱۴۵- اگر خاک، عنصر همراه اسب و رنگ کامران، آبی باشد، ...

(۱) حیوان کیانا اسب است.

(۲) حیوان کیانا شیر است.

(۳) عنصر کیمیا باد است.

(۴) عنصر کیمیا آب است.

۱۴۶- دو سال بعد، سن اکبر چهار برابر سن امیر و پنج برابر سن امین خواهد بود. اگر اکنون سن اکبر شش برابر سن امیر باشد، اختلاف سن

امیر و امین چند سال است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

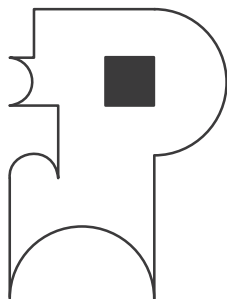
۱۴۷- مساحت شکل زیر چند برابر مساحت ناحیه رنگی آن است؟ کمان‌ها همه نیم‌دایره است.

(۱) ۱۲

(۲) ۱۴

(۳) ۱۶

(۴) ۱۸



۱۴۸- اگر \square و \circ و \triangle در معادلات زیر، هر کدام بیانگر یک عدد طبیعی باشد، عدد جایگزین علامت سؤال کدام است؟

- | | |
|---|--------|
| $\square \times \square + \triangle = ۱۳$ | ۱۱ (۱) |
| $\circ - \square + \triangle = ۶$ | ۱۲ (۲) |
| $\triangle \times \triangle + \square = ۱۹$ | ۱۳ (۳) |
| $\square - \triangle + \circ = ۴$ | ۱۴ (۴) |
| $\circ \times \circ - \square \times \triangle = ?$ | |

۱۴۹- کالایی در فروشگاه «الف» ابتدا با بیست درصد افزایش قیمت، سپس با ده درصد کاهش قیمت نسبت به قیمت جدید، به فروشگاه «ب»

فروخته شد. فروشگاه «ب» ابتدا کالا را نسبت به قیمت خریداری شده خود سی درصد گران کرد، اما با خریدن کالا، مجبور شد آن

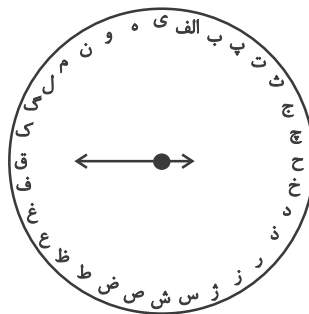
را چهل درصد نسبت به قیمت خرید خود ارزان کند. قیمت کالا در این فرایند - ابتدا تا انتها - چند درصد کاهش یافته است؟

- | | |
|----------------------|----------|
| ۲/۸٪ (۲) | ۴/۶٪ (۱) |
| ۴٪ تغییری نکرده است. | ۱/۴٪ (۳) |

۱۵۰- مجید پسرعمه وحید و پسرخاله سعید است. شهرام، پسرعموی وحید، چه نسبتی با سعید دارد؟

- | | |
|-------------|-------------|
| پسرخاله (۱) | پسرداری (۲) |
| پسرعمه (۳) | پسرعمو (۴) |

* حروف الفبای فارسی را از «الف» تا «ی» ساعتگرد به جای عددهای ۱ تا ۱۲ در محیط دایره نوشته‌ایم. بر این اساس به سه سؤال بعدی پاسخ دهید.



۱۵۱- در ساعت ۶ بعدازظهر، عقربه ساعت‌شمار کدام حرف را نشان خواهد داد؟

- | | |
|-------|-------|
| ژ (۱) | س (۲) |
| ش (۳) | ص (۴) |



۱۵۲- زاویه بین عقربه ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار حدوداً چند درجه خواهد بود، اگر به‌طور فرضی یکی از عقربه‌ها روی حرف «پ» باشد و عقربه

دیگر روی حرف «ل»؟

(۲) 75°

(۱) 60°

(۴) 105°

(۳) 90°

۱۵۳- اگر عقربه‌ای روی حرف «ع» باشد و دقیقاً 1547° ساعت‌گرد بچرخد، بین کدام دو حرف را نشان خواهد داد؟

(۲) ن، و

(۱) م، ن

(۴) ه، ی

(۳) و، ه

۱۵۴- شش ساعت و چهل‌وپنج دقیقه پس از هفده ساعت و بیست‌ویک دقیقه قبل از ساعت بیست‌ویک و دوازده دقیقه دیشب، دقیقاً چند

ساعت و چند دقیقه پیش از هشت ساعت و ده دقیقه قبل از ساعت نوزده و هفده دقیقه فرداست؟

(۱) بیست‌وچهار ساعت و پنجاه‌ونهم دقیقه

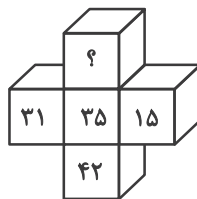
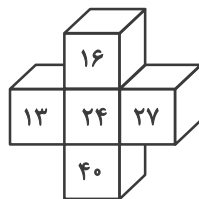
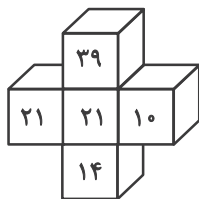
(۲) بیست‌وپنج ساعت و یک دقیقه

(۳) چهل‌وهشت ساعت و پنجاه‌ونهم دقیقه

(۴) چهل‌وهشت ساعت و سی‌ویک دقیقه

* در سه پرسش بعدی، گزینه جایگزین علامت سؤال را در الگوی ریاضی داده شده تعیین کنید.

۱۵۵-



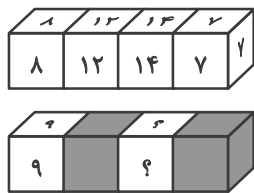
(۱) ۴۰

(۲) ۴۴

(۳) ۴۸

(۴) ۵۲

۱۵۶-



(۲) ۱۶ و ۱۶

(۱) ۱۲ و ۱۲

(۴) ۲۸ و ۲۸

(۳) ۲۴ و ۲۴

۲۱۶, ۲۴, ۱, ۷۲, ۴۸, ۵, ۲۴, ۹۶, ۲۵, ۸, ?, ?

۱۵۷-

(۲) ۱۹۲ و ۷۵

(۱) ۱۹۲ و ۱۲۵

(۴) ۱۸۸ و ۷۵

(۳) ۱۸۸ و ۱۲۵

۱۵۸- در الگوی عددی زیر، سومین عدد سمت راست چهارمین عدد سمت چپ عدد ۶۰۰، عدد سمت راست کدام عدد خواهد بود؟

۳۸۰, ۴۲۰, ۴۶۲, ۵۰۶, ...

(۲) ۵۰۶

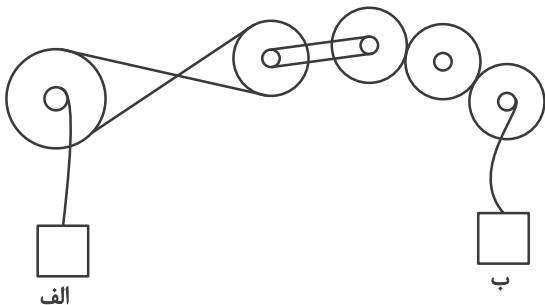
(۱) ۴۶۲

(۴) ۶۵۰

(۳) ۵۵۲

۱۵۹- در سازوکار زیر تعدادی چرخ‌دنده مشابه با قطر خارجی دو برابر قطر داخلی به کار رفته است. اگر جعبه «الف» با سرعت دو متر بر ثانیه

رو به بالا در حرکت باشد، جعبه «ب» با چه سرعتی (برحسب متر بر ثانیه) و به کدام سمت در حرکت است؟



(۱) ۲ - بالا

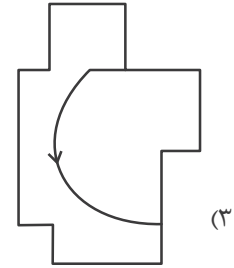
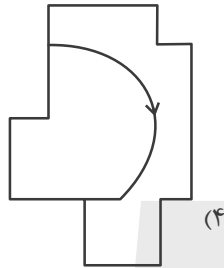
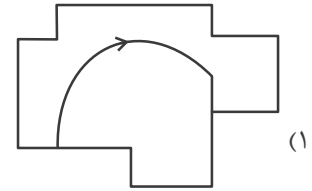
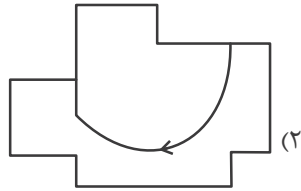
(۲) ۲ - پایین

(۳) ۴ - بالا

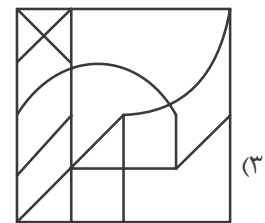
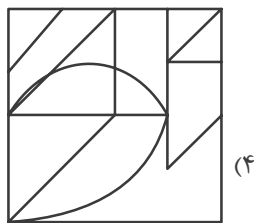
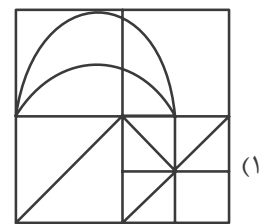
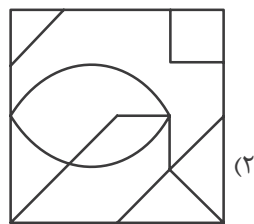
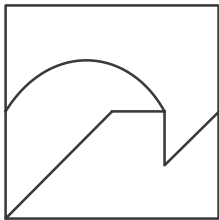
(۴) ۴ - پایین



۱۶۰- کدام شکل به دلیل منطقی با دیگر شکل‌ها متفاوت است؟

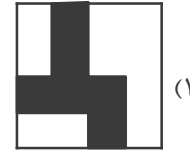
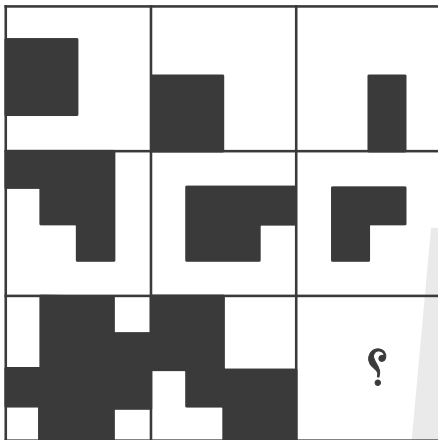


۱۶۱- شکل زیر جزئی از شکل کدام گزینه نیست؟



* در دو سؤال بعدی مشخص کنید در جای خالی الگوی تصویری کدام گزینه بهتر قرار می‌گیرد.

-۱۶۲



(۱)



(۲)

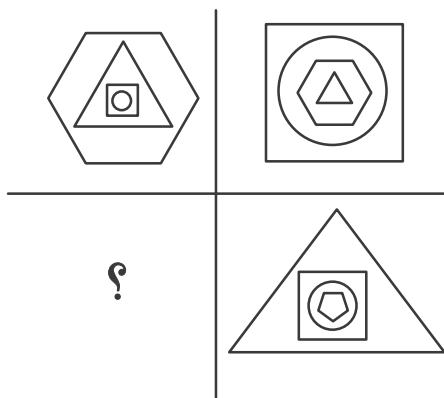


(۳)



(۴)

-۱۶۳



(۲)



(۱)



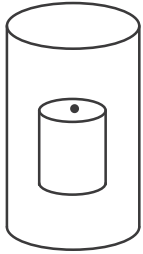
(۴)



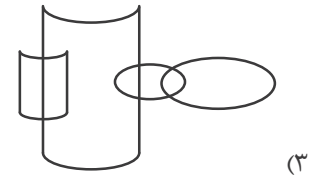
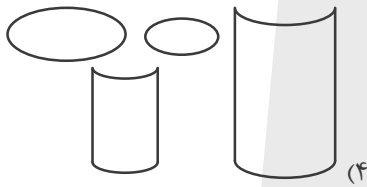
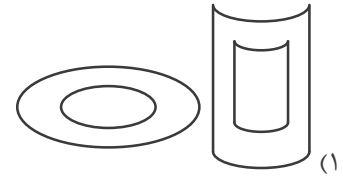
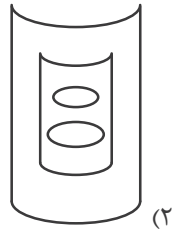
(۳)



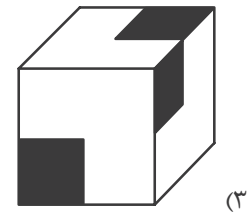
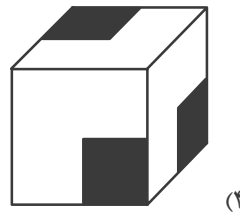
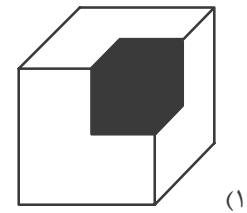
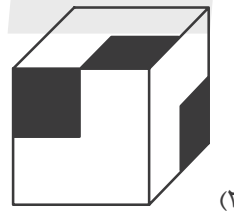
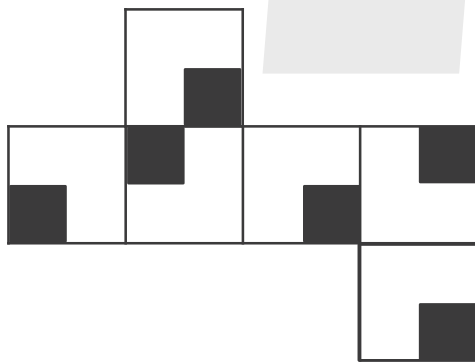
۱۶۴- در کدام گزینه می‌توان نقطه‌ای گذاشت که جایگاه آن نسبت به دیگر شکل‌ها به جایگاه نقطه و تصویر روبه‌رو نسبت به دیگر شکل‌ها



شبيه‌تر باشد؟



۱۶۵- از شکل گسترده زیر، مکعبی با کدام نما ساخته نمی‌شود؟ پشت برگه کاملاً سفید است.





آزمون ۳۱ فروردین ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ

اختصاصی دوازدهم ریاضی

| نام طراحان | نام درس |
|--|-----------------------|
| کاظم اجلائی-سیدرضا اسلامی-مسعود برملا-سعید تن آرا-طاهر دادستانی-محمدرضا راسخ-جمشید عباسی-حمید علیزاده کیان کریمی خراسانی-حامد معنوی-جهانبخش نیکنام | ریاضی پایه و حسابان ۲ |
| اسحاق اسفندیار-افشین خاصه-خان-مهديار راشدی-سوگند روشنی-علی ساوچی-هومن عقیلی-احمد رضا فلاح-مهرداد ملوندی نیلوفر مهدوی | هندسه و آمار و گسسته |
| کامران ابراهیمی-عباس اصغری-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-فراز رسولی-محسن سلماسی محمد جواد سورچی-معصومه شریعت ناصری-مهدی شریفی-محمد کاظم منشادی-امیر احمد میر سعید-سیده ملیحه میر صالحی حسام نادری-مجتبی نکوئیان-محمد نهاوندی مقدم | فیزیک |
| هدی بهاری پور-سعید تیزرو-امیر حاتمیان-پیمان خواجوی مجد-روزبه رضوانی-میلاد شیخ الاسلامی-خیایوی-پارسا عیوض پور امیر محمد کنگرانی-رضا مسکن-امیر حسین مسلمی-میلاد میر حیدری | شیمی |

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس | حسابان ۲ و ریاضی پایه | هندسه | آمار و ریاضیات گسسته | فیزیک | شیمی |
|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--|
| گزینشگر | کاظم اجلائی سیدرضا اسلامی | امیر حسین ابومحبوب | امیر حسین ابومحبوب | حسام نادری | امیر حسین مسلمی |
| گروه ویراستاری | سعید خان بابایی | امیر محمد کریمی مهرداد ملوندی | امیر محمد کریمی مهرداد ملوندی | آراس محمدی زهره آقامحمدی | محمد حسن محمدزاده مقدم امیر حسین مسلمی میلاد میر حیدری |
| ویراستاری رتبه های برتر | پارسا نوروزی منش سهیل تقی زاده | پارسا نوروزی منش | پارسا نوروزی منش | حسین بصیرتر کمبور | احسان پنجه شاهی ماهان زواری |
| مسئول درس | عادل حسینی | امیر حسین ابومحبوب | امیر حسین ابومحبوب | حسام نادری | پارسا عیوض پور |
| مستندسازی | سمیه اسکندری | سرژ یقیازاریان تبریزی | سرژ یقیازاریان تبریزی | علیرضا همایون خواه | امیر حسین مرتضوی حسین شاهسواری |

گروه فنی و تولید

| | |
|----------------|--|
| مدیر گروه | مهرداد ملوندی |
| مسئول دفترچه | نرگس غنی زاده |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی |
| حروفنگار | 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»

(ظاهر «ارستانی»)

ضابطه تابع f را $f(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم. پس داریم:

$$f(2x+1) = a(2x+1) + b = 2ax + a + b$$

و رابطه داده شده را به صورت زیر می‌سازیم:

$$2ax + a + b = 2ax + 2b + 1 \Rightarrow b = a - 1$$

پس ضابطه تابع $f(x) = a(x+1) - 1$ و در نتیجه $f(-1) = -1$ است.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۴۳)

گزینه ۴»

(مسعود برملا)

مشتق‌های اول و دوم تابع را در $x = 0$ حساب می‌کنیم:

$$f'(x) = 4x - 3 + 2 \cos x \Rightarrow f'(0) = -1$$

$$f''(x) = 4 - 2 \sin x \Rightarrow f''(0) = 4$$

پس نمودار تابع f در $x = 0$ نزولی و دارای تقعر رو به بالاست.

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه ۱۳۸)

گزینه ۲»

(سیدرضا اسلامی)

دنباله b_n را $b_n = b_1 r^{n-1}$ در نظر می‌گیریم و در نتیجه

$$a_n = a_1 (3r)^{n-1} \text{ خواهد شد. حال داریم:}$$

$$a_1 \cdot b_1 = a_1 (3r)^1 b_1 r^1 = a_1 b_1 r^{18} \times 3^9 = 3^{-8}$$

$$\Rightarrow a_1 b_1 r^{18} = 3^{-17} \quad (*)$$

حال عبارت داده شده را حساب می‌کنیم:

$$T = a_1 b_1 r^9 + a_2 b_1 r^{18} + \dots + a_9 b_1 r^8$$

$$= a_1 b_1 r^{18} + 3(a_1 b_1 r^{18}) + \dots + 3^{18}(a_1 b_1 r^{18})$$

$$\xrightarrow{(*)} T = 3^{-17} (1 + 3 + 3^2 + \dots + 3^{18}) = 3^{-17} \times \frac{3^{19} - 1}{3 - 1}$$

پس عبارت مورد نظر برابر $\frac{3^2 - 3^{-17}}{2}$ است که تقریباً برابر $4/5$ است.

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

گزینه ۲»

(جمشید عباسی)

اگر جواب معادله‌ای $x = 1$ باشد، مجموع ضرایب آن معادله برابر صفر است:

$$\Rightarrow 2 - 5a - a + 4 = 0 \Rightarrow a = 1$$

و داریم:

$$2x^3 - 5x^2 - x + 4 = (x-1)(2x^2 - 3x - 4) = 0$$

این یعنی α و β جواب‌های معادله $2x^2 - 3x - 4 = 0$ هستند.

$$\Rightarrow \alpha^2 - 2 = \frac{3}{\alpha} \alpha, \quad \beta^2 - 2 = \frac{3}{\beta} \beta$$

همچنین داریم: $\alpha + \beta = \frac{3}{\alpha}$ و $\alpha\beta = -2$. پس دنبال ساختن معادله‌ای

هستیم که جواب‌های آن $\alpha' = \frac{2}{3\alpha}$ و $\beta' = \frac{2}{3\beta}$ باشند.

$$\Rightarrow \begin{cases} S' = \alpha' + \beta' = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \right) = \frac{2}{3} \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = -\frac{1}{2} \\ P' = \alpha'\beta' = \frac{4}{9} \left(\frac{1}{\alpha\beta} \right) = -\frac{2}{9} \end{cases}$$

پس معادله مورد نظر به صورت زیر است:

$$x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{2}{9} = 0 \quad \text{یا} \quad 18x^2 + 9x - 4 = 0$$

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

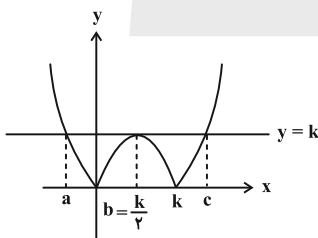
گزینه ۴»

(محمدرضا راسخ)

دامنه تابع f به صورت $\mathbb{R} - \{\text{ریشه‌های مخرج}\}$ است. پس a ، b و c ریشه‌های عبارت مخرج هستند. ریشه‌های مخرج جواب‌های معادله

$$|x^2 - kx| = k \text{ است و جواب‌های این معادله نیز طول نقاط برخورد خط}$$

$y = k$ و نمودار تابع $h(x) = |x^2 - kx|$ هستند. پس این دو را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم. دقت کنید که باید $k > 0$ و تعداد نقاط تقاطع ۳ باشد.



با توجه به نمودار، $h\left(\frac{k}{2}\right) = k$ است:

$$\Rightarrow \left| \frac{k^2}{4} - \frac{k^2}{2} \right| = k \Rightarrow \frac{k^2}{4} = k \xrightarrow{k>0} k = 4 \Rightarrow b = 2$$

با توجه به خاصیت تقارن در سهمی $a + c = 2b = 4$ است؛ در نتیجه $a + b + c = 6$ است.

(مسابان ۱- جبر و معادله: تابع: صفحه‌های ۱۴، ۲۴، ۳۴ و ۴۵)

گزینه ۳»

(کیان کریمی فراسانی)

مختصات نقطه A را $A(\alpha, \alpha)$ در نظر می‌گیریم. داریم:

$$AB + AC = 12$$

کلیشه ای

گزینه ۱ -۹

نمودار نهایی مربوط به تابع $g(x) = -f(1-x)$ است:

$$\Rightarrow g(x) = 2x - 2 - \log_2 |1-x|$$

از تقاطع دو نمودار داریم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 2x + \log_2 |x| = 2x - 2 - \log_2 |1-x|$$

$$\Rightarrow \log_2 |x| + \log_2 |1-x| = -2$$

$$\Rightarrow \log_2 |x(1-x)| = -2 \Rightarrow |x^2 - x| = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - x = -\frac{1}{4} \Rightarrow x^2 - x + \frac{1}{4} = (x - \frac{1}{2})^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \\ x^2 - x = \frac{1}{4} \Rightarrow x^2 - x - \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

فقط به ازای $x = \frac{1-\sqrt{2}}{2}$ عرض نقطه تقاطع منفی می‌شود، در نهایت

عرض این نقطه برابر است با:

$$f\left(\frac{1-\sqrt{2}}{2}\right) = 2\left(\frac{1-\sqrt{2}}{2}\right) + \log_2\left(\frac{\sqrt{2}-1}{2}\right) = \log_2(\sqrt{2}-1) - \sqrt{2}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۳)

کلیشه ای

گزینه ۱ -۱۰

$$7 < \sqrt{50} < 8 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{50} - 1 < 8 \Rightarrow \sqrt[3]{\sqrt{50} - 1} < 2 \\ \frac{\sqrt[3]{\sqrt{50} - 1}}{2} < 1 \\ \sqrt{50} + 1 > 8 \Rightarrow \sqrt[3]{\sqrt{50} + 1} > 2 \\ \frac{\sqrt[3]{\sqrt{50} + 1}}{2} > 1 \end{cases}$$

پس تابع $g(x) = \left(\frac{\sqrt[3]{\sqrt{50}+1}}{2}\right)^x$ روی \mathbb{R} اکیداً صعودی و تابع

$h(x) = \left(\frac{\sqrt[3]{\sqrt{50}-1}}{2}\right)^x$ روی \mathbb{R} اکیداً نزولی است.

حال داریم: $f(x) = g(x) - h(x) = g(x) + (-h(x))$

تابع f از مجموع دو تابع اکیداً صعودی حاصل شده است و در نتیجه روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است.

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

کلیشه ای

گزینه ۳ -۱۱

روش اول:

$$16 \sin \alpha \cos^2 \alpha - 4 \sin(2\alpha - \alpha) = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{(\alpha-2)^2 + (\alpha-1)^2} + \sqrt{(\alpha+2)^2 + (\alpha-5)^2} = 12$$

$$\Rightarrow \sqrt{2\alpha^2 - 6\alpha + 5} + \sqrt{2\alpha^2 - 6\alpha + 29} = 12$$

معادله بالا را با فرض $t = 2\alpha^2 - 6\alpha + 5$ حل می‌کنیم:

$$\sqrt{t} + \sqrt{t+24} = 12 \Rightarrow \sqrt{t+24} = 12 - \sqrt{t}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} t + 24 = t - 24\sqrt{t} + 144$$

$$\Rightarrow 24\sqrt{t} = 120 \Rightarrow \sqrt{t} = 5 \Rightarrow t = 25$$

حال مقادیر α را پیدا می‌کنیم:

$$2\alpha^2 - 6\alpha + 5 = 25 \Rightarrow \alpha^2 - 3\alpha - 10 = (\alpha-5)(\alpha+2) = 0$$

$$\xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = 5$$

پس مختصات نقطه A به صورت $A(5, 5)$ و حاصل ضرب طول و عرض آن ۲۵ است.

(مسئله ۱- جبر و معادله، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

گزینه ۴ -۷

(سعید تن‌آرا)

دامنه و برد تابع f به ترتیب بازه‌های $D_f = (-\infty, 4]$ و

$R_f = [-2, +\infty)$ است. از طرفی ضابطه‌های دو تابع g و h به ترتیب

$g(x) = x$ و $h(x) = x^2$ است. با این شرط که در تابع g ، $x \in D_f$ و

در تابع h ، $x^2 \in R_f$ باشد. در نتیجه داریم:

$$D_g = (-\infty, 4], \quad D_h = \mathbb{R} \Rightarrow D_{g+h} = D_g \cap D_h = (-\infty, 4]$$

ضابطه تابع $g+h$ نیز $(g+h)(x) = x^2 + x$ است و نمودار آن با

دامنه $(-\infty, 4]$ به صورت نمودار گزینه «۴» است.

(مسئله ۱- تابع، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

گزینه ۱ -۸

کلیشه ای

$$f(x) = \left|x - 1 + \frac{1}{4}\right| + \left|x + \frac{1}{4}\right| = 2\left|x + \frac{1}{4}\right| - 1$$

دامنه تابع f برابر \mathbb{R} و دامنه تابع g بازه $[-3, 3]$ است. پس برای

دامنه تابع $g \circ f$ داریم:

$$D_{g \circ f} = \left\{x \mid -3 \leq 2\left|x + \frac{1}{4}\right| - 1 \leq 3\right\} = \left\{x \mid \left|x + \frac{1}{4}\right| \in \{-1, 0, 1, 2\}\right\}$$

پس در این شرایط تابع f مقادیر $\{-3, -1, 1, 3\}$ و در نتیجه

مقادیر $0, \sqrt{8}, \sqrt{8}, 0$ را تولید می‌کند. پس برد تابع $g \circ f$ مجموعه

$\{0, \sqrt{8}\}$ است.

(مسئله ۱- تابع، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲ و ۶۶ تا ۷۰)

$$\Rightarrow a^2 - 7a + 6 = 0 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \left(\frac{x^2 - 3x}{|x-3|} + a \left[\frac{6}{x} \right] \right) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (x+a) = 3+a = \frac{a^2 - 3a}{2}$$

$$\Rightarrow a^2 - 5a - 6 = 0 \quad (2)$$

جواب مشترک معادله‌های (۱) و (۲)، $a = 6$ است.

(مسئله ۱- هر و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۶)

۱۴- گزینه «۳» (سیر رضا اسلامی)

مقدار a منفی است و براساس آن ضابطه‌های تابع را می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4x+16}{-2x-a+b} & ; x < 0 \\ \frac{4x+16}{-a+b} & ; 0 < x < -a \\ \frac{4x+16}{2x+a+b} & ; x > -a \end{cases}$$

با توجه به نمودار، بازه‌ای که تابع در آن تعریف نشده است، باید $(-a, 0)$ باشد و این زمانی اتفاق می‌افتد که مخرج کسر در این بازه صفر باشد:

$$\Rightarrow a = b$$

ضابطه‌های تابع را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} -2 - \frac{8}{x} & ; x < 0 \\ \frac{2x+8}{x+a} & ; x > -a \end{cases}$$

نقطه A محل برخورد نمودار تابع با مجانب افقی مثبت خودش است. این

خط مجانب، $y = 2$ است، زیرا:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+8}{x+a} = 2$$

پس معادله $f(x) = 2$ را در $x < 0$ حل می‌کنیم:

$$-2 - \frac{8}{x_A} = 2 \Rightarrow \frac{8}{x_A} = -4 \Rightarrow x_A = -2$$

(مسئله ۲- هرهای نامتناهی- هر در پی‌نوایت؛ صفحه‌های ۵۹، ۶۲، ۶۷ و ۶۸)

۱۵- گزینه «۲» (کاظم ایلالی)

$\frac{5}{4}$ دوره تناوب نمودار تابع f برابر ۵ است، پس یک دوره تناوب آن برابر ۴ است.

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\pi|b|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 8 \sin 2\alpha \cos \alpha - 4 \sin 2\alpha \cos \alpha + 4 \cos 2\alpha \sin \alpha = 1$$

$$\Rightarrow 4 \sin 2\alpha \cos \alpha + 4 \sin \alpha \cos 2\alpha = 1$$

$$\Rightarrow 4 \sin(2\alpha + \alpha) = 4 \sin 3\alpha = 1 \Rightarrow \sin 3\alpha = \frac{1}{4}$$

روش دوم: از اتحاد $\sin 3\theta = 3 \sin \theta - 4 \sin^3 \theta$ استفاده می‌کنیم:

$$16 \sin \alpha (1 - \sin^2 \alpha) = 1 + 4 \sin \alpha$$

$$\Rightarrow 16 \sin \alpha - 16 \sin^3 \alpha - 4 \sin \alpha = 1$$

$$\Rightarrow 12 \sin \alpha - 16 \sin^3 \alpha = 4(3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha) = 1$$

$$\Rightarrow \sin 3\alpha = \frac{1}{4}$$

(مسئله ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۲- گزینه «۲» (سیر رضا اسلامی)

از اتحاد $\sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$ استفاده می‌کنیم تا معادله را برحسب

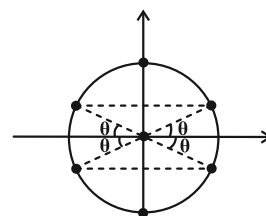
$$2 \cos 2x \text{ بنویسیم: } 2 \left(\frac{1 - \cos 2x}{2} \right)^2 + 1 = 3 \cos^2 2x$$

$$\Rightarrow 5 \cos^2 2x + 2 \cos 2x - 3 = (\cos 2x + 1)(5 \cos 2x - 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = -1 \Rightarrow 2x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \cos 2x = \frac{3}{5} = \cos 2\theta \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm 2\theta \Rightarrow x = k\pi \pm \theta \end{cases}$$

که 2θ کمانی در ربع اول است که کسینوس آن برابر $\frac{3}{5}$ است. حال اگر

انتهای این کمان‌ها را در دایره مثلثاتی نشان دهیم، داریم:



پس اگر در بازه $(a, 2\pi)$ چهار جواب حضور داشته باشد، a باید در بازه

$$\left[\frac{\pi}{2}, \pi - \theta \right) \text{ تغییر کند، یعنی کمترین مقدار آن برابر } \frac{\pi}{2} \text{ است.}$$

(مسئله ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۱۳- گزینه «۳» (کیان کریمی فراسانی)

باید حدهای چپ و راست در $x = 3$ ، هر دو برابر $\frac{a^2 - 3a}{2}$ باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \left(\frac{x^2 - 3x}{|x-3|} + a \left[\frac{6}{x} \right] \right) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (-x + 2a) = 2a - 3 = \frac{a^2 - 3a}{2}$$



۱۷- گزینه «۴»

(فامر معنوی)

تابع f در $x = b$ مشتق ناپذیر است. پس یکی از صفرهای عبارت داخل قدرمطلق، $x = b$ است. ریشه دیگر را x_1 می‌نامیم:

$$P = x_1 \times b = -\frac{b}{2} \Rightarrow x_1 = -\frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = |(2x+1)(x-b)|$$

پس ریشه‌های این معادله $-\frac{1}{2}$ و b هستند و داریم:

$$S = -\frac{a}{2} = b - \frac{1}{2} \Rightarrow a + 2b = 1 \quad (*)$$

حال برای مشتق‌های چپ و راست تابع داریم:

$$f'_-(b) = \lim_{x \rightarrow b^-} \frac{f(x) - f(b)}{x - b} = \lim_{x \rightarrow b^-} \frac{-(2x+1)(x-b)}{x-b} = -(2b+1)$$

$$f'_+(b) = 2b+1$$

$$\frac{f'_+(b) - f'_-(b)}{2} \rightarrow 2b+1+2b+1 = 4b+2 = 1 \Rightarrow b = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow b = -\frac{1}{2} \xrightarrow{(*)} a + b = -1$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۱۸- گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

ضابطه تابع را $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + 8$ در نظر می‌گیریم:

$$f(1) = a + b + c + 8 = 1 \Rightarrow c = -7 - a - b \quad (*)$$

ضابطه تابع مشتق $f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c$ است. با توجه به نمودار داده شده و این ضابطه داریم:

$$\begin{cases} -\frac{2b}{6a} = -\frac{b}{3a} = 2 \Rightarrow b = -6a & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} f'(2) = 12a + 4b + c = 7 \xrightarrow{(*)} 11a + 3b = 14 & (2) \end{cases}$$

از معادلات (۱) و (۲) به دست می‌آید:

$$a = -2, b = 12$$

و از (*) به دست می‌آید: $c = -17$

$$\Rightarrow f(x) = -2x^3 + 12x^2 - 17x + 8$$

طول نقطه عطف تابع همان طول رأس سهمی f' است:

$$x_1 = 2 \Rightarrow f(2) = 6$$

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

در نمودار تابع f ، a و b هم علامت‌اند؛ زیرا $f'(0) > 0$ است، پس چون

$$\Rightarrow b = \frac{1}{2} \quad \text{مقدار مثبت } a \text{ مفروض است، مقدار } b \text{ نیز مثبت است:}$$

دقت کنید که شیب تابع خطی g برابر $-\frac{1}{a}$ و منفی است، پس $a > 0$

است. عرض از مبدأ تابع g برابر ماکزیمم تابع f است:

$$g(0) = \frac{1}{b} = a \Rightarrow a = 2$$

پس داریم:

$$f(x) = 2 \sin \frac{\pi x}{2}, \quad g(x) = -\frac{1}{2}x + 2$$

از طرفی صفر تابع g و همچنین یک دوره تناوب تابع f برابر c است، پس

$c = 4$ است. در نتیجه حاصل حد را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 \sin \frac{\pi x}{2}}{-\frac{1}{2}x + 2} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{-4 \sin(\frac{\pi}{2}(4-x))}{4-x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{-4 \sin \frac{\pi}{2}(4-x)}{4-x} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{-2\pi(4-x)}{4-x} = -2\pi$$

(مسئله ۱- حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۶- گزینه «۴»

(پوانبش نیکنام)

برای این که حاصل ضرب f' و f'' درجه یک باشد، لازم است تابع f

درجه ۲ باشد، پس فرض می‌کنیم $f(x) = ax^2 + bx + c$ باشد.

$$\Rightarrow f'(x) = 2ax + b, \quad f''(x) = 2a$$

$$\Rightarrow f'(x)f''(x) = 4a^2x + 2ab = 64x - 24$$

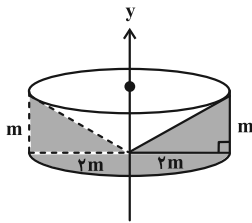
$$\Rightarrow \begin{cases} 4a^2 = 64 \Rightarrow a = \pm 4 \\ 2ab = -24 \xrightarrow{a=\pm 4} b = \mp 3 \end{cases}$$

این یعنی تابع f' می‌تواند $f'(x) = \pm(4x - 3)$ باشد.

$$\Rightarrow f'(3) = \pm 21$$

که کمترین مقدار آن $21 -$ است.

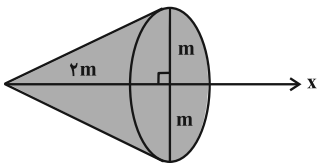
(مسئله ۲- مشتق: صفحه ۹۳)



$$V_1 = \pi(rm)^2 \times m - \frac{1}{3} \pi(rm)^2 \times m$$

$$= \frac{2}{3} \pi(rm^3) = \frac{8\pi}{3} m^3$$

حجم شکل دومی برابر است با:



$$V_2 = \frac{1}{3} \pi(m^2) \times (rm) = \frac{2\pi}{3} m^3$$

$$\frac{V_1}{V_2} = 4$$

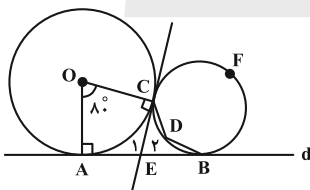
در نتیجه:

(هنرسه ۱- تبسّم خلفایی: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(علی ساویبی)

۲۲- گزینه «۴»

از نقطه C خطی مماس بر هر دو دایره رسم می‌کنیم تا خط d را در E قطع کند. در چهارضلعی OCEA داریم:



$$80^\circ + 90^\circ + \hat{E}_1 + 90^\circ = 360^\circ \Rightarrow \hat{E}_1 = 100^\circ, E_2 = 80^\circ$$

در نتیجه:

$$80^\circ = \hat{E}_2 = \frac{\widehat{CFB} - \widehat{CDB}}{2} \Rightarrow \widehat{CFB} - \widehat{CDB} = 160^\circ$$

از طرفی $\widehat{CFB} + \widehat{CDB} = 360^\circ$. با حل دستگاه نتیجه می‌گیریم:

$$2\widehat{CFB} = 520^\circ \Rightarrow \widehat{CFB} = 260^\circ \Rightarrow \widehat{CDB} = \frac{260^\circ}{2} = 130^\circ$$

(هنرسه ۱- راپره: صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

(اسحاق اسفندیار)

۲۳- گزینه «۱»

نیمسازهای داخلی D و B موازی هستند و فاصله آن‌ها برابر است با:

(سوکندر روشنی)

۱۹- گزینه «۱»

با توجه به اطلاعات سؤال خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \widehat{FDA} = \widehat{B} \\ \widehat{A} = \widehat{A} \end{cases} \Rightarrow \triangle ADF \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{DF}{BC} = \frac{AF}{AC} = \frac{AD}{AB}$$

$$\Rightarrow AC \times DF = AF \times BC \quad (1)$$

$$\begin{cases} \widehat{EDC} = \widehat{B} \\ \widehat{C} = \widehat{C} \end{cases} \Rightarrow \triangle DCE \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{CE}{AC} = \frac{DE}{AB} = \frac{CD}{BC}$$

$$\Rightarrow AC \times CD = CE \times BC \quad (2)$$

با تقسیم طرفین دو رابطه (۱) و (۲) برهم خواهیم داشت:

$$\frac{DF}{CD} = \frac{AF}{CE} \Rightarrow AF \times CD = DF \times CE$$

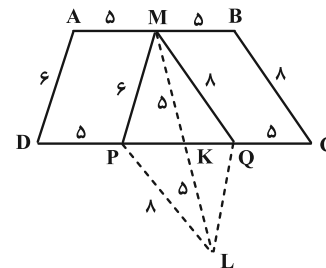
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

(مهرردار ملونری)

۲۰- گزینه «۴»

مطابق شکل از M (وسط قاعده AB)، پاره‌خط‌های MP و MQ را موازی دو ساق دوزنقه رسم می‌کنیم. ادعا می‌کنیم که مثلث MPQ در رأس M قائم‌الزاویه است؛ زیرا اگر میانه MK را به اندازه خود تا نقطه L امتداد دهیم، مثلث MPL قائم‌الزاویه خواهد شد (طول اضلاع مثلث ۶، ۸ و ۱۰ می‌باشد) و در این صورت متوازی‌الاضلاع MPLQ، مستطیل است. پس $PQ = 10$ و طول ارتفاع وارد بر PQ (که همان ارتفاع دوزنقه است)، برابر می‌شود با:

$$h = \frac{6 \times 8}{10} = 4.8$$



در نتیجه مساحت دوزنقه برابر است با:

$$S = \frac{(AB + CD) \times h}{2} = \frac{(10 + 20) \times 4.8}{2} = 30 \times 2.4 = 72$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۵)

(مهرردار ملونری)

۲۱- گزینه «۲»

حجم شکل اولی برابر است با:

$$(\Delta + a)(2a) + 8 = 0 \Rightarrow 2a^2 + 10a + 8 = 0 \Rightarrow a = -1, a = -4$$

مجموع مقادیر a برابر ۵- است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۲۶- گزینه «۱» (اسحاق اسفندیار)

$$(AB^{-1})^{-1} = (\Delta I)^{-1} \Rightarrow BA^{-1} = \frac{1}{\Delta} I$$

$$B(CA)^{-1} = (BA^{-1})C^{-1} = (\frac{1}{\Delta} I) (\frac{1}{\Delta} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}) = \frac{1}{25} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌ها برابر $\frac{4}{25}$ است.

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

۲۷- گزینه «۳» (هومن عقیلی)

$$\begin{cases} m = -2 \Rightarrow -y + 3 = 0 \Rightarrow y = 3 \\ m = -1 \Rightarrow x + 3 = 0 \Rightarrow x = -3 \end{cases} \Rightarrow W(-3, 3)$$

مرکز دایره: $W(-3, 3)$

$$d: x + y - \sqrt{2} = 0 \Rightarrow WH = R = \frac{|-3 + 3 - \sqrt{2}|}{\sqrt{1+1}} = 1$$

$$O(0, 0), W(-3, 3) \Rightarrow OW = \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2}$$

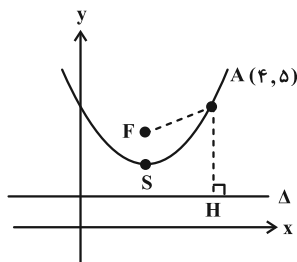
کمترین فاصله نقاط دایره از مبدأ مختصات برابر است با:

$$OW - R = 3\sqrt{2} - 1$$

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

۲۸- گزینه «۱» (مهرداد ملونزی)

فاصله کانونی سهمی را a می‌گیریم. شکل سهمی به صورت زیر خواهد بود که در آن $F(2, 3+a)$ کانون و $\Delta: y = 3-a$ خط هادی سهمی است. طبق تعریف سهمی داریم:

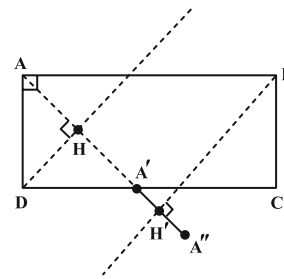


$$AF = AH \Rightarrow \sqrt{(4-2)^2 + (3-a)^2} = |2+a|$$

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

پس معادله خط هادی سهمی $y = 2/5$ خواهد بود.

در دایره مورد نظر، وتر $MN = 12$ توسط محور y ها (نقطه H' نصف می‌شود. در مثلث قائم‌الزاویه $OH'M$ داریم:



$$HH' = (12-4) \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

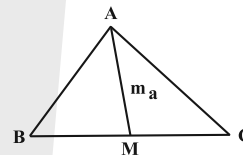
ترکیب دو بازتاب با محورهای موازی، یک انتقال با برداری به اندازه ۲ برابر فاصله دو خط موازی یعنی $2HH'$ است.

$$AA'' = 2HH' = 2(4\sqrt{2}) = 8\sqrt{2}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: مشابه تمرین ۴ صفحه ۴۴)

۲۴- گزینه «۲» (سوکندر روشنی)

با توجه به قضیه میانه‌ها $(2m_a^2 + \frac{a^2}{2} = b^2 + c^2)$ ، اگر a ضلع متوسط باشد، خواهیم داشت:



$$2(2\sqrt{21})^2 + \frac{(x+5)^2}{2} = (x+8)^2 + (x+2)^2$$

$$\frac{x^2}{2} \rightarrow 336 + x^2 + 10x + 25 = 4x^2 + 40x + 136$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 30x - 225 = 0$$

$$\Delta = 3600 \Rightarrow x = \frac{-30 \pm 60}{6} \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -15 \end{cases}$$

غ ق ق

$$اضلاع: 7, 10, 13 \Rightarrow 2P = 30 \Rightarrow P = 15$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

$$= \sqrt{15 \times 8 \times 5 \times 2} = 5 \times 4\sqrt{3} = 20\sqrt{3}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۹ و ۷۳)

۲۵- گزینه «۴» (اسحاق اسفندیار)

$$|A| = 1(-2) - 2(-a-1) = 2a$$

$$|B| = 1(2) - 2(-2) - 1(1-a) = 5+a$$

$$|A| = |-2B^{-1}| \Rightarrow |A| = (-2)^3 \frac{1}{|B|} \Rightarrow |A| \parallel |B| = -8$$



(انگشبین فاصله‌فان)

۳۲- گزینه «۲»

تعداد حالت‌هایی که مجموع دو عدد برابر ۴ باشد: شماره ۳ سفید با شماره ۱ هر سه رنگ (۳ حالت)، شماره ۳ سیاه با شماره ۱ هر سه رنگ (۳ حالت) و انتخاب دو شماره ۲ از دو رنگ متفاوت، یعنی $\binom{3}{2} = 3$ حالت؛ بنابراین شرط، فضای نمونه را به $3 + 3 + 3 = 9$ حالت کاهش می‌دهد که فقط دو حالت آن می‌تواند هم‌رنگ باشد. (از رنگ سفید، شماره‌های ۳ و ۱ یا از رنگ

سیاه، شماره‌های ۳ و ۱). پس:

$$P(A|B) = \frac{2}{9}$$

(آمار احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(مهربار راشری)

۳۳- گزینه «۳»

اگر مهره‌های دوم و سوم بنفش باشند، آن‌گاه در صورتی ۳ مهره از ۴ مهره بنفش است که از بین مهره‌های اول و چهارم یکی بنفش و دیگری آبی یا قرمز باشد. در این صورت داریم:

$$\frac{1}{12} \times \frac{4}{12} + \frac{4}{12} \times \frac{1}{12} = 2 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{9}$$

دومی بنفش اولی غیربنفش دومی غیربنفش اولی بنفش

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(نیلوفر مهروی)

۳۴- گزینه «۳»

بازه اطمینان ۹۵ درصد برای جامعه‌ای با اندازه نمونه n ، میانگین \bar{x} و

انحراف معیار σ به صورت $\left[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right]$ است.

$$\bar{x} = \frac{4/8 + 5/4}{2} = 5/1$$

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = 5/4 - 4/8 = 0/6 \Rightarrow \frac{4 \times 1/65}{\sqrt{n}} = 0/6$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} = 11 \Rightarrow n = 121$$

مجموع اعضای نمونه برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \Rightarrow 5/1 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{121}$$

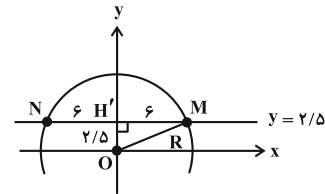
$$\Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n = 5/1 \times 121 = 617/1$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه ۱۲۲)

(نیلوفر مهروی)

۳۵- گزینه «۳»

اعدادی بر ۱۱ بخش پذیرند که اگر ارقام آن‌ها را از راست به چپ به ترتیب با علامت مثبت و منفی بنویسیم، باقی‌مانده آن‌ها بر ۱۱ بخش پذیر باشد. همچنین اعدادی بر ۴ بخش پذیرند که دو رقم سمت راست آن‌ها بر ۴ بخش پذیر باشد.



$$R^2 = 2/5^2 + 6^2 = 42/25 \Rightarrow R = 6/5$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۳ و ۵۰ تا ۵۴)

۲۹- گزینه «۲» (هومن عقیلی)

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0} \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} = -\vec{c} \Rightarrow |\vec{a} + \vec{b}|^2 = |\vec{c}|^2$$

$$\Rightarrow 4 + 16 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{c}|^2$$

$$(\vec{a} \cdot \vec{b}) + \vec{a} \cdot \vec{c} + \vec{b} \cdot \vec{c} = \vec{a} \cdot \vec{b} + (\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{c}$$

$$= \vec{a} \cdot \vec{b} - |\vec{c}|^2 = \vec{a} \cdot \vec{b} - (2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b}) = -2$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۳۰- گزینه «۳» (مهرادر ملونری)

ابتدا گزاره اولی در فرض را ساده می‌کنیم:

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

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

گزاره $(\sim p) \Rightarrow (p \vee q)$ نادرست است. در این صورت هر دو گزاره p

و q نادرست هستند. در این صورت داریم:

$$p \Rightarrow q \equiv T, q \Rightarrow p \equiv T, \sim q \Rightarrow \sim p \equiv T$$

$$\sim q \Rightarrow p \equiv F, q \Rightarrow \sim p \equiv T$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۳۱- گزینه «۴» (سوکندر روشنی)

$$A - (B - C)' = A \cap (B - C) = A \cap (B \cap C')$$

$$[A \cap (B' \cap C')] \cup [A \cap (B \cap C')]$$

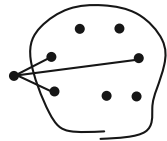
$$= A \cap [(B' \cap C') \cup (B \cap C')] = A \cap [(C' \cap (B' \cup B))]$$

$$= A \cap C' = A - C \Rightarrow A - C = A \Rightarrow A \cap C = \emptyset$$

$$n(A \cup C) = n(A) + n(C) - n(A \cap C) = 4 + 4 = 8$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

$$\binom{8}{1} \times \binom{7}{3} = 8 \times 35 = 280$$



(ریاضیات گسسته-گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۶ و ۳۷)

۳۹- گزینه «۲» (مهرادر ملونری)

وقتی قورباغه از خانه i به خانه j (با شرط $j < i$) می پرد، به اندازه $(j-i)$ خانه در این پرش جابه جایی دارد. x_1, x_2, x_3, x_4 را به ترتیب جابه جایی قورباغه در پرش های اول، دوم، سوم و چهارم در نظر می گیریم. باید تعداد جواب های طبیعی معادله زیر را به دست آوریم:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 9$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 9 \\ x_i \in \mathbb{N} \end{cases} \xrightarrow{\text{تعداد جوابها}} \binom{9-1}{4-1} = \binom{8}{3} = 56$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

۴۰- گزینه «۳» (مهرادر اشری)

$$20 = 2^2 \times 5$$

با تجزیه عدد ۲۰ داریم: اگر عدد سه رقمی زوج باشد یا مضرب ۵ باشد، نسبت به ۲۰ اول نیست. بنابراین اعداد سه رقمی که مضرب ۲ یا مضرب ۵ هستند، قابل قبول نیستند.

$$900 = \boxed{9} \times \boxed{10} \times \boxed{10} = 900$$

اعداد سه رقمی مضرب ۲: A

$$\Rightarrow n(A) = \left[\frac{999}{2} \right] - \left[\frac{99}{2} \right] = 499 - 49 = 450$$

اعداد سه رقمی مضرب ۵: B

$$\Rightarrow n(B) = \left[\frac{999}{5} \right] - \left[\frac{99}{5} \right] = 199 - 19 = 180$$

اعداد سه رقمی مضرب ۲ و ۵: $A \cap B$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = \left[\frac{999}{10} \right] - \left[\frac{99}{10} \right] = 99 - 9 = 90$$

بنابراین تعداد اعداد سه رقمی که نسبت به ۲۰ اول نیستند برابر است با:

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

$$n(A \cup B) = 450 + 180 - 90 = 540$$

پس تعداد اعداد طبیعی سه رقمی که نسبت به ۲۰ اول هستند برابر است با:

$$900 - 540 = 360$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه های ۷۳ تا ۷۸)

$$7 - x + y - 9 + 1 \equiv 0 \Rightarrow y - x \equiv 1$$

اگر $x = 9$ باشد آن گاه $y = 10$ است که قابل قبول نیست پس به ازای

$x = 9$ هیچ عددی به صورت $19yx7$ بر ۱۱ بخش پذیر نیست. حال بررسی می کنیم که در کدام گزینه دو رقم سمت راست بر ۴ بخش پذیر است.

| | |
|---------|---------|
| ۲۸۹ (۲) | ۳۹۸ (۱) |
| ۷۶۹ (۴) | ۵۹۶ (۳) |

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۳۶- گزینه «۱» (مهرادر ملونری)

مطابق فرض، عدد $3^n + 72$ مضرب ۷۳ است، پس:

$$3^n + 72 \equiv 0 \Rightarrow 3^n \equiv -72 \equiv 1$$

باید کوچک ترین توان عدد ۳ را پیدا کنیم که در تقسیم بر ۷۳ باقی مانده ۱ می دهد. از 3^4 شروع می کنیم.

$$3^4 = 81 \equiv 8 \xrightarrow{\times 3^2} 3^6 \equiv 72 \equiv -1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} 3^{12} \equiv 1$$

چون $3^{12} \equiv 1$ ، پس $3^{12k} \equiv 1$ و در نتیجه n باید مضربی از ۱۲ باشد.

تعداد اعداد طبیعی $n = 12k$ که دو رقمی اند برابر هستند با:

$$10 \leq 12k < 100 \Rightarrow 1 \leq k \leq 8$$

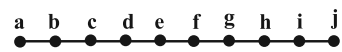
(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۱۸ تا ۲۲)

۳۷- گزینه «۲» (امد رضا فلاح)

گراف G را در شکل های زیر در نظر می گیریم:



(۱)



(۲)

در شکل (۱) مجموعه احاطه گر منیمیم به صورت $\{a\}$ و در شکل (۲) یکی از مجموعه های احاطه گر منیمیم به صورت $\{b, e, g, i\}$ می باشد. پس اختلاف میان حداکثر و حداقل عدد احاطه گری برابر $4 - 1 = 3$ است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۳۸- گزینه «۱» (سوکندر روشنی)

می دانیم $\sum_{v \in V} |N_G[v]| = 2q + p$ است. بنابراین:

$$2q + 8 = 58 \Rightarrow q = 25 \Rightarrow q(\bar{G}) = \binom{8}{2} - 25 = 3$$

ابتدا یک رأس را برای $\Delta = 3$ انتخاب می کنیم و سه رأس از ۷ رأس دیگر را به رأس Δ وصل می کنیم.

فیزیک

گزینه ۲» ۴۱

(علیرضا بیاری)

روش اول: نمودار مکان- زمان دو متحرک به صورت خط راست داده شده است، پس حرکت آن‌ها با سرعت ثابت است. معادله مکان- زمان هر دو متحرک را می‌نویسیم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = v_A t + x_{0A} \xrightarrow{x_{0A}=0} x_A = v_A t \\ x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{x_{0B}=-30m} x_B = v_B t - 30 \end{cases}$$

مکان دو متحرک در لحظه $t = 4s$ یکسان است. بنابراین داریم:

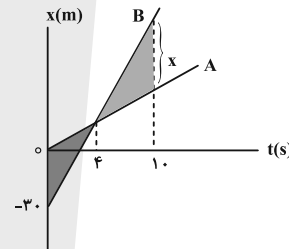
$$x_A = x_B \Rightarrow 4v_A = 4v_B - 30 \Rightarrow v_B - v_A = 7/5 \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار، مکان متحرک B بعد از $t = 4s$ بیشتر از مکان متحرک A است و می‌توان نوشت:

$$x_B - x_A = 10v_B - 30 - 10v_A \xrightarrow{v_B - v_A = 7/5 \frac{m}{s}} \rightarrow$$

$$x_B - x_A = 10(7/5) - 30 = 45m$$

روش دوم: با استفاده از تشابه مثلث‌ها نیز فاصله دو متحرک در لحظه $t = 10s$ به دست می‌آید.



$$\frac{x}{30} = \frac{10-4}{4-0} \Rightarrow x = \frac{30 \times 6}{4} = 45m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

گزینه ۱» ۴۲

(مفسن سلماسی)

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{\begin{matrix} x_0=0, v_0=0 \\ a=4 \frac{m}{s^2}, t=2s \end{matrix}} \rightarrow$$

$$x_A = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 + 0 + 0 \Rightarrow x_A = 8m$$

$$v_A = at + v_0 \Rightarrow v_A = 4(2) + 0 \Rightarrow v_A = 8 \frac{m}{s}$$

در لحظه شروع حرکت متحرک B، سرعت حرکت A، $8 \frac{m}{s}$ و $x_{0A} = 8m$ بوده است. حال معادله حرکت آن را دوباره بازنویسی می‌کنیم:

$$x_A = \frac{1}{2} \times 4t^2 + 8t + 8 \Rightarrow x_A = 2t^2 + 8t + 8$$

معادله حرکت متحرک B را می‌نویسیم که با سرعت ثابت حرکت کرده است:

$$x_B = v_B t + x_0 \xrightarrow{x_0=0} x_B = v_B t$$

در لحظه‌ای که دو متحرک به یکدیگر می‌رسند مکان‌های A و B برابر می‌شوند.

$$x_A = x_B \Rightarrow 2t^2 + 8t + 8 = v_B t \Rightarrow 2t^2 + (8 - v_B)t + 8 = 0$$

برای این که حداکثر تندی را داشته باشیم معادله درجه دوم بالا باید یک جواب داشته باشد. پس: $\Delta = 0$

$$(8 - v_B)^2 - 4 \times 2 \times 8 = 0 \Rightarrow (8 - v_B)^2 = 64$$

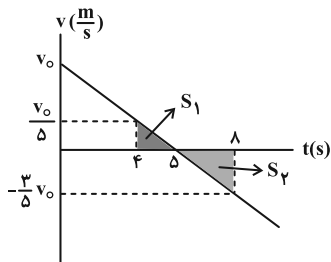
$$\Rightarrow \begin{cases} 8 - v_B = 8 \Rightarrow v_B = 0 & \text{غ ق ق} \\ 8 - v_B = -8 \Rightarrow v_B = 16 \frac{m}{s} \end{cases}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

گزینه ۱» ۴۳

(مجتبی نگوئیان)

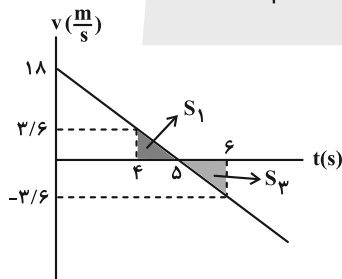
با توجه به این که نمودار مکان- زمان متحرک به صورت سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت بوده و در لحظه $t = 5s$ جهت حرکت متحرک عوض شده است. بنابراین نمودار سرعت- زمان آن را به صورت زیر می‌توان رسم کرد:



سطح زیر نمودار سرعت- زمان و محور زمان، برابر با جابه‌جایی است، پس در چهار ثانیه دوم ($4s < t < 6s$) مسافت طی شده را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$L = S_1 + |S_2| \Rightarrow 18 = \frac{1}{2}(4)\left(\frac{v_0}{5}\right) + \frac{1}{2}(2)\left(\frac{3}{5}v_0\right) \Rightarrow v_0 = 18 \frac{m}{s}$$

و در نهایت در دو ثانیه سوم ($4s < t < 6s$) مسافت طی شده را مطابق با شکل زیر محاسبه می‌کنیم:



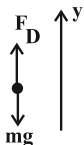
$$L' = S_1 + |S_2| = (2)\left(\frac{1}{2}\right)(3/6) = 3/6m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

گزینه ۱» ۴۴

(کامران ابراهیمی)

جهت مثبت محور y را رو به بالا در نظر می‌گیریم.



$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \Rightarrow 40^2 - 0 = 2a(-100) \Rightarrow -200a = 1600$$

$$\Rightarrow a = -8 \frac{m}{s^2}$$



$$F_{N_1} - mg = ma_1 \Rightarrow F_{N_1} = m(g + a_1)$$

$$a_1 = \frac{v_{max}}{0.8} \Rightarrow F_{N_1} = m(g + \frac{v_{max}}{0.8})$$

در بازه زمانی ۰/۸s تا ۴s که شتاب صفر است، ترازو وزن جسم را نشان می‌دهد:

$$F_{N_1} = mg$$

در بازه زمانی ۴s تا ۵/۲s ترازو کمترین مقدار را نشان می‌دهد:

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{0 - v_{max}}{5/2 - 4} = -\frac{v_{max}}{1/2}$$

$$F_{N_2} - mg = ma_2 \Rightarrow F_{N_2} = m(g + a_2)$$

$$a_2 = -\frac{v_{max}}{1/2} \Rightarrow F_{N_2} = m(g - \frac{v_{max}}{1/2})$$

در پایان با معلوم بودن نسبت $\frac{F_{N_2}}{F_{N_1}}$ ، بیشینه سرعت آسانسور را به دست می‌آوریم:

$$\frac{F_{N_2}}{F_{N_1}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{m(g - \frac{v_{max}}{1/2})}{m(g + \frac{v_{max}}{0.8})} = \frac{2}{3}$$

$$g = 10 \frac{N}{kg} \Rightarrow 30 - \frac{3v_{max}}{1/2} = 20 + \frac{2v_{max}}{0.8}$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{v_{max}}{0.4} + \frac{v_{max}}{0.4} \Rightarrow 10 = \frac{v_{max}}{0.2} \Rightarrow v_{max} = 2 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۴۷- گزینه «۲» (مبتنی نگوئیان)

با استفاده از قانون دوم نیوتون ($F_{net} = ma$) شتاب را در هر مرحله

$$a_1 = \frac{\lambda}{m}, \quad a_2 = -\frac{10}{m}$$

سپس با استفاده از رابطه سرعت- جابه‌جایی برای هر مرحله داریم:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1 \Delta x_1 \quad \begin{matrix} v_1 = 5 \frac{m}{s} \\ a_1 = \frac{\lambda}{m}; \Delta x_1 = 25m \end{matrix}$$

$$v_1^2 - 25 = 2(\frac{\lambda}{m})(25) \Rightarrow v_1^2 = \frac{400}{m} + 25 \quad (1)$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a_2 \Delta x_2 \quad \begin{matrix} v_2 = 20 \frac{m}{s} \\ a_2 = -\frac{10}{m}; \Delta x_2 = 10m \end{matrix}$$

$$400 - v_1^2 = 2(-\frac{10}{m})(10) \Rightarrow v_1^2 = 400 + \frac{200}{m} \quad (2)$$

با مساوی قرار دادن دو معادله (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{400}{m} + 25 = \frac{200}{m} + 400 \Rightarrow m = \frac{\lambda}{15} kg$$

و در نهایت با استفاده از رابطه تکانه جسم می‌توان نوشت:

$$p = mv = \frac{\lambda}{15} kg \cdot \frac{20}{s} \Rightarrow p = (\frac{\lambda}{15})(20) = \frac{40}{3} kg \cdot m/s$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

$$f_{net} = ma \Rightarrow f_D - mg = ma \Rightarrow f_D = m(g + a)$$

$$\Rightarrow f_D = 3(10 + (-8)) \Rightarrow f_D = 6N$$

روش دوم: استفاده از قضیه کار- انرژی جنبشی:

$$\Delta K = W_{mg} + W_f \quad \begin{matrix} W_{mg} = +mgh \\ W_f = -fh \end{matrix}$$

$$\frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = mgh - fh \quad \text{جاگذاری مقادیر}$$

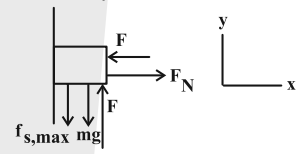
$$\frac{3}{2} (1600) = 3000 - 100f \Rightarrow 100f = 600 \Rightarrow f = 6N$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛

صفحه‌های ۲۲ و ۳۳ تا ۳۶)

۴۵- گزینه «۲» (زهره آقاممدری)

ابتدا همه نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. توجه کنید که چون جسم در آستانه حرکت به سمت بالا قرار دارد، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه وارد بر جسم، به طرف پایین است، چون جسم ساکن است، داریم:



$$\left\{ \begin{matrix} F_{net x} = 0 \Rightarrow F_N = F & (1) \\ F_{net y} = 0 \Rightarrow F = mg + f_{s,max} = mg + \mu_s F_N & (2) \end{matrix} \right.$$

$$\Rightarrow F = mg + \mu_s F \Rightarrow (1 - \mu_s)F = mg$$

$$m = 3 kg, g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_s = 0.4 \Rightarrow (1 - 0.4)F = 30 \Rightarrow F = 50N$$

اگر نیروی F، ۵۰ درصد کاهش یابد، برابر ۲۵N خواهد شد. اکنون باید حساب کنیم که اگر نیروی F به ۲۵N برسد، آیا جسم ساکن می‌ماند یا حرکت می‌کند:

$$f'_{s,max} = \mu_s F'_N = \mu_s F' \xrightarrow{F'=25N} f'_{s,max} = 0.4 \times 25 = 10N$$

$$mg - F' = 30 - 25 = 5N < f'_{s,max} = 10N$$

جسم ساکن می‌ماند و اصطکاک از نوع ایستایی و برابر ۵N است.

$$f_s = mg - F' = 5N$$

در نتیجه نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند برابر است با:

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N'^2} = \frac{F_N' = F' = 25N}{f_s = 5N}$$

$$R = \sqrt{5^2 + 25^2} = 5\sqrt{1+25} = 5\sqrt{26}N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۴۶- گزینه «۲» (علیرضا جباری)

ابتدا شتاب حرکت آسانسور در بازه زمانی صفر تا ۰/۸s را به دست می‌آوریم:

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta v_1 = v_{max} - 0}{\Delta t_1 = 0.8 - 0} \Rightarrow a_1 = \frac{v_{max}}{0.8}$$

نیرویی که ترازو نشان می‌دهد به اندازه F_N است. در بازه زمانی ۰ تا ۰/۸s ترازو بیشترین مقدار را نشان می‌دهد:

سیره ملیحه میرصالحی

۵۰- گزینه «۲»

ابتدا با استفاده از شکل این موج داریم: $\frac{\lambda}{\gamma} = 16 \Rightarrow \lambda = 32 \text{ cm}$
مدت زمان حرکت موج پس از طی کردن ۱۶ سانتی متر، به اندازه $\Delta t = \frac{T}{\gamma}$ است. ذره M در مدت نصف دوره تناوب، مسافتی به اندازه ۲ برابر دامنه یعنی ۸ cm طی می کند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۰ تا ۷۳)

(مهمربور سورشی)

۵۱- گزینه «۲»

می دانیم بلندی صوت، شدتی است که گوش انسان درک می کند و ارتفاع صوت، بسامدی است که گوش انسان درک می کند. با توجه به این که در فاصله یکسان شدت صوت B، دو برابر شدت صوت A است، بنابراین بلندی صوت B از بلندی صوت A بیشتر است (رد گزینه های (۱) و (۳)).

از طرفی طبق رابطه $I_1 = \left(\frac{A_1}{A_2} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2}\right)^2$ با توجه به ثابت بودن دامنه (A) و فاصله از چشمه (r) داریم:

$$\frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{f_B}{f_A}\right)^2 \rightarrow \frac{I_B}{I_A} = 2 \rightarrow \frac{f_B}{f_A} = \sqrt{2}$$

بنابراین با توجه به این که بسامد صوت B، برابر بسامد صوت A است، ارتفاع صوت B از ارتفاع صوت A بیشتر است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۸۰ و ۸۱)

(امیرامهر میرسعید)

۵۲- گزینه «۲»

$$\text{صوت اول} \Rightarrow 120 = 350 t_1$$

صوت سوم که در پله انتهایی بازتاب می شود

$$\Rightarrow 120 + 2(CD) + 120 + 120 = 350 t_3$$

$$\text{اختلاف صوت اول و سوم} \Rightarrow 240 + 2(CD) = 350(t_3 - t_1)$$

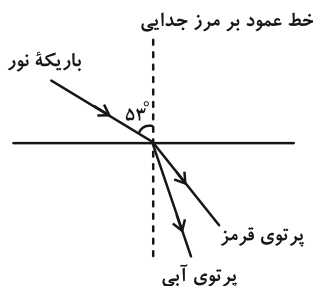
$$240 + 2(CD) = 350 \times \frac{\lambda}{10} \Rightarrow 2CD = 280 - 240 \Rightarrow CD = 20 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- برهم کنش های موج: صفحه های ۹۲ و ۹۳)

(علیرضا جباری)

۵۳- گزینه «۴»

وقتی نور از هوا به طور مایل به یک محیط شفاف می تابد و تجزیه می شود، میزان شکست و انحراف پرتوی آبی بیشتر است، زیرا ضریب شکست بزرگ تری دارد.



زاویه شکست برای پرتوی قرمز رنگ را به دست می آوریم:

(علیرضا جباری)

۴۸- گزینه «۴»

ابتدا فاصله ماهواره ها از مرکز کره زمین را به دست می آوریم:

$$r = R_e + h$$

$$r_A = R_e + h_A \rightarrow r_A = 2 \times 6400 \text{ km}$$

$$r_B = R_e + h_B \rightarrow r_B = 6400 + 12800 = 3 \times 6400 \text{ km}$$

سپس نسبت تندی دو ماهواره را حساب می کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{3 \times 6400}{2 \times 6400}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

اکنون با معلوم بودن نسبت جرم ها و تندی ها می توانیم نسبت تکانه آن ها را به دست آوریم:

$$\frac{p_A}{p_B} = \frac{m_A v_A}{m_B v_B} \rightarrow \frac{p_A}{p_B} = \frac{m_A}{2m_A} \times \sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$= \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{\frac{3}{8}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

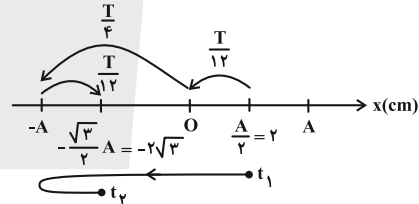
(زهرا آقاممیری)

۴۹- گزینه «۱»

دامنه نوسان، نصف طول پاره خط نوسان است:

$$A = \frac{\lambda}{2} = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

حرکت نوسانگر را روی پاره خط نوسان، در بازه زمانی t_1 تا t_2 رسم می کنیم:



با توجه به شکل مشخص است که:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 2\left(\frac{T}{12}\right) + \frac{T}{4} = \frac{\Delta T}{6} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{\Delta T}{12} \Rightarrow T = \frac{1}{25} \text{ s}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{25}} = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

در نتیجه انرژی مکانیکی نوسانگر را می توان محاسبه کرد:

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \rightarrow \frac{m = 0.05 \text{ kg}, \omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{A = 4 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.05 \times 16 \times 10^{-4} \times 2500 \times \pi^2 \rightarrow E = 1 \text{ J}$$

انرژی مکانیکی نوسانگر مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل آن است:

$$E = U + K = U + \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow \frac{U = 0.6 \text{ J}}{m = 0.05 \text{ kg}}$$

$$1 = 0.6 + \frac{1}{2} \times 0.05 v^2 \Rightarrow 0.5 v^2 = 0.4$$

$$\Rightarrow v^2 = 1.6 \Rightarrow v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۹۳ تا ۹۷)

(مبتنی نگوئید)

۵۶- گزینه «۳»

با توجه به معادله ریدبرگ $(\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}))$ داریم:

رشته بالمر: $\begin{cases} n' = 2 \\ n = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = R(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}) = \frac{5R}{36} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{36}{5R}$

رشته براکت: $\begin{cases} n' = 4 \\ n = \infty \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = R(\frac{1}{16} - 0) = \frac{R}{16} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{16}{R}$

رشته لیمان: $\begin{cases} n' = 1 \\ n = 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_3} = R(1 - \frac{1}{4}) = \frac{3R}{4} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{4}{3R}$

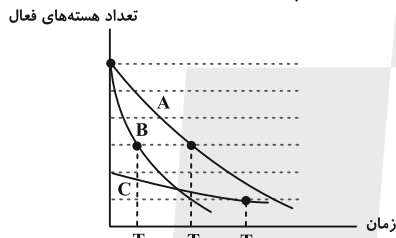
$$\lambda_2 - \lambda_3 = \frac{16}{R} - \frac{4}{3R} = \frac{44}{3R} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_3} = \frac{\frac{36}{5R}}{\frac{44}{3R}} = \frac{27}{55}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

(معمربوار سورپی)

۵۷- گزینه «۱»

با توجه به نمودار درمی یابیم $T_C > T_A > T_B$ است. بنابراین در مدت زمان یکسان انتظار داریم، جرم فعال باقی مانده ماده‌ای که نیمه عمر کمتری دارد، کمتر باشد. لذا داریم:



$$m = \frac{m_0}{2^{t/T}} \Rightarrow T_C > T_A > T_B \rightarrow m_C > m_A > m_B$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

(مسام ناری)

۵۸- گزینه «۳»

موارد (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) در فرایند واپاشی β^- ، یکی از نوترون‌های درون هسته به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود.

(ت) واکنش $D + T \rightarrow {}^4\text{He} + {}^1_0\text{n}$ ، نمونه‌ای از واکنش‌های گداخت (همجوشی) هسته‌ای است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۴ و ۱۵۰ تا ۱۵۲)

(معمربوار سورپی)

۵۹- گزینه «۱»

$$F = E|q| \Rightarrow \lambda = E \times 1/6 \times 10^{-6} \Rightarrow E = \frac{\lambda}{1/6 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^6$$

$$E = \frac{v}{d} \Rightarrow 5 \times 10^6 = \frac{200}{d}$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad \frac{n_1=1, \theta_1=53^\circ}{n_2=3}$$

$$1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \sin \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_2 = 0.6 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = 0.6 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

زاویه شکست برای پرتوی آبی رنگ را نیز به دست می‌آوریم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad \frac{n_1=1, \theta_1=53^\circ}{n_2=1.5}$$

$$1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{5} \times \sin \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_2 = 0.625 \Rightarrow \theta_2 = 39^\circ$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

اکنون اختلاف انحراف پرتوهای قرمز و آبی را حساب می‌کنیم:

$$(\theta_2) - (\theta_1) = 37^\circ - 30^\circ = 7^\circ$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۵۴- گزینه «۳» (علیرضا بیاری)

بسامد هماهنگ n ام یک تار مرتعش با دو انتهای بسته، n برابر بسامد اصلی آن (f_1) است.

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_5 - f_2 = 5 f_1 - 2 f_1 = 3 f_1 \Rightarrow 240 = 3 f_1 \Rightarrow f_1 = 80 \text{ Hz}$$

$$240 = 3 f_1 \Rightarrow f_1 = 80 \text{ Hz}$$

بسامد هماهنگ n ام این تار، از رابطه $f_n = \frac{nv}{2L}$ به دست می‌آید. بنابراین

با داشتن بسامد هماهنگ اول (بسامد اصلی) آن می‌توان تندی انتشار موج در آن را به دست آورد:

$$f_1 = \frac{1v}{2L} \quad f_1 = 80 \text{ Hz} \quad L = \frac{5}{6} \text{ m} \Rightarrow v = \frac{400}{3} \text{ m/s}$$

اکنون به کمک رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ نیروی کشش تار (F) را به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \quad v = \frac{400}{3} \text{ m/s}, A = 2 \text{ mm}^2 = 2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\frac{400}{3} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \quad \rho = 4/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 4/5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\Rightarrow \frac{16 \times 10^4}{9} = \frac{F}{9 \times 10^{-3}} \Rightarrow F = 160 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(معمربوار سورپی)

۵۵- گزینه «۴»

در میان عبارات داده شده موارد (الف)، (ب) و (ت) درست است. تنها عبارت (ب) نادرست است، زیرا در صورتی که طول موج نور فرودی به سطح فلز از

طول موج آستانه بیشتر باشد، الکترون‌ها از سطح فلز جدا نمی‌شوند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)



$$\rho = \frac{m}{V} \left. \begin{array}{l} \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = \rho \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \rho \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow V_2 = \rho \frac{m_1}{m_2} V_1 \\ \rho_1 = 2\rho_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = 2 \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 2 \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{2} V_1$$

$$\Rightarrow A_2 L_2 = 2 A_1 L_1 \xrightarrow{L_1=L_2} A_2 = 2 A_1$$

سپس با استفاده از رابطه مقاومت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 2 \times 1 \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 1$$

حال با استفاده از تاثیر دما بر روی مقاومت داریم:

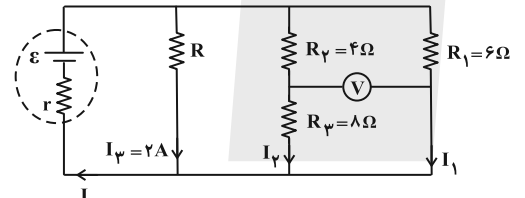
$$R' = R(1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow \frac{R'_2}{R'_1} = \frac{R_2}{R_1} \times \frac{1 + \alpha_2 \Delta\theta_2}{1 + \alpha_1 \Delta\theta_1}$$

$$\Rightarrow \frac{R'_2}{R'_1} = \frac{2}{1} \times \frac{1 + 6 \times 10^{-3} \times 100}{1 + 2 \times 10^{-3} \times 100} \Rightarrow \frac{R'_2}{R'_1} = \frac{2}{1} \times \frac{1.6}{1.2} = 2$$

یعنی مقاومت سیم (۲)، ۱۰۰ درصد از مقاومت سیم (۱) بیشتر است.
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵ تا ۵۴)

۶۳- گزینه «۳» (زهره آقاممدری)

چون ولت‌سنج آرمانی است، جریانی از آن عبور نمی‌کند. بنابراین مقاومت‌های ۴Ω و ۸Ω با هم متوالی‌اند و معادل آن‌ها با مقاومت ۶Ω و مقاومت R موازی است. از طرفی ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۸Ω را نشان می‌دهد. بنابراین داریم:



$$I_2 = \frac{V}{R_3} = \frac{4}{8} = 0.5 \text{ A}$$

$$R_{2,3} = R_2 + R_3 = 4 + 8 = 12 \Omega$$

چون مقاومت‌های R_1 و $R_{2,3}$ موازی‌اند، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود:

$$R_{2,3} I_2 = R_1 I_1 \Rightarrow 12 \times 0.5 = 6 I_1 \Rightarrow I_1 = 1 \text{ A}$$

$$\Rightarrow I = I_1 + I_2 + I_3 \Rightarrow I = 1 + 0.5 + 2 = 3.5 \text{ A}$$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 و $R_{2,3}$ برابر است:

$$V_{\text{باتری}} = V_1 = I_1 R_1 = 1 \times 6 = 6 \text{ V}$$

در نتیجه توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\text{باتری}} = V_{\text{باتری}} I = 6 \times 3.5 = 21 \text{ W}$$

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

۶۴- گزینه «۲» (علی بزرگر)

چون حلقه‌های سیمولوله به هم چسبیده‌اند، طول آن برابر ND خواهد شد که D قطر سیم است.

$$d = \frac{200}{5 \times 10^6} = 40 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-5} \text{ m}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۱۹ و ۲۶)

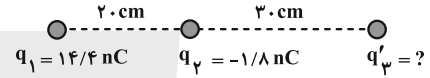
۶۰- گزینه «۲» (ممدکاتم منشاری)

در حالت اول که بار q_2 در حال تعادل است، باید اندازه نیروی وارد شده از طرف بار q_1 و q_3 به q_2 برابر باشند:

$$F_{21} = F_{23} \Rightarrow \frac{k |q_1 q_2|}{(0.2)^2} = \frac{k |q_3 q_2|}{(0.2)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{q_3} = \frac{(0.2)^2}{(0.2)^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_3} = 1 \Rightarrow q_1 = q_3 = 6 \text{ nC}$$

حالت دوم:



باید اندازه نیروهای وارد بر q_2 برابر باشند.

$$\Rightarrow F_{21} = F_{23} \Rightarrow \frac{k |q_1 q_2|}{(0.2)^2} = \frac{k |q_3 q_2|}{(0.2)^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_3} = \frac{4}{9} = \frac{14}{4} \text{ nC}$$

از دست دادن e^- $q_3 = 32 \text{ nC} \Rightarrow e^-$

$$\Delta q_3 = q'_3 - q_3 = 32 \text{ nC} - 6 \text{ nC} = 26 \text{ nC}$$

$$\Delta q = ne \Rightarrow 26 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = 26 \times \frac{10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.625 \times 10^{11}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۶۱- گزینه «۲» (علیرضا بیاری)

ظرفیت یک خازن تخت، براساس مشخصات ساختمانی آن از رابطه

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

شده است در اینجا $\kappa = 1$ بوده و می‌توان نوشت:

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

از طرفی ظرفیت خازن، برحسب بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل دو صفحه آن از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ به دست می‌آید. با مساوی قرار دادن دو رابطه فوق داریم:

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \left. \begin{array}{l} \Rightarrow \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{Q}{\epsilon_0 A} \xrightarrow{E = \frac{V}{d}} \\ C = \frac{Q}{V} \end{array} \right\}$$

$$E = \frac{Q}{\epsilon_0 A} \xrightarrow{Q = 26 \text{ nC} = 26 \times 10^{-9} \text{ C}} \xrightarrow{\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}, A = 1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$E = \frac{26 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-12} \times 10^{-4}} \Rightarrow E = \frac{26 \times 10^{-11}}{9 \times 10^{-16}} = 4 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

(فیزیک ۳- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۶۲- گزینه «۲» (ممد نواوندی مقدم)

ابتدا با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$t = t_1 \xrightarrow{I=2A} \gamma = \epsilon \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T} t_1\right) \Rightarrow \frac{\gamma\pi}{T} t_1 = \frac{\Delta\pi}{\epsilon}$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{\Delta}{12} T \quad (1)$$

$$t = t_2 \xrightarrow{I=-2\sqrt{2}A} -2\sqrt{2} = \epsilon \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T} t_2\right) \Rightarrow \frac{\gamma\pi}{T} t_2 = \frac{\gamma\pi}{4}$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{\gamma}{8} T \quad (2)$$

$$t_2 - t_1 = \Delta / \Delta \text{ms} \xrightarrow{(1), (2)} \frac{\gamma}{8} T - \frac{\Delta}{12} T = \frac{11}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{11}{24} T = \frac{11}{2} \Rightarrow T = 12 \text{ms}$$

بنابراین جریان عبوری از القاگر در لحظه $t = 8 \text{ms}$ برابر است با:

$$I = \epsilon \sin\left(\frac{\gamma\pi}{12} (8)\right) = \epsilon \sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) = \epsilon \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -2\sqrt{3} \text{A}$$

و در نهایت با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \xrightarrow{\substack{L=0.4\text{H} \\ I=-2\sqrt{3}\text{A}}} U = \left(\frac{1}{2}\right)(4 \times 10^{-1})(12) = 2 / 4 \text{J}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۳ تا ۱۲۵)

۶۸- گزینه «۳» (کامران ابراهیمی)

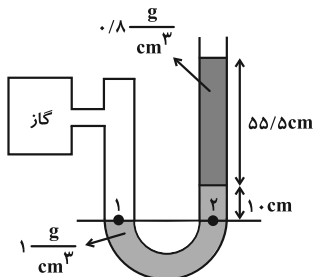
دقت اندازه‌گیری وسیله مدرج (خط‌کش)، کمترین مقدار درجه‌بندی آن است و دقت اندازه‌گیری وسیله رقمی (دماسنج) یک واحد از آخرین رقمی است که می‌خواند. پس دقت اندازه‌گیری خط‌کش 0.5cm و دقت دماسنج

دیجیتالی 0.1°C می‌باشد. پس گزینه «۳» صحیح است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۶۹- گزینه «۲» (مسلم ناری)

ابتدا فشار هوای محیط را به کمک مانومتر محاسبه می‌کنیم:



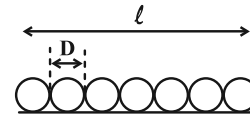
$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 1000 \times 10 \times \frac{1}{10} + 1300 \times 10 \times \frac{55/5}{100} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 5440 (\text{Pa}) + P_0 = 4 \text{cmHg} + P_0$$

(تبدیل $1 \text{cmHg} = 1360 \text{Pa} \Leftarrow \text{cmHg}$ به Pa)

$$P_0 + 4 \text{cmHg} = 1300 \text{cmHg} \Rightarrow P_0 = 76 \text{cmHg}$$

حال بارومتر را تحلیل می‌کنیم:



لذا داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \xrightarrow{l=ND} B = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \quad I = 10^{-3} \text{A}, B = 1/5 \times 10^{-7} \times 10^{-3} \text{T}$$

$$1/5 \times 10^{-7} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 10^{-3}}{D} \Rightarrow D = 8 \times 10^{-3} \text{m} = 8 \text{mm}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۶۵- گزینه «۱» (فرز رسولی)

عبارت‌های (ب)، (پ)، (ت) و (ث) صحیح هستند. تنها عبارت نادرست عبارت (الف) است. A در این طرح واژه ماده پارامغناطیس است ولی قسمت دوم عبارت (الف) صحیح است. B می‌تواند نقره باشد.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۶۶- گزینه «۳» (زهرا آقاممیری)

طبق رابطه شار مغناطیسی عبوری از حلقه $(\Phi = AB \cos \theta)$ که در آن θ زاویه بین نیم‌خط عمود بر حلقه و میدان مغناطیسی است، مؤلفه‌ای از میدان که عمود بر سطح حلقه است باعث عبور شار مغناطیسی از حلقه است. در نتیجه در حالت اول، شار مغناطیسی عبوری از حلقه برابر است با:

$$\Phi_1 = AB \cos \theta_1 = AB_y \frac{A = \pi r^2, r = 0.1 \text{m}}{\pi = 3, B_y = 1/2 \text{T}}$$

$$\Phi_1 = 3 \times (0.1)^2 \times 1/2 = 36 \times 10^{-3} \text{Wb}$$

در حالت بعدی که حلقه می‌چرخد و موازی میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، شار عبوری از حلقه صفر می‌شود $(\Phi_2 = 0 \Rightarrow \theta_2 = 90^\circ)$. در نتیجه طبق رابطه قانون فارادی داریم:

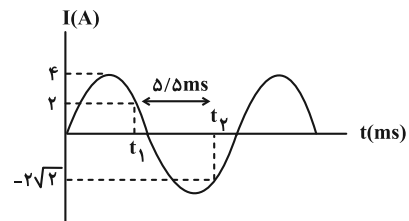
$$\mathcal{E}_{\text{av}} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\mathcal{E}_{\text{av}}| = \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} \quad \Phi_2 = 0, \Phi_1 = 36 \times 10^{-3} \text{Wb}, \Delta t = 18 \times 10^{-3} \text{s}$$

$$|\mathcal{E}_{\text{av}}| = \frac{0 - 36 \times 10^{-3}}{18 \times 10^{-3}} = 2 \text{V}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۶۷- گزینه «۳» (مجتبی نگوئیان)

مطابق شکل و با توجه به رابطه جریان متناوب برحسب زمان داریم:



$$I = I_m \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T} t\right)$$



(امیرامیر میرسعید)

۷۲- گزینه «۳»

ابتدا رابطه گرما را با توان گرمکن می نویسیم $Q = P \times t$. چون توان گرمکن ثابت است، اگر مدت زمان نصف شود، گرما نیز که با آن رابطه مستقیم دارد نصف می شود. پس می توان نوشت:

$$Q_2 = \frac{1}{2} Q_1$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{c}{c} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{100}{\theta_1}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{100}{125 \times 2} = \frac{4}{10}$$

درصد تغییرات جرم $= \left(\frac{m_2}{m_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{4}{10} - 1\right) \times 100 = -60\%$
(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه ۹۸)

(کنکور ریاضی - خارج کشور - تیرماه ۱۴۰۲)

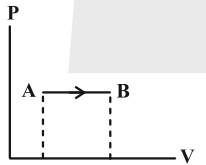
۷۳- گزینه «۲»

$Q = Q_{\text{آب اضافه شده}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{آب اولیه}} = 0$
 $\Rightarrow 0 / 6 \times 4200 \times (36 - 20) + C \times (36 - 20) + 0 / 4 \times 4200 \times (36 - 80) = 0 \Rightarrow C_{\text{گرماسنج}} = \frac{2100}{K} J$
(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه های ۱۰۱ و ۱۰۲)

(عباس اصغری)

۷۴- گزینه «۲»

نمودار $P - V$ متناظر با یک فرایند انبساط هم فشار را رسم می کنیم. با توجه به معادله حالت و رابطه $T = \frac{PV}{nR}$ در فشار ثابت با افزایش حجم دما افزایش می یابد.

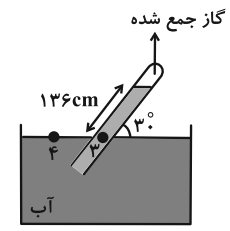


بنابراین انرژی درونی افزایش می یابد. $\Delta U > 0$
 با توجه به قانون اول ترمودینامیک داریم: $\Delta U = Q + W$
 با توجه به این که در فرایند انبساطی W ، کار روی گاز منفی است و $\Delta U > 0$ است. بنابراین $Q > 0$ خواهد بود. یعنی گاز در این فرایند گرما گرفته است. از آنجایی که کار روی گاز منفی است بنابراین کاری که گاز روی محیط انجام داده مثبت است. بنابراین گزاره های (الف) و (پ) درست هستند.
(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

(مهمر نیاوندی مقدم)

۷۵- گزینه «۲»

ابتدا کار فرایند هم فشار ab را محاسبه می نمایم:
 $W_{ab} = 2 \times 3 \times 10^2 = 600 J$
 در چرخه $abca$ ، تغییرات انرژی درونی صفر است که با استفاده از قانون اول ترمودینامیک $\Delta U = Q + W$ داریم:
 $\Delta U_{abca} = \Delta U_{abc} + \Delta U_{ca} = Q_{abc} + W_{abc} + W_{ca} + Q_{ca}$
 $\Rightarrow 0 = 400 + 600 + W_{ca} + 0 \Rightarrow W_{ca} = -1000 J$
(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه های ۱۳۰ تا ۱۳۹)



$P_g = P_w \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{آب}} = P$, $h_{\text{آب}} = 136 \sin 30^\circ = 68 \text{ cm}$
 $68 \times 1 = 13 / 6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 5 \text{ cmHg}$
 $\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 76 - 5 = 71 \text{ cmHg}$
 $F = P_{\text{گاز}} \times A = \rho g h A = 13600 \times 10 \times \frac{71}{100} \times 2 \times 10^{-4} = 19 / 312 N$
(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه های ۳۷ تا ۴۰)

(معدی شریفی)

۷۰- گزینه «۱»

طبق اصل برنولی اگر فشار کاهش یابد سرعت افزایش می یابد. طبق معادله پیوستگی اگر سرعت افزایش یابد، مساحت مقطع کاهش می یابد.

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{64}{100} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 1 / 25$$

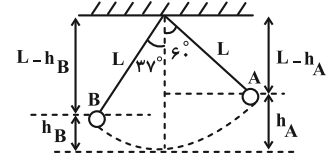
افزایش $\Rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1} - 1\right) \times 100 = 25\%$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

(مبیتی نکوئیان)

۷۱- گزینه «۳»

متناسب با شکل زیر داریم:



$\cos 60^\circ = \frac{L - h_A}{L} \Rightarrow h_A = L(1 - \cos 60^\circ)$
 $\Rightarrow h_A = 3(1 - 0.5) = 1.5 \text{ m}$
 $\cos 37^\circ = \frac{L - h_B}{L} \Rightarrow h_B = L(1 - \cos 37^\circ)$
 $\Rightarrow h_B = 3(1 - 0.8) = 0.6 \text{ m}$
 $\Delta h = h_B - h_A = 0.6 - 1.5 = -0.9 \text{ m}$
 در یک جابه جایی معین، کار نیروی وزن، برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی در آن جابه جایی است. پس:

$$W_{mg} = -\Delta U = -(U_B - U_A) = -(mgh_B - mgh_A) = -mg\Delta h$$

$$\frac{m=0.8 \text{ kg}}{g=10 \frac{N}{kg}, \Delta h=-0.9 \text{ m}} \rightarrow W_{mg} = -(0.8)(10)(-0.9) = 7.2 J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۶۳ تا ۶۸)

شیمی

۷۶- گزینه «۴»

(امیرممد کنگرانی)

عدد جرمی (مجموع پروتون‌ها و نوترون‌ها) در اتم X برابر ۱۰۸ است. با توجه به این که این عنصر یک ظرفیتی و آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم X مشابه عنصر مس است که برای نخستین بار زیر لایه d آن کاملاً از الکترون پر می‌شود:



اتم X عنصر نقره از دوره پنجم و هم‌گروه مس (گروه ۱۱) است که عدد اتمی آن که شمار پروتون‌های آن را نشان می‌دهد برابر ۴۷ است:



پس ${}_{47}^{108}\text{Ag}$ نماد این اتم است و تعداد ذره بدون بار (نوترون‌ها) برابر

$$n + p = 108 \xrightarrow{p=47} n = 61$$

است با:

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۴)

۷۷- گزینه «۴»

(پیمان فواوی میز)

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست؛ از ۵ عنصر، نماد ۳ عنصر C، P و O تک حرفی است. (یعنی ۶۰ درصد)

مورد دوم: درست؛ همان X هم Fe است که بیشترین فراوانی را در کره زمین دارد.

مورد سوم: درست؛ سفر در گروه ۱۵ و دوره ۳ و همچنین اکسیژن در گروه ۱۶ و دوره ۲ قرار دارد.

مورد چهارم: نادرست؛ amu بر مبنای ${}^{12}\text{C}$ تعریف می‌شود که رادیوایزوتوپ نیست.

مورد پنجم: نادرست؛ انرژی و نور خورشید به تبدیل هیدروژن به B (هلیوم) در واکنش‌های هسته‌ای مربوط می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳، ۴، ۶ و ۱۰ تا ۱۵)

۷۸- گزینه «۲»

(امیر ماتیان)

ابتدا مقیاس جدید را بر حسب مقیاس قبلی (amu) به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم B} = \frac{1}{10} \times 10 = 1 \text{ amu} \quad \text{در مقیاس جدید} \quad 1 \text{ amu}' = \frac{1}{10} \times 10 = 1 \text{ amu}$$

$$\text{جرم اتمی Si در مقیاس جدید} \quad 28.09 \text{ amu} \times \frac{1 \text{ amu}'}{10 \text{ amu}} = 2.809 \text{ amu}'$$

$$\text{جرم اتمی S در مقیاس جدید} \quad 32.08 \text{ amu} \times \frac{1 \text{ amu}'}{10 \text{ amu}} = 3.208 \text{ amu}'$$

$$\text{مجموع جرم در مقیاس جدید} \quad 3.208 + 2.809 = 6.017 \text{ amu}'$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۷۹- گزینه «۴»

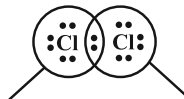
(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ در مدل فضا پرکن شکل سه بعدی مولکول‌ها نمایش داده می‌شود و جزئیات و تعداد پیوند بین اتم‌ها مشخص نیست.

(۲) نادرست؛ با توجه به مدل فضا پرکن آمونیاک در حاشیه صفحه ۴۱، اتم‌های هیدروژن و نیتروژن در یک صفحه قرار ندارند و به عبارتی این مولکول ساختار دو بعدی ندارد و مسطح نیست.

(۳) نادرست؛ ساختار مولکول Cl_4 به صورت زیر است. در این مولکول، ۲ الکترون بین دو اتم مشترک است.



هشت تایی هشت تایی

(۴) درست؛ برای مثال هر اتم کلر دارای ۷ الکترون ظرفیتی است در حالی که ضمن تشکیل مولکول Cl_4 هر اتم کلر فقط یکی از الکترون‌های ظرفیتی را وارد پیوند می‌کند. در برخی اتم‌ها مانند هیدروژن تمام الکترون‌های ظرفیتی وارد پیوند می‌شود در حالی که در تمام اتم‌ها این گونه نیست.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۸۰- گزینه «۴»

(امیرمسین مسلمی)

$$\text{شمار الکترون‌های ظرفیتی CSO} = 4 + 6 + 6 = 16$$

می‌دانیم به ازای تشکیل هر مول پتاسیم آزید، یک مول الکترون مبادله می‌شود؛ پس داریم:

روش ۱:

$$\frac{1}{2} \text{ g CSO} \times \frac{1 \text{ mol CSO}}{60 \text{ g CSO}} \times \frac{16 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol CSO}} \times \frac{1 \text{ mol KN}_3}{1 \text{ mol } e^-}$$

$$\times \frac{81 \text{ g KN}_3}{1 \text{ mol KN}_3} = \frac{81 \times 16 \times 1/2}{60} = 25/92 \text{ g KN}_3$$

روش ۲:

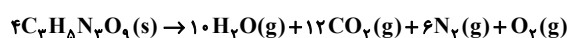
$$\frac{1/2}{60 \times 1} = \frac{x}{81 \times 16} \Rightarrow x = 25/92 \text{ g KN}_3$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

۸۱- گزینه «۲»

(امیر ماتیان)

ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:





(امیر تاتمیان)

۸۳- گزینه «۴»

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ آب به عنوان یک حلال قطبی توانایی حل کردن اغلب مواد را دارد.
ب) در مولکول آب، اتم‌های هیدروژن سر مثبت مولکول و اتم اکسیژن سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهند و می‌دانیم که بارهای ناهمنام همدیگر را جذب می‌کنند پس اتم‌های هیدروژن به سمت صفحه‌ای با بار منفی و اتم اکسیژن به سمت صفحه‌ای با بار مثبت جهت گیری می‌کنند.
پ) گشتاور دوقطبی آب مقداری قابل توجه و گشتاور دوقطبی هگزان در حدود صفر است. در مخلوط ناهمگن آب و هگزان، هگزان روی آب قرار گرفته و چگالی کمتری دارد.

ت) مولکول متان ساختار خمیده (مانند آب) ندارد اما چون مولکول ناقطبی است در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

۸۴- گزینه «۱»

با توجه به قانون هنری می‌دانیم که با n برابر شدن فشار گاز، انحلال پذیری آن هم n برابر می‌شود. پس انحلال پذیری آن در فشار 3 atm را به دست می‌آوریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{S_2}{0/15} = \frac{3}{1} \Rightarrow S_2 = 0/45$$

حال با برقراری یک تناسب، جرم CO_2 آزاد شده در اثر کاهش فشار را به دست می‌آوریم.

با کاهش فشار از 3 atm به 1 atm ، انحلال پذیری از $0/45 \text{ g}$ به $0/15 \text{ g}$ می‌رسد.

$$1500 \text{ mL نوشابه} \times \frac{0/2 \text{ g CO}_2}{100 \text{ g نوشابه}} \times \frac{1 \text{ g نوشابه}}{1 \text{ mL نوشابه}} = 4/5 \text{ g CO}_2$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

(سعید تیزرو)

۸۵- گزینه «۳»

تنها مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: اندازه گیری حجم یک مایع آسان تر از جرم آن است. همچنین مبنای محاسبه های کمی در شیمی مول است. در نتیجه بیان غلظت مولی که با مول‌های ماده حل شونده و حجم محلول ارتباط دارد رایج تر و دقیق تر است.

مورد دوم: مطابق نمودار صفحه ۹۸ کتاب درسی این عبارت درست است.

مورد سوم: در مرحله نخست استخراج فلز منیزیم از آب دریا، منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول Mg(OH)_2 رسوب می‌دهند که سه تایی (شامل سه نوع اتم O ، H و Mg) می‌باشد.

نقطه جوش نیتروژن و اکسیژن به ترتیب برابر -196°C و -183°C است. همچنین کربن دی‌اکسید در دمای -78°C به حالت جامد درمی‌آید. با توجه به آن که دمای مخلوط فرآورده‌ها برابر -91°C است و در این دما H_2O به صورت جامد بوده و CO_2 نیز چون در دمای پایین تر از نقطه جوش خود قرار دارد در نتیجه به حالت جامد $\text{CO}_2(\text{s})$ درآمده است و مابقی به حالت گاز هستند (یعنی N_2 و O_2) و چون در روی سوال حجم مولی گاز داده نشده با استفاده از رابطه‌های زیر حجم مولی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{3/36 \times V_2}{273 + (-91)}$$

$$\Rightarrow \frac{22/4}{273} = \frac{3/36 \times V_2}{182} \Rightarrow V_2 = \frac{40}{9} \text{ L}$$

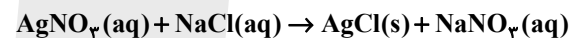
$$5/6 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22.4 \text{ L گاز}} = 0.223 \text{ mol گاز}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9}{1 \text{ mol گاز (N}_2\text{ و O}_2\text{)}} \times \frac{227 \text{ g C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9} = 163/44 \text{ g}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۸۲- گزینه «۳»

(بارسا عبوش پور)



مول NaCl موجود در 200 mL محلول = مول AgNO_3 محلول اولیه

$$\frac{x \text{ g Na}^+}{200 \text{ g محلول}} \times 10^6 = 16100 \text{ ppm} \Rightarrow x = 3/22$$

$$\Rightarrow \text{مول NaCl} = 3/22 \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}^+} = 0/14 \text{ mol}$$

جرم AgCl تشکیل شده

$$= 142/86 \text{ mL محلول} \times \frac{0/14 \text{ mol AgCl}}{200 \text{ mL محلول}} \times \frac{143/5 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}}$$

$$= 14/35 \text{ g AgCl}$$

$$\text{غلظت NO}_3^- = \frac{0/14 \text{ mol NO}_3^- \times 62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-} \times 10^6 = 32330 \text{ ppm}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

مورد چهارم:

$$20\% = \frac{\text{جرم جرمی قند}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{30 \times \frac{fg}{1}}{480g + 30 \times \frac{fg}{1}}$$

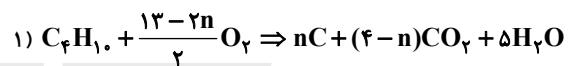
بررسی مورد پنجم: درست؛ مطابق جدول صفحه ۸۷ کتاب درسی.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۱، ۹۴ و ۹۶ تا ۱۰۰)

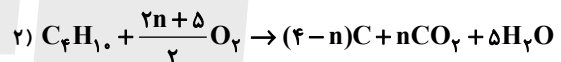
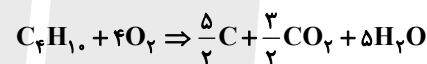
۸۶- گزینه «۲»

(امیرممد کنگرانی)

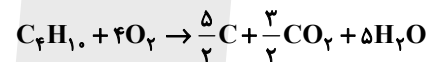
موازنة این معادله به دو روش امکان پذیر است:



$$\frac{7/25}{58 \times 1} = \frac{11/2}{\frac{13-2n}{2} \times 22/4} \Rightarrow n = \frac{5}{2}$$



$$\frac{7/25}{58 \times 1} = \frac{11/2}{\frac{2n+5}{2} \times 22/4} \Rightarrow n = \frac{3}{2}$$



که مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در هر دو روش ۲۸ است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۸۷- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

۱g بنزین ۴۸kJ و ۱g گاز ۵۴kJ گرما آزاد می‌کند.

گاز هیدروژن گران‌ترین سوخت با بیشترین گرمای آزاد شده است و زغال سنگ هنگام سوختن گاز SO_۲ نیز علاوه بر گازهای CO و CO_۲ تولید می‌کند که از نظر زیست‌محیطی نامناسب است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۸۸- گزینه «۲»

(سعید تیزرو)

عنصر P ۱۵ جزء نافلزات جدول دوره‌ای بوده و از طریق گرفتن و به اشتراک گذاشتن سه الکترون در واکنش با سایر عناصر شرکت می‌کند.

تنها مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: عناصر گروه ۱۴ با ۴ الکترون ظرفیتی دارای حداکثر تعداد الکترون‌های جفت نشده می‌باشند.

مورد دوم: در بین عناصر گروه ۱۵ تا ۱۷ جدول، عناصر گروه ۱۷ با تنها یک الکترون جفت نشده دارای بیشترین واکنش‌پذیری می‌باشند و عناصر گروه ۱۵ با سه الکترون جفت نشده کمترین واکنش‌پذیری را دارا می‌باشند.

مورد سوم: عنصر گازی شکل N از گروه ۱۵ جدول، پس از عنصر He دومین عنصری می‌باشد که در آرایش الکترون- نقطه‌ای آن الکترون‌های جفت شده وجود دارد.

مورد چهارم: اتم سدیم با از دست دادن یک الکترون و کاهش شعاع به یون Na⁺ تبدیل شده و به آرایش گاز نجیب قبل از خود (Ne) می‌رسد.

همچنین اتم کلر با گرفتن یک الکترون و افزایش شعاع به یون Cl⁻ تبدیل شده و به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود (Ar) می‌رسد.

بررسی مورد پنجم: مطابق مطالب کتاب درسی این عبارت درست است.

(شیمی ۱- کیهان زارگه القباوی هستی: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۳۴ تا ۳۱)

۸۹- گزینه «۴»

(پیمان فواجوی میر)

انرژی لازم برای تبدیل H_۲ به H برابر است با:

$$4/2 g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 g H_2} \times \frac{436 kJ}{1 \text{ mol } H_2} = 915/6 kJ$$

برای تشکیل هر مول گلوکز در فتوسنتز ۲۸۰۸kJ انرژی مصرف می‌شود.

$$915/6 kJ \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{2808 kJ} \times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}$$

$$\cong 58/69 g C_6H_{12}O_6$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۹۰- گزینه «۲»

(امیر ماتمیان)

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست؛ برای مولکول‌های چند اتمی بایستی از میانگین آنتالپی پیوند استفاده کنیم.

ب) نادرست؛ واکنش N_۲(g) → ۲N(g) شکستن پیوند سه‌گانه (N ≡ N) و مقدار آنتالپی پیوند N ≡ N و N-N با یکدیگر ارتباط ندارند و نمی‌توانیم از آنتالپی پیوند N-N، آنتالپی پیوند N ≡ N را به دست آوریم.

دست آوریم.

پ) درست

$$I-I > Br-Br > Cl-Cl$$

طول پیوند



(روزبه رضوانی)

۹۴- گزینه «۱»

دو ماده اتانویک اسید و متیل متانوات با فرمول کلی $C_p H_q O_r$ ایزومر ساختاری یکدیگرند.



اتانویک اسید

متیل متانوات

مورد اول درست؛ زیرا نیروی بین مولکولی در اتانویک اسید از نوع هیدروژنی ولی در متیل متانوات، دوقطبی- دوقطبی است. در سه ویژگی دیگر هر دو ماده یکسان هستند زیرا ایزومر یکدیگرند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

(روزبه رضوانی)

۹۵- گزینه «۳»



پس گزینه‌ای درست است که مجموع شمار اتم‌ها در دو ماده با فرمول به دست آمده همخوانی داشته باشد که فقط گزینه «۳» چنین ویژگی دارد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۳)

(سعید تیزرو)

۹۶- گزینه «۲»

بررسی موارد:

مورد اول؛ درست؛ هر دو ساختار دارای ۵ پیوند دوگانه هستند. (در زنجیر هیدروکربنی این ساختار دو پیوند دوگانه وجود دارد، زیرا فرمول آن از



مورد دوم؛ درست؛ طبق مطالب صفحه ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی در مورد پاک‌کننده‌های غیرصابونی این عبارت درست است.

مورد سوم؛ تمامی انواع صابون‌های جامد و مایع از نوع اتم ساخته شده‌اند در حالی که این ساختار از ۵ نوع اتم (C, H, S, O و Na) ساخته شده است.

مورد چهارم؛ نادرست؛ ساختار دارای فرمول $C_{14}H_{25}C_6H_4SO_3Na$ می‌باشد. به این ترتیب از ۵۴ اتم و ۹ جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم‌های اکسیژن تشکیل شده است. نسبت این دو عدد برابر ۶ است که مربوط به عدد اتمی عنصر کربن است که واکنش‌پذیرترین فلز جدول دوره‌ای نمی‌باشد.

مورد پنجم؛ مطابق مطالب کتاب درسی این عبارت درست است.

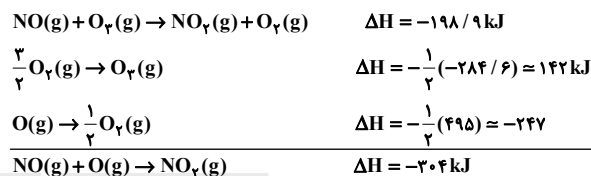
(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

I - I < Br - Br < Cl - Cl : آنتالی پیوند

(ت) نادرست؛ انرژی آزاد شده به‌طور عمده به تفاوت در انرژی پتانسیل مربوط است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

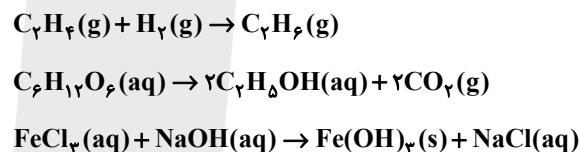
۹۱- گزینه «۱» (امیرممد لنگرانی)



(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۷)

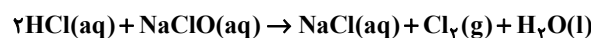
۹۲- گزینه «۳» (رضا مسکن)

باید در بین مواد واکنش‌دهنده گاز یا محلول باشد تا تغییر غلظت سرعت را تغییر دهد. در واقع ما جامدات و مایعات مورد استفاده در واکنش را خالص در نظر می‌گیریم و اصلاً غلظت برای آن‌ها تعریف نمی‌شود. موارد (آ)، (ب) و (ت)



(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۹۳- گزینه «۲» (میلاد میرمیری)



مجموع ضرایب = ۲ + ۱ + ۱ + ۱ + ۱ = ۶

$$? \text{ g } Cl_2 = 21/9 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36/5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{71 \text{ g } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 21/3 \text{ g } Cl_2$$

$$\text{مقدار نظری} \times 100 = \text{مقدار عملی} = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{12/04 \text{ g}}{21/3 \text{ g}} \times 100 = 80\%$$

(شیمی ۲- قمر هرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۹۷- گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست

(امیر هاتمیان)

$$\left. \begin{aligned} \text{NaOH} : [\text{OH}^-] &= 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1} \\ \Rightarrow \text{pH} &= 10 \\ \text{HBr} : [\text{H}^+] &= 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = 2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{pH}(\text{HBr})}{\text{pH}(\text{NaOH})} = \frac{2}{10} = 0.2$$

ب) نادرست؛ در محلول ۰/۴ مولار استیک اسید $K_a = 10^{-5}$ داریم:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = K_a \times M$$

$$\sqrt{\quad} \rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times M} = \sqrt{10^{-5} \times 4 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0.002 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین مجموع غلظت یون‌ها برابر ۰/۰۰۴ مولار است. در محلول HI داریم:

$$[\text{H}^+] = [\text{I}^-] = 0.04 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0.08 > 0.004$$

پ) درست

$$\left. \begin{aligned} [\text{H}^+] = M\alpha &= 0.1 \times 0.2 = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{OH}^-] &= \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{2 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-13}} = 4 \times 10^{10}$$

HCOOH ~ NaOH

ت) نادرست

$$\text{pH} = 4$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-4} = M\alpha$$

$$n_p = \frac{0.8 \times 10^{-3}}{40} = 2 \times 10^{-5}$$

$$M_1 = \frac{10^{-4}}{\alpha}, \quad V = 0.2$$

$$M_1 V_1 = n_p$$

$$\frac{10^{-4}}{\alpha} \times 0.2 \neq 2 \times 10^{-5} \rightarrow \text{چون } 0 < \alpha < 1$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۳۰)

۹۸- گزینه «۳»

موارد سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(امیرمهر کنگرانی)

مورد اول: در سوختن منیزیم، خود فلز کاهنده است و اکسایش می‌یابد.

مورد دوم: در واکنش Al با HBr، یون برمید یون ناظر است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

۹۹- گزینه «۲»

(پیمان فوازی‌میر)

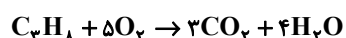
موارد (ب) و (ت) صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

آ) زیرا سلول‌های سوختی انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

پ) در سوختن کامل یک مول پروپان ۲۰ مول الکترون بین گونه‌های

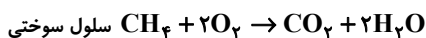
اکسند و کاهنده مبادله می‌شود.



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۵۲)

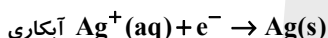
۱۰۰- گزینه «۲»

(هدی بویاری‌پور)



$$1 \text{ mol CH}_4 \sim 8 \text{ mol e}^-$$

$$3/2 \text{ g CH}_4 \times \frac{8 \text{ mol e}^-}{16 \text{ g CH}_4} = 1/6 \text{ mol e}^-$$



$$1 \text{ mol e}^- \sim 1 \text{ mol Ag}$$

$$1/6 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol}} \times \frac{108 \text{ g}}{1 \text{ mol Ag}} = 172/8 \text{ g}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۱۰۱- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ با توجه به توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی که در

شکل (۱) یکسان و یکنواخت است پس مربوط به یک مولکول ناطبی بوده

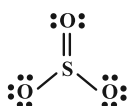
که SO_3 می‌باشد و چون توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی در

شکل (۲) غیریکنواخت و نامتقارن است لذا مربوط به یک مولکول قطبی

است که NH_3 می‌باشد.

ب) درست

در SO_3 اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد.



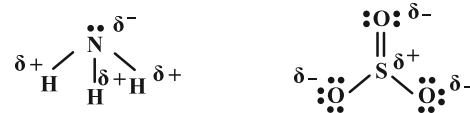
در NH_3 اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی دارد.



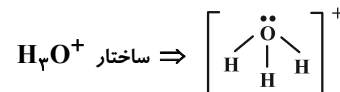


پ) نادرست؛ گوگرد تری اکسید SO_3 به دلیل ناقطبی بودن در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند ولی NH_3 چون قطبی است در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

ت) درست



ث) درست؛ مشابه ساختار الکترون نقطه‌ای آمونیاک است.



(شیمی ۳- شیمی بلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۱۰۲- گزینه «۴»

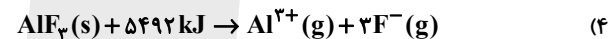
(سعی تیزرو)

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست؛ مطابق توضیحات صفحه ۷۹ کتاب درسی

۲) درست؛ مطابق توضیحات صفحه ۸۲ کتاب درسی

۳) درست؛ مطابق جدول صفحه ۸۳ کتاب درسی



$$2 / 40.8 \times 10^{22} \text{ یون} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{6.02 \times 10^{23} \text{ یون}} \times \frac{5492 \text{ kJ}}{4 \text{ mol یون}} = 54 / 92 \text{ kJ}$$

در نتیجه به ازای شکل $2 / 40.8 \times 10^{22}$ یون، $54 / 92$ کیلوژول انرژی لازم است. (فرایند گرماگیر است.)

(شیمی ۳- شیمی بلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۰۳- گزینه «۲»

(هدی بهاری‌پور)

$$e^{-} = 8(4) + 10(1) = 42$$

اتیلن گلیکول $C_2H_6O_2$ است که دارای ۸ الکترون ناپیوندی است.

$$\frac{e^{-} \text{ پیوندی پارازایلن}}{e^{-} \text{ ناپیوندی اتیلن گلیکول}} = \frac{42}{8} = \frac{21}{4}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۱۱۶)

۱۰۴- گزینه «۴»

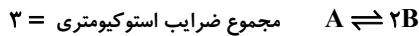
(امیرحسین مسلمی)

با توجه به جدول داده شده با افزایش دما، ثابت تعادل افزایش یافته است، بنابراین واکنش گرماگیر است و با افزایش دما، میزان ΔH تغییری نمی کند اما سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\left. \begin{aligned} K_1 = 0.04 &= \frac{(0/1)^n}{(0/25)^m} \\ K_2 = 0.6 &= \frac{(0/3)^n}{(0/15)^m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow n = 2, m = 1$$

بنابراین:



با توجه به گرماگیر بودن واکنش با افزایش دما، واکنش در جهت جابه‌جا

می شود و مجموع غلظت تعادل مواد در دمای $70^\circ C$ بیشتر از این مجموع در

دمای $40^\circ C$ است. با کاهش فشار یا افزایش حجم تعادل در جهت رفت

جابه‌جا شده و غلظت همه مواد نسبت به تعادل قبلی کاهش می یابد.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

۱۰۵- گزینه «۳»

(امیرحسین مسلمی)

موارد (پ) و (ت) درست است.

اگر یک واکنش چند کاتالیزگر داشته باشد، ممکن است که اثر هر کدام

متفاوت باشد، مانند پودر روی و توری پلاتینی در واکنش تولید بخار آب از

هیدروژن و اکسیژن. کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی واکنش رفت را از 150 به

$$110 \text{ کیلوژول رسانده است که این تغییر برابر: } \frac{40}{150} \times 100 > 25\%$$

بررسی سایر موارد:

الف) با ایجاد جرقه در مخلوط واکنش و افزایش دما، انرژی فعال‌سازی

کاهش نمی یابد، بلکه صرفاً انرژی فعال‌سازی لازم برای واکنش تأمین

می شود.

ب) انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت در حالت B برابر

$$(110 - 150) - 60 = 60 \text{ کیلوژول است که یک سوم انرژی فعال‌سازی}$$

واکنش برگشت در حالت A است.

ث) واکنش گرماگیر بوده و ΔH باید مثبت باشد.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)



دفترچه پاسخ

فرهنگیان

(رشته ریاضی و فیزیک)

۳۱ فروردین ماه ۱۴۰۳

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



کتاب مهارت‌های معلمی

۱۰۶- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

درس عملی عمیق‌تر از درس غیر عملی است. شاگردان و اطرافیان ما قبل از آن که به حرف‌های ما توجه کنند، به رفتار ما توجه، و از آن تأسی می‌کنند. لذا دعوت معلم باید عملی باشد؛ یعنی قبل از این که مردم را به انجام کارهای خوب دستور دهد، خودش آن اعمال را انجام دهد و قبل از نهدی مردم از اعمال زشت و ناروا، خودش آن اعمال را ترک کند. چنان که رسولان الهی نیز چنین می‌کردند: «قال یا قوم ... و ما اریذ ان اخالفکم الی ما انہاکم عنہ ... [شعیب] گفت: ای قوم من! ... و من نمی‌خواهم با آن چه شما را از آن نهدی می‌کنم، مخالفت کنم [و آن را مرتکب شوم].»

(وظایف معلم، صفحه ۷۷)

۱۰۷- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

نه سنت‌گرایی اصل است، نه سنت‌شکنی؛ بلکه باید هر کار خیری از نیاکان را دنبال کرد و هر کار غلطی را - گرچه سنت نیاکان باشد - کنار گذاشت. نوگرایی به معنای تزریق مفاهیم و برداشته‌های تازه و تأییدشده توسط صاحبان تجربه و علم است؛ و گرنه صرف نوگرایی، بدون پشتوانه تحقیق و تأیید علما و دانشمندان، ارزشی ندارد.

(وظایف معلم، صفحه ۸۱)

۱۰۸- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امام صادق (ع) در رابطه با «هجرت» که از وظایف معلم است، می‌فرماید: «إذا عصی الله فی ارض انت فیها فاخرج منها الی غیرها: اگر در محل و سرزمینی که در آن زندگی می‌کنی، نافرمانی و معصیت خدا می‌کنند، از آن جا به جایی دیگر هجرت کن.» قرآن کریم سه مرتبه با عبارت «ثم اتبع سبباً» به هجرت‌های ذوالقرنین اشاره کرده است.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۸۵ و ۸۷)

۱۰۹- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در آیه «یا ایها الذین آمنوا لا تتخذوا بطانته من دُونکم لا یألوَنکم خبأً و دُوا ما عنینم قَدْ بَدَتِ الْبَغْضَاءُ مِنْ أَفْوَهِهِمْ وَ ما تُخْفِی صُدُورُهُمْ أَكْبَرُ قَدْ بَيَّنَّا لَکُمُ الْآیَاتِ اِنْ کُنْتُمْ تَعْقِلُونَ: ای کسانی که ایمان آورده‌اید از غیر خودتان هم‌راز نگیرید آنان در تباهی شما کوتاهی نمی‌کنند آن‌ها رنج بردن شما را دوست دارند همانا کینه و دشمنی از گفتار و دهانشان پیداست و آنچه دلشان دربردارد، بزرگ‌تر است. به تحقیق ما آیات [اروشنگر و افشاگر توطئه‌های دشمن] را برای شما بیان کردیم، اگر تعقل کنید.» بیان شده است که دشمنان خود را بشناسید و هشیار باشید، چرا که آنان ذره‌ای در توطئه و فتنه علیه شما کوتاهی نمی‌کنند؛ و با شگردهای گوناگون در صدد ضربه زدن به شما هستند؛ شگردهایی هم‌چون:

فشار: «و دُوا ما عنتم»

فساد: «لا یألوَنکم خبأً»

(وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۱۰- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امام باقر (ع) فرمودند: «کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد، سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت.»

(صفات معلم، صفحه ۵۲)

۱۱۱- گزینه ۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در فرهنگ اسلامی از رهبر آسمانی با تعبیراتی چون معلم، مربی یا پدر یاد شده است.

رسول خدا (ص) فرمودند: «بالاترین صدقات آن است که انسان چیزی را یاد بگیرد و به دیگران بیاموزد.»

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۱۸)

۱۱۲- گزینه ۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در فقه آمده است که لباس شهرت حرام است؛ زیرا در آن، نوعی امتیازطلبی به چشم می‌خورد و اشاره به ویژگی مردمی بودن معلم دارد.

(صفات معلم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۱۳- گزینه ۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

گاه امت‌های پیشین به انبیا (ع) جسارت می‌کردند، ولی آن بزرگواران با آرامش و بدون هیجان، جواب نرم به آنان می‌دادند و با سعه صدر رفتار می‌کردند. قوم هود به او گفتند: «انا لنراک فی سفاهة: همانا ما تو را در سفاهت و بی‌خبری می‌بینیم» او فرمود: «لیس بی سفاهة»

(صفات معلم، صفحه ۳۳)

۱۱۴- گزینه ۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در قرآن کریم، بعد از نام مبارک «الله»، بیشترین نامی که برای خدا به کار رفته، «رب» است. از عالم دینی به «عالم ربانی» تعبیر می‌شود؛ یعنی عالمی که سرکارش با پروردگار است، در راه خدا و برای خدا و با اسلوب و اخلاق خداپسندانه تعلیم می‌دهد، از خداوند متعال صفت ربوبیت را می‌گیرد و به دیگران منتقل می‌کند.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۱۵- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در سوره «الرحمن» ابتدا به تعلیم قرآن اشاره می‌کند و سپس آفرینش انسان؛ یعنی اول راه هدایت (علم و القرآن)، سپس آفرینش انسان. «الرَّحْمَنُ - عَلَّمَ الْقُرْآنَ - خَلَقَ الْإِنْسَانَ: خداوند قرآن را آموخت و انسان را آفرید.» این تعبیر، بیانگر ارزش علم و معلم و تعلیم است و نشان می‌دهد که علم و فرهنگ، بالاترین ارزش را دارد و ارزش علم، بیش از هر چیزی است.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

دین و زندگی ۲

۱۱۶- گزینه ۲»

(مفسر رضایی بقا)

نیکوکاری، راه دست‌یابی به دلیل‌نشدن است که در آیه شریفه «لذین احسنوا الحسنی و زیاده و لایرھق وجوھھم قتر و لا ذلۃ: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و بر چهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند»، بیان شده است.

(عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

۱۱۷- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند ... «رشد و پرورش فرزندان»: فرزند، ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آن‌هاست. آنان دوام وجود خود را در فرزند می‌بینند و از رشد و بالندگی او لذت می‌برند ...

(پیوند مقدس، صفحه ۱۵۳)

۱۱۸- گزینه ۳»

(مفسر رضایی بقا)

امام علی (ع) می‌فرماید: «حبّ الشیء یعمی و یصم: علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» علاقه و محبت به یک شخص، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند. از این‌رو، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۱۱۹- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهده هر یک از زن و شوهر نهاده است. کلمات «انس»، «انسان»، «بنی آدم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه باشد، به زن و مرد، هر دو مربوط می‌شود؛ زیرا حقیقت انسان را روح او تشکیل می‌دهد و روح انسان نه مذکر است و نه مؤنث.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۱)

۱۲۰- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

انسانی که به هوی و هوس پاسخ مثبت می‌دهد و تسلیم می‌شود، قدم در وادی ذلت گذاشته و از راه رشد باز می‌ماند. پس از این مرحله است که وقتی در برابر ستمگران و قدرتمندان قرار گرفت زیر بار ذلت می‌رود و تسلیم خواسته‌های آن‌ها هم می‌شود. از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، با ایمان بودن اوست.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۵۴)

۱۲۱- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

- تعبیر قرآنی «موده و رحمة» در آیه «و من آیاتھ أن خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیھا و جعل بینکم مودة و رحمة...» نشانگر رشد اخلاقی و معنوی، از اهداف ازدواج است.
- عبارت «من ازواجکم بنین و حفدة» درباره رشد و پرورش فرزندان از اهداف ازدواج است.
- دوره بلوغ تا ازدواج، یکی از حساس‌ترین و ارزشمندترین دوره‌های عمر انسان است.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۹، ۱۵۱ و ۱۵۳)

۱۲۲- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

امیر المؤمنین علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.»
امام صادق (ع) درباره اهمیت ازدواج می‌فرماید: «دو رکعت نماز شخص متأهل، برتر از هفتاد رکعت نمازی است که شخص مجرد می‌خواند.»

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۵۶)

۱۲۳- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

تمایلات عالی و برتر، مانند تمایل به دانایی، عدالت، شجاعت، حیا، ایثار و حسن خلق که مربوط به روح الهی و معنوی انسان هستند. ما با رسیدن به این تمایلات احساس موفقیت و کمال می‌کنیم و از آن‌ها لذت می‌بریم.
قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیر شرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند، که زیان آن تا قیامت دامن‌گیر آنان خواهد شد و در نسل‌های آنان تأثیر بدی خواهد گذاشت.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴۲، ۱۵۱ و ۱۵۲)

۱۲۴- گزینه ۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

رسول خدا (ص) می‌فرماید: «هیچ بنایی نزد خدا محبوب‌تر از ازدواج نیست.» خانواده، مقدس‌ترین بنای اجتماعی نزد خدا است. این نهاد با ازدواج زن و مرد به وجود می‌آید و با آمدن فرزندان کامل می‌شود که کلیدواژه‌های «بنین و حفدة» در ادامه آیه شریفه «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً و جعل لکم من ازواجکم بنین و حفدة و رزقکم من الطیبات اقبال‌بطل یؤمنون و بنعمة الله هم یكفرون: و خداوند برای شما همسرانی از انواع خودتان قرار داد و از همسرانتان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد و از پاکیزه‌ها به شما رزق و روزی داد. حال، آیا آنان به باطل ایمان می‌آورند و به نعمت الهی کفران می‌ورزند؟» به آن اشاره دارد.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

۱۲۵- گزینه ۲»

(یاسین ساعری)

نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به تمایلات گناه و بیگانه است. انسانی که در این دوره سنی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است. یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است. بنابراین نوجوان و جوان، بهتر از هر آدمی می‌تواند ایستادگی در برابر تمایلات منفی را تمرین کند و عزت نفس خود را تقویت کند. یکی از مهم‌ترین قدم‌ها در مسیر کمال، تقویت عزت نفس است. عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است.

(عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲)



دین و زندگی ۱

۱۲۶- گزینه ۲»

(فرزین سماقی)

محاسبه و ارزیابی: بعد از مراقبت، نوبت محاسبه است تا میزان موفقیت و وفاداری به عهد به دست آید و عوامل موفقیت یا عدم موفقیت، شناخته شود. بعد از محاسبه اگر معلوم شود که در انجام عهد خود موفق بوده‌ایم، خوب است خدا را سپاس بگوییم و شکرگزار او باشیم؛ زیرا می‌دانیم که او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌هاست. اما اگر معلوم شود که سستی ورزیده‌ایم، خود را سرزنش کنیم و مورد عتاب قرار دهیم و از خداوند طلب بخشش کنیم و با تصمیم قوی‌تر، دوباره با خداوند عهد ببندیم و وارد عمل شویم.

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۱)

۱۲۷- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

در آیه ۵۹ سورة احزاب می‌خوانیم: «یا ایها النبی قل لازواجک و بناتک و نساء المؤمنین یدنین علیهن من جلابیبهن ذلک ادنی ان یعرفن فلا یؤذین و کان الله غفوراً رحیماً: ای پیامبر، به زنان و دخترانت و به زنان مؤمنان بگو پوشش‌های خود را به خود نزدیک‌تر کنند این برای آن‌که به [عفاف] شناخته شوند و مورد اذیت قرار نگیرند، بهتر است و خداوند همواره آمرزنده و مهربان است.»

(زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۸)

۱۲۸- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

برخی می‌گویند: «اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد درون و باطن انسان است، نه ظاهر او» اما این توجیه، با کلام خداوند سازگار نیست. خداوند عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند و می‌فرماید: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ: بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد و گناهانتان را ببخشد و خداوند بسیار آمرزنده و مهربان است.»

(دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۲۹- گزینه ۴»

(مهم رضایی‌بقا)

به همان میزان که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم می‌شود، نوع آراستگی و پوشش او با وقارتر می‌شود، و به همان میزان نیز که رشته‌های عفاف انسان ضعیف و گسسته می‌شود، آراستگی و پوشش او سبک‌تر و جنبه خودنمایی به خود می‌گیرد.

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۰)

۱۳۰- گزینه ۱»

(عباس سیرشستر)

اگر هنگام گفتن تکبیر و الله اکبر به بزرگی خداوند بر همه چیز توجه داشته باشیم، قدرت‌های دیگر در نظرممان کوچک خواهند شد و به آنان توجه نخواهیم کرد. اگر عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

(یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۵)

۱۳۱- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

عهد و پیمان خود با خداوند را باید در زمان‌های معینی، مانند آخر هر هفته، آخر هر ماه یا شب قدر هر سال، تکرار کنیم تا استحکام بیش‌تر پیدا کند و به فراموش سپرده نشود.

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۰)

۱۳۲- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست؛ بلکه کمک می‌کند تا جامعه به جای آن‌که ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود؛ حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

(زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۹)

۱۳۳- گزینه ۴»

(مهم رضایی‌بقا)

نیاز به مقبولیت، در دوره جوانی و نوجوانی نمود بیش‌تری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیش‌تر به خود بپردازد و توانایی‌ها و استعدادهای خود را کشف و شکوفا کند و در معرض دید دیگران قرار دهد. جوانی که به نشان دادن استعداد خود در یک رشته ورزشی یا خلق اثر هنری یا کار مؤثر در کارگاه صنعتی تحسین دیگران را برانگیزد، از این قبیل است.

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۸)

۱۳۴- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

قرآن کریم یکی از ویژگی‌های مؤمنان را دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خدا می‌داند: «و من الناس من یتخذ من دون الله أنداداً و یحبونهم کحب الله و الذین آمنوا أشد حبا لله: و بعضی از مردم همتایانی را به جای خدا می‌گیرند. آنان را دوست می‌دارند مانند دوستی خدا اما کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بیش‌تری دارند.»

وظیفه شخص مسافر: کسی که سفر می‌رود، اگر شرط‌های زیر را داشته‌باشد، باید نمازش را شکسته بخواند و نباید روزه بگیرد:

الف) رفتن او بیش‌تر از ۴ فرسخ شرعی و مجموعه رفت و برگشت او بیش‌تر از ۸ فرسخ باشد.

ب) بخواهد کمتر از ده روز در جایی که سفر کرده، بماند. پس کسی که می‌خواهد ده روز و بیش‌تر در محلی که سفر کرده است، بماند، باید نمازش را کامل بخواند و روزه‌اش را کامل هم بگیرد.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۳۱)

۱۳۵- گزینه ۲»

(عباس سیرشستر)

اگر روزه‌دار سهواً چیزی بخورد یا بیاشامد، روزه‌اش درست است و باطل نیست. همه چیز، پاک است به جز ۱۱ چیز و آن‌چه در اثر برخورد با آن‌ها نجس می‌شود، ادرار و مدفوع حیوان حرام‌گوشت که خون جهنده دارد و مردار انسان هم از جمله آن ۱۱ مورد است و حکمشان نجس است.

(یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۳۰)



استعداد تحلیلی

۱۳۶- گزینه ۴»

(ممد اصفهانی)

واژه‌ی «مختار» منتظر است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۳۷- گزینه ۳»

(ممد اصفهانی)

توجه به عباراتی نظیر «خدیوی نوجوان»، «ایران کهن» و «من خود خوش نمی‌دارم ثناهای زبانی را» در ابیات، گزینه‌ی پاسخ را آشکار می‌کند.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۳۸- گزینه ۱»

(ممد اصفهانی)

مشکل: سخت، حاد، شاق

(هوش ادبی و زبانی)

۱۳۹- گزینه ۲»

(ممد اصفهانی)

شاعر در ابیات صورت سؤال از مخاطب می‌خواهد اسپر سیم و زر نشود و از پیمودن راه بازماند. بین گزینه‌ها «نکوهش تعلق‌های مادی» بهترین گزینه است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۰- گزینه ۲»

(نیلوفر امینی)

در متن چنین می‌خوانیم که آتشی در مسجدی افتاده و تعدادی از مسلمانان به خیال آن که مسیحیان چنان کرده‌اند، آتشی در خانه‌های ایشان می‌اندازند. این زشتی وجود نزاع‌های مذهبی را نشان می‌دهد. سلطان مصر این دسته از مسلمانان را زندانی و مجازات می‌کند، اما در مجازات‌کردن‌های او عدالتی نیست: به نحوی اتفاقی برخی را به شلاق و برخی را به قطع عضو و برخی را به مرگ محکوم می‌کند. در این بیت شخصی که مادر ندارد، کاغذ خود را که روی آن حکم «شلاق» بوده است با شخصی که حکم او مرگ است جابه‌جا می‌کند، چرا که شخص محکوم به مرگ مادری تنها دارد. این ایثارگری محکوم اول است و اهمیت مقام مادر.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۱- گزینه ۳»

(سپهر سن‌شان‌پور)

نویسنده‌ی متن به وضوح از کتاب «جمشید و خورشید» سلمان ساوجی انتقاد می‌کند که «در آن چندان تکلف کرده که آن را از چاشنی شاعری بیرون برده است».

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۲- گزینه ۱»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

حیوان کیمیا فیل است. رنگ آبی برای کسی است که حیوانش خرس است، پس قطعاً رنگ کیمیا آبی نیست. دیگر گزینه‌ها قطعی نیست.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۳- گزینه ۴»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

حیوان کیمیا که فیل است. اگر حیوان کامران اسب باشد، حیوان کارن شیر است چرا که شیر قطعاً حیوان کیانا نیست. پس حیوان کیانا خرس خواهد بود.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۴- گزینه ۳»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

بیرجند و سبز متعلق به یک نفر است. اگر بروجرد و قرمز متعلق به یک نفر باشد، بیجار و آبی هم قطعاً به یک نفر رسیده‌است. چون زرد نمی‌تواند همراه بیجار باشد. در این حالت بیجار و آبی متعلق به یک نفر و حیوان همراه رنگ آبی، خرس است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۵- گزینه ۱»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

اگر خاک عنصر همراه اسب باشد، اسب حیوان کارن نیست چرا که عنصر کارن، آتش است. اسب حیوان کیمیا هم نیست، حیوان کیمیا فیل است. پس اسب یا حیوان کیانا است یا حیوان کامران. اما رنگ کامران را صورت سؤال آبی دانسته است بنابراین خرس حیوان کامران است، پس اسب حیوان کیانا است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۶- گزینه ۱»

(ممد کنی)

سن اکبر را x ، سن امیر را y و سن امین را z می‌گیریم. داریم:

$$x = 6y$$

$$\Rightarrow 6y + 2 = 4y + 8 \Rightarrow 2y = 6 \Rightarrow y = 3 \Rightarrow x = 18$$

$$\Rightarrow x + 2 = 20 = 5(z + 2) \Rightarrow z + 2 = 4 \Rightarrow z = 2$$

$$\Rightarrow y - z = 3 - 2 = 1$$

(هوش ریاضی و منطقی)

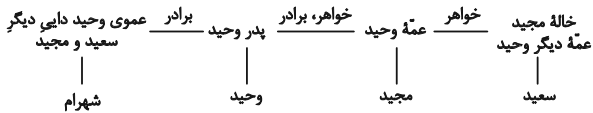


اختلاف قیمت: $\frac{2}{8} = \frac{97}{2} - 100$ تومان است، یعنی نسبت تغییر به قیمت اولیه $\frac{2}{100}$ است.

(هوش ریاضی و منطقی)

(غریزاد شیرمحمدی)

۱۵۰- گزینه «۲»



همان طور که در نمودار بالا نشان می‌دهد، وحید و شهرام هر دو پسر دایی سعید و مجدیدند.

(هوش ریاضی و منطقی)

(ممیر اصفهانی)

۱۵۱- گزینه «۳»

سی و دو حرف الفبا باید سیصد و شصت درجه را پوشش دهد، پس زاویه بین هر دو حرف الفبا، $(\frac{360}{4}) = (\frac{45}{4})$ است.

در ساعت شش بعدازظهر، عقربه ساعت‌شمار دقیقاً 180° از ساعت ۱۲، یا همان حرف «ی» فاصله دارد:

$$\square \times \frac{45}{4} = 180 \Rightarrow \square = \frac{180}{45} \times 4 = 16$$

حرف شانزدهم الفبای فارسی، حرف «ش» است.

(هوش ریاضی و منطقی)

(ممیر اصفهانی)

۱۵۲- گزینه «۳»

طبق پاسخ قبلی، بین هر دو حرف الفبا $(\frac{45}{4})$ فاصله هست. حرف «پ»، حرف سوم و حرف «ل» حرف بیست و هفتم الفباست. پس

$$((27-3) \times \frac{45}{4})^\circ$$

$$(\frac{24 \times 45}{4}) = (6 \times 45) = 270^\circ$$

که همان $90^\circ = 360^\circ - 270^\circ$ است.

(هوش ریاضی و منطقی)

(فاطمه اسخ)

۱۴۷- گزینه «۳»

شکل صورت سؤال را می‌توان به صورت زیر درآورد، که واضح است $\frac{1}{16}$ از آن رنگی است:



(هوش ریاضی و منطقی)

(فاطمه اسخ)

۱۴۸- گزینه «۳»

اگر \square را برای راحتی x ، Δ را y و \bigcirc را z بگیریم، معادله‌های زیر را داریم:

$$x^2 + y = 13$$

$$z - x + y = 6$$

$$y^2 + x = 19$$

$$x - y + z = 4$$

از جمع معادله‌های دوم و چهارم، داریم:

$$z - x + y + x - y + z = 10$$

$$\Rightarrow 2z = 10 \Rightarrow z = 5$$

$$\Rightarrow y - x = 1$$

همچنین از جمع دو معادله دیگر داریم:

$$x^2 + y + y^2 + x = x(x+1) + y(y+1) = 32$$

از آن جا که x و y اعداد طبیعی‌اند و متوالی، می‌توان x و y را حدس زد:

$$2 \times 3 + 3 \times 4 = 6 + 12 = 18 \neq 32$$

$$3 \times 4 + 4 \times 5 = 12 + 20 = 32 \checkmark$$

$$\Rightarrow x = 3, y = 4$$

$$\bigcirc \times \bigcirc - \square \times \Delta = ?$$

$$\Rightarrow 5 \times 5 - 3 \times 4 = 25 - 12 = 13$$

(هوش ریاضی و منطقی)

(ممیر کنی)

۱۴۹- گزینه «۲»

فرض کنیم کالا ۱۰۰ تومان بوده باشد. در فروشگاه «الف»:

$$100 \times \frac{120}{100} \times \frac{90}{100} = 108$$

دقت کنید در فروشگاه «ب» تغییرات با تفاضل نیز محاسبه می‌شود:

$$108 \times (\frac{130}{100} - \frac{40}{100}) = 108 \times \frac{90}{100} = 97.2$$



۱۵۳- گزینه «۳»

(ممد اصفقوانی)

هر 360° چرخش، ما را به همان جا که هستیم برمی گرداند.

$$1547^\circ = 4 \times 360^\circ + 107^\circ$$

پس 107° تغییر از «ع» داریم. 107° تغییر، یعنی $\frac{45^\circ}{4} + 107^\circ$ تعداد

حروف، یعنی $\frac{9}{5} = 107 \times \frac{4}{45}$ حرف «ع» حرف بیست و یکم

الفاست، $9/5$ حرف بعد، بین حروف سی و سی و یکم الفباست که حروف «و» و «ه» است.

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۴- گزینه «۴»

(ممد اصفقوانی)

ساعت دبروز:

$$\begin{array}{r} 20 \quad 22 \\ 21:33 \\ -17:21 \\ \hline 3:51 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3:51 \\ +6:45 \\ \hline 9:96 \rightarrow 10:36 \end{array}$$

ساعت فردا:

$$\begin{array}{r} 19:17 \\ -8:10 \\ \hline 11:07 \end{array}$$

بین ساعت $10:36$ دبروز تا $10:36$ فردا، 48 ساعت فاصله است. از ساعت $10:36$ فردا تا ساعت $11:07$ فردا نیز سی و یک دقیقه فاصله است:

$$\begin{array}{r} 48:00 \\ +0:31 \\ \hline 48:31 \end{array}$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۵- گزینه «۴»

(فاطمه اسخ)

در عبارت صورت سؤال:

$$(39 + 10 + 14 + 21) + 4 = 21$$

$$(16 + 27 + 40 + 13) + 4 = 24$$

$$(2 + 15 + 42 + 31) + 4 = 35 \Rightarrow ? + 88 = 140 \Rightarrow ? = 52$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۶- گزینه «۲»

(فاطمه اسخ)

در الگوی صورت سؤال:

$$8 - 2 = 6, 6 \times 2 = 12, 12 + 2 = 14, 14 \div 2 = 7$$

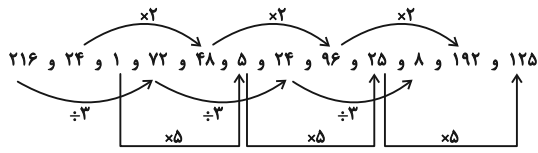
$$9 - 2 = 7, 7 \times 2 = 14, 14 + 2 = 16, 16 \div 2 = 8$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۷- گزینه «۱»

(فاطمه اسخ)

در الگوی صورت سؤال:



(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۸- گزینه «۲»

(ممد کنش)

عبارت «سومین عدد سمت راست چهارمین عدد سمت چپ» عددی، یعنی عدد سمت چپ آن عدد. صورت سؤال، عدد سمت چپ عدد سمت چپ 600 را خواسته است. الگوی صورت سؤال و در نتیجه عددهای بعدی معلوم است.

$$19 \times 20 = 380, 20 \times 21 = 420, 21 \times 22 = 462$$

$$22 \times 23 = 506, 23 \times 24 = 552, 24 \times 25 = 600$$

دو عدد سمت چپ عدد 600 ، عدد 506 است.

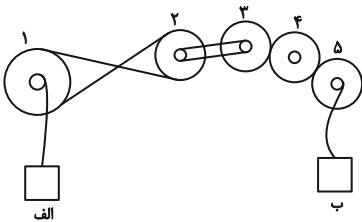
(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۹- گزینه «۲»

(فرزاد شیرممدری)

طبق شکل زیر، جعبه «الف» رو به بالا در حرکت است. پس چرخ دنده «۱» پادساعتگرد در حرکت است. پس چرخ دنده دو، سه، چهار و پنج به ترتیب ساعتگرد، ساعتگرد، پادساعتگرد و ساعتگرد در حرکتند. با چرخش ساعتگرد چرخ دنده «۵»، جعبه «ب» رو به پایین حرکت خواهد کرد. در چرخ دنده «۱» سرعت دو برابر می شود. چرخ دنده «۲» سرعت را نصف می کند. چرخ دنده «۳» نیز سرعت را دو برابر می کند ولی چرخ دنده «۴» تغییری در سرعت نمی دهد. چرخ دنده «۵» مجدداً سرعت را نصف می کند:

$$2 \times (2 \times \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{1}{2}) = 2$$



(هوش ریاضی و منطقی)

۱۶۰- گزینه «۳»

(فرزاد شیرممدری)

همه شکل ها دوران یافته یک شکل ثابتند، ولی در گزینه «۳» جهت فلش برعکس شده است.

(هوش تصویری)



۱۶۱- گزینه «۳»

(ممد کتبی)

در شکل گزینه «۳» خط - که در شکل صورت سؤال هست، وجود ندارد.

(هوش تصویری)

۱۶۲- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، قسمت مشترک شکل‌های سمت چپ و وسط در هر ردیف با ۹۰ درجه دوران پادساعتگرد در سمت راست سطر رسم می‌شود. قسمت مشترک و دوران‌یافته آن در سطر پایینی:

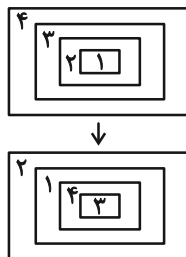


(هوش تصویری)

۱۶۳- گزینه «۲»

(ممد اصفهانی)

در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، جایگاه شکل‌ها از چپ به راست مطابق تصویر زیر تغییر می‌کند:

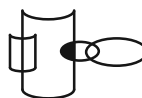


(هوش تصویری)

۱۶۴- گزینه «۳»

(ممد اصفهانی)

نقطه در فضای مشترک بین یک و یک و خارج از و دیگر است. در گزینه‌های «۱» و «۴» فضای مشترکی بین و نیست. در گزینه «۲» نیز فضای مشترک و درون یکدیگر است. فضای مدنظر در گزینه پاسخ:



(هوش تصویری)

۱۶۵- گزینه «۱»

(ممد اصفهانی)

در مکعب حاصل از شکل گسترده صورت سؤال، هرگز سه وجه به نحوی کنار هم قرار نمی‌گیرند که سه مربع کوچک رنگی در یک رأس مکعب اشتراک داشته باشند.

(هوش تصویری)