

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون جامع چهارم ۱۶ مرداد ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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



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



آزمون جامع «۱۶ مرداد ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

مدت پاسخ‌گویی : ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
ریاضی پایه و حسابان ۲	۲۰	۱-۲۰
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	۲۰	۲۱-۴۰
جمع کل	۴۰	۱-۴۰

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	پروانه ابدالی-کاظم اجلائی-عباس اشرفی-علی پسندیده-روح‌اله حسنی-افشین خاصه‌خان-مریم زارعی-سامان سلامیان-کامیار علییون-حامد قاسمیان-سیدسپهر متولیان-علی ناری‌ایبانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	علی پسندیده-روح‌اله حسنی-افشین خاصه‌خان-محمد خندان-سوگند روشنی-ایمان ساریخانی-نرگس کارگر-درنا کربلایی-مهرداد ملوندی-محمد ناری‌ایبانه

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاران رتبه‌برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	امیرمحمد علیپور-معصومه صنعت‌کار-مهسا محمدنیا-فرشته کمبرانی		

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

ریاضیات

- ۱- در یک دنباله حسابی غیر ثابت، با شروع از a_1 ، که بیست و یک جمله دارد، مجموع جملاتی که شماره آن‌ها مضرب ۳ است، نصف مجموع همه جملات است. چندمین جمله دنباله صفر است؟

(۱) هشتم (۲) نهم

(۳) دهم (۴) یازدهم

- ۲- حاصل عبارت $5\sqrt{5} - (\sqrt{5} - 2)^{-1} - \sqrt{3}\sqrt{3} \times 27^{1/2}$ کدام است؟

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

- ۳- نمودار تابع $y = \frac{4}{x^2 - 9x + 20}$ ، به ازای چند مقدار صحیح بین دو خط $y = 0$ و $y = -5$ قرار دارد؟

(۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۴- اگر α زاویه‌ای در ربع دوم بوده و $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ ریشه‌های معادله درجه دوم $25x^2 + 5(m-1)x - m = 0$ باشند، مقدار $\cos 2\alpha$ کدام است؟

(۱) $0/92$ (۲) $-0/16\sqrt{6}$ (۳) $-0/92$ (۴) $0/16\sqrt{6}$

- ۵- نقطه A بالاترین نقطه نمودار تابع $f(x) = -x^2 + 2ax + 1$ و نقاط B و C محل برخورد نمودار این تابع با محور طول‌ها می‌باشند. اگر مساحت مثلث ABC برابر ۲۷ واحد مربع باشد، قدرمطلق a کدام است؟

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

- ۶- جواب منفی معادله $\frac{1}{x} + \frac{x^2}{x^2 - 1} = \frac{11}{6}$ کدام است؟

(۱) $1 - \sqrt[3]{2}$ (۲) $\frac{2 - \sqrt{19}}{5}$ (۳) $\frac{-2 - \sqrt{19}}{5}$ (۴) $2 - \sqrt[3]{9}$

- ۷- معادله $|ax + b| = x^2 + 3x + \frac{9}{4}$ دارای سه ریشه حقیقی و غیرمضاعف است. اگر a و b دو عدد طبیعی نسبت به هم اول باشند، کوچک‌ترین ریشه معادله برابر با کدام است؟

(۱) $-2/5$ (۲) -۳ (۳) $-3/5$ (۴) -۴

- ۸- اگر $f(x) = ax^2 + (x+b)(2x-1)$ یک تابع ثابت و $g(x) = kxf(x)$ یک تابع همانی باشد، مقدار $\frac{a.b}{k}$ کدام است؟

(۱) -۲ (۲) $-0/5$ (۳) ۲ (۴) $0/5$

۹- خارج قسمت تقسیم چندجمله‌ای $f(x) = ax^4 + (2a-1)x^3 + 2x + 3$ بر $x^3 + 1$ را $q(x)$ می‌نامیم. اگر $q(-1) = 0$ باشد، مقدار

باقی‌مانده این تقسیم به‌ازای $x = 2$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۰- اگر $f(x) = b + 2^{-x}$ و دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{x}{f^{-1}(x)}}$ بازه $[-3, 0]$ باشد، مقدار b کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) -۴

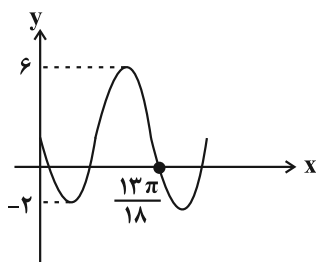
۱۱- تابع $f(x) = \log_2\left(\frac{4-[x]}{[x]-1}\right)$ روی دامنه‌اش با تابع $g(x) = a + b[x]$ برابر است. مقدار ab کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۶ (۲) -۸ (۳) -۱۰ (۴) -۱۲

۱۲- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{1 + \log_{10} x} + \sqrt{3 + \log_{10} x} = 1$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۳- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = b \sin cx + a$ می‌باشد. مقدار $f\left(\frac{7\pi}{9}\right)$ کدام است؟



- (۱) $2 - 2\sqrt{3}$

- (۲) $2 + 2\sqrt{3}$

- (۳) ۴

- (۴) صفر

۱۴- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\sqrt{3} \sin x - \cos x = 1$ در بازه $[-\pi, 2\pi]$ کدام است؟

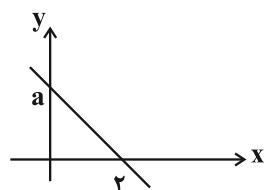
- (۱) $\frac{\pi}{6}$ (۲) $\frac{\pi}{3}$ (۳) $\frac{4\pi}{3}$ (۴) $-\frac{2\pi}{3}$

۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \frac{\sqrt[3]{\tan x} - \sqrt[3]{\sin 2x}}{|\cot x - 1|}$ کدام است؟

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

۱۶- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر داده شده است. اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f^{-1}(x)}{|2f(x) - af^{-1}(x)|} = 2$ باشد، اختلاف مقادیر به دست آمده

برای a کدام است؟



(۱) $1 - \sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) $-1 + \sqrt{2}$

(۴) $2\sqrt{2}$

۱۷- اگر فاصلهٔ مجانب قائم تابع $f(x) = \sqrt{\frac{x^2 - ax - 1}{x - a + 1}}$ از خطوط مماس قائم بر منحنی یکسان باشد، جزء صحیح $\frac{\sqrt{a^2 + 1}}{2}$ کدام

است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۸- نیم مماس های رسم شده بر نمودار تابع $f(x) = \frac{a|x-1|}{x+1}$ در نقطهٔ گوشه ای آن، بر هم عمودند. با فرض $a > 0$ ،

حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-h^2) - f(1+2h^2)}{h^2}$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۳

(۲) -۳

(۱) ۱

۱۹- اگر خط $y = 2x - 1$ بر منحنی $y = 3f(3x - 2) + x - 3$ در نقطه ای به طول ۱ مماس باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{f^3(2x) - f^3(1)}{16x^4 - 1}$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{12}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۲۰- مساحت شکل حاصل از وصل کردن نقاط ماکزیمم مطلق و عطف های تابع $f(x) = -x^4 + 2x^2 + 1$ کدام است؟

(۴) $\frac{24 + 8\sqrt{3}}{27}$

(۳) $\frac{12 + 4\sqrt{3}}{27}$

(۲) $\frac{\sqrt{3} + 1}{27}$

(۱) $\frac{6 + 2\sqrt{3}}{27}$

۲۱- اگر متمم مجموعه $(A-B) \cup (B-A)$ برابر $A' \cap B'$ باشد، حاصل $B' - A'$ با کدام مجموعه برابر است؟

- (۱) A (۲) $A \cup B$ (۳) B' (۴) $\emptyset$

۲۲- مجموعه $S = \{x, y, z, t, w, k\}$ ، فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی و $A = \{t, w, k\}$ ، $B = \{x, y, z, w, k\}$ و $C = \{x, y, z, t\}$ سه پیشامد از S هستند. اگر $P(A) = \frac{7}{18}$ و $P(B) = \frac{22}{27}$ باشند، مقدار $P(C)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{18}$ (۲) $\frac{22}{27}$ (۳) $\frac{7}{9}$ (۴) $\frac{43}{54}$

۲۳- در ظرف A، ۳ مهره آبی و ۴ مهره قرمز و در ظرف B، ۲ مهره آبی و ۵ مهره قرمز وجود دارد. به تصادف از هر کدام از ظرف‌های A و B، یک مهره خارج کرده و در ظرف خالی C قرار می‌دهیم. سپس یکی از ظرف‌های A، B و C را به تصادف انتخاب کرده و مهره‌ای از آن خارج می‌کنیم. با کدام احتمال مهره خارج شده قرمز است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{9}{14}$ (۴) $\frac{10}{21}$

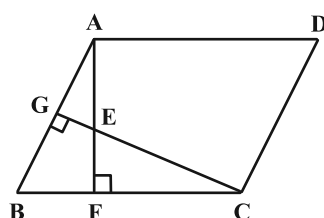
۲۴- قدرمطلق اختلاف ۵ داده آماری از میانگین آن‌ها مقادیر ۳، ۴، ۵، ۷، ۹ است. اگر ضریب تغییرات این داده‌ها برابر $0/2$ باشد، مقدار میانگین آن‌ها برابر کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

۲۵- از اعداد صحیح ۱ تا N، شش عدد ۳، ۴، ۵، ۷، ۱۱، ۱۲ به تصادف انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای از N به کمک پارامتر میانگین کدام است؟

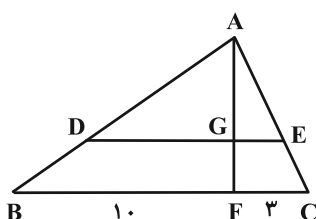
- (۱) ۱۵ (۲) ۱۴ (۳) ۱۳ (۴) ۱۲

۲۶- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، $AD = 16$ ، $EF = 5$ و $AE = 7$ است. مساحت مثلث AEG کدام است؟ ($BF < FC$)



- (۱) $8/4$ (۲) ۹ (۳) $9/8$ (۴) $10/5$

۲۷- در شکل زیر $\frac{BD}{AB} = \frac{2}{5}$ است. مساحت دوزنقه DGFB چند برابر مساحت مثلث AGE است؟



- (۱) $\frac{140}{27}$ (۲) $\frac{160}{27}$ (۳) $\frac{140}{21}$ (۴) $\frac{160}{21}$

۲۸- دوزنقه قائم‌الزاویه محیطی به مساحت ۴۵ واحد مربع مفروض است. اگر اندازه ساق مایل این دوزنقه ۹ واحد باشد، شعاع دایره محاطی این دوزنقه کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $4/5$ (۳) ۶ (۴) $7/5$

۲۹- مستطیل ABCD با طول اضلاع ۶ و ۸ واحد مفروض است. اگر این مستطیل را با بردار $\vec{a}$ در راستای یک قطر مستطیل انتقال دهیم و مساحت ناحیه محصور بین این مستطیل و تصویرش ۱۲ باشد، طول بردار $\vec{a}$ کدام است؟

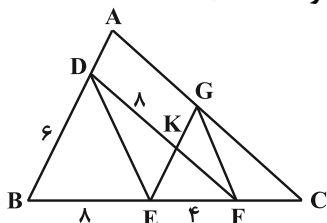
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

- ۳۰- در یک مثلث، دایره‌ای به قطر یک ضلع آن رسم شده به طوری که مرکز ثقل مثلث بر روی دایره واقع است. اگر طول این ضلع ۲ واحد باشد، مجموع مجذورهای طول دو ضلع دیگر کدام است؟

(۱) $\frac{6}{5}$ (۲) ۱۰ (۳) $\frac{12}{5}$ (۴) ۲۰

- ۳۱- در شکل زیر، $AB \parallel GE$ و $DE \parallel GF$ ، اندازه GF کدام است؟ ($DK = 8$ و $EF = 4$ ، $BE = 8$ ، $BD = 6$)

(۱) $\sqrt{19}$
(۲) $\sqrt{21}$
(۳) $\sqrt{23}$
(۴) $\sqrt{26}$



- ۳۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & |A| & -|A|-1 \\ 3 & -2 & 4 \end{bmatrix}$ ، آنگاه دترمینان ماتریس $(\frac{1}{|A|}A)$ کدام است؟

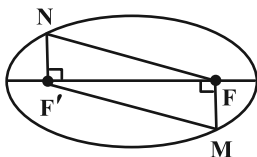
(۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) -۴

- ۳۳- تمام دایره‌هایی که مرکز آن‌ها روی سهمی $y^2 + 6y - 12x = 3$ قرار دارند و بر خط $x = -4$ مماس هستند از نقطه $M(\alpha, \beta)$ می‌گذرند. به مرکز نقطه M و شعاع ۵ دایره‌ای رسم می‌کنیم، بیشترین فاصله نقاط این دایره تا خط $y = \frac{-4}{3}x$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{5}{2}$

- ۳۴- در بیضی شکل زیر به کانون‌های F و F' دو عمود MF و NF' بر قطر بزرگ رسم شده‌اند. اگر مساحت

متوازی‌الاضلاع MFNF' برابر ۶۰ و خروج از مرکز بیضی $\frac{3}{5}$ باشد، محیط این متوازی‌الاضلاع کدام است؟



(۱) ۲۵
(۲) ۵۰
(۳) $25\sqrt{2}$
(۴) $50\sqrt{2}$

- ۳۵- بردار $\vec{a} = (-1, 1, \alpha)$ با محور y زاویه ۴۵ درجه می‌سازد، مساحت مثلث ساخته شده روی دو بردار $\vec{b} = (\alpha + 1, 2\alpha, 3)$ و $\vec{c} = (1, \alpha + 2, \alpha)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{5}$ (۲) ۷ (۳) $\frac{10}{5}$ (۴) ۱۴

- ۳۶- تمام اعداد سه رقمی و بدون رقم تکراری که با رقم‌های غیر صفر a، b و c می‌توان نوشت را با هم جمع کرده‌ایم. عدد حاصل دقیقاً دارای دو شمارنده اول بزرگ‌تر از ۲۰ است، باقی‌مانده تقسیم abc بر ۹ کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

- ۳۷- دو عدد $a^2 + a + 1$ و $a^2 - 3a$ رقم یکسان برابر دارند. رقم یکسان عدد $a^2 - 3a$ چند مقدار متفاوت می‌تواند باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۳۸- معادله $(x_1 + x_2)^3 + x_3 + x_4 + x_5 = 30$ دارای چند دسته جواب طبیعی است؟

(۱) ۲۱۰ (۲) ۲۱۲ (۳) ۶۰۰ (۴) ۶۰۲

- ۳۹- با حروف EEEFFMMN چند کلمه ۷ حرفی می‌توان نوشت به طوری که دو حرف E کنار هم باشند ولی دو حرف F کنار هم نباشند و دو حرف M هم کنار هم نباشند؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۸۴ (۴) ۱۴۴

- ۴۰- اگر گراف ناهمبند G از مرتبه ۱۳ دارای ۶۱ یال باشد، آنگاه حداکثر چند رأس این گراف از درجه ۱۰ می‌تواند باشد؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون جامع چهارم ۱۶ مرداد ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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

مدرسه آنلاین کانون

با کلاس‌های مدرسه آنلاین کانون در دوره جمع‌بندی پیشرفت کنید.

(کلاس‌های پیشرفت در مدرسه)

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



آزمون جامع «۱۶ مرداد ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۶۵ سؤال

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

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	مهران اسماعیلی-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمد رضا خادمی-رحمت الهه خیراله زاده-سماکوش آرمان رجب خیرفومنی-مصطفی کیانی-احمد مرادی پور-محمد کاظم منشادی-امیر احمد میرسعید-افشین مینو حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی نژاد
شیمی	مجید جلیل ناغونی-محمد رضا جمشیدی-امیر حاتمیان-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجوی مجد-یاسر راش احسان روستایی-مبینا سید حسینی-آترین صبا-محسن مجنونی-مجتبی محبوب-مهشید نیازی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی	احسان پنجه شاهی امیر حسین توحیدی
ویراستاران رتبه برتر	سینا صالحی	آترین صبا حسین فرهادزاده
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستند سازی	ابراهیم نوری	علیرضا نجفی
ویراستاران مستند سازی	سجاد بهارلویی امیرعباس محمدی مهدی صالحی	فاطمه الهی محسن دستچردی رزیتا حبیب اله

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: علیرضا همایون خواه
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

فیزیک

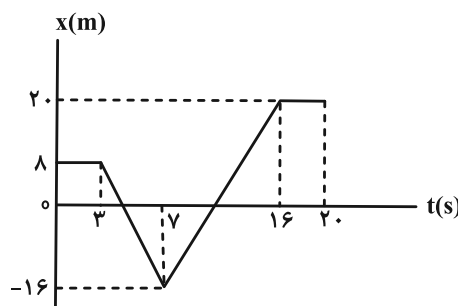
زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

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

۴۱- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک

در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 15s$ چند متر بر ثانیه است؟



۴ (۱)

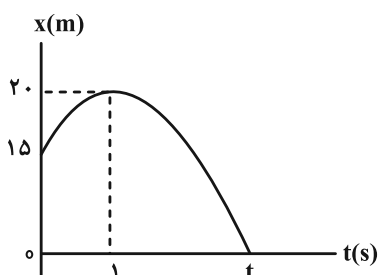
۴/۲ (۲)

۴/۴ (۳)

۴/۸ (۴)

۴۲- مطابق شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی به صورت سهمی است. این متحرک با چه سرعتی برحسب یکای SI، به مبدأ

مکان می‌رسد؟



-۲۰ (۱)

۲۰ (۲)

-۱۰ (۳)

۱۰ (۴)

۴۳- متحرکی روی مسیر مستقیم و با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط این متحرک در $1/5s$

اول حرکت $3/5 \frac{m}{s}$ بیشتر از سرعت متوسط آن در ثانیه اول حرکت باشد، شتاب حرکت آن چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۱۲ (۱)

۴۴- شکل مقابل شخصی را نشان می‌دهد که از بالای دیواری بلند، گلوله‌ای را رها می‌کند. پس از $1/5$ ثانیه، به ترتیب از راست به

چپ، گلوله چه مسافتی را برحسب متر طی می‌کند و تندی آن به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

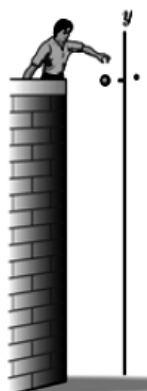
($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

۱۵ ، ۷/۵ (۱)

۱۵ ، ۱۱/۲۵ (۲)

۷/۵ ، ۱۵ (۳)

۱۱/۲۵ ، ۱۵ (۴)



۴۵- چند عبارت زیر درست است؟

الف) نیروی مقاومت شاره به ابعاد جسم وابسته است.

ب) هر چه تندی جسم نسبت به شاره بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره بیشتر است.

پ) در لحظه‌ای که جسم به تندی حدی می‌رسد، نیروهای وارد بر جسم متوازن می‌شوند.

ت) اگر ابعاد و شکل دو جسم یکسان باشند، با رها کردن آن‌ها در محیطی یکسان تندی حدی جسمی بیشتر است که جرم بیشتری دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶- فنی با ثابت $240 \frac{N}{m}$ را به سقف یک آسانسور می‌آویزیم و وزنه‌ای به جرم m به آن متصل می‌کنیم. اگر بردار شتاب حرکت

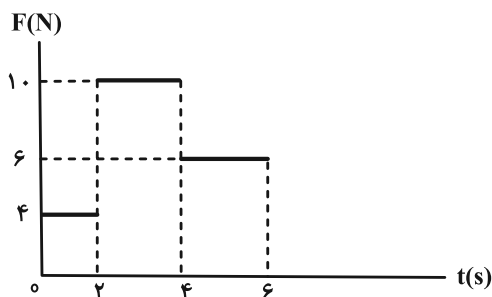
آسانسور در SI، $\vec{a} = -4\vec{j}$ باشد، طول فنر $8cm$ افزایش می‌یابد. m چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$) و جهت مثبت محور y به

سمت بالا در نظر گرفته شده است.)

- (۱) $32/2$ (۲) 3200 (۳) 32 (۴) 32000

۴۷- شکل زیر، نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی بر حسب زمان را نشان می‌دهد که روی محور x در حرکت است. اگر تکانهٔ جسم

در لحظهٔ $t = 6s$ برابر $(36 \frac{kg.m}{s})\vec{i}$ باشد، تکانهٔ جسم در مبدأ زمان در SI کدام است؟



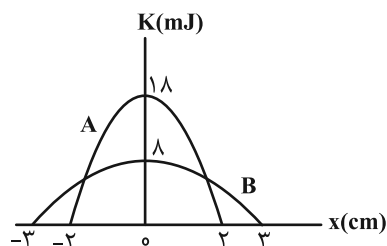
- (۱) $4\vec{i}$
(۲) $-4\vec{i}$
(۳) $76\vec{i}$
(۴) $-76\vec{i}$

۴۸- ذره‌ای حرکت دایره‌ای یکنواخت در صفحهٔ $x-y$ در جهت پادساعتگرد انجام می‌دهد و دورهٔ حرکتش ۴ ثانیه است. اگر در

لحظه‌ای بردار شتاب ذره در SI، $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j}$ باشد، $2/5$ ثانیه بعد بردار شتاب ذره در SI کدام است؟

- (۱) $-2\vec{i} + 2\vec{j}$ (۲) $+2\vec{i} - 2\vec{j}$ (۳) $-2\sqrt{2}\vec{j}$ (۴) $2\sqrt{2}\vec{j}$

۴۹- نمودار انرژی جنبشی - مکان دو نوسانگر هماهنگ ساده A و B به شکل زیر است، اگر جرم نوسانگر A، ۳ برابر جرم نوسانگر B باشد، دوره تناوب نوسانگر A، چند برابر دوره تناوب نوسانگر B است؟



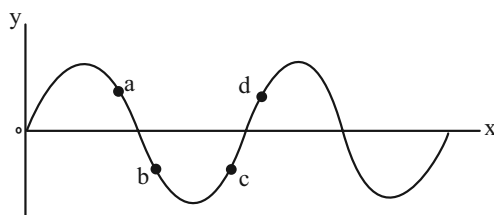
(۱) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۲) $\frac{4\sqrt{3}}{9}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۵۰- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه t نشان می‌دهد. این موج در خلاف جهت محور x، در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند و چهار جزء از ریسمان روی شکل نشان داده شده‌اند. در این لحظه، کدام یک از این چهار جزء به صورت تندشونده



در جهت محور y حرکت می‌کند؟

a (۱)

b (۲)

c (۳)

d (۴)

۵۱- با دور شدن ناظر از یک چشمه صوتی ساکن، بسامد صوتی که به گوش شنونده می‌رسد، ... و طول موج صوتی که به گوش آن می‌رسد

(۱) کاهش می‌یابد - تغییر نمی‌کند. (۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد. (۴) تغییر نمی‌کند - کاهش می‌یابد.

۵۲- در یک تشت موج که از دو ناحیه با عمق‌های متفاوت تشکیل شده است، با استفاده از یک نوسان‌ساز تیغه‌ای که با بسامد

۴Hz نوسان می‌کند، روی سطح آب امواجی تخت ایجاد شده است. اگر با ورود موج ایجاد شده از ناحیه کم عمق به ناحیه عمیق

تندی انتشار موج $\frac{m}{s}$ / ۴ تغییر کند، طول موج آن چند سانتی‌متر و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۵، کاهش می‌یابد. (۲) ۵، افزایش می‌یابد. (۳) ۱۰، کاهش می‌یابد. (۴) ۱۰، افزایش می‌یابد.

۵۳- گوشی‌های همراه با امواج رادیویی به بسامد ۴GHz کار می‌کنند. برای اینکه این امواج به منطقه سایه برسند، ابعاد مانع

می‌تواند چند میلی‌متر باشد؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

(۴) ۷۵۰

(۳) ۱۵۰

(۲) ۷۵

(۱) ۱۰۰

۵۴- فرض کنید شدت تابشی خورشید در خارج از جو زمین حدود $\frac{W}{m^2} = 1200$ باشد. وقتی این تابش به سطح زمین می‌رسد، 40°

درصد از شدت آن، به علت جذب در جو و ابرها از دست می‌رود. در هر دقیقه چند فوتون به هر سانتی‌متر مربع از سطح زمین

می‌رسد؟ (طول موج متوسط فوتون‌ها را $663nm$ فرض کنید، $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و $h = 6.63 \times 10^{-34} J.s$)

- (۱) $2/4 \times 10^{18}$ (۲) $2/4 \times 10^{19}$ (۳) $1/44 \times 10^{18}$ (۴) $1/44 \times 10^{19}$

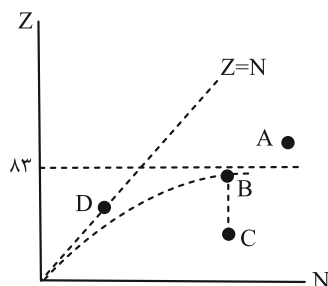
۵۵- در الگوی اتمی بور، الکترون از یک مدار مانا به مدار مانای یک شماره بالاتر می‌رود. اگر شعاع مدار الکترون به اندازه $\frac{7}{9}$ شعاع

مدار پایین‌تر افزایش یابد، شماره مدار مانای بالاتر کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۵۶- نمودار تغییرات Z بر حسب N برای هسته‌های پایدار، ناپایدار و پرتوزا مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار، کدام گزینه

نادرست است؟



(۱) برای هسته D ، عدد اتمی نصف عدد جرمی است.

(۲) هسته‌های B و C ایزوتوپ هستند.

(۳) هسته A ناپایدار است.

(۴) هسته B ، هسته پایدار سنگین است.

۵۷- کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست‌اند؟

الف) گرافیت به عنوان کندساز نوترون‌ها در واکنش‌های شکافت هسته‌ای استفاده می‌شود.

ب) به فرایند افزایش غلظت ایزوتوپ ^{238}Pu در یک نمونه اورانیوم، غنی‌سازی می‌گویند.

پ) در واکنش گداخت هسته‌ای، مجموع جرم محصولات فرایند، بیشتر از مجموع جرم هسته‌های اولیه است.

ت) واکنش هسته‌ای که منشأ تولید انرژی در ستارگان است، همجوشی هسته‌ای نام دارد.

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

۵۸- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی $q_1 = +4\mu C$ و $q_2 = +36\mu C$ در حال تعادل هستند. اگر فاصله q_1 و q_2 از یکدیگر

برابر $24cm$ باشد، در مورد مقدار و محل بار q_3 کدام گزینه درست است؟



- (۱) $q_3 = 2\mu C$ و در فاصله ۴ سانتی‌متری بار q_1 (۲) $q_3 = -2\mu C$ و در فاصله ۴ سانتی‌متری بار q_1

- (۳) $q_3 = 2/25\mu C$ و در فاصله ۶ سانتی‌متری بار q_1 (۴) $q_3 = -2/25\mu C$ و در فاصله ۶ سانتی‌متری بار q_1

۵۹- چگالی سطحی بار الکتریکی دو کره رسانای A و B به شعاع‌های r_A و $r_B = 2r_A$ ، با هم برابرند. اگر ۲۰ درصد از بار کره B را به کره A منتقل کنیم، چگالی سطحی بار کره B چند برابر چگالی سطحی کره A می‌شود؟ (بار کره‌ها همنام هستند).

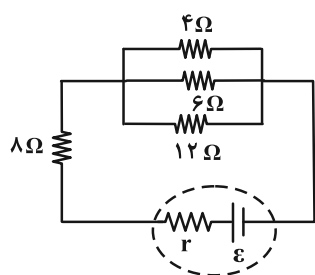
- (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۶۰- خازن تختی را پس از شارژ از باتری جدا می‌کنیم. یکی از دو صفحه را به موازات صفحه دوم طوری جابه‌جا می‌کنیم تا مساحت قسمتی از صفحه‌ها که مقابل هم قرار دارد، ۲۰ درصد کاهش یابد. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. (۲) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. (۴) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

۶۱- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت ۸ اهمی چند برابر توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی است؟



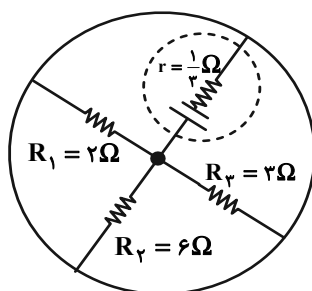
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۶۲- در مدار شکل مقابل اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_3 برابر ۱۸V باشد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



(۱) ۲۴

(۲) ۱۸

(۳) ۲۶

(۴) ۲۰

۶۳- باتری استاندارد خودرویی، ۱ Ah است. اگر این باتری جریان متوسط ۲۲۰ mA را فراهم سازد، چند دقیقه طول می‌کشد تا خالی شود؟

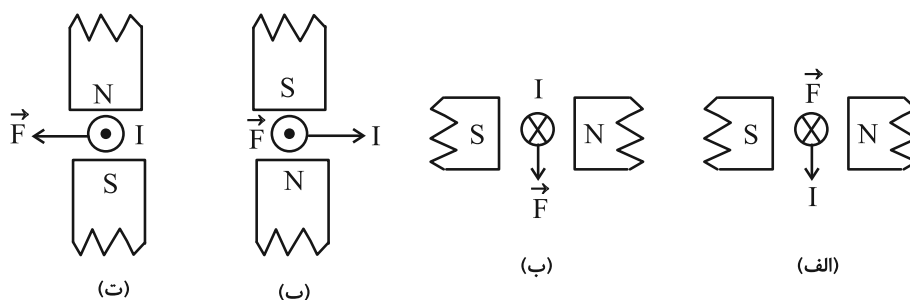
(۴) ۵۰

(۳) ۵

(۲) ۳۰۰

(۱) ۳۰۰۰

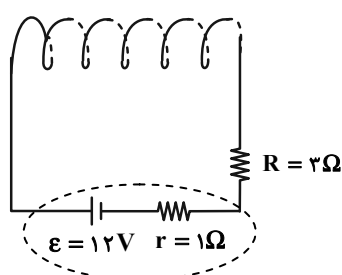
۶۴- کدام یک از شکل‌های زیر، جهت نیروی وارد برسیم راست حامل جریان در یک میدان مغناطیسی را نادرست نمایش می‌دهند؟



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

۶۵- ذره‌ای با بار $q = 2\mu C$ موازی محور سیم‌لوله‌ای و درون آن که دارای طول 30cm است و 400 حلقه دارد و داخل مدار زیر

قرار گرفته است، با تندی $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌شود. نیروی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی سیم‌لوله چند نیوتون می‌باشد؟



$$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

(۱) 96×10^{-8}

(۲) 96×10^{-5}

(۳) 32×10^{-8}

(۴) صفر

۶۶- از یک پیچ‌رسانا شامل ۶ دور، شار مغناطیسی متغیری می‌گذرد که معادله آن در SI به صورت $\Phi = 0.01 \cos 10\pi t$ است.

در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{400}\text{s}$ تا $t_2 = \frac{1}{100}\text{s}$ ، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ چند ولت است؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$)

(۴) $10/8$

(۳) $3/6$

(۲) $13/6$

(۱) $2/4$

۶۷- از سیم‌لوله بدون هسته‌ای به طول $2/4\text{cm}$ ، جریان الکتریکی برحسب یکاهای SI به معادله $I = 5 \sin 8\pi t$ می‌گذرد و

بیشینه انرژی ذخیره شده در آن به 4 میلی ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقه سیم‌لوله 1cm^2 باشد، تعداد حلقه‌های این سیم‌لوله

چقدر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

(۴) 800

(۳) 400

(۲) 80

(۱) 40

۶۸- ظرفی محتوی 5 لیتر مایعی به چگالی $1/03 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر جرم ظرف با مایع آن $6/85\text{kg}$ باشد، جرم ظرف خالی چند گرم است؟

(۴) 1430

(۳) 1330

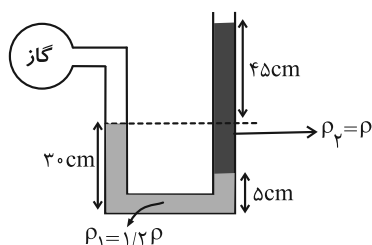
(۲) 350

(۱) 1700

۶۹- اگر فشار هوا در سطح دریا برابر یک جو باشد، چند کیلوگرم هوا در یک ستون فرضی به سطح مقطع 20cm^2 در سطح دریا موجود است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $10^5 \text{Pa} = 1 \text{ جو}$)

- (۱) 10^2 (۲) ۲۰ (۳) 10^4 (۴) ۲۰۰

۷۰- در فشارسنج شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن 18kPa است. ρ چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

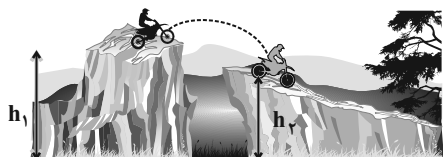


- (۱) ۴۵۰۰
(۲) ۴/۵
(۳) ۴۰۰۰
(۴) ۴

۷۱- جسمی در هوا سقوط می‌کند و 80J از انرژی پتانسیل آن کم می‌شود. انرژی جنبشی آن در این جابه‌جایی ... از 80J ... می‌یابد.

- (۱) بیشتر - کاهش (۲) کمتر - کاهش (۳) بیشتر - افزایش (۴) کمتر - افزایش

۷۲- مطابق شکل، موتورسواری از بالای تپه‌ای به ارتفاع h_1 از سطح زمین به روی تپه دیگری به ارتفاع h_2 از سطح زمین پرش می‌کند. اگر در اثر این پرش ارتفاع او 25m و انرژی پتانسیل گرانشی او نسبت به سطح زمین ۲۰ درصد کاهش یابد، ارتفاع h_1 چند متر است؟ (از نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنید.)



- (۱) ۸۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۱۲۵
(۴) ۱۵۰

۷۳- چند کیلوژول گرما باید از 2kg آب 10°C در فشار ۱ اتمسفر گرفته شود تا در همان فشار، به یخ 5°C تبدیل شود؟

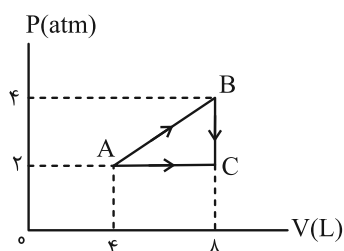
$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4/2 = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

- (۱) ۷۹۸ (۲) ۷۸۴ (۳) ۷۷۷ (۴) ۷۵۶

۷۴- حجم مقدار معینی گاز کامل در دمای 27°C برابر ۳ لیتر است. در فشار ثابت دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا حجم گاز 600cm^3 افزایش یابد؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۰

۷۵- مطابق شکل زیر، مقداری گاز آرمانی از طریق دو مسیر، از A به C رسیده است. اگر انرژی درونی گاز در مسیر AC به اندازه 3600J افزایش یافته باشد، گرمایی که گاز در مسیر ABC دریافت کرده است، چند ژول است؟ ($1\text{atm} = 10^5 \text{Pa}$)



- (۱) ۱۲۰۰
(۲) ۲۴۰۰
(۳) ۳۶۰۰
(۴) ۴۸۰۰

شیمی

۷۶- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) تکنسیم ($^{99}_{43}\text{Tc}$) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
 ب) حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.
 پ) همه هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون آن‌ها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
 ت) برخی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی جذب شده است.
- (۱) الف، ت (۲) الف، ب (۳) پ، ت (۴) ب، پ

۷۷- اگر تفاوت شمار ذره‌های زیراتمی درون هسته در یون $^{65}\text{X}^{2+}$ برابر ۵ باشد، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادها فرضی است.)

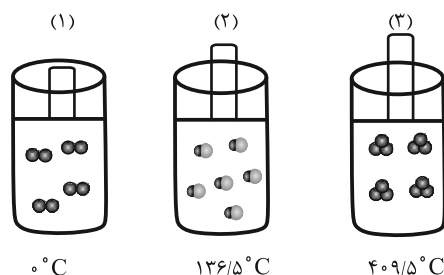
- (۱) اختلاف عدد اتمی عنصر X با عنصر Y برابر ۵ می‌باشد.
 (۲) عنصر X در گروه ۱۲ و دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.
 (۳) تعداد الکترون‌ها در این یون از عدد اتمی Fe بیشتر است.
 (۴) تعداد لایه‌های اشغال شده در این یون و عنصر X متفاوت است.
- ۷۸- فرمول کلرید دو عنصر A و B که در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارند به صورت BCl_3 و ACl_3 می‌باشد. اگر عدد اتمی عنصر A از عنصر B کوچک‌تر باشد کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟ (نماد A و B فرضی است.)
- الف) A و B در این دو ترکیب با از دست دادن سه الکترون به آرایش الکترونی گاز Ne رسیده‌اند.
 ب) فرمول شیمیایی A با گوگرد As_3 و فرمول شیمیایی B با هیدروژن BH_3 می‌باشد.
 پ) در نام‌گذاری هر دو ترکیب از پیشوند «تری» استفاده می‌شود.
 ت) اختلاف عدد اتمی این ۲ عنصر برابر ۲ است.

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

۷۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره شیمی سبز درست است؟

- (۱) برای تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی باید آن را با کلسیم کربنات واکنش داد.
 (۲) سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود علاوه بر کربن و هیدروژن، نیتروژن نیز دارد.
 (۳) پلاستیک‌های سبز پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند و در مدت طولانی تجزیه می‌شوند.
 (۴) کربن دی‌اکسید را می‌توان به جای رها کردن در هواکره در میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت دفن کرد.
- ۸۰- با توجه به شکل‌های زیر که در فشار ۱ atm، سه گاز مختلف HF، H_2 و O_2 را در دماهای مختلف نشان می‌دهد، کدام مطلب

نادرست است؟ (هر ذره معادل ۰/۱۵ مول است، $\text{H} = 1: \text{g. mol}^{-1}$, $\text{O} = 16$, $\text{F} = 19$)



- (۱) حجم گاز در ظرف (۲)، ۲/۵ برابر حجم گاز در ظرف (۱) است.
 (۲) مجموع جرم گازهای ظروف (۲) و (۳)، ۳۹ برابر جرم گاز در ظرف (۱) است.
 (۳) ظرف محتوی گاز H_2 با ۹/۶ گرم گاز O_2 واکنش کامل می‌دهد.
 (۴) شمار اتم‌ها در ظرف (۳) برابر $1/0.836 \times 10^{24}$ است.

۸۱- کدام یک از موارد زیر دربارهٔ محلول‌ها درست است؟

- الف) با افزودن مقداری حلال به محلولی با غلظت معین، مقدار حل شونده در آن کاهش می‌یابد.
 ب) قسمت در میلیون (ppm) نوعی غلظت است که تنها برای محلول‌های آبی بسیار رقیق به کار می‌رود.
 پ) دستگاه اندازه‌گیری قند خون گلوکومتر نام دارد و این دستگاه میلی گرم گلوکز را در دسی لیتر خون نشان می‌دهد.
 ت) تبلور را می‌توان جداسازی حل شونده از محلول به شکل بلورهای جامد نامید که در استخراج سدیم کلرید از آب دریا کاربرد دارد.
- (۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) پ و ت (۴) ب و پ

۸۲- اگر در یک نمونه محلول به جرم ۶۰۰ گرم، درصد جرمی نمک‌های منیزیم سولفات و منیزیم برمید برابر، و در آن ۲۲۰/۸ گرم یون سولفات وجود داشته باشد، غلظت یون منیزیم، برابر چند مول بر لیتر است؟ (جرم هر میلی لیتر از محلول را برابر ۱/۲ گرم

در نظر بگیرید، $(O = 16, Mg = 24, S = 32, Br = 80 : g.mol^{-1})$

- (۱) ۲/۴ (۲) ۷/۶ (۳) ۱/۲ (۴) ۳/۸

۸۳- معادلهٔ انحلال پذیری یک نمک در آب برحسب دما به صورت $S = -0.4\theta + 37$ می‌باشد. کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با این نمک درست است؟

- الف) انحلال پذیری این نمک در دمای $67^{\circ}C$ برابر $10/2$ گرم در 200 گرم آب است.
 ب) روند انحلال پذیری آن نسبت به دما مشابه روند انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب است.
 پ) درصد جرمی محلول سیرشدهٔ آن در دمای 55 درجهٔ سلسیوس تقریباً برابر با 13 درصد است.
 ت) با سرد کردن 150 گرم محلول سیرشدهٔ آن از دمای $50^{\circ}C$ به دمای $35^{\circ}C$ ، 30 گرم نمک رسوب می‌کند.
- (۱) ب و پ (۲) ب و ت (۳) الف و پ (۴) الف و ت

۸۴- عنصر A، یکی از شبه فلزهای دورهٔ سوم یا چهارم جدول تناوبی است. اگر در گروه شامل عنصر A، حالت فیزیکی همهٔ عناصر در دمای اتاق جامد باشد، کدام گزینه به طور حتم درست است؟

- (۱) همهٔ عناصر هم گروه با عنصر A، با داد و ستد الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.
 (۲) همهٔ عنصرهای هم دوره و با عدد اتمی کوچک‌تر از عدد اتمی آن، خواص شیمیایی فلزات را دارند.
 (۳) A به یقین با تنها نافلز مایع جدول در دمای اتاق هم دوره است، اما نمی‌تواند با آن هم گروه باشد.
 (۴) اگر A با نخستین نافلز جامد گروه شانزدهم جدول هم دوره باشد، ۵ الکترون در لایهٔ ظرفیت خود دارد.

۸۵- با در نظر گرفتن چهار فلز سدیم، آهن، نقره و مس، کدام مطلب درست است؟

- (۱) در میان این فلزات مس کمترین تمایل را برای تبدیل شدن به کاتیون دارد.
 (۲) پایداری ترکیب‌های سدیم بیشتر از پایداری ترکیب‌های سه فلز دیگر است.
 (۳) سخت‌ترین شرایط نگهداری از میان این فلزها در شرایط یکسان مربوط به فلز نقره است.
 (۴) قطعاً استخراج آهن از ترکیب‌های معدنی آن، بسیار آسان‌تر از استخراج سایر فلزات از ترکیبات آن‌ها است.

۸۶- برای تهیه فلز آهن در کارخانه فولاد مبارکه، آهن (III) اکسید ناخالص را با کربن خالص واکنش می‌دهند. اگر ۴۰۰ گرم آهن (III) اکسید با درصد خلوص ۸۰ را با مقدار کافی کربن خالص برای تست اولیه دستگاه‌ها واکنش دهیم، در صورتی که واکنش به طور کامل انجام شود چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP آزاد می‌شود و اگر برای کمک به محیط زیست این مقدار گاز کربن دی‌اکسید را با مقدار کافی از کلسیم اکسید خالص واکنش دهیم، چند گرم کلسیم کربنات جامد در این واکنش با بازده ۹۰ درصد تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید: $(\text{Fe} = 56, \text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1})$)

(۱) ۳۰۰ ، ۶۷/۲ (۲) ۲۷۰ ، ۶۷/۲ (۳) ۳۰۰ ، ۴۴/۸ (۴) ۲۷۰ ، ۴۴/۸

۸۷- با توجه به شکل زیر که نمایی از واکنش تکه‌ای گوشت چرب با بخار برم را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) از این آزمایش می‌توان برای شناسایی هیدروکربن‌های سیر نشده از سیر شده استفاده کرد.

(۲) تغییر رنگ برم می‌تواند به عنوان شاخصی برای بررسی پیشرفت یک واکنش شیمیایی به کار رود.

(۳) در این آزمایش، قطعاً همه اجزای گوشت با بخار برم واکنش می‌دهند و باعث بی‌رنگ شدن آن می‌شوند.

(۴) بر اثر انجام این واکنش، بخشی از پیوندهای دوگانه موجود در ساختار گوشت، به پیوندهای یگانه تبدیل شده‌اند.

۸۸- کدام گزینه زیر در رابطه با زغال سنگ و استخراج آن نادرست است؟

(۱) انفجار در معادن زغال سنگ معمولاً نتیجه تجمع گاز متان است.

(۲) ورود CO_2 حاصل از سوختن زغال سنگ به جو، اثر گلخانه‌ای را تقویت می‌کند.

(۳) طول عمر ۵۰۰ ساله ذخایر زغال سنگ به معنی بی‌نیازی کامل از انرژی‌های پاک است.

(۴) افزودن کلسیم اکسید به گازهای خروجی نیروگاه، سبب کاهش انتشار گاز SO_2 می‌شود.

۸۹- ارزش سوختی اتانول ۰/۶ برابر ارزش سوختن پروپان است. اگر از سوختن ۰/۲۵ مول اتانول ۳۴۵ کیلوژول انرژی آزاد شود، بر اثر سوختن چند گرم پروپان ۲۰۰ kJ انرژی به دست می‌آید؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۹۰- با توجه به واکنش‌های داده شده، گرمای حاصل از سوختن کامل ۲۷ گرم گاز اتان، دمای چند کیلوگرم فلز آلومینیم را می‌تواند

۸۰ درجه سلسیوس افزایش دهد؟ ($(c_{\text{Al}} = 0.9 \text{ kJ.kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}) (\text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

$\text{I) } 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -572 \text{ kJ}$

$\text{II) } 2\text{C}(\text{s, گرافیت}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \quad \Delta H = -86 \text{ kJ}$

$\text{III) } \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{s, گرافیت}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = 394 \text{ kJ}$

(۱) ۲/۷ (۲) ۱۰/۸ (۳) ۱۵/۶ (۴) ۱۹/۵

۹۱- تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های داده شده در کدام یک از موارد زیر برابر ۴ است؟

(الف) استیرن - نفتالن

(ب) گلوکز - بنزوئیک اسید

(پ) هگزان - پارازایلن

(ت) ۲-هپتانول - بنزالدهید

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

۹۲- مقداری گاز هیدروژن کلرید را در مدت ۳۰ ثانیه در ۲/۵ لیتر آب مقطر وارد می‌کنیم تا pH محلول در دمای اتاق برابر ۱/۷

شود. سرعت متوسط انحلال این گاز در آب چند $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ است؟ ($\log 2 \approx 0.3$)

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۰۲

۹۳- کدام مطلب درست است؟

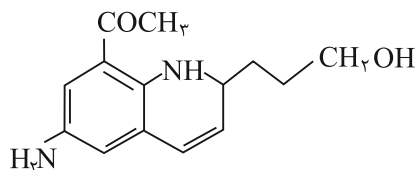
(۱) ویتامین‌های D و K جزء ترکیبات آروماتیک به شمار می‌روند.

(۲) ترکیبی به فرمول $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ دارای دو همپار اسیدی و دو همپار استری است.

(۳) در ساختار همه استرهای یک عاملی، اتم کربن متصل به دو اتم اکسیژن، به کربن دیگری متصل است.

(۴) شیب تغییرات انحلال‌پذیری الکل‌های راست زنجیر یک عاملی در آب با افزایش شمار اتم‌های کربن به صفر میل می‌کند.

۹۴- کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با ساختار مولکول داده شده نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(الف) دارای سه گروه عاملی متفاوت در ساختار خود است.

(ب) شمار پیوندهای دوگانه کربن-کربن در آن، پنج برابر گروه‌های کربوکسیل است.

(پ) مجموع جرم اتم‌های نیتروژن و اکسیژن، دو برابر جرم اتم‌های کربن در ترکیب است.

(ت) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، ۳ برابر شمار اتم‌های کربنی است که عدد اکسایش ۱+ دارند.

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

۹۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره پاک‌کننده‌ها درست می‌باشد؟

(۱) بخش کاتیونی یک صابون همواره کاتیون یک عنصر فلزی می‌باشد.

(۲) خاصیت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت کاهش می‌یابد.

(۳) با افزودن آنزیم به پاک‌کننده‌های صابونی قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۴) صابون کلردار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۹۶- دربارهٔ اسیدهای آرنیوس، کدام گزینه همواره درست است؟

(۱) در ساختار خود دارای اتم هیدروژن هستند.

(۲) در دما و فشار اتاق، به حالت گازی یافت می‌شوند.

(۳) به صورت برگشت‌پذیر و تعادلی در آب یونیده می‌شوند.

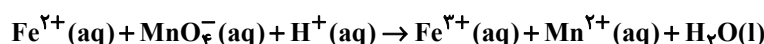
(۴) پس از حل شدن در آب غلظت یون‌های هیدرونیوم در آب را تغییر می‌دهند.

۹۷- مقدار ۲/۴ لیتر از گاز HA در شرایطی که حجم مولی گازها برابر 24 L.mol^{-1} است، در آب مقطر حل شده و حجم محلول به ۲ لیتر می‌رسد. اگر pH محلول حاصل در دمای اتاق برابر ۲/۷ باشد، درصد یونش این اسید در آب در همین دما چقدر است و برای خنثی کردن کامل ۵۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، به چند گرم سدیم هیدروکسید ۸۰٪ نیاز است؟ (گزینه‌ها را از راست به

چپ بخوانید و فرض کنید حجم محلول بر اثر انحلال گاز تغییر نمی‌کند؛ $\log 2 = 0.3$, $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۴٪، ۰/۵ (۲) ۴٪، ۱/۲۵ (۳) ۲٪، ۰/۵ (۴) ۲٪، ۱/۲۵

۹۸- با توجه به واکنش اکسایش- کاهش زیر، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، کدام مورد نا درست است؟



(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ واکنش، برابر ۲۴ است.

(۲) در این واکنش، کاهنده کاتیون تک اتمی و اکسنده، آنیون چند اتمی است.

(۳) عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۵ واحد تغییر کرده و به ۲+ رسیده است.

(۴) با انجام واکنش، pH و شمار یون‌های مخلوط واکنش، هر دو افزایش می‌یابد.

۹۹- اگر شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی منیزیم- نقره در مدت زمان t سه برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در

سلول گالوانی آلومینیم- مس در مدت زمان t' باشد و در سلول گالوانی منیزیم- نقره در مدت زمان t جرم تیغه آند از ۲۷/۴ گرم به ۲۰/۲ گرم کاهش یافته باشد. جرم تیغه کاتد در سلول گالوانی آلومینیم- مس در مدت زمان t' به چند گرم خواهد

رسید؟ (جرم اولیه کاتد در سلول آلومینیم- مس را ۲۷/۴ گرم در نظر بگیرید.)

$$E^{\circ}(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37 \quad E^{\circ}(\text{Ag}^{+} / \text{Ag}) = +0.87$$

$$E^{\circ}(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.347 \quad E^{\circ}(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1.667$$

$$(\text{Mg} = 24, \text{Al} = 27, \text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۳۳/۸ (۲) ۴۶/۶ (۳) ۵۲/۶ (۴) ۶۵/۸

۱۰۰- در اثر خراشیدگی بر سطح فلز اکسایش می‌یابد و از آن در ساخت استفاده می‌شود.

(۱) آهن گالوانیزه، آهن، تانکر آب (۲) حلبی، قلع، تانکر آب

(۳) آهن گالوانیزه، روی، قوطی کنسرو (۴) حلبی، آهن، قوطی کنسرو

۱۰۱- نمونه‌ای مرطوب حاوی ۶۳ درصد آب است. پس از خشک کردن نمونه مشخص شد که ۴۰ درصد آب اولیه آن خارج شده است. به ترتیب از راست به چپ چند درصد از نمونه خشک را به تقریب آب تشکیل می‌دهد و اختلاف جرم آب خشک شده و آب باقی‌مانده کدام است؟

(۱) ۳۳/۷ - ۱۲/۶ (۲) ۴۸/۵ - ۲۵/۲ (۳) ۵۰/۵ - ۱۲/۶ (۴) ۵۹/۷ - ۲۵/۲

۱۰۲- کدام موارد از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

(۱) چگالی بار: $S^{2-} > Mg^{2+} > Na^+$ (۲) تفاوت دمای ذوب و جوش: $MgO > NaCl$

(۳) دمای ذوب: $MgO > CaO > NaCl$ (۴) آنتالپی فروپاشی: $Al_2O_3 > AlF_3 > MgO$

۱۰۳- در یک واکنش فرضی، مجموع آنتالپی پیوند در واکنش‌دهنده‌ها بزرگ‌تر از فراورده‌ها است. در این واکنش

(۱) با تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها، گرما آزاد می‌شود.

(۲) واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند و سطح انرژی کمتری دارند.

(۳) واکنش رفت با سرعت بیشتری نسبت به واکنش برگشت انجام می‌شود.

(۴) فاصله سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها تا قله کمتر از فاصله سطح انرژی فراورده‌ها تا قله است.

۱۰۴- در دمای معین یک مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها وارد ظرف ۲ لیتری می‌شوند تا تعادل گازی: $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ ،

با $K = 9$ برقرار شود. کدام مورد درست است؟ (تنها ماده رنگی موجود در تعادل مولکول AB است.)

(۱) اگر با افزایش دما، رنگ محتویات درون ظرف تیره‌تر شود، انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت از جهت برگشت بیشتر است.

(۲) با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، غلظت مولی هر یک از مواد شرکت کننده، بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۳) استفاده از کاتالیزگر مناسب همانند تزریق مقداری B_2 ، ثابت تعادل واکنش را افزایش می‌دهد.

(۴) غلظت گاز AB در تعادل برابر ۰/۳ مول بر لیتر است.

۱۰۵- اگر مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های کربن در تبدیل یک مول پارازیلین به ترفتالیک اسید را برابر a و مجموع تغییرات

عدد اکسایش اتم‌های کربن در تبدیل یک مول اتن به اتیلن گلیکول را برابر b فرض کنیم، نسبت a به b کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸



دفترچه سؤال [?]

فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّی)

۱۶ مرداد ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

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

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	مرتضی محسنی کبیر، یاسین ساعدی، فردین سماقی، میثم هاشمی، محسن بیاتی
هوش و استعداد معلّی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	مسئول دفترچه	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	حامد کریمی	محمدفرحان فخرابین	سجاد حقیقی‌پور	زهره شمسایی علی ابراهیمی آرانی
هوش و استعداد معلّی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، بیتا مرادی

مدیر گروه	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف نگار و صفحه‌آرا	معصومه روحانیان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۲۰ دقیقه

تعلیم و تربیت اسلامی

سؤالات مشترک همه رشته‌ها

۲۵۱- به ترتیب، رمز رسیدن به زندگی پاک و طیب در تعلیم اسلامی و کاربرد درست تشبیه «جدا شدن

سوزن از نخ هنگام دوزندگی» در کدام گزینه آمده است؟

(۱) در نتیجه پذیرش فرمان و دعوت الهی و انبیا (ع) است. - انتقال علم بدون عمل

(۲) در نتیجه پذیرش فرمان و دعوت الهی و انبیا (ع) است. - انتقال علم بدون تزکیه

(۳) در گرو تزکیه نفس است. - انتقال علم بدون تزکیه

(۴) در گرو تزکیه نفس است. - انتقال علم بدون عمل

۲۵۲- کدام آیات شریفه، بیانگر این است که علم و فرهنگ بالاترین ارزش را دارد و استفاده از چه واژه‌ای در

قرآن کریم به همین موضوع اشاره دارد؟

(۱) «یا ایها الانسان ما عرک بریک الکریم» - الذی خلک فسواک فعدلک» - اکرم

(۲) «یا ایها الانسان ما عرک بریک الکریم» - الذی خلک فسواک فعدلک» - کریم

(۳) «الرّحمن * علّم القرآن * خلق الإنسان» - کریم

(۴) «الرّحمن * علّم القرآن * خلق الإنسان» - اکرم

۲۵۳- به ترتیب، کدام آیه شریفه، بیانگر این نکته است که استادی موفق است که مخاطبین، او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکند و سعی کافران

در بی‌مقدار معرفی کردن پیروان مستضعف رسولان در کدام آیه شریفه، توصیف شده است؟

(۱) «آل امرأتک کانت من الغابرین» - «عبس و تولی * أن جاءه الأعمی»

(۲) «آل امرأتک کانت من الغابرین» - «و ما نراک اتبعک آل الذین هم اراذلنا»

(۳) «کان رسول الله یقسم لحظاته ...» - «و ما نراک اتبعک آل الذین هم اراذلنا»

(۴) «کان رسول الله یقسم لحظاته ...» - «عبس و تولی * أن جاءه الأعمی»

۲۵۴- به ترتیب، در سه آیه از قرآن کریم، داشتن چه چیزی کلید موفقیت معرفی شده است و عبارت قرآنی «آیا خداوند تو را یتیم و فقیر نیافت و به تو ثروت

و ماؤا نداد؟» بیانگر چیست؟

(۲) ایمان به هدف - دردآشنا بودن پیامبر (ص)

(۱) ایمان به هدف - صبور بودن پیامبر (ص)

(۴) داشتن عزم - صبور بودن پیامبر (ص)

(۳) داشتن عزم - دردآشنا بودن پیامبر (ص)

۲۵۵- به ترتیب، کدام عبارت قرآنی تنها مسئولیت رسول اکرم (ص) را «انذار» معرفی می‌کند و گرفتن پند از چه موضوعی مختص افراد صاحب مغز و نخبه است؟

(۱) «ان أنت آل نذیر» - «الذین یذکرون الله قیاما و قعودا و علی جنوبهم ...»

(۲) «ان أنت آل نذیر» - «یؤتی الحکمة من یشاء و من یؤت الحکمة فقد اوتی خیرا کثیرا»

(۳) «لینذروا قومهم» - «یؤتی الحکمة من یشاء و من یؤت الحکمة فقد اوتی خیرا کثیرا»

(۴) «لینذروا قومهم» - «الذین یذکرون الله قیاما و قعودا و علی جنوبهم»

۲۵۶- از آیه شریفه «یا ایها الذین آمنوا لا تتخذوا بطانة من دونکم لا یألونکم خبالا و ذؤا ما عنکم قد بدت البغضاء من افواههم و ما تخفی صدورهم اکبر قد بینا

لکم الآیات ان کنتم تعقلون» کدام مورد را می‌توانیم دریافت کنیم؟

(۱) این آیه، بیانگر چهار شگرد دشمنان برای ضربه‌زدن به مسلمانان است.

(۲) این آیه، بیانگر سه شگرد دشمنان برای ضربه‌زدن به مسلمانان است.

(۳) این آیه، بیانگر چهار آرزوی دشمنان درباره ضربه‌زدن به مسلمانان است.

(۴) این آیه، بیانگر سه آرزوی دشمنان درباره ضربه‌زدن به مسلمانان است.

دین و زندگی ۱ (سایر رشته‌ها به جز انسانی)

درس ۸ تا ۱۲: آهنگ سفر، دوستی با خدا، یاری از نماز و

روزه، فضیلت آراستگی، زیبایی پوشیدگی

صفحه ۹۸ تا صفحه ۱۵۲

دین و زندگی ۱ (انسانی)

درس ۹ تا ۱۴: آهنگ سفر، اعتماد بر او، دوستی با خدا،

یاری از نماز و روزه، فضیلت آراستگی، زیبایی پوشیدگی

صفحه ۹۶ تا صفحه ۱۵۸

دین و زندگی ۲ (سایر رشته‌ها به جز انسانی)

درس های ۱۱ و ۱۲: عزت نفس، پیوند مقدس

صفحه ۱۲۸ تا صفحه ۱۵۸

دین و زندگی ۲ (انسانی)

درس های ۱۶ تا ۱۸: عزت نفس، زمینه‌های پیوند،

پیوند مقدس

صفحه ۱۹۶ تا صفحه ۲۳۰

مهارت معلّمی (همه رشته‌ها)

فصل اول: ارزش و امتیاز کار معلّمی

فصل دوم: صفات معلّم، فصل سوم: وظایف معلّم

صفحه ۱۵ تا صفحه ۱۱۶

۲۵۷- به ترتیب، «لازمه» و «پیامد» قراردادن خداوند به عنوان هدف اصلی زندگی چیست؟

(۱) ایمان - شناخت عوامل موفقیت یا عدم موفقیت

(۲) تقوا - تصمیم و عزم برای حرکت و رسیدن آسان‌تر به هدف‌های دنیوی

(۳) نماز - ایستادگی در مقابل تندباد حوادث و با قدرت به سوی هدف گام برداشتن

(۴) برنامه‌ریزی - زندگی لذت‌بخش و مطمئن در دنیا و رستگاری ابدی در آخرت

۲۵۸- بعد از مرحله دوم گام گذاشتن در مسیر بندگی و قرب الهی و همچنین برای ثابت ماندن در این راه، نوبت کدام عمل فرا می‌رسد؟

(۱) اگر در انجام عهد خود موفق بوده‌ایم، خوب است خدا را سپاس بگوییم.

(۲) باقی ماندن در پیمان خود با خدا و وفای بر عهد که رضایت خدا را در پی دارد.

(۳) در صورت سستی از خداوند طلب بخشش کنیم و با تصمیم قوی‌تر، دوباره با خداوند عهد ببندیم.

(۴) با خدای خود پیمان ببندیم که آن‌چه را برای رسیدن به این هدف مشخص کرده، انجام دهیم.

۲۵۹- در میان گزاره‌های زیر، کدام گزاره‌ها نادرست می‌باشند؟

(الف) اگر کسی بخواهد قلبش را خانه خدا کند، باید شیطان و امور شیطانی را از آن بیرون کند.

(ب) شرط اصلی دوستی با خداوند، عمل به دستورات اوست که توسط پیامبران (ع) ارسال شده است.

(ج) عبارت «و من الناس من يتخذ من دون الله انداداً» درباره مقایسه تفکر کافران و مؤمنان است.

(د) در عبارت «لا اله الا الله» توالی مقدم بر تبری است.

(ه) حدیث «ما احب الله من عساه» مرتبط با دوستی با دوستان خداوند، به عنوان یکی از آثار محبت به خداست.

(۱) «الف» - «ج» (۲) «ب» - «ه»

(۳) «ب» - «ج» (۴) «د» - «ه»

۲۶۰- با تدبیر در سخن امام سجاد (ع) چه کسی غیر خدا را اختیار نمی‌کند؟

(۱) آن‌کس که با خدا انس گیرد.

(۲) آن‌کس که لذت دوستی با خدا را چشیده باشد.

(۳) آن‌کس که صدقه فراوان دهد.

(۴) آن‌کس که از یتیمان حمایت کند.

۲۶۱- به ترتیب، عبارت «کتب علیکم الصیام» در آیه مبارکه «يا ايها الذين آمنوا كتب عليكم الصيام كما كتب على الذين من قبلكم لعلکم تتقون» بیانگر وجوب

روزه است یا استجابات آن و از لحاظ موضوعی، فایده روزه با کدام فایده نماز ارتباط دارد؟

(۱) وجوب - فایده اول (یاد خدا)

(۲) استجابات - فایده اول (یاد خدا)

(۳) وجوب - فایده دوم (دوری از گناه)

(۴) استجابات - فایده دوم (دوری از گناه)

۲۶۲- به ترتیب، آراستگی و مقبولیت مربوط به کدام مورد است و «تبرج» در قرآن به چه معنا است؟

(۱) علت عفاف در زنان و مردان است. - زیاده‌روی در آراسته کردن خود و خودنمایی

(۲) یکی از جلوه‌های عفاف است. - زیاده‌روی در آراسته کردن خود و خودنمایی

(۳) علت عفاف در زنان و مردان است. - تحسین و تمجید از آراستگی ظاهری

(۴) یکی از جلوه‌های عفاف است. - تحسین و تمجید از آراستگی ظاهری

۲۶۳- ادعای خانه نشین کردن زنان و سلب آزادی آنان با نگاه قرآن کریم چه رابطه‌ای دارد و کدام یک نمونه‌ای از آن در قرآن است؟

(۱) سازگار است. - از زنان مسلمانی که در پشت جبهه‌های جنگ برای پرستاری و کمک به مجروحان حضور داشتند.

(۲) ناسازگار است. - ستایش عفت حضرت مریم (ع) در معبدی که همگان به پرستش می‌آیند.

(۳) ناسازگار است. - زنان مسلمانی که در پشت جبهه‌های جنگ برای پرستاری و کمک به مجروحان حضور داشتند.

(۴) سازگار است. - ستایش عفت حضرت مریم (ع) در معبدی که همگان به پرستش می‌آیند.

۲۶۴- موارد مطرح‌شده در کدام گزینه درست است؟

- الف) کسی که در مقابل دیگران تن به ذلت می‌دهد، ابتدا در مقابل تمایلات پست درون خود شکست خورده و تسلیم شده است.
 ب) با وجود اینکه حد و مرز توجه به تمایلات دانی را هر انسانی براساس غریزه خویش می‌داند، اما همچنان بعضی انسان‌ها در این مورد دچار افراط می‌شوند.
 ج) تمایلات عالی و برتر، لازمه زندگی در دنیا هستند و بدون آنها یا نمی‌توان زندگی کرد یا زندگی سخت و مشکل می‌شود.
 د) «نفس لوامه» از ما می‌خواهد در حد نیاز به تمایلات فروتر پاسخ دهیم.

۱) «الف» و «د» ۲) «الف» و «ج»

۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۲۶۵- به ترتیب، امام علی (ع) در وصف چه کسانی می‌فرماید که: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است» و تعبیر «فلا تبیعوها آلًا بها» در کلام ایشان مربوط به کدام موضوع است؟

- ۱) انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند. - سعی و تلاش برای بندگی خداوند
 ۲) انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند. - نفروختن خویش به بهای اندک
 ۳) کسانی که حد و مرز تمایلات خویش را می‌دانند و بر اساس احکام رفتار می‌کنند. - نفروختن خویش به بهای اندک
 ۴) کسانی که حد و مرز تمایلات خویش را می‌دانند و بر اساس احکام رفتار می‌کنند. - سعی و تلاش برای بندگی خداوند
 ۲۶۶- به ترتیب، پیشوایان ما با تکیه بر کدام مورد توانستند در سخت‌ترین شرایط، عزتمندانه زندگی کنند و بهترین زمان برای پاسخ منفی‌دادن به تمایلات گاه و بی‌گاه کدام است؟

۱) بندگی خداوند و پیوند با او - کودکی و خردسالی

۲) انجام وظیفه امر به معروف و نهی از منکر - کودکی و خردسالی

۳) بندگی خداوند و پیوند با او - نوجوانی و جوانی

۴) انجام وظیفه امر به معروف و نهی از منکر - نوجوانی و جوانی

۲۶۷- به ترتیب، آمادگی برای ازدواج نیازمند چه بلوغ‌هایی است و مهم‌ترین معیار همسر شایسته از دیدگاه قرآن کریم کدام مورد است؟

۱) بلوغ جنسی و عقلی - بالیمن بودن

۲) بلوغ شرعی و عرفی - داشتن خانواده اصیل

۳) بلوغ شرعی و عرفی - بالیمن بودن

۴) بلوغ جنسی و عقلی - داشتن خانواده اصیل

۲۶۸- کدام گزینه نادرست است؟

۱) زن و مرد در ویژگی‌های انسانی با هم مشترک هستند.

۲) زن و مرد از نظر خصوصیات جسمی با هم متفاوت هستند.

۳) شباهت‌های زن و مرد به همدیگر آن‌ها را به هم نیازمند کرده است.

۴) برتری چه زن و چه مرد در نزد خداوند به تقواست.

۲۶۹- کدام گزینه درباره «پاسخ به نیاز جنسی» از اهداف ازدواج، نادرست است؟

۱) بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به این نیاز، هرکدام از زن و مرد به یک آرامش روانی می‌رسند.

۲) اولین کشش و جاذبه را میان زن و مرد ایجاد می‌کند و آنان را به‌سوی تشکیل خانواده می‌کشاند.

۳) ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج میان مرد و زن است.

۴) احساس این نیاز از دوران کودکی آغاز می‌شود.

۲۷۰- عبارت «علاقه و محبت به یک شخص، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند» با مضمون کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط است؟

۱) «حَبَّ الشَّيْءِ يَمِی و یَصِم» ۲) «وَاللّٰهُ جَعَلَ لَكُم مِّنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا»

۳) «و جعل بینکم مودة و رحمة» ۴) «و لا یرق و جوههم قتر و لا ذلّة»

هوش و استعداد معلّمی: همه رشته‌ها

۴۰ دقیقه

بر اساس متن زیر به سه پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

عبارت «انگیزش درونی»، از تمایل طبیعی فرد به فعالیت‌ها به دلایل لذت، علاقه، یا رضایتی که از خودِ عمل حاصل می‌شود سخن می‌گوید، نه فعالیت‌هایی به واسطهٔ پاداش‌های بیرونی مانند نمره‌ها یا تحسین‌های دیگران. روان‌شناسان، به ویژه ادوارد دسی و ریچارد رایان، نظریهٔ «خودتعیین‌گری» را مطرح کرده‌اند که بر سه نیاز روان‌شناختی اساسی برای شکوفایی انگیزش درونی تأکید می‌کنند: خودمختاری که احساس اختیار و کنترل بر اعمال خود است، شایستگی که احساس اثربخشی و توانایی در انجام وظایف است و ارتباط که به معنای احساس تعلق و ارتباط با دیگران است. هنگامی که این نیازها برآورده شوند، افراد تمایل بیشتری به درگیر شدن فعال در فعالیت‌هایی که برایشان معنادار است، نشان می‌دهند. در محیط آموزشی، تشویق استقلال دانش‌آموزان، فراهم کردن چالش‌های مناسب سطح توانایی آن‌ها و ایجاد فضایی حمایتی و همراه با همدلی، ممکن است به تقویت انگیزش درونی و بهبود یادگیری پایدار کمک کند.

فراتر از محیط‌های آموزشی، شکوفایی این انگیزش درونی، زیربنای سلامت روان و معنابخشی به زیست‌جهان فرد است. زمانی که کنش‌های انسان از چرخهٔ واکنش به محرک‌های بیرونی رها می‌شوند و به سمت خودتعیین‌گری حرکت می‌کنند، «خودشکوفایی» پدیدار می‌شود؛ حالتی که در آن فرد نه برای دستیابی به اهداف فرسایندهٔ اجتماعی، بلکه برای تحقق پتانسیل‌های نهفته در ذات خویش، به فعالیت می‌پردازد. این گذار از «انجام دادن» به «بودن»، باعث می‌شود که چالش‌ها دیگر نه تهدیدی برای عزت‌نفس، بلکه به شکل فرصت‌هایی برای تجربهٔ عمیق شایستگی و گسترش قلمرو توانمندی‌ها دیده شوند. از این رو، گذار از نظام‌های پاداش‌محور به سمت ایجاد محیط‌های مبتنی بر خودمختاری، تنها یک استراتژی آموزشی نیست، بلکه ضرورتی است برای ...

۲۷۱- کدام گزینه متن را به شکل بهتری ادامه می‌دهد؟

- (۱) پرورش انسان‌هایی که قادر به مدیریت معنا و مسئولیت‌پذیری در مسیر زیستی خود هستند.
- (۲) درک درست و تاریخی اهداف آموزشی، نه بر مبنای هنجارهای اجتماعی و یا آرمان‌های فردی.
- (۳) تبیین شکل درست ارتباطات آدمیان با یکدیگر، به‌ویژه برای کسانی که طالب قدرت هستند.
- (۴) تغییر در شکل تربیت فرزندان از سوی گروه همسالان و نه گروه بزرگسالان دیگر.

۲۷۲- برای بیان کاربرد صفت «فرساینده» در عبارت «اهداف فرسایندهٔ اجتماعی» کدام گزینه تعبیر بهتری دارد؟

- (۱) پاداش‌های بیرونی گاه چنانند که انگیزه‌های متعالی درونی را تخریب می‌کنند.
- (۲) پاداش‌های بیرونی هرگز راضی‌کننده نیستند، چرا که آدمی همواره خواستار بیش از پیش است.
- (۳) پاداش‌های درونی گاه چنانند که انگیزه‌های متعالی بیرونی را تخریب می‌کنند.
- (۴) پاداش‌های درونی هرگز راضی‌کننده نیستند، چرا که آدمی همواره خواستار بیش از پیش است.

۲۷۳- متن برای پاسخ به کدام پرسش(های) زیر اطلاعات کافی در اختیار مخاطب قرار می‌دهد؟

- (الف) چه روش‌هایی برای ایجاد فضایی حمایتی و همراه با همدلی به قصد بهبود یادگیری پایدار مؤثرتر است؟
- (ب) یکی از لازمه‌های ایجاد خودشکوفایی چیست؟
- (ج) آیا شخصی که از «انجام دادن» به «بودن» گذار کرده است، چالش‌ها را به شکل تهدید می‌بیند؟
- (۱) «الف»، «ب» (۲) «ب»، «ج» (۳) فقط «الف» (۴) فقط «ج»

۲۷۴- کدام برداشت از متن زیر درست است؟

زمین‌ساخت صفحه‌ای، نظریه‌ای بنیادی در علوم زمین است که طبق آن، پوستهٔ سخت بیرونی زمین، که به آن «لیتوسفر» می‌گویند، به قطعات بزرگی تقسیم شده است که به آن‌ها «صفحه» می‌گویند. این صفحه‌ها به آرامی روی لایهٔ خمیری و داغی به نام «گوشته» حرکت می‌کنند. این حرکت‌ها مسئول وقوع پدیده‌های زمین‌شناسی مهمی نظیر زمین‌لرزه‌ها، فعالیت‌های آتشفشانی، تشکیل کوهستان‌ها و ایجاد گودال‌های اقیانوسی هستند. درک چگونگی حرکت این صفحه‌ها به ما کمک می‌کند دربارهٔ خطرات طبیعی پیش‌بینی‌های بهتری داشته باشیم و تاریخچهٔ زمین را بازسازی کنیم.

- (۱) ایجاد گودال‌های اقیانوسی، تشکیل کوهستان‌ها، فعالیت‌های آتشفشانی و زمین‌لرزه‌ها، ناشی از حرکاتی در گوشتهٔ زمین است.
- (۲) دلیل ناتوانی کنونی انسان‌ها برای مقابله با بلایای طبیعی، نه نداشتن سخت‌افزارهای لازم، بلکه ناتوانی در پیش‌بینی وقایع است.
- (۳) برای بازسازی تاریخچهٔ زمین، مطالعهٔ دقیق همهٔ لرزش‌های صفحه‌های زمین در تاریخ خود اجتناب‌ناپذیر و کافی است.
- (۴) تشکیل شدن زمین از چند قطعهٔ بزرگ که عنوان «صفحه» دارند، شاکلهٔ مهمی از یکی از نظریه‌های بنیادی در علوم زمین است.

۲۷۵- کدام برداشت از متن زیر درست نیست؟

در آموزش ابتدایی، بازخورد نه صرفاً ابزاری برای اصلاح خطا، بلکه زمینه‌ای برای شکل‌گیری خودارزیابی است. کودک با دریافت بازخورد ساختاریافته، توانایی تمایز میان داده، برداشت و داوری را می‌آموزد. این مهارت پایه، بعدها در آموزش متوسطه به صورت تفکر انتقادی آشکار می‌شود.

- (۱) می‌توان توان داوری درست دانش‌آموز دبستانی را با ارائهٔ بازخوردهای ساختاریافته به او تقویت کرد.
- (۲) توانایی تمایز میان داده‌ها برای دانش‌آموز دبستانی مهارتی پایه‌ای است که در سال‌های بعد هم مورد نیاز او خواهد بود.
- (۳) اصلاح خطا در دانش‌آموز دبستانی، توان برداشت درست را در او کاهش می‌دهد و مانع شکل‌گیری خودارزیابی می‌شود.
- (۴) در پرورش اندیشهٔ انتقادی دانش‌آموزان در آموزش ابتدایی، نقش بازخورد را نمی‌توان انکار کرد.

۲۷۶- همه قهرمان‌های سال‌های اخیر یک مسابقه علمی در یک کشور فرضی، از شهرهای شمالی آن کشور بوده‌اند. همچنین در سال‌های اخیر اگر شخصی از شهرهای شمالی در مسابقات شرکت کرده و قهرمان نشده، دختر بوده است. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که ...

(۱) همه قهرمان‌های سال‌های اخیر این مسابقات علمی، پسر بوده‌اند.

(۲) در مسابقات علمی سال‌های اخیر، هیچ دختری از شهرهای شمالی شرکت نکرده است.

(۳) هر پسری که از شهرهای شمالی در مسابقات علمی سال‌های اخیر شرکت کرده، قهرمان شده است.

(۴) برخی از دخترانی که از شهرهای غیرشمالی در مسابقات علمی سال‌های اخیر شرکت کرده‌اند، به قهرمانی رسیده‌اند.

۲۷۷- برخی از سینمادوستان صاحب‌نظر اعتقاد دارند فیلم‌های اولیه سینما، عمدتاً بهتر از فیلم‌های امروزی هستند. کدام گزینه می‌تواند دلیل این اعتقاد باشد؟

(۱) معلومات عمومی و در نتیجه ارزش سلیقه هنری مردم در طول زمان به تدریج بیش‌تر شده و ارتقا یافته است.

(۲) گسترش آموزشگاه‌های هنری باعث شده است، بازیگران از سنین کم‌تری یادگیری بازیگری را آغاز کنند.

(۳) افزایش توانایی‌های تکنولوژیکی و جنبه‌های هنری، باعث کاهش اهمیت دیگر جنبه‌های فیلم‌سازی شده است.

(۴) اهمیت پیام‌های تجاری و اقتصادی فیلم‌ها به دلیل استقلال بیش‌تر فیلم‌سازان از دولت‌ها، به مرور کم‌تر شده است.

* حامد، رامتین، آرش، سحر و ویدا در یک صف ایستاده‌اند و هر کدام کارتی به یکی از اعداد فرد یک‌رقمی در دست گرفته‌اند. در این باره می‌دانیم:

(الف) عددها متفاوتند و عدد ۳ هرگز عدد وسطی نیست. عدد ویدا کوچکترین عدد نیست.

(ب) سحر و ویدا حتماً در کنار هم ایستاده‌اند و اختلاف عددهای آن‌ها از دو واحد بیشتر است.

(ج) مجموع اعداد حامد و رامتین، از عدد تنها فردی که میان آن‌هاست کمتر است.

بر این اساس به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- کدام شخص قطعاً در جایگاه دوم نیست؟

(۱) آرش (۲) رامتین (۳) سحر (۴) ویدا

۲۷۹- اگر عدد سحر ۷ باشد، کدام عدد برای چه کسی قطعی است؟

(۱) آرش ۹ (۲) حامد ۵ (۳) آرش ۳ (۴) حامد ۱

۲۸۰- اگر مجموع عددهای دخترها از مجموع عددهای دست پسرها بیشتر باشد، قطعاً ...

(۱) رامتین یا اول صف است یا آخر صف.

(۲) عدد نفر وسط صف کوچکترین عدد است.

(۳) رامتین نه اول صف است نه آخر صف.

(۴) عدد سحر قطعاً بزرگترین عدد است.

۲۸۱- در آن بازه زمانی که سن اصغر چهار برابر خواهد شد، عدد سن امیر سه برابر و عدد سن اکبر دو برابر خواهد شد. کدام مورد ممکن نیست سن کنونی اکبر باشد؟ فرض کنید هر سه نفر متولد یک روز از سال هستند.

(۱) ۴۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۲

۲۸۲- اگر درصد پیروزی‌های یک تیم والیبال با دو پیروزی در هشت مسابقه بعدی از هفتادوپنج به هفتادوسه برسد، این تیم در دوران بازی خود، در مجموع چند مسابقه خود پیروز نشده است؟

(۱) ۵۲ (۲) ۵۴ (۳) ۵۶ (۴) ۵۸

۲۸۳- هشت کارگر یکسان که می‌توانستند کاری را با شش روز کار شش ساعته تمام کنند، با اضافه شدن دو کارگر یکسان دیگر در آغاز روز دوم، کار را در سه روز کار هشت ساعته دیگر تمام کردند. در حضور این دو کارگر جدید، بازده کار هر کارگر چند درصد تغییر کرده است؟

(۱) ۲۰٪ + (۲) ۱۰٪ + (۳) ۰٪ (۴) ۱۰٪ -

۲۸۴- برای فهم مقدار دقیق $\frac{x^2 + y^2}{xy}$ ، کدام داده(ها)ی زیر لازم و کافی است؟

(الف) $x^2 - y^2 = 40$

(ب) $x + y = 10$

(۱) داده «الف» کافیت و به داده «ب» نیازی نیست.

(۲) داده «ب» کافیت و به داده «الف» نیازی نیست.

(۳) به هر دو داده نیاز است و به پاسخ می‌رسیم.

(۴) به هر دو داده نیز به پاسخ نمی‌رسیم.

۲۸۵- در الگوی عددی زیر، کدام عدد به جای علامت سؤال قرار می‌گیرد؟



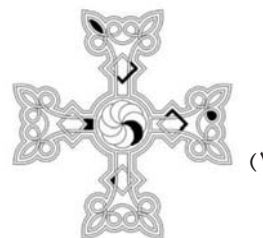
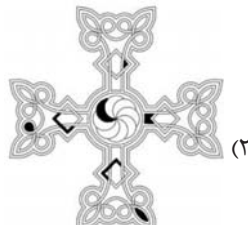
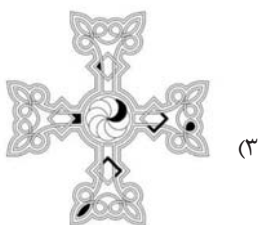
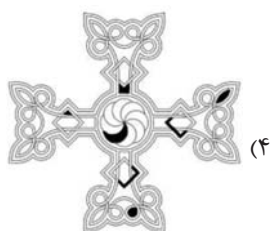
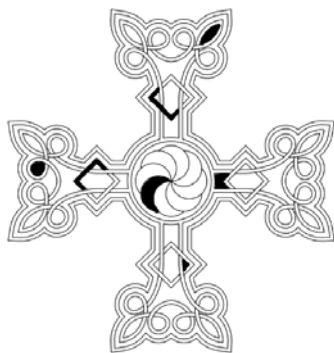
(۱) ۹

(۲) ۷

(۳) ۸

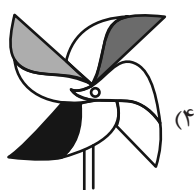
(۴) ۶

۲۸۶- شکل کدام گزینه از دوران شکل زیر به دست می‌آید؟

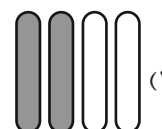
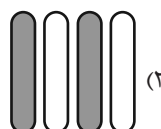
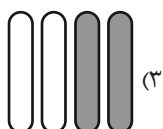
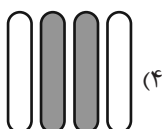
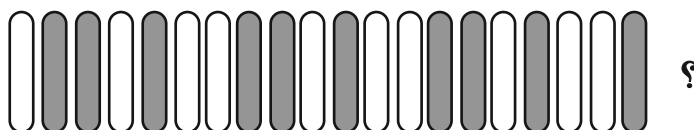


* در دو پرسش بعدی، بهترین گزینه جایگزین علامت سؤال را پیدا کنید.

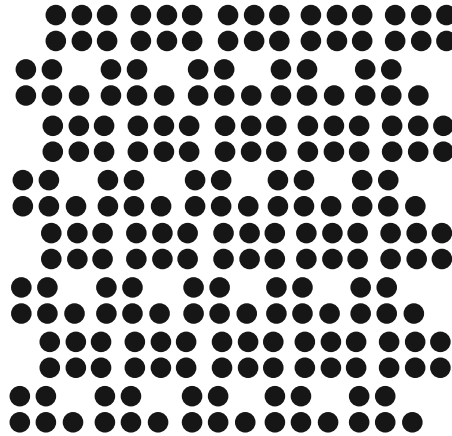
۲۸۷-



۲۸۸-



۲۸۹- شکل زیر با تکرار بی‌تغییر کدام شکل حاصل می‌شود؟

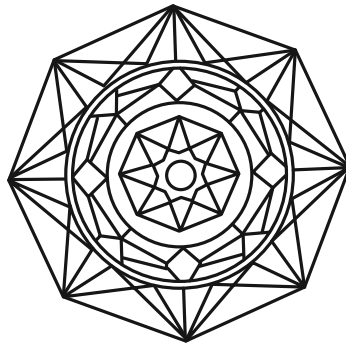


۲۹۰- اگر تعداد ناحیه‌های سفید تصویر زیر را بر چهار تقسیم کنیم، باقی‌مانده کدام خواهد بود؟ ناحیه سفید، ناحیه‌ای است که خطی از آن عبور نکرده

باشد، مثلاً شکل

۱	۲	۳
---	---	---

 سه ناحیه سفید دارد.



(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



آزمون جامع ۱۶ مرداد ۱۴۰۵

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	پروانه ابدالی-کاظم اجلالی-عباس اشرفی-علی پسندیده-روح اله حسنی-افشین خاصه خان-مریم زارعی سامان سلامیان-کامیار علییون-حامد قاسمیان-سیدسپهر متولیان-علی ناری ایبانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	علی پسندیده-روح اله حسنی-افشین خاصه خان-محمد خندان-سوگند روشنی-ایمان ساریخانی-نرگس کارگر درنا کربلایی-مهرداد ملوندی-محمد ناری ایبانه
فیزیک	مهران اسماعیلی-علیرضا جبّاری-مهرداد خاجی-محمد رضا خادمی-رحمت اله خیراله زاده سماکوش آرمان رجب خیرفومنی-مصطفی کیانی-احمد مرادی پور-محمد کاظم منشادی-امیراحمد میرسعید-افشین مینو حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومشی نژاد
شیمی	مجید جلیل ناغونی-محمد رضا جمشیدی-امیر حاتمیان-ندا حسین پورمقدم-ایمان خواجوی مجد-یاسر راش احسان روستایی-مبینا سید حسینی-آترین صبا-محسن مجنونی-مجتبی محبوب-مهشید نیازی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه شاهی امیرحسین توحیدی
ویراستاران رتبه برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	سینا صالحی	آترین صبا حسین فرهادزاده
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	ابراهیم نوری	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	امیرمحمد علیپور-معصومه صنعت کار-مهسا محمدنیا-فرشته کمبرانی			فاطمه الهی محسن دستجردی رزیتا حبیب اله

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

ریاضیات

۱- گزینه «۲»

(عباس اشرفی)

جملات با اندیس مضرب ۳ عبارت‌اند از:

$$a_3, a_6, a_9, a_{12}, a_{15}, a_{18}, a_{21}$$

اگر قدر نسبت دنباله اولیه را d فرض کنیم، دنباله اخیر، دنباله ای ۷ جمله ای با قدر نسبت $3d$ و جمله اول a_3 است. می دانیم مجموع این هفت جمله، نصف مجموع همه جمله های دنباله اولیه است پس:

$$\frac{a_3 + a_6 + \dots + a_{21}}{a_1 + a_2 + \dots + a_{21}} = \frac{\frac{7}{2}[2a_3 + (7-1)(3d)]}{\frac{21}{2}[2a_1 + (21-1)d]} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2a_3 + 18d}{2a_1 + 20d} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{a_3 + 9d}{a_1 + 10d} = \frac{3}{2} \xrightarrow{a_3 = a_1 + 2d}$$

$$\frac{(a_1 + 2d) + 9d}{a_1 + 10d} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1 + 11d}{a_1 + 10d} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2a_1 + 22d = 3a_1 + 30d \Rightarrow \underbrace{a_1 + 8d}_a = 0$$

در نتیجه جمله نهم دنباله اولیه برابر صفر است.

(مسابان ۱- فیبر و معارله: صفحه های ۲ تا ۴)

۲- گزینه «۱»

(علی ناری ایانه)

دو قسمت عبارت را ساده کرده و از هم کم می کنیم:

$$(\sqrt{5}-8)(\sqrt{5}-2)^{-1} = \frac{\sqrt{5}-8}{\sqrt{5}-2} = \frac{(\sqrt{5}-2)(5+2\sqrt{5}+4)}{\sqrt{5}-2} = 9+2\sqrt{5}$$

$$\sqrt{3}\sqrt{3} \times 27^{1/2} = (3^3)^{1/2} \times (3^3)^{1/2} = 3^3 \times 3^3 = 3^2 = 9$$

$$9+2\sqrt{5}-9=2\sqrt{5}$$

در نتیجه حاصل عبارت برابر است با:

(ریاضی ۱- توان های گویا و عبارت های فیبری: صفحه های ۵۹ تا ۶۷)

۳- گزینه «۱»

(سامر قاسمیان)

$$-5 < \frac{4}{x^2 - 9x + 20} < 0$$

نامعادله موردنظر به صورت مقابل است.

ابتدا نامساوی سمت راست را حل می کنیم:

$$\frac{4}{x^2 - 9x + 20} < 0 \Rightarrow x^2 - 9x + 20 < 0$$

$$(x-4)(x-5) < 0 \Rightarrow 4 < x < 5$$

سپس نامساوی سمت چپ را حل می کنیم:

$$-5 < \frac{4}{x^2 - 9x + 20} \Rightarrow 0 < \frac{4}{x^2 - 9x + 20} + 5$$

$$\Rightarrow 0 < \frac{5x^2 - 45x + 104}{x^2 - 9x + 20} \xrightarrow{\Delta \text{ صورت}} x^2 - 9x + 20 > 0$$

$$\Rightarrow (x < 4) \cup (5 < x)$$

بنابراین مجموعه جواب نامعادله، تهی است و هیچ جواب صحیحی ندارد.

(ریاضی ۱- معارله ها و نامعادله ها: صفحه های ۸۳ تا ۹۱)

۴- گزینه «۱»

(روح اله حسینی)

راه حل اول: بنابر روابط بین ریشه های معادله درجه دوم داریم:

$$\begin{cases} \sin \alpha + \cos \alpha = -\frac{b}{a} = -\frac{5(m-1)}{25} = \frac{1-m}{5} \\ \sin \alpha \cos \alpha = \frac{c}{a} = -\frac{m}{25} \end{cases}$$

از طرفی:

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

$$= \left(\frac{1-m}{5}\right)^2 - 2\left(-\frac{m}{25}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{m^2 - 2m + 1}{25} + \frac{2m}{25} = 1 \Rightarrow m^2 + 1 = 25$$

$$\Rightarrow m^2 = 24 \Rightarrow m = \pm \sqrt{24} = \pm 2\sqrt{6}$$

چون α در ربع دوم است، پس داریم:

$$-\frac{m}{25} = \sin \alpha \cos \alpha < 0 \Rightarrow m > 0 \Rightarrow m = 2\sqrt{6}$$

بنابراین $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ ریشه های معادله زیر هستند:

$$25x^2 + 5(2\sqrt{6}-1)x - 2\sqrt{6} = 0 \Rightarrow (5x + 2\sqrt{6})(5x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow x = -\frac{2\sqrt{6}}{5} \text{ یا } x = \frac{1}{5}$$

چون در ناحیه دوم $\sin \alpha > 0$ و $\cos \alpha < 0$ است، پس $\sin \alpha = \frac{1}{5}$ و

$$\cos \alpha = -\frac{2\sqrt{6}}{5} \text{ می باشد. بنابراین:}$$

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha = 1 - 2\left(\frac{1}{5}\right)^2 = 1 - \frac{2}{25} = \frac{23}{25} = 0.92$$

$$25x^2 + 5mx - 5x - m = 0$$

راه حل دوم:

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

$$\Rightarrow (5x-1)(5x+m) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{5} \\ x = -\frac{m}{5} \end{cases}$$

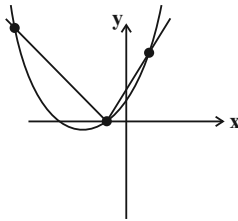
چون در ربع دوم $\sin \alpha > 0$ و $\cos \alpha < 0$ است، پس $\sin \alpha = \frac{1}{5}$ است و در

نتیجه داریم:

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha = 1 - 2\left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{23}{25} = 0.92$$

(مسابان ۱- فیبر و معارله: صفحه های ۷ تا ۹)

+ مثلثات: صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)



$$\left(x^2 + 3x + \frac{9}{4}\right) \Big|_{x=-\frac{b}{a}} = \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 \Big|_{x=-\frac{b}{a}} = 0$$

$$\Rightarrow \left(-\frac{b}{a} + \frac{3}{2}\right)^2 = 0 \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{3}{2}$$

از آنجا که b و a دو عدد طبیعی نسبت به هم اول اند، بنابراین $a=2$ و $b=3$ است. برای به دست آوردن کوچک ترین ریشه، معادله را قبل از ریشه قدرمطلق بررسی می کنیم:

$$|2x+3| = x^2 + 3x + \frac{9}{4} \Rightarrow -2x-3 = x^2 + 3x + \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow x^2 + 5x + \frac{21}{4} = 0 \Rightarrow \left(x + \frac{5}{2}\right)\left(x + \frac{3}{2}\right) = 0$$

$$\frac{x < -\frac{3}{2}}{2} \rightarrow x = -\frac{3}{2} = -1.5$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۹ تا ۱۶ و ۲۳ تا ۲۸)

(پروانه ابرالی)

۸- گزینه «۴»

ابتدا ضابطه $f(x)$ را ساده تر می کنیم:

$$f(x) = ax^2 + 2x^2 - x + 2bx - b$$

$$f(x) = (a+2)x^2 + (2b-1)x - b$$

برای اینکه f یک تابع ثابت باشد، ضرایب x و x^2 باید صفر باشند:

$$\begin{cases} a+2=0 \Rightarrow a=-2 \\ 2b-1=0 \Rightarrow b=\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{2}$$

حال برای این که g یک تابع همانی باشد، باید برابر $y=x$ باشد:

$$-\frac{k}{2}x = x \Rightarrow k = -2$$

در نهایت مقدار $\frac{ab}{k}$ برابر 0.5 می شود.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۱۰)

(سیدسپهر متولیان)

۹- گزینه «۲»

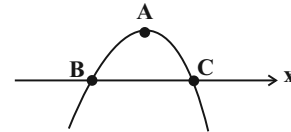
با توجه به اینکه $q(-1)=0$ بوده و ضرب $q(x)$ در x^3+1 باید هم درجه با $f(x)$ باشد، می توان گفت $q(x)$ ضربی از $x+1$ است. یعنی $q(x) = a(x+1)$. حال قضیه تقسیم را می نویسیم:

$$f(x) = (x^3+1)q(x) + r(x)$$

(کلاظم ابلالی)

۵- گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، ارتفاع مثلث برابر عرض A و قاعده آن برابر طول BC است. پس داریم:



$$x_A = -\frac{2a}{2(-1)} = a \Rightarrow y_A = -a^2 + 2a^2 + 1 = a^2 + 1$$

$$|x_B - x_C| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|-1|} = \sqrt{4a^2 + 4} = 2\sqrt{a^2 + 1}$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}(a^2+1) \times 2\sqrt{a^2+1} = (a^2+1)\sqrt{a^2+1}$$

$$\Rightarrow (a^2+1)\sqrt{a^2+1} = 27 \Rightarrow \sqrt{a^2+1} = 3$$

$$\Rightarrow a^2+1=9 \Rightarrow a = \pm 2\sqrt{2} \Rightarrow |a| = 2\sqrt{2}$$

(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها: صفحه های ۷۸ تا ۸۲)

(مسایان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۷ تا ۱۶)

(کلاظم ابلالی)

۶- گزینه «۳»

طرفین معادله را در $6x(x^2-1)$ ضرب می کنیم.

$$6(x^2-1) + 6x^3 = 11x(x^2-1)$$

$$\Rightarrow 6x^2 - 6 + 6x^3 = 11x^3 - 11x$$

$$\Rightarrow 5x^3 - 6x^2 - 11x + 6 = 0$$

$$\Rightarrow (5x^3 - 10x^2) + (4x^2 - 11x + 6) = 0$$

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

$$\Rightarrow (x-2)(5x^2 + 4x - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x = \frac{-2 \pm \sqrt{19}}{5} \end{cases}$$

بنابراین جواب منفی معادله برابر $\frac{-2-\sqrt{19}}{5}$ است.

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

(افشین خاصه ثارن)

۷- گزینه «۳»

برای این که معادله حاصل از برخورد سهمی و قدرمطلق، به فرم صورت سؤال، سه ریشه حقیقی متمایز داشته باشد، باید رأس قدرمطلق در معادله سهمی صدق کند. (به شکل زیر دقت کنید.) بنابراین داریم:

حال g را در دامنه f بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} 2 \leq x < 3 \Rightarrow g(x) = a + 2b = 1 \\ 3 \leq x < 4 \Rightarrow g(x) = a + 3b = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 5 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow ab = -10$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۴۱ تا ۵۳)

+ توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۰ تا ۱۸۵

(معادله‌نقش نیکانم)

۱۲- گزینه «۳»

ابتدا پایه‌های لگاریتم‌ها را یکسان می‌کنیم:

$$\log_{\frac{1}{5}} x = \log_{\frac{1}{5}} x = -\frac{1}{5} \log_5 x$$

$$\log_{\frac{1}{5}} x = \log_{\frac{1}{5}} x = -\log_5 x$$

$$\sqrt{1 - \frac{1}{5} \log_5 x} + \sqrt{3 - \log_5 x} = 1 \xrightarrow{\log_5 x = t} \sqrt{1 - \frac{1}{5} t} + \sqrt{3 - t} = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{1 - \frac{1}{5} t} = 1 - \sqrt{3 - t}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 1 - \frac{1}{5} t = 1 + 3 - t - 2\sqrt{3 - t}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{3 - t} = 3 - \frac{1}{5} t \Rightarrow 4(3 - t) = 9 + \frac{1}{5} t^2 - 3t$$

$$\Rightarrow \underbrace{t^2 + 4t - 12}_{(t+6)(t-2)} = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \\ t = -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \log_5 x = 2 \Rightarrow x = 5^2 \\ \log_5 x = -6 \Rightarrow x = 5^{-6} \end{cases}$$

بنابراین معادله تنها یک جواب دارد.

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۰ تا ۱۸۸)

(علی ناری ایبانه)

۱۳- گزینه «۱»

$$\begin{cases} \max(f) = 6 = |b| + a \\ \min(f) = -2 = -|b| + a \end{cases} \Rightarrow a = 2, |b| = 4$$

چون نمودار بعد از $x = 0$ نزولی است، پس $bc < 0$ می‌باشد. فرض می‌کنیم $c > 0$ و $b = -4$. پس ضابطه تابع به صورت $f(x) = -4 \sin cx + 2$ می‌شود.

طبق نمودار $x = \frac{13\pi}{18}$ سومین برخورد نمودار با محور x هاست:

$$-4 \sin cx + 2 = 0 \Rightarrow \sin cx = \frac{1}{2} \Rightarrow cx = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{13\pi}{6}, \dots$$

$$\Rightarrow cx = \frac{13\pi}{6} \Rightarrow c \times \frac{13\pi}{18} = \frac{13\pi}{6} \Rightarrow c = 3$$

$$\Rightarrow f(x) = -4 \sin 3x + 2 \Rightarrow f\left(\frac{7\pi}{9}\right) = -4 \sin \frac{7\pi}{3} + 2$$

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

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

$$\Rightarrow ax^4 + (2a-1)x^3 + 2x + 3 = (x^3 + 1)(a(x+1)) + r(x)$$

$$= ax^4 + ax^3 + ax + a + r(x)$$

از طرفی می‌دانیم درجه $r(x)$ باید کمتر از $x^3 + 1$ باشد (یعنی $r(x)$ نهایت یک چندجمله‌ای درجه ۲ می‌باشد). پس ضریب x^3 در عبارت سمت راست برابر a است.

$$x^3: 2a-1 = a \Rightarrow a = 1$$

حال $r(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$x^4 + x^3 + 2x + 3 = x^4 + x^3 + x + 1 + r(x)$$

$$\Rightarrow r(x) = x + 2 \Rightarrow r(2) = 4$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(غلامرضا نیازی)

۱۰- گزینه «۴»

ابتدا ضابطه وارون f را به دست می‌آوریم:

$$y = b + \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^x = y - b \Rightarrow x = \log_{\frac{1}{2}}(y-b)$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x-b)$$

سپس عبارت زیر رادیکال را تعیین علامت می‌کنیم:

$$\log_{\frac{1}{2}}(x-b) = 0 \Rightarrow x-b = 1 \Rightarrow x = b+1$$

x	b	$1+b$	0	$+$
x	$-$	$-$	$-$	$+$
$\log_{\frac{1}{2}}(x-b)$	ت.ن	$+$	0	$-$
x	ت.ن	$-$	ت.ن	$+$
$\log_{\frac{1}{2}}(x-b)$	ت.ن	$-$	$+$	0

با توجه به اینکه دامنه g برابر $(-3, 0]$ است، باید $1+b$ برابر -3 باشد. بنابراین:

$$1+b = -3 \Rightarrow b = -4$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۷۰)

+ توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۱۸۵

(کامران ابلایی)

۱۱- گزینه «۳»

ابتدا دامنه f را به دست می‌آوریم:

$$\frac{4-[x]}{[x]-1} > 0 \Rightarrow 1 < [x] < 4 \xrightarrow{[x] \in \mathbb{Z}} [x] = 2 \text{ یا } [x] = 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2 \leq x < 3 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow f(x) = \log_2^2 = 1 \\ 3 \leq x < 4 \Rightarrow [x] = 3 \Rightarrow f(x) = \log_2^3 = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 1 & ; 2 \leq x < 3 \\ -1 & ; 3 \leq x < 4 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f^{-1}(x)}{|2f(x) - af^{-1}(x)|} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(-\frac{2}{a})x + 2}{|2((-\frac{2}{a})x + a) - a((-\frac{2}{a})x + 2)|} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(-\frac{2}{a})x + 2}{|(-ax + 2a) + (2x - 2a)|} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(-\frac{2}{a})x + 2}{|(2-a)x|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-\frac{2}{a}}{|2-a|} \times \frac{x}{|x|} = \frac{2}{a|a-2|} \\ \Rightarrow \frac{2}{a|a-2|} &= 2 \Rightarrow a|a-2| = 1 \\ \Rightarrow \begin{cases} a > 2 : a^2 - 2a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1 + \sqrt{2} \\ 0 < a < 2 : a^2 - 2a + 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \end{cases} \end{aligned}$$

بنابراین اختلاف مقادیر به دست آمده برای a ، برابر $\sqrt{2}$ است.

(مسئله ۲- فرهای نامتناهی، هر در بی نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

(کامیار علینون)

۱۷- گزینه «۱»

خط $x = a - 1$ مجانب قائم تابع f می‌باشد.

از طرف دیگر می‌دانیم اگر α و β ریشه‌های $x^2 - ax - 1 = 0$ باشند، خطوط $x = \alpha$ و $x = \beta$ خطوط مماس قائم بر منحنی خواهند بود.

حال با توجه به این که فاصله خط $x = a - 1$ از $x = \alpha$ و $x = \beta$ برابر

$$\frac{\alpha + \beta}{2} = a - 1 \rightarrow \frac{a}{2} = a - 1 \Rightarrow a = 2$$

است، بنابراین:

$$\left| \frac{\sqrt{a^2 + 1}}{2} \right| = \left| \frac{\sqrt{5}}{2} \right| = 1$$

پس خواهیم داشت:

(مسئله ۲- فرهای نامتناهی، هر در بی نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

+ مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹

(علی تازی ایبانه)

۱۸- گزینه «۴»

تنها نقطه گوشه‌ای تابع f همان ریشه ساده داخل قدرمطلق، یعنی $x = 1$ است. حال با توجه به فرض، مقدار a را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{a|x-1|}{x+1} \\ x \geq 1 : f(x) &= \frac{a(x-1)}{x+1} \Rightarrow f'_+(1) = \frac{2a}{(1+1)^2} \rightarrow f'_+(1) = \frac{a}{2} \end{aligned}$$

(افشین فاضل‌نژاد)

۱۴- گزینه «۲»

طرفین تساوی را در $-\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} -\frac{\sqrt{3}}{2} \sin x + \frac{1}{2} \cos x &= -\frac{1}{2} \\ \Rightarrow -\sin \frac{\pi}{3} \cdot \sin x + \cos \frac{\pi}{3} \cdot \cos x &= \cos \frac{2\pi}{3} \\ \Rightarrow \cos(x + \frac{\pi}{3}) &= \cos \frac{2\pi}{3} \\ \Rightarrow \begin{cases} x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi + \frac{2\pi}{3} \\ x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi - \frac{2\pi}{3} \end{cases} \xrightarrow{[-\pi, 2\pi]} x \in \{-\pi, \frac{\pi}{3}, \pi\} \\ \Rightarrow S &= -\pi + \frac{\pi}{3} + \pi = \frac{\pi}{3} \end{aligned}$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(غلامرضا نیازی)

۱۵- گزینه «۴»

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt[3]{\tan x} - \sqrt[3]{\sin 2x}}{|\cot x - 1|} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt[3]{\tan x} - \sqrt[3]{\sin 2x}}{1 - \cot x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt[3]{\tan^2 x} + \sqrt[3]{\tan x \cdot \sin 2x} + \sqrt[3]{\sin^2 2x}}{\sqrt[3]{\tan^2 x} + \sqrt[3]{\tan x \cdot \sin 2x} + \sqrt[3]{\sin^2 2x}} \times \frac{\sin x - 2 \sin x \cos x}{\cos x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\tan x - \sin 2x}{(1 - \cot x)(1 + 1)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\frac{\sin x}{\cos x} - 2 \sin x \cos x}{2(1 - \frac{\cos x}{\sin x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x(1 - 2 \cos^2 x)}{\cos x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x}{2(\frac{\sin x - \cos x}{\sin x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x (\sin x - \cos x)(\sin x + \cos x)}{2(\sin x - \cos x) \cdot \cos x} = \frac{\frac{1}{2}(\sqrt{2})}{2(\frac{\sqrt{2}}{2})} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

(مسئله ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

+ هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۴۴

(مریم زارعی)

۱۶- گزینه «۲»

با توجه به نمودار داریم:

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

حال حد خواسته شده را محاسبه می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{f^{\frac{1}{2}}(2x) - f^{\frac{1}{2}}(1)}{16x^{\frac{1}{2}} - 1} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{f(2x) - f(1)}{2x - 1}$$

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

$$= f'(1) \times \frac{\frac{1}{2}}{4} = \frac{1}{9} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه های ۷۲ تا ۸۳)

(سامان سلامیان)

۲۰- گزینه «۳»

ابتدا با محاسبه f' و f'' نقاط اکسترمم و عطف تابع f را پیدا می کنیم:

$$f(x) = -x^4 + 2x^2 + 1$$

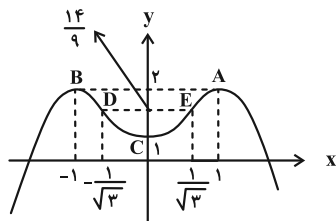
$$f'(x) = -4x^3 + 4x = -4x(x^2 - 1) = 0$$

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow C(0, 1) : \min \\ x = 1 \Rightarrow A(1, 2) : \max \\ x = -1 \Rightarrow B(-1, 2) : \max \end{cases}$$

$$f''(x) = -12x^2 + 4 = 0 \Rightarrow 4 = 12x^2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{12} = \frac{1}{3} = x^2 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} E(\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{14}{9}) \\ D(-\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{14}{9}) \end{array} \right\} \text{ عطف}$$

برای درک بهتر، نمودار این تابع را رسم می کنیم:



شکل موردنظر یک دوزنقه است، پس مساحت آن به صورت زیر به دست می آید:

$$S = \text{ارتفاع} \times \text{مجموع طول دو قاعده} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{2}{\sqrt{3}} + 2 \right) \times \left(2 - \frac{14}{9} \right) \times \frac{1}{2}$$

$$S = 2 \left(\frac{1}{\sqrt{3}} + 1 \right) \times \left(\frac{18 - 14}{9} \right) \times \frac{1}{2}$$

$$= \left(\frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3}} \right) \left(\frac{4}{9} \right) = (\sqrt{3} + 1) \frac{\sqrt{3}}{3} \left(\frac{4}{9} \right) = \frac{12 + 4\sqrt{3}}{27}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

$$x < 1 : f(x) = \frac{-a(x-1)}{x+1}$$

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

$$-\frac{a}{2} \times \frac{a}{2} = -1 \Rightarrow a = \pm 2 \xrightarrow{a>0} a = 2$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-h^2) - f(1+2h^2)}{h^2} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-h^2) - f(1)}{h^2}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+2h^2) - f(1)}{h^2} = -f'_-(1) - 2f'_+(1)$$

$$= -\left(-\frac{a}{2}\right) - 2\frac{a}{2} = -\frac{a}{2} \xrightarrow{a=2} -1$$

تذکر: برای محاسبه حد می توان از قاعده هوییتال هم استفاده کرد:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{-2hf'(1-h^2) - 4hf'(1+2h^2)}{2h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} (-f'(1-h^2) - 2f'(1+2h^2)) = -f'_-(1) - 2f'_+(1)$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه های ۷۲ تا ۸۹)

(علی پسندیده)

۱۹- گزینه «۴»

اگر منحنی های دو تابع f و g در $x = a$ بر هم مماس باشند، داریم:

$$\begin{cases} f(a) = g(a) \\ f'(a) = g'(a) \end{cases}$$

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

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

حالا باید مشتق های دو تابع در $x = 1$ برابر باشد:

$$1) y = 3f(3x-2) + x - 3$$

$$\Rightarrow y' = 9f'(3x-2) + 1 \xrightarrow{x=1} y' = 9f'(1) + 1$$

$$2) y = 2x - 1 \Rightarrow y' = 2$$

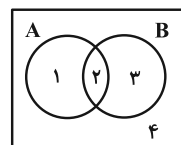
$$\Rightarrow 9f'(1) + 1 = 2 \Rightarrow f'(1) = \frac{1}{9}$$

۲۱- گزینه «۱»

(مهردار ملونری)

اگر $C' = D$ باشد، آنگاه $C = D'$ است، بنابراین با توجه به فرض داریم:

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



با توجه به نمودار ون، سمت چپ تساوی، مجموعه $\{1, 3\}$ و سمت راست تساوی، مجموعه $\{1, 2, 3\}$ است، بنابراین $\{2\}$ نباید وجود داشته باشد، یعنی این دو مجموعه از همدیگر مجزا هستند و $A \cap B = \emptyset$ است.

می‌دانیم $B' - A' = A - B$ ، پس:

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

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۹)

۲۲- گزینه «۴»

(در تکرار بلایی)

روش اول: ابتدا مقدار $P(t)$ را به دست می‌آوریم:

$$P(t) = 1 - P(B) = 1 - \frac{22}{27} = \frac{5}{27}$$

سپس مقدار $P(\{w, k\})$ را محاسبه می‌کنیم:

$$P(\{w, k\}) = P(A) - P(t) = \frac{7}{18} - \frac{5}{27} = \frac{42 - 20}{108} = \frac{22}{108} = \frac{11}{54}$$

بنابراین برای $P(C)$ داریم:

$$P(C) = 1 - P(\{w, k\}) = 1 - \frac{11}{54} = \frac{43}{54}$$

روش دوم: بعد از محاسبه $P(t)$ ، می‌توانیم $P(\{x, y, z\})$ و سپس $P(C)$ را به دست آوریم.

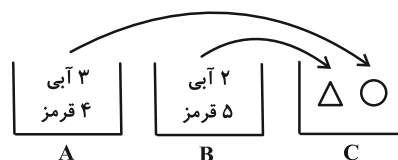
$$P(\{x, y, z\}) = 1 - P(A) = 1 - \frac{7}{18} = \frac{11}{18}$$

$$P(C) = P(\{x, y, z\}) + P(t) = \frac{11}{18} + \frac{5}{27} = \frac{66 + 20}{108} = \frac{86}{108} = \frac{43}{54}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۴ تا ۴۷)

۲۳- گزینه «۳»

(سوکدر روشنی)



طبق فرمول احتمال کل، احتمال مورد نظر برابر می‌شود با:

$$\frac{1}{3} \times \frac{4}{7} + \frac{1}{3} \times \frac{5}{7} + \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{4}{7} + \frac{1}{2} \times \frac{5}{7} \right) = \frac{1}{3} \times \frac{8 + 10 + 9}{14} = \frac{27}{42} = \frac{9}{14}$$

توجه: درست است که از هر کدام از طرف‌های A و B ، یک مهره کم شده است ولی از آنجا که از رنگ مهره برداشته شده، اطلاعی نداریم، لذا در هنگام برداشتن مهره جدید از این دو ظرف، این‌طور عمل می‌کنیم که هیچ اتفاقی نیفتاده است.

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۲۴- گزینه «۳»

(افشین فاضله‌فان)

طبق تعریف واریانس:

$$\sigma^2 = \frac{3^2 + 4^2 + 5^2 + 7^2 + 9^2}{5} = \frac{180}{5} = 36 \Rightarrow \sigma = 6$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow 0.2 = \frac{6}{\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = 30$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

۲۵- گزینه «۳»

(نرگس کلرگر)

می‌دانیم میانگین اعداد صحیح ۱ تا N برابر است با $\frac{N+1}{2}$ ؛ از طرفی میانگین شش عدد داده شده برابر است با:

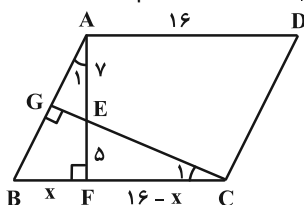
$$\frac{3 + 4 + 5 + 7 + 11 + 12}{6} = 7 \Rightarrow \frac{N+1}{2} = 7 \Rightarrow N = 13$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۲۶- گزینه «۳»

(در تکرار بلایی)

طول BF را x در نظر می‌گیریم، بنابراین مطابق شکل $CF = 16 - x$ ، دو زاویه $\hat{A}_1$ و $\hat{C}_1$ به ترتیب در دو مثلث AFB و CGB ، متمم زاویه B هستند، پس $\hat{A}_1 = \hat{C}_1$ و در نتیجه داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \\ \hat{AFB} = \hat{EFC} \end{array} \right\} \xrightarrow{(ز)} \triangle ABF \sim \triangle CEF$$

$$\xrightarrow{\text{تناسب اضلاع}} \frac{EF}{BF} = \frac{FC}{AF} \Rightarrow \frac{5}{x} = \frac{16-x}{12}$$

$$\Rightarrow 16x - x^2 = 60 \Rightarrow x^2 - 16x + 60 = 0$$

$$\Rightarrow (x-6)(x-10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=6 \\ x=10 \end{cases} \text{ غ ق ق } (BF > FC)$$

بنابراین $CF = 16 - 6 = 10$ و در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} CE = \sqrt{10^2 + 5^2} = \sqrt{125} \\ S_{CEF} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10 = 25 \end{cases}$$

$$2p = 2(AD + BC) = 2(2r + 9) \Rightarrow p = 2r + 9 \quad (*)$$

$$r = \frac{S}{p} \xrightarrow{(*)} r = \frac{45}{2r + 9} \Rightarrow 2r^2 + 9r - 45 = 0 \quad \text{داریم:}$$

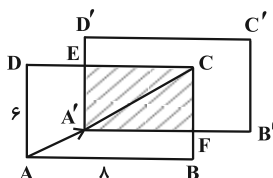
$$\Rightarrow (r - 3)(2r + 15) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = 3 & \text{قق} \\ r = -15/2 & \text{غقق} \end{cases}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

(روح‌اله حسینی)

گزینه ۲-۲۹

طول قطر مستطیل ABCD برابر است با: $AC = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$



ناحیه محصور بین مستطیل ABCD و تصویرش، مستطیل A'FCE است که با مستطیل اصلی متشابه است. اگر نسبت تشابه را k در نظر بگیریم،

$$k^2 = \frac{S(ABCD)}{S(A'FCE)} = \frac{6 \times 8}{12} = 4 \Rightarrow k = 2 \quad \text{داریم:}$$

$$\text{بنابراین } \frac{AC}{A'C} = k = 2 \text{ و در نتیجه } A'C = 5.$$

بنابراین طول بردار انتقال برابر $|AA'| = |AC - A'C| = 5$ است.

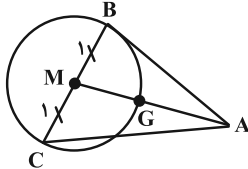
(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

(مهم‌ترین)

گزینه ۴-۳۰

مطابق فرض مسئله اگر از A به وسط BC وصل کنیم، مرکز ثقل مثلث (محل هم‌رسی میانه‌ها) محل تقاطع میانه AM و دایره است. BC قطر دایره و MG شعاع دایره است، پس $MG = 1$. میانه‌ها در نقطه هم‌رسی آن‌ها همدیگر را با نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، بنابراین:

$$AG = 2GM = 2 \Rightarrow AM = AG + GM = 3$$



طبق قضیه میانه‌ها در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2} = 2(3)^2 + \frac{2^2}{2} = 18 + 2 = 20.$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه ۶۷)

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه ۶۷)

(درنا کربلایی)

گزینه ۱-۳۱

ابتدا توجه کنید که مثلث BDE و EGF متشابه‌اند. زیرا:

$$\left\{ \begin{aligned} (BE \parallel GE, AB \parallel GE) &\Rightarrow \hat{B} = \hat{E}_1 \\ (FE \parallel DE, DE \parallel GF) &\Rightarrow \hat{GFE} = \hat{E}_2 \end{aligned} \right.$$

از طرفی دو مثلث AEG و CEF متشابه‌اند، زیرا داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \\ \hat{AEG} = \hat{CEF} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{(نز)} \triangle AEG \sim \triangle CEF$$

بنابراین نسبت مساحت‌های این دو مثلث برابر مربع نسبت تشابه است.

$$\frac{S_{AEG}}{S_{CEF}} = \left(\frac{AE}{CE}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_{AEG}}{25} = \left(\frac{7}{\sqrt{125}}\right)^2 = \frac{49}{125}$$

$$\Rightarrow S_{AEG} = 9/8$$

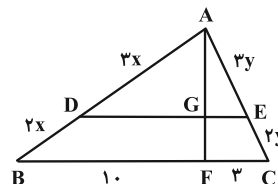
(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛

صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ و ۴۵ تا ۴۷)

(مهم‌ترین)

گزینه ۲-۲۷

از دوزنقه بودن DGFB می‌فهمیم $DE \parallel BC$ است. اگر $BD = 2x$ باشد، آنگاه $AB = 5x$ و در نتیجه $AD = 3x$ است. از قضیه تالس نتیجه می‌شود $AE = 3y$ و $EC = 2y$.



با توجه به قضیه اساسی تشابه، $\triangle ADG \sim \triangle ABF$ و $\triangle AGE \sim \triangle AFC$ داریم:

$$\frac{S_{AGE}}{S_{AFC}} = \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow S_{AGE} = \frac{9}{25} S_{AFC} \quad (1)$$

$$\frac{S_{ADG}}{S_{ABF}} = \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow S_{DGFB} = \frac{16}{25} S_{ABF} \quad (2)$$

همچنین دو مثلث ABF و AFC در ارتفاع خارج شده از رأس A

$$\frac{S_{ABF}}{S_{AFC}} = \frac{BF}{FC} = \frac{10}{3} \quad (3) \quad \text{مشترکند و داریم:}$$

از روابط (۱)، (۲) و (۳) داریم:

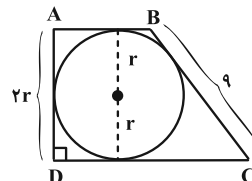
$$\frac{S_{DGFB}}{S_{AGE}} = \frac{\frac{16}{25} S_{ABF}}{\frac{9}{25} S_{AFC}} = \frac{16}{9} \times \frac{10}{3} = \frac{160}{27}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ مشابه تمرین ۷ صفحه ۷۳)

(مهم‌ترین)

گزینه ۱-۲۸

در چهارضلعی محیطی، شعاع دایره محاطی از رابطه $r = \frac{S}{p}$ به دست می‌آید. از طرفی در چهارضلعی محیطی، مجموع طول اضلاع مقابل با هم برابر است، در نتیجه محیط دوزنقه مذکور برابر می‌شود با:



$$\Rightarrow \begin{cases} F(-1+3, -3) = (2, -3) \\ \text{خط هادی: } x = -1-3 \Rightarrow x = -4 \end{cases}$$

بنابراین نقطه M همان کانون سهمی است. در نتیجه دایره‌ای به مرکز (۲، -۳) و شعاع ۵ رسم می‌کنیم.

خط $d: 4x + 3y = 0$ با این دایره متقاطع است. اگر H پای عمود رسم شده از M (مرکز دایره) بر خط d باشد، بیشترین فاصله دایره تا خط d برابر $AH = MH + R$ است.

$$MH = \frac{|4(-1) + 3(-3)|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{1}{5} = 0.2 \Rightarrow AH = 0.2 + 5 = 5.2$$

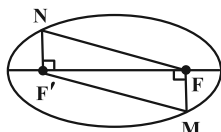
(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۵۸)

(علی پسندیده)

گزینه ۳۴

داریم:

$$\left. \begin{aligned} S_{MFNF'} &= MF \times FF' = \frac{b^2}{a} \times xc \\ e &= \frac{c}{a} = \frac{3}{5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2b^2 \times \frac{3}{5} = 60 \Rightarrow b^2 = 50$$



$$\frac{c}{a} = \frac{3}{5} \Rightarrow \begin{cases} c = 3k \\ a = 5k \end{cases}$$

حال با توجه به رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ داریم:

$$\Rightarrow k^2 = \frac{50}{16} \Rightarrow k = \frac{5\sqrt{2}}{4} \Rightarrow a = 5k = \frac{25\sqrt{2}}{4}$$

محیط متوازی‌الاضلاع برابر می‌شود با:

$$(NF + NF') + (MF + MF') = 2a + 2a = 4a = 4\left(\frac{25\sqrt{2}}{4}\right) = 25\sqrt{2}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

(ایمان ساریفانی)

گزینه ۳۵

زاویه بین بردار $\vec{a}$ و بردار $\vec{j}$ ، 45° درجه است، پس:

$$\cos 45^\circ = \frac{\vec{a} \cdot \vec{j}}{|\vec{a}| |\vec{j}|} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{0+1+0}{\sqrt{1+1+\alpha^2} \times 1} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{2+\alpha^2}$$

$$\Rightarrow \alpha = 0 \Rightarrow \begin{cases} \vec{b} = (1, 0, 3) \\ \vec{c} = (1, 2, 0) \end{cases} \Rightarrow \vec{b} \times \vec{c} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & 0 & 3 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix} = (-6, 3, 2)$$

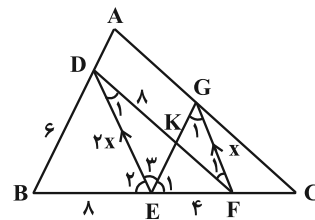
مساحت مثلث مورد نظر برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} |\vec{b} \times \vec{c}| = \frac{1}{2} \sqrt{(-6)^2 + 3^2 + 2^2} = \frac{1}{2} \times \sqrt{49} = 3.5$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

$$\xrightarrow{\text{دو زاویه}} \triangle BDE \sim \triangle EGF \xrightarrow{\text{تناسب اضلاع}} \frac{EF}{BE} = \frac{GF}{DE}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{8} = \frac{GF}{DE} \Rightarrow GF = x, DE = 2x$$

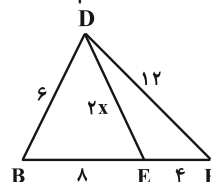


$$\left. \begin{aligned} (EG \parallel DE, \text{مورب}) &\Rightarrow \hat{E}_2 = \hat{G}_1 \\ (DF \parallel DE, \text{مورب}) &\Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{F}_1 \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{دو زاویه}} \triangle DKE \sim \triangle KGF \Rightarrow \frac{GF}{DE} = \frac{KF}{DK} \Rightarrow \frac{x}{2x} = \frac{KF}{8}$$

$$\Rightarrow KF = 4 \Rightarrow DF = 12$$

طبق قضیه استوارت در مثلث BDF داریم:



$$DB^2 \times EF + DF^2 \times BE = DE^2 \times BF + BE \times EF \times BF$$

$$\Rightarrow 6^2 \times 4 + 12^2 \times 8 = (2x)^2 \times 12 + 8 \times 4 \times 12 \Rightarrow x = \sqrt{19}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه ۶۷)

(روح‌اله حسینی)

گزینه ۳۲

فرض کنیم $|A| = x$ ، بنابراین:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & x & -x-1 \\ 3 & -2 & 4 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{بسط نسبت به ستون اول}}$$

$$\begin{aligned} x &= |A| = 1 \times \begin{vmatrix} x & -x-1 \\ -2 & 4 \end{vmatrix} - 0 \times \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ -2 & 4 \end{vmatrix} + 2 \times \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ x & -x-1 \end{vmatrix} \\ &= (4x - 2x - 2) + 2(x + 1 - 2x) = 2x - 2 - 2x + 2 = -x + 1 \\ &\Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow |A| = x = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$|\frac{1}{|A|} A| = 2|A| = 2^3 |A| = 8 \times \frac{1}{2} = 4$$

پس:

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(ایمان ساریفانی)

گزینه ۴

طبق تعریف سهمی هر دایره‌ای که مرکز آن روی سهمی باشد و بر خط هادی آن سهمی نیز مماس باشد از کانون سهمی می‌گذرد. معادله سهمی را به صورت متعارف می‌نویسیم:

$$y^2 + 6y - 12x = 3 \Rightarrow (y+3)^2 = 12(x+1) \Rightarrow \begin{cases} A(-1, -3) \\ a = 3 \end{cases}$$

۳۶- گزینه «۲»

(روح اله سنس)

با سه رقم غیر صفر a, b, c می توان ۶ عدد سه رقمی با ارقام متمایز نوشت:

$$\begin{aligned} A &= abc + acb + bac + bca + cab + cba \\ \Rightarrow A &= (100a + 10b + c) \\ &+ (100a + 10c + b) + \dots + (100c + 10b + a) \\ &= 222a + 222b + 222c = 222(a + b + c) = 2 \times 3 \times 37(a + b + c) \end{aligned}$$

عدد A دارای دو شمارنده اول بزرگتر از ۲۰ است که یکی از آن ها ۳۷ است. شمارنده اول دیگر باید شمارنده $a + b + c$ باشد چون حداکثر مقدار $a + b + c$ برابر ۲۷ است پس باید $a + b + c = 23$ باشد.

$$abc \equiv a + b + c = 23 \equiv 5 \pmod{9}$$

بنابراین:

پس باقی مانده تقسیم abc بر ۹ برابر ۵ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۱۸ تا ۲۳)

۳۷- گزینه «۱»

(درت کر بلایی)

دو عدد $a^2 + a + 1$ و $8a + 5$ دارای رقم یکسان یکسان هستند، بنابراین به پیمانه ۱۰ هم نهشت هستند:

$$\begin{aligned} a^2 + a + 1 &\equiv 8a + 5 \pmod{10} \Rightarrow a^2 - 7a - 4 \equiv 0 \pmod{10} \\ \Rightarrow (a^2 - 7a - 4) + 10 &\equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow a^2 - 7a + 6 \equiv 0 \pmod{10} \\ \Rightarrow (a-1)(a-6) &\equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow \begin{cases} a-1 \equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow a \equiv 1 \\ a-6 \equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow a \equiv 6 \end{cases} \end{aligned}$$

دقت کنید که این معادله می تواند جواب هایی به فرم

$$\begin{cases} a \equiv 1 \\ a \equiv 6 \end{cases} \pmod{10}$$

داشته باشد که در واقع به ترتیب همان $a \equiv 1$ و $a \equiv 6$ هستند. حال به ازای هر کدام از مقادیر به دست آمده، رقم یکان عدد $a^2 - 3a$ را محاسبه می کنیم.

$$\begin{aligned} a \equiv 1 &\Rightarrow a^2 - 3a \equiv 1 - 3 \equiv -2 \equiv 8 \pmod{10} \\ a \equiv 6 &\Rightarrow a^2 - 3a \equiv 36 - 18 \equiv 18 \equiv 8 \pmod{10} \end{aligned}$$

بنابراین رقم یکان عدد $a^2 - 3a$ همواره برابر ۸ است.

توجه: دو عدد $(a-1)$ و $(a-6)$ ، پنج واحد اختلاف دارند، پس یا هر دو مضرب ۵ هستند یا هیچ کدام عامل ۵ ندارند.

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

۳۸- گزینه «۲»

(روح اله سنس)

با توجه به این که $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \in \mathbb{N}$ داریم:

$$\begin{aligned} (x_1 + x_2)^2 &< 30 \Rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = 2, & x_3 + x_4 + x_5 = 22 & (1) \\ x_1 + x_2 = 3, & x_3 + x_4 + x_5 = 3 & (2) \end{cases} \end{aligned}$$

(۱) در این حالت معادله $x_1 + x_2 = 2$ دارای $\binom{2-1}{2-1} = 1$ جواب طبیعی

و معادله $x_3 + x_4 + x_5 = 22$ دارای $\frac{21 \times 20}{2} = 210$ جواب طبیعی وجود دارد. پس در این حالت $1 \times 210 = 210$ جواب طبیعی وجود دارد.

(۲) در این حالت معادله $x_1 + x_2 = 3$ دارای $\binom{3-1}{2-1} = 2$ جواب طبیعی

و معادله $x_3 + x_4 + x_5 = 3$ دارای $\binom{3-1}{3-1} = 1$ جواب طبیعی است.

پس در این حالت $2 \times 1 = 2$ جواب طبیعی وجود دارد. بنابراین تعداد کل جواب های طبیعی این معادله برابر است با:

$$210 + 2 = 212$$

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

۳۹- گزینه «۳»

(علی پسندیره)

سه مجموعه A, B و C را به صورت زیر تعریف می کنیم.

$A = \{\text{دو حرف E کنار هم باشند}\}$

$B = \{\text{دو حرف F کنار هم باشند}\}$

$C = \{\text{دو حرف M کنار هم باشند}\}$

حال تعداد حالاتی که (۱) دو E کنار هم، (۲) دو E کنار هم با دو F کنار هم، (۳) دو E کنار هم با دو M کنار هم و در نهایت (۴) دو E کنار هم با دو M کنار هم با دو F کنار هم را محاسبه می کنیم.

$$\textcircled{EE} \textcircled{FF} \textcircled{MM} \Rightarrow |A| = \frac{6!}{2! \times 2!} = 180$$

$$\textcircled{EE} \textcircled{FF} \textcircled{MM} \Rightarrow |A \cap B| = \frac{5!}{2!} = 60$$

$$\textcircled{EE} \textcircled{MM} \textcircled{FF} \Rightarrow |A \cap C| = \frac{5!}{2!} = 60$$

$$\textcircled{EE} \textcircled{MM} \textcircled{FF} \textcircled{N} \Rightarrow |A \cap B \cap C| = 4! = 24$$

خواسته مسئله برابر است با:

$$\begin{aligned} |A \cap B' \cap C'| &= |A \cap (B \cup C)'| = |A - (B \cup C)| \\ &= |A| - |A \cap (B \cup C)| = |A| - |(A \cap B) \cup (A \cap C)| \\ &= |A| - (|A \cap B| + |A \cap C| - |A \cap B \cap C|) \\ &= 180 - 60 - 60 + 24 = 144 \end{aligned}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

۴۰- گزینه «۲»

(ایمان ساریفانی)

در حالتی که گراف ناهمبند G از مرتبه ۱۳، از دو بخش ۱ رأسی و ۱۲

رأسی تشکیل شده باشد، حداکثر $\binom{12}{2} = 66$ یال دارد. در این صورت باید

۵ یال از آن حذف کنیم تا به $q = 61$ برسیم؛ چون در گراف کامل K_{12} تمام رؤوس از درجه ۱۱ هستند، می بایست ۵ یال را به صورت دویه دو غیرمجاور حذف کنیم تا با این شیوه بتوانیم ۱۰ رأس را به درجه ۱۰ تبدیل کنیم که حداکثر تعداد رؤوس مورد نظر است. هیچ حالت دیگری برای این گراف ناهمبند وجود ندارد؛ زیرا به عنوان مثال، اگر گراف ناهمبند از دو بخش ۲ رأسی و ۱۱ رأسی تشکیل شده باشد، آنگاه حداکثر تعداد یال های آن

$$\text{برابر } \binom{2}{2} + \binom{11}{2} = 56 \text{ خواهد شد که کمتر از ۶۱ است.}$$

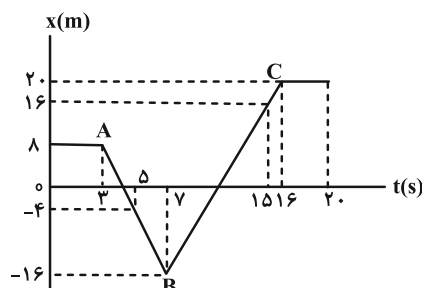
(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی: صفحه های ۳۲ تا ۳۹)

فیزیک

۴۱- گزینه «۳»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا باید مکان متحرک را در لحظات $t_1 = 5s$ و $t_2 = 15s$ به دست آوریم. برای این منظور لازم است معادله پاره خط AB و BC را بنویسیم.



$$m_{AB} = \frac{-16-8}{5-0} = -6 \Rightarrow x = -6t + 26$$

$$m_{BC} = \frac{20-(-16)}{15-5} = 4 \Rightarrow x = 4t - 44$$

$$x = -6t + 26 \xrightarrow{5s} x_1 = -6(5) + 26 = -4m$$

$$x = 4t - 44 \xrightarrow{15s} x_2 = 4(15) - 44 = 16m$$

حال می توان مسافت طی شده توسط متحرک را در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا

$$l = 12 + 16 + 16 = 44m \quad t_2 = 15s \text{ محاسبه کرد:}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{44}{15-5} = 4.4 \frac{m}{s} \quad \text{حال تندی متوسط را محاسبه می کنیم:}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۲ تا ۹)

۴۲- گزینه «۱»

(رحمت اله فیراله زاده سماکوش)

گام اول: به کمک معادله سرعت متوسط در ثانیه اول حرکت، سرعت اولیه را به دست می آوریم. دقت کنید که در لحظه $t = 1s$ سرعت صفر است:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow \frac{20-15}{1} = \frac{0 + v_0}{2} \Rightarrow v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

گام دوم: به کمک معادله سرعت - زمان در ثانیه اول حرکت شتاب متحرک

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a(1) + 10 \Rightarrow a = -10 \frac{m}{s^2} \quad \text{را محاسبه می کنیم:}$$

گام سوم: با توجه به این که تا لحظه t جابه جایی $-15m$ است، به کمک معادله سرعت - جابه جایی، سرعت را در آن لحظه به دست می آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 100 = 2(-10)(-15) \Rightarrow v^2 = 400 \Rightarrow v = \pm 20 \frac{m}{s}$$

از آن جایی که شیب خط مماس در لحظه رسیدن به مبدأ مکان منفی است،

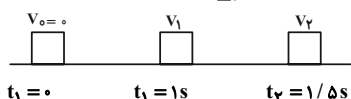
$$\Rightarrow v = -20 \frac{m}{s}$$

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

۴۳- گزینه «۴»

(آرمان رجب شیرخومنی)

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط برابر $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ است و می توان تغییرات سرعت را در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 1/5s$ به دست آورد و در نهایت با استفاده از رابطه $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ شتاب متحرک را محاسبه کرد:



$$v_{av}(0-1/5) - v_{av}(0-1) = 3/5 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{v_1/5 + v_0}{2} - \frac{v_1 + v_0}{2} = 3/5$$

$$\frac{v_0=0}{2} \Rightarrow \frac{v_1/5 - v_1}{2} = 3/5 \Rightarrow v_1/5 - v_1 = 3/5$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1/5 - v_1}{1/5 - 1} \Rightarrow a = \frac{1}{2} = 14 \frac{m}{s^2}$$

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

۴۴- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

جهت بالا را مثبت و مبدأ مکان را محل رها شدن جسم فرض می کنیم و داریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0 \quad y_0 = 0, g = 10 \frac{m}{s^2} \quad t = 1/5s \Rightarrow y = -\frac{1}{2} \times 10 \times (1/5)^2 + 0 = -11/25m$$

جابه جایی گلوله در این مدت $\Delta y = y - y_0 = -11/25m$ و مسافت طی شده توسط آن $11/25m$ است. سرعت گلوله پس از $1/5$ ثانیه برابر است با:

$$v = -gt = -10 \times 1/5 = -15 \frac{m}{s}$$

بنابراین تندی گلوله به $15 \frac{m}{s}$ می رسد.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

(مشابه مثال ۱ - ۱۵ صفحه ۲۲)

۴۵- گزینه «۴»

(رحمت اله فیراله زاده سماکوش)

همه عبارت ها درست هستند و در ادامه به بررسی آن ها می پردازیم:

عبارت های «الف» و «ب»: نیروی مقاومت شاره وارد بر یک جسم، به ابعاد و تندی جسم وابسته است، هر چه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره بیشتر است.

عبارت «پ»: تندی حدی زمانی رخ می دهد که نیروی مقاومت شاره و وزن جسم هم اندازه شوند و در نتیجه نیروهای وارد بر جسم متوازن می شوند. عبارت «ت»: هر چه جرم جسم بیشتر باشد، نیروی وزن آن بیشتر است و در نتیجه نیروی مقاومت هوایی هم که باید به جسم وارد شود تا جسم به تندی حدی برسد، بیشتر است. چون ابعاد دو جسم یکسان است، هر کدام که مقاومت هوای وارد بر آن بیشتر است، تندی بیشتری دارد. بنابراین گزینه «۴» درست است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۳۶ و ۳۷)

$$|\vec{a}| = 2\sqrt{2} \frac{m}{s^2}, \quad \vec{a} = (-2\sqrt{2} \frac{m}{s^2}) \hat{j}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

۴۹- گزینه «۲» (ابوالفضل نکومشی نژاد)

با توجه به رابطه انرژی مکانیکی نوسانگر بر حسب دوره می‌توان نوشت:

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} E = \frac{1}{2} m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 A^2 \Rightarrow T^2 = \frac{2\pi^2 m A^2}{E}$$

با توجه به نمودارهای داده شده برای دو نوسانگر A و B داریم:

$$E_A = 18mJ, \quad A_A = 2cm$$

$$E_B = 8mJ, \quad A_B = 3cm$$

با توجه به رابطه بالا داریم:

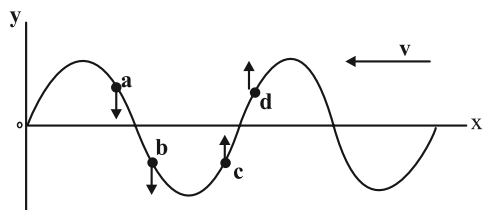
$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{m_A \times E_B}{m_B \times E_A} \times \frac{A_A}{A_B}} \xrightarrow{m_A = 3m_B} \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{3 \times \frac{8}{18} \times \frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{4}{9}}$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{4}{3\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{9}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۵۰- گزینه «۳» (علیرضا جباری)

با توجه به اینکه جهت انتشار موج، در خلاف جهت محور x است، جهت نوسان هر یک از ذرات را مشخص می‌کنیم:



ذره c در جهت محور y حرکت می‌کند و چون به مرکز نوسان خود (y=0) نزدیک می‌شود، حرکت آن از نوع تندشونده است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۵۱- گزینه «۱» (رسمت اله خیراله زاده سماکوش)

چون چشمه صوت ساکن است، طول موج تغییر نمی‌کند اما به علت دور شدن ناظر (شنونده) از چشمه صوت به دلیل آن که با جبهه موج کمتری مواجه می‌شود، بسامدی که می‌شنود کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۴۶- گزینه «۲» (امیر مرادی پور)

به وزنه، دو نیروی وزن رو به پایین و نیروی کشسانی فنر رو به بالا وارد می‌شود.

$$F_c = kx \xrightarrow{k=240 \frac{N}{m}, x=8cm=8 \times 10^{-2}m} F_c = 240 \times 8 \times 10^{-2} = 19.2N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_c = 19.2 \hat{j} (N)$$

$$W = mg = 10m \Rightarrow \vec{W} = -10m \hat{j} (N)$$

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_c + \vec{W} = m\vec{a} \xrightarrow{\vec{a} = (-2 \frac{m}{s^2}) \hat{j}}$$

$$19.2 \hat{j} - 10m \hat{j} = -2m \hat{j} \Rightarrow 19.2 \hat{j} = 8m \hat{j}$$

$$\Rightarrow m = \frac{19.2}{8} = 2.4kg = 2400g$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۵)

۴۷- گزینه «۲» (ابوالفضل نکومشی نژاد)

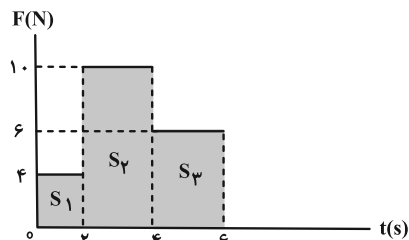
مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان برابر تغییر تکانه است، یعنی:

مساحت زیر نمودار F-t در بازه (۰ تا ۶s) برابر با:

$$p(6) - p(0) = S_1 + S_2 + S_3 \Rightarrow 36 - p(0) = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 + (4 \times 10) + \frac{1}{2} \times 2 \times 6$$

$$36 - p(0) = 40$$

$$\Rightarrow p_0 = -4 \frac{kg \cdot m}{s} \Rightarrow \vec{p}_0 = -4 \left(\frac{kg \cdot m}{s} \right) \hat{i}$$



(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

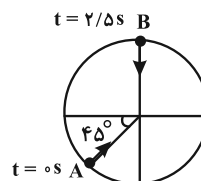
۴۸- گزینه «۳» (مهرادر فاجی)

در ابتدا a_x و a_y هر دو مثبت‌اند و بردار $\vec{a}$ با محور افقی زاویه 45°

می‌سازد در مدت $2/5$ ثانیه، متحرک $N = \frac{2/5}{4} = \frac{1}{10}$ دور (یعنی ۵ دور 45°)

را طی می‌کند یعنی $2/5s$ بعد ذره به نقطه B می‌رسد. شتاب در این لحظه

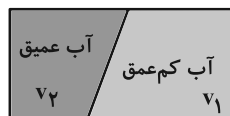
در جهت منفی محور y است و چون اندازه شتاب ذره ثابت است، داریم:



۵۲- گزینه «۴»

(ابوالفضل کلومنی نژاد)

مطابق شکل در یک تشت موج، وقتی موج آب از بخش کم عمق وارد قسمت عمیق آن می‌شود، تندی موج افزایش می‌یابد ($v_2 > v_1$). از طرفی با توجه به ثابت بودن بسامد در هر دو محیط، نتیجه می‌گیریم که طول موج افزایش می‌یابد.



حال با استفاده از تغییر تندی انتشار موج، تغییر طول موج آن به دست می‌آید:

$$v_2 - v_1 = \lambda_2 f - \lambda_1 f = f(\lambda_2 - \lambda_1) \Rightarrow \lambda_2 - \lambda_1 = \frac{v_2 - v_1}{f} = \frac{v_2 - v_1}{f} \cdot \frac{m}{s} \Rightarrow \lambda_2 - \lambda_1 = \frac{0.4}{4 \text{ Hz}} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = \frac{0.4}{4} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

۵۳- گزینه «۲»

(محمدرضا فارمی)

برای اینکه امواج به منطقه سایه برسند، باید طول موج‌شان هم‌مرتبه با ابعاد مانع باشد:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 10^9} = \frac{3}{4} \text{ m} \Rightarrow \lambda = 75 \text{ mm}$$

ابعاد مانع در حدود ۷۵ میلی‌متر باید باشد تا این امواج به ناحیه سایه برسند.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۵۴- گزینه «۴»

(محمدرضا فارمی)

شدت تابشی عبارت است از نسبت توان تابشی بر سطح؛ بنابراین داریم:

$$I' = \frac{P}{A} \Rightarrow I' = \frac{E}{At} = \frac{E}{A} \cdot \frac{1}{t} = \frac{nhf}{A} \Rightarrow I' = \frac{nhc}{A\lambda} \Rightarrow 720 = \frac{n \times 6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{10^{-4} \times 60 \times 663 \times 10^{-9}}$$

$$I' = \frac{P}{A} \Rightarrow I' = \frac{E}{At} = \frac{E}{A} \cdot \frac{1}{t} = \frac{nhf}{A} \Rightarrow I' = \frac{nhc}{A\lambda} \Rightarrow 720 = \frac{n \times 6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{10^{-4} \times 60 \times 663 \times 10^{-9}}$$

$$n = 144 \times 10^{17} \Rightarrow n = 1 / 44 \times 10^{19}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۷، ۱۱۹ و ۱۲۰)

(مشابه پرسش ۴ آخر فصل صفحه ۱۳۴ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

براساس مدل اتمی بور، شعاع مدارهای الکترون در اتم هیدروژن، کوانتیده‌اند و شعاع مدار الکترون با مربع شماره مدار متناسب است.

$$r_n = n^2 r_1 \Rightarrow \frac{r'}{r} = \left(\frac{n'}{n}\right)^2 \Rightarrow \frac{r' - r}{r} = \frac{16}{9} - 1 = \frac{7}{9} \Rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{n'^2}{n^2} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{n'}{n} = \frac{4}{3} \Rightarrow n' = \frac{4}{3}n$$

$$\Rightarrow \frac{16}{9} = \left(\frac{n+1}{n}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{n+1}{n} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow n' = n+1 = 3+1 = 4$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۹)

۵۶- گزینه «۲»

(مهردار فابی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ هسته D روی خط $N = Z$ است. بنابراین: $A = Z + N = 2Z$

(۲) نادرست؛ هسته‌های ایزوتوپ دارای عدد اتمی یکسان و عدد نوترونی متفاوت هستند.

(۳) درست؛ هسته A، عدد اتمی بزرگتر از ۸۳ دارد، پس حتماً ناپایدار است.

(۴) درست؛ در هسته B، نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون مقدار بزرگی است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

۵۷- گزینه «۳»

(مسام نادری)

بررسی علت نادرستی موارد ب و پ:

ب) به فرایند افزایش غلظت ایزوتوپ ۲۳۵ در یک نمونه اورانیوم، غنی‌سازی می‌گویند.

پ) در واکنش گداخت هسته‌ای، مجموع جرم محصولات فرایند، کمتر از مجموع جرم هسته‌های اولیه است.

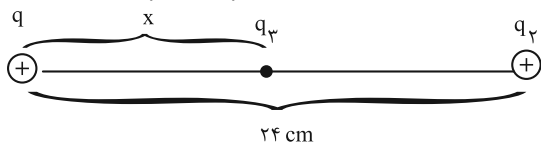
(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۳)

۵۸- گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا محل بار q_3 را تعیین می‌کنیم. برای این منظور باید نیروهای وارد بر

بار q_3 از طرف دو بار q_1 و q_2 را برابر هم قرار دهیم:



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(24-x)^2}$$

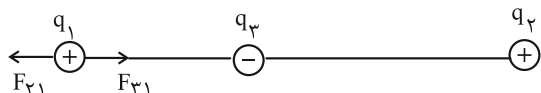
$$\frac{q_1 = 4 \mu C}{q_2 = 36 \mu C} \Rightarrow \frac{4}{x^2} = \frac{36}{(24-x)^2} \Rightarrow \frac{2}{x} = \frac{6}{24-x}$$

$$\Rightarrow 3x = 24 - x \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

برای آن‌که هر سه بار در حال تعادل باشند باید بار q_3 منفی باشد. برای

تعیین مقدار بار q_3 باید براین نیروهای وارد بر بار q_1 یا q_2 را برابر صفر

قرار دهیم:



$$F_{31} = F_{21} \Rightarrow k \frac{|q_3 q_1|}{r_{31}^2} = k \frac{|q_2 q_1|}{r_{21}^2}$$

$$\frac{q_3 = 36 \mu C}{r_{31} = 6 \text{ cm}, r_{21} = 24} \Rightarrow \frac{|q_3|}{6^2} = \frac{36}{24^2}$$

$$\frac{|q_3|}{36} = \left(\frac{6}{24}\right)^2 \Rightarrow \frac{|q_3|}{36} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow |q_3| = \frac{36}{16} = \frac{9}{4} \mu C = 2.25 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیکی ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۵۹- گزینه «۲»

(علیرضا بیاری)

به کمک رابطه $\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{4\pi r^2}$ و برابر بودن چگالی سطحی بار دو کره A و B، رابطه بین بار الکتریکی دو کره A و B را به دست می آوریم:

$$\sigma_A = \frac{Q_A}{4\pi r_A^2}, \quad \sigma_B = \frac{Q_B}{4\pi (2r_A)^2} = \frac{Q_B}{16\pi r_A^2}$$

$$\sigma_A = \sigma_B \Rightarrow \frac{Q_A}{4\pi r_A^2} = \frac{Q_B}{16\pi r_A^2} \Rightarrow Q_B = 4Q_A$$

سپس بار الکتریکی دو کره A و B را در حالت جدید به دست می آوریم:

$$Q'_B = Q_B - 0.2Q_B = 0.8Q_B$$

$$\frac{Q_B = 4Q_A}{Q'_B = 0.8Q_B} \rightarrow Q'_B = 0.8(4Q_A) = 3.2Q_A$$

$$Q'_A = Q_A + 0.2Q_B = Q_A + 0.2(4Q_A) = 1.8Q_A$$

در مرحله بعد نسبت چگالی سطحی بار الکتریکی کره B به کره A را

$$\frac{\sigma'_B}{\sigma'_A} = \frac{\frac{Q'_B}{4\pi r_B^2}}{\frac{Q'_A}{4\pi r_A^2}} = \frac{Q'_B}{Q'_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

$$= \frac{3.2}{1.8} \times \left(\frac{r_A}{2r_A}\right)^2 = \frac{3.2}{1.8} \times \frac{1}{4} = \frac{4}{9}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه های ۲۹ و ۳۰)

۶۰- گزینه «۴»

(رممت اله خیراله زاده سماکوش)

ابتدا تغییر ظرفیت خازن را از رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ به دلیل تغییر مساحت

صفحه ها محاسبه می کنیم:

$$A_2 = A_1 - \frac{20}{100} A_1 \Rightarrow A_2 = 0.8 A_1 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{\kappa_2 = \kappa_1, d_2 = d_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{4}{5}$$

چون خازن را از باتری جدا کرده ایم و سپس ساختمان آن را تغییر داده ایم،

بار روی خازن ثابت مانده است. حال از رابطه $Q = CV$ تغییر ولتاژ را

محاسبه می کنیم:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{Q_1 = Q_2} 1 = \frac{4}{5} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{4}$$

حال تغییرات ولتاژ را به صورت درصدی محاسبه می کنیم:

$$\text{تغییرات ولتاژ بر حسب درصد} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100$$

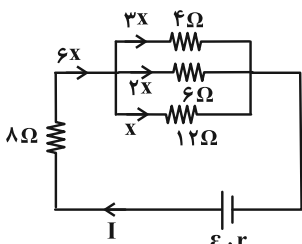
$$= \frac{\frac{5}{4} V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = 25\%$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه های ۳۲ تا ۳۷)

۶۱- گزینه «۴»

(محمدرضا نصیری)

جریان خروجی از باتری پس از عبور از مقاومت ۸ اهمی با رسیدن به سه مقاومت موازی، تقسیم می شود که با نسبت های X، ۲X و ۳X خواهد بود، زیرا در مقاومت های موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت ها تقسیم می شود. پس جریان کل مدار، مجموع جریان در آن سه شاخه یعنی ۶X خواهد بود.



توان مصرفی مقاومت از رابطه $P = RI^2$ محاسبه می شود:

$$\begin{aligned} P_A &= R_A I_A^2 = 8 \times (6X)^2 \\ P_F &= R_F I_F^2 = 4 \times (2X)^2 \end{aligned} \Rightarrow \frac{P_A}{P_F} = \frac{8 \times (6X)^2}{4 \times (2X)^2} = 8$$

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

۶۲- گزینه «۱»

(رممت اله خیراله زاده سماکوش)

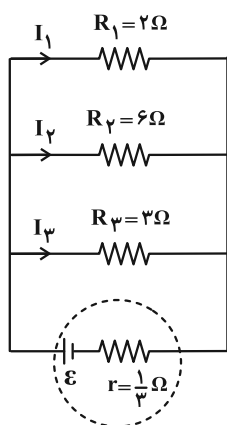
با کمی دقت متوجه می شویم که مقاومت ها به صورت موازی به دو سر باتری وصل شده اند. پس شکل را به صورت زیر می توان ساده کرد و چون هر سه مقاومت موازی هستند، اختلاف پتانسیل های برابری دارند:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I_2 = \frac{18}{R_2} = 6A$$

$$I_2 = \frac{18}{R_2} = 3A$$

$$I_1 = \frac{18}{R_1} = 9A$$



با توجه به قاعده انشعاب، جریان اصلی مدار و گذرنده از باتری را به دست

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 9 + 3 + 6 = 18A \quad \text{می آوریم:}$$

با توجه به این که باتری و مقاومت R_1 نیز موازی هستند، ولتاژ دو سر باتری نیز ۱۸V است و داریم:

$$V = \epsilon - Ir \Rightarrow 18 = \epsilon - 18 \times \frac{1}{3} \Rightarrow \epsilon = 18 + 6 = 24V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -6 \times \frac{-0.01 - \frac{0.01\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{100} - \frac{1}{400}} = \frac{3 \times 0.01 \times (2 + \sqrt{2})}{\frac{3}{400}}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = 4(2 + \sqrt{2}) = 4(2 + 1/4) = 13/6 V$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

(معمدرضا منشادی)

گزینه ۲» ۶۷

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U_{max} = \frac{1}{2} LI_{max}^2$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times L \times 5^2 \Rightarrow L = 3/2 \times 10^{-4} H$$

$$L = \mu_0 \frac{AN^2}{\ell} \Rightarrow 3/2 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{10 \times 10^{-4} \times N^2}{2/4 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow N^2 = 6400 \Rightarrow N = 80$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۹، ۱۲۱ و ۱۲۴)

(افشین مینو)

گزینه ۱» ۶۸

m_2 : جرم مایع درون ظرف

m_1 : جرم ظرف

$$m_1 + m_2 = 6850 g$$

$$\Rightarrow m_1 + \rho_2 V_2 = 6850 \Rightarrow m_1 + 1/0.3 \times 5000 = 6850$$

$$\Rightarrow m_1 = 1700 g$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(معمدرضا فارمی)

گزینه ۲» ۶۹

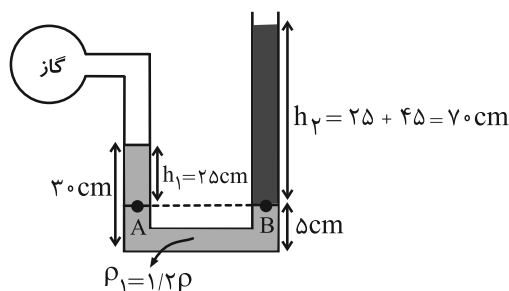
به کمک رابطه $P = \frac{F_{\perp}}{A}$ ، مقدار جرم موجود هوا در سطح آزاد دریا را

$$\xrightarrow{F_{\perp} = mg} 10^5 = \frac{m \times 10}{20 \times 10^{-4}} \Rightarrow m = 20 kg$$
 به دست می‌آوریم.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

(احمد مرادی‌پور)

گزینه ۲» ۷۰



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_{\text{gas}} = \rho_2 g h_2 + P.$$

$$\Rightarrow P_{\text{gas}} - P = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1$$

(معمدرضا فارمی)

گزینه ۱» ۶۳

می‌دانیم آمپرساعت یک باتری همان q و مقدار بار الکتریکی آن است.

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = I_{av} \Delta t \Rightarrow 11 Ah = (220 \times 10^{-3} A) \times \Delta t$$

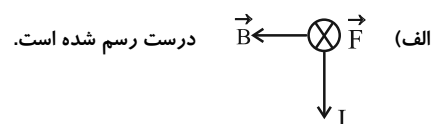
$$\Rightarrow \Delta t = 50 h = 50 \times 60 = 3000 min$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

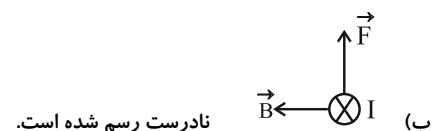
(افشین مینو)

گزینه ۲» ۶۴

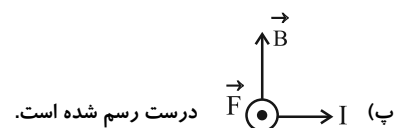
با استفاده از قاعده دست راست، بردارهای هر شکل را مورد بررسی قرار می‌دهیم. جهت خط‌های میدان از قطب N به S است.



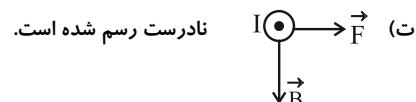
درست رسم شده است.



نادرست رسم شده است.



درست رسم شده است.



نادرست رسم شده است.

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

(معمدرضا نمیری)

گزینه ۴» ۶۵

با توجه به این که میدان مغناطیسی درون سیملوله تقریباً یکنواخت و موازی محور سیملوله است و پرتاب ذره باردار نیز در همان راستای محور سیملوله و موازی آن است، یعنی زاویه بین حرکت ذره باردار و میدان مغناطیسی صفر یا 180° درجه است و طبق رابطه $F = qvB \sin \theta$ چون $\sin \theta = 0$ است، پس، از طرف میدان مغناطیسی به ذره باردار نیرویی وارد نمی‌شود.

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۹ و ۹۹ تا ۱۰۱)

(امیراحمد میرسعید)

گزینه ۲» ۶۶

$$t_1 = \frac{1}{400} s \Rightarrow \Phi_1 = 0.01 \cos(100\pi \times \frac{1}{400})$$

$$= 0.01 \cos \frac{\pi}{4} = \frac{0.01\sqrt{2}}{2} Wb$$

$$t_2 = \frac{1}{100} s \Rightarrow \Phi_2 = 0.01 \cos(100\pi \times \frac{1}{100})$$

$$= 0.01 \cos \pi = -0.01 Wb$$

(ابوالفضل نکومشینی نژاد)

۷۴- گزینه «۲»

ابتدا حجم گاز در حالت دوم را حساب می‌کنیم (برای سازگاری یکاها، در رابطه زیر تغییر حجم گاز را به L تبدیل کردیم):

$$\Delta V = V_2 - V_1 \Rightarrow 600 \times 10^{-3} = V_2 - 3 \Rightarrow V_2 = 3/6 L$$

حال کافی است از قانون گازهای کامل استفاده کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3}{300} = \frac{3/6}{T_2} \Rightarrow T_2 = 360 K$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 360 - 300 = 60 K$$

تغییر دمای گاز برابر است با:

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

(مهران اسماعیلی)

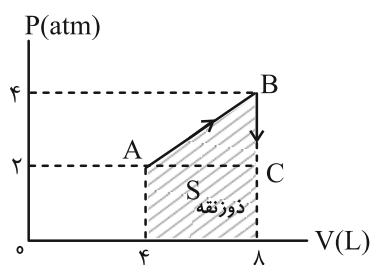
۷۵- گزینه «۴»

در هر دو مسیر AC و ABC چون گاز منبسط شده است، کار محیط روی دستگاه (گاز) منفی است. با توجه به این که تغییر انرژی درونی به مسیر وابسته نیست، داریم:

$$\Delta U_{AC} = \Delta U_{ABC}$$

از طرفی بنابه قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{ABC} = Q_{ABC} + W_{ABC}$$



همچنین سطح زیر نمودار $P-V$ بیانگر کار انجام شده است:

$$W_{ABC} = -S_{\text{دورنقه}} = -\left(\frac{2 \times 10^5 + 4 \times 10^5}{2} \times (8 - 4) \times 10^{-3}\right)$$

$$= -1200 J$$

$$\Delta U_{ABC} = Q_{ABC} + W_{ABC} \xrightarrow{\Delta U_{AC} = \Delta U_{ABC} = 360 J, W_{ABC} = -1200 J}$$

$$360 = Q_{ABC} + (-1200) \Rightarrow Q_{ABC} = 4800 J$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

$$\frac{\rho_1 = 1/2 \rho, \rho_2 = \rho, h_1 = 25 \text{ cm}}{h_2 = 70 \text{ cm}, P_{\text{atm}} - P_1 = P_2 = 18000 \text{ Pa}}$$

$$18000 = \rho \times 10 \times \frac{7}{10} - 1/2 \rho \times 10 \times \frac{25}{100} \Rightarrow 18000 = 7\rho - 3\rho$$

$$\Rightarrow 18000 = 4\rho \Rightarrow \rho = \frac{18000}{4} = 4500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

(رسمت‌الہ شیرالہ زاده سماکوش)

۷۱- گزینه «۴»

چون بخشی از انرژی صرف غلبه بر مقاومت هوا شده و تلف می‌شود، از $80 J$ انرژی که از انرژی پتانسیل کاسته شده است، کمتر از $80 J$ به انرژی جنبشی افزوده می‌گردد. بنابراین گزینه (۴) درست است.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(مهران اسماعیلی)

۷۲- گزینه «۳»

$$h_1 - h_2 = 25 \text{ m}$$

$$U_2 = U_1 - 0/2 U_1 = 0/8 U_1 \xrightarrow{U=mgh} mgh_2 = 0/8 mgh_1$$

$$\Rightarrow h_2 = 0/8 h_1$$

$$\begin{cases} h_1 - h_2 = 25 \\ h_2 = 0/8 h_1 \end{cases} \Rightarrow h_1 - 0/8 h_1 = 25$$

$$\Rightarrow 0/2 h_1 = 25 \Rightarrow h_1 = 125 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

(محمدرضا نصیری)

۷۳- گزینه «۳»

در مرحله اول باید دمای آب به صفر درجه سلسیوس برسد:

$$Q_1 = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta = 2 \times 4/2 \times (0 - 10) = -84 \text{ kJ}$$

در مرحله دوم باید تمام آب منجمد شود:

$$Q_2 = -m L_F = -2 \times 336 = -672 \text{ kJ}$$

در مرحله سوم باید دمای یخ کاهش یابد:

$$Q_3 = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta \theta = 2 \times 2/1 \times (5 - 0) = -21 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{کل}} = -84 - 672 - 21 = -777 \text{ kJ}$$

پس در کل:

مقدار 777 kJ گرما باید از آب گرفته شود.

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

شیمی

۷۶- گزینه «۲»

(معمرد رضا جمشیری)

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون آن‌ها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

ت) برخی دانشمندان بر این باور هستند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی: صفحه‌های ۴ و ۹)

۷۷- گزینه «۱»

(افسان روشایی)

$$\begin{aligned} p + n &= 65 \\ n - p &= 5 \end{aligned} \Rightarrow 2n = 70 \Rightarrow n = 35, p = 30$$

بررسی گزینه‌ها:

$$z = p = 30 \Rightarrow 30 - 24 = 6$$

۱) نادرست،

۲) درست، این عنصر در دوره ۴ و گروه ۱۲ قرار دارد.

۳) درست، این یون ۲۸ الکترون دارد که از عدد اتمی ۲۶ Fe بیشتر است.

۴) درست، با توجه به آرایش الکترونی یون X^{2+} و اتم X ، یون مورد نظر دارای ۳ لایه و اتم مورد نظر دارای ۴ لایه اشغال شده است.



(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی: صفحه‌های ۵، ۱۰ و ۱۳ تا ۳۰ و ۳۹)

۷۸- گزینه «۳»

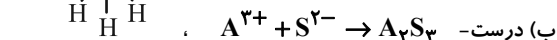
(امیر هاتمیان)

عبارت‌های الف و پ نادرست هستند.

با توجه به فرمول BCl_3 و $AlCl_3$ می‌توان فهمید ظرفیت هر ۲ عنصر A و B برابر سه می‌باشد چون هر دو عنصر در دوره ۳ قرار دارند و عدد اتمی A کوچک‌تر است پس می‌توان نتیجه گرفت: A عنصر فلزی از گروه ۱۳ (Al) و B عنصر نافلزی از گروه ۱۵ (P) می‌باشد.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) نادرست- عنصر A ۱۳ با از دست دادن سه الکترون به آرایش گاز نجیب Ne و B ۱۵ با اشتراک گذاشتن یا گرفتن سه الکترون به آرایش هشت تایی می‌رسد.



پ) نادرست- فسفرتری کلرید آلومینیوم کلرید

ت) درست- ۲ = ۱۵ - ۱۳ = اختلاف عدد اتمی

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی: صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

+ رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۷۹- گزینه «۴»

(ندرا حسین پورمقدم)

کربن دی‌اکسید را می‌توان به جای رها کردن در هواکره در میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند دفن کرد.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای تبدیل کردن دی‌اکسید به مواد معدنی می‌توان آن را با کلسیم اکسید واکنش داد و به ماده معدنی کلسیم کربنات تبدیل کرد.

گزینه «۲»: سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.

گزینه «۳»: پلاستیک‌های سبز پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند و در مدت نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند و به طبیعت باز می‌گردند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۸۰- گزینه «۱»

(مفسن مینونی)

۱) با توجه به اینکه حجم گاز (V) با تعداد مول (n) و دمای گاز (T) رابطه مستقیم و با فشار گاز رابطه عکس دارد، داریم:

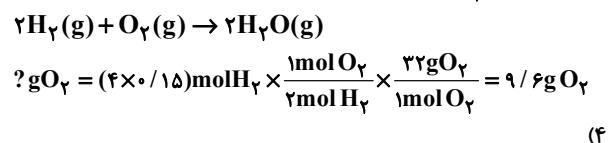
$$\begin{aligned} \frac{V_2}{V_1} &= \frac{T_2}{T_1} \times \frac{n_2}{n_1} \times \frac{P_1}{P_2} \quad P_1 = P_2 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2 n_2}{T_1 n_1} \\ &= \frac{(6 \times 0 / 15) \times 409 / 5}{(4 \times 0 / 15) \times 273} = 2 / 25 \end{aligned}$$

۲) با توجه به شکل مولکول‌ها، گاز (۱)، هیدروژن، گاز (۲)، هیدروژن فلئورید و گاز (۳) اوزون است.

$$\left. \begin{aligned} \text{جرم گاز } (H_2) &= (4 \times 0 / 15) \text{mol} \times \frac{2 \text{g}}{1 \text{mol}} = 1 / 2 \text{g} \\ \text{جرم گاز } (HF) &= (6 \times 0 / 15) \text{mol} \times \frac{20 \text{g}}{1 \text{mol}} = 18 \text{g} \\ \text{جرم گاز } (O_3) &= (4 \times 0 / 15) \text{mol} \times \frac{48 \text{g}}{1 \text{mol}} = 28 / 8 \text{g} \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{(2) + (3)}{(1)} \rightarrow \frac{18 + 28 / 8}{1 / 2} = 39$$

۳) واکنش گاز H_2 و اکسیژن به قرار زیر است:



$$\begin{aligned} \text{اتم} &= (4 \times 0 / 15) \text{mol} O_3 \times \frac{3 \text{mol atom O}}{1 \text{mol} O_3} \\ &\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{atom O}}{1 \text{mol atom O}} = 1 / 0.836 \times 10^{24} \text{atom O} \end{aligned}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

۸۱- گزینه «۳»

(مبشینی میوب)

موارد پ و ت درست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) با افزودن مقداری حلال به محلول با غلظت معین، غلظت محلول کاهش می‌یابد ولی مقدار حل شونده تغییر نمی‌کند.

ب) از ppm نه تنها برای بیان غلظت محلول‌های آبی بسیار رقیق، بلکه برای محلول‌های بسیار رقیق دیگر مانند مقدار آلاینده‌ها در هوا نیز استفاده کرد.

پ) دستگاه اندازه‌گیری قند خون گلوکومتر نام دارد. این دستگاه میلی‌گرم گلوکز را در دسی‌لیتر خون نشان می‌دهد.

ت) جداسازی حل شونده از محلول به شکل بلورهای جامد را تبلور می‌نامند که در جداسازی و استخراج سدیم کلرید از آب دریا کاربرد دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۵، ۹۷ و ۹۹)

۸۲- گزینه «۲»

(مبیر جلیل ناغونی)

با توجه به اینکه درصد جرمی هر دو نمک در محلول برابر است، بنابراین جرم حل شده آنها با یکدیگر برابر است. با فرض اینکه مول حل شده منیزیم سولفات و منیزیم برمید به ترتیب n_1 و n_2 باشد، داریم:

$$n_1 \times 120 = n_2 \times 184 \Rightarrow \text{جرم منیزیم برمید} = \text{جرم منیزیم سولفات}$$

$$(MgSO_4) \quad (MgBr_2)$$

$$\Rightarrow n_1 = \frac{23}{15} n_2$$

با استفاده از جرم یون سولفات، مول حل شده $MgSO_4$ را محاسبه می‌کنیم.

$$220 / AgSO_4^{2-} \times \frac{1 \text{ mol } SO_4^{2-}}{96 g SO_4^{2-}} \times \frac{1 \text{ mol } MgSO_4}{1 \text{ mol } SO_4^{2-}} = 2 / 3 \text{ mol } MgSO_4$$

با توجه به این که مقدار $MgSO_4$ حل شده در محلول ۲/۳ مول است، مقدار n_2 برابر ۱/۵ مول خواهد بود. در ادامه مقدار منیزیم حاصل از انحلال دو نمک را حساب می‌کنیم.

$$2 / 3 \text{ mol } MgSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{1 \text{ mol } MgSO_4} = 2 / 3 \text{ mol } Mg^{2+}$$

$$1 / 5 \text{ mol } MgBr_2 \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{1 \text{ mol } MgBr_2} = 1 / 5 \text{ mol } Mg^{2+}$$

در نهایت غلظت مولی یون منیزیم برابر است با: (حجم محلول برابر ۵۰۰ میلی‌لیتر که از حاصل تقسیم جرم محلول برچگالی آن به دست می‌آید.)

$$Mg^{2+} = \frac{\text{مول } Mg^{2+}}{\text{حجم محلول}} = \frac{(2/3 + 1/5) \text{ mol } Mg^{2+}}{1/2 \text{ L}}$$

$$= 7 / 6 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱- آتب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۸۳- گزینه «۱»

(مبینا سیرسینی)

عبارت‌های ب و پ صحیح می‌باشند.

از روی معادله انحلال پذیری نمک مربوطه متوجه می‌شویم که با افزایش دما مقدار انحلال پذیری نمک در ۱۰۰ گرم آب کاهش می‌یابد زیرا شیب معادله منفی است.

بررسی همه موارد:

الف) انحلال پذیری نمک مربوط در دمای ۶۷ درجه برابر است با:

$$S = -0 / 4(67) + 37 = 10 / 2 g$$

در ۱۰۰ گرم آب مقدار ۱۰/۲ گرم نمک حل می‌شود در نتیجه وقتی مقدار آب بیشتر شود مقدار نمک حل شده نیز بیشتر می‌شود و در ۲۰۰ گرم آب ۲۰/۴ گرم نمک حل می‌شود.

ب) ضریب دما در معادله انحلال پذیری نمک مورد نظر منفی است پس همانند لیتیم سولفات با افزایش دما انحلال پذیری یک نمونه از این نمک در آب کاهش می‌یابد.

پ) در دمای ۵۵° مقدار ۱۵ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود که یک محلول سیر شده است که درصد جرمی آن به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$S = -0 / 4(55) + 37 = 15 g$$

$$\text{جرم نمونه} = \frac{15}{100+15} \times 100 \Rightarrow 13\% = \text{درصد جرمی}$$

ت) با کاهش دما مقدار انحلال پذیری نمک مورد نظر در آب افزایش پیدا می‌کند پس طی این فرایند کاهش دما هیچ نمکی در محلول رسوب نمی‌کند و مقدار بیشتری نمک در آب می‌تواند حل شود.

$$S_1 = -0 / 4(50) + 37 = 17 g$$

$$S_2 = -0 / 4(35) + 37 = 23 g$$

(شیمی ۱- آتب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۸۴- گزینه «۲»

(مبیر جلیل ناغونی)

شبه فلزات جدول تناوبی متعلق به دسته p عناصر جدول هستند. در این دسته از عناصر تنها عناصر گروه چهاردهم و سیزدهم جدول همگی به حالت جامد یافت می‌شوند. بنابراین A می‌تواند سیلیسیم (Si) یا ژرمانیم در گروه چهاردهم باشد.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) کربن در گروه چهاردهم تنها با اشتراک گذاری الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد. همچنین ژرمانیم به عنوان دیگر شبه فلز گروه چهاردهم نیز با به اشتراک گذاری الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

۲) عناصر ماقبل و هم‌دوره هر دو عنصر سیلیسیم و ژرمانیم همگی فلز هستند.

۳) تنها نافلز مایع جدول، عنصر برم است که هیچ یک از شبه فلزات ذکر شده با برم هم‌گروه نیستند. از میان شبه فلزات ذکر شده تنها ژرمانیم با برم هم‌دوره است و این مورد درباره شبه فلز دیگر صدق نمی‌کند.

۴) نخستین نافلز جامد گروه شانزدهم جدول، گوگرد است. در این حالت همان سیلیسیم است و چهار الکترون در لایه ظرفیت خود دارد.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۱۳)

۸۵- گزینه «۲»

(یاسر راش)

برای بررسی گزینه‌ها باید میزان فعالیت شیمیایی فلزها را در نظر گرفت. فعالیت فلزها نشان می‌دهد که هر فلز تا چه اندازه تمایل دارد الکترون از دست بدهد و به کاتیون تبدیل شود. هرچه فلز فعال‌تر باشد، ترکیب‌های یونی پایدارتری تشکیل می‌دهد و نگهداری از آن نیز دشوارتر می‌شود. در میان فلزهای داده شده، ترتیب فعالیت به طور کلی به صورت سدیم < آهن < مس < نقره است و با توجه به این ترتیب می‌توان درستی هر گزینه را بررسی کرد.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش پذیری فلز نقره در میان این فلزها کمتر است و از همه کمتر تمایل دارد الکترون از دست بدهد و به کاتیون تبدیل شود.

گزینه «۲»: سدیم فلزی بسیار فعال است و به راحتی الکترون از دست می‌دهد و یون سدیم (Na^+) تشکیل می‌دهد. به همین دلیل ترکیب‌های یونی سدیم معمولاً پایدار هستند و در طبیعت نیز سدیم به صورت ترکیب یافت می‌شود.

گزینه «۲»: کاهش تدریجی یا سریع رنگ برم نشان می‌دهد که در حال مصرف شدن است. این موضوع وقوع واکنش را قابل مشاهده می‌کند.
گزینه «۴»: بی‌رنگ شدن بخار برم نشان می‌دهد که برم با پیوندهای دوگانه موجود در مولکول چربی واکنش داده است. در این واکنش، پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن شکسته شده و به پیوندهای یگانه تبدیل می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۸۸- گزینه «۳» (یاسر راش)

بررسی همه گزینه‌ها:

- ۱) بیشتر انفجارهای معادن زغال سنگ به دلیل تجمع گاز متان رخ می‌دهد. تراکم این گاز در فضاهای بسته معدن شرایط انفجار را فراهم می‌کند.
- ۲) کربن دی‌اکسید یکی از مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای است و افزایش غلظت آن موجب گرم شدن زمین می‌شود. سوزاندن بیش از حد زغال سنگ سهم بزرگی در افزایش CO_2 جهانی دارد.
- ۳) حتی با داشتن ذخایر فراوان، استفاده از زغال سنگ با انتشار آلاینده و CO_2 همراه است و نمی‌توان آن را جایگزینی پایدار دانست. ضرورت کاهش اثرات زیست‌محیطی همچنان پابرجاست.
- ۴) کلسیم اکسید با SO_2 واکنش داده و این گاز آلاینده را که اثرات زیست‌محیطی مخربی دارد را به دام می‌اندازد. این واکنش یکی از روش‌های مؤثر برای حذف گوگرد بر اثر سوختن زغال سنگ است.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه ۳۶)

۸۹- گزینه «۲» (پیمان فواپوی‌میر)

اگر ارزش سوختن پروپان را a و ارزش سوختن اتانول را $6a$ فرض کنیم، داریم:

$$\text{gC}_3\text{H}_8\text{OH} \times \frac{\text{molC}_3\text{H}_8\text{OH}}{46\text{gC}_3\text{H}_8\text{OH}} \times \frac{345\text{kJ}}{0.25\text{molC}_3\text{H}_8\text{OH}}$$

ارزش سوختن اتانول 30kJ

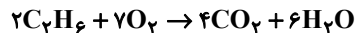
$$30 = 0.6a \Rightarrow a = 50\text{kJ}$$

$$200\text{kJ} \times \frac{\text{gC}_3\text{H}_8}{50\text{kJ}} = \text{gC}_3\text{H}_8$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۹۰- گزینه «۴» (یاسر راش)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



برای به‌دست آوردن آنتالپی واکنش بالا مطابق با قانون هس، مراحل زیر را طی می‌کنیم:

واکنش (I) را در ۳ ضرب می‌کنیم.

واکنش (II) را قرینه و در ۲ ضرب می‌کنیم.

واکنش (III) را قرینه و در ۴ ضرب می‌کنیم.

پس از اعمال تغییرات بالا، آنتالپی‌ها را با هم جمع می‌کنیم:

$$2\Delta H(\text{اتان}) = 3(-572) - 2(-86) - 4(-394) = -3120\text{kJ}$$

گرمای آزاد شده از مصرف ۲۷ گرم اتان را حساب می‌کنیم:

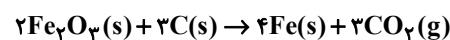
گزینه «۳»: نقره فلزی با واکنش‌پذیری کم است و در شرایط معمولی به راحتی با مواد محیط واکنش نمی‌دهد. در مقابل، سدیم بسیار واکنش‌پذیر است و برای جلوگیری از واکنش با هوا و آب باید در شرایط ویژه مانند زیر نفت نگهداری شود.

گزینه «۴»: آهن در مقایسه با برخی فلزهای داده شده مانند مس و نقره فعالیت شیمیایی بیشتری دارد و ترکیب‌های آن پایدارتر هستند. بنابراین استخراج فلز آهن از سنگ معدن آن، دشوارتر از استخراج فلزهای مس و نقره از خاک حاوی آن‌ها است، زیرا فلزهای نقره و مس به دلیل واکنش‌پذیری پایین، به صورت عنصری نیز در طبیعت یافت می‌شوند و نیاز به روش‌های پیچیده برای بیرون کشیدن آن‌ها از ترکیب حاوی آن‌ها نیست.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۸۶- گزینه «۲» (مجتبی محبوب)

ابتدا واکنش تولید آهن از آهن (III) اکسید را نوشته و موازنه می‌کنیم:



$$\frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{400} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 320\text{gFe}_2\text{O}_3 \text{ خالص}$$

حال حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این واکنش در شرایط STP را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{LCO}_2 = 320\text{gFe}_2\text{O}_3 \times \frac{1\text{molFe}_2\text{O}_3}{160\text{gFe}_2\text{O}_3} \times \frac{3\text{molCO}_2}{2\text{molFe}_2\text{O}_3} \times \frac{22.4\text{LCO}_2}{1\text{molCO}_2}$$

$$= 67.2\text{LCO}_2$$

در نهایت برای به‌دست آوردن مقدار کلسیم کربنات تولید شده از گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده در واکنش اول، واکنش تولید کلسیم کربنات از کلسیم اکسید و گاز کربن دی‌اکسید را می‌نویسیم و جرم کلسیم کربنات را با استفاده از روابط استوکیومتری به‌دست می‌آوریم:



$$? \text{gCaCO}_3 = 67.2\text{LCO}_2 \times \frac{1\text{molCO}_2}{22.4\text{LCO}_2} \times \frac{1\text{molCaCO}_3}{1\text{molCO}_2}$$

$$\times \frac{100\text{gCaCO}_3}{1\text{molCaCO}_3} \times \frac{90\text{g عملی}}{100\text{g نظری}} = 270\text{gCaCO}_3$$

(شیمی ۱- رد پای گل‌ها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۰)

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۸۷- گزینه «۳» (یاسر راش)

تنها چربی‌های سیرنشده موجود در گوشت با برم واکنش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این آزمایش، بخار برم با پیوندهای دوگانه موجود در چربی‌های سیرنشده واکنش می‌دهد و رنگ برم را از بین می‌برد؛ بنابراین از تغییر یا ثابت ماندن رنگ برم می‌توان به وجود یا نبود پیوندهای دوگانه پی برد. به همین دلیل این آزمایش روشی ساده و قابل اعتماد برای تشخیص هیدروکربن‌های سیرنشده از سیرشده است.

(مفسر مبنوی)

۹۲- گزینه «۱»

در ابتدا مقدار مول اسید در محلول را به دست می آوریم:

$$pH = 1/7 \rightarrow [H^+] = [HCl] = 10^{-pH} = 10^{-1/7}$$

$$= 10^{-2} \times 10^{0/3} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{molHCl} = 0.02 \text{mol.L}^{-1} \times 2 / \Delta L = 0.04 \text{mol}$$

در مرحله بعد سرعت انحلال گاز HCl را محاسبه می کنیم:

$$R_{\text{HCl}} = \frac{0.04 \text{mol}}{30 \text{s} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}}} = 0.08 \text{mol.min}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۸۵ تا ۹۰)

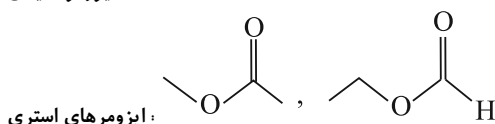
(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

(مفسر مبنوی)

۹۳- گزینه «۴»

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: ویتامین K برخلاف ویتامین D دارای یک حلقه بنزنی است.



گزینه «۳»: کربن گروه عاملی استری می تواند به H یا C متصل باشد.

گزینه «۴»: با توجه به کتاب درسی شیب تغییرات انحلال پذیری الکل های راست زنجیر یک عاملی با افزایش تعداد کربن به صفر میل می کند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان تا پذیر: صفحه های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

(نرا حسین پورمقدم)

۹۴- گزینه «۲»

عبارت های ب و پ نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

ب) نادرست- در ساختار مولکول داده شده گروه کربوکسیل (-COOH)

وجود ندارد.

پ) نادرست-

$$\left. \begin{aligned} \text{جرم نیتروژن} &\Rightarrow 14 \times 2 = 28 \\ \text{جرم اکسیژن} &\Rightarrow 16 \times 2 = 32 \\ \text{جرم کربن ها} &\Rightarrow 12 \times 14 = 168 \end{aligned} \right\} \Rightarrow N + O \Rightarrow 28 + 32 = 60$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان تا پذیر: صفحه های ۱۱۱ تا ۱۱۸)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه های ۵۲ و ۵۳)

(آترین صبا)

۹۵- گزینه «۳»

طبق جدول کتاب درسی با افزودن آنزیم به پاک کننده های صابونی قدرت پاک کنندگی صابون افزایش می یابد و درصد لکه کمتری بر روی پارچه باقی می ماند.

بررسی نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: بخش کاتیونی یک صابون می تواند یون آمونیوم باشد که کاتیون یک عنصر فلزی نیست.

$$? \text{kJ} = 27 \text{gC}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{molC}_2\text{H}_6}{30 \text{gC}_2\text{H}_6} \times \frac{3120 \text{kJ}}{2 \text{molC}_2\text{H}_6}$$

$$= 0.9 \times 1560 \text{kJ}$$

حالا می توان جرم آلومینیم را به دست آورد:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 0.9 \times 1560 \text{kJ} = m(\text{kg}) \times 0.9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \times 80^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow m = \frac{156}{8} = 19.5 \text{kgAl}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۵۷ تا ۶۰ و ۷۳ و ۷۵)

۹۱- گزینه «۲»

(مفسر مبنوی)

می توان با استفاده از رابطه $\frac{4C + 2O + H}{2}$ تعداد جفت الکترون های پیوندی هر ترکیب را محاسبه کرده و مقایسه کنیم:

الف) نفتالن: $\frac{4 \times 10 + 1 \times 8}{2} = 24$, $\frac{4 \times 8 + 1 \times 8}{2} = 20$, C_8H_8 : استیرن

$$\Rightarrow 24 - 20 = 4$$

ب) گلوکز: $\frac{4 \times 6 + 1 \times 12 + 2 \times 6}{2} = 24$, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

بنزوفیک اسید: $\frac{4 \times 7 + 1 \times 6 + 2 \times 2}{2} = 19 \Rightarrow 24 - 19 = 5$, $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$

ب) پارازالین: $\frac{4 \times 8 + 1 \times 10}{2} = 21$, $\frac{4 \times 6 + 1 \times 14}{2} = 19$, C_6H_{14} : هگزان

$$\Rightarrow 21 - 19 = 2$$

ت) هپتانول-۲: $\frac{4 \times 7 + 1 \times 14 + 2 \times 1}{2} = 22$, $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$

بنزالدهید: $\frac{4 \times 7 + 1 \times 6 + 2 \times 1}{2} = 18 \Rightarrow 22 - 18 = 4$, $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$

روش دوم: با توجه به رابطه گفته شده می توان نتیجه گرفت که هر اتم C

در ایجاد ۴ نیم پیوند (۲ پیوند) و هر اتم H در ایجاد ۱ نیم پیوند (۰.۵)

پیوند) و هر اتم O در ایجاد ۲ نیم پیوند (۱ پیوند) دخیل هستند، پس داریم:

الف)

$$|(C_8H_8) - (C_6H_8)| = |8C + 8H - 10C - 8H| = 2 \times 2 = 4$$

ب) $|(C_6H_{12}O_6) - (C_7H_6O_2)|$

$$= |6C + 12H + 6O - 7C - 6H - 2O|$$

$$= |-1 \times 2 + 6 \times 0 / 5 + 4 \times 1| = 5$$

ب) $|(C_6H_{14}) - (C_8H_{10})| = |6C + 14H - 8C - 10H|$

$$= |-2 \times 2 + 4 \times 0 / 5| = 2$$

ت) $|(C_7H_{14}O) - (C_7H_6O)|$

$$= |7C + 14H + O - 7C - 6H - O| = 8 \times 0 / 5 = 4$$

(شیمی ۲- ترکیبی: صفحه های ۳۷، ۴۳، ۷۱، ۸۴، ۹۳ و ۱۰۶)

(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده ای روشن تر: صفحه ۱۱۷)

محاسبه مول کل اسید در نمونه ۵۰۰ میلی‌لیتری:

$$n_{HA} = M \times V = 0.05 \text{ mol.L}^{-1} \times 0.025 \text{ L} = 0.00125 \text{ mol}$$

محاسبه جرم NaOH مورد نیاز (با در نظر گرفتن درصد خلوص):

$$0.00125 \text{ mol HA} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{100 \text{ g NaOH}}{80 \text{ g NaOH}} = 0.0625 \text{ g NaOH}$$

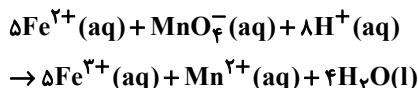
درصد یونش ۴٪ و جرم سدیم هیدروکسید مورد نیاز ۱/۲۵۵ است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۹، ۲۴، ۳۰ و ۳۱)

(مبیر جلیل ناغونی)

۹۸- گزینه «۴»

معادله موازنه شده واکنش به شکل زیر است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها به ترتیب ۱۴ و ۱۰ است که در مجموع برابر ۲۴ خواهد شد.

گزینه «۲»: درست- کاتیون Fe^{2+} کاهنده است و عدد اکسایش عنصر آهن در آن ۲+ است که به ۳+ در یون Fe^{3+} می‌رسد. همچنین آنیون MnO_4^{-} اکسنده است و عدد اکسایش عنصر منگنز در آن ۷+ است که به ۲+ در کاتیون Mn^{2+} می‌رسد.

گزینه «۳»: مطابق با توضیحات گزینه ۲ درست است.

گزینه «۴»: نادرست- مطابق با معادله نمادی واکنش، شمار یون‌ها از ۱۴ واحد (۸ واحد یون H^{+} ، ۵ واحد یون Fe^{2+} و یک واحد یون MnO_4^{-}) به ۶ واحد (۵ واحد یون Fe^{3+} و یک واحد یون Mn^{2+}) می‌رسد، بنابراین از شمار یون‌های مخلوط واکنش کم می‌شود. pH مخلوط واکنش به دلیل کاهش غلظت و شمار یون H^{+} ، افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۴، ۵۲ و ۵۳)

(پیمان فواهی‌میر)

۹۹- گزینه «۱»

معادله واکنش‌های انجام شده در سلول‌های گالوانی به شرح زیر است:



جرم تیغه منیزیم (آند) در سلول گالوانی اول ۷/۲۵ گ کاهش یافته است پس می‌توان تعداد الکترون‌های مبادله شده در این سلول را محاسبه کرد.

$$7.25 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24.3 \text{ g Mg}} \times \frac{2 \text{ mole}^{-}}{1 \text{ mol Mg}} = 0.59 \text{ mole}^{-}$$

پس ۰/۲ مول الکترون در سلول گالوانی دوم مبادله می‌شود.

$$0.2 \text{ mole}^{-} \times \frac{3 \text{ mol Cu}}{6 \text{ mole}^{-}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 6.4 \text{ g Cu}$$

جرم کاتد در سلول گالوانی دوم در زمان t' برابر است با:

$$27.4 + 6.4 = 33.8 \text{ g}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

گزینه «۲»: پاک‌کننده‌های غیر صابونی در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

گزینه «۴»: صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود. به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

(مبیر جلیل ناغونی)

۹۶- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست- به عنوان نمونه مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید (SO_3) و کربن دی‌اکسید (CO_2) از جمله اسیدهای آرنیوس به شمار می‌آیند که در ساختار خود فاقد اتم هیدروژن هستند.

گزینه «۲»: نادرست- دی‌نیتروژن پنتاکسید (N_2O_5) از جمله اسیدهای آرنیوس است که در دما و فشار اتاق به حالت جامد دیده می‌شود. همچنین فورمیک اسید (HCOOH) از اسیدهای آرنیوس است که به حالت مایع در دمای اتاق وجود دارد. بنابراین اسیدهای آرنیوس، در دما و فشار اتاق به هر سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گازی دیده می‌شوند.

گزینه «۳»: نادرست- این عبارت درباره اسیدهای ضعیف درست است. یونش اسیدهای ضعیف در آب، برگشت‌پذیر و تعادلی است و یونش اسیدهای قوی در آب به صورت یک طرفه و غیر تعادلی است.

گزینه «۴»: اسیدهای آرنیوس با حل شدن در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم (H^{+}) و کاهش غلظت یون هیدروکسید (OH^{-}) می‌شوند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶، ۲۱ و ۲۲)

(موشیر نیازی)

۹۷- گزینه «۲»

قسمت اول: محاسبه درصد یونش (α)

ابتدا باید ببینیم در کل چقدر اسید HA وارد آب شده است. با استفاده از حجم مولی داده شده:

$$n_{HA} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم مولی}} = \frac{2 / 4 \text{ L}}{24 \text{ L.mol}^{-1}} = 0.083 \text{ mol}$$

حالا غلظت مولار اولیه اسید را در ۲ لیتر محلول حساب می‌کنیم:

$$C_{HA} = \frac{0.083 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.0415 \text{ mol.L}^{-1}$$

محاسبه غلظت یون هیدرونیوم از روی pH:

$$[\text{H}^{+}] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2.7} = 10^{-3} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

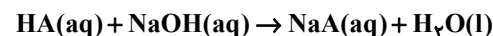
با توجه به فرض سؤال ($\log 2 = 0.3$) پس $2 \times 10^{-3} = 10^{-2.7}$ است.

مطابق مفهوم اسید ضعیف، درصد یونش برابر است با نسبت مقدار یونیده شده به غلظت کل ضرب در ۱۰۰:

$$\% \alpha = \frac{[\text{H}^{+}]}{C_{HA}} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.0415} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-3}}{4.15 \times 10^{-2}} \times 100 = 4.8\%$$

قسمت دوم: خنثی‌سازی محلول

معادله واکنش خنثی‌سازی:



۱۰۰- گزینه «۴»

(نرا حسین پورمقدم)

در اثر خراشیدگی بر سطح آهن گالوانیزه، هر دو فلز آهن و روی در مجاورت اکسیژن و رطوبت قرار می گیرند و برای اکسایش رقابت می کنند. در این رقابت فلز روی اکسید می شود و آهن محافظت می شود. آهن گالوانیزه در ساخت تانکر آب، کانال کولر و ... به کار می رود.

در اثر خراشیدگی بر سطح حلبی، هر دو فلز آهن و قلع در مجاورت اکسیژن و رطوبت قرار می گیرند و برای اکسایش رقابت می کنند. در این رقابت فلز آهن اکسید می شود و ورقه های حلبی برای ساخت قوطی های روغن نباتی و کنسرو استفاده می شوند.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

۱۰۱- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

ابتدا فرض می کنیم ۱۰۰ گرم از نمونه داریم پس ۶۳ گرم از نمونه آب است.

$$\frac{25}{2} \times 4 = 100 - 63 \Rightarrow 25 = 100 - 63$$

$$\frac{37}{8} \times 8 = 100 - 25 \Rightarrow 37 = 100 - 25$$

$$\frac{12}{6} \times 6 = 100 - 37 \Rightarrow 12 = 100 - 37$$

$$\frac{74}{8} \times 8 = 100 - 12 \Rightarrow 74 = 100 - 12$$

$\Rightarrow \frac{37}{74} \times 100\% = 50\%$ درصد آب در نمونه خشک

(شیمی ۳- شیمی بلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه های ۶۸ و ۶۹)

۱۰۲- گزینه «۱»

(اسمان روستایی)

بررسی همه گزینه ها:

۱) نادرست- هرچه بار یون بیشتر و شعاع آن کمتر، چگالی بار بیشتری دارد

$$Mg^{2+} > S^{2-} > Na^{+}$$

۲) درست- هرچه چگالی بار یون ها بیشتر باشد، نیروی جاذبه قوی تر و تفاوت دمای ذوب و جوش بیشتر است، پس؛

$MgO > NaCl$ تفاوت نقطه ذوب و جوش

۳) درست- هرچه چگالی بار یون ها بیشتر، نیروی جاذبه قوی تر و دمای ذوب بیشتر است.

۴) درست- هرچه چگالی بار یون ها بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی بیشتر خواهد بود.

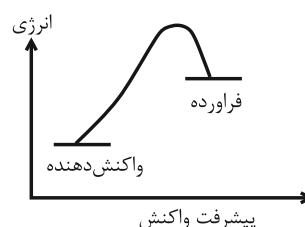
(شیمی ۳- شیمی بلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛

صفحه های ۷۸، ۸۰ تا ۸۳)

۱۰۳- گزینه «۲»

(افسان روستایی)

اگر در واکنشی، مجموع آنتالپی پیوند در واکنش دهنده ها بزرگتر از فراورده ها باشد پس واکنش گرماگیر خواهد بود که نمودار انرژی- پیشرفت واکنش آن به صورت زیر است:



بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: نادرست، با تبدیل واکنش دهنده ها به فراورده ها در این واکنش گرما مصرف می شود.

گزینه «۳»: نادرست، انرژی فعال سازی واکنش برگشت کمتر بوده و واکنش برگشت با سرعت بیشتری انجام می شود.

گزینه «۴»: نادرست، فاصله سطح انرژی فراورده ها تا قله کمتر است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۹۶ تا ۹۸)

۱۰۴- گزینه «۱»

(مبیر جلیل ناغونی)

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: درست- از آنجا که با افزایش دما، رنگ مخلوط تعادل تیره تر شده، واکنش در جهت تولید AB یعنی در جهت جابه جا می شود. بنابراین یک تعادل گرماگیر است. در تعادل های گرماگیر انرژی فعال سازی واکنش رفت از برگشت بیشتر است.

گزینه «۲»: نادرست- تغییرات حجم (تغییرات فشار) سامانه، در تعادل هایی که مجموع مول مواد گازی در دو سمت معادله واکنش برابر است، تأثیری بر جابه جایی تعادل ندارد، بنابراین مقدار مواد موجود در تعادل ثابت می ماند. از آنجا که مول مواد ثابت می ماند و حجم ظرف نصف شده، غلظت تعادلی همه مواد ۲ برابر می شود.

گزینه «۳»: نادرست- تنها با تغییر دما ثابت تعادل واکنش تغییر می کند.

گزینه «۴»: نادرست- با فرض مصرف y مول از هر یک از گازهای A_۲ و B_۲ داریم. مقدار مول A_۲، B_۲ و AB در تعادل به ترتیب به ۱-y، ۱-y و ۲y می رسد.

$$K = \frac{[AB]^2}{[A][B]} \rightarrow 9 = \frac{(2y)^2}{(1-y)^2} \rightarrow 3 = \frac{2y}{1-y} \rightarrow y = 0.6 \text{ mol}$$

غلظت AB برابر است با:

$$AB \text{ غلظت} = \frac{(2 \times 0.6) \text{ mol AB}}{2L} = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

۱۰۵- گزینه «۳»

(پیمان فواوی مجری)

در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش دو اتم کربن از ۳- به ۳+ می رسد. (بقیه کربن ها دچار تغییر در عدد اکسایش نمی شوند.) پس در مجموع ۱۲ واحد تغییر عدد اکسایش در اتم های کربن به وجود می آید.

در تبدیل اتن به اتیلن گلیکول عدد اکسایش دو اتم کربن از ۲- به ۱- می رسد، پس در مجموع ۲ واحد تغییر عدد اکسایش در اتم های کربن به

$$\frac{12}{2} = 6$$

وجود می آید.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۱۶ تا ۱۱۸)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۱۶ مرداد ماه ۱۴۰۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

حیات انسان، در ایمان و عمل صالح است و خداوند متعال و انبیا (ع)، هم مردم را به همان دعوت کرده‌اند: «دعایم لما یحییکم». اطاعت از فرامین آنان، رمز رسیدن به زندگی پاک و طیب است. اگر استاد رسالت خود را رسالتی الهی، نبوی و علوی بداند و اتصال خود را با خدا و اولیای خدا مستحکم کند، واجد نفس مسیحیایی می‌شود. در این صورت، کار معلم، کار انبیا (ع) خواهد بود؛ و گرنه انتقال علم بدون تزکیه، مثل جداشدن سوزن از نخ است که به جای دوزندگی، سوراخ می‌کند و صدمه می‌زند.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۲۵۲- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

خداوند آن‌جا که سخن از آفرینش انسان است، خود را «کریم» معرفی می‌کند: «یا ایها الإنسان ما غرک برک الکریم * الذی خلقک فسواک فعدلک»؛ «ای انسان! چه چیز تو را در برابر پروردگار بزرگوار مغرور کرد و فریب داد؟ همانکه تو را آفرید و [اندام تو را] استوار ساخت و متعادل کرد». ولی آن‌جا که سخن از علم و فرهنگ است، صفت «اکرم» را به کار می‌برد و می‌فرماید: «أقرأ و ربک الاکرم: بخوان که پروردگار تو از همه گرامی‌تر است».

در سورة الرحمن نیز ابتدا به تعلیم قرآن اشاره می‌کند، سپس آفرینش انسان: «الرحمن * علم القرآن * خلق الإنسان: خداوند قرآن را آموخت و انسان را آفرید».

آری! باید قبل از ماشین، راه ساخته شود؛ اول راه هدایت (علم القرآن)، سپس آفرینش انسان. این تعبیر، بیانگر ارزش علم، معلم و تعلیم است و نشان می‌دهد که علم و فرهنگ، بالاترین ارزش را دارد.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۲۵۳- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

استادی موفق است که مخاطبین، او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکند. دقت در آیات قرآن کریم، این نکته را برای ما روشن می‌کند؛ خدای تعالی به حضرت لوط (ع) فرمود: «آلأ امرأتک کانت من الغابرین: ما همسر تو را از قهر خود نجات نمی‌دهیم».

کافران همیشه سعی کرده‌اند که پیروان مستضعف رسولان را انسان‌های بی‌مقدار معرفی کنند: «و ما نراک اتبعک آلا الذین هم اراذلنا: و ما تنها اشخاص پست و بی‌مقدار را می‌بینیم که از تو پیروی می‌کنند».

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۲۵۴- گزینه ۳

(مرتضی ممسنی کبیر)

داشتن عزم در سه آیه از قرآن کریم، کلید موفقیت معرفی شده و در هر سه آیه، صبر، نشانه عزم دانسته شده است. خداوند متعال به پیامبرش (ص) می‌فرماید: «آیا خداوند تو را یتیم و به تو ثروت و مأوا نداد؟ پس اکنون که طعم یتیمی و فقر را چشیده‌ای و دردآشنایی، یتیم و فقیر را از خود طرد نکن».

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۶)

۲۵۵- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

قرآن کریم پیامبر اکرم (ص) را بشیر و نذیر می‌خواند؛ و در عین حال، مکرراً به انداز و هشدار ایشان توجه خاص کرده و حتی فرموده است که او مسئولیتی جز هشدار و انداز ندارد: «ان أنت آلا نذیر».

در قرآن کریم آمده است: «یؤتی الحکمة من یشاء و من یؤت الحکمة فقد اوتی خیراً کثیراً و ما یذکر آلا اولوالالباب: [خداوند] حکمت و بینش را به هر کس بخواهد [و شایسته ببیند] می‌دهد و به هر کس حکمت داده شود، همانا خیری فراوان به او داده شده است و جز خردمندان [از این نکته] متذکر نمی‌گردند».

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۱۰)

۲۵۶- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

در این آیه 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 درصدد ضربه‌زدن به شما هستند؛ شگردهایی همچون:

(الف) فساد: «لا یألونکم خیالاً»

(ب) فشار: «وؤدا ما عنتم»

(ج) نفاق: «ما تخفی صدورهم اکبر»

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۲۵۷- گزینه ۴

(غردین سماقی)

لازمه قراردادن خداوند به عنوان هدف اصلی زندگی، برنامه‌ریزی است و هر کس خداوند را به عنوان هدف اصلی زندگی برگزیند، در دنیا، زندگی لذت‌بخش و مطمئن و در آخرت، رستگاری ابدی را به دست خواهد آورد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۹۸)

(رشته انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۹۶)

۲۵۸- گزینه ۲

(سراسری خارج از کشور، کنکور انسانی، ۱۴۰۰)

پس از مرحله دوم که «عهد بستن با خداوند» است، نوبت به مراقبت از عهد و پیمان می‌رسد. در این مرحله، باقی‌ماندن در پیمان خود با خدا و وفای بر عهد، رضایت خدا را در پی دارد و شکستن پیمان، شرمندگی در مقابل او را به دنبال می‌آورد؛ عهدی که ابتدا بسته می‌شود، مانند نوزادی است که باید از او «مراقبت» شود تا با عهدشکنی، آسیب نبیند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۹۹)

۲۵۹- گزینه ۴

(غردین سماقی)

تشریح گزینه‌های نادرست:

(د) در عبارت «لا إله الا الله» تبری (لا اله) مقدم بر تویی است (إلا الله).

(ه) حدیث «ما أحب الله من عساه» مرتبط با «پیروی از خداوند» به عنوان یکی از آثار محبت به خداست.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱)



۲۶۰- گزینه ۲»

(مفسر بیاتی)

امام سجاد (ع) می‌فرماید: «بار الهی! خوب می‌دانم هرکس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۶)

۲۶۱- گزینه ۳»

(فریدین سماقی)

عبارت «کُتِبَ علیکم الصَّیام» در آیه مبارکه «یا ایها الذین آمنوا کُتِبَ علیکم الصَّیام کما کُتِبَ عن الذین من قبلكم لعلکم تتقون» بیانگر وجوب (واجب بودن) روزه است و از لحاظ موضوعی فایده روزه یعنی تقوا با فایده دوم نماز (دوری از گناه) ارتباط دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۵)

۲۶۲- گزینه ۲»

(سراسری خارج از کشور: کنکور انسانی، ۱۴۰۰)

یکی از جلوه‌های عفاف، مربوط به آراستگی و مقبولیت است. برخی انسان‌ها در آراستگی ظاهری و ابراز وجود و مقبولیت، دچار تندروری می‌شوند؛ به گونه‌ای که در آراسته کردن خود، زیاده‌روی می‌کنند و به خودنمایی می‌رسند. قرآن کریم این حالت را «تبرج» می‌نامد و آن را کاری جاهلانه می‌شمرد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۵)

۲۶۳- گزینه ۲»

(سراسری انسانی، ۱۴۰۰)

چنین ادعایی با نگاه قرآن و پیشوایان، ناسازگار است. قرآن کریم عفت حضرت مریم (ع) را در معبدی که همگان، چه زن و چه مرد، به پرستش می‌آیند، می‌ستاید. توجه کنید که حضور زنان مسلمان در پشت جبهه‌ها، یک خبر تاریخی است، نه نمونه‌ای از مثال‌های قرآنی.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۳۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۵)

۲۶۴- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

تشریح عبارت‌های نادرست:

ب) حد و مرز توجه به تمایلات دانی را خدا (نه همه انسان‌ها) می‌داند و خداوند با احکام خود چگونگی بهره‌مندی از این تمایلات را مشخص کرده است.
ج) تمایلات دانی، لازمه زندگی در دنیا هستند و بدون آن‌ها یا نمی‌توان زندگی کرد یا زندگی سخت و مشکل می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۲۰۱ و ۲۰۲)

۲۶۵- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

امیرالمؤمنین علی (ع) در وصف انسانی‌هایی 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» و حدیث علوی: «آه لیس لانفسکم ثمن آلا الجنة فلا تبيعوها آلا بها؛ همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست؛ پس

[خود را] به کمتر از آن نفروشید» که اشاره به «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» از راه‌های تقویت عزت دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

۲۶۶- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت‌ترین شرایط، عزت‌مندانه زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری ندهند. نوجوانی و جوانی، بهترین زمان برای پاسخ منفی‌دادن به تمایلات گاه و بی‌گاه است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۴۲)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۲۰۰ و ۲۰۱)

۲۶۷- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

آمادگی برای ازدواج نیازمند دو بلوغ است: یکی بلوغ جنسی و دیگری بلوغ عقلی و فکری که مدتی پس از بلوغ جنسی فرا می‌رسد.

از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، بالیمان‌بودن اوست.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۴ و ۱۵۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه‌های ۲۲۳ و ۲۲۵)

۲۶۸- گزینه ۳»

(مبین هاشمی)

تشریح گزینه نادرست:

زن و مرد اگرچه در ویژگی‌های انسانی با هم مشترک هستند و خداوند برای هر دو، هدف واحدی معین کرده است، اما از جهت زن‌بودن و مردبودن یعنی از نظر خصوصیات جسمی با هم متفاوت‌اند. این تفاوت‌ها به گونه‌ای است که هر دو را به هم نیازمند کرده است؛ بدون این‌که یکی بر دیگری برتری داشته باشد، زیرا برتری هر کس نزد خداوند به تقواست.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۱۵۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۱)

۲۶۹- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه نادرست:

این نیاز (نیاز جنسی) که احساس آن از دوران بلوغ آغاز می‌شود، اولین کشش و جاذبه را میان زن و مرد ایجاد می‌کند و آنان را به سوی تشکیل خانواده می‌کشانند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۵)

۲۷۰- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

امام علی (ع) می‌فرماید: «حُبّ الشَّیءِ یعمی و یصمّ: علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند» که این حدیث شریفه با عبارت صورت سوال در ارتباط است و بیانگر یک موضوع هستند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۲۲۳)



هوش و استعداد معلّی

۲۷۱- گزینه ۱

(مادر کریمی)

متن در بند دوم، بیان می‌کند که تغییر رویکرد در نظام‌های آموزشی و ایجاد محیط‌هایی با انگیزه‌سازی‌های درونی، فقط یک استراتژی آموزشی نیست، بلکه چیزی فراتر از استراتژی آموزشی، یعنی عاملی است برای تربیت و پرورش انسان‌هایی با قابلیت‌هایی والاتر.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه ۱

(مادر کریمی)

صفت «فرساینده» معنا و مفهوم «تخریب‌گری» دارد. این صفت برای اهداف اجتماعی به کار رفته که در مقابل «پتانسیل‌های نهفته در ذات» قرار می‌گیرد. یعنی این اهداف اجتماعی، پاداش‌های بیرونی به همراه دارند که گاه مخربند، چنان که حتی ممکن است انگیزه‌های متعالی درونی را نیز از میان ببرند.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه ۲

(مادر کریمی)

الف) متن از روش‌هایی برای ایجاد فضایی حمایتی و همراه با همدلی سخن نگفته است.

ب) زمانی که کنش‌های انسان از چرخه واکنش به محرک‌های بیرونی رها می‌شوند و به سمت خودتعیین‌گری حرکت می‌کنند، «خودشکوفایی» پدیدار می‌شود.

ج) خیر، گذار از «انجام دادن» به «بودن»، باعث می‌شود که چالش‌ها دیگر نه تهدیدی برای عزت‌نفس، بلکه به شکل فرصت‌هایی برای تجربه عمیق شایستگی و گسترش قلمرو توانمندی‌ها دیده شوند.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه ۴

(ممد اصفهانی)

ایجاد گودال‌های اقیانوسی، تشکیل کوهستان‌ها، فعالیت‌های آتشفشانی و زمین‌لرزه‌ها، ناشی از حرکات صفحه‌ها، یعنی قطعات پوسته سخت بیرونی زمین است. همچنین ناتوانی کنونی انسان‌ها برای مقابله با بلایای طبیعی، صرفاً به دلیل ناتوانی در پیشبینی نیست و گاه سخت‌افزارهای لازم نیز به میزان کافی وجود ندارد. مطالعه دقیق حتی همه لرزش‌های صفحه‌های زمین در تاریخ خود نیز برای بازسازی تاریخچه زمین کافی نیست، دیگر مطالعات نیز لازم است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه ۳

(ممد اصفهانی)

متن «اصلاح خطا» را امری نادرست نمی‌داند و چنین بیان نمی‌کند که این موضوع مانع شکل‌گیری خودارزیابی می‌شود یا توان برداشت درست را در او کاهش می‌دهد، بلکه هدف بازخورد را چیزی فراتر از یک اصلاح خطا می‌داند: این که خودارزیابی به درستی انجام شود.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه ۳

(کتاب استعدادتعلیلی هوش کلامی)

نمودار فرضی روبه‌رو، دختران و پسران شهرهای شمالی و غیرشمالی شرکت‌کننده در مسابقات را نشان داده و قسمت هاشورخورده، قهرمان‌ها را طبق متن صورت سؤال مشخص کرده است:

شرکت‌کننده‌های شهرهای شمالی

۳	۱	۲	۴
۱	۲	۳	۴

شرکت‌کننده‌های شهرهای غیرشمالی

واضح است که برخی قهرمان‌ها، دختر و از شهرهای شمالی بوده‌اند، همه پسرهای شرکت‌کننده از شهرهای شمالی قهرمان شده‌اند و هیچ دختر و پسری از شهرهای غیرشمالی در این مسابقات قهرمان نشده است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه ۳

(کتاب استعدادتعلیلی هوش کلامی)

تنها گزینه «۳» است که جنبه‌ای منفی از سینمای امروزی بیان می‌کند و می‌تواند دلیل ادعای صورت سؤال باشد.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه ۲

(غریزاد شیرممدلی)

دو دسته و دو نوع ایستادن داریم:

سحر یا ویدا	ویدا یا سحر	و	حامد یا رامتین	آرش	حامد یا رامتین
-------------	-------------	---	----------------	-----	----------------

جایگاه: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

جایگاه: ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

معلوم است که رامتین و حامد هرگز در جایگاه دوم نخواهند بود.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه ۱

(غریزاد شیرممدلی)

اگر عدد سحر ۷ باشد، عدد ویدا قطعاً ۳ است. چرا که اگر ۱ باشد کوچکترین است و اگر ۵ یا ۹ باشد، اختلاف آن ۷ بیشتر از دو نخواهد بود. حال سه عدد ۱، ۵ و ۹ برای سه پسر هست که عدد آرش باید از مجموع دو نفر دیگر بیشتر باشد، پس آرش ۹ است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)



۲۸۰- گزینه ۲»

(غرض از شیرممدار)

جایگاه رامتین و حامد کاملاً جابه‌جایی پذیر است. عدد سحر هم لزوماً بزرگترین نیست. ممکن است ویدا ۹ باشد. تنها حالت‌های ممکن (دقت کنید ۳ وسط نیست):

سحر یا ویدا	رامتین یا حامد	آرش	رامتین یا حامد
۵ ۹	۱	۷	۳

(استرال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینه ۴»

(همیر کنی)

سن کنونی اصغر را x ، سن کنونی امیر را y و سن کنونی اکبر را z می‌نامیم. اگر آن بازه زمانی $\bigcirc$ باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} x + \bigcirc &= 4x \Rightarrow \bigcirc = 3x \\ y + \bigcirc &= 3y \Rightarrow \bigcirc = 2y \\ z + \bigcirc &= 2z \Rightarrow \bigcirc = z \end{aligned} \right\} \Rightarrow z = 2y = 3x$$

معلوم است که z عددی مضرب ۶ است، چرا که هم مضرب ۲ است و هم مضرب ۳. عدد ۳۲ مضرب ۶ نیست.

(معادله نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینه ۲»

(همیر کنی)

اگر تعداد پیروزی‌ها x و تعداد کل بازی‌ها y باشد، داریم:

$$\begin{aligned} \frac{x}{y} &= \frac{75}{100} \Rightarrow 100x = 75y \\ \frac{x+2}{y+8} &= \frac{73}{100} \Rightarrow 100x + 200 = 73y + 584 \\ \Rightarrow 75y - 73y &= 384 \Rightarrow y = 192 \Rightarrow x = 144 \end{aligned}$$

این یعنی فرد در $200 = 192 + 8$ بازی، $144 + 2 = 146$ پیروزی داشته است، یعنی $54 = 146 - 200$ بازی بدون پیروزی.

(معادله نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه ۳»

(همیر کنی)

هشت کارگر اولیه کار روز نخست را به درستی انجام داده و از آغاز روز دوم می‌بایست کار را در پنج روز شش ساعته کاری، یعنی $5 \times 6 = 30$ ساعت

تمام می‌کردند. با حضور دو کارگر یکسان دیگر، تعداد کارگرها $\frac{10}{8}$ و در

نتیجه زمان کار باید $\frac{8}{10}$ شود، یعنی $\frac{8}{10} \times 30 = 24$ ساعت، که دقیقاً

اتفاق افتاده و بازده کار تغییری نداشته است: $3 \times 8 = 24$

(معادله نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه ۳»

(فاطمه، اسخ)

عبارت‌های «الف» و «ب» به تنهایی ما را به پاسخ نمی‌رسانند. با هر دو داده داریم:

$$\left. \begin{aligned} x^2 - y^2 &= 40 \Rightarrow (x-y) \times (x+y) = 40 \\ (x+y) &= 10 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow (x-y) \times 10 = 40 \Rightarrow x-y = 4$$

حال داریم:

$$\left. \begin{aligned} x+y &= 10 \\ x-y &= 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2x = 14 \Rightarrow x = 7, y = 3$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 + y^2}{xy} = \frac{49 + 9}{21} = \frac{58}{21}$$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه ۲»

(فاطمه، اسخ)

در هر شکل صورت سؤال با توجه به بزرگترین شمارنده مشترک اعداد داریم:

$$10 = 5 \times 2, 8 = 4 \times 2, 4 = 2 \times 2 \rightarrow 2 + 4 + 5 = 11$$

$$9 = 3 \times 3, 18 = 6 \times 3, 3 = 1 \times 3 \rightarrow 1 + 6 + 3 = 10$$

$$24 = 2 \times 12, 36 = 3 \times 12, 48 = 4 \times 12 \rightarrow 4 + 3 + 2 = 9$$

و داریم:

$$42 = 6 \times 7, 7 = 1 \times 7, ? = x \times 7$$

$$x + 1 + 6 = 8 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow ? = 1 \times 7 = 7$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه ۳»

(فاطمه، اسخ)

جهت «هلال»های مرکزی در دیگر گزینه‌ها، به شکلی است که نه با دوران، بلکه با تقارن شکل صورت سؤال حاصل می‌شود.

(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه «۲»

(فاطمه، پاسخ)

جابه‌جایی طرح‌های رنگی الگوی صورت سؤال، از محل شروع:

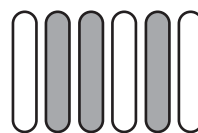


(الگوهای تصویری فطی، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۲»

(غرزاد شیرممدولی)

با قرارگیری شکل گزینه «۲» به جای علامت سؤال، شکل تکرارهایی از طرح زیر خواهد بود:

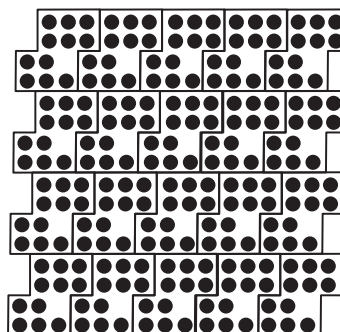


(الگوهای تصویری فطی، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۳»

(همیر اصفهانی)

تکرارهای مدنظر:

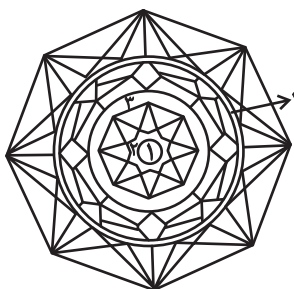


(الگوهای تصویری غیرفطی، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۴»

(همیر کنی)

در شکل صورت سؤال، از هر ناحیه سفید، عددی دقیقاً مضرب چهار هست، به جز چهار ناحیه شماره شده زیر. پس مجموع نواحی سفید، $4k + 4$ است که k عددی طبیعی است. در واقع، این عدد $4(k+1)$ مضرب چهار است.



(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)