

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون جامع ۲۴ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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



زنگنه سوال آزمون هدیه «۲۴ فروردین ۱۴۰۳» اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ گویی : ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

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

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلالی-سیدرضا اسلامی-مسعود برملا-عادل حسینی-حمید علیزاده-کیان کریمی خراسانی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و گسسته	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-افشین خاصه-خان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-هومن عقیلی-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی

گزینشگران و ویراستاران

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

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

ریاضیات

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

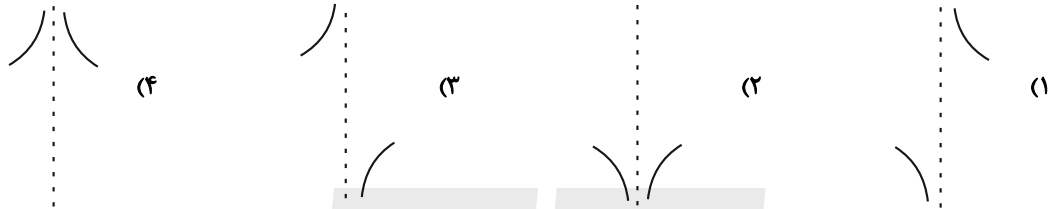
زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

۱- مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی از رابطه $S_n = 2n(n+3)$ به دست می آید. مجموع پنج جمله دوم این دنباله چند برابر جمله دوم آن است؟

- (۱) ۴
(۲) ۹
(۳) ۱۰
(۴) ۱۵

۲- نمودار تابع $y = \frac{\sin 2x}{1 + \cos x}$ در همسایگی $x = \pi$ کدام است؟



۳- تابع $f(x) = x(x - [x]) - 1$ در $\mathbb{R} \rightarrow (-1, 0)$ چند صفر دارد؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۹
(۲) ۱۰
(۳) ۱۱
(۴) ۱۹

۴- مجموع عرض نقاط تلاقی نمودارهای دو تابع $y = 2(\sqrt{x+1} - 1)$ و $y = x^2 - \frac{7}{3}x$ کدام است؟

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

۵- تابع $f(x) = a \times b^x$ مفروض است. اگر $f(2) = 3$ و $f^{-1}(24) = 5$ باشد، $f(6)$ کدام است؟

- (۱) ۳۶
(۲) ۴۸
(۳) ۵۴
(۴) ۷۲

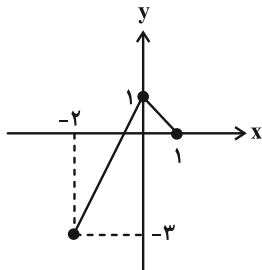
۶- اگر $x = \alpha$ جواب بزرگ تر معادله $\log_p(x^2 + 2) - 1 = \log_p x$ باشد، حاصل $\log_{\delta\alpha-1}(\alpha^2 - 1)$ کدام است؟

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

۷- تابع اکیداً نزولی f مفروض است. اگر $g(x) = \sqrt[3]{x}$ باشد، روی کدام بازه نمودار تابع $h(x) = (f \circ g)(\tan x)$ پایین تر از خط $y = f(1)$ است؟

- (۱) $(\pi, \frac{5\pi}{4})$
(۲) $(0, \frac{\pi}{4})$
(۳) $(\frac{\pi}{4}, \pi)$
(۴) $(\frac{5\pi}{4}, \frac{3\pi}{2})$

۸- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. به ازای کدام مقدار a اشتراک دامنه و برد تابع $g(x) = 2f(ax+1) + a$; $a > 0$ تک عضوی است؟

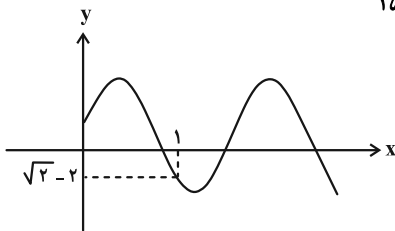


- (۱) ۲
(۲) ۶
(۳) ۳
(۴) ۱

۹- تابع $f(x) = 4 - \sqrt{x-2}$ مفروض است. برد تابع $f \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۳
(۴) ۱

10- بخشی از نمودار تابع $f(x) = \sqrt{2}(2 \sin k\pi x + 1)$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f(\frac{38}{15})$ کدام است؟



- (1) صفر
- (2) $\sqrt{2} + \sqrt{6}$
- (3) $\sqrt{2} - \sqrt{6}$
- (4) $2\sqrt{2}$

11- مجموع جواب‌های معادله $\sin^2 2x - 2 \sin^2 x = \frac{1}{4}$ در بازه $[0, \frac{3\pi}{4}]$ کدام است؟

- (1) $\frac{5\pi}{6}$
- (2) $\frac{13\pi}{6}$
- (3) $\frac{7\pi}{3}$
- (4) $\frac{2\pi}{3}$

12- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+1} - \sqrt{x+1}}{\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-1}}$ کدام است؟

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

13- تابع $f(x) = \begin{cases} ax + [2x] & ; x < 0 \\ x-1 & ; x = 0 \\ x^2 + 2x + b & ; x \geq 0 \end{cases}$ مشتق پذیر است. حاصل ab کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

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

14- اگر $x \geq 0$ ؛ $y + x^3 - 2x\sqrt{xy} = 0$ باشد، مقدار y'' به ازای $x = 4$ کدام است؟

- (1) 24
- (2) 48
- (3) 12
- (4) 36

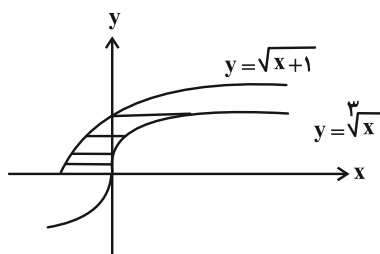
15- عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = 2x \sin \frac{\pi x}{4} - \frac{1}{2}x^2$ در $x = 3$ کدام است؟

- (1) $\frac{51}{2}$
- (2) $\frac{17}{2}$
- (3) $\frac{9}{2}$
- (4) $-\frac{21}{2}$

16- تابع $y = \frac{x^3 - 2}{x^2 + 1}$ روی بازه $[a, b]$ اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

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

17- نمودارهای دو تابع $y = \sqrt{x+1}$ و $y = \sqrt[3]{x}$ در شکل زیر رسم شده‌اند. طول کوتاه‌ترین پاره خط افقی رسم شده، کدام است؟



- (1) $\frac{8}{9}$
- (2) $\frac{23}{27}$
- (3) $\frac{11}{12}$
- (4) 1

18- نمودار تابع $y = x^2 + \sqrt{x}$ در یک همسایگی نقطه عطفش کدام است؟



۱۹- در مثلث قائم الزاویه ABC ، $(\hat{A} = 90^\circ)$ ، $AC = 4$ و $AB = 3$ ، از رأس C خطی عمود بر وتر BC رسم می‌کنیم تا امتداد ضلع BA را در نقطه E قطع کند. فاصله نقطه هم‌رسی عمود منصف‌های مثلث BCE تا نقطه هم‌رسی عمود منصف‌های مثلث ABC کدام است؟

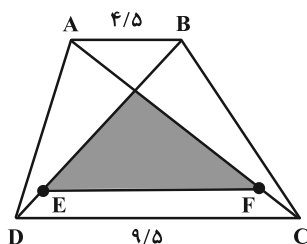
۱۰ (۴)

۵ (۳)

$\frac{20}{3}$ (۲)

$\frac{10}{3}$ (۱)

۲۰- در دوزنقه زیر، پاره خط EF موازی قاعده‌ها رسم شده است. اگر مساحت ناحیه هاشور خورده، $\frac{1}{4}$ مساحت کل دوزنقه باشد،



طول پاره خط EF کدام است؟

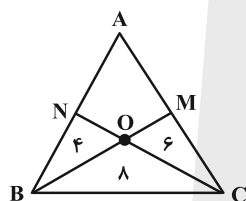
$\frac{6}{5}$ (۱)

۷ (۲)

$\frac{7}{5}$ (۳)

۸ (۴)

۲۱- در شکل زیر مساحت هر مثلث در داخل آن نوشته شده است. اگر $BC = 10$ باشد، طول ارتفاع وارد بر ضلع BC در مثلث ABC کدام است؟ (O در BM و CN در BM و CN متقاطع‌اند.)



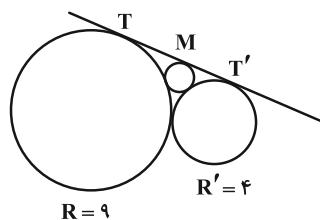
$\frac{6}{12}$ (۱)

$\frac{6}{48}$ (۲)

$\frac{6}{72}$ (۳)

$\frac{6}{36}$ (۴)

۲۲- دو دایره به شعاع‌های ۹ و ۴ بر هم مماس خارج هستند. TT' مماس مشترک خارجی آنها است. محیط دایره‌ای مطابق شکل که بر TT' و این دو دایره مماس است چقدر است؟



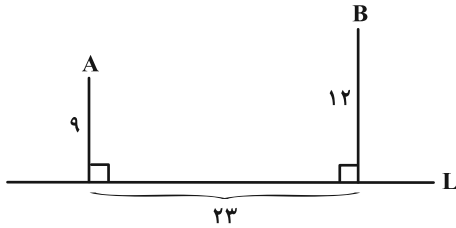
$\frac{1}{28}\pi$ (۱)

$\frac{1}{44}\pi$ (۲)

$\frac{2}{56}\pi$ (۳)

$\frac{2}{88}\pi$ (۴)

۲۳- در شکل زیر می‌خواهیم از نقطه A به نقطه‌ای روی خط L رفته و ۳ واحد روی L به سمت راست حرکت کرده و سپس به نقطه B برسیم. طول کوتاه‌ترین مسیر چقدر است؟



۲۴ (۱)

۲۹ (۲)

۳۲ (۳)

۳۵ (۴)

۲۴- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & -2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} a & -a \\ b & 2 \\ -2 & 2b \end{bmatrix}$ ماتریسی قطری باشد، مجموع درایه‌های ماتریس BA کدام است؟

-۱۲ (۴)

-۸ (۳)

۸ (۲)

۱۲ (۱)

۲۵- در ماتریس زیر به کدام درایه a واحد اضافه کنیم تا به مقدار دترمینان ۲a واحد اضافه شود؟ ($a \neq 0$)

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 6 & 4 & 5 \\ 3 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

(۲) درایه سطر دوم، ستون سوم

(۱) درایه سطر اول، ستون اول

(۴) درایه سطر سوم، ستون سوم

(۳) درایه سطر سوم، ستون دوم

۲۶- دو دایره $x^2 + y^2 + 3x = 0$ و $x^2 + y^2 + 3y = 0$ در دو نقطه A و B متقاطع‌اند. اندازه AB چقدر است؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

$\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (۳)

$6\sqrt{2}$ (۲)

$3\sqrt{2}$ (۱)

۲۷- کانون و رأس سهمی $y^2 + 8x = 6y + 15$ کانون‌های یک بیضی‌اند. اگر این بیضی بر خط هادی سهمی مماس باشد، طول قطر کوچک آن برابر کدام است؟

$2\sqrt{10}$ (۴)

$\sqrt{10}$ (۳)

$4\sqrt{2}$ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۱)

۲۸- دو بردار \vec{a} و \vec{b} با اندازه واحد مفروض‌اند. اگر $|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a} + \vec{b}|$ باشد، در این صورت زاویه بین \vec{a} و \vec{b} کدام است؟

π (۴)

$\frac{\pi}{2}$ (۳)

$\frac{\pi}{3}$ (۲)

$\frac{\pi}{4}$ (۱)

۲۹- اگر $|\vec{a}| = \frac{20}{3}$ ، $\vec{b} = (-1, 2, -2)$ و مساحت مثلثی که روی بردارهای $\vec{a} - 2\vec{b}$ و $2\vec{a} + \vec{b}$ ساخته می‌شود برابر ۲۵ باشد، $|\vec{a} \cdot \vec{b}|$ کدام است؟

$10\sqrt{3}$ (۴)

$5\sqrt{3}$ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۳۰- گزاره $((p \wedge q) \Rightarrow r) \wedge (p \Rightarrow r)$ با کدام گزاره هم‌ارز است؟

$(p \wedge q) \Rightarrow r$ (۴)

$p \Rightarrow r$ (۳)

$(p \vee q) \Rightarrow r$ (۲)

$p \Rightarrow (q \wedge r)$ (۱)

۳۱- اگر A و B دو مجموعه دلخواه باشند، حاصل $((A' - B) - A) \cup ((A - B) - B)$ همواره برابر کدام است؟

$A \cap B$ (۴)

B' (۳)

A (۲)

$A \cup B$ (۱)

۳۲- در کارخانه‌ای دو دستگاه وجود دارد که این دستگاه‌ها مستقل از هم بوده و هر کدام با احتمال $\frac{1}{4}$ خراب می‌شوند. احتمال

این‌که در یک سرکشی تصادفی، فقط یکی از دستگاه‌ها سالم باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{0}{225}$ (۲) $\frac{0}{285}$ (۳) $\frac{0}{315}$ (۴) $\frac{0}{375}$

۳۳- دو جعبه داریم که اولی شامل ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و دومی شامل ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه است. از جعبه اول یک

مهره به تصادف خارج کرده و در جعبه دوم می‌اندازیم و سپس دو مهره از جعبه دوم بیرون می‌آوریم. اگر دو مهره خارج شده از

جعبه دوم هم‌رنگ نباشند، با کدام احتمال مهره خارج شده از جعبه اول سفید است؟

- (۱) $\frac{25}{37}$ (۲) $\frac{15}{37}$ (۳) $\frac{17}{27}$ (۴) $\frac{10}{27}$

۳۴- اگر ۹، ۶۴، ۱۶، $a-1$ ، ۲۵، ۱۶ مجذورهای انحراف از میانگین داده‌های متمایز ۴، ۱۵، ۱۱، ۷، $a+1$ ، ۳ (با همین ترتیب)

باشند، واریانس داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) $\frac{71}{3}$ (۳) $\frac{65}{3}$ (۴) نشدنی

۳۵- باقی‌مانده تقسیم عدد $(1+2^{100})^{100}$ بر ۷ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

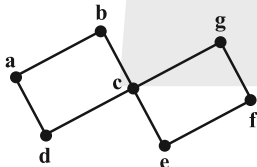
۳۶- اگر (x, y) یک جواب معادله سیاله $7x+5y=11$ و x بزرگ‌ترین عدد طبیعی دو رقمی ممکن باشد، باقی‌مانده تقسیم y .

بر ۹ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۷- گراف زیر چند مجموعه احاطه‌گر مینیمال دارد؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۳ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶



۳۸- در ۵۱ جواب از جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + x_2 + x_3 = k$ حداقل یکی از متغیرها برابر صفر است. مقدار k کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۵ (۳) ۱۷ (۴) ۱۶

۳۹- در چند زیرمجموعه پنج عضوی از مجموعه $\{1, 2, \dots, 8\}$ ، سه عضو با مجموع ۹ وجود دارد؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۳۰ (۳) ۳۳ (۴) ۳۶

۴۰- هر یک از یال‌های مکمل گراف P_n را با استفاده از n رنگ موجود، رنگ‌آمیزی کرده‌ایم. حداکثر مقدار n به گونه‌ای که

مطمئن باشیم حداقل ۱۰ یال هم‌رنگ در این گراف وجود دارد، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

دفترچه اختصاصی - ۲

علوم
ریاضی
وفنی

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون جامع ۲۴ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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



دفترچه سؤال

آزمون هدیه «۲۴ فروردین ۱۴۰۳» اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۶۵ سؤال

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

پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کامران ابراهیمی-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-فراز رسولی-محسن سلماسی-وند-محمدجواد سورچی معصومه شریعت ناصری-مهدی شریفی-ادریس محمدی-آراس محمدی-محمد کاظم منشادی-محمود منصور امیر احمد میرسعید-حسام نادری-مجتبی نکوئیان-محمد نهاوندی-مقدم	فیزیک	
هدی بهاری پور-محمد رضا پور جاوید-سعید تیزرو-امیر حاتمیان-روزبه رضوانی-رضا سلیمانی-میلاد شیخ الاسلامی-خیاری امیر حسین طیبی-امیر محمد کنگرانی-علیرضا کیانی دوست-رضا مسکن-امیر حسین مسلمی-حسین ناصری نانی	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	امیر حسین مسلمی
گروه ویراستاری	آراس محمدی زهره آقامحمدی	محمد حسن محمدزاده مقدم امیر حسین مسلمی
بازبینی نهایی رتبه های برتر	حسین بصیر تر کمپور	احسان پنجه شاهی
مسئول درس	حسام نادری	پارسا عیوض پور ماهان زواری
مستند سازی	احسان صادقی	امیر حسین مرتضوی حسین شاهسواری

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

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

فیزیک

۴۱- دو متحرک A و B به صورت همزمان از مبدأ مکان در جهت مثبت محور

x با سرعت‌های ثابت v_A و $v_B = \frac{4}{5}v_A$ حرکت می‌کنند. اگر در لحظه

$t = 8s$ فاصله دو متحرک از هم ۲۴ متر باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب

ثانیه فاصله دو متحرک از هم ۴۲ متر می‌شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۲۱

۴۲- معادله مکان- زمان متحرکی که از لحظه $t = 0$ تنها تحت اثر نیروی F در حال حرکت بر روی محور x می‌باشد، در SI به

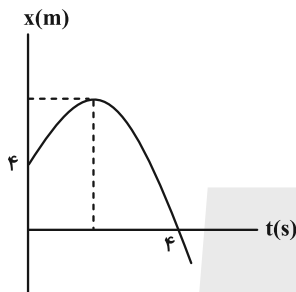
صورت $x = -4t^2 + 48t + 13$ است. اگر در لحظه $t = 7/5s$ نیروی F قطع شود، بزرگی جابه‌جایی متحرک در پنج ثانیه دوم

حرکت چند متر است؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۴۳ (۳) ۶۰ (۴) ۵

۴۳- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتابی ثابت به بزرگی $1 \frac{m}{s^2}$ روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. از

لحظه شروع حرکت تا لحظه عبور از مکان اولیه، مسافت طی شده چند متر است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۱/۵
(۴) ۲/۵

۴۴- هنگام سقوط آزاد در شرایط خلأ، اختلاف اندازه جابه‌جایی جسم در t ثانیه اول و t ثانیه چهارم چقدر است؟

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

۴۵- وزنه‌ای به جرم ۴kg را به فنر سبکی به طول ۵۰cm که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن

وزنه به حالت تعادل، فاصله آن از کف آسانسور ۷۹cm است. اگر آسانسور با شتاب $3 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین شروع به حرکت کند،

فاصله وزنه از کف آسانسور به ۸۳cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۶ (۴) ۳

۴۶- جسمی ساکن به جرم ۱۵۰۰g را با نیروی افقی ۹N روی سطحی به مدت ۵ ثانیه می‌کشیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و

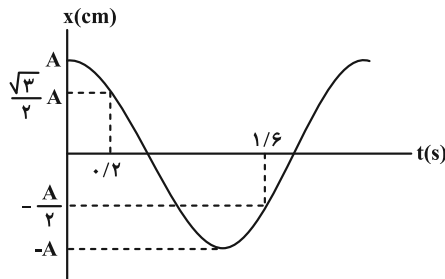
جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب برابر $0/3$ و $0/2$ باشد، جابه‌جایی جسم در این مدت چند متر خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۲ (۳) ۳۶ (۴) صفر

- ۴۷- گلوله‌ای به جرم 150 g روی یک سطح افقی، مسیر دایره‌ای به شعاع 5 m را هر $7/85$ ثانیه یک دور می‌زند. شتاب مرکزگرای گلوله چند متر بر مربع ثانیه و اندازه تغییر تکانه آن پس از نصف دوره چند واحد SI است؟ ($\pi = 3/14$) (اندازه سرعت ثابت است).
- (۱) $0/6, 3/2$ (۲) $1/2, 3/2$ (۳) $0/6, 1/6$ (۴) $1/2, 1/6$

- ۴۸- شتاب گرانش در سطح کره ماه حدود $1/6$ شتاب گرانش در سطح زمین است. شتاب گرانش ماه در فاصله R_m از سطح کره ماه چند برابر شتاب گرانش زمین در فاصله R_e از سطح زمین است؟ (R_m شعاع کره ماه و R_e شعاع کره زمین است).
- (۱) $1/24$ (۲) $1/12$ (۳) $1/6$ (۴) $1/3$

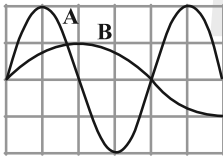
- ۴۹- نمودار مکان- زمان حرکت نوسانی یک آونگ ساده به صورت شکل زیر است. برای این که دوره تناوب آونگ $0/6$ ثانیه بیشتر از مقدار فعلی شود، طول آونگ باید چه تغییری کند؟ ($g = 9/8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۲۵ درصد افزایش یابد.
 (۲) ۵۶/۲۵ درصد افزایش یابد.
 (۳) ۱۲۵ درصد افزایش یابد.
 (۴) ۱۵۶/۲۵ درصد افزایش یابد.

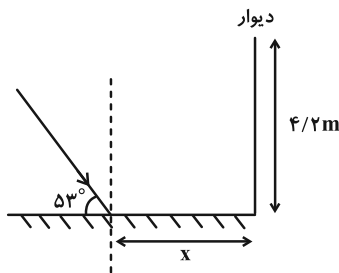
- ۵۰- سیمی به طول 27 سانتی‌متر و چگالی $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ با نیروی 10 نیوتون از دو طرف کشیده شده است. اگر در این سیم موج عرضی با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ منتشر شود، حجم سیم چند سانتی‌متر مکعب است؟
- (۱) $0/25$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) 1

- ۵۱- نمودار جابه‌جایی- مکان دو موج صوتی که در یک محیط منتشر می‌شوند، به صورت زیر است. در این صورت تراز شدت صوت در فاصله 5 متری چشمه موج A ، تراز شدت صوت در فاصله 20 متری چشمه موج B است. (اتلاف انرژی نداریم و $\log 2 = 0/3$)



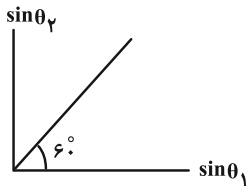
- (۱) ۱۲ دسی‌بل کمتر از
 (۲) ۲۴ دسی‌بل کمتر از
 (۳) ۱۲ دسی‌بل بیشتر از
 (۴) ۲۴ دسی‌بل بیشتر از

- ۵۲- یک موج رادیویی مطابق شکل بر یک سطح صیقلی تخت می‌تابد و زاویه بین پرتوی موج و سطح صیقلی 53° است. برای این که پرتوی بازتاب از سطح صیقلی به دیوار برخورد کند کدام گزینه در مورد فاصله x درست است؟ ($\sin 53^\circ = 0/8$)



- (۱) $0 \leq x \leq 3/15\text{ m}$
 (۲) $x = 3/15\text{ m}$
 (۳) $0 \leq x \leq 5/6\text{ m}$
 (۴) $x = 5/6\text{ m}$

۵۳- پرتو نور تک رنگی تحت زاویه تابش θ_1 از محیط (۱) وارد محیط (۲) می شود. اگر نمودار $\sin \theta_2$ بر حسب $\sin \theta_1$ مطابق شکل زیر باشد (θ_2 زاویه شکست است) کدام گزینه صحیح است؟



(۱) سرعت نور در محیط اول، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر سرعت نور در محیط دوم است.

(۲) ضریب شکست محیط اول، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر ضریب شکست محیط دوم است.

(۳) ضریب شکست محیط اول، $\sqrt{3}$ برابر ضریب شکست محیط دوم است.

(۴) سرعت نور در محیط اول، $\sqrt{3}$ برابر سرعت نور در محیط دوم است.

۵۴- در یک تار دو انتها بسته، یکی از بسامدهای تشدید 150 Hz و بسامد تشدید پس از آن 225 Hz است. اگر در طول تار پنج گره تشکیل شده باشد، بسامد تار در این حالت چند هرتز است؟

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۳۷۵ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۲۵

۵۵- در اتم هیدروژن، الکترون از یک مدار مانا به مدار مانای دیگر گذار می کند و فوتونی با بسامد $7/14 \times 10^{14} \text{ Hz}$ گسیل می شود. این فوتون در کدام ناحیه الکترومغناطیسی قرار دارد و در این گذار شعاع مدار الکترون چند برابر می شود؟

$$(E_R = 13/6 \text{ eV} \text{ و } h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$$

- (۱) مرئی- ۹ (۲) مرئی- ۶/۲۵ (۳) فرابنفش- ۹ (۴) فرابنفش- ۶/۲۵

۵۶- الکترون ها در یک محیط لیزری مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون ها در ترازهایی موسوم به ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پایین تر بسیار باشند.

(۱) گسیل خودبه خود- بیشتر

(۲) گسیل خودبه خود- کمتر

(۳) وارونی جمعیت- بیشتر

(۴) وارونی جمعیت- کمتر

۵۷- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

(۱) ^{11}C با گسیل یک ذره β^+ تبدیل به ^{11}B می شود.

(۲) به فرایند افزایش درصد یا غلظت ایزوتوپ ^{238}U در یک نمونه اورانیوم، غنی سازی گفته می شود.

(۳) واکنش $^{235}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{141}\text{Ba} + ^{92}\text{Kr} + 3^1_0\text{n}$ نمونه ای از واکنش های شکافت هسته ای است.

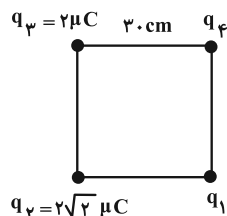
(۴) واپاشی آلفا برای ^{238}U به صورت $^{238}\text{U} \rightarrow ^{234}\text{Th} + ^4_2\text{He}$ می باشد.

۵۸- تعداد هسته های اولیه یک ماده پرتوزا 8×10^{12} است. پس از چند نیمه عمر، تعداد هسته های واپاشی شده آن به $7/875 \times 10^{12}$ می رسد؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۵۹- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه ای روی رئوس یک مربع قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 از طرف سه

بار دیگر صفر است. بزرگی برابند نیروهای الکتریکی وارد بر q_1 از طرف سه بار دیگر چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



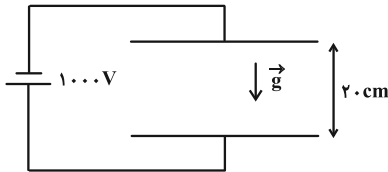
(۱) ۴

(۲) $4\sqrt{2}$

(۳) $2/4\sqrt{2}$

(۴) ۲/۴

۶۰- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه، ذره‌ای به جرم $2g$ و بار الکتریکی $6\mu C$ - از مجاورت صفحه پایینی با تندی $2\frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر در لحظه‌ای که جهت حرکت ذره عوض می‌شود، جای پایانه‌های مثبت و منفی مولد را تغییر دهیم، ذره با تندی چند متر بر ثانیه به صفحه بالایی برخورد می‌کند؟



($g = 10\frac{N}{kg}$ و از نیروی اتلافی صرف نظر کنید).

(۱) $\sqrt{6}$

(۲) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(۳) $\frac{\sqrt{30}}{5}$

(۴) ذره به صفحه بالایی برخورد نمی‌کند.

۶۱- خازنی به ظرفیت $400\mu F$ ، با اختلاف پتانسیل 200 ولت شارژ شده است. اگر توان متوسط خروجی این خازن $4kW$ باشد، انرژی این خازن در چند میلی‌ثانیه تخلیه می‌شود؟

(۴) 2×10^6

(۳) 2×10^{-6}

(۲) ۲

(۱) ۲۰۰

۶۲- روی یک لامپ اعداد ($200V$ و $100W$) نوشته شده و در حالت خاموش اهم‌تر، مقاومت لامپ را 20Ω اندازه‌گیری می‌کند. دمای رشته لامپ در حالت روشن (با ولتاژ $200V$) نسبت به حالت خاموش چند درجه سلسیوس، بیشتر است؟ (ضریب دمایی مقاومت ویژه رشته لامپ $1/9 \times 10^{-1} K^{-1}$ می‌باشد).

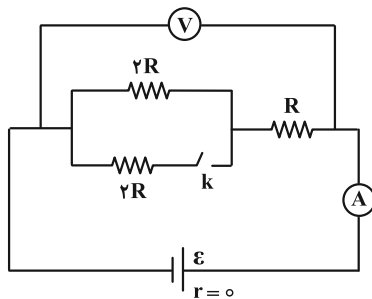
(۴) ۱۰۰

(۳) $\frac{200}{19}$

(۲) ۲۰۰

(۱) ۵۰

۶۳- در مدار شکل زیر، با بستن کلید k ، اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی هستند).



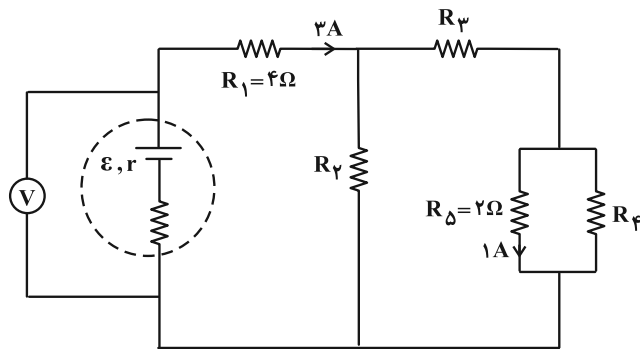
(۱) ۱ و $\frac{2}{3}$

(۲) ۱ و $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$ و $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{2}{3}$ و $\frac{2}{3}$

۶۴- در مدار شکل زیر، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد ۳۰ ولت است. اگر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 ، ۳۴ وات باشد، حاصل $R_3 + R_4 + R_5$ چند اهم است؟



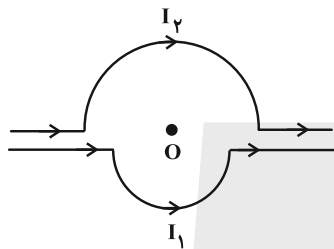
۲۴ (۱)

۲۸ (۲)

۳۴ (۳)

۳۸ (۴)

۶۵- با استفاده از سیم مسی با مقاومت واحد طول $\frac{8}{m} \Omega$ دو نیم حلقه به شعاع‌های ۳ و ۵ سانتی‌متر مطابق شکل ساخته‌ایم. اگر اندازه میدان مغناطیسی در نقطه A برابر $0.06\pi G$ باشد، با فرض یکسان بودن ولتاژ دو سر سیم‌ها، ولتاژ دو سر سیم‌ها چند ولت خواهد بود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



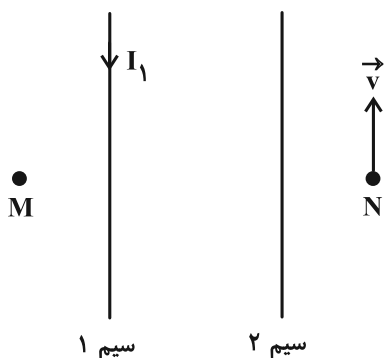
$\frac{9}{20}$ (۱)

$\frac{9}{20}\pi$ (۲)

$\frac{27}{40}$ (۳)

$\frac{27}{40}\pi$ (۴)

۶۶- مطابق شکل دو سیم موازی و بلند، حامل جریان الکتریکی هستند. اگر میدان مغناطیسی خالص حاصل از این دو سیم در نقطه M برابر با صفر باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر الکترونی که در جهت نشان داده شده از نقطه N عبور می‌کند، در چه جهتی است؟



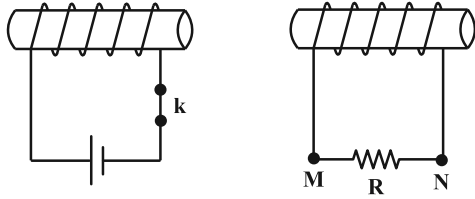
→ (۱)

← (۲)

⊗ (۳)

⊙ (۴)

۶۷- در شکل زیر، ابتدا کلید k بسته است. در لحظه باز شدن این کلید، جریان الکتریکی القایی که از مقاومت R می‌گذرد در چه جهتی و نوع نیروی مغناطیسی بین دو سیملوله از چه نوع است؟



- (۱) از M به N ، رانشی
- (۲) از M به N ، ربایشی
- (۳) از N به M ، رانشی
- (۴) از N به M ، ربایشی

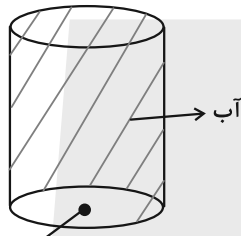
۶۸- در پیچهای حداکثر نیروی محرکه القایی ۶ ولت است. اگر در لحظه‌ای شار عبوری از حلقه $\frac{\sqrt{15}}{4}$ برابر بیشینه شار عبوری باشد، جریان القایی عبوری از حلقه در این لحظه چند آمپر است؟ ($R_{\text{حلقه}} = ۰/۵\Omega$)

- (۱) ۳
- (۲) $۱/۵$
- (۳) ۶
- (۴) $۰/۷۵$

۶۹- طول جسمی را ۵ بار به وسیله خط‌کشی که برحسب میلی‌متر مدرج شده است، اندازه گرفته‌ایم و عددهای $۳۰/۷$ ، $۳۰/۳$ ، $۳۱/۶$ ، $۲۹/۸$ و $۳۵/۴$ سانتی‌متر را به دست آورده‌ایم. طول واقعی این جسم برحسب سانتی‌متر به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

- (۱) $۳۰/۴$
- (۲) $۳۰/۶$
- (۳) $۳۱/۴$
- (۴) $۳۱/۵$

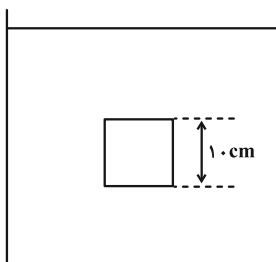
۷۰- در کف مخزن استوانه‌ای شکل پر از آب شکل زیر سوراخی دایره‌ای شکل به شعاع ۱۰cm وجود دارد و آب با تندی $۲\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از آن خارج می‌شود. حجم آب خارج شده از سوراخ در مدت ۵ دقیقه چند لیتر است؟ ($\pi = ۳$) و حجم آب خروجی کمتر از آب موجود در مخزن فرض شود.)



- (۱) ۳۶۰۰۰
- (۲) ۳۶۰۰
- (۳) ۱۸۰۰
- (۴) ۱۸۰۰۰

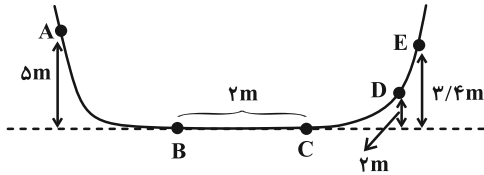
۷۱- مطابق شکل زیر، جسمی مکعبی به طول ضلع ۱۰cm با شتاب ثابت $۲\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ درون شاره‌ای به سمت بالا حرکت می‌کند. اگر فشار در بالا و پایین جسم به ترتیب ۱۰۲kPa و ۱۰۵kPa باشد، نیروی مقاومت وارد بر جسم از طرف شاره چند نیوتون است؟

$$\left(\rho_{\text{شاره}} = ۱۲۰۰\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \text{ و } m_{\text{جسم}} = ۱\text{kg} \right)$$



- (۱) ۲۲
- (۲) ۱۸
- (۳) $۲/۲$
- (۴) $۱/۸$

۷۲- مطابق شکل، اگر جسمی به جرم 2 kg از نقطه A رها شود و نیروی اصطکاک در طول مسیر BC برابر با 16 N باشد، جسم در چه نقطه‌ای متوقف می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و فقط سطح BC اصطکاک دارد.)



- B (۱)
- C (۲)
- D (۳)
- E (۴)

۷۳- به 500 g یخ 20°C مقداری گرما با آهنگ $10/5 \frac{\text{kJ}}{\text{min}}$ در مدت ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجهٔ

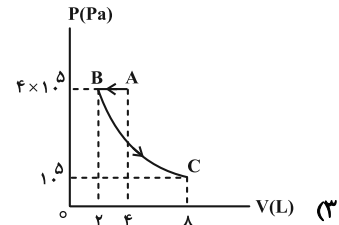
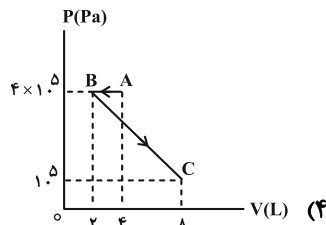
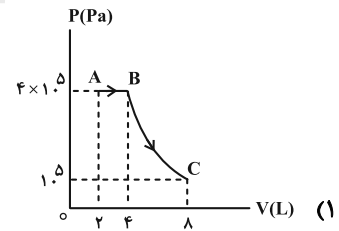
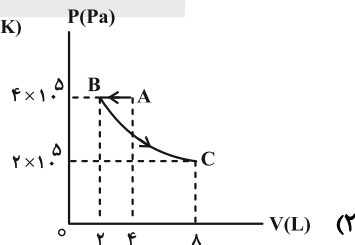
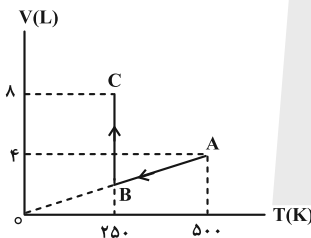
سلسیوس است؟ ($L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

- صفر (۱)
- ۵ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۱۵ (۴)

۷۴- حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای 27°C برابر ۳ لیتر و فشار آن $2 \times 10^5\text{ Pa}$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز 20°C افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز نسبت به فشار اولیهٔ گاز، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) $\frac{100}{3}$ ، کاهش
- (۲) $\frac{200}{3}$ ، کاهش
- (۳) $\frac{100}{3}$ ، افزایش
- (۴) $\frac{200}{3}$ ، افزایش

۷۵- نمودار $(V - T)$ ، $0/4$ مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل زیر است. نمودار $(P - V)$ مربوط به این دو فرایند کدام است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)



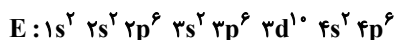
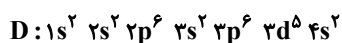
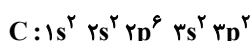
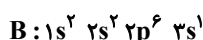
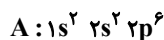
شیمی

۷۶- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (آ) اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای اتمی از دوره سوم به صورت X° باشد، در پایدارترین ایزوتوپ آن ۱۲ نوترون وجود دارد.
 (ب) در آرایش الکترون - نقطه‌ای کربن تعداد الکترون‌های منفرد از عنصر قبل و بعد از خود در جدول تناوبی بیشتر است.
 (پ) مجموع الکترون‌های جفت شده در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم‌های دوره دوم جدول برابر ۲۰ است.
 (ت) تعداد الکترون‌های منفرد در عنصری با عدد اتمی ۳۵ برابر یک است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- آرایش الکترونی حالت پایه چند عنصر که با حروف A, B, C, D و E مشخص شده‌اند به صورت زیر است (نماد عناصر فرضی است).



و همچنین داریم:

(I): عنصر شبه‌فلز است.

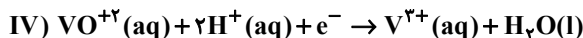
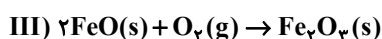
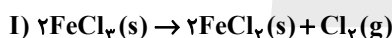
(II): عنصر در اغلب موارد ترکیب یونی و رنگی دارد.

(III): عنصر یک گاز تک اتمی است.

با توجه به اطلاعات داده شده کدام گزینه درست است؟

(I) A, B, E (۳) (II) C, D, A (۱) (III) E, D, C (۲) (I) B, E, C (۴) (II) A, B, E (۳) (III) B, E, C (۴)

۷۸- با توجه به واکنش‌های زیر محلول کاتیون فرآورده‌های کدام دو واکنش رنگ مشابهی دارند؟



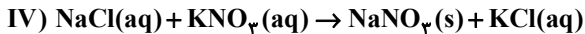
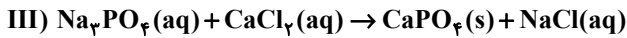
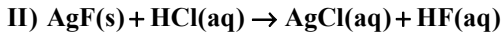
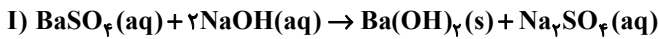
(I) و II (۱) II و IV (۲) I و IV (۳) II و III (۴)

۷۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (الف) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند به وسیله گازها به فضا برمی‌گردند.
 (ب) گازهای گلخانه‌ای تمام گرمای تابیده شده از زمین را بازمی‌گردانند.
 (پ) اگر گازهای لایه هواکره وجود نداشتند میانگین دمای کره زمین تا $-18^{\circ}C$ کاهش می‌یافت.
 (ت) همه گازهای موجود در هواکره در ایجاد اثر گلخانه‌ای مؤثر هستند.
 (ث) زمین پس از گرم شدن توسط خورشید از خود پرتوهای فروسرخ گسیل می‌کند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۰- چه تعداد از واکنش‌های زیر به صورتی که معادله آن‌ها نوشته شده است انجام نمی‌شود؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱- با توجه به مجموعه واکنش‌های انجام شده در لایه اوزون یعنی $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$ ، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- در جهت رفت، پرتوهای فرابنفش و در جهت برگشت پرتوهای فروسرخ مصرف می‌شوند.
- در جهت رفت، با مصرف و در جهت برگشت با تولید اتم‌های اکسیژن همراه است.
- در جهت رفت، با افزایش پایداری همراه است.

• نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی هر مولکول، در دو طرف معادله برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲- چند مورد از عبارات‌های داده شده، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در ترکیب، نسبت تعداد به تعداد برابر است.»

آ) دی‌نیتروژن پنتاکسید - اتم‌ها - عنصرها - ۳/۵

ب) کلسیم‌فسفات - کاتیون‌ها - آنیون‌ها - ۱/۵

پ) آهن (II) هیدروکسید - عنصرهای فلزی - اتم‌ها - ۳۳ / ۰

ت) آمونیوم سولفات - اتم‌ها - عنصرها - ۳/۷۵

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- اگر غلظت مولی محلول سیرشده لیتیم سولفات در دمای 90°C ، $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ و چگالی محلول $1/22\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ باشد

انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در دمای 90°C کدام است؟ ($\text{Li} = 7, \text{O} = 16, \text{S} = 32; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱۸ (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴)

۸۴- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

الف) پیوند هیدروژنی، یکی از نیروهای وان‌دروالسی محسوب می‌شود.

ب) هر مولکول آب می‌تواند حداکثر با ۴ پیوند هیدروژنی با ۲ مولکول آب دیگر در ارتباط باشد.

پ) در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.

ت) هنگام قرارگیری مولکول آب در میدان الکتریکی، سر اکسیژن آن در جهت قطب منفی میدان قرار می‌گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

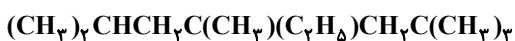
۸۵- آب دریاچه‌ای حاوی 0.08% درصد جرمی از نمک سدیم کلرید بوده و چگالی آب این دریاچه برابر $2\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ است. با ورود آب

رودخانه‌ای به چگالی $1/1\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ حجم آب دریاچه ۲ برابر می‌شود. در حالت جدید غلظت این نمک حدوداً چند ppm می‌شود؟

۳۸ (۱) ۴۹ (۲) ۵۷ (۳) ۵۱ (۴)

۸۶- در ساختار زیر هرگاه شاخه‌های فرعی متیل را با اتیل و شاخه‌های فرعی اتیل را با متیل جایگزین کنیم چند مورد از مطالب زیر

درباره ترکیب حاصل نادرست است؟



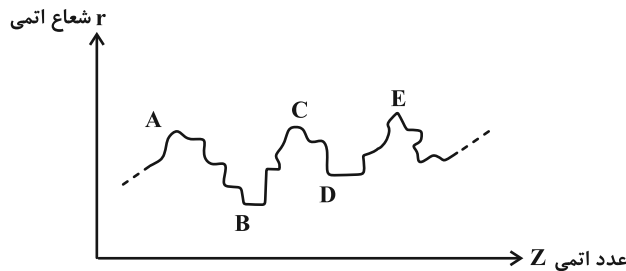
۱) مجموع اعداد در نام آن براساس قواعد آیوپاک برابر با ۲۱ می‌شود.

۲) نسبت شمار گروه‌های متیل به شاخه‌های جانبی متیل برابر $2/33$ است.

۳) درصد جرمی کربن در آن برابر درصد جرمی کربن در آلکانی با فرمول $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ است.

۴) چهار کربن در شاخه اصلی محل اتصال شاخه‌های فرعی هستند.

۸۷- نمودار تقریبی تغییرات شعاع اتمی (r) چند عنصر متوالی برحسب عدد اتمی (Z) به صورت زیر می باشد. کدام مطلب در



مورد عناصر A، B، C، D و E درست است؟

- (۱) B و D عناصری متعلق به یک دوره اند.
- (۲) A و D عناصری متعلق به یک گروه اند.
- (۳) A، C و E عناصری از گروه فلزات قلیایی اند.
- (۴) A و C عناصری از گروه گازهای نجیب هستند.

۸۸- اگر در واکنش سوختن پنتان، $\frac{2}{5}$ اتم های کربن به جای تبدیل شدن به کربن دی اکسید به کربن مونوکسید تبدیل شود، مجموع

ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها کدام است و به ازای مصرف ۰/۴۲ مول گاز اکسیژن در شرایط STP نسبت جرم گاز (های)

قطبی به جرم گاز (های) ناقطبی کدام است؟ (C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

- (۱) ۱/۲۴ - ۷ (۲) ۰/۴۲ - ۸ (۳) ۰/۴۲ - ۷ (۴) ۱/۲۴ - ۸

۸۹- با توجه به جدول زیر که گرمای ویژه و چند ماده را در دمای C ۲۵ و فشار ۱atm نشان می دهد، کدام موارد از مطالب داده شده

درست است؟

ماده	A	B	C	D
گرمای ویژه (J.g ⁻¹ .°C ⁻¹)	۱/۵	۴	۰/۲۵	۱/۲۵

(۱) هرگاه به جرم های برابر از دو ماده A و C به یک اندازه گرما داده شود، افزایش دمای A بیشتر از افزایش دمای C خواهد بود.

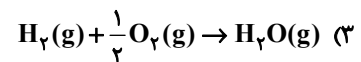
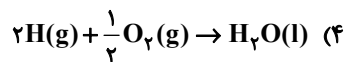
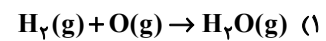
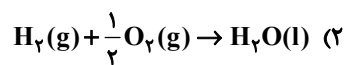
(ب) ظرفیت گرمایی ۲۰۰ گرم از ماده C برابر ۵۰ J.°C⁻¹ است.

(پ) اگر دمای ۴۰۰ گرم ماده D و ۲۰۰ گرم ماده C را به یک اندازه افزایش دهیم، باید به ماده D، ده برابر ماده C گرما داده شود.

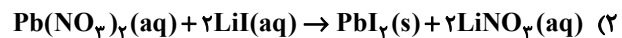
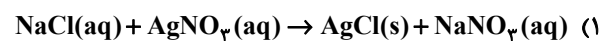
(ت) اگر به ۱۰۰ گرم از ماده خالصی ۸ کیلوژول گرما داده شود و دمای آن C ۲۰ افزایش یابد، این ماده B است.

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

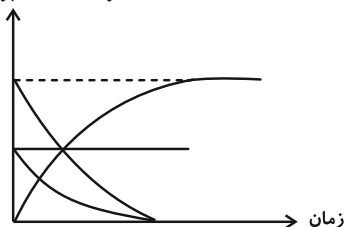
۹۰- کدام واکنش گرمای کمتری آزاد می کند؟



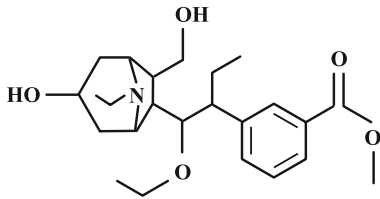
۹۱- نمودار روبه رو مربوط به پیشرفت کدام واکنش می تواند باشد؟



غلظت شرکت کننده ها برحسب mol.L⁻¹



- ۹۲- چند مورد از عبارات‌های زیر درباره ترکیبی با فرمول ساختاری داده شده درست است؟ ($C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)
 الف) بین اتم‌های کربن در آن ۲۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

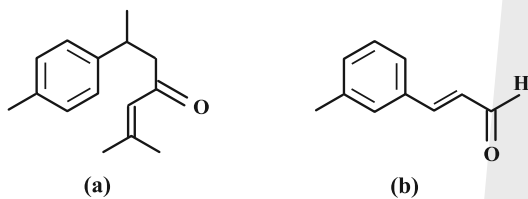


- ب) برای تولید ۲۶۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید از سوختن کامل آن ۰/۲۷۵ مول از این ترکیب نیاز است.
 پ) الکل سازنده بخش استری این مولکول از آبکافت استر تولید کننده بوی آناناس نیز به دست می‌آید.

ت) دارای ۲ گروه عاملی هیدروکسیل، یک گروه استری، یک گروه اتری و یک گروه آمینی است.
 ث) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن از سه برابر شمار پیوندهای دوگانه در مولکول آن، یک واحد کمتر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹۳- با توجه به مولکول‌های داده شده چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)



- الف) فرمول مولکولی ترکیب b به صورت $C_9H_{10}O$ است.
 ب) تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های a و b برابر ۱۶ است.

پ) حدود ۹ درصد جرمی مولکول a را هیدروژن تشکیل داده است.
 ت) در مولکول a، ۱۰ اتم کربن وجود دارند که تنها به سه اتم دیگر متصل شده‌اند.
 ث) مولکول‌های a و b به ترتیب در دارچین و زردچوبه وجود دارند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹۴- با توجه به داده‌های زیر ΔH واکنش $N_7H_4(g) + O_7(g) \rightarrow N_7(g) + 2H_7O(g)$ برابر چند کیلوژول است و مقدار آنتالپی پیوند (O-H) چند کیلوژول بر مول است؟

($\Delta H_{N-N} = ۱۶۲, \Delta H_{N-H} = ۳۹۰/۵, \Delta H_{N \equiv N} = ۹۴۴, \Delta H_{O=O} = ۴۹۵ : kJ \cdot mol^{-1}$)

- I) $2NH_7(g) \rightarrow N_7H_4(g) + H_7(g) \quad \Delta H_1 = ۱۸۳ kJ$
 II) $2H_7(g) + O_7(g) \rightarrow 2H_7O(g) \quad \Delta H_2 = -۴۸۶ kJ$
 III) $NH_7(g) \rightarrow \frac{1}{2}N_7(g) + \frac{3}{2}H_7(g) \quad \Delta H_3 = ۴۶ kJ$

- ۱) ۴۲۹ ، -۷۱۵ (۱) ۲) ۴۶۳ ، -۵۷۷ (۲) ۳) ۴۶۳ ، -۷۱۵ (۳) ۴) ۴۲۹ ، -۵۷۷ (۴)

- ۹۵- برای واکنش کامل اسید معده اضافی تولید شده در اثر ریفلاکس با کدام یک از ضد اسیدهای زیر حجم بیشتری از محلول ۰/۲ مولار این اسید مصرف می‌شود و این حجم برابر چند میلی‌لیتر است؟ (در واکنش با ضد اسیدها کلرید فلز و آب تولید می‌شود).

($Al = ۲۷, Mg = ۲۴, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

- I) ۰/۰۴ مول آلومینیم هیدروکسید II) ۱/۱۶ گرم منیزیم هیدروکسید
 ۱) (I) - ۵۰۰ ۲) (II) - ۵۰۰ ۳) (I) - ۶۰۰ ۴) (II) - ۶۰۰

۹۶- تفاوت شمار مولکولها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت اولیه و دمای یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟

ترکیب	K_a
CH_3COOH	$1/8 \times 10^{-5}$
HNO_2	$4/5 \times 10^{-4}$
HF	$5/9 \times 10^{-4}$
HCN	$4/9 \times 10^{-10}$
$HCOOH$	$1/8 \times 10^{-4}$

(۱) HF ، H_2SO_4 ، HBr

(۲) HNO_2 ، HI ، HCN

(۳) $HCOOH$ ، HNO_2 ، HF

(۴) $HCOOH$ ، CH_3COOH ، HCl

۹۷- بر پایه نظریه آرنیوس خواص فراورده واکنش گوگرد تری اکسید با آب مشابه فراورده واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی گرم از آن با آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی ۴۰ درصد تغییر می دهد؟ (حجم محلول

پایانی، ۲/۵ لیتر در نظر گرفته شود، $O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ ، $N = 14$ ، $\log 2 = 0/3$ و $\log 3 = 0/5$)

(۱) CaO - ۸/۱ (۲) Cl_2O_7 - ۱۶/۲ (۳) N_2O_5 - ۸/۱ (۴) CO - ۱۶/۲

۹۸- چند مورد از جمله های زیر درباره واکنش خنثی شدن اسید و باز درست است؟

• نوعی واکنش اکسایش- کاهش نیز محسوب می شود.

• حاصل واکنش خنثی شدن همواره محلولی با $pH = 7$ است.

• می تواند مبنایی برای کاربرد شوینده های خورنده باشد.

• در واکنش های خنثی شدن همواره با حذف یون های ناظر می توان معادله اصلی را به صورت $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ در نظر گرفت.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- چند عبارت زیر در مورد آلومینیم و استخراج آن صحیح است؟

(الف) مانند تمامی فلزات، زمانی که اکسایش می یابد، خورده می شود.

(ب) آلومینیم با این که E° منفی دارد ولی به کندی در هوا اکسید می شود.

(ج) همانند دیگر فلزات فعال طبیعت به شکل ترکیب یافت می شود.

(د) فلز Al از روش های مختلف از جمله برقکافت نمک های مذاب آن به دست می آید.

(ه) در فرایند هال، مواد موجود در معادله واکنش انجام یافته دارای ۳ عنصر می باشند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۰- کدام گزینه در رابطه با سیستم تولید برق از انرژی خورشید درست است؟

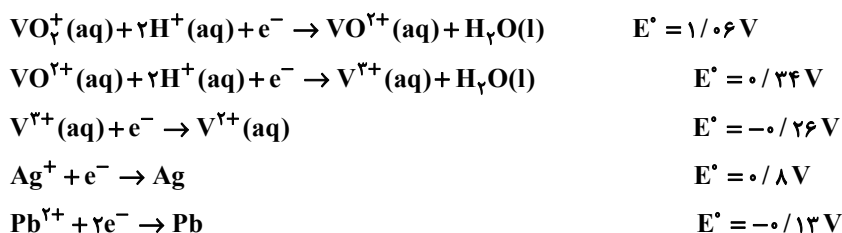
(۱) نیروهای بین مولکولی در $NaCl$ قوی تر از HF است.

(۲) خورشید بزرگ ترین منبع انرژی تجدیدپذیر ساکنین زمین است که انرژی خود را به صورت امواج مرئی به سمت زمین گسیل می کند.

(۳) در سیستم تولید برق خورشیدی، شارژ یونی و مولکولی با یکدیگر تبادل انرژی دارند.

(۴) عدد کوئوردیناسیون ذرات سازنده شارژ تأمین کننده انرژی در این سیستم با هم برابر و مساوی ۸ می باشد.

۱۰۱- اضافه کردن پودر نقره و سرب، به ترتیب می‌تواند موجب ایجاد چه رنگی در محلول حاوی یون وانادیم (V) شود؟

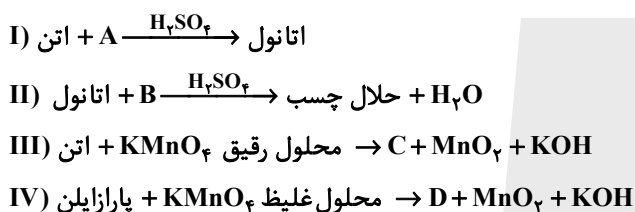


(۱) سبز- بنفش (۲) آبی- سبز (۳) سبز- آبی (۴) بنفش- آبی

۱۰۲- در کدام گزینه اختلاف شعاع اتمی دو عنصر بیشتر است؟

(۱) F و Li (۲) Na و Li (۳) Na و Cl (۴) Cl و F

۱۰۳- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟ (نمادهای A، B، C و D فرضی می‌باشند).



(۱) اختلاف جمع جبری عدد اکسایش کربن‌های D و B برابر ۲ است.

(۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی C، ۲ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی A است.

(۳) فرآورده‌های واکنش (II) با پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شوند و واکنش برگشت نیز در محیط اسیدی قابل انجام است.

(۴) مواد A، B، C و D همگی جزء مواد مولکولی‌اند و همه به خوبی در هگزان حل می‌شوند.

۱۰۴- با توجه به واکنش تعادلی $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ در ظرفی یک لیتری، اگر در مخلوط تعادلی ۱۰/۸ گرم کربن و

۳/۶ گرم هیدروژن وجود داشته باشد و در ابتدای واکنش فقط واکنش دهنده‌ها با مول برابر حضور داشته باشند، ثابت تعادل این

واکنش کدام است و با کدام تغییر زیر تعادل جابه‌جایی ندارد؟ (H = ۱, C = ۱۲ : g.mol⁻¹)

(۱) ۳/۶- کاهش فشار (۲) ۳/۶- افزودن مقداری گرافیت

(۳) ۹- افزودن مخلوط تعادلی فرایند هابر (۴) ۹- خارج کردن مقداری گرافیت

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) در واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، از فرآورده فرایند هابر به عنوان واکنش‌دهنده اکسنده استفاده می‌شود.

ب) کاتالیزورها اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می‌کنند.

پ) از مبدل‌های کاتالیستی نمی‌توان مدت طولانی استفاده کرد و پس از مدت کوتاهی کارایی آن‌ها کاهش می‌یابد.

ت) واکنش تجزیه نیتروژن مونوکسید به نیتروژن و اکسیژن در دماهای پایین به سرعت انجام می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



دفترچه سؤال [?]

فرهنگیان

(رشته ریاضی و فیزیک)

۲۴ فروردین ماه ۱۴۰۳

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

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

طراحان به ترتیب حروف الفبا

مهارت‌های معلمی	مرتضی محسنی کبیر
دین و زندگی (۲)	محمد رضایی بقا - یاسین ساعدی - فردین سماقی - مرتضی محسنی کبیر
دین و زندگی (۱)	محمد رضایی بقا - یاسین ساعدی - فردین سماقی - عباس سیدشبیتری - مرتضی محسنی کبیر
استعداد تملیلی	التاز آقامحمدی - حمید اصفهانی - مریم جهانپانی - مریم حیدری - فاطمه راسخ - کیارش صانعی - حمید گنجی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

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

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۴۶۳



مهارت معلمی

۱۵ دقیقه

فصل اول: ارزش و امتیاز کار معلمی
فصل دوم: صفات معلم
فصل سوم: وظایف معلم
صفحه ۱۵ تا ۱۱۶

۱۰۶- بینش و بصیرتی که اگر در فقیر باشد، او را در جامعه از ثروتمند محبوب تر می کند، با عمل معلم به کدام

وظیفه تحقق می یابد و نتیجه چنین چیزی در آیات قرآن کریم چگونه بیان شده است؟

(۱) دارابودن حکمت - سعادت در دنیا را برای او به ارمغان خواهد داشت.

(۲) دارابودن حکمت - خیر کثیر را برای او به ارمغان خواهد داشت.

(۳) آغاز کار با نام خدای متعال - خیر کثیر را برای او به ارمغان خواهد داشت.

(۴) آغاز کار با نام خدای متعال - سعادت در دنیا را برای او به ارمغان خواهد داشت.

۱۰۷- به ترتیب، «علت تفاوت نوع پوشش و آراستگی امام صادق (ع) در مقایسه با امام علی (ع)» و «نکته آموزنده از سیره بزرگ ترین معلمان تاریخ» در

کدام گزینه تبیین شده است؟

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

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

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

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

۱۰۸- روش قرآن کریم برای ارشاد عوام با تمسک به آیه شریفه «أدع إلی سبیل ربک...» در کدام گزینه تجلی دارد؟

(۱) پند و موعظه نیکو (۲) مجادله نیکو (۳) شعر و ادبیات (۴) حکمت و استدلال

۱۰۹- چند مورد از موارد زیر، پیرامون وظیفه «عملی بودن درسها» از مجموعه وظایف معلم صحیح است؟

(الف) بیشتربودن تأثیرگذاری عمل زنان پیامبر (ص) از سایر زن ها، معلول بالا بودن جایگاه اجتماعی و مذهبی آنان است.

(ب) تعداد کسانی که با سخنرانی پیامبر (ص) به اسلام گرویدند، کم تر از تعداد کسانی است که با عمل پیامبر (ص) به اسلام گرویدند.

(ج) شرط امر به معروف و نهی از منکر، عمل خود انسان است.

(د) میزان اهمیت درس عملی و غیر عملی به یک مقدار است و به همین دلیل باید از زبان خود و گوش مردم، انتظار بالا داشت.

(ه) پیامبر اکرم (ص) مأمور بود که اگر چیزی را نمی داند، به آن اذعان کند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۱۰- به ترتیب، «نشانه عزم» و «نحوه معرفی عزم در سه آیه از قرآن کریم» در کدام گزینه تجلی دارد؟

(۱) صبر - نشانگر ظرفیت (۲) توکل - نشانگر ظرفیت

(۳) توکل - کلید موفقیت (۴) صبر - کلید موفقیت

۱۱۱- «آموختن حضرت سلیمان (ع) از هدهد» بیانگر چه نکته‌ای است و کدام ماجرای قرآنی پیام مشابهی را به همراه دارد؟

- (۱) از هر شخصی با هر سن و شرایطی کسب علم کنیم. - دستور خداوند بر همراهی موسی (ع) با هارون (ع)
- (۲) از هر شخصی با هر سن و شرایطی کسب علم کنیم. - دستور خداوند بر همراهی موسی (ع) با خضر (ع)
- (۳) همه باید در فکر تحصیل علم باشیم. - دستور خداوند بر همراهی موسی (ع) با خضر (ع)
- (۴) همه باید در فکر تحصیل علم باشیم. - دستور خداوند بر همراهی موسی (ع) با هارون (ع)

۱۱۲- عبارت قرآنی «لیس بی ضلالة» از زبان کدام پیامبر الهی است و مؤید کدام ویژگی است که باید یک معلم از آن برخوردار باشد؟

(۱) نوح (ع) - نداشتن تکلف

(۲) هود (ع) - نداشتن تکلف

(۳) نوح (ع) - داشتن سعه صدر

(۴) هود (ع) - داشتن سعه صدر

۱۱۳- این جمله که «کار معلم، زدودن غبار غفلت و بیدار کردن انسان خوابیده‌ای است که از گوهر عمر و زندگانی‌اش غافل است.» در ارتباط با کدام یک

از ارزش‌های کار معلمی است و خداوند انسان‌های غافل را چگونه معرفی می‌کند؟

(۱) «معلم با گران‌ترین گوهر هستی سر و کار دارد.» - «أَوْلَئِكَ كَالْأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ»

(۲) «معلمی شغل نیست، عبادت است.» - «أَوْلَئِكَ كَالْأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ»

(۳) «معلمی شغل نیست، عبادت است.» - «يَا أَيُّهَا الْإِنْسَانُ مَا غَرَّكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ»

(۴) «معلم با گران‌ترین گوهر هستی سر و کار دارد.» - «يَا أَيُّهَا الْإِنْسَانُ مَا غَرَّكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ»

۱۱۴- مفهوم کدامیک از امتیازات معلمی در این درخواست امام سجاد (ع) از خداوند متعال در دعای مکارم الاخلاق که می‌فرمایند: «الهی انطقنی

بالبهدی و الهمنی التقوی» نهفته است؟

(۱) تربیت کار خدا است.

(۲) کار خود را مقدس بدانیم.

(۳) معلمی یک انتخاب صحیح است.

(۴) معلمی شغل نیست، عبادت است.

۱۱۵- عبارت شریفه «یعلمهم الكتاب و الحکمة و یزکیهم» بیانگر چیست و کدام عبارت در این راستا به صورت صحیح ذکر شده است؟

(۱) پیامبر (ص) معلم مردم بوده است. - این عبارت شریفه بیش از همه برای توصیف انبیا (ع) به کار رفته است.

(۲) پیامبر (ص) معلم مردم بوده است. - سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر (ص) اختصاص یافته است.

(۳) کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است. - سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر (ص) اختصاص یافته است.

(۴) کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است. - این عبارت شریفه بیش از همه برای توصیف انبیا (ع) به کار رفته است.



۱۵ دقیقه

دین و زندگی ۲

عزت نفس

پیوند مقدس

درس ۱۱ و ۱۲

صفحه ۱۳۵ تا ۱۵۸

۱۱۶- کسانی که مصداق آیه «و ترهقهم ذلّة» هستند، در مقابل کدام دشمن تسلیم شده‌اند و علت ذلت آنان چیست؟

(۱) هوی و هوس - وجود تمایلات پست و دانی

(۲) هوی و هوس - شکست و حقارت درونی

(۳) سرزنشگر درونی - وجود تمایلات پست و دانی

(۴) سرزنشگر درونی - شکست و حقارت درونی

۱۱۷- کدام یک از موارد زیر، پیامد رشد اخلاقی و معنوی دختر و پسر به عنوان یکی از اهداف ازدواج نیست؟

(۱) تجربه حس مسئولیت‌پذیری

(۲) رسیدن به درجات معنوی بالاتر

(۳) پرورش عشق به همسر و فرزندان

(۴) دوری از بی‌قراری و ناآرامی

۱۱۸- امام علی (ع) در وصف چه کسانی می‌فرماید «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.» و تعبیر «فلا

تبیعوها إلاّ بهاء» در کلام ایشان مربوط به کدام یک از راه‌های تقویت عزت نفس است؟

(۱) انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند. - شناخت عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

(۲) انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند. - شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک

(۳) کسانی که حد و مرز تمایلات خویش را می‌دانند و براساس احکام رفتار می‌کنند. - شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک

(۴) کسانی که حد و مرز تمایلات خویش را می‌دانند و براساس احکام رفتار می‌کنند. - شناخت عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

۱۱۹- مطرح شدن موضوع «انتخاب همسر مناسب» چه هنگامی است و در رابطه با بحث ازدواج، پیامد انجام دادن کدام اقدام «تصمیم‌گیری به بهترین

شکل و دوری از حسرت و پشیمانی» است؟

(۱) پس از رسیدن به سن بلوغ - تبدیل شدن خانواده به محیط همدلی و اعتماد

(۲) پس از تعیین هدف ازدواج - دور شدن از معاشرت‌های با منشأ هوس‌آلود

(۳) پس از رسیدن به سن بلوغ - دور شدن از معاشرت‌های با منشأ هوس‌آلود

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

۱۲۰- چرا پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج ترغیب می‌کنند و دلیل تأکید ایشان به مشورت با پدر و مادر در امر ازدواج، کدام مورد است؟

(۱) عدم فاصله میان بلوغ جنسی با بلوغ عقلی به هنگام ازدواج - «کامل شدن نیمی از دینداری با انجام آن»

(۲) عدم فاصله میان بلوغ جنسی با بلوغ عقلی به هنگام ازدواج - «کور و کر شدن به خاطر علاقه افراطی»

(۳) عدم فاصله میان بلوغ جنسی و عقلی با زمان ازدواج - «کور و کر شدن به خاطر علاقه افراطی»

(۴) عدم فاصله میان بلوغ جنسی و عقلی با زمان ازدواج - «کامل شدن نیمی از دینداری با انجام آن»

۱۲۱- پیشوایان ما چگونه توانستند در سخت‌ترین شرایط، عزت‌مندانه زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به خواری و ذلت ندهند و چرا قرآن کریم از دختران و

پسران می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیر شرعی پنهان یا آشکار با جنس مخالف نباشند؟

(۱) با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او - دامن‌گیر شدن زیان آن تا قیامت و تأثیر بد در نسل‌های آنان

(۲) با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او - دچار شدن به بیماری‌های روحی در دنیا و شقاوت ابدی در آخرت

(۳) با جهاد در راه خدا و مبارزه با حاکمان ستمگر - دچار شدن به بیماری‌های روحی در دنیا و شقاوت ابدی در آخرت

(۴) با جهاد در راه خدا و مبارزه با حاکمان ستمگر - دامن‌گیر شدن زیان آن تا قیامت و تأثیر بد در نسل‌های آنان

۱۲۲- به ترتیب، «رسیدن به آرامش روانی» و «برطرف شدن بی‌قراری و ناآرامی» مرتبط با پاسخ‌گویی به کدام یک از اهداف ازدواج است؟

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

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

۱۲۳- وقتی می‌گویند خداوند «عزیز» است، معنایش چیست و طبق دیدگاه معصومین بزرگوار (ع)، شکل گرفتن صفت عزت در وجود انسان، چه پیامدی

را به دنبال خواهد داشت؟

(۱) کسی نمی‌تواند به ذات و چیستی خداوند پی ببرد و او را دقیق بشناسد. - مانع بسیاری از زشتی‌ها شدن

(۲) کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند. - مانع بسیاری از زشتی‌ها شدن

(۳) کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند. - دستیابی به سعادت دنیوی و اخروی

(۴) کسی نمی‌تواند به ذات و چیستی خداوند پی ببرد و او را دقیق بشناسد. - دستیابی به سعادت دنیوی و اخروی

۱۲۴- منشأ بر عهده گرفتن نقش‌های خاص در زندگی مشترک و پدید آوردن یک خانواده متعادل توسط زن و مرد چیست؟

(۱) تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلف

(۲) توانمندی عاطفی بالای زن و قدرت جسمی بیشتر مرد

(۳) خصوصیات جسمی و انسانی متفاوت و نیازمندی هر دو به یکدیگر

(۴) تفاوت در نوع آفرینش زن و مرد

۱۲۵- کدام سخن از پیشوایان دین، مفهوم خطاب خداوند متعال را که فرمود: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم.» مورد

تأکید قرار می‌دهد؟

(۱) امام صادق (ع): «مایه زینت ما باشید، نه مایه زشتی ما.»

(۲) امام علی (ع): «بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است.»

(۳) پیامبر اکرم (ص): «خدایا اینان اهل بیت من‌اند، آنان را از هر پلیدی و ناپاکی حفظ کن.»

(۴) امام علی (ع): «همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کم‌تر از آن نفروشید.»



دین و زندگی ۱

آهنگ سفر، دوستی با خدا،

یاری از نماز و روزه،

فضیلت آراستگی

زیبایی پوشیدگی

دس ۸ تا ۱۲

صفحه ۹۸ تا ۱۵۲

۱۲۶- امام علی (ع) از ثمره چه کاری به عنوان «اصلاح نفس» نام می برد؟

(۲) عهد بستن با خدا

(۱) تصمیم و عزم برای حرکت

(۴) مراقبت

(۳) محاسبه و ارزیابی

۱۲۷- انجام دستورات دینی با آرامش و بدون احساس سختی، از ثمرات انجام کدام فرمان الهی برای مؤمنین است؟

(۱) «لذین احسنوا الحسنی و زیاده و لا یرهق وجوههم قتر و لا ذلة»

(۲) «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی یحببکم الله و یغفر لکم ذنوبکم و الله غفور رحیم»

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

(۴) «یا ایها النبی قل لأزواجک و بناتک و نساء المؤمنین یدنین علیهن من جلابیبهن ذلك ادنی أن یرفن فلا یؤذین و کان الله غفوراً رحیماً»

۱۲۸- کدام گزینه در رابطه با خصوصیات انسان عفیف نادرست است؟

(۱) انسان عفیف، حیا می کند که برخی افراد به خاطر اموری سطحی و کوچک زبان به تحسین و تمجید او بگشایند و به او به عنوان ابزاری برای لذت جویی نگاه کنند.

(۲) یک انسان عفیف از مقبولیت نزد همسالان و جامعه گریزان است و خود را بارزتر از آن می داند که بخواهد این مقبولیت را از راه جلب توجه ظاهری به دست بیاورد.

(۳) انسان عفیف، چه مرد و چه زن، خود را کنترل می کند و آراستگی خود را در حد متعادل نگه می دارد و به «تبرج» دچار نمی شود.

(۴) انسان عفیف، زیبایی ظاهری خود را وسیله خودنمایی و جلب توجه دیگران قرار نمی دهد و اجازه نمی دهد که به شخصیت انسانی او اهانت شود.

۱۲۹- پیش رفتن در مسیر اعتدال و کنترل کردن خود در برابر تندروی ها و کندروی ها، چه نامیده می شود و عامل مؤثر در تبدیل مسلمانان به

آراسته ترین ملت ها چیست؟

(۱) عزت - آراستگی در عبادت و خانواده و اجتماعات و مراقبت از آن

(۲) عفاف - آراستگی در عبادت و خانواده و اجتماعات و مراقبت از آن

(۳) عزت - شیوه آراستگی پیامبر (ص) و پیشوایان ما و توصیه های آنان

(۴) عفاف - شیوه آراستگی پیامبر (ص) و پیشوایان ما و توصیه های آنان

۱۳۰- کدام گزینه از جمله دلایل وجود اسوه و الگو در راه طی کردن موفقیت نیست؟

(۱) می توان از تجربه این افراد اسوه بهره برد و مانند آنان عمل کرد.

(۲) وجود این الگوها به ثابت می کند که این راه موفقیت آمیز است.

(۳) با درخواست یاری و شفاعت از آنان برای گناهان می توان مورد بخشش الهی قرار گرفت.

(۴) می توان از این اسوه ها کمک گرفت و با دنباله روی از آنان سریع تر به هدف رسید.

۱۳۱- طبق فرمایش امام سجاد (ع)، اگر بخواهیم خداوند ما را دوست داشته باشد، از چه کسی باید آن را بخواهیم و شعر «هر چیز که در جستن آنی،

آنی»، بیانگر تفسیر کدام حدیث می‌تواند باشد؟

(۱) خداوند - «ارزش هر انسانی به اندازه چیزی است که دوست می‌دارد.»

(۲) پیامبر اکرم (ص) - «قلب انسان حرم خداست؛ در حرم خدا غیر خدا را جا ندهید.»

(۳) خداوند - «قلب انسان حرم خداست؛ در حرم خدا غیر خدا را جا ندهید.»

(۴) پیامبر اکرم (ص) - «ارزش هر انسانی به اندازه چیزی است که دوست می‌دارد.»

۱۳۲- کسی که غسل بر او واجب است، روزه‌اش در ماه مبارک رمضان چه حکمی دارد؟

(۱) اگر سهل‌انگاری کند و غسل نکند تا وقت تنگ شود، نمی‌تواند روزه بگیرد و در مورد غسل نکردن معصیت کرده است.

(۲) اگر عمداً تا اذان صبح غسل نکند یا اگر وظیفه‌اش تیمم است، تیمم نکند، می‌تواند روزه بگیرد و باید قضای آن را هم به‌جا آورد.

(۳) اگر عمداً تا اذان صبح غسل نکند یا اگر وظیفه‌اش تیمم است، سهواً تیمم نکند، می‌تواند روزه بگیرد و باید یک مد طعام به فقیر بدهد.

(۴) اگر سهل‌انگاری کند و غسل نکند تا وقت تنگ شود، می‌تواند با تیمم روزه بگیرد و روزه‌اش صحیح است؛ اما در مورد غسل نکردن، معصیت کرده است.

۱۳۳- به ترتیب، حدیث «ما احبَّ الله من عساه» از امام صادق (ع)، می‌تواند تفسیری بر کدام آیه شریفه باشد و آغاز دینداری با چیست؟

(۱) «... و الذین آمنوا اشدَّ حباً لله» - بیزاری از دشمنان خدا

(۲) «... والذین آمنوا اشدَّ حباً لله» - دوستی خدا

(۳) «قل إن كنتم تحبون الله فاتبعونی يحببكم الله...» - دوستی خدا

(۴) «قل إن كنتم تحبون الله فاتبعونی يحببكم الله...» - بیزاری از دشمنان خدا

۱۳۴- آراستگی به چه معناست و قرار ندادن خود در زمره کسانی که خدا بر آنها خشم گرفته یا راه را گم کرده‌اند، تابع کدام امر است؟

(۱) بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن این دو - با توجه گفتن عبارت «غیر المغضوب علیهم و لالضالین»

(۲) بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن این دو - صادقانه خواستن عبارت «إهدنا الصراط المستقیم» از خدا

(۳) مرتب بودن وضع ظاهر و توجه به نظافت و زیبایی آن و برانگیختن تحسین دیگران - صادقانه خواستن عبارت «إهدنا الصراط المستقیم» از خدا

(۴) مرتب بودن وضع ظاهر و توجه به نظافت و زیبایی آن و برانگیختن تحسین دیگران - با توجه گفتن عبارت «غیر المغضوب علیهم و لالضالین»

۱۳۵- این مفهوم که «حجاب نه تنها سبب کاهش حضور زنان نمی‌شود، بلکه سبب می‌شود تا حضوری مطمئن و همراه با امنیت داشته باشند و از نگاه

نااهلان ایمن باشند.» از کدام عبارت قرآنی قابل برداشت است؟

(۱) «یَدْنِینَ عَلَیْهِنَّ مِنْ جَلَابِیْهِنَّ»

(۲) «تَنْهَیْ عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ»

(۳) «أَلْعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ»

(۴) «ذَلِكِ أَدْنَىٰ أَنْ يُعْرَفْنَ فَلَا يُؤْذِنَنَّ»

۳۰ دقیقه

استعدادتحلیلی

بر اساس متن زیر به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

پادشاهی پسری را به ادیبی داد و گفت: «این فرزند توست، تربیتش همچنان کن که یکی از فرزندان خویش.» ادیب خدمت کرد و متقبل شد و سالی چند

بر او سعی کرد و به جایی نرسید و پسران ادیب در فضل و بلاغت منتهی شدند. ملک دانشمند را مؤاخذت کرد و معایت فرمود که: «وعده خلاف کردی و

وفا به جا نیاوردی.» گفت: «بر رای خداوند روی زمین پوشیده نماند که تربیت یکسان است و طباع مختلف.»

«گرچه سیم و زر ز سنگ آید همی / در همه سنگی نباشد زرّ و سیم»

۱۳۶- کدام گزینه از متن بالا برمی آید؟

(۱) نتیجه‌ی نهایی یک دانش‌آموز، تماماً نتیجه‌ی زحمات آموزگار اوست.

(۲) توانایی‌های افراد متفاوت است و نمی‌توان از همه انتظارات یکسانی داشت.

(۳) آموزگار نباید پرورش دانش‌آموزان را فدای آموزش ایشان کند.

(۴) ایجاد فضای رقابتی در امر آموزش، عامل کاهش اضطراب و در نتیجه یادگیری بهتر است.

۱۳۷- کدام بیت هم‌مفهوم متن بالاست؟

(۱) شمشیر نیک از آهن بد چون کند کسی؟ / ناکس به تربیت نشود ای حکیم کس

(۲) اسب تازی و گر ضعیف بود / همچنان از طویله‌ای خر به

(۳) دریای فراوان نشود تیره به سنگ / عارف که برنجد تنک آب است هنوز

(۴) گر نبیند به روز شب‌پره چشم / چشمه‌ی آفتاب را چه گناه

* در سه پرسش بعدی، گزینه مناسب را برای پرکردن جاهای خالی متن زیر انتخاب کنید.

احتمالاً برای بسیاری از فارسی‌زبانانی که .. (۹) .. زبان عربی از طریق مدرسه و سازوکار آموزش رسمی آن آشنا شده‌اند، ترانه‌های عربی

شگفت‌آور است. ما تصوّر می‌کنیم در آموزش رسمی خوانده‌ایم که حروف «گ چ پ ژ» در زبان عربی نیست، .. (۱۰) .. این حروف را در

بسیاری از این ترانه‌ها می‌شنویم. این، یکی از نمونه‌های یادگیری ناقص است. ما این حروف را در الفبای رسمی زبان عربی نداریم، نه در

کلّ زبان عربی. همچنین حروفی در همین زبان فارسی هم هست که ما به آن توجه نمی‌کنیم. برای مثال، اگر تلفظ «ذ» را در کلمه‌های

«مردم» و .. (۱۱) .. مقایسه کنید. متوجه تفاوت‌های آشکار آن می‌شوید.

		-۱۳۸
	(۲) با	(۱) به
	(۴) تا	(۳) از
		-۱۳۹
	(۲) در نتیجه	(۱) حال آن که
	(۴) بلکه	(۳) زمانی که
		-۱۴۰
	(۲) مردمک	(۱) دمام
	(۴) دشمن	(۳) دولت



«حضور افراد سیاه‌پوستی نظیر «پاتریک ویرا» و «ونسان کمپانی» به ترتیب بر روی نیمکت سرمربیگری تیم‌های فوتبال کریستال پالاس و برنلی در لیگ برتر

فوتبال انگلستان در سال‌های اخیر، نشانه‌ای از کاهش تبعیض نژادی و جنسیتی در انگلستان است. اگر به گذشته نگاه کنیم، می‌بینیم سرمربیگری تیم‌های

فوتبال در لیگ برتر انگلستان هرگز به سیاه‌پوستان سپرده نمی‌شد.»

۱۴۱- کدام گزینه - در صورت صحت - ایرادی به متن بالا وارد نمی‌کند؟

(۱) پاتریک ویرا پس از چند نتیجه‌ی ضعیف از کار برکنار شد. کریستال پالاس در ادامه‌ی بازی‌ها نیز نتایج ضعیفی گرفت اما مربی بعدی

که سفیدپوست بود برکنار نشد.

(۲) از حضور دو سرمربی سیاه‌پوست در مسابقات فوتبال یک کشور، نمی‌توان کاهش تبعیض نژادی را در کل کشور انگلستان نتیجه گرفت،

این تعمیمی بلاوجه است.

(۳) تیم‌های فوتبال کریستال پالاس و برنلی در مسابقات فوتبال لیگ برتر انگلستان، نتایجی ضعیف گرفته‌اند. همچنین «ونسان کمپانی»

خود تیم برنلی را از دسته‌ی دوم به دسته‌ی بالاتر رقابت‌ها رسانده بوده است.

(۴) «پاتریک ویرا» و «ونسان کمپانی»، هر دو مربیانی مرد هستند. در تمام متن نیز، به جنسیت فوتبالیست‌ها اشاره‌ای نشده است.

«کاهش تبعیض جنسیتی» نتیجه‌ای نامربوط است.

۱۴۲- واژه‌های زیر، واژه‌های به‌هم‌ریخته‌ی یک جمله‌ی ساده است که با تعداد نادرست نقاط نوشته شده است. در شکل درست جمله، واژه‌ها

مجموعاً چند نقطه دارند؟

«می‌آموزد - اژ - ژا - چوژ - والذپن - کودک - دژشت - ژقتاژ»

(۲) ۱۱

(۱) ۱۰

(۴) ۱۳

(۳) ۱۲

۱۴۳- اگر حروف عبارت «معلمی صمیمی» را به ترتیب الفبای فارسی از راست به چپ مرتب کنیم و زیر حروف مرتب نشده بنویسیم، در چند

ستون حروف بالایی و پایینی یکسان خواهد بود؟ تشدید را در نظر نمی‌گیریم.

(۱) سه (۲) چهار

(۳) پنج (۴) شش

۱۴۴- در الگوی «ردا - ادیب - بی‌کار - . . . - رادمردی»، کدام گزینه به جای علامت سؤال قرار می‌گیرد؟

(۱) ریاکاری (۲) راهدار

(۳) روزه‌خواری (۴) روزه‌دار

در سه سؤال بعدی تعیین کنید با همهی حروف مشترک دو جدول، واژه‌ای به کدام معنا ساخته نمی‌شود. از هر حرف به همان اندازه‌ای که

هست استفاده کنید.

۱۴۵-

ک	و	ل
س	ا	ر
ی	م	ز

د	ک	ت
ح	ف	م
ر	ب	ن

(۱) فریب (۲) بخشندگی

(۳) راستی (۴) عضوی از بدن

۱۴۶-

د	ی	ژ
س	ر	ا
غ	ه	و

و	ک	م
ش	پ	ز
ر	ت	د

(۱) محل گذر آب (۲) بعید

(۳) ذکر (۴) قریب



۱۴۷-

ب	ف	ر
ت	م	ش
س	ن	ع

(۲) بلند

م	و	ا
ع	ت	ح
ف	د	ر

(۱) اقرارکننده

(۴) کوتاه

(۳) شناخت

* دارا، رادین، آراد و مراد هر کدام متولد یکی از دهه‌های ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰ شمسی، سوار بر یکی از خودروهای زرد و قرمز و سبز و آبی

پراید، پاترول، پژو و پازن، از یکی از چهار جهت شمال، شرق، جنوب و غرب، به چهارراهی رسیده‌اند. در این باره، می‌دانیم:

خودروی پراید رنگ اصلی نیست. راننده‌ی پاترول متولد دهه‌ی ۶۰ است و پازن از سمت غرب به چهارراه رسیده‌است. خودروی شخص

متولد دهه‌ی چهل آبی رنگ است و از شمال به چهارراه رسیده است، خودروی رادین قرمز است. با این حساب، به سه سؤال بعدی پاسخ

دهید.

۱۴۸- اگر صاحب خودروی پراید جوان‌ترین فرد باشد،...

(۲) پازن قرمز است.

(۱) راننده‌ی پازن، متولد دهه‌ی پنجاه است.

(۴) پازن قرمز نیست.

(۳) راننده‌ی پازن، متولد دهه‌ی پنجاه نیست.

۱۴۹- اگر پازن قرمز باشد ...

(۲) آراد راننده‌ی پراید است.

(۱) پاترول زرد است.

(۴) آراد راننده‌ی پراید نیست.

(۳) پاترول زرد نیست.

۱۵۰- اگر خودروی سبز روبه‌روی خودروی آبی باشد، پاترول ...

(۲) متعلق به مراد است.

(۱) روبه‌روی پازن نیست.

(۴) متعلق به مراد نیست.

(۳) روبه‌روی پازن است.

۱۵۱- برای شماره‌گذاری صفحات یک کتاب ۱۶۳ صفحه‌ای، چند بار از رقم ۲ استفاده می‌شود؟

(۲) ۳۴

(۱) ۳۷

(۴) ۴۳

(۳) ۳۵

۱۵۲- علی همان قدر از خواهرش بزرگتر است که از برادرش کوچکتر است. اگر چهار سال قبل مجموع عدهای سن خواهر و برادر علی ۴۰ سال بوده باشد، دو سال بعد علی چند سال خواهد داشت؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۲۲
(۳) ۲۴
(۴) ۲۶

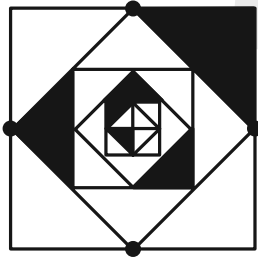
۱۵۳- کارگری در هر ماه، ۲۴ روز و هر روز کاری ۱۰ ساعت کار می‌کند و به ازای هر ساعت کاری ۸۰ هزار تومان دریافت می‌کند. اگر قرار باشد ماه بعد مجموعاً ۴۰ ساعت کار بیش‌تر و به ازای هر ساعت کاری در ماه بعد ۱۲۰ هزار تومان دریافت کند، حقوق دریافتی ماه بعد او نسبت به این ماه چند درصد افزایش خواهد یافت؟

- (۱) ۴۵٪
(۲) ۶۰٪
(۳) ۷۵٪
(۴) ۹۰٪

۱۵۴- اگر $\square - \square = 1$ و حاصل $\square \times \square$ عددی فرد باشد، حاصل $3 \times \square - 2$ قطعاً کدام است؟ \square و \circ عدهایی طبیعی‌اند.

- (۱) زوج است و قطعاً مضرب ۵ نیست.
(۲)زوج است و ممکن است مضرب ۵ باشد.
(۳)فرد است و قطعاً مضرب ۵ نیست.
(۴)فرد است و ممکن است مضرب ۵ باشد.

۱۵۵- مساحت قسمت رنگی شکل متقارن زیر، چه کسری از مساحت کل شکل است؟



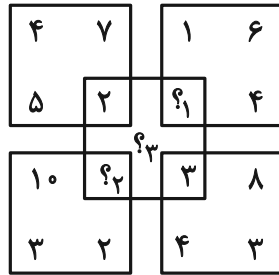
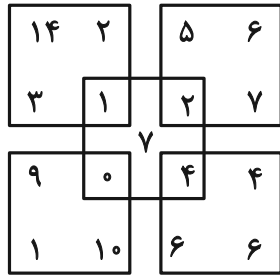
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{1}{4}$
(۳) $\frac{1}{8}$
(۴) $\frac{1}{16}$

۱۵۶- حاصل ضرب سه عدد جایگزین علامت سؤال الگوی زیر کدام است؟

۲, ۳, ۴, ۳, ۳, ۳, ۴, ۶, ۲, ۵, ۱۸, ۱, ?, ?, ?

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۱۲
(۴) ۱۲۴

۱۵۷- حاصل $(?_1 + ?_2 + ?_3)$ در الگوی ریاضی زیر کدام است؟



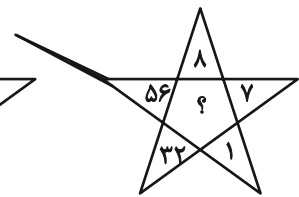
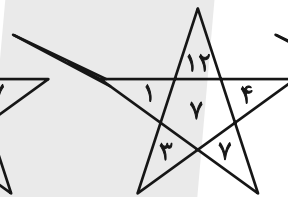
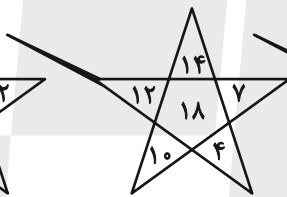
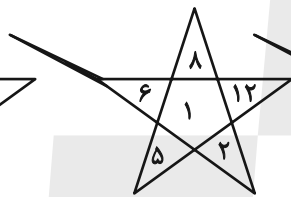
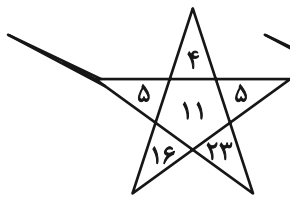
۲۲ (۱)

۲۳ (۲)

۲۴ (۳)

۲۵ (۴)

-۱۵۸



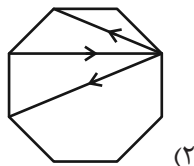
۱۲ (۲)

۷ (۱)

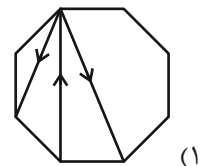
۳۳ (۴)

۲۴ (۳)

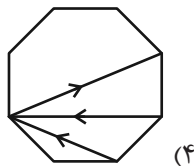
۱۵۹- کدامیک از شکل‌های زیر متقارن است؟



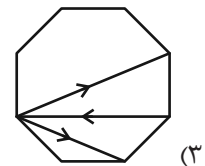
(۲)



(۱)



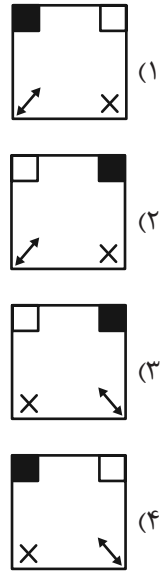
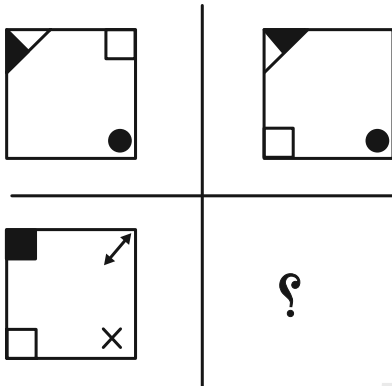
(۴)



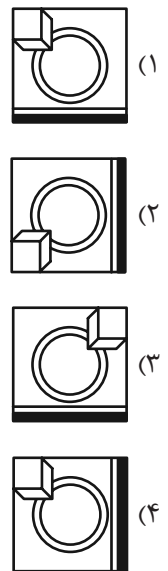
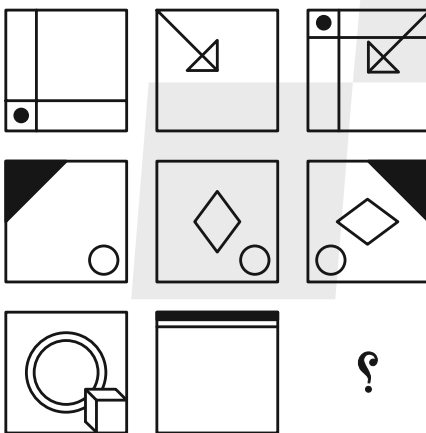
(۳)

در الگوهای تصویری دو پرسش بعدی، تعیین کنید کدام گزینه بهتر به جای علامت سؤال قرار می‌گیرد.

۱۶۰-



۱۶۱-



۱۶۲- با توجه به کدهای نوشته شده برای هر شکل به جای علامت سؤال کدام کد قرار می‌گیرد؟

AB	AC	DB	DC	?

DB (۲)

AC (۱)

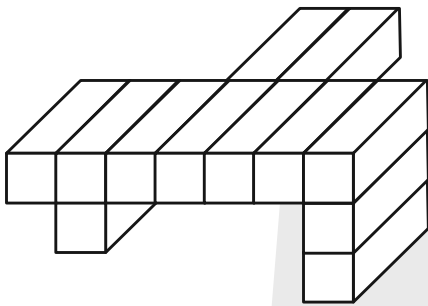
AB (۴)

DC (۳)

۱۶۳- سه قطعه از بین قطعات گزینه‌های زیر به هم می‌پیوندند و یک شش‌ضلعی منتظم می‌سازند، ولی یک قطعه اضافه است. آن قطعه کدام است؟



۱۶۴- اگر جسم زیر را که از ۱۲ مکعب مستطیل تشکیل شده است، به‌طور کامل در سطل رنگ فرو ببریم و بیرون آوریم، چند وجه آن رنگی می‌شود؟



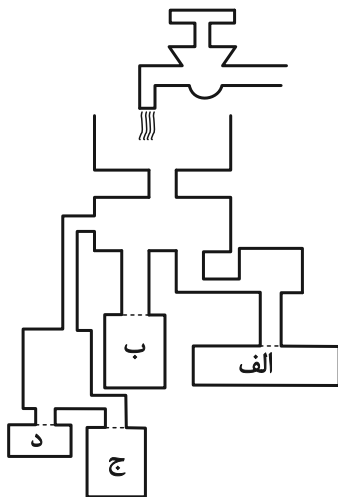
(۱) ۴۸

(۲) ۴۹

(۳) ۵۰

(۴) ۵۱

۱۶۵- با باز شدن شیر آب زیر، کدام ظرف زودتر پر از آب می‌شود؟ محدوده ظرف‌ها را با نقطه‌چین مشخص کرده‌ایم، جریان آب نیز کاملاً یکنواخت است.



(۱) الف

(۲) ب

(۳) ج

(۴) د



آزمون هدیة ۲۴ فروردین ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ

اختصاصی دوازدهم ریاضی

نام طرحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلائی-سیدرضا اسلامی-مسعود برملا-عادل حسینی-حمید علیزاده-کیان کریمی خراسانی-جهانبخش نیکنام	ریاضی پایه و حسابان ۲	
امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-افشین خاصه-خان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-هومن عقیلی-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی	هندسه و آمار و گسسته	
کامران ابراهیمی-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-فراز رسولی-محسن سلماسی-وند-محمدجواد سورچی-معصومه شریعت ناصری-مهدی شریفی-ادریس محمدی-آراس محمدی-محمد کاظم منشادی-محمد منصوره-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-مجتبی نکوئیان-محمد نهاوندی مقدم	فیزیک	
هدی بهاری پور-محمد رضا پورجاوید-سعید تیزرو-امیر حاتمیان-روزبه رضوانی-رضا سلیمانی-میلاذ شیخ الاسلامی-خیای امیرحسین طیبی-امیرمحمد کنگرانی-علیرضا کیانی دوست-رضا مسکن-امیرحسین مسلمی-حسین ناصری ثانی	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	کیوان دارابی	کیوان دارابی	حسام نادری	امیرحسین مسلمی
گروه ویراستاری	سعید خان بابایی	امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی	امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی	آراس محمدی زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی
ویراستاری رتبه های برتر	پارسا نوروزی منش سهیل تقی زاده	پارسا نوروزی منش	پارسا نوروزی منش	حسین بصیرتر کمبور	احسان پنجه شاهی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	حسام نادری	پارسا عیوض پور ماهان زواری
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	امیرحسین مرتضوی حسین شاهسواری

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

ریاضیات

گزینه ۴

مجموع ۵ جمله و ۱۰ جمله اول را حساب می‌کنیم:

$$S_5 = 10(5+3) = 80, \quad S_{10} = 20(10+3) = 260$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ۵ جمله دوم} = S_{10} - S_5 = 180$$

جمله دوم دنباله را نیز به روش زیر حساب می‌کنیم:

$$S_1 = a_1 = 8, \quad S_2 = a_1 + a_2 = 20 \Rightarrow S_2 - S_1 = a_2 = 12$$

$$\frac{S_{10} - S_5}{a_2} = \frac{180}{12} = 15$$

در نهایت داریم:

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

گزینه ۱

از گزینه‌ها متوجه می‌شویم که $x = \pi$ مجانب قائم نمودار تابع است. حال در یک همسایگی چپ آن صورت کسر منفی و در یک همسایگی راست آن مثبت است. با توجه به این که عبارت مخرج همواره مثبت است، تابع در یک همسایگی چپ $x = \pi$ منفی و در یک همسایگی راست آن مثبت است.

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

گزینه ۱

ضابطه تابع را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = x^2 - [x]x - 1$$

فرض می‌کنیم $n \leq x < n+1$ باشد که $n \in \mathbb{Z}$. پس $[x] = n$ است و داریم:

$$n \leq x < n+1: f(x) = x^2 - nx - 1 \xrightarrow{f(x)=0} x = \frac{n \pm \sqrt{n^2 + 4}}{2}$$

حال باید ببینیم که کدام یک از جواب‌ها در بازه $[n, n+1)$ قرار می‌گیرد.

$$* \quad n \leq x = \frac{n - \sqrt{n^2 + 4}}{2} < n+1$$

بدیهی است که $\frac{n - \sqrt{n^2 + 4}}{2} < n$ است، پس این ریشه امکان ندارد که در بازه مذکور قرار گیرد.

$$* \quad n \leq x = \frac{n + \sqrt{n^2 + 4}}{2} < n+1$$

رابطه $n \leq \frac{n + \sqrt{n^2 + 4}}{2}$ بدیهی است. پس سراغ رابطه دوم می‌رویم:

$$n+1 > \frac{n + \sqrt{n^2 + 4}}{2} \Rightarrow n+2 > \sqrt{n^2 + 4}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} n^2 + 4n + 4 > n^2 + 4 \Rightarrow n > 0 \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}} n \geq 1$$

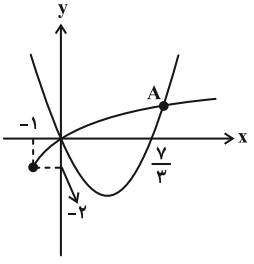
این یعنی به ازای $x \geq 1$ ، تابع f بین هر دو عدد صحیح متوالی یک نقطه برخورد با محور x ها دارد که در دامنه $(10, -10)$ این تعداد برابر ۹ است.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

گزینه ۲

(سیدرضا اسلامی)

ابتدا باید از روش هندسی تعداد نقاط برخورد را مشخص کنیم:



با توجه به شکل، نقاط برخورد مبدأ مختصات و نقطه A هستند. این یعنی کافی است عرض نقطه A را پیدا کنیم، پس باید معادله زیر را حل کنیم:

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

به جای حل جبری این معادله از خود گزینه‌ها استفاده می‌کنیم. با در نظر

گرفتن عدد داده شده به عنوان عرض نقطه A روی نمودار تابع

$$y = 2(\sqrt{x+1} - 1), \text{ طول آن را حساب می‌کنیم و سپس مختصات نقطه}$$

به دست آمده را در ضابطه تابع $y = x^2 - \frac{y}{3}x$ امتحان می‌کنیم:

$$\text{گزینه ۱: } y = 3 = 2(\sqrt{x+1} - 1) \Rightarrow x = \frac{21}{4}$$

مختصات نقطه $(\frac{21}{4}, 3)$ در ضابطه تابع $y = x(x - \frac{y}{3})$ صدق نمی‌کند.

$$\text{گزینه ۲: } y_A = 2 = 2(\sqrt{x_A+1} - 1) \Rightarrow x_A = 3$$

مختصات نقطه $A(3, 2)$ در ضابطه تابع $y = x(x - \frac{y}{3})$ صدق می‌کند.

در نتیجه مجموع عرض نقاط تلاقی برابر همین عرض نقطه A یعنی ۲ است.

(مسئله ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

گزینه ۵

(کیان کریمی، فراسانی)

نقاط $(2, 3)$ و $(5, 24)$ روی نمودار تابع f قرار دارند، پس مختصات آن‌ها را در ضابطه تابع قرار می‌دهیم:

$$\Rightarrow \begin{cases} a \times b^2 = 3 \\ a \times b^5 = 24 \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم}} b^3 = 8 \Rightarrow b = 2 \xrightarrow{ab^2=3} a = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{3}{4} \times 2^x = 3 \times 2^{x-2} \Rightarrow f(6) = 3 \times 2^4 = 48$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

گزینه ۴

(عادل حسینی)

$$\log_3(x^2 + 2) - \log_3 3 = \log_3 x \Rightarrow \log_3 \frac{x^2 + 2}{3} = \log_3 x$$

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

$$\Rightarrow x = 1, 2$$



پس $\alpha = 2$ است و داریم:

$$\log_{\delta\alpha-1}(\alpha^2 - 1) = \log_9 3 = \frac{1}{2}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۷- گزینه «۴»

(عمید علیزاده)

$$f(g(\tan x)) < f(1)$$

باید نامعادله مقابل را حل کنیم:

حال چون f اکیداً نزولی است، داریم:

$$g(\tan x) > 1 \xrightarrow{g(x)=\sqrt{x}} \sqrt{\tan x} > 1 \Rightarrow \tan x > 1$$

و مقدار تابع تنازنت در بازه‌هایی به فرم $(2k\pi + \frac{\pi}{4}, 2k\pi + \frac{\pi}{2})$

بیشتر از ۱ است. $(2k\pi + \frac{\pi}{4}, 2k\pi + \frac{\pi}{2})$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۸- گزینه «۲»

(میوانیش نیکنام)

دامنه و برد تابع f به ترتیب $D_f = [-2, 1]$ و $R_f = [-3, 1]$ است.

پس برای دامنه و برد تابع g داریم:

$$D_g = [-\frac{3}{a}, 0], \quad R_g = [-6+a, 2+a]$$

چون $a+2 > 2$ است، اشتراک دو بازه تنها در حالت $a-6=0$

تک‌عضوی است. $\Rightarrow a=6$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۹- گزینه «۳»

(کاسم ابلالی)

ابتدا دامنه تابع $f \circ f$ را حساب می‌کنیم:

$$D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\} = \{x \geq 2 \mid 4 - \sqrt{x-2} \geq 2\}$$

$$= \{x \geq 2 \mid \sqrt{x-2} \leq 2\} = \{x \geq 2 \mid x \leq 6\}$$

پس دامنه تابع $f \circ f$ بازه $[2, 6]$ است و به ازای این بازه، برد تابع f بازه

$[2, 4]$ است. حال اگر برد تابع f را به ازای دامنه $[2, 4]$ حساب کنیم،

عملاً برد تابع $f \circ f$ را حساب کرده‌ایم:

$$2 \leq x \leq 4 \Rightarrow 0 \leq x-2 \leq 2 \Rightarrow -\sqrt{2} \leq -\sqrt{x-2} \leq 0$$

$$\Rightarrow 4 - \sqrt{2} \leq 4 - \sqrt{x-2} \leq 4$$

پس برد تابع $f \circ f$ بازه $[4 - \sqrt{2}, 4]$ و شامل دو عدد صحیح است.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۱۰- گزینه «۱»

(سیدرضا اسلامی)

بیشترین مقدار تابع $3\sqrt{2}$ و کمترین مقدار آن $-\sqrt{2}$ است. حال در

$$x=1, \sin k\pi x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

است که ۱ واحد به اندازه $\frac{\delta}{\lambda}$ دوره تناوب نمودار تابع است (این‌گونه در نظر

بگیرید که در $x=1$ ، $k\pi x$ برابر $\frac{\delta\pi}{\lambda}$ شده است). پس داریم:

$$\frac{\delta}{\lambda} T = 1 \Rightarrow T = \frac{\lambda}{\delta} \Rightarrow \frac{2\pi}{|k|\pi} = \frac{\lambda}{\delta}$$

$$\Rightarrow |k| = \frac{\delta}{\lambda} \xrightarrow{k>0} k = \frac{\delta}{\lambda}$$

پس $f(x) = 2\sqrt{2} \sin(\frac{\delta\pi}{\lambda} x) + \sqrt{2}$ است.

$$\Rightarrow f(\frac{38}{15}) = 2\sqrt{2} \sin \frac{19\pi}{6} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2}(-\frac{1}{2}) + \sqrt{2} = 0$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱- گزینه «۲»

(سیدرضا اسلامی)

معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$4 \sin^2 x \cos^2 x - 2 \sin^2 x = 2 \sin^2 x (2 \cos^2 x - 1) = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow (1 - \cos 2x) \cos 2x = \frac{1}{4}$$

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

$$\Rightarrow \cos 2x = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{6}; \quad k \in \mathbb{Z}$$

جواب‌های بازه $[0, \frac{2\pi}{3}]$ عبارتند از $\frac{\pi}{6}$ ، $\frac{5\pi}{6}$ و $\frac{7\pi}{6}$ که مجموع آن‌ها

برابر $\frac{13\pi}{6}$ است.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۱۲- گزینه «۴»

(عارل حسینی)

از قضیه هوییتال کمک می‌گیریم:

$$L = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{x}{\sqrt{x^2+1}} - \frac{1}{3\sqrt[3]{(x+1)^2}}}{\frac{1}{\sqrt{2x+1}} + \frac{1}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}}} = \frac{0 - \frac{1}{3}}{1 + \frac{1}{3}} = -\frac{1}{4}$$

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



(عادل مسینی)

۱۶- گزینه «۳»

مشتق باید منفی باشد.

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

$$y' \leq 0 \rightarrow -1 \leq x \leq 0$$

پس بیشترین مقدار $b - a$ برابر ۱ است.

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

(کاکم ایلالی)

۱۷- گزینه «۲»

طول پاره‌خطها فاصله افقی دو نمودار است که این خود برابر فاصله عمودی نمودارهای وارون آن‌ها است. پس باید فاصله عمودی نمودارهای دو تابع $y = x^2 - 1$ و $y = x^3$ را حساب کنیم:

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

$$\Rightarrow d' = 3x^2 - 2x \xrightarrow{d'=0} x = 0, \quad x = \frac{2}{3}$$

در $x = \frac{2}{3}$ کمترین مقدار d که برابر $\frac{23}{27}$ است، رخ می‌دهد.

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

(عمیر عزیزاده)

۱۸- گزینه «۳»

ابتدا باید نقطه عطف را پیدا کنیم:

$$y' = 2x + \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow y'' = 2 - \frac{1}{4\sqrt{x^3}}$$

$$\xrightarrow{y''=0} \sqrt{x^3} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{1}{4}$$

و جدول تغییرات رفتار تابع را به صورت زیر داریم:

x	0	$\frac{1}{4}$	
y''		-	+
y'		+	
y		∩ ↗	∪ ↘

یعنی تابع همواره اکیداً صعودی است و تقعر آن قبل از $x = \frac{1}{4}$ رو به پایین و

بعد از آن رو به بالا است.

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

(عادل مسینی)

۱۳- گزینه «۴»

در یک همسایگی $x = 0$ می‌توانیم ضابطه‌های تابع f را به صورت زیر بنویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{ax-1}{x-1} & ; x < 0 \\ x^2 + 2x + b & ; x \geq 0 \end{cases}$$

برای مشتق‌پذیری، لازم است تابع پیوسته باشد.

$$\text{حد چپ} = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{ax-1}{x-1} = 1$$

$$\text{حد راست} = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (x^2 + 2x + b) = b$$

مقدار تابع در $x = 0$ هم که b است، پس برای پیوستگی لازم است $b = 1$ باشد. حال باید مشتق‌های چپ و راست تابع در $x = 0$ را حساب و برابر هم قرار دهیم:

$$f'_-(0) = \left(\frac{ax-1}{x-1} \right)' \Big|_{x=0} = \frac{1-a}{(x-1)^2} \Big|_{x=0} = 1-a$$

$$f'_+(0) = (x^2 + 2x + 1)' \Big|_{x=0} = (2x+2) \Big|_{x=0} = 2$$

$$\xrightarrow{\text{برابری مشتق‌ها}} 1-a = 2 \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow ab = -1$$

(مسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

(جوابش نیکنام)

۱۴- گزینه «۱»

چون $x \geq 0$ ، پس $y \geq 0$ است و داریم:

$$y + x^3 - 2x\sqrt{xy} = (\sqrt{y} - x\sqrt{x})^2 = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{y} = x\sqrt{x} \Rightarrow y = x^3$$

$$y' = 3x^2 \Rightarrow y'' = 6x \xrightarrow{x=4} y'' = 24$$

پس داریم:

(مسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

(سیدرضا اسلامی)

۱۵- گزینه «۳»

$$f(3) = -\frac{21}{4}$$

و برای شیب خط مماس بر نمودار تابع در $x = 3$ داریم:

$$f'(x) = 2 \sin \frac{\pi x}{4} + \pi x \cos \frac{\pi x}{4} - x \Rightarrow f'(3) = -2 - 3 = -5$$

پس معادله خط مماس به صورت زیر به دست می‌آید:

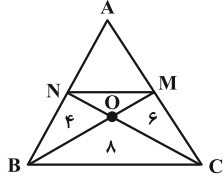
$$y - \left(-\frac{21}{4}\right) = -5(x-3) \Rightarrow y = -5x + \frac{9}{4}$$

که عرض از مبدأ آن $\frac{9}{4}$ است.

(مسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸)

(اسحاق اسفندیار)

۲۱- گزینه «۳»



$$\frac{S_{BOC}}{S_{BON}} = 2 \Rightarrow \frac{OC}{ON} = 2, \quad \frac{S_{OMC}}{S_{OMN}} = \frac{OC}{ON} = 2 \Rightarrow S_{OMN} = 2$$

$$S_{AMN} = S$$

$$\frac{S_{ABM}}{S_{BMC}} = \frac{AM}{MC}, \quad \frac{S_{AMN}}{S_{NMC}} = \frac{AM}{MC} \Rightarrow \frac{S_{ABM}}{S_{BMC}} = \frac{S_{AMN}}{S_{NMC}}$$

$$\Rightarrow \frac{2+S}{14} = \frac{S}{9} \Rightarrow S = 12/6 \Rightarrow S_{ABC} = 33/6$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC \Rightarrow 33/6 = \frac{1}{2} AH \times 10 \Rightarrow AH = 6/72$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

(هومن عقیلی)

۲۲- گزینه «۴»

شعاع دایره مورد نظر را r در نظر می‌گیریم.

$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{36} = 12 \Rightarrow TT' = TM + MT'$$

$$\Rightarrow 12 = 2\sqrt{9r} + 2\sqrt{4r} \Rightarrow 12 = 6\sqrt{r} + 4\sqrt{r} = 10\sqrt{r}$$

$$\Rightarrow \sqrt{r} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} \Rightarrow r = 1/44 \Rightarrow \text{محیط} = 2\pi r = 2/11\pi$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(هومن عقیلی)

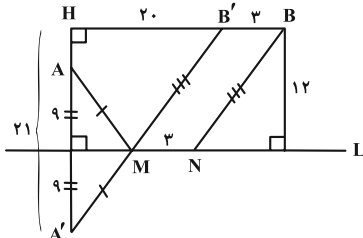
۲۳- گزینه «۳»

مطابق شکل داریم:

$$HA' = 12 + 9 = 21 \quad HB' = 23 - 3 = 20$$

$$\Delta A'B'H: A'B'^2 = HB'^2 + HA'^2$$

$$= 20^2 + 21^2 = 841 \Rightarrow A'B' = 29$$



$$\min(AMNB) = A'B' + MN = 29 + 3 = 32$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه ۵۵)

(امیرمسین ابومیبوب)

۲۴- گزینه «۴»

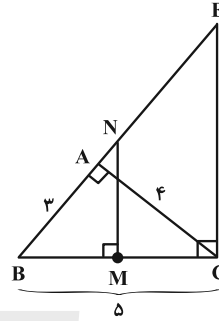
$$AB = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & -a \\ b & 2 \\ -2 & 2b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a-b-4 & -a+4b-2 \\ 2a-b+4 & -2a-4b-2 \end{bmatrix}$$

ماتریس AB قطری است، پس درایه‌های خارج قطر اصلی آن برابر صفر هستند و در نتیجه داریم:

(اسحاق اسفندیار)

۱۹- گزینه «۱»

مثلث‌های ABC و BCE به دلیل تساوی زاویه‌های $\hat{B} = \hat{B}$ و $\hat{A} = \hat{BCE} = 90^\circ$ متشابه‌اند. از طرفی بنا به قضیه فیثاغورس $BC = 5$ است. از تشابه دو مثلث نتیجه می‌شود:



$$\frac{AB}{BC} = \frac{AC}{EC} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{4}{EC} \Rightarrow EC = \frac{20}{3}$$

از طرفی نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌های مثلث ABC وسط وتر BC و نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌های مثلث BCE وسط وتر BE یعنی نقطه N است. بنا به عکس قضیه تالس داریم $MN \parallel CE$ و در نتیجه:

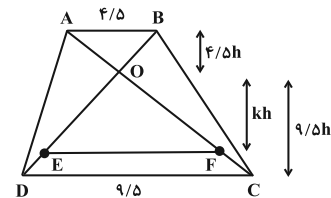
$$MN = \frac{1}{2} CE = \frac{1}{2} \left(\frac{20}{3} \right) = \frac{10}{3}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

(مهرزاد ملونوری)

۲۰- گزینه «۲»

طول پاره‌خط EF را k می‌گیریم. دو مثلث ODC و OEF به نسبت $9/5$ با هم متشابه‌اند، پس طول ارتفاع‌های وارد بر DC و EF در این دو مثلث را می‌توان به صورت kh و $9/5h$ در نظر گرفت. همچنین دو مثلث OAB و ODC نیز با هم متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها $9/5$ است، پس ارتفاع وارد بر AB در مثلث OAB را نیز می‌توان $4/5h$ در نظر گرفت. داریم:



$$\begin{cases} S_{OEF} = \frac{1}{2} k \times kh = \frac{k^2 h}{2} \\ S_{ABCD} = \frac{1}{2} (4/5 + 9/5) \times (4/5h + 9/5h) = \frac{14^2 h}{2} \end{cases}$$

$$S_{OEF} = \frac{1}{4} S_{ABCD} \Rightarrow k^2 = \frac{1}{4} \times 14^2 = 49 \Rightarrow k = 7$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

دهانه سهمی رو به چپ باز می‌شود و $a = 2$ است. رأس سهمی $A(3, 3)$ ، کانون سهمی $F(1, 3)$ و خط هادی $x = 5$ است. در این صورت برای بیضی داریم:

$$2c = AF = 2 \Rightarrow c = 1$$

$$O = (2, 3) \Rightarrow a = 5 - 2 = 3$$

$$b^2 = a^2 - c^2 = 8 \Rightarrow b = 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \text{طول قطر کوچک} = 2b = 4\sqrt{2}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۴)

۲۸- گزینه «۴» (هومن عقیلی)

اگر زاویه بین a و b برابر θ باشد، طبق فرض داریم:

$$|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a} + \vec{b}| \Rightarrow |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta = |\vec{a} + \vec{b}|$$

$$\xrightarrow{\text{به توان } 2} |\vec{a}|^2 |\vec{b}|^2 \sin^2 \theta = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b}$$

$$\xrightarrow{|\vec{a}|=|\vec{b}|=1} \sin^2 \theta = 2 + 2 \cos \theta$$

$$\Rightarrow \sin^2 \theta = 2(1 + \cos \theta) = 2 \times 2 \cos^2 \frac{\theta}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \sin \theta = 2 \cos \frac{\theta}{2} \Rightarrow 2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} = 2 \cos \frac{\theta}{2}$$

$$\Rightarrow \sin \frac{\theta}{2} = 1 \Rightarrow \frac{\theta}{2} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \theta = \pi$$

تذکر: دقت کنید که $0 \leq \theta \leq \pi$ و $0 \leq \frac{\theta}{2} \leq \frac{\pi}{2}$ ، پس داریم:

$$\begin{cases} \sin \theta \geq 0 \\ \cos \frac{\theta}{2} \geq 0 \end{cases}$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۲۹- گزینه «۴» (سوکندر روشنی)

$$S = \frac{1}{2} |(\vec{a} - 2\vec{b}) \times (2\vec{a} + \vec{b})| = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b} - 4\vec{b} \times \vec{a}|$$

$$= \frac{5}{2} |\vec{a} \times \vec{b}| = 25 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}| = 10$$

$$|\vec{b}| = \sqrt{1+4+4} = 3$$

$$|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta \Rightarrow \frac{2}{3} \times 3 \times \sin \theta = 10$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos \theta = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$|\vec{a} \cdot \vec{b}| = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta = \frac{2}{3} \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۳۰- گزینه «۳» (کیوان دارابی)

$$((p \wedge q) \Rightarrow r) \wedge (p \Rightarrow r)$$

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

$$\begin{cases} -a + 2b = 2 \\ 2a - b = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 0 \end{cases}$$

$$BA = \begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 0 & 2 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -8 \\ 4 & -2 & -4 \\ -2 & 2 & -4 \end{bmatrix}$$

\Rightarrow مجموع درایه‌ها $= -12$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۲ تا ۲۱)

۲۵- گزینه «۳» (کیوان دارابی)

اگر فقط یک درایه از ماتریس تغییر کند، آن‌گاه تغییرات دترمینان از رابطه زیر پیدا می‌شود:

همسازه نظیر \times تغییرات درایه = تغییرات دترمینان

$$2a = a \times \text{همسازه} \xrightarrow{a \neq 0} \text{همسازه} = \frac{2a}{a} = 2$$

پس باید ببینیم کدام همسازه برابر با ۲ است. گزینه‌ها را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

$$1) A_{11} = (-1)^{1+1} \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ -1 & 0 \end{vmatrix} = 5 \neq 2$$

$$2) A_{23} = (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} = 11 \neq 2$$

$$3) A_{32} = (-1)^{3+2} \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 6 & 5 \end{vmatrix} = (-1) \times (-2) = 2$$

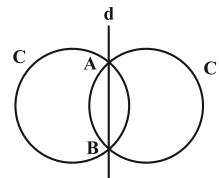
$$4) A_{33} = (-1)^{3+3} \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 4 \end{vmatrix} = -10 \neq 2$$

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

۲۶- گزینه «۳» (هومن عقیلی)

$$C: \begin{cases} x^2 + y^2 + 3x = 0 \\ x^2 + y^2 + 3y = 0 \end{cases}$$

$$d: 3x - 2y = 0 \Rightarrow d: y = x$$



$$d: \begin{cases} y = x \\ x^2 + y^2 + 3x = 0 \end{cases} \Rightarrow 2x^2 + 3x = 0 \Rightarrow x = 0, -\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow A(0, 0), B(-\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}) \Rightarrow AB = \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{9}{4}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

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

۲۷- گزینه «۲» (افشین فاضل‌فان)

$$y^2 - 6y + 9 = -8x + 24 \Rightarrow (y - 3)^2 = -8(x - 3)$$



حال طبق قانون بیز داریم:

$$P(B_1 | A) = \frac{\frac{2}{3} \times \frac{25}{45}}{\frac{2}{3} \times \frac{25}{45} + \frac{1}{3} \times \frac{50}{45}} = \frac{25}{25 + 50} = \frac{25}{75} = \frac{1}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۳۴- گزینه «۳» (مصطفی دبداری)

$$\bar{x} = \frac{3 + (a+1) + 7 + 11 + 15 + 4}{6} = \frac{a+41}{6}$$

۲۵ مجذور انحراف از میانگین داده $a+1$ است. پس داریم:

$$\Rightarrow \left(\frac{\Delta a - 35}{6}\right)^2 = 25 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\Delta a - 35}{6} = 5 \Rightarrow a = 13 \\ \frac{\Delta a - 35}{6} = -5 \Rightarrow a = 1 \end{cases}$$

اگر $a = 13$ باشد، میانگین داده‌ها برابر $9 = \frac{13+41}{6}$ می‌شود ولی

$16 \neq (3-9)^2$ اما اگر $a = 1$ باشد، میانگین داده‌ها برابر 7 بوده و مجذور انحراف از میانگین داده‌ها، دقیقاً اعداد داده شده به دست می‌آید.

$$\sigma^2 = \frac{16 + 25 + 0 + 16 + 64 + 9}{6} = \frac{130}{6} = \frac{65}{3}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۹۶)

۳۵- گزینه «۴» (کیوان داریی)

$$2^3 \equiv 1 \Rightarrow (2^3)^{23} \equiv 1^{23} \Rightarrow 2^{69} \equiv 1 \xrightarrow{\times 2} 2^{70} \equiv 2$$

$$\Rightarrow (1 + 2^{100})^{100} \equiv (1+2)^{100} \equiv 3^{100}$$

از طرفی:

$$2^3 \equiv -1 \Rightarrow (2^3)^{23} \equiv (-1)^{23} \Rightarrow 2^{69} \equiv -1$$

$$\xrightarrow{\times 3} 2^{70} \equiv -3 \equiv 4$$

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

۳۶- گزینه «۱» (امیرمسین ابومصوب)

ابتدا معادله سیاله را حل می‌کنیم تا مقادیر x به دست آید.

$$7x + 5y = 11 \Rightarrow 7x \equiv 11 \Rightarrow 2x \equiv 1 \equiv 6 \xrightarrow{+2} x \equiv 3$$

$$\Rightarrow x = 5k + 3 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

بزرگ‌ترین عدد طبیعی دو رقمی x به ازای $k = 19$ به دست می‌آید.

$$k = 19 \Rightarrow x_0 = 5(19) + 3 = 98$$

$$7(98) + 5y_0 = 11$$

$$\Rightarrow 5y_0 \equiv 11 - 7 \times 98 \equiv 2 - 7(-1) \equiv 9$$

$$\Rightarrow 5y_0 \equiv 9 \xrightarrow{+5} y_0 \equiv 0$$

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

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

قاعده جذب

$$\equiv \sim p \vee r \equiv p \Rightarrow r$$

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

۳۱- گزینه «۳» (کیوان داریی)

دو مجموعه $A - B$ و B جدا از هم هستند، پس داریم:

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

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

$$\text{حاصل} = (A \cap B') \cup (A' \cap B') = \underbrace{(A \cup A')} \cap B' = B'$$

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

۳۲- گزینه «۴» (مهرداد ملونری)

A و B را به ترتیب پیشامد سالم بودن دستگاه‌های اول و دوم در نظر می‌گیریم.

$$\text{این که فقط یکی از دستگاه‌ها سالم باشد، یعنی اولی سالم، دومی خراب و یا بالعکس؛ که با توجه به مستقل بودن دستگاه‌ها از هم، احتمال مورد نظر برابر می‌شود با:}$$

$P(A') = P(B') = \frac{1}{4} \Rightarrow P(A) = P(B) = \frac{3}{4}$

$$P(\text{فقط یکی سالم}) = P(A) \cdot P(B') + P(A') \cdot P(B)$$

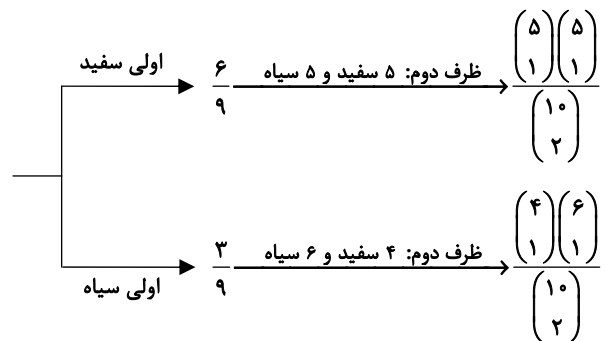
$$= 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8} = 0.375$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

۳۳- گزینه «۱» (امیرمسین ابومصوب)

فرض کنید A پیشامد هم‌رنگ نبودن دو مهره خارج شده از جعبه دوم و B_1 و B_2 به ترتیب سفید و سیاه بودن مهره خارج شده از جعبه اول باشند.

طبق نمودار درختی داریم:



$$P(A) = \frac{2}{3} \times \frac{25}{45} + \frac{1}{3} \times \frac{24}{45} = \frac{74}{135}$$

$$\Rightarrow \frac{k^2 + 3k + 2}{2} - \frac{k^2 - 3k + 2}{2} = 51$$

$$\Rightarrow \frac{k^2 + 3k + 2 - k^2 + 3k - 2}{2} = 51$$

$$\Rightarrow 3k = 51 \Rightarrow k = 17$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(مهرزاد ملونری)

۳۹- گزینه «۱»

در بین اعداد ۱ تا ۸، در سه حالت مجموع سه عضو متمایز برابر ۹ می‌شود که عبارتند از:

$$\{1, 2, 6\}, \{1, 3, 5\}, \{2, 3, 4\}$$

در بین زیرمجموعه‌های پنج عضوی $\{1, 2, \dots, 8\}$ ، آن‌هایی که شامل $\{1, 2, 6\}$ هستند را A ، آن‌هایی که شامل $\{1, 3, 5\}$ هستند را B و آن‌هایی که شامل $\{2, 3, 4\}$ هستند را C می‌گیریم. طبق اصل شمول و عدم شمول داریم:

$$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C)$$

$$- (n(A \cap B) + n(A \cap C) + n(B \cap C)) + n(A \cap B \cap C)$$

$$= 3 \binom{8-3}{5-3} - 3 \times 1 + 0 = 3 \times \binom{5}{2} - 3 = 27$$

توجه: منظور از $A \cap B$ ، زیرمجموعه‌های پنج عضوی از $\{1, 2, \dots, 8\}$ هستند که شامل $\{1, 2, 6\}$ و $\{1, 3, 5\}$ می‌باشند که تنها مجموعه $\{1, 2, 3, 5, 6\}$ را شامل می‌شود.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(امیرمسین ابومویب)

۴۰- گزینه «۳»

گراف P_n دارای $n-1$ یال است، پس داریم:

$$q(P_{15}) = 15 - 1 = 14$$

$$q(\bar{P}_{15}) = \frac{15 \times 14}{2} - 14 = 91$$

طبق تعمیم اصل لانه کبوتری داریم:

$$k + 1 = 10 \Rightarrow k = 9$$

$$kn + 1 = 91 \xrightarrow{k=9} 9n = 90 \Rightarrow n = \left\lfloor \frac{90}{9} \right\rfloor = 10$$

یعنی اگر یال‌های گراف را با ۱۰ رنگ، رنگ آمیزی کنیم، حداقل ۱۰ یال هم‌رنگ در این گراف وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

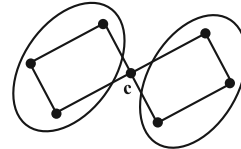
و گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۳۷- گزینه «۴»

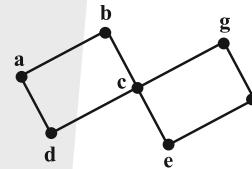
(مصطفی دیداری)

با کمی دقت معلوم می‌شود که $\gamma = 3$ است. دو حالت برای مجموعه احاطه‌گر مینیمال A در نظر می‌گیریم:

(۱) $c \in A$: از بین هر کدام از سه رأس درون منحنی‌های چپ و راست، یک رأس دیگر باید انتخاب کنیم. پس در این حالت $3 \times 3 = 9$ مجموعه احاطه‌گر مینیمال ۳ عضوی داریم.



(۲) $c \notin A$: اگر بخواهیم مجموعه احاطه‌گر ۳ عضوی باشد ما باید از یکی از مربع‌ها یک رأس و از دیگری دو رأس دیگر (غیر c) انتخاب کنیم (رأس تکی حتماً باید a یا f باشد)، پس $\gamma - 3$ مجموعه‌ها عبارتند از:



- $\{a, b, f\}$ $\{f, g, a\}$
- $\{a, d, f\}$ $\{e, f, a\}$
- $\{b, d, f\}$ $\{g, e, a\}$

یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال ۴ عضوی نیز به صورت $\{b, d, e, g\}$ داریم. پس در کل $9 + 6 + 1 = 16$ مجموعه احاطه‌گر مینیمال داریم.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۳۸- گزینه «۳»

(نیلوفر مهروری)

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + x_2 + \dots + x_n = k$ برابر

$$\binom{k+n-1}{n-1} \text{ و تعداد جواب‌های طبیعی آن برابر } \binom{k-1}{n-1} \text{ است. طبق فرض:}$$

$$\binom{k+n-1}{n-1} - \binom{k-1}{n-1} = 51$$

$$\xrightarrow{n=3} \binom{k+3-1}{3-1} - \binom{k-1}{3-1} = 51$$

$$\Rightarrow \binom{k+2}{2} - \binom{k-1}{2} = 51$$

$$\Rightarrow \frac{(k+2)(k+1)}{2} - \frac{(k-1)(k-2)}{2} = 51$$

فیزیک

۴۱- گزینه «۲»

(معمربوار سورپس)

با توجه به این که هر دو متحرک با سرعت ثابت بر روی خط راست حرکت می کنند، ابتدا معادله مکان-زمان هر دو متحرک را بر حسب v_A به دست می آوریم:

$$x = vt + x_0 \rightarrow \begin{cases} x_A = v_A t \\ x_B = \frac{4}{5} v_A t \end{cases} \quad \begin{matrix} x_A = x_B = 0 \\ v_B = \frac{4}{5} v_A \end{matrix}$$

سپس از روی فاصله دو متحرک در $t = 8s$ ، v_A را حساب می کنیم:

$$t = 8s \rightarrow \begin{cases} x_A = 8v_A \\ x_B = \frac{4}{5} v_A \times 8 = \frac{32}{5} v_A \end{cases}$$

$$\frac{|x_A - x_B| = 24m}{8v_A - \frac{32}{5} v_A = 24}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{40 - 32}{5}\right) v_A = 24 \Rightarrow v_A = 15 \frac{m}{s}, \quad v_B = 12 \frac{m}{s}$$

در نهایت داریم:

$$\begin{cases} x_A = 15t \\ x_B = 12t \end{cases} \xrightarrow{|x_A - x_B| = 42m} 15t - 12t = 42$$

$$\Rightarrow 3t = 42 \Rightarrow t = 14s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۲ تا ۱۵)

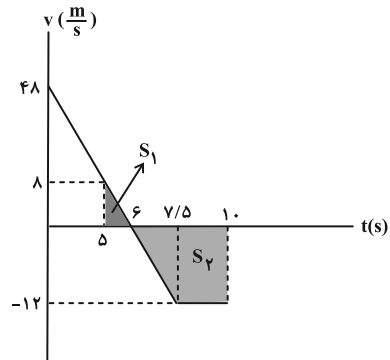
۴۲- گزینه «۱»

(مجتبی نگوئیان)

با توجه به این که حرکت متحرک با شتاب ثابت است، معادله سرعت-زمان آن را می توان به صورت زیر به دست آورد:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \\ v = at + v_0 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} a = -\frac{m}{s^2} \\ v_0 = 48 \frac{m}{s} \end{matrix} \rightarrow \begin{cases} v = -\frac{m}{s} t + 48 \\ v = -\frac{m}{s} t + 48 \end{cases}$$

از آنجایی که در لحظه $t = 7/5s$ ، نیروی F قطع می شود، می توان گفت که از این لحظه به بعد حرکت متحرک، حرکت با سرعت ثابت می شود. پس نمودار سرعت-زمان این متحرک را می توان به صورت زیر رسم کرد:



بنابراین:

$$\Delta x_1 = S_1 - S_2 = \frac{1}{2}(1)(8) - \frac{1}{2}\left(\frac{13}{5}\right)(12) = -35m$$

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

۴۳- گزینه «۱» (موری شریفی)

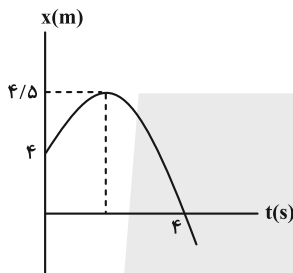
$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \xrightarrow{\begin{matrix} \Delta x = -4m \\ a = -1 \frac{m}{s^2}, t = 4s \end{matrix}}$$

$$-4 = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow v_0 = 1 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \Rightarrow x - 4 = \frac{0 - 1^2}{2 \times (-1)}$$

$$x = 4 + \frac{1}{2} = 4.5m$$

$$\text{مسافت} = |4.5 - 4| + |4 - 4.5| = 1m$$



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

۴۴- گزینه «۱» (موری شریفی)

راه اول:

$$\Delta y = \frac{1}{2} gt^2 \quad \text{جابه جایی در } t \text{ ثانیه اول}$$

جابه جایی در t ثانیه چهارم: یعنی بین لحظات $3t$ تا $4t$:

$$\Delta y = \frac{1}{2} g(4t)^2 - \frac{1}{2} g(3t)^2 = \frac{7}{2} gt^2$$

بنابراین اندازه اختلاف جابه جایی ها:

$$7\left(\frac{1}{2} gt^2\right) - \frac{1}{2} gt^2 = 6\left(\frac{1}{2} gt^2\right) = 3gt^2$$

راه دوم: استفاده از تصاعد حسابی با قدرنسبت gt^2 :

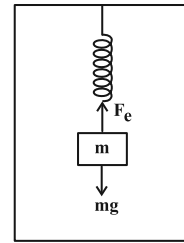
$$y, y + gt^2, y + 2gt^2, y + 3gt^2, \dots$$

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

۴۵ - گزینه «۴»

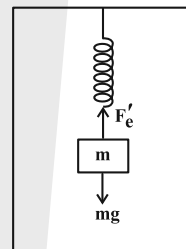
(مجتبی نگوئیان)

مطابق با شکل زیر، در حالت تعادل می توان نوشت:



$$F_e = kx = mg \Rightarrow x = \frac{mg}{k} \quad (1)$$

اگر جهت رو به بالا را جهت مثبت محور y و جهت رو به پایین را جهت منفی محور y در نظر بگیریم، پس طبق قانون دوم نیوتون داریم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e' - mg = m(-a)$$

$$\Rightarrow F_e' = m(g - a) = kx' \Rightarrow x' = \frac{m(g - a)}{k} \quad (2)$$

با توجه به این که تغییر طول فنر در حالت اول، 4 cm بیشتر از تغییر طول آن در حالت دوم است، می توان نوشت:

$$x - x' = 4 \times 10^{-2} \text{ m} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} \frac{mg}{k} - \frac{m(g - a)}{k} = 4 \times 10^{-2}$$

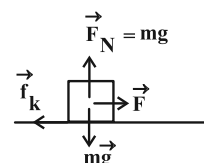
$$\Rightarrow \frac{ma}{k} = 4 \times 10^{-2} \xrightarrow{\substack{m=4 \text{ kg} \\ a=3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} k = 300 \frac{\text{N}}{\text{m}} = 3 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۳۸، ۳۹، ۴۳ و ۴۴)

۴۶ - گزینه «۱»

(علی بزرگر)

ابتدا باید وضعیت حرکت جسم را بررسی کنیم:



$$f_{s, \max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow f_{s, \max} = 0.3 \times 1 / 5 \times 10 = 4 / 5 \text{ N}$$

$$\Rightarrow f_{s, \max} < F$$

پس جسم حرکت کرده و نیروی اصطکاک از نوع جنبشی خواهد بود.

$$\Rightarrow f_k = \mu_s F_N = \mu_k mg = 0.2 \times 1 / 5 \times 10 = 3 \text{ N}$$

در مرحله بعدی از رابطه $F_{net} = ma$ شتاب جسم را به دست می آوریم:

$$F_{net} = F - f_k = 9 - 3 = 6 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_{net} = ma \Rightarrow 6 = 1 / 5 \times a \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در مرحله آخر جابه جایی جسم را در حرکت شتابدار بدون سرعت اولیه به دست می آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2 = 50 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۳۹ تا ۴۳)

۴۷ - گزینه «۲»

(ممدکازم منشاری)

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 5}{7/85} = \frac{2 \times 5 \times 2 / 14}{7/85} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{4 \times 4}{5} = 3.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در مدت نصف دوره فقط جهت حرکت عوض می شود:

$$\Delta p = p_f - p_i = m(v_f - v_i) = 150 \times 10^{-2} \times (4 - (-4)) = 12 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۴۷ تا ۵۲)

۴۸ - گزینه «۳»

(معصومه شریعت ناصری)

$$g_a = \frac{GM}{R^2}$$

شتاب گرانش در سطح سیاره برابر است با:

M : جرم سیاره R : شعاع سیاره

شتاب گرانش در فاصله R_m از سطح کره ماه و R_e از سطح کره زمین را به دست می آوریم:

$$g'_m \text{ در ماه} = \frac{GM_m}{(R_m + R_m)^2} = \frac{GM_m}{4R_m^2} = \frac{1}{4} g_m$$

$$g'_e \text{ در زمین} = \frac{GM_e}{(R_e + R_e)^2} = \frac{1}{4} g_e$$

$$\frac{g'_m}{g'_e} = \frac{\frac{1}{4} g_m}{\frac{1}{4} g_e} = \frac{g_m}{g_e} = \frac{1}{6}$$

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

$$I \propto \frac{A^2 f^2}{d^2} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \times \left(\frac{f_A}{f_B}\right)^2 \times \left(\frac{d_B}{d_A}\right)^2$$

$$\frac{f = \frac{v}{\lambda}}{\text{ثابت و یکسان}} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \times \left(\frac{\lambda_B}{\lambda_A}\right)^2 \times \left(\frac{d_B}{d_A}\right)^2$$

طبق نمودار $2^2 \times (2)^2 \times \left(\frac{2}{5}\right)^2 = 2^8$

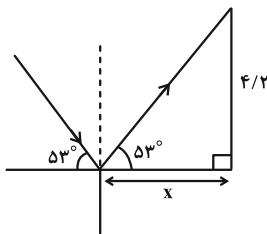
$$\Rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \log 2^8 = 80 \log 2 = 80 \times 0.3 = 24 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۵۲- گزینه «۱» (معصومه شریعت ناصری)

ابتدا شکل زیر را برای حالتی که پرتوی بازتاب به بالاترین نقطه دیوار

برخورد کند، در نظر می‌گیریم:



در این صورت می‌توانیم مقدار بیشینه x را به دست آوریم:

$$\tan 53^\circ = \frac{4/2}{x} \Rightarrow \frac{0.8}{0.6} = \frac{4/2}{x} \Rightarrow x = 3/15 \text{ m}$$

اگر $x \leq 3/15 \text{ m}$ باشد پرتو بازتاب از سطح صیقلی به دیوار برخورد می‌کند.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۵۳- گزینه «۳» (امیرامیر میرسعید)

با توجه به نمودار، می‌توانیم نتیجه بگیریم که:

$$\tan 60^\circ = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \sqrt{3} \Rightarrow v_2 = \sqrt{3} v_1$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \sqrt{3} \Rightarrow n_1 = \sqrt{3} n_2$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۵۴- گزینه «۳» (ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۲- تیرماه)

در یک تار با دو انتهای بسته، تفاوت دو بسامد تشدید متوالی برابر با بسامد

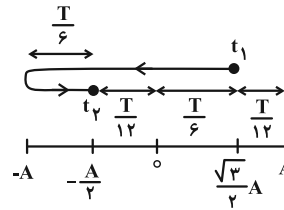
اصلی تار است:

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_{n+1} - f_n = f_1 \Rightarrow 225 - 150 = f_1 \Rightarrow f_1 = 75 \text{ Hz}$$

۴۹- گزینه «۲» (مسام ناری)

ابتدا طبق الگوهای زمانی در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، دوره تناوب را به

دست می‌آوریم:



$$t_2 - t_1 = \frac{T}{6} + \frac{T}{12} + \frac{T}{6} + \frac{T}{6} = \frac{7}{12} T = 1/4 \Rightarrow T = 2/4 \text{ s}$$

$$\text{ساده } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} \Rightarrow \frac{3}{2/4} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} = 1/25 \Rightarrow \frac{\ell_2}{\ell_1} = 1/5625 \Rightarrow \frac{\Delta \ell}{\ell_1} \times 100 = 56/25\%$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳، ۶۴ و ۶۷)

۵۰- گزینه «۳» (ادریس ممبری)

به کمک رابطه تندی انتشار موج، سطح مقطع سیم مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \quad \begin{matrix} v=20 \frac{m}{s}, F=10 \text{ N} \\ \rho=9 \frac{g}{cm^3} = 9 \times 10^3 \frac{kg}{m^3} \end{matrix} \Rightarrow 20 = \sqrt{\frac{10}{9 \times 10^3 \times A}}$$

$$\text{طرفین به توان } 2 \Rightarrow 400 = \frac{10}{9 \times 10^3 \times A} \Rightarrow A = \frac{1}{36 \times 10^4} \text{ m}^2$$

حال حجم سیم مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم } V = AL \quad L=27 \text{ cm} = 27 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow$$

$$V = \frac{1}{36 \times 10^4} \times 27 \times 10^{-2} = \frac{3}{4} \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V = 0.75 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۵۱- گزینه «۴» (مسام ناری)

تراز شدت صوت برحسب دسی‌بل به کمک رابطه $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ حساب

می‌شود و برای اختلاف تراز شدت صوت دو موج خواهیم داشت:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B}$$

همچنین می‌دانیم که شدت صوت با مربع دامنه و مربع بسامد نسبت مستقیم

و با مربع فاصله از چشمه صوت نسبت عکس دارد:



(معمور منبوری)

۵۸- گزینه «۱»

روش اول: ابتدا مقدار هسته‌های باقی‌مانده را محاسبه، سپس تعداد نیمه‌عمرهای سپری شده را می‌یابیم.

$$8 \times 10^{12} - 7 / 875 \times 10^{12} = 0 / 125 \times 10^{12}$$

$$N_0 = 8 \times 10^{12} \xrightarrow{T} 4 \times 10^{12} \xrightarrow{T} 2 \times 10^{12} \xrightarrow{T}$$

$$1 \times 10^{12} \xrightarrow{T} 0 / 5 \times 10^{12} \xrightarrow{T} 0 / 25 \times 10^{12} \xrightarrow{T} 0 / 125 \times 10^{12}$$

۶ نیمه‌عمر طول می‌کشد.

روش دوم:

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow \frac{0 / 125 \times 10^{12}}{8 \times 10^{12}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

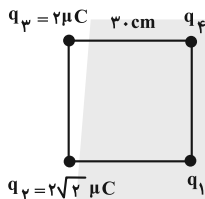
$$\Rightarrow \frac{1}{64} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow \frac{1}{2^6} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow \frac{t}{T} = 6$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

(ممسن سلماسی‌ونر)

۵۹- گزینه «۱»

با توجه به تقارن شکل، بار q_3 و q_4 یکسان خواهند بود.



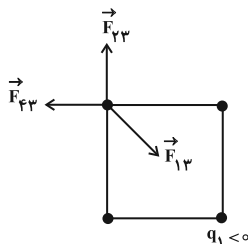
$$\Rightarrow F_{23} = F_{43} = 90 \times \frac{2\sqrt{2} \times 2}{900} = 0 / 4\sqrt{2} \text{ N}$$

برایند دو بردار مساوی عمود بر هم برابر با $\sqrt{2}$ برابر یکی از بردارها است.

$$\Rightarrow \text{برایند } F_{23}, F_{43} = F_{23}\sqrt{2} = 0 / 8 \text{ N}$$

برای آن که q_3 در حال تعادل باشد، باید برایند F_{23} و F_{43} با F_{13}

برابر باشد که از شکل متوجه می‌شویم علامت q_1 منفی است.



$$0 / 8 = 90 \times \frac{|q_1| \times 2}{900 \times 2} \Rightarrow |q_1| = 8 \mu\text{C} \Rightarrow q_1 = -8 \mu\text{C}$$

$$\left. \begin{aligned} F_{21} = F_{41} = 90 \times \frac{2\sqrt{2} \times 8}{900} = 1 / 6\sqrt{2} \rightarrow F'_{2,4} = 3 / 2 \text{ N} \\ F_{21} = 90 \times \frac{2 \times 8}{900 \times 2} = 0 / 8 \text{ N} \end{aligned} \right\}$$

از طرف دیگر، در تار دو انتها بسته‌ای که در آن امواج تشدید می‌یابد شده است، همواره تعداد گره‌ها یک واحد از شماره هماهنگ بیشتر است. بنابراین در تار مرتعی با ۵ گره، شماره هماهنگ برابر با $n = 4$ است و در نتیجه داریم:

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_4 = 4 \times 75 = 300 \text{ Hz}$$

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

(زهره آقاممیری)

۵۵- گزینه «۲»

با استفاده از معادله گسیل فوتون داریم:

$$E_U - E_L = hf \xrightarrow{E_n = \frac{13 / 6 \text{ eV}}{n^2}} 13 / 6 \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) = hf$$

$$\frac{h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}}{f = 7 / 14 \times 10^{14} \text{ Hz}} \rightarrow 13 / 6 \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) = 4 \times 10^{-15} \times 7 / 14 \times 10^{14}$$

$$\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} = \frac{21}{100} = \frac{1}{4} - \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} = \frac{1}{4} - \frac{1}{25} \Rightarrow \begin{cases} n_L = 2 \\ n_U = 5 \end{cases}$$

یعنی الکترون از تراز $n_U = 5$ به تراز $n_L = 2$ می‌رود. می‌دانیم که در گذار از ترازهای $n = 2, 4, 5, 6$ به تراز $n' = 2$ (طیف بالمر) فوتون گسیل شده در ناحیه مرئی قرار دارد. همچنین شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن برابر $r_n = a_0 n^2$ است. بنابراین داریم:

$$\frac{r_5}{r_2} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4} = 6 / 25$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۲۸)

(ممدیوار سورپی)

۵۶- گزینه «۳»

وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهایی موسوم به ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بسیار بیشتر باشند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه ۱۳۳)

(مسام ناری)

۵۷- گزینه «۲»

علت نادرستی گزینه «۲»: به فرایند افزایش درصد یا غلظت ایزوتوپ ^{235}U در یک نمونه اورانیوم، غنی‌سازی گفته می‌شود.

بقیه موارد طبق کتاب درسی درست‌اند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۴۳، ۱۴۴ و ۱۴۸ تا ۱۵۰)

$$(3 \times 10^{-2})(12 \times 10^{-2}) - (2 \times 10^{-2})(12 \times 10^{-2}) = 10^{-3}(v_p^2 - 0)$$

$$\Rightarrow v_p^2 = 1/2 = \frac{6}{5} \text{ جنر} \rightarrow v_p = \frac{\sqrt{30}}{5} \text{ m/s}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۶۱- گزینه «۲» (معمور منهوری)

ابتدا انرژی خازن را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 400 \times 10^{-6} \times (200)^2 = 8 \text{ J}$$

سپس به کمک رابطه توان الکتریکی داریم:

$$\bar{P} = \frac{U}{t} \Rightarrow 4 \times 10^3 = \frac{8}{t} \Rightarrow t = \frac{8}{4 \times 10^3} = 2 \times 10^{-3} \text{ s} = 2 \text{ ms}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۶۲- گزینه «۴» (امیرامدر میرسعیر)

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{200^2}{100} = 400 \Omega$$

یعنی مقاومت لامپ در حالت روشن 400Ω است.

$$R_T = R_1(1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow 400 = 20(1 + 1/9 \times 10^{-1} \Delta\theta)$$

$$\Rightarrow 20 = 1 + 1/9 \times 10^{-1} \Delta\theta \Rightarrow 19 = 1/9 \times 10^{-1} \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 100^\circ \text{ C}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴ و ۶۷)

۶۳- گزینه «۲» (معمور نهانوری مقدم)

در حالت کلید باز:

$$R_{T1} = 2R + R = 3R \Rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon}{3R}, \quad V_1 = \varepsilon$$

در حالت کلید بسته:

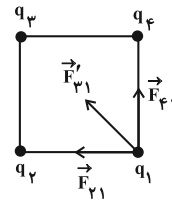
$$R_{T2} = \frac{2R \times 2R}{2R + 2R} + R = 2R \Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{2R}, \quad V_2 = \varepsilon$$

در نتیجه داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon} = 1 \quad \text{و} \quad \frac{I_2}{I_1} = \frac{2R}{3R} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۴)

$$\Rightarrow F_T = F_{T1} + F_{T2} = 3/2 + 0/8 = 4 \text{ N}$$



(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۶۰- گزینه «۳» (ممتبی کلوئیان)

ابتدا اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \xrightarrow{|\Delta V|=10^3 \text{ V}, d=20 \text{ cm}=2 \times 10^{-1} \text{ m}} E = \frac{10^3}{2 \times 10^{-1}} = 5 \times 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

سپس مطابق با قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = W_E + W_{mg} = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_p^2 - v_1^2) \quad (1)$$

$$W_E = |q| Ed' \cos \theta \quad (2)$$

$$W_{mg} = -mgd' \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} |q| Ed' \cos \theta - mgd' = \frac{1}{2} m(v_p^2 - v_1^2)$$

$$E = 5 \times 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}, \quad q = -6 \times 10^{-6} \text{ C}$$

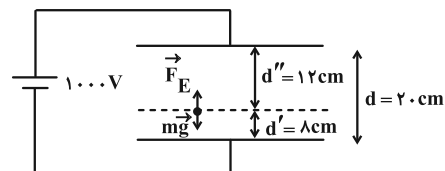
$$\xrightarrow{\theta=180^\circ, \cos \theta=-1, m=2g=2 \times 10^{-3} \text{ kg}, g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, v_1=2 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_p=0}$$

$$(6 \times 10^{-6})(5 \times 10^3)d'(-1) - (2 \times 10^{-3})(10)d' = \frac{1}{2} \times 10^{-3}(0 - 4)$$

$$\Rightarrow 5 \cdot d' = 4 \Rightarrow d' = 0.8 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

اگر در لحظه‌ای که جهت حرکت ذره عوض می‌شود، جای پایانه‌های مثبت و

منفی مولد را تغییر دهیم، داریم:



$$F_E = |q| E = (6 \times 10^{-6})(5 \times 10^3) = 3 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$mg = (2 \times 10^{-3})(10) = 2 \times 10^{-2} \text{ N}$$

با توجه به این که $F_E > mg$ است، می‌توان گفت که ذره به سمت بالا

حرکت کرده و به صفحه بالایی برخورد می‌کند، پس طبق قضیه کار و انرژی

$$|q| Ed'' - mgd'' = \frac{1}{2} m(v_p^2 - v_1^2) \quad \text{جنبشی داریم:}$$

$$\xrightarrow{F_E = |q| E = 3 \times 10^{-2} \text{ N}, mg = 2 \times 10^{-2} \text{ N}, d'' = 12 \text{ cm} = 12 \times 10^{-2} \text{ m}, v_1 = 0}$$



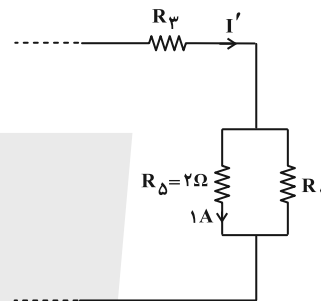
۶۴- گزینه «۲»

(آراس ممبری)

مجموع اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های R_1 و R_2 با عدد ولت‌سنج برابر است:

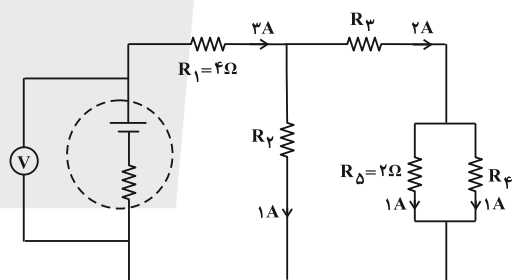
$$V_t = V_1 + V_2 \xrightarrow{V_t=30V, V_1=R_1 I_1=12V} 30 = 12 + V_2 \Rightarrow V_2 = 18V$$

می‌دانیم که V_2 یا $V_3 + V_4 + V_5 = V_2$ و براساس شکل زیر که قسمتی از مدار است، داریم:



$$\begin{aligned} P_3 + P_4 + P_5 &= I'(V_3 + V_4 + V_5), \quad V_3 + V_4 + V_5 = V_2 = 18V \\ P_3 + P_4 &= 34W, \quad P_5 = R_5 I_5^2 = 2W, \quad 34 + 2 = I' \times 18 \Rightarrow I' = 2A \end{aligned}$$

با توجه به $I' = 2A$ ، جریان کل شاخه‌ها به راحتی به دست می‌آید:



اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 ، ۱۸ ولت است:

$$R_2 \times I_2 \xrightarrow{I_2=1A} R_2 = 18\Omega \quad (I)$$

دو مقاومت R_4 و R_5 با هم موازی‌اند، پس:

$$V_4 = V_5 \xrightarrow{V_5=R_5 I_5=2V, I_5=1A} R_4 \times 1 = 2 \Rightarrow R_4 = 2\Omega \quad (II)$$

دیدیم که $V_2 = V_3 + V_4 + V_5$ ، حال داریم:

$$\begin{cases} V_2 = 18V \\ V_4 = V_5 = 2V \\ V_3 = R_3 I_3 = 2R_3 \end{cases} \Rightarrow 18 = 2R_3 + 2 \Rightarrow R_3 = 8\Omega \quad (III)$$

و در نهایت خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

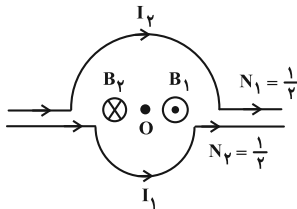
$$R_2 + R_3 + R_4 = 18 + 8 + 2 = 28\Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۵)

۶۵- گزینه «۴»

(علی بزرگر)

ابتدا جهت میدان ناشی از دو نیم حلقه را در نقطه O با استفاده از قانون دست راست مشخص می‌کنیم. میدان هر کدام از نیم حلقه‌ها برابر خواهد بود با:



$$B_1 = \frac{\mu_0 N_1 I_1}{2R_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I_1}{2 \times 3 \times 10^{-2}} \times \frac{1}{2} = I_1 \times \frac{\pi}{3} \times 10^{-5}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 N_2 I_2}{2R_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I_2}{2 \times 5 \times 10^{-2}} \times \frac{1}{2} = I_2 \times \frac{\pi}{5} \times 10^{-5}$$

با توجه به این که میدان‌ها خلاف جهت یکدیگرند، داریم:

$$B_t = B_1 - B_2 = \frac{\pi}{3} \times 10^{-5} I_1 - \frac{\pi}{5} \times 10^{-5} I_2 = \frac{6}{100} \pi \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow \pi \times 10^{-5} \left(\frac{I_1}{3} - \frac{I_2}{5} \right) = \frac{6\pi \times 10^{-6}}{100} \Rightarrow \left(\frac{I_1}{3} - \frac{I_2}{5} \right) = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \quad (*)$$

$$V = IR \xrightarrow{\text{ثابت } V} \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{\rho \text{ ثابت}}{A \text{ ثابت}} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{2}{2} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{I_2 = \frac{3}{5} I_1}{(*)} \rightarrow \frac{I_1}{3} - \frac{\frac{3}{5} I_1}{5} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{\Delta I_1 - \frac{9}{5} I_1}{15} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{5} I_1 = 9 \Rightarrow I_1 = \frac{45}{16} A$$

$$\Rightarrow V = I_1 R_1 \Rightarrow V = \frac{45}{16} (8 \times \frac{2\pi r_1}{2}) = \frac{45}{16} \times 8\pi \times \frac{3}{100} = \frac{27}{40} \pi V$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۶۶- گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

از آنجا که میدان مغناطیسی خالص در نقطه M برابر با صفر است، باید میدان‌های مغناطیسی حاصل از این دو سیم، در نقطه M هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگر باشند. بنابراین جریان I_2 در خلاف جهت جریان I_1 یعنی از پایین به طرف بالا است. از طرفی نقطه M از سیم ۲ دورتر است پس باید سیم ۲ جریان بزرگ‌تری از سیم ۱ داشته باشد تا میدان مغناطیسی خالص در نقطه M برابر با صفر شود.

(فراز رسولی)

۶۸- گزینه «۱»

به روابط شار عبوری- زمان و نیرو محرکه- زمان که در ادامه می آیند دقت کنید.

$$\left. \begin{aligned} \Phi &= \frac{\Delta B}{\Phi_{\max}} \cos\left(\frac{\gamma\pi}{T}(t)\right) \Rightarrow \frac{\Phi}{\Phi_{\max}} = \cos\left(\frac{\gamma\pi}{T}(t)\right) \\ \varepsilon &= \varepsilon_{\max} \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T}(t)\right) \Rightarrow \frac{\varepsilon}{\varepsilon_{\max}} = \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T}(t)\right) \end{aligned} \right\}$$

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1 \Rightarrow \left(\frac{\Phi}{\Phi_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_{\max}}\right)^2 = 1$$

$$\left(\frac{\sqrt{15}}{4} \frac{\Phi_{\max}}{\Phi_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{\varepsilon}{6}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{15}{16} + \left(\frac{\varepsilon}{6}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\varepsilon}{6}\right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{6} = \frac{1}{4} \Rightarrow \varepsilon = 1.5 \text{ V}$$

$$I = \frac{1.5}{0.5} = 3 \text{ A} \quad \text{حال با استفاده از رابطه } I = \frac{\varepsilon}{R} \text{ داریم:}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵)

(محمود منصوری)

۶۹- گزینه «۲»

برای کاهش خطا در اندازه‌گیری هر کمیت، معمولاً اندازه‌گیری آن را چند بار تکرار می‌کنند و میانگین عددهای حاصل از اندازه‌گیری‌ها به عنوان نتیجه اندازه‌گیری گزارش می‌شود. البته در میان عددهای اندازه‌گیری شده، اگر یک یا دو عدد اختلاف زیادی با بقیه داشته باشند، در میانگین‌گیری به حساب نمی‌آیند؛ مانند داده $35/4 \text{ cm}$ در این سؤال:

$$\text{میانگین} = \frac{30/3 + 30/7 + 31/6 + 29/8}{4} = 30/6 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

(کامران ابراهیمی)

۷۰- گزینه «۴»

آهنگ خروج آب از سوراخ برابر است با:

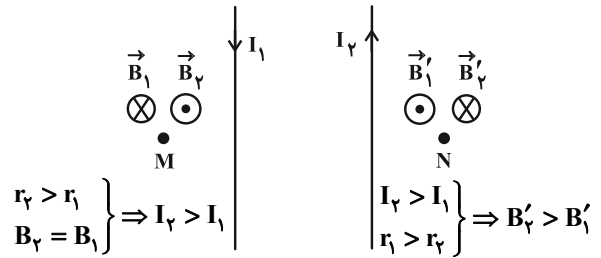
$$\text{آهنگ خروج آب از سوراخ} = \frac{V}{t} = Av$$

V : حجم آب خارج شده v : تندی خروج آب

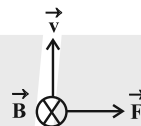
$$\Rightarrow \frac{V}{t} = \pi r^2 v \Rightarrow \frac{V}{300 \text{ s}} = 3 \times (0.1 \text{ m})^2 \times 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow V = 18 \text{ m}^3 = 18000 \text{ L}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه ۳۴)



میدان مغناطیسی برآیند (خالص) در نقطه N، هم جهت با میدان مغناطیسی \vec{B}'_2 یعنی درون سو است. به کمک قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر الکترون به طرف راست خواهد بود.

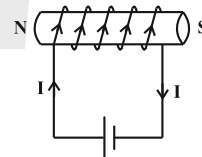


(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۱۹ و ۹۵)

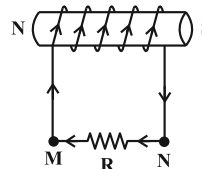
۶۷- گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

در سیملوله سمت چپ وقتی که کلید k بسته است، جریان الکتریکی در جهت نشان داده شده برقرار می‌شود و با استفاده از قاعده دست راست، قطب‌های مغناطیسی آن مشخص می‌شوند. جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله، به طرف چپ است.



وقتی کلید k باز می‌شود، جریان الکتریکی و در نتیجه شار مغناطیسی گذرنده از سیملوله سمت راست، کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی در این سیملوله باید در جهتی باشد که با کاهش شار مغناطیسی مخالفت کند. بنابراین جهت جریان القایی در مقاومت R مطابق شکل از N به طرف M است. میدان مغناطیسی در این سیملوله نیز به طرف چپ است.



از طرفی قطب‌های مجاور هم از دو سیملوله، مخالف یکدیگرند (N و S) بنابراین یکدیگر را می‌ربایند.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)



$$Q = mc_i \Delta\theta_i + mL_F + mc_w \Delta\theta_w$$

$$Q = (10/5 \frac{kJ}{min}) \times (20 \text{ min}) = 210 \text{ kJ}$$

$$Q = mc_i \Delta\theta_i + mL_F + mc_w \Delta\theta_w$$

$$\Rightarrow 210 \times 10^3 = 0/5 \times 2100 \times (0 - (-20))$$

$$+ 0/5 \times 336 \times 10^3 + 0/5 \times 4200 \times \Delta\theta_w$$

$$\Rightarrow 210 = 21 + 168 + 2/1 \Delta\theta_w$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_w = 10^\circ C \Rightarrow \theta - 0 = 10^\circ C \Rightarrow \theta = 10^\circ C$$

تذکر: اگر مقداری از یخ در تعادل با آب باقی می‌ماند، θ عددی منفی یا صفر محاسبه می‌شد، یعنی اگر در چنین سوآلی محصول نهایی را آب θ درجه در نظر گرفته و به جواب منفی برسید، نشانه باقی ماندن مقداری از یخ در تعادل با آب است و دمای تعادل $\theta = 0^\circ C$ خواهد شد.

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۶)

۷۴- گزینه «۴» (مسام تدری)

در فرایند اول که هم‌فشار است، تغییر فشار نداریم و کفایت فرایند هم‌دما را در نظر بگیریم:

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \xrightarrow{T_1=T_2} P_2 \times 0/6 V_1 = P_1 V_1$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{1}{6} P_1 = \frac{1}{6} \times 3 \times 10^5 \Rightarrow P_2 = 5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$\text{درصد تغییر فشار} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{(5-3) \times 10^5}{3 \times 10^5} \times 100 = \frac{200}{3} \%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

۷۵- گزینه «۳» (ریاضی داخل- ۹۹)

فرایند AB در دستگاه V-T، روی یک خط راست گذرا از مبدأ قرار دارد، بنابراین فرایند هم‌فشاری است که در آن حجم گاز کاهش یافته است. (گزینه «۱» نادرست است.) از طرف دیگر فرایند BC در دستگاه V-T، روی یک خط قائم قرار دارد، بنابراین BC فرایندی هم‌دما است و در دستگاه P-V باید منحنی باشد، نه خط راست. (گزینه «۴» نادرست است.) برای انتخاب گزینه صحیح بین «۲» و «۳» فشار نقطه C را به دست می‌آوریم:

$$P_C V_C = nRT_C \Rightarrow P_C \times 8 \times 10^{-3} = 0/4 \times 8 \times 250 \Rightarrow P_C = 10^5 \text{ Pa}$$

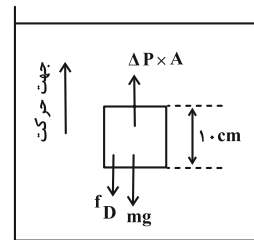
که نشان می‌دهد گزینه «۳» درست است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۸)

۷۱- گزینه «۲»

(مسام تدری)

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را که شامل نیروی وزن، نیروی مقاومت شاره و نیروی ناشی از اختلاف فشار هستند، در نظر می‌گیریم و بعد قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:



$$F_{net} = ma$$

$$\Delta P \times A - mg - f_D = ma$$

$$(105000 - 102000) \times 10^{-1} \times 10^{-1} - 1 \times 10 - f_D = 1 \times 2$$

$$30 - 10 - f_D = 2 \Rightarrow f_D = 18 \text{ N}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه ۳۶)

۷۲- گزینه «۴»

(مجموعه شریعت ناصری)

سطح زمین (BC) را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم و جسم در نقطه A دارای انرژی پتانسیل گرانشی است.

$$U_A = mgh = 2 \times 10 \times 5 = 100 \text{ J}$$

در مسیر AB انرژی تلف نمی‌شود، ولی در مسیر BC مقداری انرژی در اثر اصطکاک تلف می‌شود.

$$W_{f_k} = f_k \times d \times \cos 180^\circ = 16 \times 2 \times -1 = -32 \text{ J}$$

انرژی باقی‌مانده جسم را وادار می‌کند تا ادامه مسیر را طی کند:

$$E_C - E_A = W_{f_k} \Rightarrow E_C = 100 - 32 = 68 \text{ J}$$

حال باید پیدا کنیم که با این مقدار انرژی جسم تا چه ارتفاعی و یا تا چه نقطه‌ای می‌تواند بالا رود و تمام این انرژی به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل شود.

$$E_C = E' = K' + U' = 0 + mgh$$

$$\Rightarrow 68 = mgh \Rightarrow 68 = 2 \times 10 \times h \Rightarrow h = 3/4 \text{ m (نقطه E)}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۷۳- گزینه «۳»

(تهری داخل کشور- ۹۹)

$$[-20^\circ C] \xrightarrow{mc_i \Delta\theta} [0^\circ C] \xrightarrow{mL_F} [0^\circ C] \xrightarrow{mc_w \Delta\theta} [\theta]$$

گرمای داده شده، صرف گرم شدن یخ، ذوب آن و افزایش دمای آب می‌شود.

شیمی

۷۶- گزینه «۴»

(رضا مسکن)

بررسی موارد:

(آ) عنصر منیزیم است که پایدارترین ایزوتوپ آن ^{24}Mg با ۱۲ نوترون است.

(ب) آرایش الکترون نقطه‌ای کربن، بور و نیتروژن به ترتیب به صورت $1s^2 2s^2 2p^2$ ، $1s^2 2s^2 2p^1$ و $1s^2 2s^2 2p^3$ است.

(پ) در دوره دوم اتم‌های نیتروژن، اکسیژن، فلئور و نئون دارای الکترون جفت شده‌اند که مجموع آن‌ها برابر ۲۰ است.

$$1(2) + 2(2) + 3(2) + 4(2) = 20$$

(ت) ^{35}Br دارای یک الکترون منفرد است.

(شیمی ۱- کیهان زاگره القباوی هستی؛ صفحه‌های ۵ و ۳۷)

۷۷- گزینه «۲»

(امیر شامیان)

گاز نجیب ^{10}Ne $A \rightarrow$

(Na^+) ترکیب یونی بی‌رنگ دارد. \rightarrow فلز گروه ۱ ^{11}Na $B \rightarrow$

شبه‌فلز ^{14}Si $C \rightarrow$

مانند: (Mn^{3+}) اغلب یون‌های رنگی دارند \rightarrow فلز واسطه ^{25}Mn $D \rightarrow$

گاز نجیب ^{36}Kr $E \rightarrow$

برای (I) \leftarrow مورد C صدق می‌کند.

برای (II) \leftarrow مورد D صدق می‌کند.

برای (III) \leftarrow مورد A و E صدق می‌کند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۷۸- گزینه «۳»

(مهم‌رضا پورماویر)

سبز رنگ $\text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}^{2+}$

آبی رنگ $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+}$

قرمز آجری $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

سبز رنگ V^{3+}

در واکنش‌های I و IV، V^{3+} و Fe^{2+} تولید می‌شود که محلول آن سبز رنگ است.

(شیمی ۱- کیهان زاگره القباوی هستی؛ صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۷۹- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

(الف)، (ب) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

(الف) بخش کمی از پرتوهای خورشیدی به وسیله گازها به فضا برمی‌گردند.

(ب) گازهای گلخانه‌ای بخشی از گرمای تابیده شده از سطح زمین را دوباره بازمی‌گردانند.

(ت) تعدادی از گازهای هواکره مانند CO_2 ، CH_4 و H_2O در ایجاد گازهای گلخانه‌ای مؤثر هستند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۸۰- گزینه «۴»

(هری بهاری‌پور)

بررسی موارد:

(الف) BaSO_4 دارای حالت فیزیکی رسوب می‌باشد.

(ب) AgCl در آب نامحلول است.

(پ) فرمول شیمیایی کلسیم فسفات $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ می‌باشد.

(ت) NaNO_3 دارای حالت فیزیکی محلول می‌باشد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۹ و ۹۰)

۸۱- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:

در جهت رفت $\text{O}_3 + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$ فرابنفش

در جهت برگشت تابش فروسرخ $\text{O}_3 + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$

بررسی عبارت‌ها:

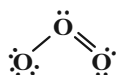
عبارت اول: در جهت رفت پرتوهای فرابنفش مصرف و در جهت برگشت پرتوهای فروسرخ تولید می‌شوند.

عبارت دوم: در جهت رفت با تولید و در جهت برگشت با مصرف اتم‌های اکسیژن همراه است.

عبارت سوم: پایداری مولکول اکسیژن از اوزون بیشتر است.

عبارت چهارم: باتوجه به آرایش الکترون - نقطه‌ای زیر خواهیم داشت:

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$



$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$



(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)



۸۲- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

عبارت‌های آ، ب، ت جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند. در هر عبارت، نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

عبارت آ:
$$N_2O_5 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}} = \frac{7}{2} = 3.5$$

عبارت ب:
$$Ca_3(PO_4)_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون‌ها}}{\text{تعداد آنیون‌ها}} = \frac{3}{2} = 1.5$$

عبارت پ:
$$Fe(OH)_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد عنصر فلزی}}{\text{تعداد اتم‌ها}} = \frac{1}{5} = 0.2$$

عبارت ت:
$$(NH_4)_2SO_4 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}} = \frac{15}{4} = 3.75$$

(شیمی ۱- درپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۸۳- گزینه «۳»

(سعید تیزرو)

$1000 \text{ mL} \sim 2 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4$ محلول

$1000 \text{ mL} \times \frac{1/22 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 1220 \text{ g}$ محلول

حل شونده $2 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4 \times \frac{110 \text{ g Li}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4} = 220 \text{ g Li}_2\text{SO}_4$

آب $1220 - 220 = 1000 \text{ g}$ جرم حلال

$$\begin{bmatrix} \text{آب} & \text{Li}_2\text{SO}_4 \\ 1000 \text{ g} & \sim 220 \text{ g} \\ 100 \text{ g} & \sim x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 22 \text{ g}$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳)

۸۴- گزینه «۳»

(امیرممد لنگرانی)

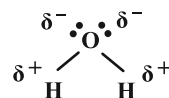
موارد (الف)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) به جز پیوند هیدروژنی به همه نیروهای بین مولکولی، نیروی وان دروالسی می‌گویند.

(ب) هر مولکول آب می‌تواند حداکثر با ۴ پیوند هیدروژنی با ۴ مولکول آب دیگر در ارتباط باشد.

(ت) هنگام قرارگیری مولکول آب در میدان الکتریکی سر اکسیژن آن در جهت قطب مثبت میدان قرار می‌گیرد.



(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸)

۸۵- گزینه «۴»

(امیرمسین طیبی)

ابتدا حجم ۱۰۰ گرم آب دریاچه را محاسبه می‌کنیم. هر مقداری به دست آمد همان مقدار آب رودخانه به آن اضافه شده است.

آب دریاچه $100 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{2 \text{ g}} = 50 \text{ mL}$

حال جرم 50 mL آب رودخانه را محاسبه می‌کنیم:

آب رودخانه $55 \text{ g} = \frac{\text{آب رودخانه } 1/1 \text{ g}}{\text{آب رودخانه } 1 \text{ mL}} \times 50 \text{ mL}$

\Rightarrow درصد NaCl در آب رقیق شده

درصد جرمی جدید $= \frac{\text{جرم NaCl}}{\text{جرم محلول}} \times 100\% = \frac{0.008}{100+55} \times 100\%$

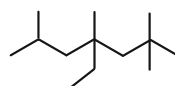
$= 5/1 \times 10^{-3}$

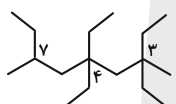
$\text{ppm} = 5/1 \times 10^{-3} \times 10^6 = 51 \text{ ppm}$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۸۶- گزینه «۴»

(علیرضا کیانی دوست)

ترکیب اولیه به صورت  است که بعد از تغییر به

صورت  درخواهد آمد. نام ترکیب اولیه ۴-اتیل-۲،

۴، ۲، ۶ تترامتیل هپتان و نام ترکیب ثانویه ۳-۴-دی اتیل-۳، ۴، ۷ تری متیل نونان است که مجموع اعداد در نام آن برابر $3+4+3+4+7=21$ (درستی گزینه «۱»)

نسبت شمار گروه‌های متیل به شاخه‌های متیل برابر با نسبت مجموع شمار شاخه‌های اتیل و متیل و دو CH_3 سر و ته زنجیر اصلی به شمار شاخه‌های

متیل است. (درستی گزینه «۲») $\frac{5+2}{3} = \frac{7}{3} = 2.33$

فرمول ترکیب ثانویه $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ است. (درستی گزینه «۳»)

سه کربن شماره ۳، ۴ و ۷ محل اتصال شاخه‌های فرعی هستند. (نادرستی گزینه «۴»)

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۸۷- گزینه «۳»

(امیر ماتیان)

A، C و E عناصری از گروه فلزات قلیایی‌اند. چون شعاع بیشتری دارند و عناصر قبل از آن‌ها متعلق به گازهای نجیب هستند. بیشترین شعاع اتمی عناصر در هر دوره متعلق به گروه ۱ است در نتیجه مطابق نمودار قله‌ها متعلق به بیشترین شعاع در بین عناصر است که از بالا به پایین در هر گروه شعاع در حال افزایش می‌باشد در نتیجه A، C و E هم‌گروه و متعلق به گروه ۱ است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه ۱۱۳)



۸۸- گزینه «۲»

(میلار، شیخ الاسلامی فیاضی)

ابتدا معادله موازنه شدن این واکنش را می نویسیم:



مجموع ضرایب واکنش دهنده ها $8 = 1 + 7 \leftarrow$

در شرایط STP مولکول های H_2O می توانند به صورت جامد یخ در آیند و دیگر گازی نیستند و مولکول CO گازی قطبی بوده و مولکول CO_2 ناقطبی است. لذا داریم:

$$? g CO = 0 / 42 mol O_2 \times \frac{3 mol CO}{7 mol O_2} \times \frac{28 g CO}{1 mol CO} = 3 / 36 g$$

$$? g CO_2 = 0 / 42 mol O_2 \times \frac{2 mol CO_2}{7 mol O_2} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 7 / 92 g$$

$$\frac{جرم گاز CO}{جرم گاز CO_2} = \frac{3 / 36}{7 / 92} = 0 / 42$$

(شیمی ۱- در پای گازها در زنگی؛ صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۸۹- گزینه «۲»

(مسین ناصری تازی)

بررسی موارد:

مورد آ) تغییر دمای یک جسم با گرمای ویژه آن رابطه عکس دارد، بنابراین هرگاه به جرم های برابر از دو ماده A و C به یک اندازه گرما داده شود،

افزایش دمای A کمتر از افزایش دمای C خواهد بود. $(\Delta\theta \propto \frac{1}{c})$

مورد ب)

$$جرم جسم \times گرمای ویژه = ظرفیت گرمایی$$

$$200 g \times \frac{J}{g \cdot C} \times 0 / 25 = 50 J \cdot C^{-1}$$

مورد پ)

$$\Delta\theta(D) = \Delta\theta(C) \Rightarrow \frac{Q(D)}{m(D) \times c(D)} = \frac{Q(C)}{m(C) \times c(C)}$$

$$\Rightarrow \frac{Q(D)}{400 \times 1 / 25} = \frac{Q(C)}{200 \times 0 / 25} \Rightarrow \frac{Q(D)}{Q(C)} = \frac{400 \times 1 / 25}{200 \times 0 / 25} = 10$$

گرمای داده شده به ماده D، باید ۱۰ برابر ماده C باشد.

مورد ت)

$$c = \frac{Q}{m \Delta\theta} = \frac{800 J}{100 g \times 20^\circ C}$$

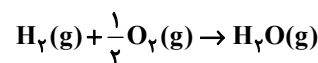
ماده مورد نظر B است $\Rightarrow 4 J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه های ۵۷ و ۵۸)

۹۰- گزینه «۳»

(سعید تیزرو)

هر چه واکنش دهنده ها ناپایداری (سطح انرژی بالاتر) و فرآورده ها پایداری (سطح انرژی پایین تر) باشد گرمای آزاد شده کمتر خواهد بود. اتم های جدا از مولکول های سازنده ناپایداری ترند و مابقی از گاز پایداری تر است. بنابراین کمترین گرمای آزاد شده مربوط به واکنش زیر است:

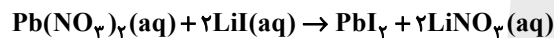


(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه های ۶۳ تا ۶۷)

۹۱- گزینه «۲»

(امیر ماتیان)

طبق نمودار داده شده غلظت دو ماده در حال کم شدن و غلظت یک ماده در حال زیاد شدن است. همچنین یکی از منحنی ها دارای غلظت ثابت است پس یکی از مواد موجود در واکنش باید در فاز جامد (s) یا مایع خالص (l) باشد پس گزینه های «۳» و «۴» نادرست هستند. تغییرات غلظت برای یکی از واکنش دهنده ها برابر (۲-) واحد و برای واکنش دهنده دیگر برابر (۱-) واحد می باشد. برای فرآورده نیز تغییرات غلظت برابر (۲+) واحد است مشخص می شود که ضرایب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده ها برابر ۲ و یکی دیگر از واکنش دهنده ها برابر یک می باشد و ضریب یک فرآورده برابر ۲ است پس می توان معادله مربوط به نمودار را به این واکنش نسبت داد.



(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه های ۸۱ و ۹۱)

۹۲- گزینه «۲»

(ممد رضا پورباویر)

موارد (ت) و (ث) درست است.

بررسی موارد:

الف) ترکیب داده شده دارای ۲۴ اتم کربن می باشد اما تعداد پیوندهای اشتراکی کربن- کربن آن برابر ۲۱ می باشد.

ب) با توجه به این که ترکیب داده شده دارای ۲۴ اتم کربن است از سوختن

کامل آن ۲۴ مول CO_2 نیز تولید خواهد شد. به این ترتیب مقدار ترکیب

مورد نیاز برای تولید ۲۶۴ گرم CO_2 برابر است با:

$$? mol \text{ ترکیب } = 264 g CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{1 mol \text{ ترکیب}}{24 mol CO_2}$$

ترکیب $0 / 25 mol$

پ) الکل سازنده بخش استری این مولکول متانول است در حالی که از

آبکافت استر سازنده بوی آناناس (اتیل بوتانوات)، اتانول به دست می آید.

ت) دارای ۲ گروه عاملی هیدروکسیل، یک گروه استری، یک گروه اتری و

یک گروه آمینی است.



(ت)

$$\left. \begin{aligned} \text{تعداد جفت } e^- \text{ ناپیوندی} &= 5 \times 2 + 1 = 11 \\ \text{تعداد پیوند دوگانه} &= 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 11 = 4 \times 3 - 1$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۹۳- گزینه «۱»

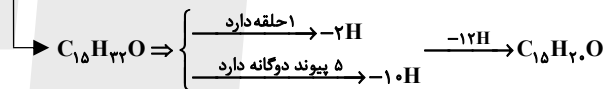
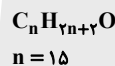
(امیر ماتیان)

برای به دست آوردن فرمول مولکولی ساختارها تعداد کربن‌ها را شمرده و در فرمول زیر به جای n قرار می‌دهیم. اگر حلقه و پیوند (=) وجود داشته باشد به ازای هر کدام ۲ هیدروژن کم می‌کنیم.

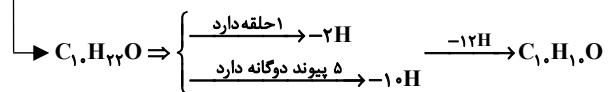
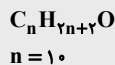
بررسی موارد:

الف) فرمول مولکولی ترکیب b به صورت $C_n H_{2n+2} O$ است.

(a)



(b)



ب) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی ترکیب a و b:

$$a \text{ تعداد جفت الکترون‌های پیوندی ترکیب } = \frac{1}{2} (15 \times 4 + 20 \times 1 + 1 \times 2) = \frac{82}{2} = 41$$

$$b \text{ تعداد جفت الکترون‌های پیوندی ترکیب } = \frac{1}{2} (10 \times 4 + 10 \times 1 + 1 \times 2) = \frac{52}{2} = 26$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف} = 41 - 26 = 15$$

(پ)

$$a \text{ درصد جرمی H در ترکیب } = \frac{20 \times 1}{15 \times 12 + 20 \times 1 + 1 \times 16} \times 100 = 9\%$$

ت) در مولکول a، ۹ اتم کربن وجود دارد که تنها به سه اتم دیگر متصل شده‌اند.

ث) مولکول‌های a و b به ترتیب در زردچوبه و دارچین وجود دارند.

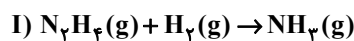
(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۹۴- گزینه «۲»

(امیر ماتیان)

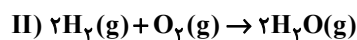
ابتدا آنتالپی واکنش خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

(۱) واکنش (I) را معکوس می‌کنیم:



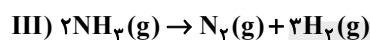
$$\Delta H'_1 = -183 \text{ kJ}$$

(۲) معادله واکنش (II) بدون تغییر



$$\Delta H'_2 = -486 \text{ kJ}$$

(۳) معادله واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

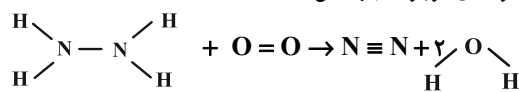


$$\Delta H'_3 = 92 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3$$

$$= -183 + (-486) + 92 = -577 \text{ kJ}$$

ساختار مولکول‌های موجود در واکنش:



$$\Delta H_{\text{کل}} = [4\Delta H_{N-H} + \Delta H_{N-N} + \Delta H_{O=O}]$$

$$= [4\Delta H_{N=N} + 4\Delta H_{O-H}] = -577$$

$$= [4(390/5) + 162 + 495] - [944 + 4\Delta H_{O-H}]$$

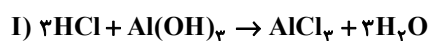
$$\Delta H_{O-H} = 463$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ و ۷۲ تا ۷۴)

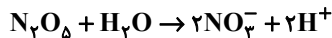
۹۵- گزینه «۳»

(امیر ماتیان)

ابتدا معادله‌ها را موازنه می‌کنیم:



$$= 6 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



$$\frac{2}{5} \text{ L محلول} \times \frac{6 \times 10^{-5} \text{ mol H}^+}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{2 \text{ mol H}^+}$$

$$\times \frac{108 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g N}_2\text{O}_5} = 8/1 \text{ mg N}_2\text{O}_5$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۶ و ۲۷)

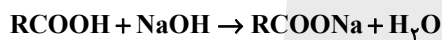
(علیرضا کیانی دوست)

۹۸- گزینه «۱»

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در واکنش‌های خنثی شدن اسید و باز، عدد اکسایش هیچ کدام از اتم‌ها تغییر نمی‌کند.

مورد دوم: زیرا در واکنش زیر محلول صابون RCOONa خاصیت بازی دارد و $\text{pH} > 7$ است.



مورد چهارم: مثلاً در واکنش زیر یون CO_3^{2-} در واکنش با H^+ تولید H_2O می‌کند.



(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(روزبه رضوانی)

۹۹- گزینه «۳»

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ چون برخی فلزات (مثل Al) اکسایش می‌یابند ولی خورده نمی‌شوند.

ب) نادرست؛ Al به سرعت اکسید می‌شود.

ج) درست

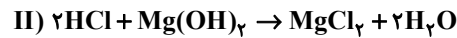
د) نادرست؛ Al ، تنها از برکافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید.

ه) درست؛ از سه عنصر Al ، O و C تشکیل یافته است.

(شیمی ۳- آسایش و رخاه در سایه شیمی؛ صفحه ۶۱)

$$0.04 \text{ mol Al(OH)}_3 \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Al(OH)}_3} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{0.2 \text{ mol HCl}}$$

$$= 0.4 \text{ L} \Rightarrow 400 \text{ mL محلول}$$



$$1/16 \text{ g Mg(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{58 \text{ g Mg(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}$$

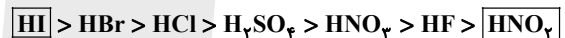
$$\times \frac{1 \text{ L محلول}}{0.2 \text{ mol HCl}} = 0.2 \text{ L محلول} \Rightarrow 200 \text{ mL محلول}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه ۳۲)

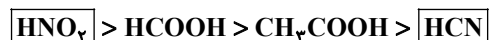
۹۶- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

اسید HCN بسیار ضعیف بوده و بعد از CH_3COOH و به ترتیب اسیدهای HCOOH ، HNO_2 و HF کمی قوی‌تر هستند و اسیدهای HBr ، H_2SO_4 ، HNO_3 ، HI و HCl اسیدهای بسیار قوی می‌باشند و هر چقدر اسیدها از نظر K_a با هم فاصله بیشتری داشته باشند تفاوت شمار مولکول‌های آن‌ها نیز دوبره‌دو بیشتر خواهد بود.



↑ تفاوت شمار مولکول‌ها زیاد است.



↑ تفاوت شمار مولکول‌ها زیاد است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۹۷- گزینه «۳»

(امیر حسین مسلمی)

گوگرد تری اکسید یک اکسید نافلزتی بوده که خاصیت اسیدی دارد. همچنین N_2O_5 و Cl_2O_7 نیز جزو اکسیدهای اسیدی به شمار می‌روند.

$$\text{pH}_1 = 7 \xrightarrow{40\% \text{ کاهش}} \text{pH}_2 = \text{pH}_1 - \frac{40}{100} \text{pH}_1$$

$$= 0.6 \text{ pH}_1 = 0.6 \times 7 = 4.2$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-4.2} = 10^{-5} \times 10^{0.8} = 10^{-5} \times \underbrace{10^{0.3}}_2 \times \underbrace{10^{0.5}}_3$$



۱۰۰- گزینه «۳»

(میلار شیخ الاسلامی فیاضی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ NaCl یک ماده یونی بوده و استفاده از واژه مولکول برای آن درست نیست.

(۲) نادرست؛ امواج گسیل شده از سمت خورشید، امواج الکترومغناطیس هستند که خود امواج مرئی زیرمجموعه‌ای از این امواج است.

(۳) درست؛ شارژ یونی یعنی سدیم کلرید مذاب انرژی خود را به شارژ مولکولی یعنی آب داده و باعث تبخیر آن می‌شود.

(۴) نادرست؛ عدد کوئوردیناسیون یون‌های سازنده سدیم کلرید برابر ۶ است نه ۸

(شیمی ۳- شیمی، بلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۱۰۱- گزینه «۲»

(علیرضا کیانی دوست)

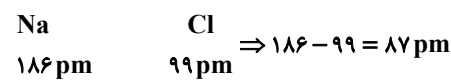
نقره تا جایی که قدرت کاهندگی بیشتری دارد می‌تواند وانادیم را کاهش دهد و تنها تا تبدیل به وانادیم (IV) انجام می‌شود. یعنی آبی و سرب هم تا مرحله تبدیل به سبز جلو می‌رود. زیرا قدرت کاهندگی سرب (E°) دیگر کمتر از -0.26 نیست.

(شیمی ۳- شیمی، بلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱۰۲- گزینه «۳»

(رضا مسکن)

طبق اعداد جدول صفحه ۸۰ کتاب درسی:



(شیمی ۳- شیمی، بلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری؛ صفحه ۸۰)

۱۰۳- گزینه «۱»

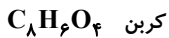
(امیرمسین مسلمی)

مواد A، B، C و D به ترتیب H_2O ، CH_3COOH ، $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ و $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$ است که همگی جزء مواد مولکولی‌اند و هر مورد از آن‌ها دارای گروه عاملی هیدروکسیل هستند و به خوبی در آب حل می‌شوند. (نادرستی گزینه «۴»)

اتیل استات (حلال چسب) دارای گروه عاملی استری است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را ندارد. (نادرستی گزینه «۳»)

شمار جفت الکترون‌های پیوندی اتیلن گیکول ۹ و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آب برابر ۲ است. (نادرستی گزینه «۲»)

جمع جبری عدد اکسایش در هر دو ترکیب به صورت زیر است:



$$x + 6(+1) + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = +2$$



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

بنابراین اختلاف جمع جبری عدد اکسایش کربن در دو ساختار برابر ۲ است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۷)

۱۰۴- گزینه «۲»

(امیرمسین مسلمی)

قسمت اول: با توجه به میزان مواد شرکت کننده در واکنش داریم:

	C	H ₂ O	CO	H ₂
مول اولیه	x	x	0	0
مول تعادلی	y	y	1/8	1/8

در لحظه تعادل ۱۰/۸ g کربن داریم، بنابراین:

$$\frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی کربن}} = \text{mol C} \Rightarrow \frac{10/8}{12} = y \Rightarrow y = 0.9 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]} = \frac{1/8 \times 1/8}{0.9} = 3/6$$

ثابت تعادل:

قسمت دوم: با توجه به این که کربن جامد در تعادل نقشی ندارد، بنابراین افزودن یا خارج کردن آن تاثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۱۰۵- گزینه «۳»

(امیرمسین مسلمی)

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی سایر موارد:

(الف) در واکنش حذف NO و NO₂ در خودروهای دیزلی از آمونیاک به عنوان گونه کاهنده استفاده می‌شود زیرا عدد اکسایش نیتروژن در آن ۳- و عدد اکسایش نیتروژن تولیدی صفر است.

(پ) از مبدل‌های کاتالستی می‌توان مدت طولانی استفاده کرد و کارایی آن‌ها به زودی کاسته نمی‌شود.

(ت) واکنش تجزیه نیتروژن مونوکسید در دماهای بالا نیز به کندی انجام می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)



دفترچه پاسخ

فرهنگیان

(رشته ریاضی و فیزیک)

۲۴ فروردین ماه ۱۴۰۳

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



کتاب مهارت‌های معلمی

۱۰۶- گزینۀ «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

براساس روایات، حکمت هم‌چون نوری است که در جان قرار می‌گیرد و آثار آن در گفتار و رفتار انسان پیدا می‌شود. حکمت، بینش و بصیرتی است که اگر در فقیر باشد، او را در جامعه از ثروتمند محبوب‌تر می‌کند و اگر در صغیر باشد، او را بر بزرگسالان برتری می‌بخشد. در قرآن کریم آمده است: «يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ وَ مَنْ يُؤْتِ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا وَ مَا يَدْرُكُهُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ: [خداوند] حکمت و بینش را به هر کس بخواهد او 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.» پس حکمت، همتای کتاب آسمانی است و به هر کس عطا شود، خیر کثیر را برای او به ارمغان خواهد داشت.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۰۷- گزینۀ «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

اگرچه استفاده از زینت و طعام، امری فطری و طبیعی است، ولی باید با نیازمندان و محرومان نیز هم‌دردی کرد. امام علی (ع) در عصری زندگی می‌کردند که اکثر مردم فقیر و نادر بودند؛ اما مردم عصر امام صادق (ع) در رفاه نسبی به سر می‌بردند. لذا نوع لباس امام صادق (ع) با لباس امام علی (ع) متفاوت بود، چون شرایط اجتماعی هر کدام فرق داشت. همراهی و همدردی با مردم در سیره معصومین (ع) جایگاه برجسته‌ای دارد.

(وظایف معلم، صفحه ۹۱)

۱۰۸- گزینۀ «۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

قرآن کریم می‌فرماید: «أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَ الْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَ جَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ وَ هُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ: آی پیامبر! مردم را با حکمت [و گفتار استوار و منطقی] و پند نیکو، به راه پروردگارت بخوان و [با مخالفان] به شیوه‌ای که نیکوتر است جدال و گفتگو کن. همانا پروردگارت به کسی که از راه او منحرف شده آگاه‌تر است و او هدایت‌یافتگان را بهتر می‌شناسد.» باید خواص را با حکمت و استدلال، عوام را با موعظه نیکو، و مخالفان را با جدال نیکوتر ارشاد کنیم.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۰۹- گزینۀ «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

علت نادرستی مورد (ج): شرط امر به معروف و نهی از منکر، عمل خود انسان نیست. یعنی اگر منکری را دیدیم، باید از آن نهی کنیم؛ گرچه خودمان آن منکر را انجام دهیم.

علت نادرستی مورد (د): درس عملی عمیق‌تر از درس غیر عملی است. متأسفانه ما از زبان خود و گوش مردم خیلی انتظار داریم و این غلط است. مورد (ه) مربوط به وظیفه شهامت در گفتن نمی‌دانم است.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۱۱۰- گزینۀ «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

داشتن عزم در سه‌آیه از قرآن کریم، کلید موفقیت معرفی شده است و در هر سه‌آیه، صبر، نشانه عزم دانسته شده است.

(صفات معلم، صفحه ۶۶)

۱۱۱- گزینۀ «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

کسی موفق است که بتواند از هر ماجرا و از هر شخصی با هر سن و شرایطی که دارد کسب علم کند؛ آن‌گونه که سلیمان (ع) از هدهد آموخت. خداوند متعال به پیامبر اولوالعزمی هم‌چون موسی (ع) فرمان می‌دهد که خضر (ع) را پیدا کن و با او به سفر دریایی و صحرائی برو تا از علوم او بهره‌مند شوی.

(صفات معلم، صفحه‌های ۳۸)

۱۱۲- گزینۀ «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امت‌های پیشین به حضرت نوح (ع) گفتند: «إِنَّا لَنَرَاكَ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ: ما تو را در گمراهی آشکاری می‌بینیم.» اما او فرمود: «لیس بی ضلالة» و این نشان‌دهنده آن است که یک معلم همانند پیامبران باید سعه صدر داشته باشد.

(صفات معلم، صفحه ۳۳)

۱۱۳- گزینۀ «۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

یکی از ارزش‌ها و امتیازات کار معلمی، این است که معلم با گران‌ترین گوهر هستی سر و کار دارد. در این ارزش، کار معلم، زدودن غبار غفلت و بیدار کردن انسان خوابیده‌ای است که از گوهر عمر و زندگانی‌اش غافل است.

قرآن کریم درباره بعضی از انسان‌ها می‌فرماید: «أُولَئِكَ كَالْأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ: آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه پست‌تر.» سپس دلیل انحراف آن‌ها را این‌گونه بیان می‌کند: «أُولَئِكَ هُمُ الْغَافِلُونَ.»

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۱۴- گزینۀ «۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امام سجاد (ع) در دعای مکارم الاخلاق از خداوند می‌خواهد: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التقوی: خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن.» انسانی که به این مقام برسد، خدایی می‌شود و همین که خدایی شد، می‌تواند همه امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به‌کارگیرد و انسان‌های خدایی تربیت کند. و این مورد، مربوط به ارزش «تربیت کار خداست.» می‌باشد.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۱۵- گزینۀ «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در قرآن برای توصیف انبیا (ع) عبارات متعددی به کاررفته؛ ولی آنچه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یعلمهم الكتاب و الحکمة و یزکیهم» است که نشان می‌دهد کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)



دین و زندگی ۲

۱۱۶- گزینه ۲»

(ممد رضایی بقا)

طبق آیه شریفه «والذین کسبوا السیئات جزاء سیئة بمثلها و ترهقهم ذلّة: آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می نشیند.» ذلت، نتیجه ارتکاب گناهان و تسلیم شدن به هوی و هوس است. کسی که در مقابل دیگران تن به ذلت می دهد، ابتدا در مقابل تمایلات پست درون خود شکست خورده و تسلیم شده و سپس مغلوب زورگویان و ستمگران گردیده و تسلیم خواسته های آنان شده است.

(عزت نفس، صفحه های ۱۳۹ و ۱۴۳)

۱۱۷- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه های فساد را از خود دور می کنند، مسئولیت پذیری را تجربه می نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می دهند، با گذشت و مدارا و تحمل سختی ها و ناگواری های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می شوند.

(پیوند مقرر، صفحه ۱۵۳)

۱۱۸- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امام علی (ع) در وصف انسان هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته اند، می فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.» حدیث علوی: «إنه لیس لانفسکم ثمن أّلا الجنة فلا تبعوها أّلا بها: همانا برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کم تر از آن نفروشید.» اشاره به شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک از راه های تقویت عزت نفس دارد.

(عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

۱۱۹- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

پس از تعیین هدف ازدواج، انتخاب همسر مناسب مطرح می شود. شایسته است محیط خانواده، محیط همدلی و اعتماد به بزرگ ترها، شنیدن نظرات یکدیگر و محیط محبت و خیرخواهی باشد تا بهترین تصمیم ها گرفته شود و کمتر به حسرت و پشیمانی منجر شود.

(پیوند مقرر، صفحه های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۱۲۰- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

نباید فاصله میان بلوغ جنسی و عقلی با زمان ازدواج زیاد شود و تشکیل خانواده به تأخیر افتد. به همین علت، پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده اند. امام علی (ع) می فرماید: «حُبّ الشیء یعمی و یصم: علاقه شدید به چیزی آدم را کور و کر می کند.» از این رو پیشوایان دین از ما خواسته اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

(پیوند مقرر، صفحه های ۱۵۳ تا ۱۵۵)

۱۲۱- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت ترین شرایط، عزت مندانه زندگی کنند و هیچ گاه تن به خواری و ذلت ندهند. قرآن کریم از دختران و پسران می خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیر شرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند، که زبان آن تا قیامت دامن گیر آنان خواهد شد و در نسل های آنان تأثیر بدی خواهد گذاشت.

(ترکیبی، صفحه های ۱۴۱ و ۱۵۱ و ۱۵۲)

۱۲۲- گزینه ۳»

(فرزین سماقی)

بر اثر پاسخ صحیح به نیاز جنسی، هر کدام از مرد و زن به یک آرامش روانی می رسند. نیاز انس با همسر به گونه ای است که اگر فردی از راه های نامشروع نیاز جنسی خود را برطرف کند، باز هم یک بی قراری و نآرامی او را آزار می دهد که فقط با بودن در کنار همسر برطرف می شود.

(پیوند مقرر، صفحه های ۱۵۲ و ۱۵۳)

۱۲۳- گزینه ۲»

(یاسین ساعری)

وقتی می گویند خداوند «عزیز» است، معنایش این است که کسی نمی تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند. معصومین بزرگوار (ع)، عزت را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته اند که اگر در وجود ما شکل بگیرد، مانع بسیاری از زشتی ها خواهد شد.

(عزت نفس، صفحه های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۲۴- گزینه ۱»

(فرزین سماقی)

تفاوت های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهده هر یک از زن و مرد نهاده است تا هر کدام از آن ها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی نقش های خاصی را برعهده بگیرند و یک خانواده متعادل را پدید آورند.

(پیوند مقرر، صفحه ۱۵)

۱۲۵- گزینه ۴»

(ممد رضایی بقا)

خطاب خداوند متعال: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم.» بیانگر شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک است که در حدیث امام علی (ع) که می فرماید: «إنه لیس لانفسکم ثمن الا الجنة فلا تبعوها الا بها: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کم تر از آن نفروشید.» به این مفهوم اشاره شده است.

(عزت نفس، صفحه ۱۴۰)



دین و زندگی ۱

۱۲۶- گزینه «۳»

(عباس سیرشبتری)

امام علی (ع) می‌فرماید: «ثمره المحاسبة صلاح النفس: نتیجه محاسبه و ارزیابی، اصلاح نفس است.»

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۲)

۱۲۷- گزینه «۳»

(محمدرضا یقانی)

اگر کسی هر سال یک ماه روزه را تکرار کند، سال به سال با تقواتر می‌شود. چنین فردی کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند هر کاری را که خداوند دستور داده است، می‌تواند به آسانی انجام دهد و احساس سختی نمی‌کند. مفهوم روزه و ثمره آن یعنی تقوا در آیه شریفه «یا ایها الذین آمنوا کتب علیکم الصیام کما کتب علی الذین من قبلکم لعلکم تتقون» آمده است.

(یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۹)

۱۲۸- گزینه «۲»

(یاسین ساعری)

یک انسان عقیف از مقبولیت نزد همسالان و جامعه گریزان نیست؛ اما خود را بارزتر از آن می‌داند که بخواهد این مقبولیت را از راه جلب توجه ظاهری به دست بیاورد و خود را در حد ابزاری برای هوس رانی دیگران پایین آورد.

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۹)

۱۲۹- گزینه «۴»

(مرتضی مستنکی)

عفاف حالتی در انسان است که به وسیله آن خود را در برابر تندروی‌ها و کندروی‌ها کنترل می‌کند تا بتواند در مسیر اعتدال و میانه‌روی پیش برود و از آن خارج نشود. شیوه رسول خدا (ص) و پیشوایان دیگر ما در مورد آراستگی و توصیه‌های آنان برای مسلمانان به این امر، سبب شد که مسلمانان در اندک مدتی به آراسته‌ترین و پاکیزه‌ترین ملت‌ها تبدیل شوند و الگو و سرمشق ملت‌های دیگر قرار گیرند.

(فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۳۰- گزینه «۳»

(یاسین ساعری)

برای حرکت در مسیر هدف، وجود اسوه و الگوهایی که راه را با موفقیت طی کرده و به مقصد رسیده‌اند، بسیار ضروری است. زیرا وجود این الگوها، اولاً به ما ثابت می‌کند که این راه موفقیت‌آمیز است؛ ثانیاً می‌توان از تجربه آنان استفاده نمود و مانند آنان عمل کرد و از همه مهم‌تر این‌که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۳)

۱۳۱- گزینه «۱»

(عباس سیرشبتری)

امام سجاد (ع) به پیشگاه خداوند عرض می‌کند: «دوست داشتنت را از خودت خواهانم.» امام علی (ع) می‌فرماید: «ارزش هر انسانی به اندازه چیزی است که دوست می‌دارد.» که این حدیث با شعر «هرچیز که در جستن آنی، آنی» ارتباط مفهومی دارد.

(روستی با فرا، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۱۳۲- گزینه «۴»

(محمدرضا یقانی)

کسی که غسل بر او واجب است، اگر عمداً تا اذان صبح غسل نکند یا اگر وظیفه‌اش تیمم است، عمداً تیمم نکند، نمی‌تواند روزه بگیرد. البته اگر سهل‌انگاری کند و غسل نکند تا وقت تنگ شود، می‌تواند با تیمم روزه بگیرد و روزهاش صحیح است؛ اما در مورد غسل نکردن، معصیت کرده است.

(یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۰)

۱۳۳- گزینه «۳»

(عباس سیرشبتری)

خداوند عمل به دستوراتش که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند: «قل إن كنتم تحبون الله فاتبعونی یحبکم الله ... بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد...» امام صادق (ع) نیز در این رابطه می‌فرماید: «ما احب الله من عساه: کسی که از فرمان خدا سرپیچی می‌کند، او را دوست ندارد.» دینداری، با دوستی خدا آغاز می‌شود و برائت و بیزاری از دشمنان خدا را به دنبال می‌آورد.

(روستی با فرا، صفحه ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۱۳۴- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

آراستگی به معنای «بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن این دو» است. اگر عبارت «غیر المغضوب علیهم و لالضالین» را با توجه بگوییم، خود را در زمره کسانی که خدا بر آن‌ها خشم گرفته یا راه را گم کرده‌اند، قرار نخواهیم داد.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۳۷)

۱۳۵- گزینه «۴»

(غزین سماقی)

با توجه به مفاد آیه «ذلک أدنی أن یعرفن فلا یؤذین: این برای آن‌که به [عفاف] شناخته شوند و مورد آزار و اذیت قرار نگیرند، بهتر است.»، قانون حجاب، نه تنها باعث کاهش حضور زنان نمی‌شود، بلکه سبب می‌شود که حضوری مطمئن و همراه با امنیت داشته باشند و از نگاه نالهانی که در جامعه حضور دارند، ایمن باشند.

(زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)



استعداد تحلیلی

گزینه ۲»

(ممد اصفهانی)

در متن حکایتی که از گلستان سعدی خوانده‌ایم، پادشاهی از ادیبی خواسته است که شاهزاده را همچون فرزند خود بداند و تربیت کند، ولی فرزندان ادیب بیش از شاهزاده آموزش و پرورش یافته‌اند. پادشاه به ادیب خرده گرفته است که خلف وعده کرده‌ای، ادیب نیز پاسخ داده است که تلاش او یکسان بوده است ولی دانش‌آموزان متفاوت بوده‌اند و نتیجه متفاوتی گرفته‌اند. عبارت «توانایی‌های افراد متفاوت است و نمی‌توان از همه انتظارات یکسانی داشت.» به بهترین شکل نتیجه‌ی متن را بیان کرده است.

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۱»

(ممد اصفهانی)

در بیت گزینه‌ی «۱»، شاعر می‌گوید اگر آهن بد باشد، شمشیر بدی هم از آن ساخته می‌شود. اگر شخصی قابل تربیت باشد، با تربیت حکیم شخصی ارزشمند نمی‌شود. با توجه به پاسخ قبل، همین گزینه پاسخ است.

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۲»

(کتاب فرهنگیان)

حرف اضافه «آشنا شدن»، حرف «با» است.

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۱»

(کتاب فرهنگیان)

دو سوی جای خالی متن، دو عبارت متضاد هستند. تنها گزینه‌ای که این تضاد را نشان می‌دهد، گزینه «۱» است.

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۳»

(کتاب فرهنگیان)

باید واژه‌ای در متن قرار بگیرد که اولاً «د» در آن وجود داشته باشد و در ثانی تلفظ آن با «د» در واژه «مردم» متفاوت باشد. این واژه می‌تواند «دولت» باشد که در هجای اول آن نوعی مکث روی «ت» هست.

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۳»

(ممد اصفهانی)

متن‌های گزینه‌های «۲» و «۴» به‌درستی به تعمیم نادرست متن اشاره کرده‌اند: از وجود دو سرمربی مرد سیاه‌پوست در یک لیگ فوتبال در یک کشور، نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در آن کشور کم شده است و نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در فوتبال آن کشور کاهش یافته است. متن گزینه‌ی «۱» نیز به‌درستی به مقایسه‌ی نتایج یک مربی سفیدپوست و یک مربی سیاه‌پوست پرداخته و تبعیض علیه مربی سیاه‌پوست را نشان داده است.

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۲»

(ممد اصفهانی)

شکل درست جمله، یازده نقطه دارد: کودک رفتار درست را از والدین خود می‌آموزد.

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۴»

(ممد اصفهانی)

حروف عبارت:	م	ع	ل	م	ی	ص	م	ی	م	ی
حروف مرتب‌شده‌ی عبارت:	ص	ع	ل	م	م	م	م	ی	ی	ی

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۲»

(ممد اصفهانی)

تعداد حرف‌های کلمات در الگوی صورت سؤال از راست به چپ یکی یکی بیشتر می‌شود. حرف آغازین هر کلمه نیز حرف پایانی کلمه‌ی پیشین است. با این حساب برای کامل کردن الگو، واژه‌های شش حرفی می‌خواهیم که با حرف «ر» شروع شود و با حرف «ر» تمام شود.

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۳»

(ممد اصفهانی)

حروف مشترک: ک م ر
مکر: فریب / کرم: بخشندگی / کمر: عضوی از بدن

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۴»

(ممد اصفهانی)

حروف مشترک: و ر د
رود: محل گذر آب / دور: بعید / ورد: ذکر

(هوش ادبی و زبانی)

گزینه ۴»

(ممد اصفهانی)

حروف مشترک: م ع ر ف ت
اقرارکننده: معترف / مرتفع: بلند / معرفت: شناخت

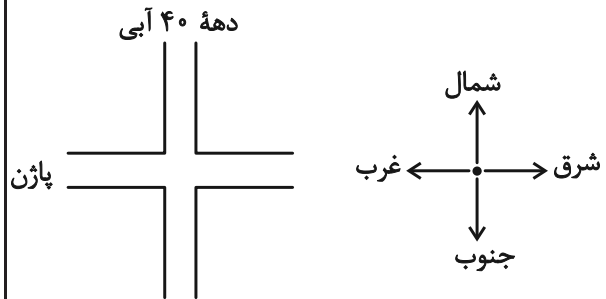
(هوش ادبی و زبانی)



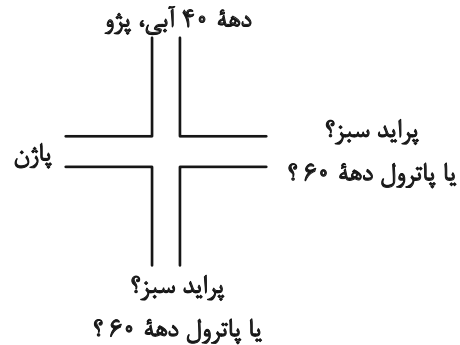
۱۴۸- گزینه ۱»

(ممد اصفهانی)

خودروی پراید رنگ اصلی نیست ولی زرد و قرمز و آبی رنگ اصلی است، پس پراید سبز است. این موضوع را در کنار اطلاعات صورت سؤال می‌توان کشید:



پراید سبز است، پس یا از شرق می‌آید و یا از جنوب. صاحب پاترول نیز متولد دهه ۶۰ است، پس آن هم یا از شرق می‌آید یا از جنوب. خودروی رادین نیز قرمز است، پس پراید نیست و از شمال هم نمی‌آید. پس می‌توان شکل را به صورت زیر کامل کرد. ضمن این‌که واضح است اگر پاژن از غرب بیاید، پراید و پاترول از شرق و جنوب، پژو هم از شمال می‌آید.



چهار خودرو و چهار تاریخ داریم، پاژن و پاترول و پراید و پژو، دهه‌های ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰، پژو خودروی شخص متولد دهه ۴۰ و پاترول خودروی شخص متولد دهه ۶۰ است. اگر پراید خودروی متعلق به شخص دهه ۷۰ باشد، پاژن خودروی متعلق به شخص دهه ۵۰ خواهد بود.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۹- گزینه ۱»

(ممد اصفهانی)

طبق پاسخ قبلی، خودروی رادین قرمز است. صورت سؤال گفته است این خودرو همان خودروی پاژن است. تکلیف رنگ دو خودروی پراید (سبز) و پژو (آبی) هم معلوم است، پس پاترول زرد خواهد بود.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۵۰- گزینه ۳»

(سمیر اصفهانی)

طبق پاسخ‌های قبلی، اگر پراید سبز رو به پژو آبی باشد، پاترول است که رو به پاژن قرار می‌گیرد.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۵۱- گزینه ۱»

(مریم جهانبانی)

می‌توان گفت در صفحات ۲۰ تا ۲۹، ۱۱ بار رقم ۲ و در صفحات ۱۲۰ تا ۱۲۹ نیز ۱۱ بار دیگر از رقم ۲ استفاده می‌شود. در صفحات ۲، ۱۲، ۳۲، ۴۲، ۵۲، ۶۲، ۷۲، ۸۲، ۹۲، ۱۰۲، ۱۱۲، ۱۳۲، ۱۴۲، ۱۵۲، ۱۶۲ نیز مجموعاً ۱۵ بار رقم ۲ استفاده شده است. یعنی در کل، $۱۱+۱۱+۱۵=۳۷$ رقم ۲ در این صفحات مشاهده می‌شود.

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۲- گزینه ۴»

(مریم میری)

$$\left. \begin{aligned} \square &= \text{سن علی} \\ \square + \Delta &= \text{سن برادر علی} \\ \square - \Delta &= \text{سن خواهر علی} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\square + \Delta + \square - \Delta = 2\square$$

چهار سال قبل، مجموع سن خواهر و برادر علی ۴۰ بوده است، یعنی $2\square = 40$ یعنی $\square = 20$ بوده است.

پس علی چهار سال قبل ۲۰ ساله بوده و هم‌اکنون ۲۴ ساله است و دو سال بعد ۲۶ سال خواهد داشت.

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۳- گزینه ۳»

(مریم میری)

کارگر صورت سؤال در این داده مجموعاً ۲۴۰ ساعت کار می‌کند:

$$24 \times 10 = 240$$

$$240 + 40 = 280$$

پس نسبت دریافتی در دو ماه، برابر است با:

$$\frac{\text{حقوق دریافتی ماه بعد}}{\text{حقوق دریافتی این ماه}} = \frac{280 \times 120}{240 \times 80} = 1.75$$

پس میزان افزایش حقوق، ۷۵٪ است.

(هوش ریاضی و منطقی)



۱۵۴- گزینه «۲»

(مریم جهانپاز)

می‌دانیم $\square - \square = 1$ است، پس \square و \square عددهای متوالی هستند. همچنین حاصل $\square \times \square$ عددی فرد است، پس \square عددی فرد است. پس \square عددی زوج است و حاصل $3 \times \square$ هم زوج است. بدیهی است $3 \times \square - 2$ هم زوج خواهد بود و اما درباره ضرب ۵ بودن یا نبودن عدد حاصل چیزی نمی‌توان گفت. مثالی از دو حالت:

$$\square = 3, \square = 2 \Rightarrow 3 \times \square - 2 = 4$$

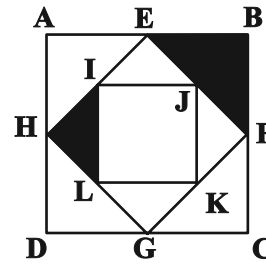
$$\square = 5, \square = 4 \Rightarrow 3 \times \square - 2 = 10$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۵- گزینه «۲»

(مریم جهانپاز)

کافی است شکل را درست ببینیم. در چهار مثلث AEH ، EBF ، FGC ، HGD یکی رنگی و سه تا بی‌رنگ است. در چهار مثلث ELJ ، FJK ، GLK ، HIL یکی رنگی و سه تا بی‌رنگ است. این قاعده در تمام شکل حاکم است که با توجه به تقارن کامل شکل، یعنی $\frac{1}{4}$ از کل شکل رنگی است.



(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۶- گزینه «۱»

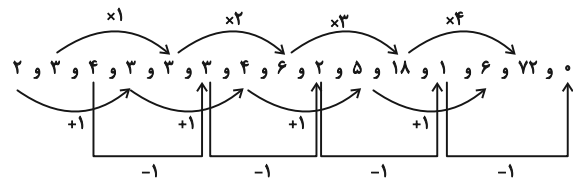
(ممیر کنی)

در الگوی صورت سؤال، سه دسته رابطه داریم. عددهای اول، چهارم، هفتم، دهم و سیزدهم، یکی یکی اضافه شده‌اند: ۲، ۳، ۴، ۵، ۶. عددهای دوم، پنجم، هشتم، یازدهم و چهاردهم، یکی یکی ضرب در عددی تصاعدی شده است:

$$3 \times 1 = 3, 3 \times 2 = 6, 6 \times 3 = 18, 18 \times 4 = 72$$

عددهای سوم، ششم، نهم، دوازدهم و پانزدهم یکی یکی کم می‌شود:

$$4, 3, 2, 1, 0$$



$$6 \times 72 \times 0 = 0$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۷- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

حاصل جمع اعداد درون چهار مربع بیرونی در الگوی صورت سؤال، عددی ثابت است:

$$(14 + 2 + 3 + 1) = (5 + 6 + 2 + 7)$$

$$= (9 + 0 + 1 + 10) = (4 + 4 + 6 + 6) = 20$$

همچنین عدد مرکزی شکل وسط، حاصل جمع اعداد دیگر مربع مرکزی است:

$$1 + 2 + 0 + 4 = 7$$

همین قاعده را برای شکل دوم اعمال می‌کنیم:

$$(4 + 7 + 5 + 2) = (1 + 6 + ?_1 + 4) = (10 + ?_2 + 3 + 2)$$

$$= (3 + 8 + 4 + 3) = 18$$

$$\Rightarrow ?_1 = 7, ?_2 = 3$$

$$?_3 = 2 + ?_1 + ?_2 + 3 = 2 + 7 + 3 + 3 = 15$$

$$?_1 + ?_2 + ?_3 = 7 + 3 + 15 = 25$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۸- گزینه «۴»

(کیارش صانعی)

در هر ستاره، اگر از عدد مثلث سمت چپ بالا (عدد روی دم ستاره) حرکتی ساعتگرد شروع کنیم و عدد را ابتدا در عدد بعدی خود ضرب، حاصل را بر عدد بعدی تقسیم و حاصل جدید را با عدد بعدی جمع و در نهایت عدد بعدی را از عدد حاصل کم کنیم، به عدد وسط می‌رسیم:

$$((6 \times 8) \div 12) + 2 - 5 = 1$$

$$((12 \times 14) \div 7) + 4 - 10 = 18$$

$$((1 \times 12) \div 4) + 7 - 3 = 7$$

$$((56 \times 8) \div 7) + 1 - 32 = 33$$

پس در ستاره پایانی:

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۹- گزینه «۴»

(الناز آقاممیری)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» با دوران به هم تبدیل می‌شوند.

در واقع جهت فلش اول و آخر در گزینه «۴» متفاوت رسم شده است.

(هوش تصویری)

۱۶۰- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، شکل سمت چپ در هر سطر نسبت به قطر مربع وارون می‌شود و در سمت راست رسم می‌شود. قطر مدنظر، قطر «بالا چپ» به پایین راست» مربع است:

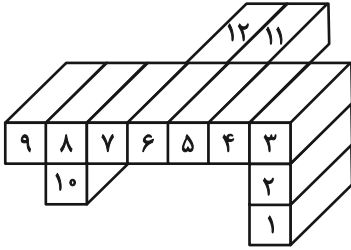


(هوش تصویری)



تعداد کل وجه‌های رنگی:

$$5 + 4 + 4 + 4 + 3 + 3 + 4 + 3 + 5 + 5 + 4 + 4 = 48$$



(هوش تصویری)

(فاطمه راسخ)

۱۶۵- گزینه «۱»

دقت کنید اندازه طرف مهم نیست، ارتفاع مسیرهای ورودی آن و نیز ارتفاع سقف آن از زمین است که اهمیت دارد. مسیر ورودی طرف «ج» و «د»، ارتفاع بالاتری نسبت به مسیر ورودی طرف‌های «الف» و «ب» دارد. پس «الف» و «ب» زودتر پر می‌شوند. دقت کنید تا این طرف‌ها پر نشوند، آب به طرف‌های «ج» و «د» نمی‌رسد. در مورد «الف» و «ب» نیز دقت کنید سقف طرف «الف» از سقف طرف «ب» پایین‌تر است، پس طرف «الف» زودتر پر می‌شود. هرچند چون کف طرف «ب» پایین‌تر است، آب زودتر به این طرف می‌رسد.

(هوش تصویری)

(فاطمه راسخ)

۱۶۱- گزینه «۲»

در هر سطر از الگوی صورت سؤال، شکل‌های ستون چپ و وسط 90° درجه ساعتگرد می‌چرخند و با هم ترکیب می‌شوند تا شکل ستون راست تشکیل شود.

(هوش تصویری)

(فاطمه راسخ)

۱۶۲- گزینه «۱»

در کدگذاری صورت سؤال، تعداد دایره‌های فرد با A، تعداد مربع‌های فرد با B، تعداد مربع‌های زوج با C و تعداد دایره‌های زوج با D نشان داده می‌شود.

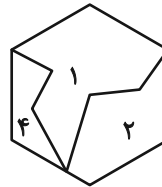
در شکل نهایی نیز یک دایره و دو مربع داریم، یعنی دایره به تعداد فرد با A و مربع به تعداد زوج با C نمایش داده می‌شود.

(هوش تصویری)

(فاطمه راسخ)

۱۶۳- گزینه «۳»

قطعات موجود در شکل صورت سؤال به صورت زیر به هم می‌پیوندند و شش ضلعی را می‌سازند. قطعه گزینه «۳» اضافه است.



(هوش تصویری)

(فاطمه راسخ)

۱۶۴- گزینه «۱»

مکعب مستطیل‌ها را به ترتیب زیر شماره‌گذاری و تعداد وجه‌های رنگی آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

- شماره (۱) ← ۵ وجه
- شماره (۲) ← ۴ وجه
- شماره (۳) ← ۴ وجه
- شماره (۴) ← ۴ وجه
- شماره (۵) ← ۳ وجه
- شماره (۶) ← ۳ وجه
- شماره (۷) ← ۴ وجه
- شماره (۸) ← ۳ وجه
- شماره (۹) ← ۵ وجه
- شماره (۱۰) ← ۵ وجه
- شماره (۱۱) ← ۴ وجه
- شماره (۱۲) ← ۴ وجه