

دفترچه اختصاصی - ۱

علوم
ریاضی
وفنی

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)

جامع ۱ (ویژه کنکور اردیبهشت)

صبح جمعه
۱۴۰۴/۰۱/۲۹

آزمون جامع ۲۹ فروردین ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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

زمان‌های نقصانی

روش زمان نقصانی به شما کمک می‌کند تا در هر درس بخشی از وقت اختصاص داده شده را ذخیره کنید و در پایان هر دفترچه به تشخیص خود سراغ سؤالاتی که پاسخ نداده‌اید بروید. استراتژی بازگشت شما در زمان ذخیره شده بسیار مهم است. به این زمان‌ها توجه کنید، اما زمان نقصانی خودتان را بالای هر دفترچه بنویسید. ممکن است شما نظر دیگری داشته باشید.

دفترچه‌ی اول: ریاضی: ۴۵ دقیقه
 دفترچه‌ی دوم: فیزیک: ۳۰ دقیقه، شیمی: ۳۰ دقیقه
 زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه
 زمان ذخیره شده: ۱۵ دقیقه



آزمون «۲۹ فروردین ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

رتبه سوار

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

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

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلالی - داود بوالحسنی - سعید تن‌آرا - بهرام حلاج - افشین خاصه‌خان - سینا خیرخواه - محمد زنگنه - حمید علیزاده - کیان کریمی خراسانی - محمدرضا کشاورزی - محمد گودرزی - میلاد منصوری - جهانپخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - سیدمحمدرضا حسینی‌فرد - افشین خاصه‌خان - کیوان دارابی - مصطفی دیداری - سوگند روشنی - فرشاد صدیقی‌فر - هومن عقیلی - شبنم غلامی - مهرداد ملوندی - نیما مهندس

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی
ویراستاران رتبه‌یوتر	محمدپارسا سبزه‌ای سیدسپهر متولیان سیدماهد عبیدی	محمدپارسا سبزه‌ای	محمدپارسا سبزه‌ای
مسئول درس	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت‌کار - سجاد سلیمی - محمدرضا مهدوی فرشته کمبرانی - مهسا محمدنیا		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه، مجیا اصغری مسئول دفترچه، الهه شهبازی
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

ریاضیات

۱- بین دو عدد ۲ و ۲۵۶ یکبار ۶ واسطه هندسی و بار دیگر ۷ واسطه حسابی درج کرده ایم.

مجموع واسطه‌ها در هر یک از حالت‌ها، چقدر با هم اختلاف دارند؟

- (۱) ۵۳۶ (۲) ۶۵۱
(۳) ۷۱۳ (۴) ۸۰۲

۲- اگر $A = \frac{6}{\sqrt[3]{3} + 3 + \sqrt[3]{9}}$ ، حاصل $A^3 + 9A$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۳- اگر $\alpha - 1$ و $\beta - 1$ ریشه‌های معادله $\frac{2x+1}{x+3} + \frac{x-1}{x+2} = 6$ باشند، آن‌گاه $\frac{1}{\beta} + \frac{1}{\alpha}$ کدام است؟

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

۴- دو تابع $f(x) = |x| + 2$ و $g(x) = \sqrt{4x^2 - 4x + 1}$ در دو نقطه به طول‌های a و b همدیگر را قطع می‌کنند، مقدار $|a - b|$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۵- مثلث ABC با رئوس $A(-1, 2m-1)$ ، $B(3, 1)$ و $C(-2, -2)$ در رأس A قائمه است. ارتفاع وارد بر وتر این مثلث روی کدام خط قرار دارد؟ ($m > 0$)

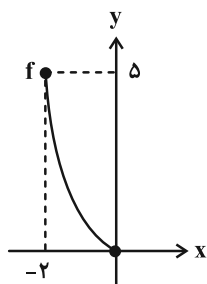
- (۱) $5x + 3y - 2 = 0$ (۲) $5x - 3y - 1 = 0$ (۳) $5x + 3y - 1 = 0$ (۴) $5x - 3y - 2 = 0$

۶- توابع f و g طوری مفروض‌اند که $f + g = \{(1, 1), (2, 3), (3, 5), (4, -2), (5, 9)\}$ ؛ اگر g تابع همانی باشد، آن‌گاه تابع $f - g$ حداکثر چند عضو با مؤلفه دوم یکسان دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

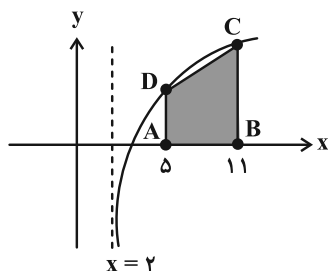
۷- اگر $f(x) = \begin{cases} -2ax - 5, & x \geq -1 \\ x^2 - a, & x \leq -1 \end{cases}$ تابع باشد و $g(x) = \frac{1}{2}f^{-1}(2x+1)$ ، آن‌گاه $g^{-1}(-1)$ کدام است؟

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

۸- شکل زیر، نمودار تابع f را نشان می‌دهد. اگر مجموعه جواب نامعادله $f^{-1}(3x+1) \leq f^{-1}(6-2x)$ به صورت بازه $[a, b]$ باشد، مقدار $2b - a$ کدام است؟

- (۱) ۸
(۲) ۵
(۳) ۲
(۴) ۳

۹- نمودار تابع $f(x) = \log_a(x-b)$ به شکل زیر است. اگر مساحت چهارضلعی ABCD برابر ۹ باشد، آن گاه مقدار $f(245)$ کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۱۰- اگر $\sin(\frac{4\pi}{3} - \alpha) = \frac{3}{4}$ ، مقدار $\sin(\frac{\pi}{6} - 2\alpha)$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{8}$

(۳) $-\frac{1}{4}$

(۴) $-\frac{1}{8}$

۱۱- نمودار تابع $f(x) = a + b \cos^2(bx + \frac{3\pi}{4})$ بر خطوط $y = \frac{3}{4}$ و $y = -\frac{1}{4}$ مماس است. دوره تناوب تابع $y = \cos((a+b)x)$ کدام است؟ ($b > 0$)

(۱) $\frac{2\pi}{3}$

(۲) $\frac{4\pi}{3}$

(۳) $\frac{3\pi}{4}$

(۴) $\frac{3\pi}{2}$

۱۲- کدام مورد از جواب‌های معادله مثلثاتی $\tan x = \frac{\sin^3 x}{\cos x} + \frac{1}{4}$ می‌باشد؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

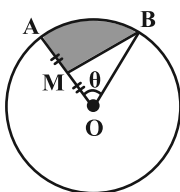
(۱) $k\pi + \frac{7\pi}{12}$

(۲) $k\pi + \frac{5\pi}{12}$

(۳) $\frac{k\pi}{2} + \frac{7\pi}{12}$

(۴) $\frac{k\pi}{2} + \frac{5\pi}{12}$

۱۳- در شکل زیر، نقطه O مرکز دایره و $OM = MA$ ؛ اگر مساحت ناحیه رنگی دو برابر مساحت مثلث OMB باشد، نسبت $\frac{\sin \theta}{\theta}$ کدام است؟ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$)



(۱) ۲

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۱۴- تابع روبه‌رو به ازای هر مقدار m در $x = a$ پیوسته است. تعداد مقادیر ممکن برای a کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} 2mx^2 - 1 & , x \leq a \\ (m-1)x - \frac{1}{2} & , x > a \end{cases}$$

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۵- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{a+1}{-x^2+4x-a^2} = +\infty$ ، آن گاه نمودار تابع $f(x) = \frac{a-ax}{|x|}$ در همسایگی $x=0$ به کدام صورت است؟



۱۶- نمودار تابع $y = \frac{x+3}{(a-2)x^2+x+1}$ فقط دو مجانب دارد. حاصل ضرب مقادیر ممکن a کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴) ۵

۱۷- تابع درجه سوم $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + 1$ مفروض است. اگر تابع $g(x) = \begin{cases} f'(x) & , x > k \\ f''(x) & , x \leq k \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ مشتق پذیر باشد

و $4b = 6a + c$ ، در این صورت کمترین مقدار k کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۳ (۳) -۱ (۴) -۲

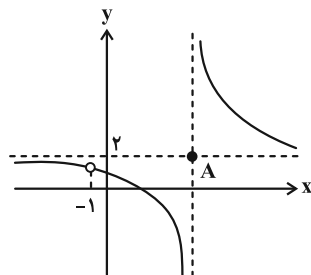
۱۸- نقاط اکسترمم مطلق تابع $f(x) = \frac{8x^2-12}{x^4+4}$ رئوس یک مثلث هستند. مساحت این مثلث کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۱۹- اختلاف عرض نقاط عطف تابع $f(x) = x^4 - 6x^3 + 12x^2 + 12x - 1$ از یکدیگر کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۱ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۲۰- نمودار تابع $f(x) = \frac{ax^2-6x+b}{x^2-5x+c}$ در شکل زیر رسم شده است. فاصله نقطه A از مبدأ مختصات کدام است؟



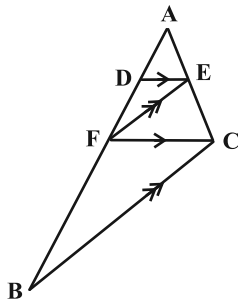
- (۱) $2\sqrt{10}$

- (۲) $2\sqrt{5}$

- (۳) $3\sqrt{2}$

- (۴) $5\sqrt{2}$

۲۱- در شکل زیر $FE \parallel BC$ و $DE \parallel FC$ است. اگر $AD = 3$ و $FB = 18$ باشد، نسبت مساحت مثلث BFC به مساحت مثلث EFC کدام است؟



کدام است؟

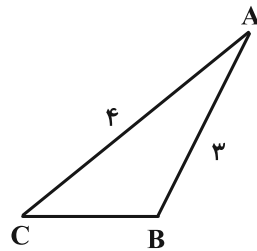
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) $\frac{3}{5}$

(۴) ۶

۲۲- در شکل زیر، اگر $\hat{B} - \hat{C} = 90^\circ$ باشد، طول ضلع BC کدام است؟



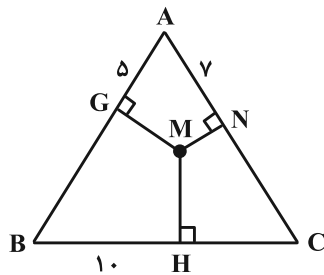
(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{5}$

(۴) $\frac{1}{6}$

۲۳- در شکل زیر، نقطه M درون مثلث متساوی الاضلاع ABC قرار گرفته است. مجموع فواصل نقطه M از سه ضلع مثلث چند برابر $\sqrt{3}$ است؟



(۱) ۸

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۲۴- در دایره $C(O, R)$ وتر AB به اندازه ۱۴ و نقطه M روی AB چنان است که $\frac{MA}{MB} = \frac{2}{5}$ ، اندازه کوتاه ترین وتر گذرا از M در این دایره چقدر است؟

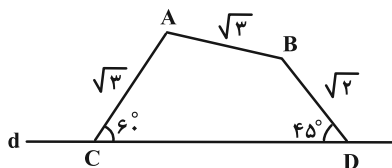
(۴) $6\sqrt{10}$

(۳) $8\sqrt{10}$

(۲) $2\sqrt{10}$

(۱) $4\sqrt{10}$

۲۵- در شکل زیر، نقطه دلخواه M روی خط d قرار دارد. کمترین مقدار محیط مثلث AMB کدام است؟



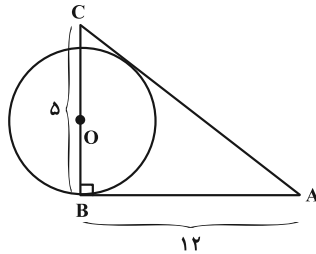
(۱) $4 + \sqrt{3}$

(۲) $3 + \sqrt{3}$

(۳) $2 + \sqrt{3}$

(۴) $2 + 2\sqrt{3}$

۲۶- در شکل زیر، O مرکز دایره و وتر AC از مثلث قائم‌الزاویه ABC بر دایره مماس است. اندازه شعاع دایره چقدر است؟



(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{7}{3}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{2}{4}$

۲۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، دترمینان ماتریس $I - A^2$ چقدر است؟

(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) صفر

۲۸- دایره C با دایره $C': x^2 + y^2 - 4x + 6y + m = 0$ هم‌مرکز بوده و بر خط $x - 2y + 2 = 0$ مماس است. اگر مساحت ناحیه بین این دو دایره برابر 12π باشد، مقدار m کدام می‌تواند باشد؟

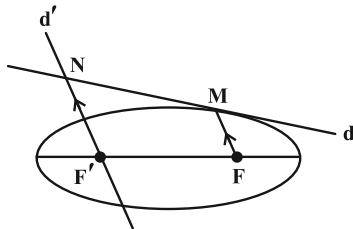
(۱) ۸

(۲) -۵

(۳) -۱۹

(۴) ۱۲

۲۹- در شکل زیر، خط d بر بیضی در نقطه M مماس بوده و خط $d': 3x + 4y = 1$ موازی پاره خط MF و گذرا از کانون F' رسم شده است. اگر مجموع فواصل نقطه M از دو کانون $F(-2, -2)$ و F' برابر ۱۰ باشد، مساحت چهارضلعی MFF'N کدام است؟



(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۲۵

(۴) ۳۰

۳۰- بردار $\vec{a}' = (1, -1, 1)$ تصویر قائم بردار $\vec{a} = (4, 4, m)$ روی بردار $\vec{b}$ است. مقدار m کدام است؟

(۱) -۱

(۲) ۵

(۳) -۷

(۴) ۳

۳۱- ارزش گزاره $[p \Rightarrow (q \wedge r)] \Rightarrow (p \Rightarrow r)$ چگونه است؟

(۱) فقط در صورتی درست است که ترکیب شرطی $(p \Rightarrow r)$ درست باشد.

(۲) اگر ارزش q و r مخالف هم باشد، نادرست است.

(۳) اگر ارزش p و r مخالف هم باشد، نادرست است.

(۴) همواره درست است.

۳۲- احتمال این‌که حداقل یکی از دو پیشامد A و B رخ دهد برابر $\frac{5}{8}$ است. اگر $P(A \cap (A' \cup B')) = \frac{1}{2}$ باشد، احتمال آن‌که

پیشامد B رخ ندهد چقدر است؟

(۱) $\frac{5}{7}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۳) $\frac{5}{5}$

(۴) $\frac{5}{4}$

۳۳- در جعبه A، ۳ مهره سفید و در جعبه B، ۲ مهره سفید و ۲ مهره سبز وجود دارد. تاسی را پرتاب می‌کنیم اگر عدد رو شده مضرب ۳ باشد ۱ مهره و در غیر این صورت ۲ مهره از جعبه A به جعبه B انتقال می‌دهیم. سپس مهره‌ای از جعبه B خارج می‌کنیم، احتمال آن که این مهره سبز باشد برابر کدام است؟

$$(۱) \frac{2}{15} \quad (۲) \frac{2}{9} \quad (۳) \frac{16}{45} \quad (۴) \frac{1}{3}$$

۳۴- تعدادی داده آماری را دو برابر کرده و ۳ واحد به آن‌ها اضافه می‌کنیم. اگر ضریب تغییرات داده‌ها، ۳۰ درصد کاهش یابد، میانگین اولیه داده‌ها کدام است؟

$$(۱) \frac{11}{6} \quad (۲) \frac{7}{2} \quad (۳) \frac{11}{7} \quad (۴) \frac{7}{3}$$

۳۵- در محاسبه بازه اطمینان ۹۵٪ برآورد میانگین داده‌های یک جامعه، از یک نمونه n عضوی استفاده کرده‌ایم. اگر به جای این نمونه از نمونه‌ای با اندازه مربع نمونه قبلی استفاده کنیم، طول بازه اطمینان، ثلث بازه قبلی می‌شود. اندازه نمونه جدید کدام است؟

$$(۱) 36 \quad (۲) 9 \quad (۳) 144 \quad (۴) 81$$

۳۶- باقی‌مانده تقسیم دو عدد $6a + 35$ و $2a + 15$ بر عدد طبیعی b به ترتیب برابر $2r$ و $r + 3$ است. اگر r دارای حداکثر مقدار ممکن باشد، بزرگ‌ترین مقدار دو رقمی a کدام است؟ (r عددی صحیح و نامنفی است).

$$(۱) 93 \quad (۲) 95 \quad (۳) 97 \quad (۴) 99$$

۳۷- چند عدد شش رقمی به صورت $\overline{a32a1b}$ وجود دارد که مضرب ۱۲ باشد؟

$$(۱) 12 \quad (۲) 9 \quad (۳) 6 \quad (۴) 4$$

۳۸- در گراف G با درجات رئوس ۵، ۵، ۲، ۲، ۲، ۲، ۵، دو رأس با درجه ۵، مجاور هستند. گراف G، چند دور به طول فرد دارد؟

$$(۱) 6 \quad (۲) 4 \quad (۳) 7 \quad (۴) 5$$

۳۹- یک آشپز ۱۰ نوع ادویه دارد. او با هر ۳ تا از این ادویه‌ها یک طعم مخصوص درست می‌کند. ادویه‌ای وجود دارد که اگر انتخاب شود، یکی از ادویه‌های دیگر باید برای ترکیب انتخاب شود و یک ادویه مخصوص دیگر نباید با آن ترکیب شود. با این شرایط این آشپز چند نوع ادویه متمایز می‌تواند درست کند؟

$$(۱) 84 \quad (۲) 91 \quad (۳) 92 \quad (۴) 96$$

۴۰- چند عدد چهار رقمی داریم که مجموع ارقام آن‌ها حداکثر ۹ باشد؟

$$(۱) \binom{13}{4} \quad (۲) \binom{12}{4} \quad (۳) \binom{13}{3} \quad (۴) \binom{12}{3}$$

دفترچه اختصاصی - ۲

علوم
ریاضی
و فنی

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)

جامع ۱ (ویژه کنکور اردیبهشت)

صبح جمعه

۱۴۰۴/۰۱/۲۹



آزمون جامع ۲۹ فروردین ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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



آزمون «۲۹ فروردین ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر علمی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۶۵ سؤال

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

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	مهران اسماعیلی-حسین الهی-عبدالرضا امینی-نسب-بهزاد آزادفر-زهره آقامحمدی-علیرضا جباری محسن سلماسی-وند-بهنام شاهینی-مهدی شریفی-مصطفی کیانی-محمد مقدم-محمود منصوری-امیراحمد میرسعید سیده ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکوئیان
شیمی	هدی بهاری-پور-سعید تیزرو-محمدرضا جمشیدی-امیرمسعود حسینی-یاسر راش-روزبه رضوانی رسول عابدینی-زواره-محمد عظیمیان-زواره-محسن مجنونی-فرشید مرادی-شهرزاد معرفت-ایزدی-امین نوروزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	حسین بصیر ترکمبور بهنام شاهینی زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی یاسر راش آرش ظریف محمدحسن خردمند
ویراستاران رتبه‌برتر	سینا صالحی	فرزاد حلاج‌مقدم
مسئول درس	حسام نادری	امیرعلی بیات
مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	سجاد بهارلویی مهدی صالحی پرهام مهرآرا	آرمان ستاری محسن دستجردی آتیلّا ذاکری

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

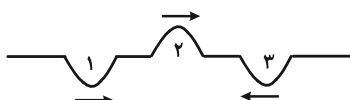
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

فیزیک

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

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



۴۱- مطابق شکل زیر، سه تپ در یک ریسمان دارای طول نامحدود در حال

انتشار هستند. چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره آن‌ها صحیح نمی‌باشد؟

الف) تپ (۳) با تپ (۲) تداخل سازنده انجام خواهد داد.

ب) هنگام برخورد تپ (۳) با تپ (۱)، تپ برآیند با مجموع دو تپ برابر است.

پ) ریسمان در یک لحظه می‌تواند کامل صاف شود.

ت) تپ (۳) با تپ (۱) تداخل سازنده انجام خواهد داد و پس از تداخل، جهت

حرکت‌شان تغییر خواهد کرد.

ث) تپ (۲) با تپ (۱) تداخل سازنده انجام خواهد داد.

۴ (۴)

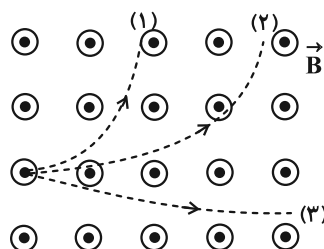
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۲- مطابق شکل زیر، سه ذره باردار، دارای جرم یکسان با تندی اولیه برابر در یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سو پرتاب

می‌شوند و مسیرهای مختلفی را طی می‌کنند. کدام گزینه در مورد مقایسه اندازه بار الکتریکی این ذرات درست است؟



$$(1) |q_2| > |q_3| > |q_1|$$

$$(2) |q_1| > |q_2| > |q_3|$$

$$(3) |q_1| > |q_3| > |q_2|$$

$$(4) |q_2| > |q_1| > |q_3|$$

۴۳- اگر یک شیء آسمانی به جرم 11 Mg با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{ms}}$ به زمین برخورد کند، انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد، معادل انرژی

حاصل از انفجار چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار نیم تن TNT برابر $2/25 \times 10^9 \text{ J}$ است).

۱۸ (۴)

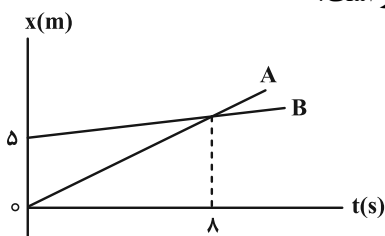
۲۲ (۳)

۳۶ (۲)

۴۴ (۱)

۴۴- در شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرک B و متحرک A که با سرعت ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ حرکت می‌کند، نشان داده شده است. از

مبدأ زمان تا لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، جابه‌جایی متحرک B چند متر است؟



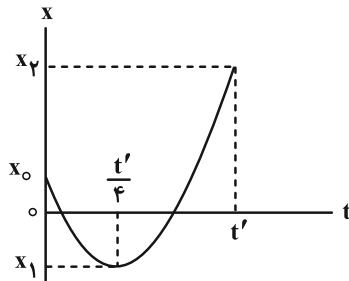
۵ (۱)

۱۰ (۲)

۲۴ (۳)

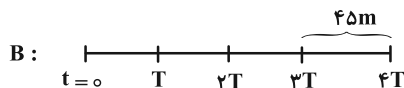
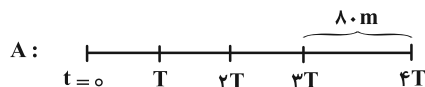
۱۹ (۴)

۴۵- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کل مدت زمان حرکت، ۶۰ درصد بیشتر از اندازه سرعت متوسط آن از لحظه شروع حرکت تا لحظه تغییر جهت حرکت است. اگر سرعت متوسط متحرک در کل مدت زمان حرکت $\frac{11}{4} \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در مدتی که در جهت محور x حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۹
(۲) ۴/۵
(۳) ۹/۴
(۴) ۵/۶

۴۶- هر یک از شکل‌های زیر، مکان دو خودروی A و B را که با شتاب ثابت حرکت می‌کنند، در لحظات $t = ۴T, \dots, t = T, t = ۰$ نشان می‌دهد. در T ثانیه اول حرکت، خودروی A، ۳۰m و خودروی B، ۲۵m را طی می‌کنند. در این صورت، نسبت شتاب متوسط A به شتاب متوسط B کدام است؟

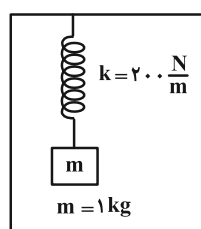


- (۱) ۰/۴
(۲) ۳/۵
(۳) ۴/۵
(۴) ۲/۵

۴۷- در شرایط خلأ، جسمی از ارتفاع ۶۴/۸ متری از سطح زمین رها می‌شود. جسم در ۲ ثانیه آخر حرکتش چند متر را طی می‌کند؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵۲ (۲) ۵۴ (۳) ۴۲ (۴) ۴۴

۴۸- شکل زیر، آسانسوری را نشان می‌دهد که ابتدا با شتاب ثابت $۲ \frac{m}{s^2}$ کندشونده رو به پایین می‌رود و سپس متوقف می‌شود. اگر در حین حرکت کندشونده آسانسور، طول فنر آویخته شده از سقف آسانسور به ۴۰cm برسد، در حالت توقف آسانسور، طول



فنر چند سانتی‌متر خواهد شد؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ و از اتلاف انرژی و جرم فنر چشم‌پوشی کنید).

- (۱) ۳۴ (۲) ۳۶ (۳) ۳۹ (۴) ۴۱

۴۹- گلوله‌ای به جرم ۲kg با سرعت $\vec{v}_1 = ۱۰\vec{i} - ۸\vec{j}$ در حرکت است. ابتدا به مدت ۲s، نیروی خالص $\vec{F}_1 = -۸\vec{i} + ۶\vec{j}$ به آن وارد می‌شود، سپس این نیرو قطع شده و نیروی خالص $\vec{F}_2 = ۲\vec{i} - ۳\vec{j}$ به مدت ۴s بر گلوله وارد می‌شود. اندازه تکانه گلوله در پایان این حرکت چند واحد SI می‌باشد؟ (تمام کمیت‌ها در SI می‌باشند).

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۰ (۴) ۱۴

۵۰- وزنه‌ای با جرم مشخص را به انتهای فنری قائم و با جرم ناچیز آویزان می‌کنیم. در حالی که نیروها متوازن هستند، طول فنر به 40 cm می‌رسد. اگر این وزنه را به انتهای همین فنر بسته و در سطح افقی بدون اصطکاکی طوری دوران دهیم تا طول

آن 40 cm شود، تندی دوران وزنه چند متربرثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) اطلاعات مسئله کافی نمی‌باشد.

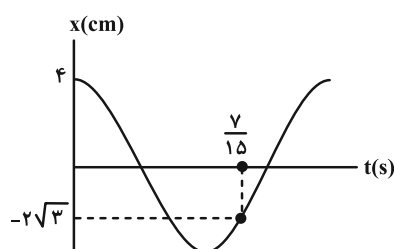
۵۱- چگالی سیاره‌ای ۹ برابر چگالی زمین و شعاع آن $\frac{1}{6}$ برابر شعاع زمین است. اگر شتاب گرانشی در سطح این سیاره برابر با

شتاب گرانشی زمین در فاصله h از سطح زمین باشد، h چند برابر شعاع زمین است؟

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

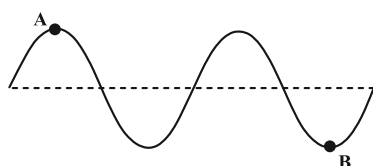
۵۲- نمودار مکان- زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در مدت زمان دلخواهی به

اندازه $\frac{1}{6}$ دوره تناوب، بیشترین اندازه سرعت متوسط متحرک چند متربرثانیه است؟



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

۵۳- اگر در شکل زیر، موج فاصله نقطه A تا B را در $1/2\text{ s}$ طی کند، بسامد چشمه موج چند هرتز است؟



- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $0/8$ (۳) $1/2$ (۴) $\frac{5}{4}$

۵۴- فاصله شنونده‌ای از چشمه صوت ساکنی ۲ برابر و همزمان با ثابت ماندن بسامد چشمه، دامنه‌اش ۴ برابر می‌شود. تراز شدت صوت دریافتی توسط شنونده چگونه تغییر می‌کند؟ (از اتلاف انرژی در محیط صرف نظر کنید و $\log 2 = 0/3$)

(۱) تغییر نمی‌کند. (۲) ۶ برابر می‌شود.

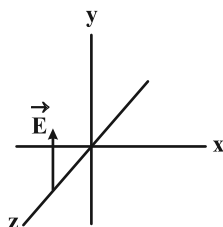
(۳) ۶ dB کاهش می‌یابد. (۴) ۶ dB افزایش می‌یابد.

۵۵- کدام موارد زیر نادرست است؟

(الف) اگر میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی که در خلاف جهت محور z منتشر می‌شود، در یک لحظه و نقطه‌ای از فضا مطابق شکل مقابل باشد، میدان مغناطیسی در آن نقطه و در آن لحظه در خلاف جهت محور x است.

(ب) وقتی یک چشمه نور از ناظر ساکنی دور می‌شود، انتقال به آبی رخ می‌دهد.

(پ) برای شنونده‌ای که به سمت یک چشمه صوت ساکن حرکت می‌کند، فاصله جبهه‌های موج صوتی در مقایسه با شنونده ساکن کمتر است.



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

۵۶- تار ی به طول یک متر و جرم ۶ گرم با نیروی کشش 240 N بین دو نقطه بسته شده است و با بسامد 300 Hz ارتعاش می‌کند. صوت

ایجاد شده در تار، هماهنگ چندان تار است و طول موج امواج صوتی گسیل شده در هوا چند سانتی‌متر است؟ ($v_{\text{صوت}} = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) دوم، ۱۱۰ (۲) سوم، ۱۱۰ (۳) دوم، $\frac{200}{3}$ (۴) سوم، $\frac{200}{3}$

۵۷- در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با بسامد f انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریکها $8 \times 10^{-19}\text{ J}$ است. اگر

بسامد نور ۲۵ درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریکها، ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. تابع کار فلز، چند الکترون

ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15}\text{ eV.s}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۵۸- می‌دانیم چهار خط اول رشته بالمر ($n' = 2$) در اتم هیدروژن، مرئی هستند. بلندترین طول موج مرئی یک اتم هیدروژن چند

نانومتر است؟ ($R = 0.01\text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۱۶۰۰

۵۹- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) طیف حاصل از یک گاز در حال التهاب، یک طیف گسیلی پیوسته است.

(ب) گازهای کم‌فشار و رقیق که اتم‌های منفرد آن‌ها از برهم‌کنش‌های قوی موجود در جسم جامد آزادند، طیف پیوسته گسیل می‌کنند.

(پ) همه اجسام در هر دمایی از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند.

(ت) خطوط تاریکی که در طیف نور خورشید دیده می‌شود، فقط ناشی از جذب طول‌موج‌های مربوط به این خط‌ها توسط عناصر موجود در اتمسفر زمین است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

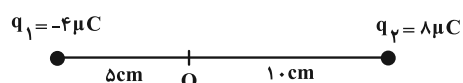
۶۰- هسته‌ای در تابش‌های متوالی ذرات α و β^- به ایزوتوپ دیگر خود تبدیل شده است. اگر اختلاف تعداد ذرات واپاشی شده α

و β^- چهار باشد، تعداد نوترون‌های ایزوتوپ این هسته چه تعداد از هسته مادر کمتر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۶۱- در شکل زیر، چند میکروکولن بار الکتریکی از بار q_2 برداشته و به بار q_1 اضافه کنیم تا بزرگی میدان الکتریکی خالص در

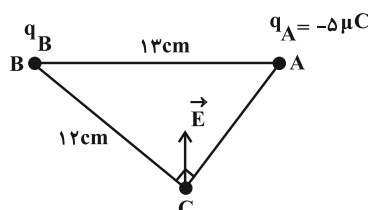
نقطه O، $\frac{1}{6}$ برابر مقدار اولیه شود؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

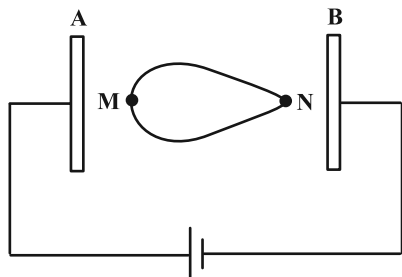
۶۲- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_A و q_B در نقطه C برابر $\vec{E}$ بوده و راستای آن بر خط AB عمود است. بزرگی

میدان الکتریکی $\vec{E}$ چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



- (۱) $1/8 \times 10^7$ (۲) $1/95 \times 10^7$ (۳) 2×10^7 (۴) $2/3 \times 10^7$

- ۶۳- مطابق شکل زیر، یک جسم فلزی خنثی و توپر، بین دو صفحه رسانای A و B در حالت تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد. کدام یک از عبارات‌های زیر درباره این شکل درست است؟



- (الف) میدان الکتریکی خالص در داخل جسم صفر است.
 (ب) بارهای الکتریکی مثبت جسم، به طرف نقطه N می‌روند.
 (پ) پتانسیل الکتریکی دو نقطه M و N یکسان است.
 (ت) میدان الکتریکی در تمام فضای بین دو صفحه، یکنواخت است.
- (۱) الف و ب (۲) الف و پ (۳) ب و ت (۴) پ و ت

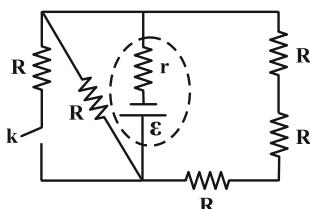
- ۶۴- صفحه‌های خازن تختی از جنس برنج با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ است. اگر دمای هر دو صفحه $50^\circ K$ افزایش یابد، ظرفیت خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (ضخامت صفحات خازن ناچیز است.)

- (۱) ۴ درصد، افزایش (۲) ۴ درصد، کاهش (۳) ۰/۴ درصد، افزایش (۴) ۰/۴ درصد، کاهش

- ۶۵- وقتی دمای یک رسانای فلزی $30^\circ C$ کلون افزایش یابد، مقاومت ویژه آن ۱۲ درصد افزایش می‌یابد. اگر مقاومت ویژه این رسانا در دمای $20^\circ C$ معادل $1/6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ باشد، مقاومت ویژه آن در دمای $70^\circ C$ چند اهم‌تر است؟

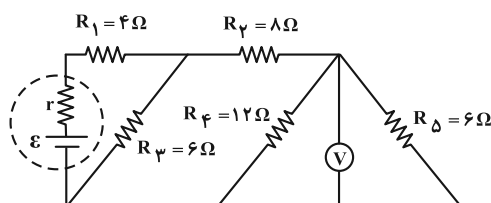
- (۱) $1/92 \times 10^{-8}$ (۲) $1/96 \times 10^{-8}$ (۳) 2×10^{-8} (۴) $2/24 \times 10^{-8}$

- ۶۶- در مدار شکل زیر، با بستن کلید k، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند برابر می‌شود؟ ($r = R$)



- (۱) $\frac{10}{7}$ (۲) $\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{14}{11}$ (۴) $\frac{11}{14}$

- ۶۷- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی عدد ۶ ولت را نشان می‌دهد. توان خروجی باتری چند وات است؟



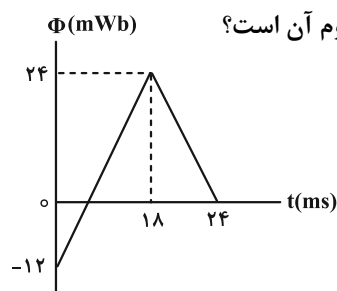
- (۱) ۱۶۲ (۲) ۳۲۴ (۳) ۱۴۴ (۴) ۸۱

- ۶۸- سیمی همگن به طول ۳۰m را که مقاومت هر متر آن برابر با 4Ω است، به صورت سیم‌لوله‌ای به شعاع ۲cm و طول ۱۲۰cm درآورده و آن را به مولدی با اختلاف پتانسیل ۶۰V وصل می‌کنیم. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گاوس است؟

$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \text{ و } \pi = 3 \right)$$

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۲/۵

۶۹- پیچه‌ای N حلقه دارد و نمودار شار مغناطیسی عبوری از آن بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. آهنگ تغییر شار مغناطیسی این پیچه، در ۱۰ میلی ثانیه اول چند برابر آهنگ تغییر شار مغناطیسی در ۱۰ میلی ثانیه دوم آن است؟



- (۱) ۱
(۲) ۱/۵
(۳) ۲
(۴) ۲/۵

۷۰- از سیملوله‌ای بدون هسته و به طول $۶/۲۸\text{ cm}$ ، جریان الکتریکی بر حسب یکاهای SI به معادله $I = 5 \sin 100\pi t$ می‌گذرد و بیشینه انرژی ذخیره

شده در آن به ۵ میلی ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقه سیملوله ۲۰ cm^2 باشد، تعداد حلقه‌ها چقدر است؟ $(\pi = 3/14, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰۰

۷۱- با آلیاژ کردن دو فلز A و B با چگالی‌های $۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $۱۲ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $۱/۵\text{ kg}$ آلیاژ C با چگالی $۱۰ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به دست می‌آید. با صرف نظر کردن از تغییرات حجم در اثر اختلاط، چند گرم فلز A در آلیاژ به کار رفته است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۶۰۰

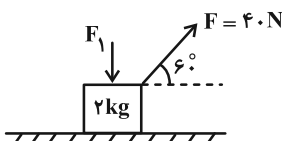
۷۲- در شکل زیر، اگر در هر دقیقه، ۴۰ لیتر آب از مقطع (۱) عبور کند و تندی عبور آن از این مقطع $۱/۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، به ترتیب از راست به چپ، از مقطع (۲) در هر دقیقه لیتر آب و با تندی بر حسب متر بر ثانیه عبور می‌کند. $(A_1 = 2A_2)$ و جریان آب را پایا و لایه ای در نظر بگیرید.



- (۱) ۳، ۴۰ (۲) ۱/۵، ۴۰

- (۳) ۳، ۲/۳ (۴) ۱/۵، ۲/۳

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲ kg تحت اثر نیروی ثابت $F = ۴۰\text{ N}$ قرار می‌گیرد. اگر معادله تندی- زمان این جسم در SI به صورت $v = ۵t - ۳$ باشد، اندازه کار نیروی اصطکاک در بازه زمانی $t_1 = ۱\text{ s}$ تا $t_2 = ۲\text{ s}$ چند ژول است؟ (نیروی F_1 ثابت و عمود بر سطح جسم و راستای افقی است، همچنین حرکت جسم صرفاً در راستای سطح زمین است.)



- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰

۷۴- با دادن مقداری گرما به ۱ kg یخ -۱۰°C ، آن را به آب ۶۰°C تبدیل می‌کنیم. اگر همین مقدار گرما را به ۸۲۰ گرم آب ۷۰°C بدهیم، در نهایت تقریباً چند گرم بخار آب ۱۰۰°C خواهیم داشت؟

$$L_F = ۳۳۶ \frac{\text{J}}{\text{g}}, L_V = ۲۲۶۸ \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{بخ}} = ۲۰ \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

- (۱) صفر (۲) ۸۲۰ (۳) ۲۲۳ (۴) ۶۲۷

۷۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در مورد مقدار معینی گاز آرمانی درست است؟

(الف) در تراکم هم‌دم، گاز به محیط گرما می‌دهد.

(ب) در تراکم بی‌دررو، انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد.

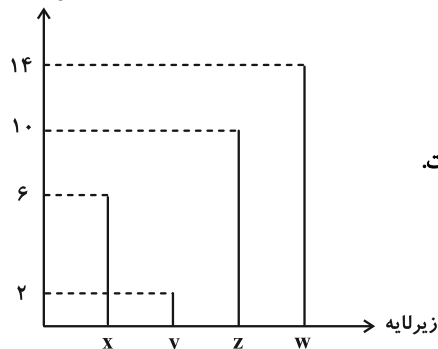
(پ) در فرایند هم‌حجم، اگر فشار گاز افزایش یابد، انرژی درونی نیز افزایش می‌یابد.

(ت) در انبساط هم‌فشار، انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

شیمی

حداکثر گنجایش الکترون



۷۶- با توجه به نمودار زیر کدام گزینه درست است؟ (نماد زیرلایه‌ها فرضی است).

(۱) زیرلایه w می‌تواند دارای عدد کوانتومی اصلی $n = 2$ باشد.

(۲) تمامی لایه‌های الکترونی در برگرفته زیرلایه x، گنجایش حداقل ۱۸ الکترون را دارند.

(۳) در عناصر گروه‌های ۳ تا ۱۰ از دوره چهارم جدول دورهای، زیرلایه z در حال پر شدن است.

(۴) در هر لایه الکترونی که زیرلایه y وجود دارد، زیرلایه z دارای الکترون است.

۷۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- شعله حاصل از سوختن گاز شهری دمای بیشتری نسبت به شعله حاصل از سوختن شمع دارد.
- پرتوهای ایکس و امواج رادیویی به ترتیب بیشترین انرژی و بلندترین طول موج را در بین پرتوهای الکترومغناطیسی دارند.
- رنگ شعله فلز لیتیم، تقریباً هم‌رنگ با کم انرژی‌ترین خط در طیف نشری خطی هیدروژن است.
- در اتم هیدروژن، طول موج پرتوی حاصل از انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم، بلندتر از طول موج حاصل از انتقال الکترون از لایه سوم به لایه دوم است.
- با استفاده از دوربین‌های حساس به پرتوهای فرابنفش، می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

(۴) ۱

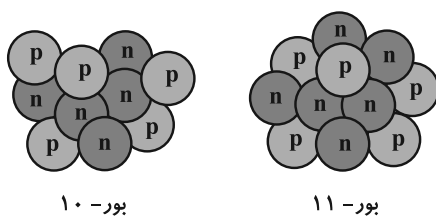
(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۷۸- شکل‌های زیر هسته اتم‌های دو ایزوتوپ طبیعی عنصر بور را نشان می‌دهند. با توجه به آن و جدول داده شده، کدام گزینه

نادرست است؟



نام ذره	نماد	جرم (amu)
پروتون	${}^1_1\text{p}$	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}^1_0\text{n}$	۱/۰۰۸۷

(۱) جرم هر اتم بور-۱۱ برحسب واحد جرم اتمی برابر ۱۱/۰۸۸۷amu است.

(۲) جرم تقریبی هر اتم بور-۱۰ برحسب گرم تقریباً برابر $1/67 \times 10^{-23}$ g است. ($1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24}$ g)

(۳) اگر ۸۰ درصد فراوانی اتم‌های یک نمونه طبیعی از عنصر بور را ایزوتوپ سنگین‌تر تشکیل دهد، جرم اتمی میانگین بور تقریباً برابر ۱۰/۷۸۷amu است.

(۴) در یک نمونه طبیعی از عنصر بور با جرم تقریبی ۱۳۶ گرم، تقریباً $1/5 \times 10^{24}$ اتم از ایزوتوپ سبک‌تر (با فراوانی ۲۰٪) وجود دارد.

۷۹- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر همخوانی ندارد؟

«بیش از ۹۹ درصد از درصد حجمی گازهای هوای پاک و خشک را مولکول‌هایی دو اتمی با پیوندهای دوگانه و سه‌گانه تشکیل می‌دهند.»
(۱) گازی که در خنک کردن قطعات الکترونیکی کاربرد دارد، از گاز طبیعی استخراج می‌شود، زیرا درصد حجمی آن در مخلوط گاز طبیعی بیشتر از هوای پاک است.

(۲) در فرایند تهیه هوای مایع، ابتدا هوا را از صافی‌هایی با دمای صفر درجه سلسیوس عبور می‌دهند تا گرد و غبار به همراه رطوبت هوا از آن جدا شود.

(۳) دلیل دشوار بودن تهیه اکسیژن صد در صد خالص در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، نزدیک بودن دمای جوش آن به آرگون است.

(۴) دومین گاز خروجی از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، به عنوان محیط بی‌اثر در برشکاری فلزها کاربرد دارد.

۸۰- از واکنش میان ۲۱g گاز نیتروژن و ۴g گاز هیدروژن، ابتدا گاز N_2H_4 (هیدرازین) تولید شده و در مرحله بعد گاز هیدروژن باقی‌مانده با مقداری از هیدرازین واکنش داده و گاز NH_3 تولید می‌شود. طی این فرایند چند درصد از حجم مخلوط نهایی را

گاز آمونیاک تشکیل می‌دهد؟ ($N = 14$, $H = 1$: g.mol⁻¹)

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

۸۱- چند مورد از عبارت‌های زیر جاهای خالی را به درستی پر می‌کند؟

«نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در هر واحد فرمولی از ترکیب نیکل (II) نیترات، برابر معکوس این نسبت در هر واحد فرمولی از ترکیب است.»

- ۳، منگنز (III) سولفات
- ۴، مس (I) هیدروکسید
- ۶، آلومینیم نیترات
- $\frac{2}{3}$ ، نقره فسفات

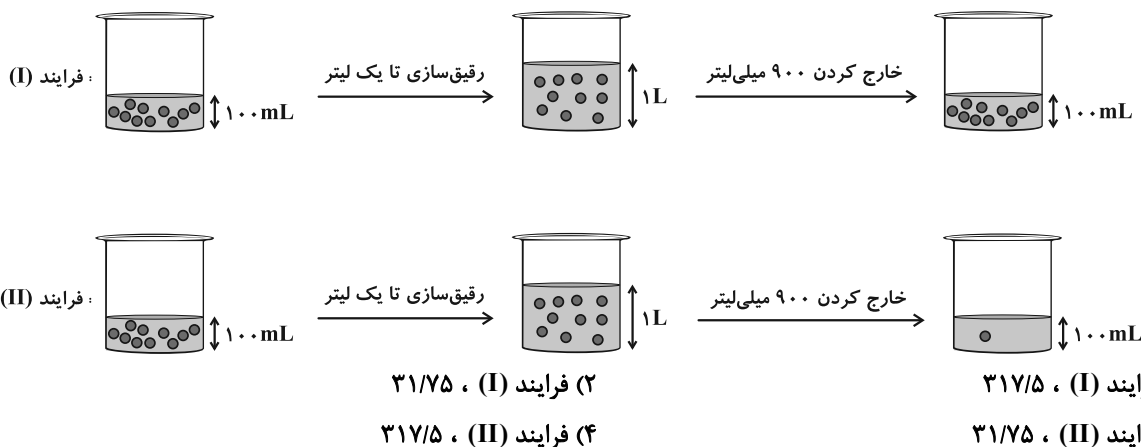
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۲- محلولی به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر از مس (II) سولفات و شامل ۵ میلی‌مول از آن را تا حجم یک لیتر رقیق کرده و سپس ۹۰۰

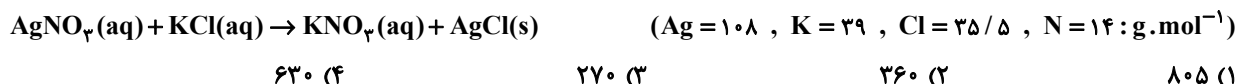
میلی‌لیتر از محلول رقیق شده را از ظرف خارج می‌کنیم. کدام گزینه فرایند رقیق‌سازی را به درستی نشان می‌دهد و

غلظت ppm یون Cu^{2+} در محلول رقیق شده کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $Cu = 63.5$ g.mol⁻¹)

(چگالی محلول ثابت و برابر: ۱g.mL⁻¹ در نظر گرفته شود.)



۸۳- محلولی سیر شده از پتاسیم کلرید در دمای 60°C موجود است. 58 گرم از این محلول به تقریب با چند میلی لیتر محلول 0.3 مولار نقره نیترات به طور کامل واکنش می دهد؟ (انحلال پذیری پتاسیم کلرید در دمای 60°C برابر 45 گرم در 100 گرم آب است.)



(۱) 805 (۲) 360 (۳) 270 (۴) 630

۸۴- کدام مطلب درست است؟

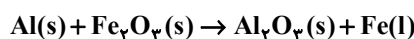
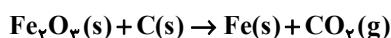
- (۱) قدرت نیروهای بین مولکولی یک ترکیب تنها به جرم مولی و قطبیت آن وابسته بوده و حالت فیزیکی ماده تأثیری بر آن ندارد.
- (۲) تفاوت جرم مولی آب و هیدروژن سولفید، نقش بسزایی در تعیین تفاوت حالت فیزیکی دو ماده در دمای اتاق دارد.
- (۳) در شرایط استاندارد، همواره انحلال پذیری گازهای با مولکول های قطبی از گازهای با مولکول های ناقطبی بیشتر است.
- (۴) نمودار انحلال پذیری- دمای گاز اکسیژن در آب برخلاف نمودار انحلال پذیری- فشار این گاز به صورت غیرخطی است.

۸۵- اگر ترتیب تمایل فلزهای A، B، D و E برای تبدیل شدن به کاتیون به صورت $D > A > B > E$ باشد، کدام گزینه درست است؟ (پتانسیل کاهش استاندارد یون های فلزی را منفی در نظر بگیرید.)

- (۱) تمایل فلز E برای ایجاد ترکیب بیشتر از فلز B است.
- (۲) تأمین شرایط نگهداری فلز E از سایر فلزها دشوارتر است.
- (۳) واکنش $\text{DO} + \text{A} \rightarrow \text{AO} + \text{D}$ به طور خودبه خودی انجام پذیر است.
- (۴) در شرایط یکسان، فلز D نسبت به فلز A با محلول اسیدی سریع تر واکنش می دهد.

۸۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در دوره سوم جدول تناوبی، بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی مربوط به Al و Si است.
 - (۲) آرایش الکترونی یون های منگنز و کروم در ترکیبات Mn_2O_3 و CrO مشابه است.
 - (۳) در دمای 100°C ، از میان هالوژن ها تنها عنصر فلوئور با گاز هیدروژن واکنش می دهد.
 - (۴) ارزیابی چرخه عمر اصطلاحی است که برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست در مدت طول عمر آن به کار می رود.
- ۸۷- مطابق واکنش های موازنه نشده زیر، اگر مقدار آهن تولید شده بر اثر مصرف 2 کیلوگرم کربن 90 درصد خالص در واکنش استخراج آهن در یک کارخانه فولاد، 5 برابر مقدار آهن حاصل از واکنش ترمیت باشد، در واکنش ترمیت چند گرم آلومینیم با بازده 80% استفاده شده است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{Al} = 27, \text{C} = 12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) 1750 (۲) 1350 (۳) 1625 (۴) 1250

۸۸- اگر به جای تمام اتم های هیدروژن مولکول بنزن، یکی در میان متیل و اتیل قرار دهیم، کدام گزینه درست است؟

- (۱) خاصیت آروماتیکی آن به علت حذف هیدروژن از بین می رود.
- (۲) گشتاور دوقطبی مولکول حاصل بسیار بیشتر از مولکول بنزن است.
- (۳) ترکیب حاصل، ایزومر نفتالن خواهد بود.
- (۴) فرآریت آن به دلیل افزایش جرم مولی کاهش می یابد.

۸۹- هیدروکربن غیر حلقوی با فرمول مولکولی C_xH_{48} در ساختار خود، دارای دو پیوند سه گانه و سه پیوند دو گانه است. از سوختن

کامل ۲۷/۲ گرم از این هیدروکربن با خلوص ۷۵ درصد، چند لیتر گاز CO_2 با چگالی $1/1 g.L^{-1}$ آزاد می شود؟

($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$; $g.mol^{-1}$) (ناخالصی ها در واکنش سوختن شرکت نمی کنند).

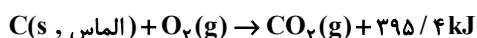
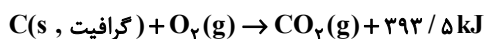
(۱) ۹۶ (۲) ۴۸ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۹۰- درستی یا نادرستی کدام یک از گزینه های زیر با سایر گزینه ها متفاوت است؟

(۱) مطابق واکنش: $2H(g) \rightarrow H_2(g) + 436 kJ$ ، آنتالپی پیوند $H-H$ گزارش می شود و با استفاده از آن می توان نتیجه گرفت مولکول هیدروژن پایدارتر از اتم های آن است.

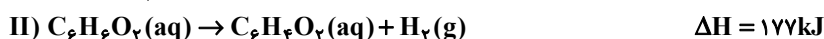
(۲) مقایسه آنتالپی و میانگین آنتالپی برخی پیوندها به صورت $N \equiv N > C \equiv C > C = O > C = C$ درست است.

(۳) با توجه به واکنش های زیر می توان نتیجه گرفت سطح انرژی الماس از گرافیت بیشتر است، اما پایداری آن کمتر است.



(۴) اکسایش گلوکز یک واکنش گرماده است، بنابراین می توان نتیجه گرفت که با انجام آن در سلول های بدن، دمای بدن افزایش می یابد.

۹۱- با توجه به واکنش های گرمایشیابی داده شده ΔH واکنش $2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O_2(aq)$ چند کیلوژول است؟

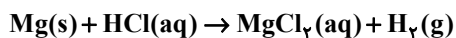
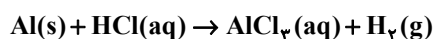


(۱) ۹۵ (۲) -۱۹۰ (۳) ۱۹۰ (۴) -۹۵

۹۲- با توجه به واکنش های زیر، اگر مخلوطی به جرم ۱۹/۵ گرم از فلزهای آلومینیم و منیزیم را در محلول هیدروکلریک اسید وارد

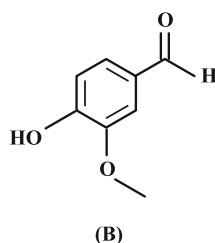
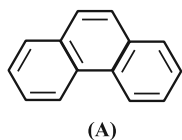
کنیم و پس از ۱۵۰ ثانیه واکنش ها کامل شده و ۲ گرم گاز هیدروژن حاصل شود، سرعت متوسط مصرف فلز منیزیم در این بازه

زمانی چند مول بر دقیقه است؟ ($H = 1$, $Mg = 24$, $Al = 27$; $g.mol^{-1}$) (واکنش ها موازنه شوند).



(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۱

۹۳- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد ساختارهای A و B نادرست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)



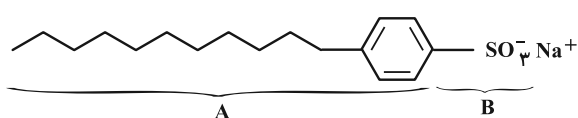
(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳

۹۴- کدام گزینه در مورد پاک‌کننده‌ای با فرمول ساختاری زیر درست است؟



(۱) اساس پاک‌کنندگی آن برهم‌کنش و واکنش با ذرات آلاینده است.

(۲) بر اثر واکنش با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب سخت و

تولید رسوب، قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد.

(۳) نیروی جاذبه بخش چربی‌دوست آن از نوع واندروالسی و این ترکیب، یک صابون جامد است.

(۴) چربی‌ها با بخش A و مولکول‌های آب با بخش B این پاک‌کننده برهم‌کنش دارند.

۹۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در دمای معین، با افزایش غلظت محلول یک اسید ضعیف، درجه یونش و ثابت یونش آن تغییر می‌کند.

(ب) شربت معده و رنگ‌های پوششی، سوسپانسیون می‌باشند و با گذشت زمان، ته‌نشین می‌شوند.

(پ) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن برابر 2×10^{-9} مول بر لیتر است، به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

(ت) از انحلال ۰/۰۱ مول باریم اکسید در آب با دمای $25^\circ C$ ، ۰/۰۲ مول یون حاصل می‌شود و اگر حجم محلول ۱۰۰ میلی‌لیتر باشد، pH محلول آن، برابر با ۱۳/۷ است.

(ث) در دمای اتاق، غلظت یون هیدروکسید در محلول لوله‌بازکن با $pH = 13/3$ ، ۴۰۰ برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول شیشه‌پاک‌کن با $pH = 10/7$ است.

(۴) پ، ث

(۳) پ، ت، ث

(۲) آ، ب، ت

(۱) آ، ب

۹۶- اگر در محلول یک اسید ضعیف با غلظت ۲/۶۴ مولار، نسبت شمار یون‌های حاصل از یونش به شمار مولکول‌های یونیده نشده اسید

برابر $\frac{2}{15}$ باشد، درصد یونش و ثابت یونش اسید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۴) ۰/۰۱۵، ۸/۷۵

(۳) ۰/۰۱۱، ۸/۷۵

(۲) ۰/۰۱۱، ۶/۲۵

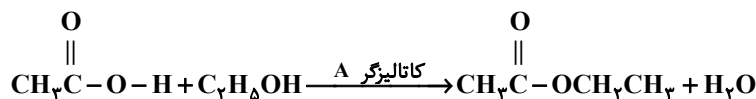
(۱) ۰/۰۱۵، ۶/۲۵

۹۷- ۹۳۶ میلی لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $\text{pH} = 2$ ، با چند میلی لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با غلظت $2/34$ مول بر لیتر به طور کامل خنثی می شود؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۰/۵ (۴) ۴

۹۸- با توجه به واکنش زیر کدام مطلب نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) این واکنش از نوع اکسایش- کاهش محسوب نمی شود و سرعت متوسط تمام مواد شرکت کننده در واکنش با هم یکسان است.

(۲) کاتالیزگر به کار رفته در این واکنش برای تهیه یکی از واکنش دهنده ها از اتن نیز کاربرد دارد.

(۳) فراورده آلی این واکنش به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.

(۴) جرم مولی فراورده آلی حاصل، نصف جرم مولی ترفتالیک اسید می باشد.

۹۹- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست اند؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

الف) در سلول های الکترولیتی، همانند سلول های گالوانی، فرایند اکسایش در قطب منفی و فرایند کاهش در قطب مثبت سلول انجام می شود.

ب) در فرایند برقکافت آب در یک بازه زمانی معین، جرم گاز تولید شده در آند، ۸ برابر جرم گاز تولید شده در کاتد است.

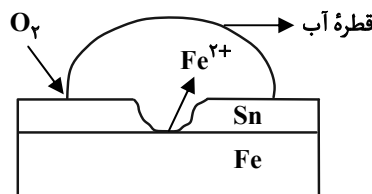
پ) در سلول الکترولیتی برقکافت آب، برخلاف سلول الکترولیتی فرایند هال، جنس الکترودهای کاتدی و آندی یکسان است.

ت) در سلول الکترولیتی فرایندهای هال و برقکافت سدیم کلرید مذاب، در کاتد هر دو سلول فلز مذاب تولید می شود.

(۱) الف، پ (۲) الف، ت

(۳) ب، پ (۴) ب، ت

۱۰۰- کدام گزینه در مورد شکل روبه رو درست است؟



(۱) از این نوع آهن می توان در تولید ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده کرد.

(۲) در نیم واکنش موازنه شده کاهش آن، مجموع ضرایب همه گونه ها برابر ۱۰ است.

(۳) اگر فلز Sn با فلز Zn جایگزین شود، نیم واکنش های اکسایش و کاهش آن تغییر خواهد کرد.

(۴) در فرایند اکسایش این نوع آهن، مولکول های آب و اکسیژن نقش اکسنده را دارند.

۱۰۱- درستی یا نادرستی مطالب علمی زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- در ساختار سیلیس هر اتم Si به ۴ اتم دیگر و هر اتم O به ۲ اتم دیگر از طریق پیوند کووالانسی متصل شده است.
- سیلیس فراوانترین اکسید در پوسته جامد زمین است.
- برای ذخیره انرژی گرمایی، مواد یونی مذاب انتخاب بهتری نسبت به مواد مولکولی مایع هستند.
- در به وجود آمدن مدل دریای الکترونی، فقط الکترونهای بیرونیترین زیرلایه نقش دارند.

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

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

۱۰۲- کدام مورد، جمله زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می کند؟

«مولکول ، مولکول کربونیل کلرید (COCl_2)،»

- (۱) اتیلن گلیکول- برخلاف- دارای ۸ پیوند اشتراکی است و به خوبی در آب حل می شود.
- (۲) کربن دی اکسید- همانند- در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند و راحت تر از آن به مایع تبدیل می شود.
- (۳) آمونیاک- همانند- دارای اتم مرکزی با بار جزئی مثبت است و اتم مرکزی آن دارای جفت الکترون ناپیوندی است.
- (۴) کربونیل سولفید- برخلاف- دارای ساختاری خطی بوده و اتم مرکزی آن در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ آبی است.

۱۰۳- چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

(الف) رنگ قهوه ای هوای آلوده به دلیل وجود گازهای NO_2 و NO می باشد.

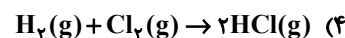
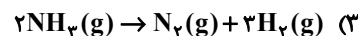
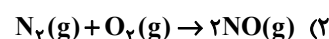
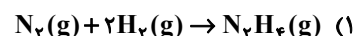
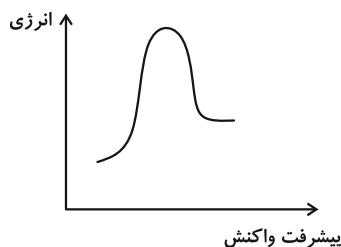
(ب) هر سه گاز NO_2 ، NO و O_3 به دلیل داشتن الکترون منفرد در آرایش الکترون- نقطه ای خود، به شدت فعال اند.

(پ) اوزون در همه لایه های هواگره آلاینده و مضر محسوب می شود.

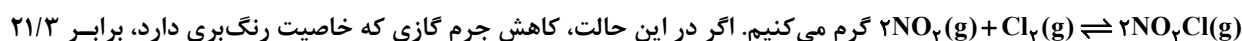
(ت) انرژی فعال سازی واکنش میان گازهای H_2 و O_2 در دمای 25°C ، در حضور پودر روی کمتر از زمانی است که از توری پلاتینی استفاده می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۴- نمودار «انرژی- پیشرفت واکنش» داده شده، مربوط به کدام یک از واکنش های زیر نمی تواند باشد؟



۱۰۵- $36/8$ گرم گاز NO_2 را با $28/4$ گرم گاز کلر در یک ظرف سرپسته تا برقراری تعادل گازی: $K = 18 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ ؛



گرم باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟ ($\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$, $\text{Cl} = 35/5$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $0/2$ (۲) $0/4$ (۳) $0/6$ (۴) $0/8$



دفترچه سؤال ؟

فرهنگیان

(رشته عمومی ریاضی و فیزیک، علوم تجربی، هنر و زبان)

۲۹ فروردین ماه ۱۴۰۴

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

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

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی، فردین سماقی، عباس سید شبستری، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، فاطمه راسخ، هادی زمانیان، فرزاد شیرمحمدلی، حامد کریمی، حمید گنجی، مهدی ونکی فراهانی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی	نازنین فاطمه حاجیلو	سجاد حقیقی‌پور
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی	فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه

مدیران گروه	الهام محمدی - حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهره تاجیک - معصومه روحانیان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



--	--

--

۲۵۱- ویژگی لباس مورد تأیید اسلام برای مردان چیست؟

درس ۸ تا ۱۲
صفحه ۹۸ تا ۱۵۲

۲۵۲- سرنوشت ابدی انسان‌ها را چه چیزی تعیین می‌کند و دستیابی به زندگی لذت‌بخش و مطمئن در دنیا و

رستگاری و خوش‌بختی در آخرت، در گرو چیست؟

درس ۱۱ و ۱۲
صفحه ۱۳۸ تا ۱۵۸

صفحه ۱۵ تا ۱۱۶

۲۵۳- پاسخ هر یک از پرسش‌های زیر، به ترتیب کدام است؟

- چه چیزی به زندگی انسان‌ها جهت می‌دهد؟

= بنا بر احادیث، ارزش هر یک از انسان‌ها بر اساس چه چیزی مشخص می‌شود؟

= چگونه محبت انسان به خدا بیشتر می‌شود؟

۲۵۴- روزه‌داری چگونه موجب آسان‌تر شدن عمل به دستورات الهی توسط انسان روزه‌دار می‌شود؟

۲۵۵- آراستگی به چه مناسبت و طبق حدیث پیامبر (ص)، انجام چه کاری بر زیبایی مردان می‌افزاید؟



۲۵۶- به ترتیب نصیحت لقمان حکیم به فرزندش در مورد تصمیم و عزم برای حرکت چیست و انجام واجبات الهی در راستای کدام راه ثبات قدم در مسیر قرب الهی است؟

۲۵۷- کفاره جمع شامل چه مواردی است و چه هنگامی واجب می‌شود؟

۲۵۸- بلوغ عقلی و فکری نسبت به بلوغ جنسی دارای کدام ویژگی است و کدام مورد، یکی از نشانه‌های بلوغ عقلی و فکری است؟

۲۵۹- به ترتیب کدام صفت در قرآن کریم بیش از ۹۵ بار در توصیف خداوند آمده است و در آیه شریفه «من کان یرید ...» راه دستیابی به عزت چگونه معرفی می‌شود؟

۲۶۰- قرآن کریم چه توصیه‌ای به دختران و پسران قبل از ازدواج کرده‌است؟

۲۶۱- در کدام گزینه می‌توان حداقل یک مورد را پیدا کرد که جزء معیارهای ازدواج نباشد؟

۲۶۲- پیامبر گرامی اسلام (ص) فرمودند: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند ...».



۲۶۳- کدام گزینه نادرست است؟

۲۶۴- کدام عبارت قرآنی روایتگر بصیرت‌افزایی معلم، افزون بر علم‌افزایی وی بر شاگردان خود است؟

۲۶۵- با امعان نظر به آیه شریفه «و ما أسئلكم عليه من أجرٍ إن أجرى ألا على رب العالمين» بیانگر کدام صفت انبیا (ع) است که معلمان نیز باید به آن آراسته باشند؟

۲۶۶- به ترتیب، عبارت قرآنی «و أمر اهلك» به کدام یک از وظایف معلمی اشاره دارد و وظیفه فقها پس از یادگیری معارف دین با تدبّر در کدام آیه برداشت می‌شود؟

۲۶۷- بهترین معیارهای سنجش ما برای این که بدانیم نتیجه درس خواندن‌ها و درس دادن‌هایمان چگونه بوده است، در کدام گزینه به صورت کامل ذکر شده است؟

۲۶۸- خداوند در سوره الرحمن، «خلق الإنسان» را مؤخر از چه بیان می‌کند و کدام عبارت قرآنی مفهوم سخن «إن الفقيه ... و أنفذهم من أعدائهم» از امام رضا (ع) را مورد تأکید قرار می‌دهد؟

۲۶۹- چرا معلمی یک کار مقدس محسوب می‌شود و لازمه دمیدن روح امید به جان دانش‌آموز مایوس چیست؟

۲۷۰- بر اساس حدیث «اعلم الناس ...»، داناترین مردم دارای کدام ویژگی هستند و این حدیث، مؤید کدام صفت معلم است؟

هوش و استعداد معلّمی

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

برنامه‌ریزی که یکی از مهمترین مبانی مدیریتی است، فرایندی است برای تعیین مسیر و به‌ویژه نقاط عطف آن، برای رسیدن به اهداف نهایی، و در نتیجه تعیین چگونگی تأمین منابع لازم برای تحقق آن اهداف. از اصول تعیین اهداف، چه بلندمدت و چه میان‌مدت و چه کوتاه‌مدت، وضوح و قابلیت اندازه‌گیری آن اهداف است، به شکلی که بدون رعایت آن، ممکن است مسیر با بی‌نظمی طی شود، یا کار با ازدست‌رفتن منابع انجام شود. اهداف همچنین باید دقیق، دستیابی‌پذیر و دارای محدودیت زمانی باشند. در غیر این صورت، برنامه‌ریزی ما مؤثر نخواهد بود. اولویت‌بندی، دیگر اصل مهم برنامه‌ریزی برای مبارزه با آشفتگی و ایجاد محدودیت در تصمیم‌گیری است.

برنامه‌ریزی امری نسبی است، نسبت به محیط؛ لذا درک موقعیت فعلی و ارزیابی و پیش‌بینی تغییرات آینده و ایجاد امکان انعطاف در برنامه از همان آغاز ضروری است. بایستگی این موضوع همچنین به نحوه عملکرد نیز بستگی دارد: از آنجا که ارزیابی و بازنگری مداوم برنامه‌ها و بازخورد گرفتن از اجرای آن نیز برای کشف نقاط ضعف و فراهم کردن فرصت بهبود ضروری است، برنامه‌ریزی باید یک فرایند پویا باشد.

۲۷۱- بهترین معنا برای واژه‌ی «بایستگی» در متن چیست؟

- (۱) اهمیت (۲) سازگاری (۳) سنجش (۴) برنامه‌ریزی

۲۷۲- مرجع ضمیر مشخص‌شده‌ی متن چیست؟

- (۱) اهداف (۲) منابع (۳) وضوح و قابلیت اندازه‌گیری (۴) نقاط عطف مسیر

۲۷۳- متن بالا برای پاسخگویی به کدام پرسش(های) زیر، اطلاعاتی در اختیار ما قرار می‌دهد؟

الف) آیا علل لزوم پویایی برنامه‌ریزی به تغییرات محیطی محدود است؟

ب) مهمترین تفاوت‌های برنامه‌ریزی‌های بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت چیست؟

ج) چرا اهداف برنامه باید آشکار و قابل سنجش باشد؟

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

۲۷۴- شکی نیست که آموزش ابتدایی، یکی از مهمترین مراحل در نظام‌های آموزشی است. این دوره زیربنای رشد عاطفی و اجتماعی کودکان را ترسیم، فضای یادگیری‌های پایه‌ای را — مانند خواندن، نوشتن و اصول ساده‌ی ریاضیات — فراهم و کودک را با ارزش‌های اجتماع آشنا می‌کند. پس برنامه‌ریزی برای کمک به ارتقای سطح آموزش در این دوران، اهمیت بسیار دارد. یکی از اصول اساسی در آموزش ابتدایی، شناخت ویژگی‌های رشد کودکان است. کودکان در این دوره نیازهای فیزیکی و روانی متفاوتی دارند و درک این نیازها و تطبیق روش‌های تدریس با آنها، به بهبود فرایند یادگیری کمک می‌کند. علاوه بر این، استفاده از روش‌های متنوع تدریس و به‌ویژه روش‌های تعاملی، از دیگر مبانی مهم آموزش است. روش‌هایی مانند یادگیری مبتنی بر بازی، داستان‌گویی و فعالیت‌های گروهی می‌توانند محیط یادگیری را برای کودکان جذاب‌تر کنند. این روش‌ها نه تنها باعث افزایش مشارکت دانش‌آموزان می‌شود، بلکه یادگیری را عمیق و پایدارتر می‌کند. همچنین ارزشیابی‌ها نیز در این دوران اهمیت ویژه‌ای دارد و باید به گونه‌ای باشد که نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان را به شکلی دقیق مشخص کند. ارزشیابی تنها نباید به صورت کتبی باشد، بلکه فعالیت‌های عملی و پروژه‌های گروهی نیز باید بخشی از آن باشد.

کدام موضوع را از متن بالا می‌توان دریافت؟

(۱) ارزشیابی دانش‌آموزان در دوران ابتدایی، نباید به یکی از صورت‌های کیفی یا کتبی، یا فردی یا گروهی محدود شود.

(۲) رشد عاطفی دانش‌آموزان در دوران تحصیل، بیش از همه در دوران ابتدایی ایشان انجام می‌شود و به‌سختی در آینده اصلاح‌پذیر است.

(۳) علم به وجود تفاوت‌های فیزیکی و روانی دانش‌آموزان در دوران ابتدایی قطعاً به بهبود فضای آموزشی منجر می‌شود.

(۴) آنچه دانش‌آموزان در دوران ابتدایی آموزشی خود می‌آموزند، لزوماً بیشترین دانسته‌های بشر را درباره‌ی آن موضوعات در بر نمی‌گیرد.

۲۷۵- علم «حقوق»، علم مجموعه‌ای از قواعد الزام‌آور است که بر روابط اجتماعی انسان‌ها حکومت می‌کند. این قواعد به گونه‌ای تنظیم شده‌اند که از یک رو ضامن آزادی افراد باشند و از سوی دیگر مانع تجاوز به حقوق دیگران. قواعد حقوق به دو ویژگی مهم آراسته‌اند: الزام‌آوری و کلی‌بودن. ویژگی اول بدین معناست که تخلف از قواعد حقوقی مجازات یا ضمانت اجرایی مشخص دارد. این ویژگی باعث تمایز قواعد حقوق از اصول اخلاقی می‌شود، اصول اخلاقی که ... از سوی دیگر ویژگی دوم قواعد حقوقی را بدون تبعیض برای همه‌ی افراد اجرا و نظم و عدالت را در جامعه تضمین می‌کند.

جای خالی متن بالا را کدام گزینه بهتر کامل می‌کند؟

(۱) اجرای آن معمولاً ضمانتی دارد که در قانون اساسی کشورها ذکر شده است.

(۲) تضمین‌کننده‌ی آزادی افراد نیست ولی مانع تجاوز دیگران به حقوق فرد است.

(۳) اجرای آن معمولاً به وجدان افراد یا ارزش‌های اجتماعی مربوط و محدود است.

(۴) تضمین‌کننده‌ی آزادی افراد است ولی مانع تجاوز دیگران به حقوق فرد نیست.

۲۷۶- متن زیر با کدام عبارت بهتر ادامه می‌یابد؟

«چندی پیش، تصاویر لحظاتی از شادی یک گروه محقق پرنده‌شناس، در زمانی که متوجه شدند توانسته‌اند فیلمی را از یک گونه نادر پرنده با نام «کبوتر مردابی» در گینه پاپوا ثبت کنند، در فضای مجازی فراگیر شد. علت شادی این گروه و البته بسیاری از دوستداران محیط زیست این بود که تا پیش از این تصوّر می‌شد این پرنده از سال ۱۸۸۲ میلادی منقرض شده است. با این حال، همچنین نگرانی‌هایی در بین دوستداران محیط زیست ایجاد شد.»

- (۱) دانشمندان پیش از این به‌جز دو نمونه تاکسیدرمی در سال ۱۸۸۲ هیچ اطلاعاتی از کبوتر مردابی نداشتند.
- (۲) جنگلی که کبوتر مردابی در آن کشف شده است، مالکی خصوصی دارد که قصد دارد چوب درختان آن را به فروش برساند.
- (۳) کیفیت تصاویر ثبت‌شده بسیار بالا و نمونه رؤیت‌شده از کبوتر مردابی بسیار دقیق و قطعی است.
- (۴) گروه محقق فیلمبرداری که گروهی حرفه‌ای است، گروهی خصوصی است و حمایتی را از هیچ دولتی نمی‌پذیرد.

۲۷۷- فرض کنیم یکی از مسؤولان سابق راه‌سازی یک کشور در سالیان گذشته، کاهش تعداد تصادف‌های جاده‌ای را در زمان مسؤولیت خود، نشانه‌ای از مدیریت خوب خود در استانداردهای جاده‌ها دانسته باشد. کدام گزینه این موضوع را رد نمی‌کند؟

- (۱) سختگیری‌های سازمان استاندارد بر خودروسازی‌های کشور در زمان مسؤولیت مسؤول یادشده، بسیار بیشتر شده بود.
- (۲) در زمان مسؤولیت مسؤول یادشده، گسترش بیماری کرونا در سراسر کشور، موجب کاهش سفرهای بین شهری شده بود.
- (۳) گسترش خطوط راه‌آهن و تأسیس فرودگاه در شهرهای کم‌جمعیت‌تر در زمان مسؤولیت مسؤول یادشده، بسیار بارز بود.
- (۴) در زمان مسؤولیت مسؤول یادشده، مهاجرت پزشکان و پرستارهای باتجربه از کشور، چندین مرتبه کمتر از پیش شده بود.

۲۷۸- در گفت و گوی زیر دقیقاً یکی از افراد سخنی به خطا گفته است. آن شخص کدام است؟

- الف: در بازدید رئیس سازمان از شعبه ما، آقایان «ب» و «ج» حضور داشتند ولی خانم «د» غایب بود.
- ب: در بازدیدی که خانم «الف» به آن اشاره می‌کند، آقای «ج» حاضر بود ولی من خانم «الف» را ندیدم.
- ج: در بازدیدی که به آن اشاره می‌کنید، من حضور داشتم و مطمئنم خانم «د» هم در جمع بود.
- د: من در جمع بودم، نه خانم «الف» را دیدم و نه آقای «ب» را، ولی آقای «ج» در جمع بود.

- (۱) الف
(۲) ب
(۳) ج
(۴) د

* آقای «الف» همراه با خانم «ب» و فرزندشان «ج» به خرید رفته و چهار لباس خریده‌اند، یک پیراهن، یک کت، یک شلوار و یک کلاه بسیار گران که هر کدام زرد، سبز، سفید یا سیاه است. می‌دانیم آقای «الف» لباسی سیاه خریده است که کلاه نیست، کت به روزتر از لباس‌های سیاه، زرد و سبز است، «ج» شلوار نخ‌ریخته است و لباس سبز ارزان‌ترین لباس است. «ب» لباس سفید خریده است و شلوار سیاه نیست. خرید یکی از لباس‌ها را هیچ‌کسی گردن نگرفته است. بر این اساس به سه سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۷۹- «الف» چه خریده است؟

- (۱) پیراهن
(۲) کت
(۳) شلوار
(۴) کلاه

۲۸۰- کلاه چه رنگی است؟

- (۱) زرد
(۲) سبز
(۳) سفید
(۴) سیاه

۲۸۱- رنگ لباسی که هیچ‌کس خریدش را نمی‌پذیرد، کدام است؟

- (۱) زرد
(۲) سبز
(۳) سفید
(۴) سیاه

۲۸۲- شیر «الف» به تنهایی مخزن خالی آبی را در بیست دقیقه پُر می‌کند. ده دقیقه پس از آن که این شیر را روی مخزن خالی باز کردیم، شیر «ب» را نیز باز کردیم و پنج دقیقه بعد مخزن کاملاً پُر شد. شیر «ب» به تنهایی در چند دقیقه مخزن خالی را پُر می‌کند؟

- (۱) ۳۰
(۲) ۲۰
(۳) ۱۵
(۴) ۱۰

۲۸۳- اگر در دستگاهی برای شمارش اعداد، فقط رقم‌های ۰، ۱، ۲ و ۳ را داشته باشیم، جدول زیر نشان‌دهنده نخستین عددها خواهد بود.

...	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰	حالت معمولی
...	۲۲	۲۱	۲۰	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۳	۲	۱	۰	دستگاه جدید

بر این اساس، کدام عدد طبیعی در دستگاه جدید به شکل ۳۱۰ نمایش داده می‌شود؟

- (۱) ۵۰
(۲) ۵۱
(۳) ۵۲
(۴) ۵۳

* در دو پرسش بعدی عدد جایگزین علامت سؤال را در الگوی ریاضی ارائه شده تعیین کنید.

-۲۸۴

۴ → ۱۴ → ۱۱۱۴ → ۳۱۱۴ → ۱۳۲۱۱۴ → ?

۱۱۱۳۱۲۲۱۱۴ (۴)

۱۱۳۱۲۲۱۱۴ (۳)

۱۱۱۱۳۱۲۱۲۱۲۴ (۲)

۲۳۴۱۴۱۲ (۱)

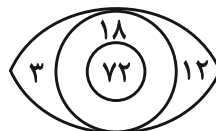
-۲۸۵



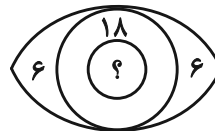
۸۴ (۴)



۷۲ (۳)

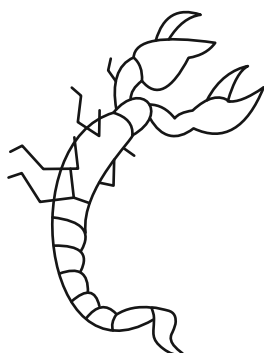
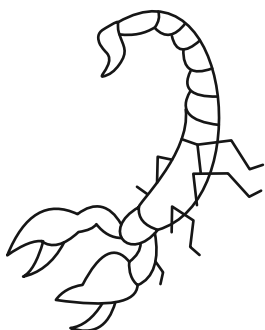


۶۰ (۲)

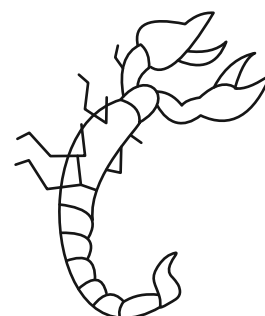


۴۸ (۱)

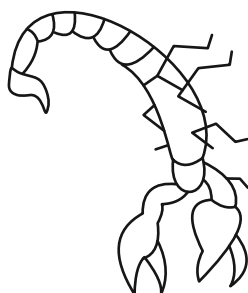
-۲۸۶ کدام شکل دوران یافته شکل زیر است؟



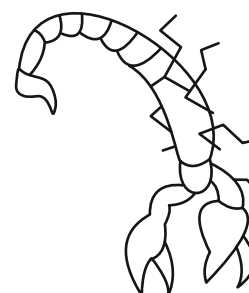
(۲)



(۱)



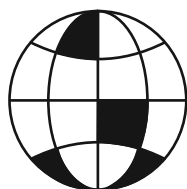
(۴)



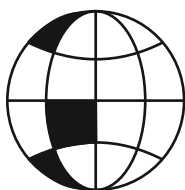
(۳)

* در دو پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال را تعیین کنید.

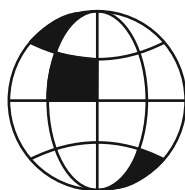
-۲۸۷



?



(۴)



(۳)

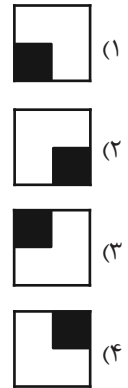
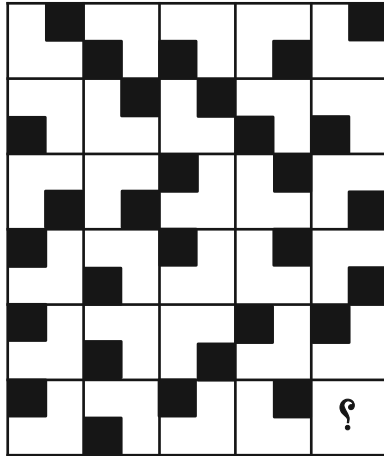


(۲)

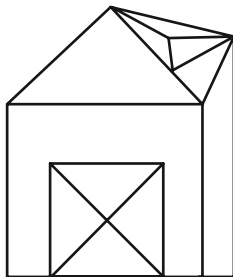


(۱)

۲۸۸-



۲۸۹- چند مثلث در شکل زیر هست؟



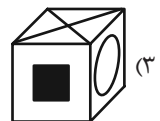
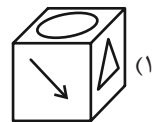
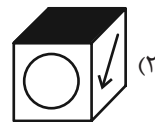
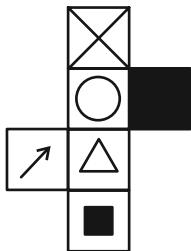
(۱) ۱۳

(۲) ۱۴

(۳) ۱۵

(۴) ۱۶

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





آزمون ۲۹ فروردین ۱۴۰۴

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلالی-داود بوالحسنی-سعید تن آرا-بهرام حلاج-افشین خاصه خان-سینا خیرخواه-محمد زنگنه-حمید علیزاده-کیان کریمی-خراسانی-محمدرضا کشاورزی-محمد گودرزی-میلاد منصوری-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-سیدمحمدرضا حسینی-فرد-افشین خاصه خان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-فرشاد صدیقی-فر-هومن عقیلی-شبثم غلامی-مهرداد ملوندی-نیما مهندس
فیزیک	مهران اسماعیلی-حسین الهی-عبدالرضا امینی-نسب-بهزاد آزادفر-زهره آقامحمدی-علیرضا جباری-محسن سلماسی-وند-بهنام شاهینی-مهدی شریفی-مصطفی کیانی-محمد مقدم-محمود منصوری-امیراحمد میرسعید-سیده ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکوئیان
شیمی	هدی بهاری-پور-سعید تیزرو-محمدرضا جمشیدی-امیرمسعود حسینی-یاسر راش-روزبه رضوانی-رسول عابدینی-زواره-محمد عظیمیان-زواره-محسن مجنونی-فرشید مرادی-شهرزاد معرفت-ایزدی-امین نوروزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی	حسین بصیر ترکبور بهنام شاهینی زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی یاسر راش آرش ظریف محمدحسن خردمند
ویراستاران رتبه برتر	محمدپارسا سبزه‌ای سیدسپهر متولیان سیدماهد عبدی	محمدپارسا سبزه‌ای	سینا صالحی	فرزاد حلاج مقدم
مسئول درس	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا‌زarian تبریزی	حسام نادری	امیرعلی بیات
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	علیرضا همایونخواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت کار- سجاد سلیمی- محمدرضا مهدوی فرشته کمرانی- مهسا محمدنیا	سجاد بهارلویی مهدی صالحی پرهام مهرآرا	آرمان ستاری محسن دستجردی آنیلا ذاکری	

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۳



ریاضیات

گزینه «۲» -۱

(بهرام فلاج)

ابتدا واسطه‌های هندسی را در نظر می‌گیریم:

$$\frac{b}{a} = q^{n+1} \xrightarrow{n=6} q^7 = 128 \Rightarrow q = 2 \Rightarrow \text{واسطه‌ها: } 4, 8, \dots$$

$$\Rightarrow \text{مجموع واسطه‌های هندسی: } S_6 = \frac{a(q^6 - 1)}{q - 1} = \frac{4(2^6 - 1)}{2 - 1} = 252$$

حال برای واسطه‌های حسابی داریم:

$$d = \frac{b - a}{n + 1} = \frac{254}{8} = \frac{127}{4} \Rightarrow \text{واسطه‌ها: } \frac{135}{4}, \dots$$

$$\Rightarrow \text{مجموع واسطه‌های حسابی: } S_7 = \frac{7}{2}(2a + 6d) = \frac{7}{2}\left(2 \cdot \frac{135}{4} + 6 \cdot \frac{127}{4}\right) = 903$$

اختلاف مجموع واسطه‌ها در دو حالت برابر می‌شود با: $903 - 252 = 651$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(مسابقات ۱- فیبر و معادله: صفحه‌های ۲ تا ۵)

گزینه «۲» -۲

(پویانیش نیکنام)

عدد A را به صورت زیر گویا می‌کنیم:

$$A = \frac{6}{\sqrt[3]{9}(\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1)} \times \frac{\sqrt[3]{3} - 1}{\sqrt[3]{3} - 1}$$

$$\Rightarrow A = \frac{6(\sqrt[3]{3} - 1)}{\sqrt[3]{9}(\sqrt[3]{3} - 1)} = \sqrt[3]{3}(\sqrt[3]{3} - 1) = \sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{3}$$

در نتیجه حاصل عبارت مورد نظر به صورت زیر می‌شود:

$$A^3 = 9 - 3\sqrt[3]{9} \times \sqrt[3]{3} \times \underbrace{(\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{3})}_A - 3 \Rightarrow A^3 + 9A = 6$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های فیبری: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۷)

گزینه «۱» -۳

(میلاد منصوری)

معادله داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{2x^2 + 5x + 2 + x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5x + 6} = 6$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 7x - 1 = 6x^2 + 30x + 36$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 23x + 37 = 0 \xrightarrow{\text{ریشه‌ها}} \begin{cases} (\alpha - 1) + (\beta - 1) = -\frac{23}{3} \\ (\alpha - 1)(\beta - 1) = \frac{37}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{17}{3} \\ \alpha\beta - (\alpha + \beta) + 1 = \frac{37}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{17}{3} \\ \alpha\beta = \frac{17}{3} \end{cases}$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{-\frac{17}{3}}{\frac{17}{3}} = -1$$

بنابراین:

(مسابقات ۱- فیبر و معادله: صفحه‌های ۸ و ۱۷ تا ۱۹)

گزینه «۲» -۴

(شمیر علیزاده)

توابع زیر داده شده‌اند:

$$\begin{cases} f(x) = |x| + 2 \\ g(x) = \sqrt{4x^2 - 4x + 1} = \sqrt{(2x - 1)^2} = |2x - 1| \end{cases}$$

طول نقاط تقاطع f و g را به دست می‌آوریم:

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

$$\begin{cases} x < 0 \Rightarrow -x + 2 = -2x + 1 \Rightarrow x = -1 \\ 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \Rightarrow x + 2 = -2x + 1 \Rightarrow x = -\frac{1}{3} \text{ غ ق ک} \\ x > \frac{1}{2} \Rightarrow x + 2 = 2x - 1 \Rightarrow x = 3 \end{cases}$$

در نتیجه $\{a, b\} = \{-1, 3\}$ و داریم: $|a - b| = 3 - (-1) = 4$

(مسابقات ۱- فیبر و معادله: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

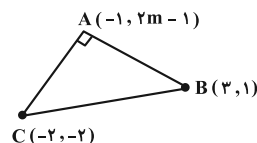


۵- گزینه «۳»

(ممید علیزاده)

شیب پاره‌های AB و AC را می‌یابیم:

$$\begin{cases} m_{AB} = \frac{2m-1-1}{-1-3} = \frac{2m-2}{-4} = \frac{m-1}{-2} \\ m_{AC} = \frac{2m-1+2}{-1+2} = 2m+1 \end{cases}$$



$$AB \perp AC \rightarrow \frac{m-1}{-2} \times (2m+1) = -1 \Rightarrow (2m+1)(m-1) = 2$$

$$\Rightarrow 2m^2 - m - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \text{ ق ق} \\ m = \frac{3}{2} \text{ ق ق} \Rightarrow A(-1, 2) \end{cases}$$

ابتدا شیب ارتفاع AH را می‌یابیم و سپس با توجه به $A(-1, 2)$ ، معادلهارتفاع AH را به دست می‌آوریم:

$$m_{BC} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1+2}{3+2} = \frac{3}{5} \Rightarrow m_{AH} = -\frac{5}{3}$$

$$\xrightarrow{A(-1, 2)} y - 2 = -\frac{5}{3}(x + 1) \Rightarrow 3y - 6 = -5x - 5$$

$$\Rightarrow 5x + 3y - 1 = 0$$

(مسابان ۱- فیبر و معادله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۶- گزینه «۳»

(میلاد منصوری)

دامنه توابع $f+g$ و $f-g$ یکسان هستند، لذا با توجه به دامنه داده شده،

می‌توان فرض کرد که:

$$g = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5)\}$$

از اینجا معلوم می‌شود که:

$$f = \{(1, 0), (2, 1), (3, 2), (4, -6), (5, 4)\}$$

بنابراین:

$$f - g = \{(1, -1), (2, -1), (3, -1), (4, -10), (5, -1)\}$$

مشاهده می‌کنید که ۴ عضو با مؤلفه دوم یکسان دارد.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۱۰)

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۷- گزینه «۴»

(محمدرضا کشاورزی)

برای این که f یک تابع باشد باید مقادیر $f(-1)$ در هر دو ضابطه با هم

$$2a - 5 = 1 - a \Rightarrow 3a = 6 \Rightarrow a = 2 \quad \text{برابر باشند:}$$

توجه داشته باشید که تابع f حتماً یک به یک بوده و وارون پذیر است:

$$f(x) = \begin{cases} -4x - 5, & x \geq -1 \\ x^2 - 2, & x \leq -1 \end{cases}$$

حال با توجه به فرض داریم:

$$g^{-1}(-1) = k \Rightarrow g(k) = -1 \Rightarrow \frac{1}{2}f^{-1}(2k+1) = -1$$

$$f^{-1}(2k+1) = -2 \Rightarrow f(-2) = 2k+1 \xrightarrow{-2 < -1} 4 - 2 = 2k+1$$

$$\Rightarrow 2k = 1 \Rightarrow k = \frac{1}{2} \Rightarrow g^{-1}(-1) = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۵ تا ۹۹)

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۸- گزینه «۴»

(سینا فیرفواه)

چون f نزولی است در نتیجه f^{-1} نیز نزولی است، یعنی:

$$f^{-1}(a) \leq f^{-1}(b) \Leftrightarrow a \geq b$$



(ناظم ایلالی)

۱۰- گزینه «۲»

$$\sin \frac{4\pi}{3} = \sin(\pi + \frac{\pi}{3}) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{توجه کنید که:}$$

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

$$\sin(\frac{4\pi}{3} - \alpha) = \sin \frac{4\pi}{3} \cos \alpha - \sin \alpha \cos \frac{4\pi}{3} \quad \text{بنابراین:}$$

$$= -\frac{\sqrt{3}}{2} \cos \alpha + \frac{1}{2} \sin \alpha = \frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{\times 2} \sin \alpha - \sqrt{3} \cos \alpha = \frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} \sin^2 \alpha + 3 \cos^2 \alpha - 2\sqrt{3} \sin \alpha \cos \alpha = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow 1 + 2 \cos^2 \alpha - \sqrt{3} \sin 2\alpha = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow 1 + 1 + \cos 2\alpha - \sqrt{3} \sin 2\alpha = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \cos 2\alpha - \sqrt{3} \sin 2\alpha = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{+2} \frac{1}{2} \cos 2\alpha - \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 2\alpha = \frac{1}{8}$$

$$\sin(\frac{\pi}{6} - 2\alpha) = \frac{1}{8} \quad \text{از آنجا که } \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} \text{ و } \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{، پس:}$$

(مسایان ۱- مثلثات، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

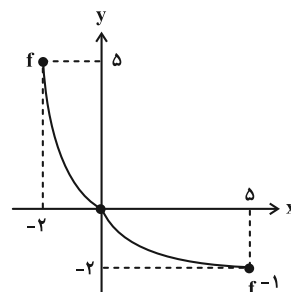
(میانپیش نیکنام)

۱۱- گزینه «۲»

$$\cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2} \quad \text{نکته:}$$

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = a + b \times \frac{1 + \cos(2bx + \frac{3\pi}{2})}{2} = a + \frac{b}{2} + \frac{b}{2} \sin 2bx$$



طبق فرض داریم:

$$f^{-1}(3x+1) \leq f^{-1}(6-2x) \Rightarrow 3x+1 \geq 6-2x \Rightarrow x \geq 1 \quad (1)$$

$$D_{f^{-1}} = [0, \delta] \Rightarrow \begin{cases} 0 \leq 3x+1 \leq \delta \Rightarrow -\frac{1}{3} \leq x \leq \frac{\delta-1}{3} & (2) \\ 0 \leq 6-2x \leq \delta \Rightarrow \frac{6-\delta}{2} \leq x \leq 3 & (3) \end{cases}$$

از اشتراک روابط ۱، ۲ و ۳، بازه $[a, b]$ به دست می‌آید:

$$[a, b] = [1, \frac{\delta-1}{3}] \Rightarrow 3b - a = \delta - 1 = 3$$

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۱)

(مسایان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۹- گزینه «۳» (مهم زنگنه)

با توجه به شکل و شرط دامنه (یعنی $x > b$) نتیجه می‌شود که $b = 2$.

طبق فرض، مساحت دوزنقه برابر ۶ است، پس:

$$S = \frac{(AD + BC) \times AB}{2} = \frac{(f(\delta) + f(1)) \times 6}{2}$$

$$= 3(\log_a^3 + \log_a^1) = 9 \Rightarrow \log_a^{27} = 3 \Rightarrow a = 3$$

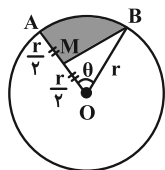
$$\Rightarrow f(24\delta) = \log_3^{243} = 5$$

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)



(معمد کورری)

۱۳- گزینه «۴»

فرض می‌کنیم شعاع دایره برابر r باشد. بنابراین:

$$\text{مساحت مثلث OMB} = \frac{1}{2} \times r \times \frac{r}{2} \times \sin \theta = \frac{1}{4} r^2 \sin \theta$$

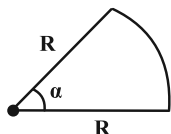
$$\xrightarrow{\text{فرض}} \text{مساحت ناحیه رنگی} = 2 \left(\frac{1}{4} r^2 \sin \theta \right) = \frac{1}{2} r^2 \sin \theta$$

$$\text{مساحت مثلث OMB} + \text{مساحت ناحیه رنگی} = \frac{1}{2} r^2 \theta = \text{مساحت قطاع AOB}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} r^2 \theta = \frac{1}{2} r^2 \sin \theta \Rightarrow \theta = \frac{\sin \theta}{\sin \theta} = \frac{1}{2}$$

نکته: مساحت قطاعی از دایره به شعاع R و با زاویه مرکزی α برابر است

$$S = \frac{1}{2} R^2 \alpha$$



(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه ۳۳)

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

(اخشین فاصه‌شان)

۱۴- گزینه «۲»

طبق فرض تابع f در $x = a$ پیوسته است:

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

$$\Rightarrow 2a^m - 1 = am - a - \frac{1}{2} \Rightarrow (2a^m - a)m = -a + \frac{1}{2}$$

با توجه به صورت سؤال، ماکزیمم و مینیمم تابع به ترتیب $\frac{3}{2}$ و $-\frac{1}{2}$ بودهو $b > 0$ می‌باشد، پس:

$$\frac{b}{2} = \frac{\max - \min}{2} = \frac{\frac{3}{2} - (-\frac{1}{2})}{2} = 1 \Rightarrow b = 2$$

$$a + \frac{b}{2} = \frac{\max + \min}{2} \Rightarrow a + 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

دوره تناوب تابع مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y = \cos((a+b)x) = \cos\left(\frac{3x}{2}\right) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\frac{3}{2}} = \frac{4\pi}{3}$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سعید تن‌آرا)

۱۲- گزینه «۲»

ابتدا معادله را به ساده‌ترین فرم ممکن می‌نویسیم:

$$\tan x = \frac{\sin^3 x}{\cos x} + \frac{1}{4} \Rightarrow \tan x - \frac{\sin x \sin^2 x}{\cos x} = \frac{1}{4}$$

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

$$\Rightarrow \tan x \cos^2 x = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2 \sin x \cos x = \sin 2x = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6}$$

در نتیجه جواب‌های کلی معادله به صورت زیر است:

$$\begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ 2x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = k\pi + \frac{\pi}{12} \\ x = k\pi + \frac{5\pi}{12} \end{cases}$$

هیچ یک از دسته جواب‌ها باعث صفر شدن $\cos x$ نمی‌شوند، بنابراین هر دو

قابل قبول می‌باشند.

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)



بخش (۲): $a \neq 2$ ؛ در این صورت $y = 0$ تنها مجانب افقی تابع است و لذا

باید فقط یک مجانب قائم داشته باشد. دو حالت پیش می آید:

حالت اول: دلتای مخرج، صفر باشد که در این صورت:

$$\Delta = 1^2 - 4(a-2) = 0 \Rightarrow a-2 = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \frac{9}{4}$$

حالت دوم: یک ریشه ساده مخرج برابر با ریشه صورت باشد:

$$(a-2)x^2 + x + 1 = 0 \xrightarrow{x=-3} 9(a-2) - 3 + 1 = 0$$

$$\Rightarrow a-2 = \frac{2}{9} \Rightarrow a = \frac{20}{9}$$

$$2 \times \frac{9}{4} \times \frac{20}{9} = 10 \quad \text{در نتیجه حاصل ضرب مقادیر } a \text{ برابر می شود با:}$$

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی- مر در بی نهایت:

صفحه های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۷ تا ۶۹)

(داود پوالمسنی)

۱۷- گزینه «۴»

تابع g به صورت زیر می شود:

$$g(x) = \begin{cases} 3ax^2 + 2bx + c, & x > k \\ 6ax + 2b, & x \leq k \end{cases}$$

شرط پیوستگی تابع g در $x = k$ را بررسی می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow k^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow k^-} g(x) = g(k)$$

$$\Rightarrow 3ak^2 + 2bk + c = 6ak + 2b \quad (1)$$

حال شرط مشتق پذیری تابع g در $x = k$ را بررسی می کنیم:

$$g'(x) = \begin{cases} 6ax + 2b, & x > k \\ 6a, & x < k \end{cases}$$

$$g'_+(k) = g'_-(k) \Rightarrow 6ak + 2b = 6a \Rightarrow 2b = 6a - 6ak \quad (2)$$

برای این که رابطه اخیر به ازای هر مقدار m برقرار باشد، می بایست:

$$\begin{cases} 2a^2 - a = 0 \Rightarrow a(2a-1) = 0 \Rightarrow a = 0, \frac{1}{2} \\ -a + \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \end{cases}$$

فقط $a = \frac{1}{2}$ قابل قبول است.

(مسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(افشین فاضله خان)

۱۵- گزینه «۴»

حد داده شده به ازای $x \rightarrow 2$ برابر $+\infty$ شده، پس مخرج کسر معادل با

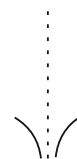
یک چندجمله ای درجه دوم با ریشه مضاعف $x = 2$ است، یعنی:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{a+1}{-x^2 + 4x - a^2} = +\infty \Rightarrow -x^2 + 4x - a^2 \equiv -(x-2)^2$$

$$\Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 & \text{غ ق ق} \\ a = -2 & \text{ق ق} \end{cases} \quad (\text{در این صورت جواب حد } -\infty \text{ می شود.})$$

$$f(x) = \frac{-2+2x}{|x|} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -\infty$$

در نتیجه:



(مسابان ۲- مرهای نامتناهی- مر در بی نهایت: صفحه های ۳۸ تا ۵۸)

(سینا شیرخواه)

۱۶- گزینه «۱»

دو بخش در نظر می گیریم:

$$\text{بخش (۱): } a = 2; \text{ در این صورت } y = \frac{x+3}{x+1} \text{ که فقط دو مجانب دارد:}$$

$y = 1$: مجانب افقی

$x = -1$: مجانب قائم



(بهرام علاج)

۱۹- گزینه «۲»

مشتق دوم تابع f را به دست می آوریم:

$$f'(x) = 4x^3 - 18x^2 + 24x + 12$$

$$f''(x) = \frac{12x^2 - 36x + 24}{12(x^2 - 3x + 2)} = 0 \Rightarrow x = 1, 2 \quad (\text{طول نقاط عطف})$$

پس داریم:

$$\begin{cases} f(1) = 1 - 6 + 12 + 12 - 1 = 18 \\ f(2) = 16 - 48 + 48 + 24 - 1 = 39 \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف} = 21$$

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

(کاظم ایلالی)

۲۰- گزینه «۱»

 $x = -1$ در دامنه تابع قرار ندارد، پس ریشهٔ مخرج $f(x)$ است:

$$1 + 5 + c = 0 \Rightarrow c = -6 \Rightarrow f(x) = \frac{ax^2 - 6x + b}{(x+1)(x-6)}$$

مطابق شکل، خط $y = 2$ مجانب افقی تابع f است، پس $a = 2$ و در نتیجه:

$$f(x) = \frac{2x^2 - 6x + b}{(x+1)(x-6)}$$

در $x = -1$ حد تابع متناهی است و وجود دارد، پس $x = -1$ ریشهٔصورت $f(x)$ هم هست و داریم:

$$\Rightarrow f(x) = \frac{2(x+1)(x-6)}{(x+1)(x-6)} = \frac{2(x-6)}{x-6}, \quad x \neq -1$$

پس $x = 6$ مجانب قائم تابع f است و مختصات نقطهٔ A بهصورت $(6, 2)$ می‌باشد و در نتیجه:

$$OA = \sqrt{6^2 + 2^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۴)

در رابطه (۱)، رابطه (۲) و شرط $4b = 6a + c$ را جای گذاری می‌کنیم:

$$3ak^2 + (6a - 6ak)k + (4b - 6a) = 6a$$

$$\Rightarrow 3ak^2 + 6ak - 6ak^2 + \underbrace{12a - 12ak}_{4b} - 6a = 6a$$

$$\Rightarrow -3ak^2 - 6ak = 0 \xrightarrow{a \neq 0} \frac{k^2 + 2k}{k(k+2)} = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 0 \\ k = -2 \end{cases}$$

(مسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۱)

۱۸- گزینه «۱»

(کیان کریمی‌فراسانی)

دامنهٔ تابع f برابر $\mathbb{R}$ بوده و f روی دامنه‌اش مشتق‌پذیر است. نقاط بحرانی

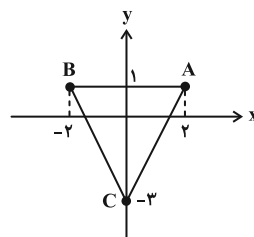
تابع را پیدا می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{16x(x^4 + 4) - 4x^3(8x^3 - 12)}{(x^4 + 4)^2} = \frac{-16x(x^4 - 3x^2 - 4)}{(x^4 + 4)^2}$$

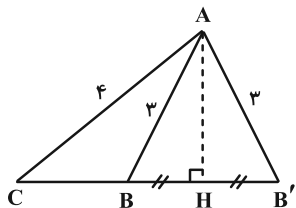
$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = 0, 2, -2$$

اکنون توجه کنید $f(0) = -3$ ، $f(\pm 2) = 1$ ، $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = 0$ ؛ بنابرایندر تابع f ، نقاط $A(2, 1)$ و $B(-2, 1)$ ماکزیمم مطلق هستند ونقطهٔ $C(0, -3)$ نیز مینیمم مطلق است. با توجه به شکل، مساحتمثلث ABC برابر می‌شود با:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}(2 - (-2)) \times (1 - (-3)) = 8$$



(مسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۹)



از طرفی اگر $\hat{C} = \alpha$ فرض شود، آن گاه طبق فرض $\hat{ABC} = 90^\circ + \alpha$ است و در نتیجه داریم:

$$\hat{ABB'} = \hat{B'} = 180^\circ - (90^\circ + \alpha) = 90^\circ - \alpha$$

مجموع زوایای هر مثلث برابر 180° است، پس در مثلث $AB'C$ می توان نوشت:

$$\hat{CAB'} = 180^\circ - (\hat{B'} + \hat{C}) = 180^\circ - (90^\circ - \alpha + \alpha) = 90^\circ$$

یعنی مثلث $AB'C$ قائم الزاویه است و در نتیجه طبق روابط طولی در این مثلث داریم:

$$B'C^2 = AB'^2 + AC^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow B'C = 5$$

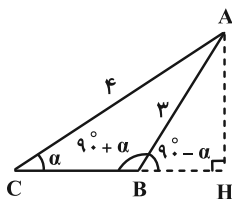
$$AB'^2 = B'H \times B'C \Rightarrow 3^2 = B'H \times 5 \Rightarrow B'H = \frac{9}{5} = 1.8$$

$$\Rightarrow BB' = 2 \times 1.8 = 3.6$$

$$BC = B'C - BB' = 5 - 3.6 = 1.4$$

روش دوم: از رأس A، عمود AH را بر امتداد ضلع BC وارد می کنیم.

فرض کنیم $\hat{C} = \alpha$ باشد. در این صورت $\hat{B} = 90^\circ + \alpha$ و در نتیجه طبق قضیه سینوس ها در مثلث ABC داریم:



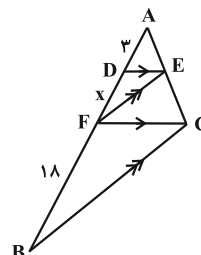
$$\frac{AB}{\sin \hat{C}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{3}{\sin \alpha} = \frac{4}{\sin(90^\circ + \alpha)} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{3}{4}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{25}{16} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{16}{25}$$

(امیرحسین ابومحبوب)

۲۱- گزینه «۲»

طبق تمرین ۵ صفحه ۳۷ کتاب درسی هندسه ۱، می دانیم AF واسطه هندسی AD و AB است، پس با فرض $DF = x$ داریم:



$$AF^2 = AD \times AB \Rightarrow (x + 3)^2 = 3(x + 21)$$

$$\Rightarrow x^2 + 6x + 9 = 3x + 63 \Rightarrow x^2 + 3x - 54 = 0$$

$$\Rightarrow (x + 9)(x - 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -9 \\ x = 6 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

می دانیم قطر هر دوزنقه، آن را به دو مثلث تقسیم می کند که نسبت

مساحت های آن ها برابر نسبت قاعده های دوزنقه است، یعنی داریم:

$$\frac{S_{BFC}}{S_{EFC}} = \frac{BC}{EF} \quad (*)$$

از طرفی طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$EF \parallel BC \Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AB} = \frac{9}{21} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{EF} = 3 \xrightarrow{(*)} \frac{S_{BFC}}{S_{EFC}} = 3$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه ۳۷)

۲۲- گزینه «۲»

(شبنم غلامی)

روش اول: عمود AH را از A بر امتداد BC رسم می کنیم و سپس BH

را از سمت H به اندازه خودش امتداد می دهیم تا نقطه B' حاصل شود. در

مثلث $AB'B$ ، ارتفاع و میانه وارد بر ضلع BB' بر هم منطبق اند، پس این

مثلث متساوی الساقین است، یعنی $AB' = AB = 3$.

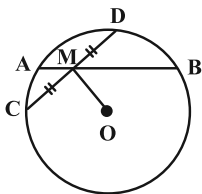


(هومن عقیلی)

گزینه «۱» - ۲۴

مطابق شکل و طبق فرض سؤال داریم:

$$AB = ۱۴, \quad \frac{MA}{MB} = \frac{۲}{۵} \Rightarrow MA = ۴, \quad MB = ۱۰$$



می‌دانیم کوتاه‌ترین وتر گذرا از M توسط قطر گذرنده از M نصف شده و

بر آن عمود است، لذا با توجه به شکل داریم:

$$MA \times MB = MC \times MD \Rightarrow x^2 = ۴ \times ۱۰ = ۴۰ \Rightarrow x = ۲\sqrt{۱۰}$$

$$\Rightarrow CD = ۲x = ۴\sqrt{۱۰}$$

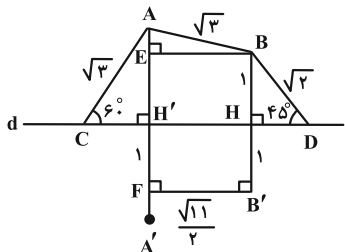
(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۳ و ۱۸)

(علی ایمانی)

گزینه «۲» - ۲۵

مطابق شکل، ارتفاع‌های BH و AH' را بر خط d و همچنین ارتفاع BE را

بر AH' رسم می‌کنیم. مطابق شکل داریم:



$$HD = BH = ۱, \quad AH' = AC \sin ۶۰^\circ = \sqrt{۳} \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \frac{۳}{۲}$$

$$\Rightarrow AE = \frac{۳}{۲} - ۱ = \frac{۱}{۲}$$

نقاط A', B', F به ترتیب بازتاب نقاط A, B, E نسبت به خط d

هستند. طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه ABE داریم:

$$\rightarrow \cos \alpha = \frac{۴}{۵} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{۳}{۵}$$

$$\Delta ACH : \cos \alpha = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{۴}{۵} = \frac{CH}{۴} \Rightarrow CH = \frac{۱۶}{۵} = ۳ \frac{۱}{۵}$$

$$\Delta ABH : \underbrace{\cos(۹۰^\circ - \alpha)}_{\sin \alpha} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \frac{۳}{۵} = \frac{BH}{۳} \Rightarrow BH = \frac{۹}{۵} = ۱ \frac{۴}{۵}$$

$$BC = CH - BH = ۳ \frac{۱}{۵} - ۱ \frac{۴}{۵} = ۱ \frac{۲}{۵}$$

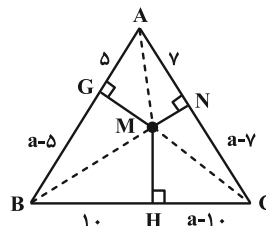
(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

(مهرادر ملونری)

گزینه «۱» - ۲۳

اگر طول ضلع مثلث ABC را a در نظر بگیریم، آن‌گاه مطابق شکل در دو

مثلث قائم‌الزاویه AGM و BGM قضیه فیثاغورس را می‌نویسیم:



$$\begin{cases} AM^2 = \delta^2 + GM^2 \\ BM^2 = (a - \delta)^2 + GM^2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} AM^2 - BM^2 = \delta^2 - (a - \delta)^2 \quad (۱)$$

به طریق مشابه داریم:

$$\begin{cases} BM^2 - CM^2 = ۱۰^2 - (a - ۱۰)^2 & (۲) \\ CM^2 - AM^2 = (a - \gamma)^2 - \gamma^2 & (۳) \end{cases}$$

طرفین معادلات (۱)، (۲) و (۳) را با هم جمع می‌کنیم:

$$\begin{cases} AM^2 - BM^2 = ۱۰a - a^2 \\ BM^2 - CM^2 = ۲۰a - a^2 \\ CM^2 - AM^2 = a^2 - ۱۴a \end{cases} \quad (+)$$

$$0 = ۱۶a - a^2 \xrightarrow{a > 0} a = ۱۶$$

در نتیجه طول ضلع مثلث ABC برابر $a = ۱۶$ می‌شود و مجموع فواصل

نقطه M از سه ضلع مثلث برابر است با:

$$MG + MN + MH = \frac{a\sqrt{۳}}{۲} = ۸\sqrt{۳}$$

(هندسه ۱- ترکیبی: صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۶۸)



(هومن عقیلی)

۲۷- گزینه «۱»

$$|I - A^2| = |(I - A)(I + A)| = |I - A| |I + A| = 0$$

$$\text{توجه: } I + A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow |I + A| = 0$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

(سیرمحمدرضا حسینی فرد)

۲۸- گزینه «۳»

مرکز دو دایره C و C' به صورت زیر می‌شود:

$$C': x^2 + y^2 - 4x + 6y + m = 0$$

$$\Rightarrow O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}) = (2, -3)$$

فاصله $O(2, -3)$ تا خط $x - 2y + 2 = 0$ برابر شعاع دایره C است:

$$R = OH = \frac{|2 + 6 + 2|}{\sqrt{1 + 4}} = \frac{10}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5}$$

شعاع دایره C' نیز برابر است با:

$$R' = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2} \sqrt{16 + 36 - 4m} = \sqrt{13 - m}$$

مساحت ناحیه بین دو دایره برابر است با:

$$S = |\pi R^2 - \pi R'^2| \Rightarrow 12\pi = |20\pi - (13 - m)\pi| = (7 + m)\pi$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 5 \\ m = -19 \end{cases}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

(سوگند روشنی)

۲۹- گزینه «۱»

مطابق شکل، طبق خاصیت بازتابندگی در بیضی، دو پاره خط MF و MF' با خط d زوایای مساوی α را می‌سازند. همچنین طبق فرض $NF' \parallel MF$ می‌باشد که بنابر قضیه خطوط موازی و مورب، پاره خط NF' با خط d زاویه α خواهد ساخت و مثلث MNF' متساوی‌الساقین است. داریم:

$$BE = B'F = \sqrt{3 - \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{11}}{2}$$

$$\Rightarrow \text{طبق روش هرون: } \min(AM + MB) = AB' = \sqrt{\frac{11}{4} + \frac{25}{4}} = 3$$

در نتیجه کمترین مقدار محیط مثلث AMB برابر است با:

$$AM + MB + AB = 3 + \sqrt{3}$$

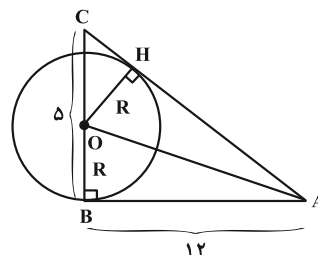
(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد ها؛ صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۲۶- گزینه «۴»

(نیما مهندس)

از نقطه O (مرکز دایره) به نقطه H (نقطه تماس ضلع AC و دایره) وصل

می‌کنیم. می‌دانیم شعاع گذرنده از نقطه تماس در آن نقطه بر خط مماس بر

دایره عمود است، پس مطابق شکل $OB = OH = R$ ، یعنی نقطه O ازدو ضلع زاویه A در مثلث ABC به یک فاصله است و در نتیجهنیمساز زاویه داخلی $\hat{A}$ در مثلث ABC است.

$$\Delta ABC: AC^2 = AB^2 + BC^2 = 12^2 + 5^2 = 13^2 \Rightarrow AC = 13$$

طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث ABC داریم:

$$\frac{OB}{OC} = \frac{AB}{AC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{OB}{\underbrace{OB + OC}_{BC}} = \frac{AB}{AB + AC}$$

$$\Rightarrow \frac{R}{5} = \frac{12}{25} \Rightarrow R = \frac{12}{5} = 2.4$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)



(امیرمسین ابومصوب)

۳۱- گزینه «۴»

ارزش یک ترکیب شرطی تنها در صورتی نادرست است که مقدم آن درست و تالی آن نادرست باشد، بنابراین گزاره صورت سؤال تنها در صورتی ممکن است نادرست باشد که گزاره $p \Rightarrow r$ نادرست باشد که در این صورت p درست و r نادرست است. اما در این حالت $q \wedge r$ نادرست و p درست و در نتیجه $p \Rightarrow (q \wedge r)$ نادرست خواهند بود، یعنی مقدم در گزاره صورت سؤال نادرست و کل گزاره به انتقای مقدم درست است. در نتیجه گزاره مورد نظر هیچ گاه نمی تواند نادرست باشد و همواره درست است.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه های ۴ تا ۱۵)

(علی ایمانی)

۳۲- گزینه «۴»

با توجه به فرض داریم:

$$P(A \cap (A' \cup B')) = P(A \cap B') = 0/2$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0/8$$

$$\frac{P(A) - P(A \cap B) = P(A \cap B')}{\Rightarrow P(B) = 0/6}$$

در این صورت احتمال آن که پیشامد B رخ ندهد، برابر می شود با:

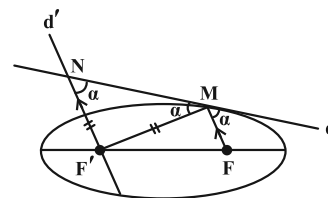
$$P(B') = 0/4$$

(آمار و احتمال- احتمال؛ صفحه های ۴۰ تا ۴۳)

(افشین فاضله خان)

۳۳- گزینه «۳»

با توجه به صورت سؤال، پیشامدهای زیر را تعریف می کنیم:

(مجموع دو قاعده دوزنقه) $MF + MF' = 10 \Rightarrow MF + NF' = 10$: طبق فرض

ارتفاع دوزنقه (وارد بر قاعده ها) برابر است با:

$$d' \text{ از } F : \frac{|-6-8-1|}{\sqrt{9+16}} = \frac{15}{5} = 3$$

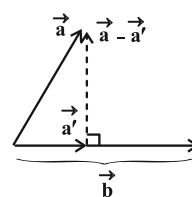
در نتیجه مساحت دوزنقه $MFF'N$ برابر می شود با:

$$S = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{مجموع دو قاعده}}{2} = \frac{10 \times 3}{2} = 15$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه های ۳۷ تا ۵۰)

(شبنم غلامی)

۳۰- گزینه «۴»

مطابق شکل فرض کنید بردار $\vec{a}'$ تصویر قائم بردار $\vec{a}$ روی بردار $\vec{b}$ باشد.در این صورت بردار $\vec{a} - \vec{a}'$ بر بردار $\vec{a}'$ عمود است، پس داریم:

$$\vec{a} - \vec{a}' = (4, 4, m) - (1, -1, 1) = (3, 5, m-1)$$

$$(\vec{a} - \vec{a}') \perp \vec{a}' \Rightarrow (\vec{a} - \vec{a}') \cdot \vec{a}' = 0$$

$$\Rightarrow (3, 5, m-1) \cdot (1, -1, 1) = 0$$

$$\Rightarrow 3 - 5 + m - 1 = 0 \Rightarrow m = 3$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه های ۷۹ و ۸۰)



$$\frac{\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}}{\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{1}{\sqrt{n}} = \frac{1}{3}$$

طول بازه دوم : طبق فرض

$$\Rightarrow \sqrt{n} = 3 \Rightarrow n = 9$$

اندازه نمونه جدید برابر $n^2 = 81$ است.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

(شبتم غلامی)

۳۶- گزینه «۱»

$$\begin{cases} 6a + 35 = bq + 2r \\ 3a + 15 = bq' + (r + 3) \end{cases}$$

طبق قضیه تقسیم داریم:

$$6a + 35 - 2(3a + 15) = (bq + 2r) - 2(bq' + r + 3)$$

$$\Rightarrow 5 = b(q - 2q') - 6 \Rightarrow b(q - 2q') = 11 \Rightarrow b \mid 11$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 1 & \text{غ ق} \\ b = 11 \end{cases}$$

اما مقدار $b = 1$ قابل قبول نیست، چون در این صورت باقی‌مانده تقسیم فقط

می‌تواند برابر صفر باشد که با توجه به مقدار $r + 3$ برای باقی‌مانده

امکان پذیر نیست. r عددی صحیح است. پس با فرض $b = 11$ داریم:

$$\left. \begin{aligned} 2r < 11 &\Rightarrow r \leq 5 \\ r + 3 < 11 &\Rightarrow r \leq 7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow r \leq 5 \Rightarrow \max(r) = 5$$

یکی از دو رابطه تقسیم را انتخاب کرده و مقادیر b و r را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$6a + 35 = 11q + 10 \Rightarrow 6a + 35 \equiv 10$$

$$\Rightarrow 6a \equiv -25 \equiv -36 \xrightarrow[(-6, 11)=1]{+6} a \equiv -6 \equiv 5$$

بنابراین بزرگ‌ترین عدد دو رقمی a برابر است با:

$$a = 11 \times 8 + 5 = 93$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۸ تا ۲۲)

عدد رو شده تاس، مضرب ۳ باشد: A_1

عدد رو شده تاس، مضرب ۳ نباشد: A_2

مهره خارج شده از جعبه B ، سبز باشد: B

احتمال مورد نظر، توسط قانون احتمال کل، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P(B) = P(A_1) \cdot P(B | A_1) + P(A_2) \cdot P(B | A_2)$$

$$= \left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{2}{5}\right) + \left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{2}{15} + \frac{2}{9} = \frac{16}{45}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۷)

(شبتم غلامی)

۳۴- گزینه «۲»

می‌دانیم در صورتی که میانگین و انحراف معیار داده‌های $X_1, X_2, \dots, X_n$

به ترتیب برابر $\bar{x}$ و σ باشد، آنگاه میانگین و انحراف معیار

داده‌های $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b$ به ترتیب برابر $a\bar{x} + b$

و $|a|\sigma$ است. پس با توجه به فرض داریم:

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{\frac{\sigma_2}{\bar{x}_2}}{\frac{\sigma_1}{\bar{x}_1}} \Rightarrow \frac{0.7 CV_1}{CV_1} = \frac{\frac{2\sigma_1}{2\bar{x}_1 + 3}}{\frac{\sigma_1}{\bar{x}_1}}$$

$$\Rightarrow 0.7 = \frac{2\bar{x}_1}{2\bar{x}_1 + 3} \Rightarrow 1/4\bar{x}_1 + 2/1 = 2\bar{x}_1$$

$$\Rightarrow 0.6\bar{x}_1 = 2/1 \Rightarrow \bar{x}_1 = \frac{2/1}{0.6} = \frac{7}{3}$$

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

(ممطفی دیراری)

۳۵- گزینه «۴»

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = 95\%$$

داریم:



۳۷- گزینه «۳»

(کیوان دارابی)

عدد مورد نظر باید هم مضرب ۳ و هم مضرب ۴ باشد، پس:

$$\overline{a^3 2 a^1 b} \equiv 0 \Rightarrow a + 3 + 2 + a + 1 + b \equiv 0$$

$$\Rightarrow 2a + b \equiv 0 \Rightarrow b \equiv -2a \equiv a \quad (*)$$

$$\overline{a^3 2 a^1 b} \equiv 0 \Rightarrow \overline{1 b} \equiv 0 \Rightarrow 1 + b \equiv 0 \Rightarrow b \equiv 2 \Rightarrow b = 2 \text{ یا } 6$$

$$\begin{cases} b = 2 \xrightarrow{(*)} a = 3k + 2 \Rightarrow a = 2, 5, 8 \\ b = 6 \xrightarrow{*} a = 3k \Rightarrow a = 0, 3, 6, 9 \end{cases}$$

اما توجه داشته باشید که a رقم سمت چپ است و نمی‌تواند صفر باشد، پس

۶ عدد مطلوب خواهد بود.

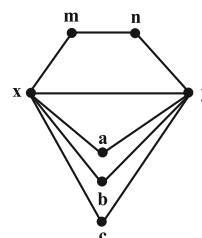
(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۳۸- گزینه «۱»

(کیوان دارابی)

نمودار این گراف با شرایط داده شده، تنها به یک روش رسم می‌شود. یعنی از

این گراف فقط یک نوع وجود دارد. (اصطلاحاً تکریخت است.)



این گراف فقط دورهایی به طول ۳، ۴ و ۵ دارد. دورهای به طول ۳ در این

گراف عبارتند از: $xayx$, $xbyx$, $xcyx$

دوره‌ای به طول ۵ در این گراف عبارتند از:

 $xmnyax$, $xmnybx$, $xmnycx$ بنابراین گراف G در مجموع ۶ دور به طول فرد دارد.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

۳۹- گزینه «۲»

(افشین فاضله‌فان)

فرض می‌کنیم وقتی ادویه شماره ۱ انتخاب شود ادویه ۲ حتماً باید انتخاب

شده و ادویه شماره ۳ برای ترکیب انتخاب نشود:

$$\binom{9}{3} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6!}{3!6!} = 84 \quad \text{حالت اول: ادویه ۱ انتخاب نشود.}$$

حالت دوم: ادویه ۱ انتخاب شود، پس ۲ باید انتخاب شده و ۳ انتخاب نشود.

$$\binom{7}{1} = 7 \quad \text{پس ادویه سوم از بین ۷ ادویه باقی‌مانده انتخاب می‌شود:}$$

در نتیجه تعداد طعم‌های مخصوص متمایزی که آشپز درست می‌کند، برابر

$$84 + 7 = 91 \quad \text{می‌شود با:}$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۴۰- گزینه «۲»

(غرشاد صدیقی‌فر)

عدد چهار رقمی را به صورت $abcd$ در نظر می‌گیریم. اولاً $a \neq 0$ ، ثانیاً طبقفرض $a + b + c + d \leq 9$ است و داریم:

$$\begin{cases} a + b + c + d \leq 9 \\ a \geq 1, b, c, d \geq 0 \end{cases} \xrightarrow{a=1+a'} \begin{cases} a' + b + c + d \leq 8 \\ a', b, c, d \geq 0 \end{cases}$$

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی نامعادلهٔ اخیر برابر است با تعداد جواب‌های

صحیح و نامنفی معادلهٔ زیر:

$$\begin{cases} a' + b + c + d + e = 8 \\ a', b, c, d, e \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها} = \binom{8+5-1}{5-1} = \binom{12}{4}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)



فیزیک

۴۱- گزینه «۴»

(مسین الهی)

تنها عبارت (ب) درست است و بقیه عبارات نادرست هستند.

دلایل نادرستی عبارات دیگر:

الف) تب (۳) با تب (۲) تداخل ویرانگر انجام خواهد داد.

پ) زمانی که تب (۳) با تب (۲) تداخل ویرانگر می کنند، تب (۱) و زمانی که

تب (۳) با تب (۱) تداخل سازنده می کنند، تب مجموع آنها و تب (۲) در

ریسمان وجود دارد.

ت) پس از تداخل، تبها بدون هرگونه تغییر شکل و تغییر جهت به حرکت

خود ادامه می دهند.

ث) تب (۱) با تب (۲) در یک سو در حال انتشارند و چون در یک محیط

منتشر شده اند، تندی انتشار آنها با هم برابر است، لذا هیچ گاه به هم

نمی رسند تا تداخل کنند (طول ریسمان نامحدود است) و حتی اگر بر فرض

به هم برسند، تداخل ویرانگر خواهند داشت.

(فیزیک ۳- برهم کنش های موج، صفحه ۱۰۳)

۴۲- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ که بیانگر نیروی وارد بر یک ذره باردارمتحرک می باشد، نیرو (F) متناسب با اندازه بار الکتریکی ذره ($|q|$)

است. می دانیم ذره ای که انحراف بیشتری دارد، نیروی بزرگ تری بر آن وارد

می شود. (با ثابت بودن B، v و θ) بنابراین: $|q_1| > |q_2| > |q_3|$

(فیزیک ۲- مغناطیس، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

۴۳- گزینه «۱»

(محمود منصوری)

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{v = \frac{m}{m_s} = 6 \times 10^3 \frac{m}{s}} K = \frac{1}{2} \times 11 \times 10^3 \times (6 \times 10^3)^2$$

$$= 198 \times 10^9 \text{ J}$$

دقت شود که اگر انرژی حاصل از نیم تن TNT، $25 \times 10^9 \text{ J}$ باشد،انرژی حاصل از یک تن برابر است با: $2 \times 25 \times 10^9 = 50 \times 10^9 \text{ J}$

بنابراین خواهیم داشت:

$$(\text{تن TNT}) = 44 = \frac{1 \text{ تن TNT} \times 198 \times 10^9 \text{ J}}{45 \times 10^9 \text{ J}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان، صفحه های ۵۳ تا ۵۵)

۴۴- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

آن طور که نمودار نشان می دهد، متحرک A از مکان $x_A = 0$ ومتحرک B از مکان $x_B = 5 \text{ m}$ شروع به حرکت نموده اند و درلحظه $t = 8 \text{ s}$ به هم رسیده اند، بنابراین کافی است مکان متحرک B را درلحظه $t = 8 \text{ s}$ بیابیم و جابه جایی آن را حساب کنیم. چون درلحظه $t = 8 \text{ s}$ ، مکان هر دو متحرک یکسان است، به همین منظور با استفادهاز معادله حرکت با سرعت ثابت و داشتن $v_A = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، مکان متحرک A

را پیدا می کنیم.

$$x_A = v_A t + x_{A0} \xrightarrow{x_{A0}=0, v_A=3 \frac{\text{m}}{\text{s}}, t=8 \text{ s}} x_A = 3 \times 8 + 0$$

$$\Rightarrow x_A = 24 \text{ m}$$

جابه جایی متحرک B در بازه زمانی صفر تا ۸ ثانیه برابر است با:

$$\Delta x_B = x_B - x_{B0} = 24 - 5 \Rightarrow \Delta x_B = 19 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۴۵- گزینه «۲»

(مبینی نکوئیان)

اگر اندازه جابه جایی متحرک از لحظه صفر تا $\frac{t'}{4}$ (لحظه تغییر جهت) را با d_1 و اندازه جابه جایی آن از لحظه $\frac{t'}{4}$ تا t' را با d_2 نشان دهیم، طبق رابطه تندی

$$\text{متوسط } (s_{av} = \frac{L}{\Delta t}) \text{ و سرعت متوسط } (\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}) \text{ می توان نوشت:}$$

$$\begin{cases} 0 < t < t' : s_{av} = \frac{d_1 + d_2}{t'} \\ 0 < t < \frac{t'}{4} : |v_{av}| = \frac{d_1}{\frac{t'}{4}} = \frac{4d_1}{t'} \end{cases}$$



مسافت در ۲s آخر حرکت برابر است با: $۶۴/۸ - ۱۲/۸ = ۵۲m$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(مهران اسماعیلی)

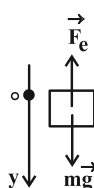
۴۸- گزینه «۳»

برای به دست آوردن طول فنر در حالت توقف آسانسور، لازم است ابتدا طول

عادی فنر را به دست آوریم. برای این منظور قانون دوم نیوتون را برای

وزنه ۱kg متصل به فنر آویخته شده از سقف آسانسور می‌نویسیم. توجه شود

که جهت مثبت محور y به طرف پایین انتخاب شده است.



$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_e = ma$$

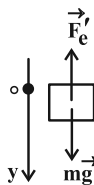
$$\xrightarrow{F_e = kx} mg - kx = ma$$

$$\xrightarrow{m=1kg, k=200 \frac{N}{m}} \xrightarrow{a=-2 \frac{m}{s^2}, g=10 \frac{N}{kg}}$$

$$1 \times 10 - 200 \cdot x = 1 \times (-2) \Rightarrow x = \frac{12}{200} = 0.06m = 6cm$$

$$x = L_1 - L_0 \xrightarrow{L_1=4cm} 6 = 40 - L_0 \Rightarrow L_0 = 34cm$$

اکنون برای حالت توقف آسانسور می‌توان نوشت:



$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F'_e = ma$$

$$\xrightarrow{a=0} \xrightarrow{F'_e = kx'} mg = kx'$$

$$\xrightarrow{m=1kg, g=10 \frac{N}{kg}} \xrightarrow{k=200 \frac{N}{m}}$$

$$1 \times 10 = 200 \cdot x' \Rightarrow x' = \frac{1}{20}m = 5cm$$

$$x' = L_1 - L_0 \xrightarrow{L_0=34cm} 5 = L_1 - 34 \Rightarrow L_1 = 39cm$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

(امیراحمد میرسعید)

۴۹- گزینه «۳»

در گام اول ابتدا از رابطه $\Delta \vec{p} = m \Delta \vec{v} = \vec{F} \Delta t$ سرعت را در $t = 2s$

محاسبه می‌کنیم.

$$2(\vec{v}_2 - (10\vec{i} - 8\vec{j})) = (-8\vec{i} + 6\vec{j}) \times 2 \Rightarrow \vec{v}_2 = 2\vec{i} - 2\vec{j}$$

$$\xrightarrow{s_{av} = \frac{\Delta |v_{av}|}{\Delta t}} \frac{d_1 + d_2}{t'} = \frac{\Delta}{\Delta t} \left(\frac{rd_1}{t'} \right) \Rightarrow d_2 = \frac{27}{5} d_1$$

$$0 < t < t' : v'_{av} = \frac{d_2 - d_1}{t'} = \frac{22}{5} \frac{d_1}{t'}$$

$$\xrightarrow{v'_{av} = \frac{11m}{4s}} \frac{11}{4} = \frac{22}{5} \frac{d_1}{t'} \Rightarrow \frac{d_1}{t'} = \frac{5}{8}$$

در بازه زمانی $\frac{t'}{4}$ تا t' ، متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند، بنابراین

$$s'_{av} = \frac{d_2}{\frac{3}{4}t'} = \frac{\frac{27}{5}d_1}{\frac{3}{4}t'} \xrightarrow{\frac{d_1}{t'} = \frac{5}{8}} s'_{av} = 4 \frac{m}{s} \quad \text{داریم}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط راست: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۰)

(پرواز آزاد)

۴۶- گزینه «۴»

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی‌ها در T ثانیه‌های متوالی تشکیل یک

دنباله حسابی با قدرنسبت aT^2 می‌دهند، بنابراین:

$$A \text{ خودروی } \Delta x_4 = \Delta x_1 + 3a_A T^2 \Rightarrow 80 = 30 + 3a_A T^2$$

$$\Rightarrow 3a_A T^2 = 50$$

$$B \text{ خودروی } \Delta x'_4 = \Delta x'_1 + 3a_B T^2 \Rightarrow 45 = 25 + 3a_B T^2$$

$$\Rightarrow 3a_B T^2 = 20$$

و چون شتاب ثابت است، پس شتاب لحظه‌ای با شتاب متوسط برابر است:

$$\frac{a_{av,A}}{a_{av,B}} = \frac{a_A}{a_B} = \frac{50}{20} = 2.5$$

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

(مهری شریفی)

۴۷- گزینه «۱»

ابتدا کل زمان سقوط را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -64/8 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 3.6s$$

جابه‌جایی متحرک را در $3.6 - 2 = 1.6s$ ابتدای حرکتش محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \Delta y = -\frac{1}{2} \times 10 \times 1.6^2 = -12.8m$$

$$g_e = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \xrightarrow{M_e = \rho_e V_e = \rho_e \times \frac{4}{3} \pi R_e^3} g_e = \frac{G \rho_e \frac{4}{3} \pi R_e^3}{(R_e + h)^2}$$

g_x و g_e را با یکدیگر برابر قرار می‌دهیم و رابطه بین h و R_e را پیدا می‌کنیم:

$$g_x = g_e \Rightarrow G \rho_x \frac{4}{3} \pi R_x^3 = \frac{G \rho_e \frac{4}{3} \pi R_e^3}{(R_e + h)^2}$$

$$\frac{\rho_x = 9\rho_e}{R_x = \frac{1}{16} R_e} \rightarrow 9\rho_e \times \frac{1}{16} R_e = \frac{\rho_e \times R_e^3}{(R_e + h)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{16} = \frac{R_e^2}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{R_e}{R_e + h} \Rightarrow 4R_e = 3R_e + 3h$$

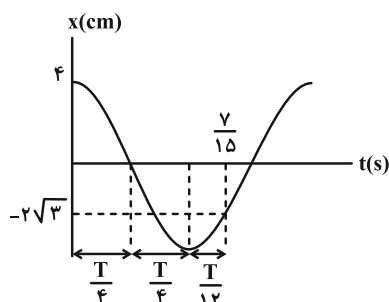
$$\Rightarrow R_e = 3h \Rightarrow h = \frac{R_e}{3}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(معمور منموری)

۵۲- گزینه «۱»

با توجه به شکل زیر، ابتدا دوره حرکت را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{T}{12} \Rightarrow T = 0.8 \text{ s}$$

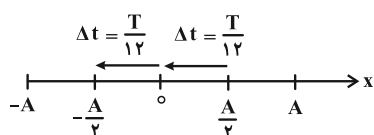
در حرکت نوسانی، بیشترین جابه‌جایی حول مرکز نوسان رخ می‌دهد، زیرا در

مرکز نوسان سرعت بیشترین مقدار را دارد، بنابراین $\frac{T}{6}$ را به دو زمان

هم‌اندازه $\frac{T}{12}$ تقسیم می‌کنیم که جابه‌جایی متناظر با آن‌ها در دو طرف مبدأ

باشد. از طرفی می‌دانیم که در مدت $\frac{T}{12}$ نوسانگر می‌تواند از $\frac{A}{2}$ به مرکز

رسیده و در همین مدت از مرکز به $\frac{A}{2}$ برسد. بنابراین خواهیم داشت:



در گام دوم رابطه $\Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t$ را برای نیروی F_y می‌نویسیم و تکانه در انتهای بازه زمانی را به دست می‌آوریم:

$$\Delta \vec{p} = \vec{F}_y \Delta t \Rightarrow \vec{p}_y - 2(2\vec{i} - 2\vec{j}) = (2\vec{i} - 3\vec{j}) \times 4$$

$$\Rightarrow \vec{p}_y = 12\vec{i} - 16\vec{j}$$

در گام سوم اندازه $\vec{p}_y$ را محاسبه می‌کنیم:

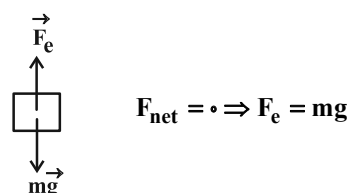
$$|p_y| = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(معمور مفرم)

۵۰- گزینه «۳»

اگر در حالت قائم وزنه در حال تعادل باشد، داریم:



و در حالت حرکت دایره‌ای چون فنر دوباره به همان طول

می‌رسد، $F_e = mg$ شده و شعاع حرکت همان 40 cm است و داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} F_c = m a_c \xrightarrow{F_c = F_e} \\ F_e = m \frac{v^2}{r} \end{array} \right. \quad a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$mg = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow 10 = \frac{v^2}{0.4} \Rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

(علیرضا بیاری)

۵۱- گزینه «۳»

رابطه‌های شتاب گرانش در سطح سیاره مورد نظر (g_x) و شتاب گرانشی

زمین در فاصله h از سطح زمین (g_e) را برحسب چگالی ماده

تشکیل‌دهنده هر کدام می‌نویسیم:

$$g_x = \frac{GM_x}{R_x^2} \xrightarrow{M_x = \rho_x V_x = \rho_x \times \frac{4}{3} \pi R_x^3} g_x = G \rho_x \frac{4}{3} \pi R_x^3$$



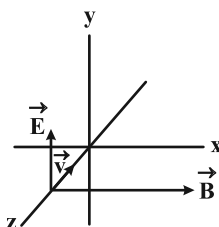
(مسام ناری)

۵۵- گزینه «۱»

همه موارد نادرست‌اند.

بررسی علت نادرستی موارد:

الف) طبق قانون دست راست، اگر ۴ انگشت دست راست را در جهت $\vec{E}$ و انگشت شست را در جهت $\vec{V}$ قرار دهیم، کف دست جهت $\vec{B}$ را نشان می‌دهد. با توجه به شکل زیر جهت $\vec{B}$ در جهت محور x می‌شود.



ب) وقتی یک چشمه نور از ناظر ساکن دور می‌شود، انتقال به سرخ رخ می‌دهد.
پ) برای شنونده‌ای که به سمت یک چشمه صوت ساکن حرکت می‌کند و یک شنونده ساکن، فاصله جبهه‌های موج صوتی (طول موج) برابر است و بسامد دریافتی متفاوت می‌باشد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶ و ۸۱ تا ۸۴)

(زهره آقاممیری)

۵۶- گزینه «۲»

ابتدا تندی انتشار امواج عرضی در تار را محاسبه می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \quad \frac{F=240\text{ N}}{L=1\text{ m}, m=6 \times 10^{-3}\text{ kg}} \rightarrow v = \sqrt{\frac{240 \times 1}{6 \times 10^{-3}}} = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سپس با توجه به رابطه بسامدهای تشدید تار، عدد هماهنگ را محاسبه می‌کنیم:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \quad \frac{f_n=300\text{ Hz}}{v=200 \frac{\text{m}}{\text{s}}, L=1\text{ m}} \rightarrow 300 = \frac{n \times 200}{2} \Rightarrow n = 3$$

اکنون طول موج امواج گسیل شده در هوا را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{\text{صوت}} = \lambda f \quad \frac{v_{\text{صوت}}=330 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{f=300\text{ Hz}} \rightarrow \lambda = \frac{330}{300} = 1.1\text{ m} = 110\text{ cm}$$

(فیزیک ۳- برهم کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(فارج از کشور ریاضی ۱۳۰)

۵۷- گزینه «۳»

با استفاده از معادله اینشتین برای فوتوالکتریک داریم:

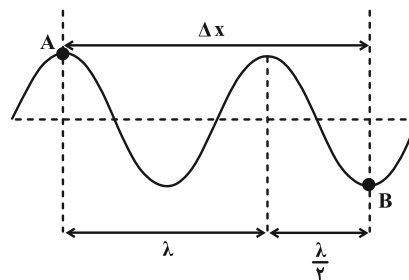
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \frac{\Delta x = \frac{A}{2} = A = 0.4\text{ m}}{\Delta t = \frac{T}{6}, T = 0.8\text{ s}} \rightarrow v_{av} = \frac{0.4}{0.8/6} = 0.3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(مسام ناری)

۵۳- گزینه «۴»

ابتدا مطابق شکل زیر، فاصله نقطه A تا B را برحسب طول موج می‌یابیم:



$$\Delta x = \lambda + \frac{\lambda}{2} = \frac{3}{2} \lambda$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= v \Delta t \\ \lambda &= v T \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{1/2}{T} \Rightarrow T = 0.8\text{ s}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.8} = \frac{5}{4}\text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(زهره آقاممیری)

۵۴- گزینه «۴»

طبق رابطه شدت صوت داریم:

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{P_{av_2}}{P_{av_1}} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$= \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \times \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{r_2=r_1}{f_2=f_1, A_2=4A_1} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 16 \times 1 \times \frac{1}{4} = 4$$

اکنون با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \Delta \beta = 10 \log 4$$

$$\Rightarrow \Delta \beta = 10 \times \log 2^2 = 20 \log 2 = 20 \times 0.3 = 6\text{ dB}$$

یعنی تراز شدت صوت ۶dB افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)



(عسین الهی)

۶۰- گزینه «۴»

فرض می‌کنیم تفاوت اعداد جرمی هسته مادر و دختر y باشد:

$${}_Z^AX \rightarrow {}_Z^{A-y}X' + n + \frac{1}{2}\alpha + m \cdot \frac{1}{2}\beta$$

$$\begin{cases} A = (A-y) + n + \frac{1}{2}\alpha + m \cdot \frac{1}{2}\beta \\ Z = Z + \frac{1}{2}\alpha - m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = n \\ n = m \end{cases}$$

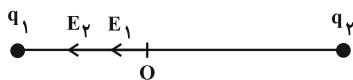
طبق گفته مسئله: $m - n = 4 \Rightarrow n - n = 4$

$$\Rightarrow n = 4 \Rightarrow m = 4 \Rightarrow y = 8$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۶)

(مهران اسماعیلی)

۶۱- گزینه «۴»

ابتدا میدان الکتریکی خالص را در نقطه O در حالت اول محاسبه می‌کنیم:

$$E = E_1 + E_2 = k \frac{q_1}{r_1^2} + k \frac{q_2}{r_2^2} \Rightarrow E = k \frac{4}{\delta^2} + k \frac{8}{10^2} = \frac{24}{100} k$$

با توجه به گزینه‌ها می‌توان نتیجه گرفت در صورتی که از بار q_2 برداشته وبر بار q_1 اضافه کنیم، قدرمطلق هر یک از بارها کاهش می‌یابد. فرض کنیمبه اندازه x از بار q_2 کم کنیم و همان اندازه x به بار q_1 اضافه کنیم، دراین صورت از قدرمطلق هر یک از بارها به اندازه x کم خواهد شد، بنابراینمیدان الکتریکی خالص در نقطه O در حالت دوم به صورت زیر خواهد بود.

$$E' = E'_1 + E'_2 = k \frac{|q'_1|}{r_1^2} + k \frac{|q'_2|}{r_2^2} \xrightarrow{q'_1=4-x, q'_2=8-x}$$

$$E' = k \frac{4-x}{\delta^2} + k \frac{8-x}{10^2} = \frac{k}{100} (4(4-x) + 8-x) = \frac{k}{100} (24-5x)$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{1}{6} \xrightarrow{E = \frac{24}{100}k, E' = \frac{k}{100}(24-5x)} \frac{\frac{k}{100}(24-5x)}{\frac{24}{100}k} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{24-5x}{24} = \frac{1}{6} \Rightarrow 24-5x = 4 \Rightarrow x = 4 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۱۲ تا ۱۷)

$$K_{\max} = hf - W_e \Rightarrow \begin{cases} K_{\max} = hf - W_e \\ \frac{1}{6} K_{\max} = h(\frac{3}{4}f) - W_e \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = hf - W_e \\ \frac{0/6 \times 8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{3}{4}hf - W_e \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta = hf - W_e \\ \frac{3}{4} = \frac{3}{4}hf - W_e \end{cases}$$

$$\begin{cases} hf = 8 eV \\ W_e = 3 eV \end{cases} \quad \text{با حل دو معادله، دو مجهول فوق به دست می‌آید:}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۵۸- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

چهار خط اول رشته بالمر، مرئی هستند، یعنی $(n = 3, 4, 5, 6)$. ازطرفی چون مقصد الکترون رشته بالمر $(n' = 2)$ می‌باشد و چون سؤالبلندترین طول موج مرئی یعنی کوتاه‌ترین گذار به تراز $n' = 2$ را خواستهاست، بنابراین مبدأ الکترون تراز $n = 3$ می‌باشد و داریم:

$$n' = 2, n = 3 \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = R \left(\frac{5}{36} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{36}{5R} = \frac{36}{5} \times 10^2$$

$$\Rightarrow \lambda = 720 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۵۹- گزینه «۲»

(محمود منصوری)

به بررسی موارد می‌پردازیم:

(الف) نادرست؛ طیف یک گاز در حال التهاب، طیف گسیلی خطی (گسسته) است.

(ب) نادرست؛ گازهای کم‌فشار و رقیق طیف گسسته (خطی) تشکیل می‌دهند.

(پ) درست

(ت) نادرست؛ علت وجود خطوط تاریک در طیف خورشید، گازهای جو

خورشید هم است، علاوه بر عناصر موجود در اتمسفر زمین.

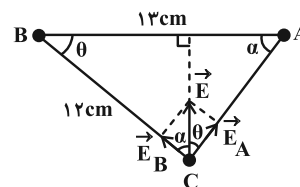
(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۲۹)



۶۲- گزینه «۲»

(مفسرین سلماسی و ندر)

بردار $\vec{E}$ حاصل برابری دو بردار $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B$ است. پس داریم:



$$AC^2 = AB^2 - BC^2 \Rightarrow AC = 5 \text{ cm}$$

$$E_A = k \frac{|q_A|}{r^2} \Rightarrow E_A = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-4}} \Rightarrow E_A = 1.8 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\cos \theta = \frac{BC}{AB}, \quad \cos \theta = \frac{E_A}{E}$$

پس از تساوی بالا داریم:

$$\cos \theta = \frac{BC}{AB} = \frac{E_A}{E} \Rightarrow \frac{12}{13} = \frac{1.8 \times 10^7}{E} \Rightarrow E = 1.95 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۱۲ تا ۱۷)

۶۳- گزینه «۲»

(علیرضا بیاری)

به بررسی موارد می‌پردازیم:

الف) درست؛ وقتی یک رسانای خنثی را در یک میدان الکتریکی خارجی قرار می‌دهیم، بارهای الکتریکی آن طوری روی سطح خارجی القا می‌شوند که میدان الکتریکی ناشی از آن‌ها، اثر میدان خارجی را درون رسانا، خنثی کند و بدین ترتیب میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر شود.

ب) نادرست؛ گرچه در اطراف نقطه N بارهای الکتریکی مثبت القا می‌شوند، ولی به این معنا نیست که بارهای الکتریکی مثبت، حرکت کرده باشند. در انتقال بار الکتریکی، فقط الکترون‌ها حرکت می‌کنند.

پ) درست؛ تمام نقاط رسانایی که در تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، پتانسیل الکتریکی یکسانی دارند.

ت) نادرست؛ خطوط میدان الکتریکی بین دو صفحه، از صفحه A به طرف صفحه B است. این خطوط در مجاورت جسم فلزی، بر سطح آن عمود می‌شوند؛ بنابراین میدان الکتریکی در تمام فضای بین دو صفحه، یکنواخت نیست.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۶۴- گزینه «۳»

(یونازار آزارخو)

با توجه به آنچه در فصل ۴ فیزیک دهم خواندید، افزایش دما باعث افزایش سطح می‌شود و با افزایش دما به اندازه $\Delta T = \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$ داریم:

$$A_2 = A_1(1 + \alpha \Delta \theta) = A_1(1 + 2 \times (4 \times 10^{-5}) \times 50)$$

$$\frac{A_2}{A_1} = 1 + 0.004 = 1.004$$

$$C = \frac{k \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow C \propto A$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} = 1.004$$

$$\text{درصد تغییرات ظرفیت خازن} = \left(\frac{C_2}{C_1} - 1 \right) \times 100 = (1.004 - 1) \times 100$$

$$= 0.004 \times 100 = 0.4 \%$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه ۹۲)

۶۵- گزینه «۱»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا ضریب دمایی مقاومت ویژه را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد افزایش مقاومت ویژه} = \frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = \frac{\Delta \rho = \rho_1 \alpha \Delta T}{\rho_1} \times 100$$

$$12 = \alpha \times 30 \times 100 \Rightarrow \alpha = \frac{12}{3 \times 10^3} = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{12}{3 \times 10^3} = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$$

حال با داشتن ضریب دمایی مقاومت ویژه می‌توانیم مقاومت ویژه رسانای

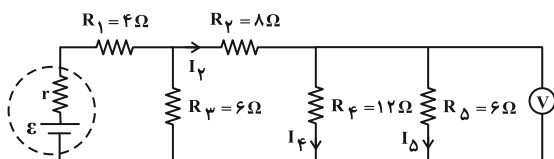
$$\rho_2 = \rho_1(1 + \alpha \Delta \theta) \quad \text{فلزی را در دمای } 70^\circ \text{C محاسبه کنیم:}$$

$$\rho_1 = 1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \quad \alpha = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{^\circ \text{C}}, \quad \Delta \theta = 70 - 20 = 50^\circ \text{C}$$

$$\rho_2 = 1.6 \times 10^{-8} (1 + 4 \times 10^{-3} \times 50) = 1.6 \times 10^{-8} \times 1.2$$

$$\rho_2 = 1.92 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم؛ صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

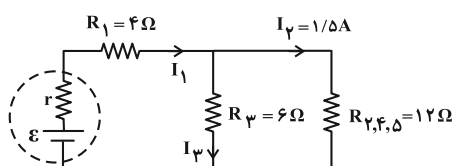


مقاومت $R_{2,4,5}$ با مقاومت $R_{3,4,5}$ متوالی است:

$$R_{2,4,5} = R_2 + R_{4,5} = 8 + 4 = 12\Omega$$

مقاومت $R_{2,4,5}$ با مقاومت R_3 موازی است:

$$R_{2,3,4,5} = \frac{R_3 \times R_{2,4,5}}{R_3 + R_{2,4,5}} = \frac{6 \times 12}{18} = 4\Omega$$



از طرفی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_{2,4,5}$ با R_3 برابر است:

$$I_1 R_3 = I_3 R_{2,4,5} \Rightarrow I_3 \times 6 = 1/5 \times 12 \Rightarrow I_3 = 3A$$

در نهایت مقاومت R_1 با $R_{2,3,4,5}$ متوالی است و مقاومت معادل مدار برابر

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3,4,5} = 4 + 4 = 8\Omega \quad \text{است:}$$

در نتیجه جریان عبوری از باتری و مقاومت R_1 برابر است با:

$$I_1 = I_3 + I_2 = 1/5 + 3 = 4/5 A$$

توان خروجی باتری، برابر با توان مصرفی مقاومت معادل است:

$$P_{\text{خروجی باتری}} = P_{R_{eq}} = R_{eq} I_1^2 = 8 \times (4/5)^2 = 162W$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(بهنام شاهینی)

گزینه «۲» ۶۸

تعداد حلقه‌های سیملوله از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه}} = \frac{L}{2\pi r} = \frac{30}{2 \times 3.14 \times 0.02} \Rightarrow N = 250 \text{ دور}$$

$$R = 4 \times 30 = 120\Omega \quad \text{مقاومت سیملوله برابر است با:}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{60}{120} \Rightarrow I = 0.5 A$$

(عسام نازری)

گزینه «۲» ۶۶

ولتاژ دو سر باتری برابر است با:

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{r+R_T}} V = \varepsilon - r\left(\frac{\varepsilon}{r+R_T}\right) \Rightarrow V = \frac{R_T \varepsilon}{R_T + r}$$

حال مقاومت معادل در دو حالت را حساب می‌کنیم. توجه کنید که ۳

مقاومت R سمت راست، متوالی هستند و با مقاومت‌های سمت چپ مدار

موازی می‌شوند:

$$\text{باز کلید } k: R_{T,1} = \frac{3R \times R}{3R + R} = \frac{3}{4}R$$

$$\text{بسته کلید } k: R_{T,2} = \frac{3R \times \frac{R}{2}}{3R + \frac{R}{2}} = \frac{3}{7}R$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{R_{T,2} \varepsilon}{R_{T,2} + r}}{\frac{R_{T,1} \varepsilon}{R_{T,1} + r}} = \frac{R_{T,2}}{R_{T,1}} \times \frac{R_{T,1} + r}{R_{T,2} + r}$$

$$= \frac{\frac{3}{7}R}{\frac{3}{4}R} \times \frac{\frac{3}{4}R + R}{\frac{3}{7}R + R} = \frac{3 \times 4}{3 \times 7} \times \frac{7 \times 7}{4 \times 10} = \frac{7}{10}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(زهرا آقاممدری)

گزینه «۱» ۶۷

مقاومت‌های R_4 و R_5 موازی‌اند و مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

$$R_{4,5} = \frac{R_4 \times R_5}{R_4 + R_5} = \frac{12 \times 6}{18} = 4\Omega$$

ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های R_4 و R_5 را نشان

می‌دهد، بنابراین جریان عبوری از هر یک از این مقاومت‌ها برابر است با:

$$I_4 = \frac{V}{R_4} = \frac{6}{12} = 0.5 A, \quad I_5 = \frac{V}{R_5} = \frac{6}{6} = 1 A$$

بنابراین جریان عبوری از مقاومت $R_2 = 8\Omega$ برابر است با:

$$I_2 = I_4 + I_5 = 1.5 A$$



اکنون می‌توانیم نسبت آهنگ تغییر شار مغناطیسی در 10 میلی‌ثانیه اول به 10 میلی‌ثانیه دوم را به دست آوریم:

$$\frac{\frac{\Delta \Phi_1}{\Delta t_1}}{\frac{\Delta \Phi_2}{\Delta t_2}} = \frac{\Phi_1 - \Phi_0}{t_1 - t_0} = \frac{\lambda - (-12)}{10 - 0} = \frac{2}{0/8} = 2/5$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

(سراسری ریاضی - اردیبهشت ۱۴۰۳)

۷۰- گزینه «۴»

$$U_{\max} = \frac{1}{2} L I_{\max}^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} L (25)$$

$$\Rightarrow L = 4 \times 10^{-4} \text{ H}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{4(3/14) \times 10^{-7} N^2 (2 \times 10^{-3})}{6/28 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow N^2 = 10^4 \Rightarrow N = 100$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

(پنجم شاهینی)

۷۱- گزینه «۲»

رابطه چگالی مخلوط (یا آلیاژ) به صورت زیر است:

$$\rho_{\text{چگالی}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 10 = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\frac{m_A + m_B = 1500 \text{ g}}{10} \Rightarrow 150 = \frac{m_A}{6} + \frac{m_B}{12}$$

$$\Rightarrow 2m_A + m_B = 1800 \quad (\text{I})$$

با توجه به صورت سؤال می‌دانیم:

$$m_A + m_B = 1500 \text{ g} \quad (\text{II})$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} \begin{cases} m_A + m_B = 1500 \\ 2m_A + m_B = 1800 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_A = 300 \text{ g}, m_B = 1200 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ و ۱۸)

میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله برابر است با:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{250 \times 50}{1/2}$$

$$\Rightarrow B = 1/25 \times 10^{-4} \text{ T} = 1/25 \text{ G}$$

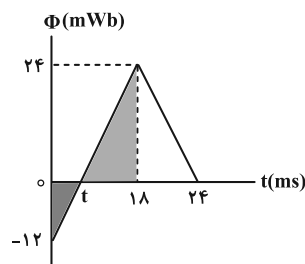
(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۶۹- گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

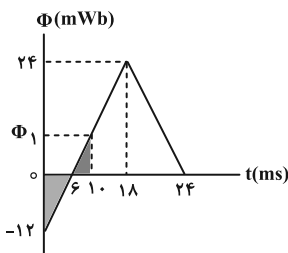
ابتدا باید لحظه t را پیدا کنیم. برای این کار با استفاده از تشابه مثلث‌های

$$\frac{24}{12} = \frac{18-t}{t-0} \Rightarrow 2t = 18-t \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$



سپس شار مغناطیسی در لحظه $t_1 = 10 \text{ ms}$ را به کمک تشابه مثلث‌های

$$\frac{\Phi_1 - 0}{12} = \frac{10 - 6}{6} \Rightarrow \Phi_1 = 8 \text{ mWb}$$

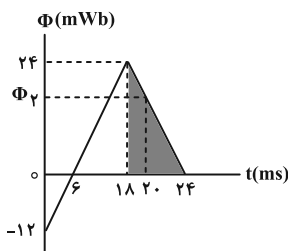


می‌دانیم 10 میلی‌ثانیه دوم یعنی از لحظه $t_1 = 10 \text{ ms}$ تا

لحظه $t_2 = 20 \text{ ms}$. بر این اساس با استفاده از تشابه مثلث‌های رنگی، Φ_2

را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\Phi_2}{24} = \frac{24 - 20}{24 - 18} \Rightarrow \frac{\Phi_2}{24} = \frac{4}{6} \Rightarrow \Phi_2 = 16 \text{ mWb}$$





۷۲- گزینه «۱»

(سیرهملیه میرصالحی)

در حالت پایا و در مدت زمان یکسان، جرم یکسانی از شاره، از هر سطح مقطع دلخواه لوله میگذرد. بنابراین، آهنگ شارش آب در تمام مقاطع لوله یکسان است. پس در هر دقیقه ۴۰ لیتر آب از مقطع (۲) عبور می کند. اما تندی عبور آب با سطح مقطع نسبت عکس دارد، بنابراین از معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow v_2 = 2v_1$$

$$\Rightarrow v_2 = 2 \times 1 / 5 = 3 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۴۳ تا ۴۶)

۷۳- گزینه «۲»

(محمود منصوری)

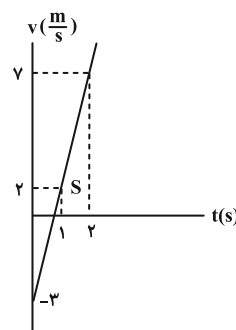
ابتدا جابه جایی جسم را محاسبه می کنیم:

$$v = \Delta t - 3$$

$$\begin{cases} t_1 = 1s \Rightarrow v_1 = \Delta(1) - 3 = 2 \frac{m}{s} \\ t_2 = 2s \Rightarrow v_2 = \Delta(2) - 3 = 1 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow \Delta x = \frac{(v_1 + v_2)}{2} \times \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{2+1}{2} \times 1 = 4 / 5 m$$

همچنین برای محاسبه جابه جایی می توانیم از مساحت زیر نمودار سرعت- زمان استفاده کنیم:



$$\Delta x = S_{\text{دوزنقه}} = \frac{(2+1) \times 1}{2} = 4 / 5 m$$

سپس کار نیروی F را محاسبه می کنیم:

$$W_F = F \cdot d \cdot \cos 60^\circ = 40 \times 4 / 5 \times \frac{1}{2} = 90 J$$

حال به کمک قضیه کار و انرژی جنبشی خواهیم داشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{f_k} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_F + W_{f_k} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow 90 + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times (2)(49 - 4)$$

$$\Rightarrow 90 + W_{f_k} = 45 \Rightarrow W_{f_k} = -45 J \Rightarrow |W_{f_k}| = 45 J$$

(فیزیک ۱- ترکیبی، صفحه های ۵۳ تا ۵۹)

۷۴- گزینه «۳»

(مسام تارری)

ابتدا به کمک طرحواره زیر، گرمای اولیه را حساب می کنیم:

$$\boxed{\text{یخ } 0^\circ\text{C}} \xrightarrow{Q_1} \boxed{\text{یخ } 10^\circ\text{C}} \xrightarrow{Q_2} \boxed{\text{آب } 0^\circ\text{C}} \xrightarrow{Q_3} \boxed{\text{آب } 60^\circ\text{C}}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta_1 + mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta\theta_2$$

$$= 1 \times 2100 \times 10 + 1 \times 336000 + 1 \times 4200 \times 60 = 609000 J$$

حال گرمای لازم برای تبدیل ۸۲۰ گرم آب 70°C به بخار آب 100°C را حساب می کنیم:

$$\boxed{\text{آب } 70^\circ\text{C}} \rightarrow \boxed{\text{آب } 100^\circ\text{C}} \rightarrow \boxed{\text{بخار } 100^\circ\text{C}}$$

$$Q = mc\Delta\theta + mL_V = 0 / 82 \times 4200 \times 30 + 0 / 82 \times 2268000$$

$$= 1963080 J$$

گرمایی که در اختیار داریم، از این مقدار کمتر است و در نتیجه بخشی از آب بخار می شود. فرض کنیم جرم m' کیلوگرم از آب بخار شود، داریم:

(محاسبات را بدون جمع کردن عبارات انجام می دهیم تا راحت تر ساده شوند).

$$1 \times 2100 \times 10 + 1 \times 336000 + 1 \times 4200 \times 60$$

$$= 0 / 82 \times 4200 \times 30 + m' \times 2268000$$

$$\Rightarrow 145 = 24 / 6 + 540 m' \Rightarrow m' = \frac{120 / 4}{540} = 0 / 223 kg = 223 g$$

(فیزیک ۱- رما و گرما، صفحه های ۹۶ تا ۱۱۱)

۷۵- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

با توجه به این نکته که انرژی درونی گاز آرمانی فقط تابع دمای مطلق گاز است، به بررسی موارد می پردازیم:

(الف) درست؛ در تراکم هم دما، تغییر انرژی درونی گاز صفر و کار انجام شده روی گاز مثبت است؛

$$\Delta U = W + Q \xrightarrow{\Delta U=0} Q = -W \xrightarrow{W>0} Q < 0$$

(ب) نادرست؛ در تراکم بی دررو، گرمای مبادله شده توسط گاز و محیط صفر و کار انجام شده روی گاز مثبت است؛

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{Q=0, W>0} \Delta U > 0$$

(پ) درست؛ در فرایند هم حجم، حجم گاز ثابت است و طبق معادله حالت گاز کامل $(PV = nRT)$ ، با افزایش فشار، دمای گاز و در نتیجه انرژی درونی گاز افزایش می یابد.

(ت) نادرست؛ در انبساط هم فشار، حجم افزایش می یابد و فشار ثابت است و طبق معادله حالت گاز کامل $(PV = nRT)$ ، با افزایش حجم، دما نیز افزایش می یابد، پس انرژی درونی گاز افزایش می یابد.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۸)



شیمی

۷۶- گزینه «۳»

(شهرزاد معرفت‌ایزدی)

حداکثر گنجایش زیرلایه‌ها از طریق $(4l+2)$ به دست می‌آید که (I) عدد کوانتومی فرعی زیرلایه می‌باشد.
زیرلایه‌ها به ترتیب زیر می‌باشند:

 $x \rightarrow p$ زیرلایه $y \rightarrow s$ زیرلایه $z \rightarrow d$ زیرلایه $w \rightarrow f$ زیرلایه

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) همان زیرلایه f می‌باشد و در لایه دوم، زیرلایه f وجود ندارد.

(۲) زیرلایه x یا همان p در لایه دوم نیز وجود دارد و لایه دوم حداکثر گنجایش ۸ الکترون را دارد، پس لایه دربرگیرنده این زیرلایه می‌تواند ۸ الکترون داشته باشد.

(۴) در عناصر گروه ۱ و ۲ در دوره اول تا سوم با وجود زیرلایه s ، زیرلایه d خالی از الکترون است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۷۷- گزینه «۲»

(فرشید مرادی)

موارد دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: شعله گاز شهری آبی رنگ و شمع زرد رنگ است و پرتوی آبی رنگ، انرژی و دمای بالاتری دارد.

مورد دوم: در میان پرتوهای الکترومغناطیسی، بیشترین انرژی مربوط به پرتوهای گاما است.

مورد سوم: رنگ شعله لیتیم قرمز است. کم‌انرژی‌ترین خط در طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی نیز قرمز است.

مورد چهارم: در اتم هیدروژن، طول موج پرتوی حاصل از انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم، کوتاه‌تر از طول موج حاصل از انتقال الکترون از لایه سوم به لایه دوم است.

مورد پنجم: طبق متن کتاب درسی

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۱، ۲۶ و ۲۷)

۷۸- گزینه «۳»

(یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

$$(1) \quad \text{با توجه به شکل سمت راست } {}^{11}\text{B} \rightarrow \Delta p, \Delta n$$

$$\Rightarrow {}^{11}\text{B} \text{ جرم اتمی} = 5(1/0073) + 6(1/0087)$$

$$= 11/0887 \text{ amu}$$

$$(2) \quad \text{با توجه به شکل سمت چپ } {}^{10}\text{B} \rightarrow \Delta p, \Delta n$$

$$\Rightarrow {}^{10}\text{B} \text{ جرم اتمی} = 5(1/0073) + 5(1/0087)$$

$$= 10/08 \text{ amu}$$

$$\text{جرم هر اتم } {}^{10}\text{B} \text{ برحسب گرم} = 10/08 \text{ amu} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}}$$

$$= 1/67328 \times 10^{-23} \text{ g}$$

$$(3) \quad \bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \rightarrow \frac{F_1 + F_2 = 100\%}{F_1 = 80\%, F_2 = 20\%}$$

$$\bar{M} = \frac{10/08(20) + 11/0887(80)}{20 + 80} \approx 10/89 \text{ amu}$$

توجه: مهم این است که تشخیص دهید کسر بالا نمی‌تواند از $10/8$ کوچک‌تر باشد.

$$(4) \quad ? \text{ atom } {}^{10}\text{B} = 136 \text{ g B} \times \frac{1 \text{ mol B}}{10/89 \text{ g B}} \times \frac{20 \text{ mol } {}^{10}\text{B}}{100 \text{ mol B}}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom } {}^{10}\text{B}}{1 \text{ mol } {}^{10}\text{B}} \approx 1/5 \times 10^{24} \text{ atom } {}^{10}\text{B}$$

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ و ۶، ۱۵ تا ۱۹)

۷۹- گزینه «۲»

(یاسر راش)

عبارت گزینه «۲» برخلاف عبارت داده شده، نادرست است.

بررسی عبارت داده شده:

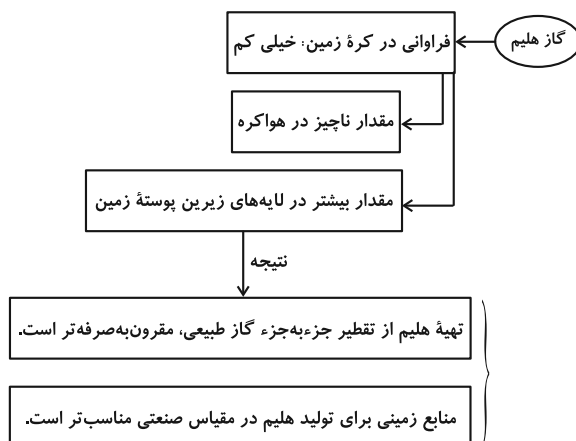
نام گاز	درصد حجمی گاز در هوا	ساختار لوویس
نیتروژن	۷۸/۰۷۹ %	$\text{:N} \equiv \text{N:}$
اکسیژن	۲۰/۹۵۲ %	$\text{:}\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}\text{:}$

مجموعاً = ۹۹/۰۳۱ %



بررسی گزینه‌ها:

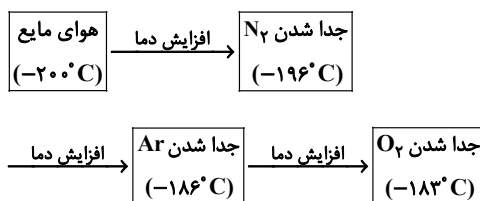
(۱) گاز هلیوم در خنک کردن قطعات الکترونیکی کاربرد دارد.



(۲) در فرایند تهیه هوای مایع، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود؛ سپس با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند. با کاهش دمای هوا تا 0°C (صفر درجه سلسیوس)، رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود.

(۳) به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش O_2 و Ar ، بر اثر تقطیر جزء به جزء هوای مایع و تهیه O_2 ، مقداری Ar نیز به همراه آن جمع‌آوری می‌شود.

(۴) گاز آرگون دومین گاز خروجی از تقطیر جزء به جزء هوای مایع است.



آرگون به عنوان یک گاز نجیب، واکنش‌پذیری ناچیزی دارد. همین ویژگی، از ترکیب شدن فلز با گازهای موجود در هواکره (به ویژه اکسیژن)، در دمای بسیار بالا حین جوشکاری، جلوگیری می‌کند و موجب استحکام بیشتر فلز و افزایش طول عمر فلز می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۸۰- گزینه «۲»

(شهرزاد معرفت‌ایزری)

واکنش تولید آمونیاک ۲ مرحله‌ای است.



$$21\text{ g N}_2 \times \frac{1\text{ mol}}{28\text{ g N}_2} = 0.75\text{ mol N}_2$$

$$4\text{ g H}_2 \times \frac{1\text{ mol H}_2}{2\text{ g H}_2} = 2\text{ mol H}_2$$

در واکنش اول، ۰/۷۵ مول گاز N_2 به همراه ۱/۵ مول H_2 مصرف می‌شود؛

$$0.75\text{ mol N}_2 \times \frac{2\text{ mol H}_2}{1\text{ mol N}_2} = 1.5\text{ mol H}_2 \text{ (مصرف شده)}$$

$$\text{باقی‌مانده } \text{H}_2 = 2 - 1.5 = 0.5\text{ mol H}_2$$

$$\text{مقدار گاز H}_2 \text{ باقی‌مانده} = 2 - 1.5 = 0.5\text{ mol H}_2$$

$$\text{(تولید شده)} = 0.75\text{ mol N}_2\text{H}_4$$

۰/۵ مول H_2 باقی‌مانده، در واکنش دوم مصرف می‌شود و به ازای

هر ۰/۵ مول H_2 ، ۰/۵ مول N_2H_4 مصرف و ۱ مول NH_3 تولید

می‌شود، پس ۰/۲۵ مول N_2H_4 باقی می‌ماند.

$$\frac{\text{مول NH}_3}{\text{مول NH}_3 + \text{مول هیدرازین}} \times 100 = \frac{1}{1 + 0.25} \times 100 = 80\%$$

(شیمی ۲- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۴، ۷۰ و ۷۷)

(یاسر راش)

۸۱- گزینه «۳»

ابتدا نسبت مورد نظر در ترکیب ارائه شده در صورت سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\text{Ni(NO}_3)_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون‌ها}}{\text{شمار کاتیون‌ها}} = \frac{2}{1} = 2$$

در ادامه معکوس این نسبت را در هر کدام از ترکیب‌های مورد نظر به دست می‌آوریم:

$$\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{\text{نسبت مورد نظر}}{\left(\frac{2}{3}\right)} = 3$$

$$\text{Al(NO}_3)_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = \frac{1}{3}$$



$$\Rightarrow \text{ppm}(\text{Cu}^{2+}) = \frac{0.3175 \text{ g Cu}^{2+}}{1000 \text{ g (محلول)}} \times 10^6 = 317.5$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(امین نوروزی)

۸۳- گزینه «۱»

$$\frac{45 \text{ g KCl}}{100 \text{ g حلال}} \Rightarrow \frac{45 \text{ g KCl}}{145 \text{ g محلول}} = \frac{x \text{ g KCl}}{58 \text{ g محلول}}$$

$$x = \frac{58 \times 45}{145} = 18 \text{ g KCl}$$

$$58 \text{ g محلول} \Rightarrow \begin{cases} 18 \text{ g KCl} \\ 40 \text{ g آب} \end{cases}$$

$$18 \text{ g KCl} \times \frac{1 \text{ mol KCl}}{74.5 \text{ g KCl}} \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ mol KCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ L AgNO}_3}{0.3 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{1000 \text{ mL AgNO}_3}{1 \text{ L AgNO}_3}$$

$$\approx 80.5 \text{ mL AgNO}_3(\text{aq})$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(امیرمسعود حسینی)

۸۴- گزینه «۴»

با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گاز O_2 طبق قانون هنری به صورت خطی افزایش می‌یابد. اما با افزایش دما، انحلال‌پذیری این گاز به صورت غیرخطی کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در شرایط یکسان، نیروهای بین مولکولی در حالت جامد، قوی‌تر از حالت مایع و آن هم به مراتب قوی‌تر از حالت گاز است. با این حال نیروهای بین مولکولی به‌طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آن‌ها وابسته است.

(۲) میزان قطبیت مولکول‌های H_2O و قدرت نیروهای بین مولکولی آن به دلیل توانایی برقراری پیوند هیدروژنی نزدیک به دو برابر مولکول‌های H_2S است، در حالی که جرم مولی H_2O نزدیک به نصف جرم مولی H_2S است.

(۳) در فشار 1 atm و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز CO_2 (با مولکول‌های ناقطبی) بیشتر از NO (با مولکول‌های قطبی) است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷، ۱۱۳ تا ۱۱۵ و ۱۲۱)

$$\frac{2}{\left(\frac{1}{3}\right)} = 6 \rightarrow \text{نسبت مورد نظر}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = 1 \quad \text{CuOH (I) هیدروکسید مس}$$

$$\frac{2}{1} = 2 \rightarrow \text{نسبت مورد نظر}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = \frac{3}{1} = 3 \quad \text{Ag}_3\text{PO}_4 \text{ : نقره فسفات}$$

$$\frac{2}{3} \rightarrow \text{نسبت مورد نظر}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۸۲- گزینه «۴»

(یاسر راش)

قسمت اول: فرض کنید یک لیوان چای شیرین داریم. اگر به این لیوان، آب جوش اضافه کنیم، چای رقیق‌تر می‌شود. در این حالت، مقدار شکر (ماده حل‌شونده) در لیوان ثابت می‌ماند، اما با افزایش حجم مایع، شیرینی چای کمتر می‌شود، زیرا تعداد ذرات شکر در هر جرعه از چای کاهش یافته است. در واقع بر اثر فرایند رقیق‌سازی، شمار ذره‌های حل‌شونده در واحد حجم محلول کاهش یافته و بر اثر کم کردن حجم محلول، شمار ذره‌های حل‌شونده درون محلول به همان نسبتی که حجم کم می‌شود، کاهش می‌یابند.

قسمت دوم: در 1000 میلی‌لیتر محلول رقیق شده، 5 میلی‌مول مس (II) سولفات وجود دارد ($1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \approx$ چگالی محلول رقیق). ابتدا جرم یون Cu^{2+} در یک میلی‌مول CuSO_4 را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g Cu}^{2+} = 5 \text{ mmol CuSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol}}{1000 \text{ mmol}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cu}^{2+}}{1 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{63.5 \text{ g Cu}^{2+}}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} = 0.3175 \text{ g Cu}^{2+}$$

در ادامه با استفاده از رابطه ppm می‌توان نوشت:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$



۸۵- گزینه «۴»

(امین نوروزی)

هر چه تمایل فلزها برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر باشد، واکنش پذیری فلز بیشتر است، بنابراین فلز D نسبت به فلز A، با محلول اسیدی سریع تر واکنش می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) با توجه به بیشتر بودن واکنش پذیری فلز B نسبت به فلز E، تمایل فلز B برای تشکیل ترکیب بیشتر است.

(۲) تأمین شرایط نگهداری فلز D نسبت به بقیه فلزها دشوارتر است.

(۳) با توجه به این که واکنش پذیری فلز A کمتر از فلز D است، پس واکنش بیان شده به طور خودبه خودی انجام ناپذیر است.

(شیمی ۲- قرر هرایای زمینی را برانیم؛ صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

۸۶- گزینه «۳»

(مفسن مهنونی)

با توجه به جدول زیر می توان دریافت که در دمای 100°C ، علاوه بر فلوئور، کلر هم با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 20°C به سرعت واکنش می دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
برم	در دمای 20°C واکنش می دهد.
ید	در دمای بالاتر از 40°C واکنش می دهد.

بررسی گزینه ها:

(۱) با توجه به نمودار ۱ صفحه ۱۳ کتاب درسی شیمی (۲) صحیح است.

(۲) آرایش Mn^{3+} و Cr^{2+} به صورت $[\text{Ar}]3d^4$ است.

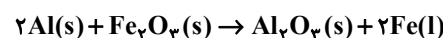
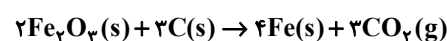
(۴) با توجه به متن کتاب درسی فصل ۱ شیمی ۲، صحیح است.

(شیمی ۲- قرر هرایای زمینی را برانیم؛ صفحه های ۱۰ تا ۱۴، ۲۷ تا ۲۹)

۸۷- گزینه «۲»

(سعید تیزرو)

واکنش های موازنه شده:



آهن تولید شده در کارخانه فولاد:

$$? \text{ g Fe} = 2000 \text{ g C} \times \frac{90 \text{ g C خالص}}{100 \text{ g C (ناخالص)}} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol C}}$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 11200 \text{ g Fe}$$

$$\frac{11200}{5} = 2240 \text{ g Fe} \quad \text{آهن حاصل از واکنش ترمیت:}$$

آلومینیم استفاده شده در واکنش ترمیت:

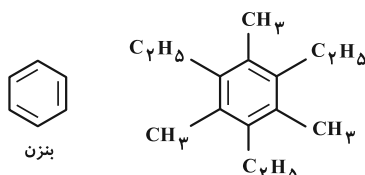
$$? \text{ g Al} = 2240 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}}$$

$$\times \frac{100}{80} = 1350 \text{ g Al}$$

(شیمی ۲- قرر هرایای زمینی را برانیم؛ صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

۸۸- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)



بررسی گزینه های نادرست:

(۱) حلقه بنزن در ساختار حفظ شده، پس خاصیت آروماتیکی از بین نمی رود.

(۲) هر دو ترکیب، نوعی هیدروکربن هستند و گشتاور دوقطبی آنها حدود صفر است.

(۳) فرمول مولکولی نفتالن C_{10}H_8 ولی فرمول مولکولی ترکیب جدید $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$ است.

(شیمی ۲- قرر هرایای زمینی را برانیم؛ صفحه های ۳۷ تا ۴۰ و ۴۳)

۸۹- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

فرمول مولکولی آلکانی که تعداد اتم های کربن آن برابر X است، به صورت $\text{C}_X\text{H}_{2X+2}$ می باشد. به ازای هر پیوند دوگانه کربن-کربن، دو اتم H و به ازای هر پیوند سه گانه کربن-کربن، چهار اتم H کم می شود.

$$\text{H اتم های} = 2x + 2 - 2(4) - 3(2) = 48$$

$$\Rightarrow 2x + 2 - 8 - 6 = 48 \Rightarrow x = 30$$



$$6 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} = 0.25 \text{ mol Mg}$$

$$\bar{R}_{\text{Mg}} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.25 \text{ mol}}{2.5 \text{ min}} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۱۵ تا ۹۳)

(سعید تیزرو)

۹۳- گزینه «۲»

موارد اول و چهارم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$: فرمول مولکولی A

$$\Rightarrow \%H = \frac{10 \times 1}{(14 \times 12) + (10 \times 1)} \times 100 \approx 5/6\%$$

مورد دوم: گروه‌های عاملی ساختار B آلدهید، هیدروکسیل و اتر می‌باشند که به ترتیب در دارچین، گشنیز و رازیانه وجود دارند.

مورد سوم: فرمول مولکولی ساختار B به صورت $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$ است که تعداد C و H آن با استیرن (C_8H_8) برابر است.

مورد چهارم: ساختار A شامل ۴ اتم کربن و ساختار B شامل ۳ اتم کربن است که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

$$\text{مورد پنجم: } A = \frac{14 \times (4) + 10 \times (1)}{2} = 33$$

عنصر As ۳۳ سومین عنصر گروه ۱۵ جدول تناوبی است.

(شیمی ۲- ترکیبی: صفحه‌های ۸، ۷۱ و ۱۰۶)

(رسول عابدینی زواره)

۹۴- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ پاک‌کننده داده شده یک پاک‌کننده غیرصابونی است و اساس پاک‌کنندگی آن برهم‌کنش با ذرات آلاینده است. (پاک‌کننده‌های خورنده با ذرات آلاینده واکنش می‌دهند).

(۲) نادرست؛ پاک‌کننده‌های غیرصابونی در کنار یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب سخت، رسوب تولید نمی‌کنند.

(۳) نادرست؛ این پاک‌کننده، غیرصابونی است.

بنابراین فرمول مولکولی هیدروکربن مورد نظر به صورت $\text{C}_{30}\text{H}_{48}$ است و از سوختن کامل هر مول از آن، ۳۰ مول CO_2 تولید می‌شود.

$$\text{C}_{30}\text{H}_{48} \text{ مولی } = 30(12) + 48(1) = 408 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ L CO}_2 = 27/2 \text{ g C}_{30}\text{H}_{48} \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_{30}\text{H}_{48}}{408 \text{ g C}_{30}\text{H}_{48}}$$

$$\times \frac{30 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_{30}\text{H}_{48}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1/1 \text{ g CO}_2} = 60 \text{ L CO}_2$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛

صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴، ۳۳ و ۳۴، ۴۰ تا ۴۳)

(سعید تیزرو)

۹۰- گزینه «۴»

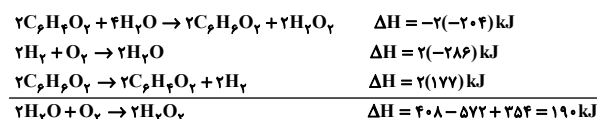
در فرایند گرماده اکسایش گلوکز در بدن، تغییر دمایی در بدن رخ نمی‌دهد و واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴، ۶۷ و ۶۸)

(رسول عابدینی زواره)

۹۱- گزینه «۳»

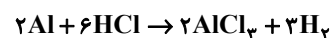
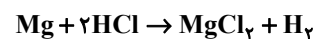
واکنش (I) در دو ضرب و معکوس می‌شود. واکنش (II) در دو ضرب می‌شود. واکنش (III) در دو ضرب می‌شود.



(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

(روزبه رضوانی)

۹۲- گزینه «۴»



$$\left. \begin{array}{l} a \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = \frac{a}{12} \text{ g H}_2 \\ (19/5 - a) \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \\ \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = \frac{19/5 - a}{9} \text{ g H}_2 \end{array} \right\}$$

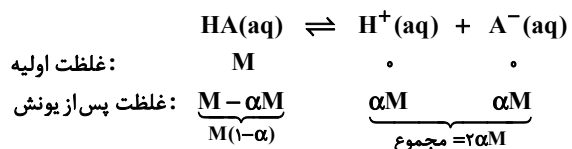
$$\Rightarrow \frac{a}{12} + \frac{19/5 - a}{9} = 2 \Rightarrow a = 6$$



(یاسر راش)

۹۶- گزینه «۲»

معادله یونش اسید HA (ضعیف) به صورت زیر است:



غلظت یون‌های حاصل از یونش = $\frac{\text{شمار یون‌های حاصل از یونش}}{\text{شمار مولکول‌های یونیده نشده اسید}}$

$$\Rightarrow \frac{2\alpha\text{M}}{\text{M}(1-\alpha)} = \frac{2\alpha}{1-\alpha} = \frac{2}{15} \Rightarrow 30\alpha = 2 - 2\alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{2}{32} = \frac{1}{16} \Rightarrow \text{درصد یونش} = \frac{1}{16} \times 100 = 6.25\%$$

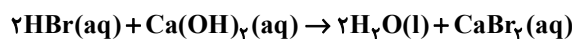
در ادامه با استفاده از رابطه ثابت یونش برای اسید ضعیف HA داریم:

$$\Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{\alpha^2\text{M}}{1-\alpha} = \frac{\left(\frac{1}{16}\right)^2 \times 2 / 64}{1 - \frac{1}{16}} = 0.011$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۴ تا ۲۴)

(هدی بهاری‌پور)

۹۷- گزینه «۲»



چون HBr یک اسید قوی است، مولاریته آن با غلظت یون هیدرونیوم برابر

$$[\text{H}^+] = \text{M}_{\text{HBr}} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{است.}$$

$$\frac{\text{M} \times \text{V}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{M} \times \text{V}}{\text{ضریب}} = \frac{936 \text{ mL} \times 10^{-2}}{2} = \frac{2 / 34 \times \text{V (mL)}}{1}$$

$$\Rightarrow \text{V} = 2 \text{ mL}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(مهمر عظیمیان زواره)

۹۸- گزینه «۴»

فرمول مولکولی ترفتالیک اسید $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ می‌باشد.

$$\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4 = 166 \text{ g.mol}^{-1}, \quad \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_2 = 88 : \text{g.mol}^{-1}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زیرا عدد اکسایش اتم‌ها تغییری نکرده است.

(۲) از H_2SO_4 برای تهیه اتانول از اتن نیز استفاده می‌شود.

(۴) درست؛ در این پاک‌کننده، بخش A ناقطبی و بخش B قطبی است که به ترتیب چربی و آب با این بخش‌ها برهم‌کنش دارد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۸، ۱۰ تا ۱۳)

۹۵- گزینه «۴»

(غرشیر مرادی)

بررسی موارد:

(آ) در محلول اسیدهای ضعیف، با افزایش غلظت، درجه یونش کاهش می‌یابد.

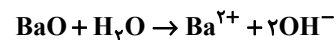
اما ثابت تعادل فقط تابع دما است و تغییری نمی‌کند.

(ب) رنگ‌های پوششی جزو کلویدها می‌باشند و ته‌نشین نمی‌شوند.

(پ) گل‌آدریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک بازی، به رنگ سرخ

شکوفا می‌شود، بنابراین:

$$\text{رنگ سرخ} \Rightarrow \text{خاک بازی} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1} < 10^{-7}$$

(ت) از انحلال ۰/۰۱ مول باریم اکسید در آب، ۰/۰۲ مول یون OH^- و ۰/۰۱ مول یون Ba^{2+} حاصل می‌شود.

$$[\text{OH}^-] = \frac{0.02 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-1}} = 5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - \log 5 = 13.7$$

$$\text{pH} = 13.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-14} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{(ت)}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 10.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{2 \times 10^{-1}}{5 \times 10^{-4}} = 400$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۳ تا ۳۰)



مورد دوم: سیلیسیم پس از اکسیژن فراوانترین عنصر در پوسته جامد زمین است، به طوری که ترکیب‌های گوناگون این دو عنصر بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند، از این‌رو سیلیس (SiO_2)، فراوان‌ترین اکسید در این لایه از سیاره ما به شمار می‌رود. کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.

مورد سوم: مواد یونی مذاب به دلیل مزایای متعدد از جمله اختلاف نقطه ذوب و جوش بالا و ... گزینه مناسب‌تری برای ذخیره‌سازی انرژی گرمایی در مقایسه با مواد مولکولی مایع هستند.

مورد چهارم: در تشکیل دریای الکترونی، الکترون‌های لایه ظرفیت مشارکت دارند. مثلاً در آهن با آرایش الکترونی $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$ ، الکترون‌های دو زیرلایه $4s$ (در بیرونی‌ترین لایه با $n = 4$) و $3d$ (الکترون لایه درونی)، دریای الکترونی را تشکیل می‌دهند.

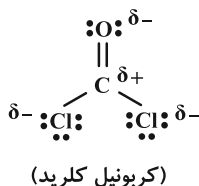
(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛

صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱، ۸۳ و ۸۴)

(یاسر راش)

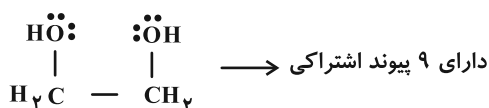
۱۰۲- گزینه «۴»

ساختار مولکول کربونیل کلرید (COCl_2) به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

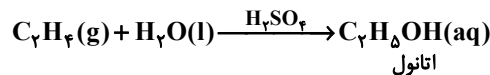
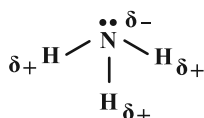
(۱)



اتیلن گلیکول

(۲) مولکول COCl_2 ، مولکولی قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(۳) اتم مرکزی در آمونیاک دارای بار جزئی منفی است.



(۳) از اتیل اتانوات به عنوان حلال چسب استفاده می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۶)

۹۹- گزینه «۴»

(رسول عابرنی‌زواره)

بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ در سلول‌های الکترولیتی، همانند سلول‌های گالوانی، اکسایش در آند و کاهش در کاتد انجام می‌شود.

(ب) درست؛ نسبت جرم‌ها: $\frac{32}{4} = 8$

(پ) نادرست؛ در سلول الکترولیتی برقکافت آب، همانند سلول الکترولیتی فرایند هال، جنس الکترودها یکسان (گرافیت) است.

(ت) درست؛ در فرایند هال در کاتد آلومینیم مذاب و در فرایند برقکافت NaCl مذاب در کاتد سدیم مذاب تولید می‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

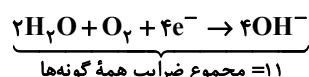
۱۰۰- گزینه «۱»

(رسول عابرنی‌زواره)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ شکل مربوط به حلبی است که در تولید ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شود.

(۲) نادرست؛ نیم واکنش کاهش آن به صورت زیر است:



(۳) نادرست؛ اگر فلز Sn با Zn جایگزین شود، آهن سفید به وجود خواهد آمد که تنها نیم‌واکنش اکسایش آن تغییر می‌کند و نیم‌واکنش کاهش آن تغییری نمی‌کند.

(۴) نادرست؛ در فرایند اکسایش حلبی، O_2 نقش اکسنده و آب نقش الکترولیت و واکنش‌دهنده را دارد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۱۰۱- گزینه «۱»

(معمدرضا جمشیری)

فقط مورد آخر نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: در ساختار سیلیس (SiO_2)، هر اتم سیلیسیم (Si) با چهار اتم اکسیژن (O) و هر اتم اکسیژن با دو اتم سیلیسیم پیوند اشتراکی (کووالانسی) تشکیل می‌دهد. این نوع پیوند قوی، ساختار سه بعدی بسیار مستحکمی را برای سیلیس ایجاد می‌کند.

(هدی بخاری پور)

۱۰۴- گزینه «۴»

چون نمودار داده شده مربوط به یک واکنش گرماگیر است و از بین واکنش‌های داده شده، فقط واکنش گزینه «۴» گرماده است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

(امیرمسعود حسینی)

۱۰۵- گزینه «۱»

مقدار مول اولیه واکنش‌دهنده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol NO}_x = 36 / 8 \text{ g NO}_x \times \frac{1 \text{ mol NO}_x}{46 \text{ g NO}_x} = 0.8 \text{ mol NO}_x$$

$$? \text{ mol Cl}_2 = 28 / 4 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} = 0.4 \text{ mol Cl}_2$$

گونه‌ها	$2\text{NO}_x + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_x\text{Cl}$
مول اولیه	$0.8 \quad 0.4 \quad 0$
تغییر مول	$-2x \quad -x \quad +2x$
مول باقی‌مانده	$0.8-2x \quad 0.4-x \quad 2x$

$$21/3 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} = 0.3 \text{ mol Cl}_2 \rightarrow x$$

در لحظه برقراری تعادل، 0.3 مول Cl_2 مصرف شده است:

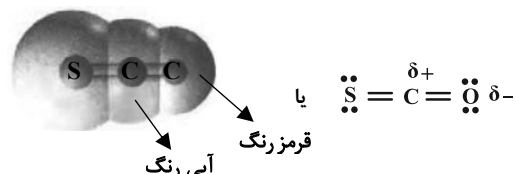
$$K = \frac{[\text{NO}_x\text{Cl}]^2}{[\text{Cl}_2][\text{NO}_x]^2} \Rightarrow 18 = \frac{[\frac{0.6}{V}]^2}{[\frac{0.1}{V}][\frac{0.2}{V}]^2}$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{\frac{0.36}{V^2}}{\frac{0.004}{V^3}} \Rightarrow 18 = \frac{0.36V^3}{0.004V^2} \Rightarrow 18 = 90V \Rightarrow V = 0.2 \text{ L}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

۴) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول کربونیل سولفید (SCO) به

صورت زیر است:



کربونیل سولفید (SCO)

این مولکول دارای ساختاری خطی بوده و اتم مرکزی آن (یعنی اتم کربن)

دارای بار جزئی مثبت و رنگ آبی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی است.

(شیمی ۳- شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

(مفسر مهنونی)

۱۰۳- گزینه «۴»

همه عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) گاز NO بی‌رنگ است.

ب) در ساختار لوویس O_3 ، الکترون منفرد وجود ندارد.

پ) اوزون در لایه تروپوسفر نقش آلاینده دارد و سبب بیماری‌های ریوی و

سوزش چشم و ... می‌شود. اما اوزون در لایه‌های بالاتر هواکره (استراتوسفر)

نقش محافظتی دارد.

ت) با توجه به با هم بیندیشیم صفحه ۹۹ کتاب درسی، واکنش میان

گازهای H_2 و O_2 در حضور پودر روی، سریع و در حضور توری پلاتینی به

صورت انفجاری (خیلی سریع) می‌باشد. می‌دانیم انرژی فعال‌سازی واکنش با

سرعت واکنش رابطه معکوس دارد، در نتیجه انرژی فعال‌سازی واکنش در

حضور پودر روی، بیشتر از زمانی است که از توری پلاتینی استفاده می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۳، ۹۴ و ۹۹)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۲۹ فروردین ۱۴۰۴

ریاضی و فیزیک، علوم تجربی، هنر و زبان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه «۲»

(فردین سماقی)

اسلام ضمن پذیرش تنوع و گوناگونی پوشش‌ها، مردان را موظف کرده است، لباسی بپوشند که وقار و احترام آنان حفظ شود و با ارزش‌های اخلاقی جامعه هماهنگ باشد.

(دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۳۸)

۲۵۲- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

سرنوشت ابدی انسان‌ها بر اساس اعمال آنان در دنیا تعیین می‌شود. هدف خلقت انسان‌ها رسیدن به تقرّب خداست و در حقیقت، او محبوب و مقصود و هدف اصلی زندگی ماست. هر کس این هدف را دریابد و زندگی خود را در مسیر این هدف قرار دهد، در دنیا زندگی لذت‌بخش و مطمئن و در آخرت رستگاری و خوش‌بختی ابدی را به دست خواهد آورد.

(دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۹۸)

۲۵۳- گزینه «۴»

(میثم هاشمی)

فعالیت‌هایی که آدمی در طول زندگی انجام می‌دهد، ریشه در دلبستگی‌ها و محبت‌های او دارد و همین محبت‌هاست که به زندگی آدمی جهت می‌دهد. (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

امام علی (ع) می‌فرماید: «ارزش هر انسان به اندازه چیزی است که آن را دوست می‌دارد.» (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

اگر انسان دل به سرچشمه کمالات و زیبایی‌ها سپارد و قلب خود را جایگاه او کند، زندگی‌اش رنگ و بوی دیگری می‌یابد و هر میزان که ایمان انسان به خدا بیشتر شود، محبت وی نیز به خدا بیشتر می‌شود. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۲۵۴- گزینه «۳»

(فردین سماقی)

روزه باعث می‌شود که کسی که آن را به‌جا می‌آورد و آن را تکرار می‌کند، سال به سال باتقواتر شود. چنین فردی کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند که هر کاری که خداوند دستور داده است، می‌تواند به‌آسانی انجام دهد و احساس سختی نکند.

(دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۹)

۲۵۵- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

آراستگی به معنای بهترکردن وضع ظاهری و باطنی و زیانمردن این دو است. پیامبر (ص) به مردان می‌فرمود: «سبیل و موهای بینی خود را کوتاه کنید و به خودتان برسید؛ زیرا این کار بر زیبایی شما می‌افزاید.»

(دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸)

۲۵۶- گزینه «۱»

(عباس سیرشستری)

به فرموده قرآن، لقمان حکیم به فرزندش می‌گوید: «وَاصْبِرْ عَلَى مَا أَصَابَكَ إِنَّ ذَلِكَ مِنْ عَزْمِ الْأُمُورِ: بر آن چه (در این مسیر) به تو می‌رسد، صبر کن که این از عزم و اراده در کارهاست.»

برای گام‌گذاشتن در مسیر قرب الهی و ثابت‌قدم‌ماندن در این راه، شایسته است، اقداماتی را انجام دهیم، مانند عهدبستن با خدا.

عهدبستن با خدا: کسی که راه رستگاری را که همان قرب به خداست، شناخته و می‌خواهد در این مسیر قدم بگذارد، با خدای خود پیمان می‌بندد که آن چه خداوند برای رسیدن به این هدف مشخص کرده است، یعنی واجبات الهی را انجام دهد.

(دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۲۵۷- گزینه «۲»

(فردین سماقی)

اگر کسی به چیز حرامی روزه خود را باطل کند، مثلاً دروغی را به خدا نسبت دهد، کفاره جمع بر او واجب می‌شود. یعنی باید قضای روزه را به جا آورد یا به شصت فقیر طعام دهد. البته اگر هر دو برایش ممکن نباشد، می‌تواند هر کدام را که ممکن است، انجام دهد.

(دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۰)

۲۵۸- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

بلوغ عقلی و فکری مدتی پس از بلوغ جنسی فرامی‌رسد (پس بلوغ عقلی، مؤخر از بلوغ جنسی است و بعد آن می‌آید) و دوری از بی‌برنامه‌بودن، یکی از نشانه‌های بلوغ عقلی و فکری است.

(دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۵)

۲۵۹- گزینه «۳»

(عباس سیرشستری)

«عزت» از صفاتی است که قرآن کریم، بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است.

«مَنْ كَانَ يَرْيِدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا: هر کس عزت می‌خواهد (بداند) که هر چه عزت است، از آن خداست.»؛ یعنی برای دستیابی به عزت، باید بندگی خداوند را بکنیم و به او روی آوریم.

(دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۲۶۰- گزینه «۴»

(فرهنگیان تهرانی - ۱۴۰۳)

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان دهد.

(دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۱)



۲۶۱- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

عدم ارتباط غیر شرعی با جنس مخالف از معیارهای ازدواج است در صورتی که در گزینه «۳» قسمت اول به ارتباط شرعی اشاره شده است.

(دین و زندگی ۲، پیوتر مقرر، صفحه ۱۵۳)

۲۶۲- گزینه «۲»

(فرهنگیان تجربی- ۱۴۰۳)

پیامبر (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقتان را نیکو کند و در رزق و روزی آنها توسعه دهد و عفاف و غیرت آنها را زیاد گرداند.»

(دین و زندگی ۲، پیوتر مقرر، صفحه ۱۵۶)

۲۶۳- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

تمایلات بعد حیوانی در ذات خود بد نیستند اما نسبت به بعد معنوی و الهی، بسیار ناچیز و پایین‌ترند و قابل مقایسه با آن تمایلات نیستند.

(دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

۲۶۴- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

استاد و مربی باید رشد جامع مخاطب را در نظر داشته باشند؛ یعنی اگر به علم دانش‌آموز می‌افزایند، بصیرت او را هم ارتقا دهند؛ اگر به مدرک و درس او فکر می‌کنند، به قدرت تشخیص و بینش و موضع‌گیری‌های سیاسی او نیز بیفزایند.

قرآن که «یهدی الی الرشد» است، به انسان، رشد جامع می‌دهد.

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه ۸۲)

۲۶۵- گزینه «۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در گفت‌وگوها سخنی از مزد نگوییم؛ چرا که شعار همه معلمان الهی، یعنی انبیا (ع)، این بود که: «و ما أسئلكم علیه من أجرٍ إن أجریَ آلا علی ربّ العالمین: من برای این رسالت هیچ مزدی از شما درخواست نمی‌کنم، پاداش من جز بر پروردگار جهانیان نیست.» که این موضوع به اخلاص اشاره دارد.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۶)

۲۶۶- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

گاهی لازم است که معلم به صورت خصوصی شاگردی را به دفتر احضار و با او گفت‌وگو کند؛ همان‌گونه پیامبر (ص) علاوه بر سخنرانی عمومی و دعوت جمعی که به آن مأمور بودند، با خانواده خود، خصوصی صحبت می‌کردند و موظف بودند که آنان را به نماز دعوت کنند و به سایر احکام الهی فرابخوانند. «و أمر أهلك بالصلاة». هجرت علاوه بر آموختن علم و دانش، برای بیان آموخته‌های خود به دیگران لازم است: «فلولا نفر من كل فرقة منهم لیتفقوا فی الدین و لیتذکروا قومهم اذا رجعوا الیه: پس چرا از هر گروهی از ایشان دسته‌ای کوچ نمی‌کنند تا در دین فقیه شوند و هنگامی که به سوی قوم خویش بازگشتند، آنان را بیم دهند تا شاید [از گناه و طغیان] حذر کنند.»

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۸۶ و ۹۳)

۲۶۷- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

قرآن کریم، نهج‌البلاغه و روایات، بهترین معیار سنجش ما هستند تا بدانیم که نتیجه درس‌خواندن‌ها و درس دادن‌هایمان چیست؟

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه ۱۱۱)

۲۶۸- گزینه «۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

سوره «الرحمن» ابتدا به تعلیم قرآن اشاره می‌کند، سپس آفرینش انسان: «الرحمن * علم القرآن * خلق الإنسان * خداوند قرآن را آموخت و انسان را آفرید.» نشانه فقیه آن است که مردم را از شر دشمنانش آزاد سازد: «و انقذهم من أعدائهم.»

قرآن کریم یکی از وظایف انبیا را رهاسازی افکار جامعه از غل و زنجیرهایی برشمرده است که به آن گرفتار شده بودند: «و یضع عنهم امرهم و الاغلال الّتی کانت علیهم: و از آنان بار گران (تکالیف سخت) و بندهایی را که بر آنان بوده است، برمی‌دارد و آزادشان می‌کند.»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۴ و ۲۹)

۲۶۹- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

بعضی از کارها از چنان قداستی برخوردارند که وصف «شغل» برای آن‌ها سبک می‌نماید. مادری شغل نیست، بلکه یک وظیفه الهی و جلوه‌ای از عبادت است. معلمی هم یک کار مقدس محسوب می‌شود؛ زیرا عبادتی چندمنظوره است.

معلم، تنها علم خود را منتقل نمی‌کند؛ بلکه می‌تواند همه کمالات را با رفتار و گفتار و اخلاق خود به دیگران منتقل کند؛ آن زمان که شاگرد به یأس گرایش پیدا می‌کند، روح امید را در او بدمد و آن هنگام که شاگرد به غرور گرایش پیدا می‌کند، او را هشدار دهد.

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۹)

۲۷۰- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در حدیث می‌خوانیم: «أَعْلَمُ النَّاسِ مَنْ جَمَعَ عِلْمَ النَّاسِ الی علمه: داناترین مردم کسی است که علم مردم را به علم خودش اضافه کند» و این حدیث درباره این است که معلم، خود را فارغ‌التحصیل (بی نیاز از یادگیری بیشتر و همیشگی) نداند.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۹)

هوش و استعداد معلّمی

۲۷۱- گزینه ۱

(حامد کریمی)

بایستگی: بایسته بودن، اهمیت داشتن

بایستگی این موضوع همچنین به نحوه عملکرد نیز بستگی دارد: اهمیت این موضوع همچنین به نحوه عملکرد نیز بستگی دارد.

(هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه ۳

(حامد کریمی)

از اصول تعیین اهداف، وضوح و قابلیت اندازه‌گیری آن اهداف است، به شکلی که بدون رعایت آن (شرط، آن وضوح و قابلیت اندازه‌گیری) ممکن است مسیر با بی‌نظمی طی شود.

(هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه ۲

(حامد کریمی)

الف) آیا لزوم پویایی برنامه‌ریزی به تغییرات محیطی محدود است؟ متن به این پرسش پاسخ داده است: خیر، به نحوه عملکرد نیز مربوط است.
ب) مهمترین تفاوت‌های برنامه‌ریزی‌های بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت چیست؟ متن به این پرسش پاسخ نداده است.
ج) چرا اهداف برنامه باید آشکار و قابل سنجش باشد؟ چرا که بدون رعایت آن ممکن است مسیر با بی‌نظمی طی شود.

(هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه ۴

(حامد کریمی)

متن درباره‌ی صورت کیفی یا کمی ارزشیابی سخن نگفته است. همچنین درباره‌ی اصلاح‌پذیر نبودن یا دشواری اصلاح رشد عاطفی دانش‌آموزان در دوره‌های بالاتر تحصیل نیز سخنی در متن نیست. همچنین متن به لزوم توجه به وجود تفاوت‌های فیزیکی و روانی دانش‌آموزان در دوران ابتدایی اشاره کرده است، اما نگفته است این برای بهبود فضای آموزشی کافی است، بلکه به طور ویژه به درک نیازها و تطبیق روش‌های تدریس با آنها اشاره کرده است. همچنین متن به فضاهای یادگیری پایهای اشاره کرده است.

(هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه ۳

(حامد کریمی)

طبق متن، قوانین حقوقی بر خلاف مسائل اخلاقی، الزامات و ضمانت‌هایی دارند. یعنی اصول اخلاقی این نوع الزامات و ضمانت‌ها را ندارند.

(هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه ۲

(کتاب زده‌بین هوش و استعداد تلیلی)

انتهای متن صورت سؤال، به نگرانی‌های دوستداران محیط زیست پس از کشف کبوترهای مردابی مربوط است. تنها گزینه‌ای که می‌تواند علت این نگرانی‌ها را شرح دهد، گزینه ۲ است که از احتمال نابودی زیستگاه‌های این پرنده کمتر شناخته‌شده خبر می‌دهد.

(هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه ۴

(کتاب زده‌بین هوش و استعداد تلیلی)

علاوه بر ایمنی جاده‌ها، ایمنی خودروها نیز در کاهش تصادف‌های رانندگی مؤثر است. همچنین اگر نیز مردم بتوانند از قطار و یا هواپیما استفاده کنند، تصادف‌های رانندگی کمتر می‌شود. بدیهی است که اگر تعداد سفرها کمتر شود، تصادف‌های رانندگی در سفرها نیز کمتر می‌شود. این موضوع ممکن است به دلیل گسترش بیماری‌های همه‌گیری چون کرونا رخ داده باشد. همچنین در صورت تقویت کادر درمان و ابزارهای ایشان، احتمال زنده‌ماندن مجروحان تصادف‌های رانندگی بیشتر می‌شود، اما این موضوع ربطی به وقوع تصادف ندارد.

(هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه ۱

(عمیر اصفهانی)

تنها اختلاف قطعی درباره‌ی حضور یا غیبت خانم «د» است، که «الف» او را غایب جمع می‌داند ولی «ج» او را حاضر می‌داند، «د» نیز مدعی حضور در جمع است. بنابراین چون فقط یک نفر خطایی در سخنانش دارد، «الف» است که حرف او کاملاً درست نیست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه ۱

(عمیر اصفهانی)

داده‌های سؤال را در جدول می‌نویسیم:

- ۱) لباس «الف» سیاه است ولی کلاه نیست.
- ۲) شلوار هم سیاه نیست، پس لباس «الف» یا کت است یا پیراهن.
- ۳) کت با لباس‌های زرد و سبز و سیاه مقایسه شده است، پس سفید است و «ب» آن را خریده است. پس «الف» هم پیراهن خریده است.
- ۴) «ج» شلوار نخیده است، پس کلاه خریده است و خرید شلوار را کسی نمی‌پذیرد.
- ۵) لباس سبز ارزان‌ترین لباس است ولی کلاه گران بوده است، پس کلاه سبز نیست، شلوار سبز است و کلاه زرد.

شخص	لباس	رنگ
الف ۱)	پیراهن - کت ۲)	سیاه ۱)
ب ۳)	کت ۳)	سفید ۳)
ج ۴)	کلاه ۴)	زرد ۵)
	شلوار ۴)	سبز ۵)

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه ۱

(عمیر اصفهانی)

طبق جدول پاسخ قبل، کلاه زرد است.

(هوش منطقی ریاضی)



۲۸۱- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

طبق جدول پاسخ‌های قبل، شلوار سبز پاسخ است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

شیر «الف» در ده دقیقه نیمی از مخزن را پُر کرده است و نیمه دیگر را نیز در ده دقیقه پُر خواهد کرد، ولی این نیمه را با کمک شیر «ب» در پنج دقیقه کامل کرده است، یعنی $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ از کار باقی مانده را شیر «ب» انجام داده است، یعنی این دو شیر قدرت برابر دارند و شیر «ب» نیز، تنهایی مخزن را در بیست دقیقه پُر می‌کند.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

می‌توان الگویی در داده‌های صورت سؤال یافت، مثلاً برای عدد ۵:

$$\begin{array}{r} 5 \quad | \quad 4 \quad 5 \rightarrow 11 \\ -4 \quad 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \quad | \quad 4 \quad 6 \rightarrow 12 \\ -4 \quad 1 \\ \hline 2 \end{array}$$

برای عدد ۶:

$$\begin{array}{r} 10 \quad | \quad 4 \quad 10 \rightarrow 22 \\ -8 \quad 2 \\ \hline 2 \end{array}$$

برای عدد ۱۰:

$$\begin{array}{r} 50 \quad | \quad 4 \quad 50 \rightarrow 302 \\ -48 \quad 12 \quad | \quad 4 \\ 2 \quad -12 \quad 3 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 51 \quad | \quad 4 \quad 51 \rightarrow 303 \\ -48 \quad 12 \quad | \quad 4 \\ 3 \quad -12 \quad 3 \\ \hline 0 \end{array}$$

بررسی داده‌های گزینه‌ها:

$$\begin{array}{r} 52 \quad | \quad 4 \quad 52 \rightarrow 310 \\ -52 \quad 13 \quad | \quad 4 \\ 0 \quad -12 \quad 3 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 53 \quad | \quad 4 \quad 53 \rightarrow 311 \\ -52 \quad 13 \quad | \quad 4 \\ 1 \quad -12 \quad 3 \\ \hline 1 \end{array}$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال هر چه دیده می‌شود، نوشته می‌شود:

$$\begin{array}{r} 4 \rightarrow 14 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \quad 4 \rightarrow 1114 \\ 1 \quad 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 111 \quad 4 \rightarrow 3114 \\ 3 \quad 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad 11 \quad 4 \rightarrow 132114 \\ 1 \quad 2 \quad 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 13211 \quad 4 \rightarrow 1113122114 \\ 1112 \quad 1 \end{array}$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال:

$$8 \times 5 = 40 \quad \left\{ \begin{array}{l} 40 \div 2 = 20 \\ 40 \times 2 = 80 \end{array} \right.$$

$$4 \times 4 = 16 \quad \left\{ \begin{array}{l} 16 \div 2 = 8 \\ 16 \times 2 = 32 \end{array} \right.$$

$$3 \times 12 = 36 \quad \left\{ \begin{array}{l} 36 \div 2 = 18 \\ 36 \times 2 = 72 \end{array} \right.$$

$$6 \times 6 = 36 \quad \left\{ \begin{array}{l} 36 \div 2 = 18 \\ 36 \times 2 = 72 \end{array} \right.$$

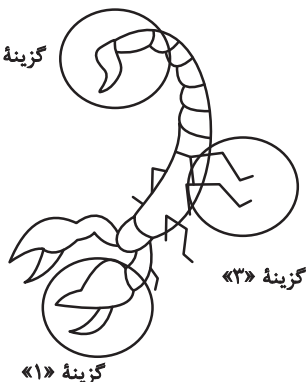
(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «۴»

(فرزاد شیرممدلی)

در دیگر گزینه‌ها قسمت‌های زیر تغییر دارد:

گزینه «۲»



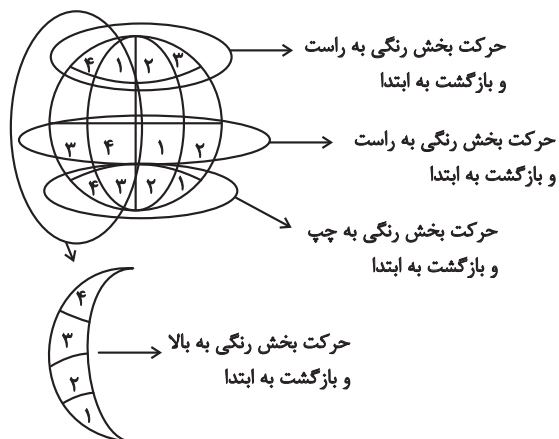
(هوش منطقی ریاضی)



۲۸۷- گزینه «۴»

(معدری و تکی فراهانی)

در طرح‌های الگوی صورت سؤال، مسیرهای زیر وجود دارد:



(هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۲»

(هاری زمانیان)

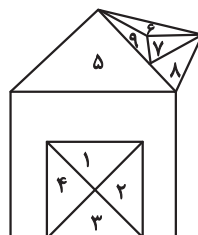
در هر ستون از الگوی صورت سؤال، هر یک از شکل‌های و که در ردیف‌های یک تا پنج بیشتر تکرار شده است، در ردیف ششم دوباره رسم شده است. در ستون سمت راست نیز یک بار، دو بار، یک بار و نیز یک بار هست، پس شکل در ردیف پایانی تکرار می‌شود.

(هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۳»

(معدری و تکی فراهانی)

نه مثلث در شکل آشکار است. علاوه بر این، مثلث‌های زیر هم در شکل هست:



(۱, ۲), (۲, ۳), (۳, ۴), (۱, ۴), (۶, ۷, ۹), (۶, ۷, ۸, ۹)

پس تعداد کل مثلث‌ها، برابر است با:

$$۹ + ۶ = ۱۵$$

(هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۴»

(ممیدکنبی)

در شکل‌های گزینه‌های «۲» و «۳» وجه‌هایی روبه‌روی هم رسم شده است

که باید در مقابل هم باشند. و در گزینه «۲» و و در گزینه «۳» نیز جهت فلش اشتباه رسم

در گزینه «۳». همچنین در گزینه «۱» نیز جهت فلش اشتباه رسم

شده است. این گزینه به شکل صحیح است.

(هوش غیرکلامی)