

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون جامع پنجم ۲۳ مرداد ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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



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



آزمون جامع «۲۳ مرداد ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر علمی

مدت پاسخ‌گویی : ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

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

پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
پروانه ابدالی-کاظم اجلالی-عباس اشرفی-امیرحسین افشار-شاهین پروازی-علی جهان‌پور-مهرنوش حاتمی-احمد حسن‌زاده‌فرد-روح‌اله حسینی-افشین خاصه‌خان-سامان سلامیان-سیدمحمد موسوی-علی ناری‌ایبانه-غلامرضا نیازی	ریاضی پایه و حسابان ۲	
امیرحسین ابومحبوب-علی پسندیده-روح‌اله حسینی-محمد خندان-مصطفی دبداری-سوگند روشنی-ایمان ساریخانی-نرگس کارگر-درنا کربلایی-مهرداد ملوندی-محمد ناری‌ایبانه	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	

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 مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاران رتبه‌برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	امیرمحمد علیپور-معصومه صنعت‌کار-مهسا محمدنیا-سجاد سلیمی		

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

ریاضیات

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

۱- دنباله $-a, 2a, b, \dots$ دنباله حسابی غیر ثابت و $a, b, 4a + a, \dots$ دنباله هندسی است.حاصل $a + b$ کدام است؟

$$(1) \quad 3 \quad (2) \quad 4$$

$$(3) \quad 10 \quad (4) \quad 12$$

۲- اگر $a = \frac{2}{\sqrt[6]{64 + 32\sqrt{3}}}$ باشد، مقدار $a^6 + 2a^3$ برابر با کدام گزینه است؟

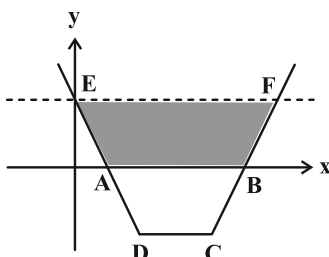
$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad 3 \quad (4) \quad 4$$

۳- اگر یکی از ریشه‌های معادله $x^2 - mx + \log_7^{25} = 0$ برابر $\log_7^5$ باشد، مقدار m چند است؟

$$(1) \quad \log_7^5 \quad (2) \quad \log_7^1 \quad (3) \quad \log_7^2 \quad (4) \quad \log_7^{20}$$

۴- حداقل فاصله نقطه مشترک دو سهمی به معادله‌های $y = x^2 - 4mx + 1$ و $y = -x^2 - 2m^2 + 1$ از خط $y = 2x + 2$ کدام است؟

$$(1) \quad \frac{2\sqrt{5}}{15} \quad (2) \quad \frac{2\sqrt{2}}{3} \quad (3) \quad \frac{4\sqrt{2}}{3} \quad (4) \quad 2\sqrt{2}$$

۵- نمودار تابع $f(x) = |x - 3| + |x - 4|$ را k واحد در راستای عمودی مطابق شکل پایین می‌آوریم تا مساحت ناحیه رنگی $\frac{11}{5}$ برابرمساحت دوزنقه $ABCD$ شود. مقدار k کدام است؟

$$(1) \quad 3$$

$$(2) \quad 3/5$$

$$(3) \quad 4$$

$$(4) \quad 4/5$$

۶- مجموعه برد تابع $f(x) = [3x - 2[x]] + 1 - [x]$ کدام است؟ ($[\]$ ، نماد جزء صحیح است).

$$(1) \quad \{1, 2\} \quad (2) \quad \{2, 3, 4\} \quad (3) \quad \{1, 2, 3, 4\} \quad (4) \quad \{1, 2, 3\}$$

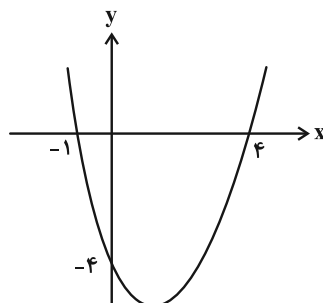
۷- قرینه تابع $f(x) = x^2 + \sqrt{a + bx}$ نسبت به خط $y - x = 0$ ، خط $y + 3 - x = 0$ را در نقطه $(a, 1)$ قطع می‌کند. مقدار $b - a$ کدام است؟

$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad 3 \quad (4) \quad 4$$

۸- توابع $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$ و $g(x) = \sqrt{x - x^3}$ مفروض‌اند. دامنه تابع $g \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟

$$(1) \quad \text{صفر} \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad 2 \quad (4) \quad \text{بی‌شمار}$$

۹- نمودار تابع درجه دوم f به صورت زیر است. نمودار تابع $g(x) = x^3 - 9f(x)$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟



- (۱) اول
(۲) دوم
(۳) سوم
(۴) چهارم

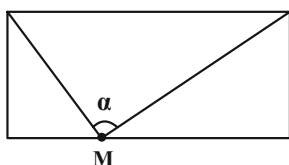
۱۰- اگر $f(x) = 3x + |x - 2|$ باشد، مجموعه جواب نامعادله $-2 \leq f^{-1}(x) \leq 4$ کدام است؟

- (۱) $[-2, 14]$ (۲) $[-3, 17]$ (۳) $[-6, 10]$ (۴) $[0, 14]$

۱۱- حاصل ضرب جواب‌های معادله $6^x + 18 = 6 \times 2^x + 3^{x+1}$ کدام است؟

- (۱) $\log_3^3$ (۲) $\log_3^2$ (۳) $\log_3^6$ (۴) $\log_3^6$

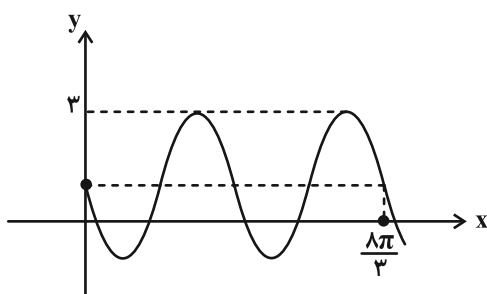
۱۲- در مستطیل شکل زیر، طول دو برابر عرض است. اگر نقطه M طول مستطیل را به نسبت ۱ به ۳ تقسیم کرده باشد، مقدار



$\cos^2 \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{13}$ (۲) $\frac{1}{5}$
(۳) $\frac{1}{65}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۱۳- قسمتی از منحنی تابع $y = 1 + b \cos(\frac{3\pi}{4} + ax)$ به صورت زیر است. مجموع صفرهای تابع در بازه $(0, \pi)$ کدام است؟

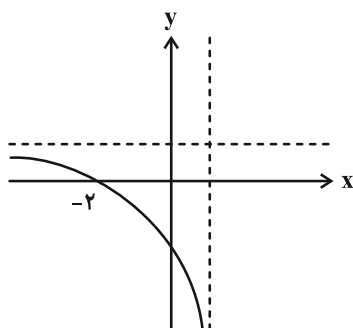


- (۱) $\frac{3\pi}{4}$
(۲) $\frac{2\pi}{3}$
(۳) $\frac{5\pi}{6}$
(۴) $\frac{8\pi}{3}$

۱۴- مجموع جواب‌های معادله $\sin x + \sin 5x = 2 \sin 2x \cos 3x + 1$ که در بازه $(0, 2\pi)$ قرار دارند، کدام است؟

- (۱) π (۲) $\frac{7\pi}{6}$ (۳) $\frac{2\pi}{2}$ (۴) $\frac{4\pi}{3}$

۱۵- منحنی مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \frac{ax+b}{x-c}$ است. اگر مختصات نقطه تقاطع مجانب‌ها $(1,1)$ باشد، حاصل $a+b+c$



برابر با کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۶- تابع $f(x) = \begin{cases} (x^2 - a)[x] & ; |x-2| < 1 \\ k & ; |x-2| = 1 \\ \frac{x^2 - b}{x - \sqrt{2}x} + c & ; |x-2| > 1 \end{cases}$ در بازه $(1,4)$ پیوسته است. مقدار c کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

۳ (۴)

-۳ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۱۷- خط $y = 2ax + b$ بر منحنی $y - x^4 + 2ax = 0$ در نقطه‌ای به طول یک مماس است. مقدار $3a + b$ چقدر است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

-۲ (۲)

صفر (۱)

۱۸- اگر $f(x) = x^2 + 2x + 3$ و $g(x) = 2x + 1$ باشند، آنگاه جواب معادله $(g \circ f)'(x) = (f \circ g)'(x)$ کدام است؟

۱ (۴)

-۱ (۳)

۲ (۲)

-۲ (۱)

۱۹- اندازه پاره خط AA' که نقطه روی تابع $f(x) = \sqrt[3]{x}$ و وارونش را در ناحیه اول مختصات به هم وصل می‌کند، ماکزیمم است.

طول نقطه A به شرطی که کم‌تر از طول تلاقی f با تابع همانی باشد، کدام است؟ (نقطه A روی نمودار تابع f قرار دارد.)

$\frac{1}{\sqrt{27}}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{\sqrt[3]{9}}$ (۲)

$\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$ (۱)

۲۰- نمودار تابع $f(x) = 2x^3 - 3(m+1)x^2 + 6mx - 2$ از هر چهار ناحیه صفحه مختصات عبور می‌کند. مجموعه مقادیر ممکن m کدام است؟

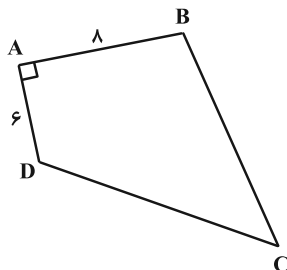
$(-\infty, 1 - \sqrt{3})$ (۲)

$(1 - \sqrt{3}, 0)$ (۱)

$\mathbb{R} - [-\sqrt{3}, \sqrt{3}]$ (۴)

$(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$ (۳)

- ۲۱- در چهارضلعی ABCD، از نقاط B و D دو پاره خط به ترتیب موازی AD و AB طوری رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقطه M (درون چهارضلعی) قطع کنند. اگر $\widehat{BDM} = 2\widehat{BDC}$ و فاصله نقطه M از وسط ضلع BC برابر $\frac{2}{5}$ واحد باشد، مساحت چهارضلعی ABCD کدام است؟

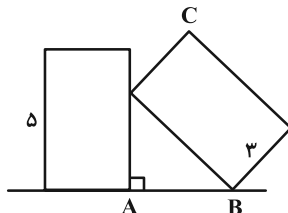


- (۱) ۹۶
(۲) ۹۲
(۳) ۸۸
(۴) ۸۴

- ۲۲- در مثلث ABC، نقاط D و E به ترتیب روی اضلاع AB و AC طوری قرار دارند که $DA = DB$ و $EC = 3EA$ است. اگر امتداد BC و DE یکدیگر را در نقطه F قطع کنند، طول BF چه کسری از BC است؟

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

- ۲۳- در شکل زیر، دو مستطیل یکسان به اضلاع ۳ و ۵ به گونه‌ای به هم تکیه داده شده‌اند که $AB = 4$ است. فاصله نقطه C از AB کدام است؟



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

- ۲۴- مجانس نقطه $A(4, 6)$ با تجانس معکوس به مرکز مبدأ مختصات که اندازه مساحت‌ها را نصف می‌کند، بر کدام خط واقع است؟

- (۱) $x - y = 1$ (۲) $y - x = 1$ (۳) $x - y = \sqrt{2}$ (۴) $y - x = \sqrt{2}$

- ۲۵- در مثلث ABC، $\widehat{B} = 4\widehat{C}$ و $3bc = 4p(p - a)$. اندازه زاویه C چند درجه است؟ (p نصف محیط مثلث است.)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

- ۲۶- در مثلث ABC با طول اضلاع $AB = 6$ ، $BC = 7$ و $AC = 8$ ، نیمساز زاویه A و عمودمنصف ضلع BC همدیگر را در نقطه F قطع می‌کنند. اندازه AF کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

- ۲۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ و B ماتریس مربعی از مرتبه ۲ و وارون پذیر باشد، به طوری که $2A + B = 3AB$ ، آنگاه مجموع درایه‌های روی قطر اصلی ماتریس $(2B)^{-1}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۲۸- در دستگاه معادلات خطی زیر که دارای جواب است، حاصل ضرب ماتریس ضرایب در خودش برابر ماتریس همانی است. اختلاف

$$\begin{cases} ax + by = 3 \\ x + \frac{1}{5}y = 4 \end{cases}$$

طول و عرض نقطه تلاقی دو خط کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{5}{5}$ (۴) $\frac{6}{5}$

- ۲۹- کوچک‌ترین شعاع دایره مماس بر محورهای مختصات در ربع اول که از خط به معادله $x + y = 2$ و تری به طول $\sqrt{2}$ جدا می‌کند، کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$
- ۳۰- نقطه M روی یک بیضی با کانون‌های F و F' و طول قطرهای ۲۶ و ۱۰ واحد قرار دارد. اگر شعاع دایره محاطی داخلی مثلث MFF' برابر ۲ باشد، مساحت مثلث MFF' کدام است؟
 (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰
- ۳۱- اگر $A = (-1, 2, 0)$ ، $B = (1, 0, -1)$ و $C = (0, -1, 1)$ سه رأس مثلث ABC و نقطه H پای ارتفاع وارد بر ضلع BC باشد، مساحت مثلث ABH کدام است؟
 (۱) $\frac{5\sqrt{2}}{6}$ (۲) $\frac{5\sqrt{2}}{3}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{5\sqrt{6}}{12}$
- ۳۲- اگر p و q دو گزاره دلخواه باشند، کدام یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز منطقی با گزاره $[(p \Rightarrow q) \wedge q] \Rightarrow \sim [(p \Leftrightarrow q) \wedge \sim p]$ است؟
 (۱) $p \wedge q$ (۲) $p \vee q$ (۳) $p \Rightarrow q$ (۴) T
- ۳۳- خانواده‌ای سه فرزند دارد و فرض کنید تاسی در اختیار داریم که احتمال رو شدن هر عدد در آن، متناسب با تعداد مقسوم‌علیه‌های آن است. تاس را پرتاب می‌کنیم، اگر ۱ بیاید فرزند بزرگ‌تر، اگر ۲ بیاید فرزند وسطی و در غیر این صورت، فرزند کوچک‌تر را انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال فرزندی که انتخاب کرده‌ایم، خواهر بزرگ‌تر از خودش دارد؟
 (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{6}{7}$ (۳) $\frac{13}{28}$ (۴) $\frac{37}{56}$
- ۳۴- در پرتاب دو تاس و سه سکه، با چه احتمالی هر دو تاس، عدد اول یا حداقل یک سکه، رو ظاهر خواهد شد؟
 (۱) $\frac{21}{32}$ (۲) $\frac{15}{16}$ (۳) $\frac{11}{16}$ (۴) $\frac{29}{32}$
- ۳۵- میانگین و واریانس ۲۰ داده به ترتیب برابر ۳۰ و ۴ است. اگر داده‌های ۳۱، ۳۴ و ۲۵ را به این داده‌ها اضافه کنیم، مقدار تقریبی واریانس داده‌های جدید کدام است؟
 (۱) $3/7$ (۲) $3/8$ (۳) $5/3$ (۴) $5/5$
- ۳۶- منحنی به معادله $yx^2 + 2y - x - 6 = 0$ از چند نقطه با مختصات صحیح عبور می‌کند؟
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۳۷- از بین جواب‌های طبیعی دو رقمی x در معادله $37^x + 17y = 71$ ، عددی را به دلخواه انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این عدد مضرب ۱۸ است؟
 (۱) $0/5$ (۲) $0/4$ (۳) $0/3$ (۴) $0/2$
- ۳۸- در گراف ناهمبند G با حداکثر تعداد یال ممکن، رابطه $\gamma = \Delta = 3$ برقرار است. مقدار $\Delta(\bar{G}) + q(\bar{G})$ کدام است؟
 (۱) ۵۲ (۲) ۵۴ (۳) ۵۶ (۴) ۵۸
- ۳۹- قرار است سه کارگر با سه نوع ماشین نخ‌ریسی و سه نوع الیاف در سه روز اول هفته کار کنند به گونه‌ای که هر کارگر با هر نوع ماشین و هر نوع الیاف دقیقاً یک بار کار کرده باشد و نیز هر الیاف در هر ماشین دقیقاً یک بار به کار گرفته شود. برنامه‌ریزی این کار به چند طریق امکان‌پذیر است در صورتی که کارگر اول به ترتیب با ماشین‌های ۱، ۲ و ۳ و الیاف ۳، ۲ و ۱ کار کند؟
 (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۱۲
- ۴۰- چند تابع پوشای f از مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ به روی مجموعه $\{1, 2, 3\}$ می‌توان نوشت که $f(1) + f(2)$ عددی فرد باشد؟
 (۱) ۵۷ (۲) ۷۶ (۳) ۴۸ (۴) ۶۴

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون جامع پنجم ۲۳ مرداد ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

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

هفته‌ی آخر، هفته‌ی تورق سریع

هفته آخر هفته‌ی تورق سریع است. سعی کنید همین امروز برنامه‌ی خود را برای این هفته تنظیم کنید تا بدانید در این هفته چه کارهایی می‌خواهید انجام بدهید. ممکن است بخواهید یک یا دو آزمون جامع هم در این هفته تمرین کنید. اما حتماً تورق سریعی روی کتاب‌های درسی، جزوه‌ها، کتاب خودآموزی، دست‌نوشته‌ها و یادداشت‌های خودتان داشته باشید. شما چه برنامه‌ای برای هفته آخر خود دارید؟



آزمون جامع «۲۳ مرداد ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

فهرست سؤالات

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۶۵ سؤال

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

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	محمد احمدی-علیرضا جباری-مهرداد حاجی-محمد رضا خادمی-علی خلیلی-مسعود خندانی رحمت اله خیرالزاده-سماکوش-محمد مهدی فتوحی-احمد مرادی-پور-محمد کاظم منشادی-محمود منصوری محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی-نژاد
شیمی	مجید جلیل ناغونی-امیر حاتمیان-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجهی-مجد-یاسر راش-احسان روستایی-آترین صبا محسن مجنونی-مجتبی محبوب

گزینشگران و ویراستاران

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

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

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

فیزیک

۴۱- کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) پرتوهای α ، سنگین‌اند و برد بلندی دارند.

ب) تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند واپاشی هسته پایسته است.

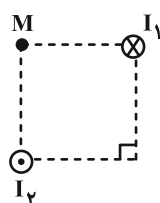
پ) یکی از کاربردهای گسترده واپاشی α ، در آشکارسازهای دود است.

ت) واپاشی α ، در هسته‌های سبک صورت می‌گیرد.

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

۴۲- در شکل زیر، دو سیم راست و بلند روی دو رأس یک مربع و عمود بر صفحه قرار دارند. اگر از این دو سیم، جریان‌های

الکتریکی یکسان I_1 و I_2 مطابق شکل زیر عبور کند، میدان مغناطیسی خالص در رأس M در چه جهتی است؟



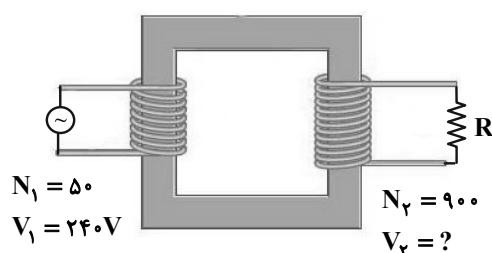
(۱) →

(۲) ↓

(۳) ↖

(۴) ↘

۴۳- در شکل زیر، V_p چند ولت است؟



(۱) ۲۱۶

(۲) ۴۳۲

(۳) ۲۱۶۰

(۴) ۴۳۲۰

۴۴- اگر تندی جسمی از ۷ به ۲۷ برسد، انرژی جنبشی آن به اندازه ΔK_1 و اگر تندی همان جسم از ۲۷ به ۳۷ برسد، انرژی جنبشی

آن به اندازه ΔK_2 تغییر می‌کند. $\frac{\Delta K_2}{\Delta K_1}$ برابر کدام است؟

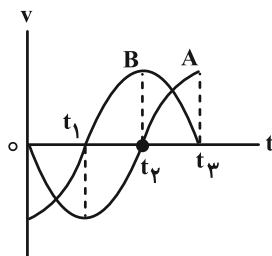
(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{3}{2}$

۴۵- در آزمایش یانگ، اگر لیزر تک‌فام قرمز با لیزر تک‌فام آبی جایگزین شود، چه تغییری در پهنای نوارهای تداخلی ایجاد می‌شود؟

(۱) پهنای نوارها کاهش می‌یابد. (۲) پهنای نوارها تغییری نمی‌کند و فقط رنگشان عوض می‌شود.

(۳) نوارهای تداخلی کاملاً ناپدید می‌شوند. (۴) پهنای نوارها افزایش می‌یابد.

۴۶- شکل زیر، نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کنند. چه تعداد از



موارد زیر در مورد حرکت دو متحرک نادرست است؟

(الف) متحرک A در لحظه t_1 و متحرک B در لحظه t_2 تغییر جهت حرکت می‌دهند.

(ب) در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، هر دو متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند.

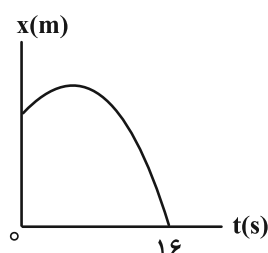
(پ) در بازه زمانی t_2 تا t_3 ، بردار شتاب متحرک A خلاف جهت بردار شتاب متحرک B است.

(ت) در بازه زمانی 0 تا t_1 ، حرکت متحرک A کندشونده ولی حرکت متحرک B تندشونده است.

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۴۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 16$ s،

تندی متوسط متحرک $5 \frac{m}{s}$ و اندازه سرعت متوسط آن $2 \frac{m}{s}$ باشد، بیشینه فاصله متحرک از مبدأ مکان چند متر است؟



۳۶ (۱)

۴۰ (۲)

۴۸ (۳)

۵۶ (۴)

۴۸- معادله مکان- زمان متحرکی در SI به صورت $x = -t^2 + At + B$ می‌باشد. بردار مکان این متحرک در لحظه $t_1 = 1$ s برابر $\vec{A}$ ($5m$) و اندازه سرعت آن در لحظه‌های $t_2 = 2$ s و $t_3 = 3$ s با یکدیگر برابر است. B چند واحد SI است و پس از چند

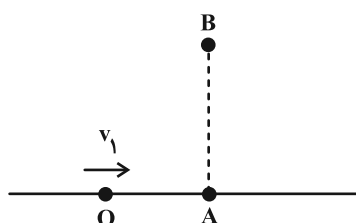
متر جابه‌جایی از لحظه شروع حرکت، تندی متحرک به $7 \frac{m}{s}$ می‌رسد؟

- ۶ ، -۱ (۱) -۶ ، -۱ (۲) ۶ ، ۱ (۳) -۶ ، ۱ (۴)

۴۹- گلوله‌ای با تندی ثابت v_1 در مسیری مستقیم حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که گلوله از نقطه O می‌گذرد، سنگی از نقطه B رها

می‌شود. اگر این سنگ با گلوله برخورد کند، با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، v_1 چند متر بر ثانیه است؟

($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $AB = 180m$ ، $OA = 60m$)



۱۲ (۱)

۲۴ (۲)

۱۰ (۳)

$6\sqrt{2}$ (۴)

۵۰- دو گلوله هم حجم (۱) و (۲) به جرم‌های m و $3m$ را از ارتفاع یکسانی رها می‌کنیم. در لحظه برخورد به زمین کدام گزینه توصیف دقیقی از اندازه شتاب و سرعت گلوله‌ها دارد؟ (مقاومت هوا را ثابت در نظر بگیرید).

$$(۱) \quad v_1 > v_2, a_1 > a_2$$

$$(۲) \quad v_1 < v_2, a_1 < a_2$$

$$(۳) \quad v_1 > v_2, a_1 = a_2$$

$$(۴) \quad v_1 = v_2, a_1 < a_2$$

۵۱- به جسمی به جرم 2 kg که روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0.2$ است، نیرویی در امتداد سطح با بزرگی 30 N وارد می‌کنیم و جسم در جهت نیرو شروع به حرکت می‌کند. پس از مدتی نیروی افقی را حداکثر چند نیوتون می‌توانیم کاهش دهیم تا تندی جسم کم نشود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$(۱) \quad 14 \quad (۲) \quad 4 \quad (۳) \quad 26 \quad (۴) \quad 16$$

۵۲- متحرکی در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت، در هر ثانیه n دور بر روی مسیری دایره‌ای شکل می‌چرخد. اگر شعاع دوران نصف شده و تعداد دفعات چرخش متحرک در هر ثانیه بر روی مسیر دایره‌ای جدید نسبت به حالت قبل ۴ برابر شود، اندازه نیروی مرکزگرا چند برابر می‌شود؟

$$(۱) \quad 4 \quad (۲) \quad 6 \quad (۳) \quad 8 \quad (۴) \quad 15$$

۵۳- در ارتفاع 1600 کیلومتری از سطح زمین، بزرگی شتاب گرانشی وارد بر یک جسم در سطح زمین است؟ (شعاع زمین را 6400 km فرض کنید).

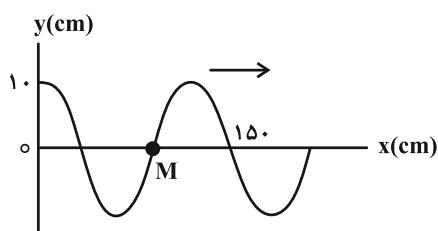
$$(۱) \quad 64 \quad (۲) \quad 36 \quad (۳) \quad 16 \quad (۴) \quad 81$$

۵۴- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر، در SI به صورت $x = 0.02 \cos 50t$ است. تندی نوسانگر در لحظه $t = 0.07\pi\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

$$(۱) \quad 0.5 \quad (۲) \quad 1 \quad (۳) \quad 0.2 \quad (۴) \quad \text{صفر}$$

۵۵- شکل زیر، نقش یک موج منتشر شده در طول طنابی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر نیروی کشش طناب 1200 N و طناب دارای

قطر 2 mm و چگالی $\frac{4}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط نقطه M از این طناب تا لحظه $t = \frac{1}{500}\text{ s}$ در SI کدام است؟ ($\pi \approx 3$)



$$(۱) \quad 200$$

$$(۲) \quad 250$$

$$(۳) \quad 20$$

$$(۴) \quad 25$$

۵۶- موج‌های صوتی پس از رسیدن به پرده گوش، از گوش میانی عبور می‌کند. قطر سوراخ گوش میانی در افراد بزرگسال ۶mm و

طول آن ۲/۵cm است. هنگام شنیدن صحبت‌های عادی، شدت موج‌های صوتی در گوش میانی $\frac{W}{m^2} = 4 \times 10^{-6}$ است. در این

حالت، توان متوسط دریافتی گوش میانی در SI کدام است؟ ($\pi \approx 3$ و مقطع سوراخ گوش میانی را دایره در نظر بگیرید).

- (۱) $2/7 \times 10^{-10}$ (۲) $1/0.8 \times 10^{-10}$ (۳) 27×10^{-10} (۴) $10/8 \times 10^{-10}$

۵۷- در یک تشت موج که از دو ناحیه با عمق‌های متفاوت تشکیل شده است، با استفاده از یک نوسان‌ساز تیغه‌ای که با بسامد ۴Hz

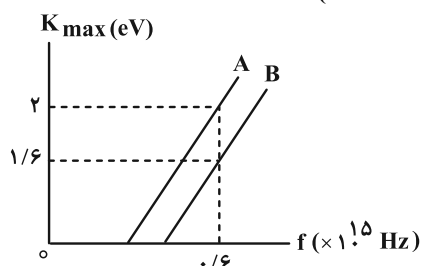
نوسان می‌کند، روی سطح آب امواجی تخت ایجاد شده است. اگر با ورود موج از ناحیه کم‌عمق به ناحیه عمیق تندی انتشار

موج $\frac{m}{s} = 4$ تغییر کند، طول موج آن چند سانتی‌متر و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد. (۳) کاهش می‌یابد. (۴) افزایش می‌یابد.

۵۸- نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌های گسیلی از سطح دو فلز A و B، برحسب بسامد نور فرودی، مطابق شکل زیر

است. طول موج آستانه فلز A چند برابر طول موج آستانه فلز B است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)



(۱) ۲

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{4}{5}$

(۴) $\frac{5}{4}$

۵۹- طول موج دومین خط طیف اتمی هیدروژن در رشته براکت ($n' = 4$) چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۱۶۴۰ (۲) $\frac{1600}{3}$ (۳) $\frac{5625}{4}$ (۴) ۲۸۸۰

۶۰- حدود ۰/۷ درصد اورانیوم موجود در سنگ معدن طبیعی اورانیوم از ایزوتوپ ۲۳۵ تشکیل شده است و مابقی اورانیوم ۲۳۸ می‌باشد.

در هر واکنش شکافت، حدود ۲۰۰MeV انرژی آزاد می‌شود. چنانچه تمامی ایزوتوپ ۲۳۵ موجود در یک کیلوگرم از این سنگ

اورانیوم بتواند بر اثر شکافت، انرژی خود را آزاد کند، مقدار این انرژی برحسب MeV (مگا الکترون ولت) تقریباً کدام است؟

($N_a = 6 \times 10^{23} = \text{عدد آووگادرو}$ ، $\frac{238}{\text{mol}} \approx 238 \text{ g}$ جرم مولی ^{238}U و $\frac{235}{\text{mol}} \approx 235 \text{ g}$ جرم مولی ^{235}U)

- (۱) $1/75 \times 10^{24}$ (۲) $1/75 \times 10^{21}$ (۳) $3/5 \times 10^{24}$ (۴) $3/5 \times 10^{21}$

۶۱- اگر فاصله بین دو ذره باردار ۸cm تغییر کند، اندازه نیروی الکتریکی که دو ذره باردار به هم وارد می‌کنند، ۶۴ درصد کاهش

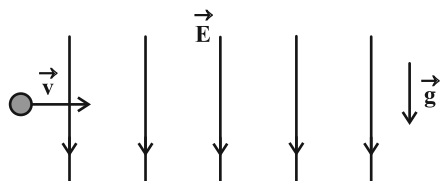
می‌یابد. فاصله اولیه دو ذره چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۲۰

۶۲- یک ذره باردار به جرم $2/5$ گرم، مطابق شکل زیر، به صورت افقی در حال حرکت است و بدون انحراف و تغییر سرعت از میدان

الکتریکی یکنواخت به بزرگی $(\frac{N}{C}) 1/25 \times 10^5$ عبور می کند که راستای آن عمود بر سطح زمین و جهت آن رو به پایین است. بار

ذره چند میکروکولن است؟ ($g = 10^{-2} \frac{m}{s^2}$)



(۱) $0/2$

(۲) $-0/2$

(۳) 2

(۴) -2

۶۳- خازن تختی را پس از شارژ کامل، از باتری جدا می کنیم. یکی از دو صفحه خازن را به موازات صفحه دوم طوری جابه جا می کنیم تا مساحت

قسمتی از صفحه ها که مقابل هم قرار دارد، 20% درصد کاهش یابد. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟

(۱) 20% درصد کاهش می یابد.

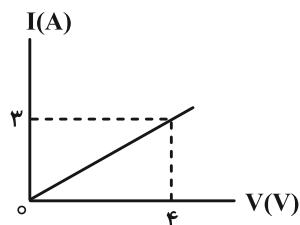
(۲) 20% درصد افزایش می یابد.

(۳) 25% درصد کاهش می یابد.

(۴) 25% درصد افزایش می یابد.

۶۴- نمودار زیر، تغییرات جریان الکتریکی یک رسانا بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن را نشان می دهد. اگر این رسانا را به دو سر یک باتری با

نیروی محرکه الکتریکی $40V$ و مقاومت درونی $\frac{2}{3}\Omega$ متصل کنیم، جریان الکتریکی ایجاد شده چند آمپر خواهد شد؟ (دما ثابت است.)



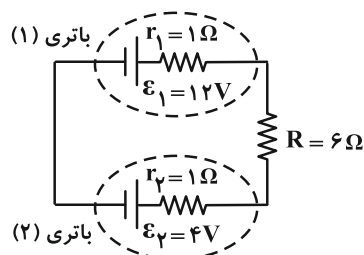
(۱) 5

(۲) 10

(۳) 15

(۴) 20

۶۵- در مدار شکل زیر، باتری (۲) در هر دقیقه انرژی الکتریکی می کند.



(۱) $240J$ ، تولید

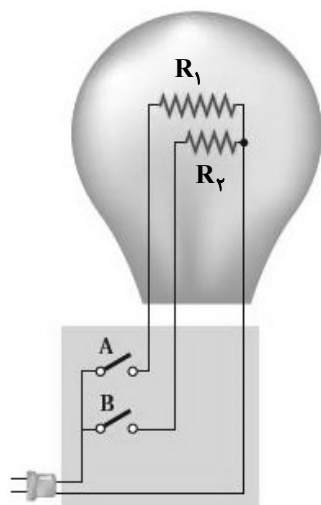
(۲) $300J$ ، تولید

(۳) $240J$ ، مصرف

(۴) $300J$ ، مصرف

۶۶- یک لامپ سه راهه که دو رشته دارد، مطابق شکل، برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر کمترین و بیشترین توان مصرفی

این لامپ به ترتیب $P_{\min}$ و $P_{\max}$ بوده و $P_{\max} = \Delta P_{\min}$ باشد، نسبت مقاومت رشته‌های لامپ $(\frac{R_2}{R_1})$ کدام است؟ $(R_2 < R_1)$



(۱) $\frac{1}{5}$

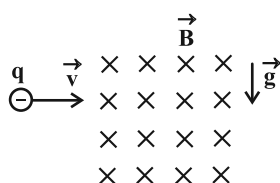
(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۶۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم ۲ گرم و بار $q = -2mC$ با تندی $10^3 \frac{m}{s}$ به‌طور افقی وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و

درون سویی به بزرگی ۱/۰ تسلا می‌شود. اندازه میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ و جهت آن به کدام طرف باشد تا ذره از مسیر خود



منحرف نشود؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) ۱۱۰ ، بالا

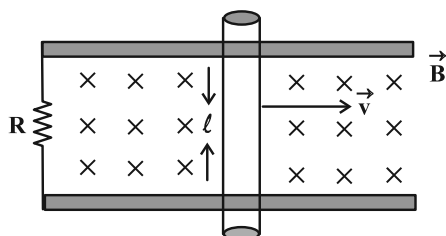
(۲) ۱۰۰ ، پایین

(۳) ۱۰۰ ، بالا

(۴) ۱۱۰ ، پایین

۶۸- میله رسانایی به طول $\ell = 2m$ بر روی مداری مطابق شکل زیر، با تندی $40 \frac{cm}{s}$ در حال حرکت است. اگر بزرگی میدان

مغناطیسی $B = 500G$ باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت و جهت جریان القایی در مدار چگونه است؟



(۱) $2 \times 10^{-2} V$ ، ساعتگرد

(۲) $4 \times 10^{-2} V$ ، ساعتگرد

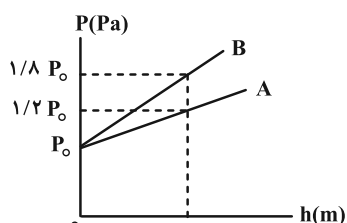
(۳) $2 \times 10^{-2} V$ ، پادساعتگرد

(۴) $4 \times 10^{-2} V$ ، پادساعتگرد

۶۹- یکای فرعی گرما کدام است؟

- (۱) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ (۳) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ (۴) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$

۷۰- شکل زیر، نمودار فشار بر حسب عمق را برای دو مایع A و B نشان می‌دهد. چگالی و فشار پیمانه‌ای مایع B در عمق h، به



ترتیب از راست به چپ، چند برابر چگالی و فشار پیمانه‌ای مایع A در همان عمق است؟

- (۱) ۱/۵ ، ۴
(۲) ۴ ، ۱/۵
(۳) ۱/۵ ، ۱/۵
(۴) ۴ ، ۴

۷۱- برای تأمین نیروی بالابری هواپیماها، بال‌های هواپیما طوری طراحی می‌شوند که تندی هوا در بالای بال از زیر آن

می‌باشد. در نتیجه فشار هوای بالای بال از فشار هوای زیر آن است.

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

۷۲- جسمی به جرم ۱ kg را از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر در مسیر برگشت، تندی جسم در ارتفاع

۱۲/۲۵ متری برابر با $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد و تندی آن در ارتفاع ۶ متری سطح زمین ۲۰ درصد افزایش یافته باشد، طی این فاصله چند

ژول از انرژی مکانیکی آن به انرژی درونی تبدیل شده است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۵۰/۵ (۲) ۶۰/۵ (۳) ۴۰/۵ (۴) ۷۰/۵

۷۳- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) کمیت دماسنجی ترموکوپل، مقاومت الکتریکی است.

(۲) با افزایش دمای آب، گرمای نهان تبخیر آن افزایش می‌یابد.

(۳) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.

(۴) در طی شب، پدیده همرفت موجب نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.

۷۴- دمای یک قطعه فلز توسط یک گرمکن ۹۰ واتی در مدت ۲ min از 55°F به 91°F می‌رسد. ظرفیت گرمایی این قطعه در SI

چند واحد است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۵۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۳۰۰

۷۵- ۲ مول گاز آرمانی با حجم اولیه ۴ لیتر، در فشار ثابت ۲/۵ اتمسفر به اندازه ۲۴۰۰ ژول کار انجام داده است تا منبسط شود. دمای

گاز در پایان این فرایند چند کلوین است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ و $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

- (۱) ۲۱۲/۵ (۲) ۱۲۳ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۴۵/۵

شیمی

۷۶- پتاسیم دارای سه ایزوتوپ با عددهای جرمی ۳۹، ۴۰ و ۴۱ است. اگر در نمونه‌ای از این فلز، شمار اتم‌های سبک‌ترین ایزوتوپ

پتاسیم، ۹ برابر شمار اتم‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ آن باشد، فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ پتاسیم در این نمونه چند درصد است؟

(جرم اتمی میانگین پتاسیم $39/28 \text{ amu}$ و عدد جرمی را برابر با جرم اتمی (amu) در نظر بگیرید.)

(۱) ۶۳ (۲) ۷۲ (۳) ۸۱ (۴) ۹۰

۷۷- از بین عبارتهای زیر، کدام گزینه درست است؟

(۱) از بین هشت عنصر فراوان‌تر سیاره زمین، ۵۰ درصد از دسته p جدول تناوبی به شمار می‌روند.

(۲) هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی باید با پوشش‌های محافظ از جنس فلز آهن از غده تیروئید محافظت کرد.

(۳) به دلیل اندازه مشابه یون یدید با یون دارای تکنسیم، از رادیوایزوتوپ ^{99}Tc برای درمان بیماری‌های غده تیروئید استفاده می‌شود.

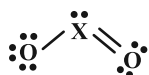
(۴) عنصر فلزی تشکیل‌دهنده لیتیم کلرید دارای دو ایزوتوپ طبیعی است که فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن در نمونه طبیعی کمتر از ایزوتوپ سبک‌تر است.

۷۸- عنصر X با عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است و گاز نجیب موجود در آرایش الکترونی فشرده آن با گاز نجیب

موجود در آرایش الکترونی فشرده عنصر یکسان است.

(۱) ^{30}Zn ، ^{16}S (۲) ^{17}Cl ، ^{14}Si (۳) ^{27}Co ، ^{50}Sn (۴) ^{47}Ag ، ^{12}Mg

۷۹- با توجه به ساختار لوویس زیر، کدام موارد از مطالب داده شده نادرست است؟ (نماد X فرضی است.)



(الف) اتم مرکزی می‌تواند اتم N باشد.

(ب) ساختاری مشابه گاز گوگرد دی‌اکسید دارد.

(پ) این ترکیب از نظر ساختار لوویس با مولکول اوزون مشابه است.

(ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن با یون نیترات (NO_3^-) برابر است.

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

۸۰- کدام مطلب درست است؟

(۱) واکنش‌پذیری گاز اوزون کمتر از گاز اکسیژن است.

(۲) اوزون تنها آلوتروپی از اکسیژن است که در استراتوسفر یافت می‌شود.

(۳) می‌توان گفت تفاوت خواص اوزون و اکسیژن به دلیل تفاوت در ساختار مولکولی آن‌ها است.

(۴) از گاز اکسیژن در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

۸۱- درباره واکنش زیر که در یک ظرف دربسته و با یک مول از واکنش دهنده در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مطلب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)



- (۱) با انجام کامل واکنش، جرم محتویات جامد درون ظرف به ۱۰۶ گرم می‌رسد.
 (۲) با پیشرفت واکنش، جرم محتویات جامد درون ظرف برخلاف جرم گازهای درون ظرف، کاهش می‌یابد.
 (۳) نوعی واکنش اکسایش- کاهش است که اتم‌های سدیم نقش کاهنده و اتم‌های کربن نقش اکسنده را ایفا می‌کنند.
 (۴) در طول انجام واکنش، تغییر جرم گازهای CO_2 و H_2O ، به دلیل داشتن ضریب استوکیومتری یکسان، با هم برابر است.
- ۸۲- $8/2$ گرم سدیم فسفات را به ۲۰۰ گرم محلول کلسیم فسفات که غلظت یون کلسیم آن برابر ۳۰۰۰ ppm است، اضافه می‌کنیم. غلظت نهایی یون فسفات به تقریب چند درصد جرمی خواهد بود؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود، ($O = 16, Ca = 40, Na = 23, P = 31 : g.mol^{-1}$))

(۱) ۵/۹ (۲) ۶/۹ (۳) ۷/۹ (۴) ۸/۹

۸۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) اگر نیروی بین مولکولی گاز X قوی‌تر از گاز Y باشد، گاز X را آسان‌تر می‌توان به مایع تبدیل کرد.
 (ب) در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول‌های ناقطبی، نقطه جوش پایین‌تری دارد.
 (پ) ترکیب‌های آب و هیدروژن سولفید از لحاظ مدل فضاپرکن، ساختار لوویس، قطبیت و حالت فیزیکی در دمای اتاق مشابه یکدیگرند.
 (ت) اگر ماده A برخلاف ماده D در میدان الکتریکی جهت‌گیری کند، می‌توان نتیجه گرفت که نقطه جوش A بالاتر از نقطه جوش D است.
- (۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) الف و پ (۴) پ و ت

۸۴- انحلال پذیری گاز نیتروژن در دمای $15^\circ C$ و $35^\circ C$ ، به ترتیب برابر $1/5$ و m میلی گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای ۲ لیتر آب از $15^\circ C$ به $35^\circ C$ برسد، حداکثر ۲۰ درصد از گاز نیتروژن حل شده در آب آزاد می‌شود. انحلال پذیری نیتروژن در آب در دمای $35^\circ C$ کدام است؟ (جرم هر میلی لیتر آب، برابر یک گرم است.)

(۱) ۰/۳ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۶ (۴) ۱/۲

۸۵- با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای در دما و فشار اتاق، کدام موارد زیر درست‌اند؟

- (الف) در سومین عنصر نافلز، ۴ الکترون ظرفیتی وجود دارد.
 (ب) شمار عنصرهای گازی دوره سوم بیشتر از شمار عنصرهای جامد این دوره است.
 (پ) تفاوت عدد اتمی نخستین فلز واسطه جدول تناوبی با عنصر As ۳۳ در دوره چهارم برابر ۱۲ است.
 (ت) سومین عنصر نافلز دوره سوم، جامدی زرد رنگ است که در واکنش با دیگر اتم‌ها فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- (۱) الف، ب و پ (۲) الف و پ (۳) ب، پ و ت (۴) ب و ت

۸۶- در رابطه با واکنش استخراج آهن در شرکت فولاد مبارکه اصفهان، کدام گزینه درست است؟

(۱) در این واکنش کربن نقش عامل اکسنده را ایفا می‌کند.

(۲) کربن تنها نقش تامین انرژی را دارد و در واکنش شرکت نمی‌کند.

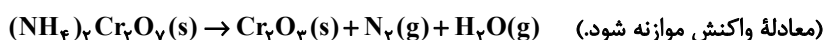
(۳) علت استفاده از کربن برای استخراج آهن، دسترسی آسان تر و صرفه اقتصادی بیشتر است.

(۴) در تمام شرکت‌های جهان تمام فلزها در صنعت همانند آهن با استفاده از کربن از ترکیب‌هایشان جدا می‌شوند.

۸۷- اگر ۶۳ گرم آمونیوم دی کرومات ناخالص (با فرمول شیمیایی $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) را مقداری حرارت دهیم تا مطابق با معادله واکنش

زیر با بازده ۷۵ درصد تجزیه شود، جرم مواد جامد درون ظرف به ۴۸ گرم می‌رسد. درصد خلوص واکنش‌دهنده کدام است؟

$$(\text{Cr} = 52, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

۸۸- ترکیبی با نام «۳-اتیل - ۲ - ۵- دی متیل هپتان» موجود است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد آن نادرست است؟

(۱) در ساختار آن، ۱۱ اتم کربن وجود دارد.

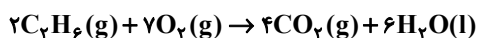
(۲) در ساختار پیوند- خط آن، ۱۰ خط وجود دارد.

(۳) شمار پیوندهای اشتراکی در این ترکیب برابر ۲۴ است.

(۴) جرم مولی این ترکیب ۱۵۶ گرم بر مول می‌باشد.

۸۹- اگر آنتالپی سوختن متان برابر $-890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد و در اثر واکنش زیر، ۳۱۲۰ کیلوژول گرما آزاد شود، ارزش سوختی گاز

پروپان به تقریب چند $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ خواهد بود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



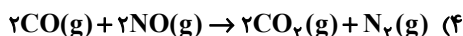
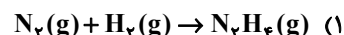
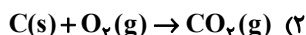
۱۰۰/۵ (۴)

۵/۵ (۳)

۵۰/۷ (۲)

۲۵/۵ (۱)

۹۰- کدام واکنش گرماده است و آنتالپی آن را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد؟



۹۱- ترکیبی با فرمول مولکولی $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ ، دارای یک پیوند سه‌گانه و گروه کربونیل است. گروه عاملی چند مورد از ساختارهای ممکن

برای این فرمول مولکولی، با گروه عاملی مولکول عامل طعم و بوی بادام مشابه است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

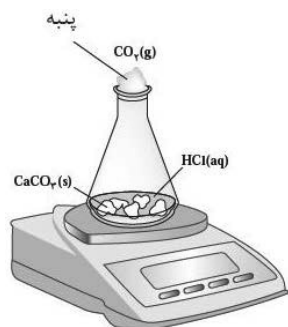
۱ (۱)

۹۲- کدام گزینه در رابطه با عوامل موثر بر سرعت واکنش نادرست است؟

- (۱) سرعت واکنش فلزات سدیم و پتاسیم با آب سرد در شرایط یکسان متفاوت است.
- (۲) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که در یک ارلن پر از گاز اکسیژن می‌سوزد.
- (۳) محلول پتاسیم پرمنگنات در دمای اتاق با یک اسید آلی به کندی واکنش می‌دهد ولی با گرم شدن محلول به سرعت پررنگ می‌شود.
- (۴) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود ولی با افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید سرعت واکنش به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد.

۹۳- شکل زیر مربوط به واکنش کامل $\text{CaCO}_3(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$ است. با توجه به جدول زیر که مربوط به تغییرات جرم در این واکنش است، جرم هر قطعه کلسیم کربنات به تقریب چند گرم است و سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید چند $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ است؟ (جرم قطعات کلسیم کربنات برابر فرض شود).

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35.5, Ca = 40 : g \cdot \text{mol}^{-1})$$



زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰

$$(1) \quad 6/7 \times 10^{-2}, 0/525$$

$$(2) \quad 8/04 \times 10^{-2}, 0/525$$

$$(3) \quad 6/2 \times 10^{-2}, 0/672$$

$$(4) \quad 8/04 \times 10^{-2}, 0/672$$

۹۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ساختار پلیمر سازنده لوله پلاستیکی و دبه آب یکسان است.
 - (۲) مجموع شماره گروه عنصرهای موجود در پلیمر سازنده پتو برابر ۳۰ است.
 - (۳) پلیمر سازنده سرنگ مانند پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف، سیر نشده است.
 - (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در پلیمر سازنده کیسه خون کمتر از پلیمر سازنده تفلون است.
- ۹۵- یک الکل و یک اسید آلی در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش داده و طی واکنش استری شدن یک استر با جرم مولی $116 g \cdot \text{mol}^{-1}$ تولید شده است. کدام یک از ترکیبات زیر نمی‌تواند استر تولید شده مورد نظر باشد؟ (الکل و اسید آلی شرکت‌کننده در واکنش هر دو تک عاملی و سیر شده هستند: $O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) پنتیل متانوات (۲) اتیل بوتانوات (۳) پروپیل متانوات (۴) بوتیل اتانوات

۹۶- پاک‌کننده‌ای با ساختار SO_3Na -  - R ،

(R سیر شده است؛ $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Na} = 23$, $\text{S} = 32$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) در صورت داشتن ۱۶ اتم کربن، جرم مولی آن ۳۲۱ گرم بر مول است.

(۲) در آب دریا، قدرت پاک‌کنندگی کمتری نسبت به آب چشمه دارد.

(۳) از مواد پتروشیمیایی و طی یک مرحله پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

(۴) در صورت داشتن ۱۲ اتم کربن در گروه R، در هر واحد فرمولی خود دارای ۵۲ اتم است.

۹۷- ثابت یونش اسید HX برابر $10^{-4} \times 0.8$ مول بر لیتر است. اگر در ۴ لیتر از محلول HX با $\text{pH} = 3/7$ ، $1/16$ گرم HX حل شده

باشد، جرم مولی X برابر چند گرم بر مول خواهد بود؟ ($\text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و نماد X فرضی است.)

(۱) ۵۶ (۲) ۵۷ (۳) ۵۸ (۴) ۵۹

۹۸- اگر در دمای اتاق با سرعت ثابت $5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ نمک پتاسیم اکسید را در ۶ لیتر آب مقطر حل کنیم، پس از یک دقیقه pH

محلول برابر با a می‌شود و می‌تواند b لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $\text{pH} = 1/7$ را خنثی کند. حاصل a - b برابر کدام

گزینه است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۹ (۴) ۱۹/۵

۹۹- درباره سلول گالوانی استاندارد «پلاتین - هیدروژن»، کدام مورد درست است؟ $(E^\circ(\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) / \text{Pt}(\text{s})) = 1/20 \text{ V})$

(۱) جنس الکترود در هر دو نیم‌سلول یکسان است و ضمن انجام واکنش، جرم الکترود آند برخلاف الکترود کاتد ثابت می‌ماند.

(۲) E° واکنش انجام شده در سلول برابر $1/20$ - ولت است و به‌طور طبیعی (خودبه‌خود) پیشرفت می‌کند.

(۳) آنیون‌های نیم‌سلول هیدروژن به سمت نیم‌سلول پلاتین، از دیواره متخلخل عبور می‌کنند.

(۴) شیب تغییرات غلظت یون‌های پلاتین و هیدرونیوم، قرینه یکدیگر است.

۱۰۰- با توجه به E° های داده شده کدام مورد درست است؟ ($\text{Mg} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

I) $\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Br}^-$, $E^\circ = +1/07 \text{ V}$

II) $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$, $E^\circ = -2/36 \text{ V}$

III) $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$, $E^\circ = 0/77 \text{ V}$

(۱) Fe^{2+} می‌تواند توسط Br^- اکسید شود.

(۲) در میان موارد بالا آنیون برمید قوی‌ترین اکسنده و کاتیون منیزیم قوی‌ترین کاهنده است.

(۳) واکنش $\text{Mg} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ به‌طور طبیعی انجام شده و از جرم تیغه کاتدی در سلول گالوانی کاسته می‌شود.

(۴) به ازای مصرف ۰/۰۶ گرم منیزیم در واکنش صورت گرفته حاصل از نیم‌واکنش‌های I و II، $3/01 \times 10^{21}$ الکترون مبادله می‌شود.

۱۰۱- ۲/۵ لیتر محلول مس (II) سولفات را برای آبکاری تیغه‌ای آهنی به کار می‌بریم. اگر آند در این سلول الکترولیتی، گرافیت باشد که بر سطح آن آب اکسایش یابد به‌طوری که در نتیجه آن pH محلول به ۰/۵۵ برسد، با فرض این که تمام فلز مس تولیدی روی تیغه آهنی بنشیند، افزایش جرم تیغه چند گرم خواهد بود؟ ($\text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$ ، $\log 2 \approx 0/3$ و $\log 7 \approx 0/85$)

۲۲/۴ (۱) ۴۴/۸ (۲) ۱۷/۹۲ (۳) ۸/۹۶ (۴)

۱۰۲- در مورد الماس، گرافیت، Si و SiC، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) Si در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود.

(۲) گرافیت و Si برخلاف الماس رسانای جریان برق هستند.

(۳) نقطه ذوب آن‌ها تنها وابسته به پیوندهای کووالانسی است.

(۴) مقایسه سختی آن‌ها به صورت «الماس < SiC < Si < گرافیت» می‌باشد.

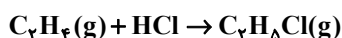
۱۰۳- در مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش از کاتیون‌ها در بعد است که در فضای میان آن‌ها الکترون‌های موجود در آزادانه جابه‌جا می‌شود.

(۱) نامنظمی، سه، پایدارترین، مولکول (۲) منظمی، دو، سست‌ترین، اتم

(۳) نامنظمی، دو، پایدارترین، مولکول (۴) منظمی، سه، سست‌ترین، اتم

۱۰۴- با توجه به واکنش زیر از واکنش ۱۰۹/۵ kg گاز هیدروژن کلرید با مقدار کافی اتن چند کیلوگرم کلرواتان می‌توان تهیه کرد و هرگاه این مقدار گاز هیدروژن کلرید در مخزن آبی به حجم ۵۰۰۰ لیتر حل شود در دمای اتاق نسبت pH آب به غلظت یون هیدروکسید آن کدام است؟

(از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.) ($\log 3 = 0/5$ و $\log 2 = 0/3$ ؛ $\text{Cl} = 35/5: \text{g.mol}^{-1}$ ، $\text{H} = 1$)



۱۹۳/۵ ، 6×10^{12} (۱) ۱۲۳/۵ ، 12×10^{12} (۲) ۱۷۵/۵ ، 6×10^{12} (۳) ۱۷۵/۵ ، 16×10^{12} (۴)

۱۰۵- کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ یک واکنش تعادلی و عوامل مؤثر بر آن به درستی بیان شده است؟

(۱) تغییر فشار در سامانه‌هایی که همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش به حالت گازی هستند ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.

(۲) در سامانه‌هایی که همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش به حالت گازی هستند، تغییر حجم لزوماً منجر به جابه‌جایی تعادل می‌شود.

(۳) کاهش فشار در سامانه‌هایی که همهٔ مواد واکنش‌دهنده و فراورده گازی هستند، تعادل را به سمت مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌کند.

(۴) در واکنش‌هایی که حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده در واکنش همگی با هم یکسان هستند، افزایش فشار واکنش را به سمتی جابه‌جا می‌کند که مول‌های آن بیشتر است.



دفترچه سؤال [?]

فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۳ مرداد ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

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

طراحان به ترتیب حروف الفبا

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

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

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

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

تعلیم و تربیت اسلامی

سؤالات مشترک همه رشته‌ها

۲۰ دقیقه

دین و زندگی ۱ (سایر رشته‌ها به جز انسانی)

درس ۸ تا ۱۲: آهنگ سفر، دوستی با خدا، یاری از نماز و روزه، فضیلت آراستگی، زیبایی پوشیدگی
صفحه ۹۸ تا صفحه ۱۵۲

دین و زندگی ۱ (انسانی)

درس ۹ تا ۱۴: آهنگ سفر، اعتماد بر او، دوستی با خدا، یاری از نماز و روزه، فضیلت آراستگی، زیبایی پوشیدگی
صفحه ۹۶ تا صفحه ۱۵۸

دین و زندگی ۲ (سایر رشته‌ها به جز انسانی)

درس های ۱۱ و ۱۲: عزت نفس، پیوند مقدس
صفحه ۱۲۸ تا صفحه ۱۵۸

دین و زندگی ۲ (انسانی)

درس های ۱۶ تا ۱۸: عزت نفس، زمینه‌های پیوند مقدس
صفحه ۱۹۶ تا صفحه ۲۳۰

مهارت معلمی (همه رشته‌ها)

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

۲۵۱- به ترتیب، شرط رفتن به سوی علم در کلام امام علی بن حسین (ع)، چه چیزی بیان شده و فرجام کسانی

که قرآن آن‌ها را این گونه توصیف می‌کند: «کذلک اتک آیتنا فنسیتها» چیست؟

۱) «لو يعلم الناس ما فی طلب العلم» - «لعلهم يرجعون»

۲) «لو يعلم الناس ما فی طلب العلم» - «ولئک کالانعام بل هم اضلّ»

۳) «لو کان العلم منوطاً بالثریا» - «ولئک کالانعام بل هم اضلّ»

۴) «لو کان العلم منوطاً بالثریا» - «لعلهم يرجعون»

۲۵۲- به ترتیب، کدام آیه شریفه بیانگر این است که همراهی نکردن دیگران، موجب ساقط شدن تکلیف او نمی‌شود و

در چه صورت است که اگر هیچ همراهی با انسان نباشد، باید به تنهایی اقدام کند؟

۱) «قل هذه سبیلی أدعوا الی الله علی بصیرة أنا و من اتبعنی» - زمانی که فرد تکلیف خود را می‌داند و تکلیف‌گرا است.

۲) «قل هذه سبیلی أدعوا الی الله علی بصیرة أنا و من اتبعنی» - زمانی که فرد بر وظیفه‌اش چنان یقین

دارد که حجت بر او تمام می‌شود.

۳) «قل أنما اعظکم بواحدة أن تقوموا لله مثنی و فرادی» - زمانی که فرد بر وظیفه‌اش چنان یقین دارد که حجت بر او تمام می‌شود.

۴) «قل أنما اعظکم بواحدة أن تقوموا لله مثنی و فرادی» - زمانی که فرد تکلیف خود را می‌داند و تکلیف‌گرا است.

۲۵۳- آیه شریفه «انک لا تهدی من احببت و لکن الله یهدی من یشاء و هو اعلم بالمهتدین» یادآور کدام صفت معلم است؟

۱) عزم قوی داشته باشد.

۲) دلسوز شاگردان باشد.

۳) حامی محرومان باشد.

۴) توکل داشته باشد.

۲۵۴- به ترتیب، واژه «ملک کریم» در آیه «انّ الّا هذا ملک کریم» درباره چه کسی است و می‌توان آن را در باب اهمیت چه موضوعی بیان داشت؟

۱) حضرت یوسف (ع) - آشنایی با مشکلات دیگران

۲) حضرت یعقوب (ع) - آشنایی با مشکلات دیگران

۲۵۵- این دعای مکارم الاخلاق «اللهم وقنی لطاعة من سددنی و متابعة من ارشدنی» مؤید کدام وظیفه معلم است که بایستی به آن متّصف باشد؟

۱) احترام به همکاران

۲) جبران ضعف‌ها

۳) امیدواری و امیدبخشی

۴) انتقادپذیری

۲۵۶- به ترتیب، اگر بخواهیم به آرزوهای دشمنان در مورد مسلمانان پی ببریم، کدام واژه را در قرآن باید بررسی کنیم و این موضوع به کدام یک از وظایف یک

معلم اشاره دارد؟

۱) نذیر - دشمن شناسی

۲) وّد - دشمن شناسی

۳) نذیر - جدی گرفتن هشدارها

۴) وّد - جدی گرفتن هشدارها

۲۵۷- به ترتیب، در کدام گزینه پاسخ پرسش‌های زیر به درستی ذکر شده است؟

- شناخت عوامل موفقیت و عدم موفقیت، معلول چیست؟

- شرط زندگی لذت‌بخش در دنیا و رستگاری ابدی در آخرت چیست؟

۱) مراقبت - کنار گذاشتن هدف‌های فرعی که مانع رسیدن به اهداف اصلی هستند.

۲) محاسبه و ارزیابی - کنار گذاشتن هدف‌های فرعی که مانع رسیدن به اهداف اصلی هستند.

۳) مراقبت - قراردادن زندگی در مسیر قرب الهی

۴) محاسبه و ارزیابی - قراردادن زندگی در مسیر قرب الهی

۲۵۸- با توجه به آیه شریفه «قل إن كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله ...» شرط رسیدن به سعادت، پیروی از خداوند است که ثمره آن قرار گرفتن در پناه کدام صفات الهی است؟

- ۱) «غفور رحیم» ۲) «السمیع العلیم» ۳) «ونعم الوکیل» ۴) «الغنی الکریم»

۲۵۹- در پاسخ به این پرسش که «چگونه می‌توان از انسانی که ۱۴۰۰ سال پیش زندگی کرده، الگو گرفت؟» به چه نکته‌ای باید اشاره کرد تا اساس الگوپذیری از معصومین (ع) را توجیه کند؟

- ۱) زندگی معصومین (ع) سراسر معجزه بوده و قابل مقایسه با زندگی عادی نیست.
۲) اسوه‌پذیری فقط برای کسانی ممکن است که شرایط زندگی مشابه معصومین (ع) داشته باشند.
۳) باید از همه جنبه‌های زندگی معصومین (ع) از جمله نوع لباس و مسکن، تقلید کامل کرد.
۴) ارزش‌های انسانی مانند عدالت و مهربانی، تغییرناپذیرند و به زمان و مکان وابسته نیستند.
- ۲۶۰- به ترتیب، پاسخ درست سؤالات زیر در کدام گزینه آمده است؟
- چرا انسان باتقوا می‌کوشد که روزبه‌روز بر توانایی خود بیفزاید؟
- تأثیر نماز به چیست؟

- اگر عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، چه نتیجه‌ای را در پی خواهد داشت؟

- ۱) چون دارای شور و نشاط در زندگی هست. - به تداوم و دقت ما بستگی دارد. - قدرت‌های دیگر از نظر ما ناچیز می‌شوند.
۲) تا اگر در شرایط گناه قرار گرفت، آن نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد. - به تداوم و دقت ما بستگی دارد. - به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.
۳) چون دارای شور و نشاط در زندگی هست. - صرفاً به حفظ طهارت به هنگام نماز بستگی دارد. - قدرت‌های دیگر از نظر ما ناچیز می‌شوند.
۴) تا اگر در شرایط گناه قرار گرفت، آن نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد. - صرفاً به حفظ طهارت به هنگام نماز بستگی دارد. - به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

۲۶۱- به ترتیب، کدام یک از موارد زیر نمونه درستی از باطل‌کننده‌های روزه محسوب می‌شود و کدام یک باطل‌کننده روزه نیست؟

- ۱) فروبردن دود سیگار به حلق: باطل‌کننده / استفراغ عمدی: باطل‌کننده نیست، مگر در صورت عودت به حلق
۲) رساندن غبار غلیظ به حلق: باطل‌کننده / استفراغ غیرعمدی: باطل‌کننده
۳) باقی ماندن غذا لای دندان و فروبردن آن: باطل‌کننده / استفراغ عمدی: مطلقاً باطل‌کننده نیست.
۴) فرو بردن دود سیگار به حلق: باطل‌کننده نیست. / استفراغ عمدی: در صورت عودت به حلق، باطل‌کننده است.

۲۶۲- برای حفظ نعمت زیبایی، خداوند احکام ویژه‌ای را برای زن قرار داده است. علت وضع این احکام ویژه چیست؟

- ۱) افزایش تقوای زن در طول روز و پاک و باصفا شدن زندگی او
۲) دور ماندن گوهر زیبای وجود زن از نگاه ناهلان و تحقیرنشدن روح بلند او
۳) توجه‌داشتن در حد مطلوب و صحیح به برآورده کردن همه نیازها
۴) غافل‌نشدن زن از هدف اصلی زندگی و دوری از نعمات دنیوی
- ۲۶۳- قانون حجاب کمک می‌کند تا جامعه، به جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب چه چیزی می‌شود؟

- ۱) زن حضوری مطمئن و همراه با امنیت در جامعه داشته باشد و با هر پوششی که دلش بخواهد، زندگی کند.
۲) لزوم استفاده از چادر را فراهم می‌کند و پوششی غیر از این، جریمه شدن را به دنبال دارد.
۳) سلامت اخلاقی جامعه بالا رود، حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.
۴) کرامت و منزلت زن بیشتر حفظ شود و توجه مردان نامحرم به کلی از بین برود.

۲۶۴- امام علی (ع) در کلام خود که می‌فرمایند: «إنَّه لیس لانیفسکم ثمن الا الجنة، فلا تبیعوها إلا بها» چه نسبتی میان «شناخت ارزش خود» و «عزت نفس» برقرار می‌کنند که با آیه «و ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ...» همخوانی دارد؟

- ۱) ارزش انسان، وابسته به بهشت است و تنها با رسیدن به بهشت، عزت نفس او کامل می‌شود.
۲) کرامت ذاتی انسان، او را شایسته بهشت کرده و فروختن خویش به بهایی کمتر از بهشت، نوعی نادیده‌گرفتن این کرامت است.
۳) بهشت، قیمت ثابت و تعیین‌شده‌ای برای انسان است و هر کس کمتر از آن را بپذیرد، دچار خسارت می‌شود.
۴) عزت نفس زمانی حاصل می‌شود که انسان برای رسیدن به بهشت، از تمام تمایلات دنیوی دست بکشد.

۲۶۵- بستر ساز رسیدن زن و مرد به هدف مشترکشان که «قرب الهی و بهشت جاوید» است، چیست؟

- (۱) آفرینش همسران برای آرامش براساس نظام حکیمانه خداوند
- (۲) استعدادها، ویژگی‌های فطری یکسان و مشترک و بهره‌گرفتن از ویژگی‌های فطری
- (۳) رشد و پرورش اخلاقی زن و مرد و پاسخ‌گویی به نیازهای درونی با تربیت فرزندان
- (۴) یکسان‌بودن منزلت زن و مرد

۲۶۶- کدام گزینه در رابطه با میزان ارزش و اهمیت تمایلات حیوانی در مقایسه با تمایلات معنوی و حد مجاز توجه به آن‌ها درست است؟

- (۱) تمایلات حیوانی، بخشی از خلقت انسان هستند و بدشدن آن‌ها در «اصالت‌بخشیدن» به آن‌هاست؛ حد مجاز را خداوند با احکام خود مشخص کرده است.
- (۲) تمایلات حیوانی ذاتاً بد هستند، اما به دلیل ضرورت برای زندگی دنیوی، خداوند تحملشان کرده است؛ حد مجاز، کمترین مقدار ممکن است.
- (۳) این تمایلات اگر در خدمت تمایلات عالی قرار گیرند و خود بی‌اهمیت شوند، ارزشمند خواهند شد و حد مجاز، جایی است که مانع رسیدن به بهشت نشوند.
- (۴) این تمایلات اهمیت چندانی ندارند و تنها برای ادامه نسل و بقای زندگی ضروری هستند؛ حد مجاز، جایی است که به گناه منجر نشوند.

۲۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر نوجوان و جوان، این دوره از زندگی خود را با پاکی و پاکدامنی بگذرانند و درحالی به زندگی مشترک با همسرش وارد شود که آلوده به گناه نشده باشد، راه رسیدن به بهشت را هم برای خود و هم فرزندان بسیار هموار کرده است.
- (۲) طبق مقررات اسلامی، اگر عقدی به زور انجام گیرد، باطل است و مشروعیت ندارد.
- (۳) روح انسان نه مؤنث است و نه مذکر.
- (۴) کلمه بنی‌آدم در قرآن اشاره به جنس خاصی ندارد، اما آیه همراه شده با این کلمه، صرفاً اشاره به مردان دارد.

۲۶۸- پیامبر اکرم (ص)، امام حسین (ع) و حضرت زینب (س)، هر کدام در شرایطی متفاوت، عزت خود را حفظ کردند. کدام گزینه نقطه مشترک هر سه

اسوه را در برخورد با ستمگران به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) هر سه با تکیه بر جهاد در راه خدا در برابر پیشنهاد ثروت و قدرت، مقاومت کردند و مرگ با عزت را بر زندگی با ذلت ترجیح دادند.
- (۲) هر سه از حمایت نظامی و سیاسی قوی برخوردار بودند و به همین دلیل توانستند مقاومت کنند.
- (۳) هر سه با تکیه بر بندگی خدا و پیوند با او، در برابر تهدید و تحقیر دشمنان، تسلیم‌ناپذیر ماندند.
- (۴) هر سه با استفاده از منطق و استدلال، ستمگران را مجاب به ترک ظلم کردند.

۲۶۹- به بهترین صورت سامان‌گرفتن زندگی دختران و پسران، از دیدگاه قرآن کریم تابع چه امری است؟

- (۱) تسلط بر خواندن قرآن کریم و آموزش آن در آینده به فرزندان
- (۲) پیشه کردن عفاف قبل از ازدواج
- (۳) شناخت معیارهای همسر مناسب
- (۴) شناخت ویژگی‌های روحی زن و مرد

۲۷۰- امام علی (ع) در عبارت «حب الشيء یعمی و یصمّ: علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند» نقض کدامیک از اهداف ازدواج را هشدار می‌دهد و

چه ارتباطی با بخش «انتخاب همسر» دارد؟

- (۱) هدف اول (پاسخ به نیاز جنسی) را نقض می‌کند؛ زیرا عشق و علاقه، نیاز جنسی را تشدید می‌کند و انسان را از کنترل خارج می‌سازد.
- (۲) هدف سوم (رشد و پرورش فرزندان) را نقض می‌کند؛ زیرا والدینی که با علاقه کور ازدواج کرده‌اند، نمی‌توانند فرزندان صالحی تربیت کنند.
- (۳) هدف دوم (انس با همسر) را نقض می‌کند؛ زیرا علاقه شدید، وابستگی بیمارگونه ایجاد می‌کند و انس واقعی را از بین می‌برد.
- (۴) هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) را نقض می‌کند؛ زیرا علاقه کور کورانه، مانع رشد عقلانی و مشورت می‌شود و فرد را از انتخاب صحیح باز می‌دارد.

هوش و استعداد معلمي: همه رشته‌ها

۴۰ دقیقه

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

دانشگاه تهران نماد آغاز آموزش عالی مدرن در ایران است. البته ایده «دانشگاه» در ایران از «دارالفنون» در سال ۱۸۵۱ آغاز شد، اما دارالفنون ساختار دانشگاهی منسجم مدرن را نداشت و در آغاز دهه ۱۳۱۰ خورشیدی، در دوره وزارت علی‌اصغر حکمت بود که با مشارکت معماران ایرانی و فرانسوی، طرح ایجاد دانشگاه ملی ایران شکل گرفت. افتتاح رسمی «دانشگاه تهران» با شش دانشکده پزشکی، حقوق، علوم، فنی، ادبیات و الهیات در سال ۱۳۱۳ بود که ساختمان‌های آن با معماری منظم و هویت‌مند حاصل تلفیق هنر ایرانی با مدرنیسم اروپایی ساخته و استادان آن، از میان دانشمندان برجسته داخلی و خارجی جذب شده بود. در سال‌های بعد نیز، گسترش دانشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی مربوط به این دانشگاه، به تأثیر چشمگیر در تولید دانش، ادبیات، علوم انسانی، مهندسی و پزشکی در ایران منجر شد. در واقع دانشگاه تهران نقطه عطفی در گذار آموزش ایران از نظام سنتی به نظام دانشگاهی مدرن بود، اما ...

دانشگاه آزاد اسلامی در آغاز دهه ۱۳۶۰ شمسی، با هدف گسترش آموزش عالی برای همه اقشار جامعه، در پاسخ به محدودیت ظرفیت دانشگاه‌های دولتی تأسیس شد. این نهاد آموزشی، ایده‌ای مترقی در دسترس‌پذیر ساختن علم بود؛ دانشگاهی غیردولتی اما فراگیر، که در مدت کوتاهی به بزرگ‌ترین شبکه آموزشی خاورمیانه تبدیل شد. با ایجاد واحدهای متعدد در سراسر کشور و حتی خارج از ایران، دانشگاه آزاد نه تنها آموزش، بلکه پژوهش، کارآفرینی و تولید فناوری را نیز در دستور کار قرار داد. این دانشگاه به‌مرور توانست مسیر تحصیلات عالی را برای نسل‌های مختلف ایرانیان هموار سازد و ساختار اجتماعی دانش‌پژوهی را از انحصار نخبگان خارج کند. با وجود انتقادهایی نسبت به کیفیت آموزشی در برخی دوره‌ها، دانشگاه آزاد به‌طور کلی یکی از عوامل تعیین‌کننده در دموکراتیزه‌شدن آموزش و گسترش ظرفیت علمی کشور به‌شمار رفته‌است.

۲۷۱- طبق متن بالا، شکل‌گیری طرح دانشگاه تهران حدوداً چند دهه پس از دارالفنون بوده است؟

- ۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۲۷۲- برای تکمیل بند نخست متن، عبارتی با کدام محتوا لازم است؟

- ۱) چالش ظرفیت دانشگاه: وجود داوطلبان گسترده
۲) چالش امکانات دانشگاه: نیاز به زمین‌های بیشتر برای ساختمان‌سازی
۳) چالش علمی دانشگاه: کمبود استاد شایسته بومی
۴) چالش سیاسی دانشگاه: نحوه برخورد با دانشجویان معترض

۲۷۳- کدام برداشت از متن بالا درست است؟

- ۱) علی‌رغم حضور استادان غیرایرانی در دانشگاه تهران، معماری و طراحی سازه‌های آن منحصر به دست هنرمندان ایرانی رخ داد.
۲) حداقل در زمانی، فعالیت‌های دانشگاه آزاد علاوه بر آموزش، به پژوهش و علاوه بر داخل ایران، به خارج از ایران نیز گسترش یافته است.
۳) دانشگاه تهران با شش دانشکده پزشکی، حقوق، علوم، فنی، ادبیات و الهیات، مؤثرترین دانشگاه ایران در جامعه علمی است.
۴) برخلاف کیفیت پایین آموزش در دانشگاه آزاد که یک واقعیت ثابت‌شده است، نقش آن در گسترش علم انکارپذیر نیست.

۲۷۴- متن بالا به کدام پرسش(ها) پاسخ می‌دهد؟

الف) واکنش عمده نخبگان دانشگاه تهران به تأسیس دانشگاه آزاد اسلامی چه بود؟

ب) حداقل دو تفاوت مهم آموزش مدرن و آموزش کلاسیک در ایران چیست؟

ج) طرح ایجاد دانشگاه ملی ایرانیان در دوران کدام وزیر رخ داده است؟

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

۲۷۵- کدام گزینه رابطه بین دو بخش مشخص‌شده متن زیر را بهتر بیان می‌کند؟

مفهوم «زمان»، یکی از بنیادی‌ترین و در عین حال اسرارآمیزترین مفاهیم در فلسفه و علم است. ایزاک نیوتن، می‌پنداشت زمان به صورت مطلق، یکنواخت و مستقل از هر چیزی در جهان است؛ گویی یک خط راست بی‌انتهاست که به طور یکسان برای همه در جریان است. این دیدگاه کلاسیک، قرن‌ها بر اندیشه علمی حاکم بود. اما در اوایل قرن بیستم، آلبرت انیشتین با ارائه نظریه نسبیت خاص و عام، انقلابی در درک ما از زمان ایجاد کرد. انیشتین نشان داد که زمان مطلق نیست، بلکه نسبی است. یعنی زمان به سرعت ناظر و میدان گرانشی بستگی دارد.

- ۱) اولی یک حقیقت شناخته‌شده علمی و ملموس است و دومی نظریه‌ای است که صرفاً در بازه‌های زمانی خیلی کوتاه اولی را تأیید می‌کند.
۲) اولی یک حقیقت مورد تأیید در خلقت خداوندی و دومی بدعتی است که آغاز دوران تفکر تجربی را بدون لزوم فرض خدا در طبیعت بنا کرد.
۳) اولی ادعای یک دانشمند مهم و کلاسیک در سده‌های پیشین و دومی اندیشه یک دانشمند مدرن است که اندیشه نخست را تأیید می‌کند.
۴) اولی اندیشه یک دانشمند کلاسیک در سده‌های پیشین و دومی نتایج اندیشه‌های یک دانشمند مدرن است که با اندیشه نخست مخالف است.

۲۷۶- «در ده سال گذشته، پیشرفت‌هایی در زمینه تجهیزات کوهنوردی صورت گرفته و این پیشرفت‌ها ورزش کوهنوردی را برای کوهنوردان، ایمن‌تر و لذت‌بخش‌تر کرده است.» اما علی‌رغم این پیشرفت‌ها، «تعداد آسیب‌های گزارش شده در این ورزش، دو برابر شده است.» با فرض صحت، کدام گزینه تضاد ظاهری بین این دو عبارت را بهتر رفع می‌کند؟ (مشابه کنکور دکتری ۹۲)

- (۱) در این سال‌ها کوهنوردانی به اتکای تجهیزات جدید، دست به کارهایی زدند که مهارت لازم آن‌ها را نداشته‌اند.
- (۲) اگرچه میزان جراحات‌های کوهنوردی در سالیان اخیر افزایش یافته، تعداد تلفات جانی آن تغییر نکرده است.
- (۳) برخی از آسیب‌های کوهنوردی به دلیل شرایط آب‌وهوایی خطرناک رخ می‌دهد.
- (۴) ورزش کوهنوردی علی‌رغم این که ورزشی خطرناک است، به کوهنوردان باتجربه آسیب و جراحت وارد نمی‌کند.

۲۷۷- شرکت ما پرسشنامه‌ای میان هزاروپانصد تن از مردم پخش کرده که مردم در بیش از نود درصد آن‌ها موافقت کرده‌اند برای دسترسی به کیفیت بهتری از برق شهری، ماهانه حداقل نودهزار تومن هزینه کنند. بر این اساس شرکت ما پیش‌بینی کرده است با این عملیات، درآمد بالایی نصیب خود خواهد کرد. شرکت ما، قطعاً کدام مورد را صحیح و بدیهی در نظر گرفته است؟

- (۱) حداقل همان نود درصد از مردم، از خدمات شرکت ما استفاده خواهند کرد.
- (۲) نمونه‌برداری به‌درستی انجام شده و می‌توان به نتیجه پرسشنامه تکیه کرد.
- (۳) تقریباً نیمی از هزینه پانصدهزار تومانی یادشده، سود شرکت است.
- (۴) هزینه‌های انجام عملیات در طول این عملیات افزایش نخواهد یافت، بلکه کاهش نیز خواهد داشت.

* سهراب فرزند رستم، رستم فرزند زال، زال فرزند سام، سام فرزند نریمان و خود نریمان پنج نفری در یک صف کنار هم ایستاده‌اند، به شکلی که هیچ پدر و پسری بدون فاصله کنار هم نایستاده‌اند. بر این اساس به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- اگر سام نفر دوم در صف باشد، احتمال آن که زال نفر پنجم صف باشد کدام است؟

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

۲۷۹- اگر زال نفر وسط صف باشد، چند نفر ممکن است نفر اول صف باشند؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ممکن نیست زال نفر وسط باشد.

۲۸۰- اگر رستم نفر اول صف باشد، کدام شخص قطعاً نفر پایانی نخواهد بود؟

- (۱) نریمان
- (۲) زال
- (۳) سام
- (۴) سهراب

* در دو پرسش بعدی، اگر مقدار «الف» بیشتر از مقدار «ب» بود گزینه «۱»، اگر مقدار «الف» کمتر از مقدار «ب» بود گزینه «۲»، اگر مقادیر «الف» و «ب» برابر بود گزینه «۳» و اگر مقادیر «الف» و «ب» مقایسه‌پذیر نبود گزینه «۴» را انتخاب کنید.

۲۸۱- هر یک از سه میوه معادله‌های زیر، نشان‌دهنده یک عدد است.

$$\underbrace{\text{پرتقال} + \text{پرتقال}} + \underbrace{\text{سیب} + \text{سیب}} = \text{انار}$$

$$\underbrace{\text{انار}} \times \underbrace{\text{سیب}} = \underbrace{\text{سیب}} + \underbrace{\text{سیب} + \text{سیب} + \text{سیب}}$$



$$\text{سیب} \times \text{سیب} \quad \text{الف}$$

۲۸۲- سه تن مبلغی را کامل بین خود تقسیم کردند، به شکلی که ابتدا اولی $\frac{1}{3}$ و سپس دومی $\frac{3}{4}$ باقی‌مانده را برای خود برداشتند و باقی‌مانده به نفر سوم رسید.

ب) سهم نفر دوم

الف) مجموع سهم نفرات اول و سوم

۲۸۳- برای نوشتن شماره صفحات یک کتاب دقیقاً چند صفحه‌ای، دقیقاً ۳۶ بار عدد ۲ نوشته شده است؟

(۴) ۲۰۲

(۳) ۱۶۲

(۲) ۱۵۲

(۱) ۱۲۲

۲۸۴- شخصی ۱۸ کارتن هر کدام شامل ۲۱ بسته ۱۵ تایی از کالایی با تخفیف ۲۰ درصد خرید و از نو در بسته‌های ۶ تایی بسته‌بندی کرد و با برچسب قیمتی با ۱۰ درصد محاسبه سود برای فروش گذاشت، ولی مجبور شد چهارصد بسته نخست را به نصف قیمت برچسب بفروشد. او هر یک از بسته‌های باقی‌مانده را حداقل حدوداً با چند درصد افزایش قیمت برچسب‌ها بفروشد تا ضرر نکند؟

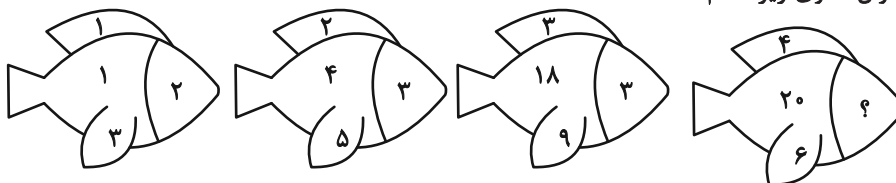
(۲) ۱۸ درصد

(۱) ۱۲ درصد

(۴) ۲۷ درصد

(۳) ۲۱ درصد

۲۸۵- عدد جایگزین علامت سؤال الگوی زیر کدام است؟



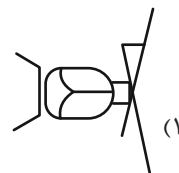
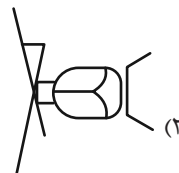
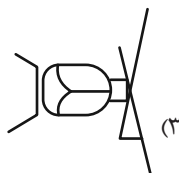
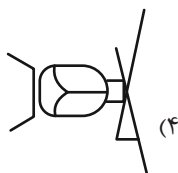
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

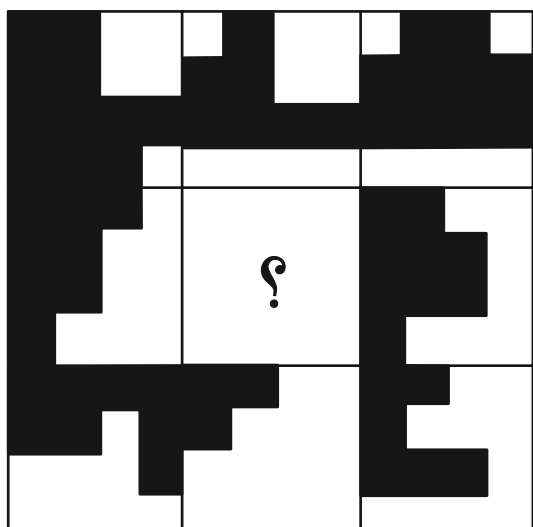
(۳) ۳

۲۸۶- کدام گزینه شکل تقارن یافته تصویر زیر نسبت به آینه رسم شده است؟

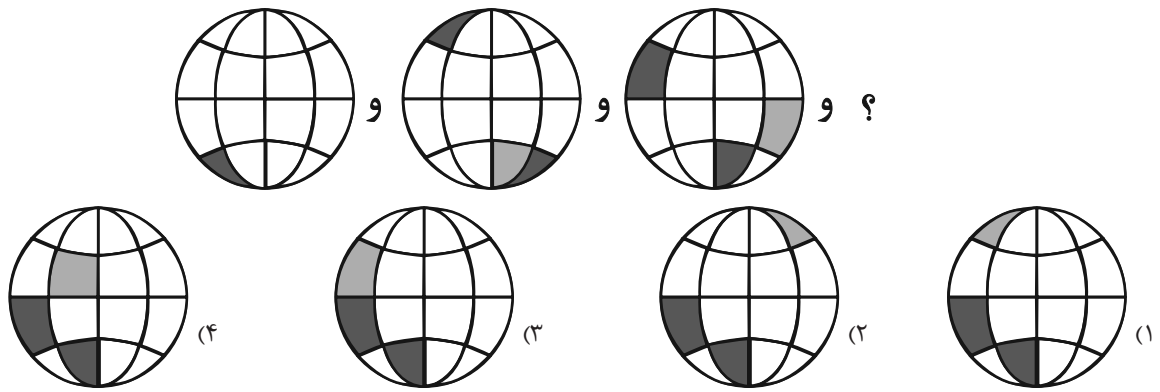


* در سه پرسش بعدی، بهترین گزینه جایگزین علامت سؤال برای تکمیل الگو را تعیین کنید.

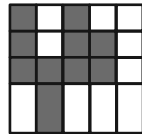
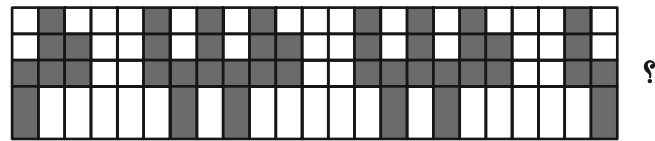
۲۸۷-



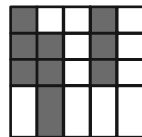
-۲۸۸



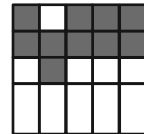
-۲۸۹



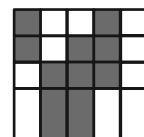
(۲)



(۴)



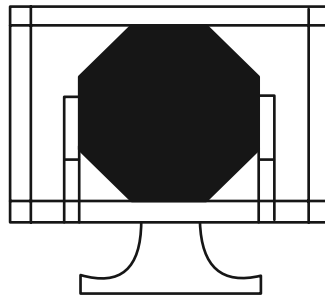
(۱)



(۳)

۵

۲۹۰- چند مستطیل در شکل زیر هست که حداقل در بخشی از حداقل یکی از اضلاع خود با هشت ضلعی رنگی بخش مشترک داشته باشد؟



۳۹ (۴)

۳۸ (۳)

۳۷ (۲)

۳۶ (۱)



آزمون جامع ۲۳ مرداد ۱۴۰۵

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	پروانه ابدالی-کاظم اجلالی-عباس اشرفی-امیرحسین افشار-شاهین پروازی-علی جهان پور-مهرنوش حاتمی احمد حسن زاده فرد-روح اله حسنی-افشین خاصه خان-سامان سلامیان-سید محمد موسوی-علی ناری ایبانه غلامرضا نیازی
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-علی پسندیده-روح اله حسنی-محمد خندان-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-ایمان ساریخانی نرگس کارگر-درنا کربلایی-مهرداد ملوندی-محمد ناری ایبانه
فیزیک	محمد احمدی-علیرضا جباری-مهرداد حاجی-محمد رضا خادمی-علی خلیلی-مسعود خندانی رحمت اله خیراله زاده سماکوش-محمد مهدی فتوحی-احمد مرادی پور-محمد کاظم منشادی-محمود منصوری محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنی نژاد
شیمی	مجید جلیل ناغونی-امیر حاتمیان-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجهی مجد-یاسر راش-احسان روستایی-آترین صبا محسن مجنونی-مجتبی محبوب

گزینشگران و ویراستاران

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

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳

ریاضیات

گزینه ۴

(مهرنوش فاطمی)

در هر دنباله، رابطه واسطه آن را می نویسیم:

$$-a, 2a, b : \Rightarrow 4a = b - a \Rightarrow b = 5a \quad (*)$$

$$a, b, 4a + a : \Rightarrow b^2 = a(4a + a)$$

$$\xrightarrow{(*)} 25a^2 = 48a + a^2$$

$$\Rightarrow 24a^2 - 48a = 0 \Rightarrow 24a(a - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \text{ غق} \\ a = 2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} b = 10 \Rightarrow a + b = 12$$

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

گزینه ۲

(روح اله حسینی)

ابتدا a^6 را محاسبه می کنیم:

$$a^6 = \frac{64}{64 + 32\sqrt{3}} = \frac{2}{2 + \sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow a^6 = \frac{2}{2 + \sqrt{3}} \times \frac{2 - \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} = 4 - 2\sqrt{3}$$

حال a^3 را از روی a^6 به دست می آوریم:

$$a^3 = \sqrt{a^6} = \sqrt{4 - 2\sqrt{3}} = \sqrt{(\sqrt{3} - 1)^2}$$

$$= |\sqrt{3} - 1| = \sqrt{3} - 1$$

در نهایت داریم:

$$a^6 + 2a^3 = 4 - 2\sqrt{3} + 2\sqrt{3} - 2 = 2$$

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

گزینه ۳

(علی جهان پور)

فرض کنیم k ریشه دیگر این معادله باشد:

$$5a^2 + k \log_7^5 = \frac{c}{a} \Rightarrow k \log_7^5 = \log_7^5 5$$

$$\Rightarrow k \log_7^5 = 2 \log_7^5 \Rightarrow k = 2$$

$$5a^2 + \log_7^5 = -\frac{b}{a} = m$$

$$\Rightarrow m = 2 + \log_7^5 = \log_7^5 7 + \log_7^5 5 \Rightarrow m = \log_7^5 35$$

(مسایان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۷ تا ۹)

+ توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه های ۱۶ و ۱۷)

گزینه ۱

(شاهین پروازی)

نقطه مشترک دو سهمی را به دست می آوریم:

$$x^2 - 4mx + 1 = -x^2 - 2m^2 + 1 \Rightarrow 2x^2 - 4mx + 2m^2 = 0$$

$$\Rightarrow 2(x - m)^2 = 0 \Rightarrow x = m$$

نقطه برخورد (مشترک) دو سهمی $A(m, 1 - 3m^2)$ است. فاصله

نقطه A تا خط $y - 2x - 2 = 0$ برابر می شود با:

$$d = \frac{|1 - 3m^2 - 2m - 2|}{\sqrt{5}} = \frac{|3m^2 + 2m + 1|}{\sqrt{5}}$$

از آن جا که $3m^2 + 2m + 1$ همواره مثبت است، کم ترین مقدار d زمانی است که صورت کسر، کم ترین مقدار ممکن باشد یا به عبارتی باید عرض

رأس سهمی $y = 3m^2 + 2m + 1$ را محاسبه کنیم:

$$\frac{-\Delta}{4a} = \frac{12 - 4}{12} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$d_{\min} = \frac{\frac{2}{3}}{\sqrt{5}} = \frac{2}{3\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{15}$$

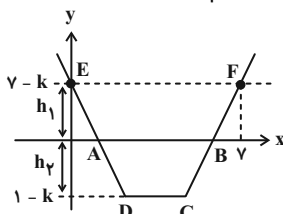
(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها: صفحه های ۷۰ تا ۸۲)

(مسایان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۲۹ تا ۳۶)

گزینه ۳

(عباس اشرفی)

در ابتدا توجه کنید تابعی که باید آن را بررسی کنیم، $g(x) = f(x) - k$ می باشد. حال باید اطلاعات مربوط به دو دوزنقه را به دست آوریم تا بتوانیم مساحت آن دو را مقایسه کنیم.



ابتدا اطلاعات مربوط به E و F را پیدا می کنیم:

$$y_E = g(0) = 1 - k \xrightarrow{y_F = y_E} g(x) = 1 - k$$

$$\Rightarrow 2x_F - 1 - k = 1 - k \Rightarrow x_F = 1$$

حال طول نقاط A و B را به دست می آوریم:

$$g(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} -2x_A + 1 - k = 0 \Rightarrow x_A = \frac{1-k}{2} \\ 2x_B - 1 - k = 0 \Rightarrow x_B = \frac{1+k}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_C = 2 \Rightarrow y_C = 1 - k \\ x_D = 1 \Rightarrow y_D = 1 - k \end{cases}$$

حال نسبت مساحت های خواسته شده را بر حسب k می نویسیم:

$$\frac{S_{ABFE}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{(AB+EF)}{2} \times h_1}{\frac{(AB+CD)}{2} \times h_2} = \frac{(k+1) \times (1-k)}{(k+1) \times (k-1)}$$

$$= \frac{49 - k^2}{k^2 - 1} = \frac{11}{5}$$

$$\Rightarrow 245 - 5k^2 = 11k^2 - 11 \Rightarrow 16k^2 = 256 \Rightarrow k^2 = 16$$

$$\Rightarrow k = 4$$

(مسایان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۶- گزینه «۴»

(امیر حسن زاده فر)

با توجه به خواص تابع جزء صحیح، می توان هر مقدار صحیحی را از داخل جزء صحیح خارج و یا به آن وارد نمود.

$$[x+k] = [x] + k \quad (k \in \mathbb{Z})$$

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

$$= [3x - 2[x] + 1 - [x]] = [3x - 3[x] + 1] = [3(x - [x]) + 1]$$

می دانیم $0 \leq x - [x] < 1$ می باشد، پس:

$$0 \leq 3(x - [x]) < 3 \Rightarrow 1 \leq 3(x - [x]) + 1 < 4$$

لذا مقدار تابع فوق می تواند ۱ یا ۲ یا ۳ باشد.

$$R_f = \{1, 2, 3\}$$

(مسایان ۱- تابع: صفحه های ۴۹ تا ۵۳)

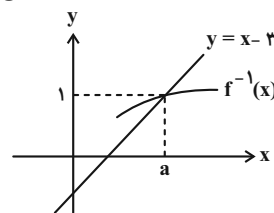
۷- گزینه «۱»

(سامان سلامیان)

مسئله می گوید وارون تابع، خط $y = x - 3$ را در $(a, 1)$ قطع می کند.

پس نقطه $(a, 1)$ روی خط $y = x - 3$ است. بنابراین:

$$(1 = a - 3 \Rightarrow a = 4)$$



$$(1, a) \in f(x) \Rightarrow a = 1 + \sqrt{a + b}$$

$$\xrightarrow{a=4} 4 = 1 + \sqrt{4 + b} \Rightarrow 3 = \sqrt{4 + b}$$

$$\Rightarrow 9 = 4 + b \Rightarrow b = 5 \Rightarrow b - a = 5 - 4 = 1$$

(مسایان ۱- تابع: صفحه های ۵۳ تا ۶۲)

۸- گزینه «۲»

(علی ناری ایبانه)

ابتدا دامنه توابع f و g را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} D_f = \mathbb{R} - \{\pm 1\} \\ D_g : x - x^3 \geq 0 \Rightarrow x(1 - x^2) \geq 0 \Rightarrow \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|cccc} x & -1 & 0 & 1 & \\ \hline p(x) & + & - & + & - \end{array} \Rightarrow D_g = (-\infty, -1] \cup [0, 1]$$

سپس دامنه تابع gof را می یابیم:

$$D_{gof} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} - \{\pm 1\} \mid \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} \in (-\infty, -1] \cup [0, 1]\}$$

$$\frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} \leq -1 \Rightarrow \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} + 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{2x^2}{x^2 - 1} \leq 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 1 < 0 \Rightarrow -1 < x < 1$$

$$0 \leq \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} \geq 0 \Rightarrow x^2 - 1 > 0 \Rightarrow \begin{cases} x > 1 \\ x < -1 \end{cases} \quad (1) \\ \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} \leq 1 \Rightarrow \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{2}{x^2 - 1} \leq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 - 1 < 0 \Rightarrow -1 < x < 1 \quad (2)$$

فقط شامل عدد صحیح صفر است.

(مسایان ۱- تابع: صفحه های ۴۴ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۷۰)

۹- گزینه «۴»

(پروانه ابرالی)

ابتدا معادله تابع f را تشکیل می دهیم:

$$f(x) = a(x+1)(x-4)$$

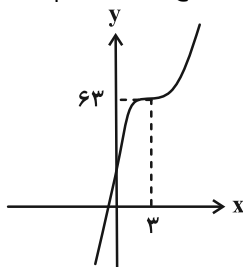
$$f(0) = -4 \Rightarrow -4 = a(-4) \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = (x+1)(x-4)$$

حال ضابطه تابع $g(x)$ را به دست می آوریم:

$$g(x) = x^3 - 9(x+1)(x-4) = x^3 - 9(x^2 - 3x - 4)$$

$$\Rightarrow g(x) = x^3 - 9x^2 + 27x + 36 \Rightarrow g(x) = (x-3)^3 + 63$$

با توجه به شکل زیر، نمودار تابع از ناحیه چهارم عبور نمی کند.



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

(مسایان ۲- تابع: صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۱۰- گزینه «۱»

(پروانه ابرالی)

تابع f اکیداً صعودی با دامنه $\mathbb{R}$ است، بنابراین داریم:

$$f(-2) \leq f(f^{-1}(x)) \leq f(4)$$

$$\Rightarrow f(-2) \leq x \leq f(4) \Rightarrow -2 \leq x \leq 14$$

(مسایان ۲- تابع: صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

۱۱- گزینه «۳»

(کاظم ابلالی)

$$e^x - 6 \times 2^x = 3^{x+1} - 18 \Rightarrow 2^x(3^x - 6) = 3(3^x - 6)$$

$$(2^x - 3)(3^x - 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2^x = 3 \Rightarrow x = \log_2 3 \\ 3^x = 6 \Rightarrow x = \log_3 6 \end{cases}$$

بنابراین حاصل ضرب جواب های معادله برابر است با:

$$\log_2 3 \times \log_3 6 = \log_2 6$$

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه های ۷۲ تا ۸۷)

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{3}{2}, b = -2 \\ a = -\frac{3}{2}, b = 2 \end{cases} \Rightarrow y = 1 - 2 \sin \frac{3x}{2}$$

صفرهای تابع را به دست می آوریم:

$$1 - 2 \sin \frac{3x}{2} = 0 \Rightarrow \sin \frac{3x}{2} = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3x}{2} = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ \frac{3x}{2} = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{9} \quad x \in (0, \pi) \rightarrow x = \frac{\pi}{9} \\ x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{5\pi}{9} \quad x \in (0, \pi) \rightarrow x = \frac{5\pi}{9} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S = \frac{\pi}{9} + \frac{5\pi}{9} = \frac{2\pi}{3}$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه های ۲۴ تا ۲۹ و ۳۵ تا ۴۱)

(کالقم اجلائی)

۱۴- گزینه «۱»

اگر Δx را به صورت جمع $2x$ و $3x$ بنویسیم، می توانیم عبارت را ساده کنیم.

$$\sin x + \sin(2x + 3x) = 2 \sin 2x \cos 3x + 1$$

$$\sin x + \sin 2x \cos 3x + \sin 3x \cos 2x = 2 \sin 2x \cos 3x + 1$$

$$\sin x + \sin 3x \cos 2x - \sin 2x \cos 3x = 1$$

$$\sin x + \sin(3x - 2x) = 1 \Rightarrow \sin x + \sin x = 1$$

$$\Rightarrow \sin x = \frac{1}{2} \quad 0 < x < 2\pi \rightarrow x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$$

پس مجموع جواب های معادله در بازه $(0, 2\pi)$ برابر π است.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه های ۳۵ تا ۴۱)

(انجمن فاضله خان)

۱۵- گزینه «۴»

با توجه به فرض داریم: $x = 1 \Rightarrow 1 - c = 0 \Rightarrow c = 1$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax+b}{x-1} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax}{x} = a \Rightarrow a = 1$$

$$f(-2) = 0 \Rightarrow -2a + b = 0 \Rightarrow -2(1) + b = 0 \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow a + b + c = 4$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی- هر در پی نوبت: صفحه های ۵۵ تا ۶۹)

(علی ناری ایبانه)

۱۶- گزینه «۲»

$$|x-2| < 1 \Rightarrow -1 < x-2 < 1 \Rightarrow 1 < x < 3$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} (x^2 - a)[x] & ; 1 < x < 3 \\ k & ; x = 1, 3 \\ \frac{x^2 - b}{x - \sqrt{3}x} + c & ; x < 1 \text{ یا } x > 3 \end{cases}$$

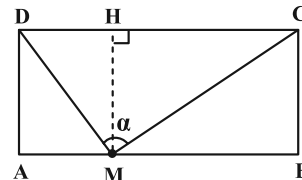
(غلامرضا نیازی)

۱۲- گزینه «۳»

طول: $CD = 2x$

عرض: $AD = x$

روش اول:



$$\Rightarrow AM = \frac{x}{2}, BM = \frac{3x}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} DM^2 = \frac{x^2}{4} + x^2 = \frac{5}{4}x^2 \Rightarrow DM = \frac{\sqrt{5}}{2}x \\ CM^2 = \frac{9x^2}{4} + x^2 = \frac{13}{4}x^2 \Rightarrow CM = \frac{\sqrt{13}}{2}x \end{cases}$$

$$S_{\Delta CDM} = \frac{DC \times MH}{2} = \frac{(2x \times x)}{2} = x^2$$

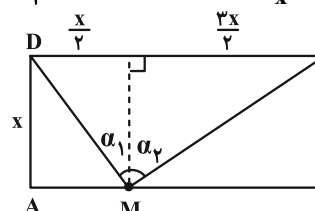
$$S_{\Delta CDM} = \frac{1}{2} DM \times CM \times \sin \alpha = \frac{1}{2} \left(\frac{\sqrt{65}}{2} x^2 \right) \cdot \sin \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{65}}{8} x^2 \cdot \sin \alpha = x^2 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{8}{\sqrt{65}}$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{64}{65} = \frac{1}{65}$$

$$\tan \alpha_1 = \frac{x}{x} = \frac{1}{2} \quad \tan \alpha_2 = \frac{3x}{x} = \frac{3}{2}$$

روش دوم:



$$\tan \alpha = \tan(\alpha_1 + \alpha_2) = \frac{\tan \alpha_1 + \tan \alpha_2}{1 - \tan \alpha_1 \cdot \tan \alpha_2} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{3}{2}}{1 - \frac{1}{2} \times \frac{3}{2}} = \frac{2}{\frac{1}{4}} = 8$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + 64 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{65}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه های ۳۲ و ۴۳)

(غلامرضا نیازی)

۱۳- گزینه «۲»

$$y = 1 + b \cos\left(\frac{3\pi}{4} + ax\right) = 1 + b \sin ax$$

$a, b < 0 \Rightarrow$ تابع بلافاصله بعد از محور y ها نزولی است.

$$\max\{y\} = 1 + |b| = 3 \Rightarrow |b| = 2$$

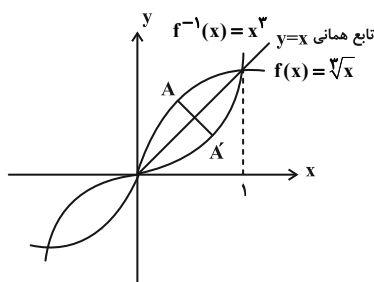
$$2\pi \times (\text{دوره تناوب}) = \frac{8\pi}{3} \Rightarrow \text{دوره تناوب} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{|a|} = \frac{4\pi}{3}$$

$$\Rightarrow |a| = \frac{3}{2}$$

(سامان سلامیان)

۱۹- گزینه «۴»

با توجه به داده‌های سؤال می‌توان شکل زیر را رسم کرد. دقت کنید که طول نقطه A باید $0 < x_A < 1$ باشد.



با توجه به مختصات نقاط A و A' فاصله $d(x) = AA'$ را یافته و به کمک مشتق طول نقطه A که به ازای آن طول پاره خط AA' ماکزیمم شود، پیدا می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} A(x, \sqrt[3]{x}) \in f \\ A'(\sqrt[3]{x}, x) \in f^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow AA' = \sqrt{(x - \sqrt[3]{x})^2 + (\sqrt[3]{x} - x)^2}$$

$$\Rightarrow d(x) = \sqrt{2(x - \sqrt[3]{x})^2}$$

$$\Rightarrow d(x) = \sqrt{2} |x - \sqrt[3]{x}| \xrightarrow{0 < x < 1} d(x) = \sqrt{2}(\sqrt[3]{x} - x)$$

$$\Rightarrow d'(x) = \sqrt{2} \left(\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} - 1 \right) = 0 \Rightarrow \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} = 1 \Rightarrow \frac{1}{3} = \sqrt[3]{x^2}$$

$$\frac{1}{27} = x^2 \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{27}}$$

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

(لاظم ایلالی)

۲۰- گزینه «۲»

$$f'(x) = 6x^2 - 6(m+1)x + 6m = 0 \Rightarrow x=1, x=m$$

بنابراین $x=1$ و $x=m$ به شرط $m \neq 1$ طول نقاط اکسترمم نسبی تابع f هستند و در این حالت نمودار به صورت است. برای این که نمودار از هر چهار ناحیه عبور کند، باید ماکزیمم نسبی در ربع دوم و مینیمم نسبی در ربع چهارم باشد.

$$(1) \quad \begin{cases} 3m - 3 < 0 \Rightarrow m < 1 \\ m < 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$(3) \quad \begin{cases} -m^3 + 3m^2 - 2 > 0 \end{cases} \Rightarrow m^3 - 3m^2 + 2 = (m-1)(m^2 - 2m - 2) < 0$$

$$\Rightarrow m^3 - 3m^2 + 2 = (m-1)(m^2 - 2m - 2) < 0$$

m	1 - \sqrt{3}	1	1 + \sqrt{3}
m^3 - 3m^2 + 2	-	0	+

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} m < 1 - \sqrt{3}$$

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۶ و ۱۳۷ تا ۱۴۰)

ضابطه اول به خاطر عامل [x] باید در $x=2$ پیوسته باشد، پس عبارت

$$x^2 - a \text{ باید عامل صفرکننده باشد. بنابراین داریم:}$$

$$(x^2 - a)|_{x=2} = 0 \Rightarrow a = 4$$

حال تابع باید در $x=3$ نیز پیوسته باشد:

$$f(3) = k, \quad \lim_{x \rightarrow 3^-} (x^2 - 4)[x] = (9 - 4) \times 2 = 10$$

$$\text{حاصل کسر } \frac{x^2 - b}{x - \sqrt{3}x} \text{ در } x=3 \text{ باید } \frac{0}{0} \text{ باشد، پس } b=9.$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x^2 - 9}{x - \sqrt{3}x} \times \frac{x + \sqrt{3}x}{x + \sqrt{3}x} + c$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{(x-3)(x+3)(6)}{x(x-3)} + c = 12 + c$$

$$\Rightarrow 12 + c = 10 \Rightarrow c = -2$$

(مسابان ۱- هر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

(امیرحسین افشار)

۱۷- گزینه «۱»

اگر دو منحنی در یک نقطه مانند x_0 بر هم مماس باشند، خواهیم داشت:

$$1) f'(x_0) = g'(x_0)$$

$$2) g(x_0) = f(x_0)$$

$$f(x) = y = 2ax + b \Rightarrow f'(x) = 2a \quad \text{بنابراین می‌توان نوشت:}$$

$$g(x) = y = x^4 - 2ax \Rightarrow g'(x) = 4x^3 - 2a$$

$$\xrightarrow{f'(1)=g'(1)} 2a = 4 - 2a \Rightarrow 4 = 4a \Rightarrow a = 1$$

با جایگذاری $a=1$ و $x=1$ در معادله $f(x) = g(x)$ داریم:

$$f(1) = g(1) \Rightarrow 2 + b = 1 - 2 \Rightarrow b = -3 \Rightarrow 2a + b = 3 - 3 = 0$$

(مسابان ۲- مشتق، صفحه‌های ۷۲ تا ۸۳ و ۹۳)

(سیرمهر موسوی)

۱۸- گزینه «۳»

طبق قاعده زنجیری داریم:

$$(fog)'(x) = f'(g(x))g'(x) = 2(2g(x) + 2) = 4(g(x) + 1)$$

$$= 4(2x + 2) = 8(x + 1)$$

$$(gof)'(x) = g'(f(x))f'(x) = 2(2x + 2) = 4(x + 1)$$

بنابراین معادله داده شده به صورت زیر تبدیل می‌شود.

$$8(x + 1) = 4(x + 1) \Rightarrow x = -1$$

(مسابان ۲- مشتق، صفحه‌های ۹۰ تا ۱۰۱)

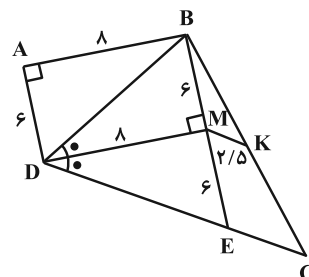
۲۱- گزینه «۱»

(در تا کربلایی)

مطابق فرض و شکل زیر داریم:

چهارضلعی ABMD مستطیل است $\Rightarrow$ $\left. \begin{array}{l} AB \parallel DM \text{ (طبق فرض)} \\ AD \parallel BM \text{ (طبق فرض)} \end{array} \right\}$

$$\Rightarrow \begin{cases} DM = 8 \\ BM = 6 \end{cases}$$



توجه کنید که در مثلث BDE، DM هم ارتفاع و هم نیمساز است، پس این مثلث متساوی الساقین بوده و لذا DM میانه نیز هست و داریم:

$$MB = ME = 6$$

$$\Delta DME : DE^2 = 8^2 + 6^2 = 100 \Rightarrow DE = 10$$

فرض کنید K وسط ضلع BC باشد. طبق عکس قضیه تالس می توان نوشت:

$$\Delta BEC : \frac{BM}{ME} = \frac{BK}{KC} = 1 \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} MK \parallel EC$$

$$\xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MK}{EC} = \frac{BK}{BC} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow EC = 2MK = 2 \times 2.5 = 5$$

حال مساحت مثلث BDE و به کمک آن مساحت مثلث BEC را محاسبه می کنیم:

$$S_{BDE} = \frac{1}{2} DM \times BE = \frac{1}{2} \times 8 \times 12 = 48$$

$$\frac{S_{BEC}}{S_{BDE}} = \frac{EC}{DE} \Rightarrow \frac{S_{BEC}}{48} = \frac{5}{10} \Rightarrow S_{BEC} = 24$$

بنابراین مساحت چهارضلعی ABCD برابر است با:

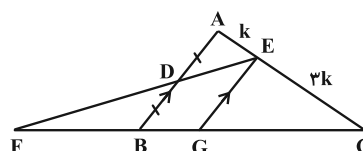
$$S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BDE} + S_{BEC} = 24 + 48 + 24 = 96$$

(هنر سه -۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه های ۳۴ تا ۳۷)

۲۲- گزینه «۱»

(مهرادر ملونری)

مطابق شکل از E، پاره خط GE موازی AB را رسم می کنیم.



با توجه به قضیه تالس در مثلث ABC خواهیم داشت:

$$GE \parallel AB \Rightarrow \begin{cases} \frac{GE}{AB} = \frac{CE}{CA} = \frac{3}{4} \\ \Rightarrow GE = \frac{3}{4} AB = \frac{3}{4} (2BD) = \frac{3}{2} BD \\ \frac{BG}{BC} = \frac{AE}{AC} = \frac{1}{4} \Rightarrow BG = \frac{1}{4} BC \end{cases}$$

حال قضیه تالس را در مثلث FEG می نویسیم:

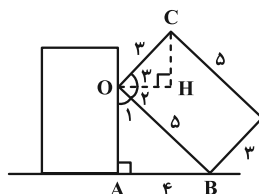
$$BD \parallel GE \Rightarrow \frac{BF}{FG} = \frac{BD}{GE} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{BF}{BF+BG} = \frac{2}{3} \Rightarrow BF = 2BG \Rightarrow BF = 2 \times \frac{1}{4} BC = \frac{1}{2} BC$$

(هنر سه -۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه های ۳۴ تا ۳۷)

۲۳- گزینه «۲»

(مهمر فندان)

قضیه فیثاغورس را در مثلث OAB می نویسیم:



$$OA^2 + AB^2 = OB^2 \Rightarrow OA^2 + 4^2 = 5^2 \Rightarrow OA = 3$$

از نقطه O خطی موازی AB رسم کرده و عمود CH را بر آن وارد می کنیم. زاویه $\hat{O}_2$ هم متمم زاویه $\hat{O}_1$ و هم متمم زاویه $\hat{O}_3$ است،

پس $\hat{O}_1 = \hat{O}_3$ و داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{O}_1 = \hat{O}_3 \\ \hat{A} = \hat{H} = 90^\circ \end{array} \right. \xrightarrow{\text{(زا)}} \Delta OAB \sim \Delta OHC$$

$$\Rightarrow \frac{CH}{AB} = \frac{OC}{OB} \Rightarrow \frac{CH}{4} = \frac{3}{5} \Rightarrow CH = 2.4$$

حال فاصله C از AB را به دست می آوریم:

$$CH + OA = 2.4 + 3 = 5.4$$

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

۲۴- گزینه «۳»

(مهمر فندان)

تجانس با نسبت تجانس k، اندازه مساحت ها را k^2 برابر می کند،

پس $k^2 = \frac{1}{4}$ است. در تجانس معکوس $k < 0$ است، بنابراین:

$$k^2 = \frac{1}{4} \xrightarrow{k < 0} k = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

اگر A' مجانس A باشد، با توجه به شکل و این که تجانس معکوس به مرکز مبدأ مختصات است، داریم:

$$\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{BD}{BD+CD} = \frac{3}{3+4} = \frac{3}{7} \Rightarrow \begin{cases} BD=3 \\ CD=4 \end{cases}$$

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times CD = 6 \times 8 - 3 \times 4 = 48 - 12$$

$$\Rightarrow AD = 6$$

حال با توجه به روابط طولی در دایره، طول DF و در نهایت طول AF را به

$$AD \times DF = BD \times CD \Rightarrow 6 \times DF = 3 \times 4 \quad \text{دست می آوریم:}$$

$$\Rightarrow DF = 2 \Rightarrow AF = AD + DF = 8$$

(هنرسه ۲- دایره؛ صفحه های ۱۸ و ۲۹)

+ روابط طولی در مثلث؛ صفحه های ۶۸ و ۶۹

(علی پسندیده)

۲۷- گزینه «۴»

$$3AB - B = 2A \Rightarrow (3A - I) \times B = 2A \quad \text{طبق فرض داریم:}$$

$$\Rightarrow (3A - I)^{-1} (3A - I) \times B = (3A - I)^{-1} \times 2A$$

$$\Rightarrow B = 2(3A - I)^{-1} \times A \quad (1)$$

$$3A - I = \begin{bmatrix} 15 & 6 \\ 9 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 6 \\ 9 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (3A - I)^{-1} = \frac{1}{28 - 54} \begin{bmatrix} 2 & -6 \\ -9 & 14 \end{bmatrix} = -\frac{1}{26} \begin{bmatrix} 2 & -6 \\ -9 & 14 \end{bmatrix}$$

$$\xrightarrow{(1)} B = 2 \times \left(-\frac{1}{26}\right) \begin{bmatrix} 2 & -6 \\ -9 & 14 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} = -\frac{1}{13} \begin{bmatrix} -8 & -2 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (2B)^{-1} = \left(\frac{1}{13} \begin{bmatrix} 16 & 4 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}\right)^{-1} = 13 \begin{bmatrix} 16 & 4 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$= 13 \times \frac{1}{128 - 24} \begin{bmatrix} 8 & -4 \\ -6 & 16 \end{bmatrix} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 8 & -4 \\ -6 & 16 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه های روی قطر اصلی ماتریس $(2B)^{-1}$ برابر است با:

$$\frac{1}{8} (8 + 16) = \frac{24}{8} = 3$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربرد؛ صفحه های ۲۲ و ۲۳)

(مهمر فندان)

۲۸- گزینه «۱»

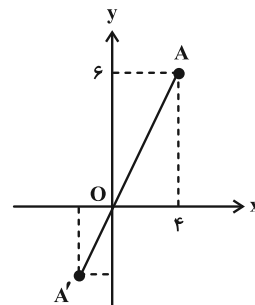
دستگاه معادلات دارای جواب است، پس درمینان ماتریس ضرایب مخالف

صفر و ماتریس ضرایب وارون پذیر است، بنابراین طبق فرض اگر $A^2 = I$

باشد، نتیجه می گیریم $A = A^{-1}$ خواهد بود. با توجه به روش حل

ماتریسی $(AX = B \Rightarrow X = A^{-1}B)$ و این که $A = A^{-1}$ است، داریم:

$$X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = A^{-1}B = AB = \begin{bmatrix} a & b \\ 1 & 0/5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3a + 4b \\ 5 \end{bmatrix}$$



$$OA' = |k| \cdot OA \Rightarrow \begin{cases} x_{A'} = kx_A = -\frac{\sqrt{2}}{2} \times 4 = -2\sqrt{2} \\ y_{A'} = ky_A = -\frac{\sqrt{2}}{2} \times 6 = -3\sqrt{2} \end{cases}$$

نقطه $A'(-2\sqrt{2}, -3\sqrt{2})$ بر خط $x - y = \sqrt{2}$ واقع است.

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۳ تا ۳۷)

۲۵- گزینه «۳»

(روح اله عسلی)

تساوی داده شده را به صورت زیر بازنویسی می کنیم:

$$2bc = 4p(p - a) = 2p(2p - 2a)$$

$$\begin{cases} 2p = a + b + c \\ 2p - 2a = a + b + c - 2a = b + c - a \end{cases} \quad \text{از طرفی داریم:}$$

$$2bc = (b + c + a)(b + c - a) = (b + c)^2 - a^2 \quad \text{پس:}$$

$$= b^2 + c^2 + 2bc - a^2$$

$$bc = b^2 + c^2 - a^2$$

بنابراین داریم:

اما بنابر قضیه کسینوس ها داریم:

$$\cos \hat{A} = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = \frac{bc}{2bc} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = 60^\circ$$

$$\hat{B} + \hat{C} = 180^\circ - \hat{A} = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \quad \text{بنابراین:}$$

$$\xrightarrow{\hat{B} = \hat{C}} 4\hat{C} + \hat{C} = 120^\circ \Rightarrow 5\hat{C} = 120^\circ \Rightarrow \hat{C} = \frac{120^\circ}{5} = 24^\circ$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه های ۶۳ تا ۶۷)

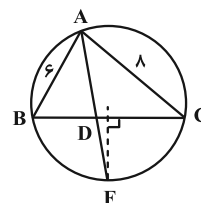
(مهمر فندان)

۲۶- گزینه «۲»

در هر مثلث عمودمنصف یک ضلع و نیمساز زاویه مقابل به آن ضلع، یکدیگر

را روی دایره محیطی آن مثلث قطع می کنند. ابتدا طول نیمساز AD را با

کمک قضیه نیمسازهای زوایای داخلی مثلث به دست می آوریم:



$$\Delta MFF': \text{ نصف محیط } p = \frac{MF + MF' + FF'}{2} = \frac{2a + 2c}{2} \text{ داریم:}$$

$$\Rightarrow p = 13 + 12 = 25$$

$$r = 2 = \frac{S}{25} \Rightarrow S_{MFF'} = 50$$

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

۳۱- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

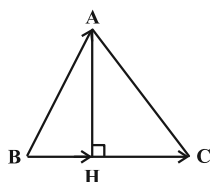
ابتدا به کمک ضرب خارجی بردارها، مساحت مثلث ABC را تعیین می‌کنیم:

$$\vec{BA} = A - B = (-2, 2, 1)$$

$$\vec{BC} = C - B = (-1, -1, 2)$$

$$\vec{BA} \times \vec{BC} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -2 & 2 & 1 \\ -1 & -1 & 2 \end{vmatrix} = (5, 3, 4)$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} |\vec{BA} \times \vec{BC}| = \frac{1}{2} \sqrt{5^2 + 3^2 + 4^2} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$



برای محاسبه مساحت مثلث ABH کافی است اندازه پاره خط BH را پیدا کنیم. مطابق شکل بردار $\vec{BH}$ تصویر قائم بردار $\vec{BA}$ روی بردار $\vec{BC}$ است، پس داریم:

$$|\vec{BH}| = \frac{|\vec{BA} \cdot \vec{BC}|}{|\vec{BC}|} = \frac{|2 - 2 + 2|}{\sqrt{(-1)^2 + (-1)^2 + 2^2}} = \frac{2}{\sqrt{6}}$$

دو مثلث ABH و ABC در ارتفاع وارد از رأس A مشترک‌اند، پس داریم:

$$\frac{S_{ABH}}{S_{ABC}} = \frac{BH}{BC} \Rightarrow \frac{S_{ABH}}{\frac{5\sqrt{2}}{2}} = \frac{\frac{2}{\sqrt{6}}}{\sqrt{6}}$$

$$\Rightarrow S_{ABH} = \frac{1}{3} \times \frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{5\sqrt{2}}{6}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴)

۳۲- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

ابتدا هر یک از دو گزاره سازنده این ترکیب شرطی را تا حد ممکن ساده می‌کنیم.

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

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

$$(p \Leftrightarrow q) \wedge \sim p \equiv [(q \Rightarrow p) \wedge (p \Rightarrow q)] \wedge \sim p$$

بنابراین $\begin{cases} x = 2a + 4b \\ y = 5 \end{cases}$ است، با جای‌گذاری $y = 5$ در معادله دوم داریم:

$$x + 0 / 5y = 4 \xrightarrow{y=5} x + 0 / 5(5) = 4 \Rightarrow x = 1 / 5$$

پس $\begin{cases} x = 1 / 5 \\ y = 5 \end{cases}$ و اختلاف طول و عرض نقطه تلاقی دو خط برابر ۳/۵ است.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

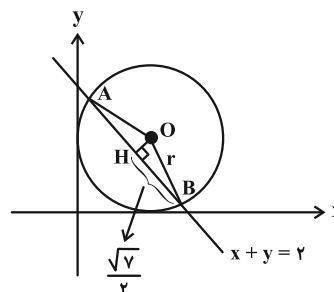
۲۹- گزینه «۲»

(روح‌اله حسینی)

چون دایره بر محورهای مختصات در ربع اول مماس است پس $O(r, r)$ مرکز دایره و شعاع آن r است ($r > 0$).

اکنون فاصله مرکز دایره از خط $x + y - 2 = 0$ را می‌یابیم:

$$OH = \frac{|r + r - 2|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{|2r - 2|}{\sqrt{2}} = \frac{2|r - 1|}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}|r - 1|$$



از طرفی $HB = \frac{AB}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ، پس در مثلث قائم‌الزاویه OBH، قضیه فیثاغورس داریم:

$$OB^2 = OH^2 + HB^2 \Rightarrow r^2 = 2(r - 1)^2 + \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow r^2 - 4r + \frac{15}{4} = 0 \Rightarrow (r - \frac{3}{2})(r - \frac{5}{2}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = \frac{3}{2} \\ r = \frac{5}{2} \end{cases}$$

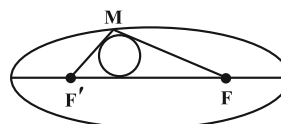
(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

۳۰- گزینه «۲»

(مهم‌ناری ایبانه)

طبق فرض، در این بیضی داریم:

$$\begin{cases} 2a = 26 \Rightarrow a = 13 \\ 2b = 10 \Rightarrow b = 5 \end{cases} \Rightarrow c = \sqrt{a^2 - b^2} = 12$$



از هندسه (۲) می‌دانیم که شعاع دایره محاطی داخلی از رابطه زیر به دست

$$r = \frac{S}{p}$$

می‌آید:

توجه: گراف‌های ۳- منتظم دیگری در شرایط مسئله صدق می‌کنند، ولی برای همه آن‌ها خواسته مسئله یکسان است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۴ تا ۵۱)

۳۹- گزینه «۱» (امیر حسین ایوبی)

با توجه به توضیحات صورت سوال، باید دو مربع لاتین متعادل برای ماشین‌های نخ‌ریسی و الیاف طراحی شود. می‌دانیم هر مربع لاتین 3×3 که درایه‌های قطر اصلی آن یکسان است با هر مربع لاتین 3×3 که درایه‌های قطر فرعی آن یکسان است، متعادل می‌باشد و برعکس. بنابراین تنها حالت‌های برنامه‌ریزی برای ماشین‌ها و الیاف به صورت زیر است:

	W_1	W_2	W_3
روز اول	۱	۳	۲
روز دوم	۲	۱	۳
روز سوم	۳	۲	۱

ماشین نخ‌ریسی

	W_1	W_2	W_3
روز اول	۳	۲	۱
روز دوم	۲	۱	۳
روز سوم	۱	۳	۲

الیاف

حالت دوم:

	W_1	W_2	W_3
روز اول	۱	۲	۳
روز دوم	۲	۳	۱
روز سوم	۳	۱	۲

ماشین نخ‌ریسی

	W_1	W_2	W_3
روز اول	۳	۱	۲
روز دوم	۲	۳	۱
روز سوم	۱	۲	۳

الیاف

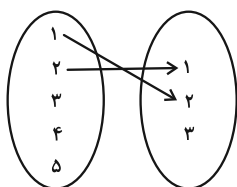
(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۹)

۴۰- گزینه «۲» (مصطفی دبداری)

در بین $f(1)$ و $f(2)$ یکی باید زوج باشد و دیگری فرد، که تعداد

انتخاب‌های این دو مقدار برابر می‌شود با:

$$\binom{2}{1} \times 2 = 4$$



حال با فرض $f(1) = m$ و $f(2) = n$ ، اگر هر سه مقدار $f(4)$ ، $f(3)$ و $f(5)$ به یکی از دو مقدار m و n نظیر شوند، تابع به دست آمده، قطعاً غیرپوشا خواهد بود. لذا طبق اصل متمم، تعداد انتخاب‌های سه مقدار باقی‌مانده برابر می‌شود با:

$$3 \times 3 \times 3 - 2 \times 2 \times 2 = 19$$

در نتیجه تعداد توابع پوشای مورد نظر برابر می‌شود با:

$$4 \times 19 = 76$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸)

$$\Rightarrow x^2 + 2 = \pm 1, \pm 2, \pm 19, \pm 38$$

مقادیر صحیح x به صورت زیر می‌شوند:

$$\begin{cases} x^2 + 2 = 2 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow y = 3 \\ x^2 + 2 = 38 \Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \Rightarrow y = \frac{12}{38} \\ x = -6 \Rightarrow y = 0 \end{cases} \end{cases}$$

دو نقطه $(0, 3)$ و $(-6, 0)$ با مختصات صحیح روی این منحنی قرار دارند.

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

۳۷- گزینه «۴» (ایمان ساریفانی)

معادله هم‌نهمی $37! \cdot x \equiv 71 \pmod{17}$ را حل می‌کنیم:

$$37! \cdot x \equiv 71 \pmod{17} \Rightarrow 37! \cdot x \equiv 16 \pmod{17} \Rightarrow 37! \cdot x \equiv -1 \pmod{17}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 37! \cdot x \equiv 1 \pmod{17} \Rightarrow 37! \cdot x \equiv 1 \pmod{17} \Rightarrow 37! \cdot x \equiv 1 \pmod{17}$$

در نتیجه فرم کلی عدد صحیح x به صورت $17k + 3$ بوده و مجموعه جواب‌های طبیعی و دو رقمی x برابر می‌شود با:

$$x \in \{20, 37, 54, 71, 88\}$$

در این مجموعه، تنها عدد ۵۴ مضرب ۱۸ است، پس احتمال این‌که x

مضرب ۱۸ باشد برابر $\frac{1}{5} = 0.2$ می‌شود.

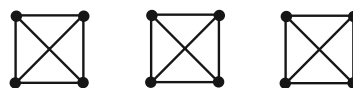
(ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۳۸- گزینه «۳» (مهمان فخرانی)

بر اساس رابطه $\gamma \geq \left\lceil \frac{p}{\Delta + 1} \right\rceil$ ، می‌توانیم نتیجه بگیریم که:

$$3 \geq \left\lceil \frac{p}{3 + 1} \right\rceil \Rightarrow p \leq 12$$

چون گراف G حداکثر تعداد یال ممکن را دارد، اگر بتوانیم یک گراف ناهمبند ۳- منتظم از مرتبه ۱۲ با عدد احاطه گری ۳ رسم کنیم، در حقیقت یک گراف با مفروضات این مسئله پیدا کرده‌ایم.



$$rp = 2q \Rightarrow 3 \times 12 = 2q \Rightarrow q(G) = 18$$

اگر سه گراف K_4 را در نظر بگیریم، این گراف در شرایط مسئله صدق می‌کند. حال مقادیر $\Delta(\bar{G})$ و $q(\bar{G})$ را در این گراف به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \Delta(\bar{G}) + \delta(G) = p - 1 \Rightarrow \Delta(\bar{G}) + 3 = 12 - 1 \Rightarrow \Delta(\bar{G}) = 8 \\ q(\bar{G}) + q(G) = \binom{p}{2} \Rightarrow q(\bar{G}) + 18 = \frac{12 \times 11}{2} \Rightarrow q(\bar{G}) = 48 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta(\bar{G}) + q(\bar{G}) = 8 + 48 = 56$$

فیزیک

۴۱- گزینه «۴»

(رسمت اله شیراله زاده سماکوش)

بررسی گزاره ها:

الف) نادرست؛ زیرا قدرت نفوذ پرتوهای α بسیار کم بوده و برد کمی دارند.

ب) درست

پ) درست

ت) نادرست؛ زیرا واپاشی α در هسته های سنگین صورت می گیرد.

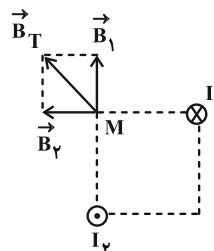
بنابراین در مجموع دو عبارت (ب) و (پ) درست هستند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته ای؛ صفحه های ۱۴۲ و ۱۴۳)

۴۲- گزینه «۳»

(مسعود خدرانی)

مطابق شکل زیر، ابتدا به کمک قاعده دست راست میدان های مغناطیسی حاصل از جریان دو سیم در رأس M را مشخص کرده و سپس برابند این دو بردار عمود بر هم را رسم می کنیم.



(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه های ۹۴ تا ۹۶)

۴۳- گزینه «۴»

(کنلور سراسری ۱۴۰۱ ریاضی)

با استفاده از رابطه مولدهای آرمانی داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \frac{V_2}{240} = \frac{900}{50} \Rightarrow V_2 = 4320V$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۴۴- گزینه «۱»

(رسمت اله شیراله زاده سماکوش)

رابطه تغییر انرژی جنبشی را به صورت مقایسه ای می نویسیم:

$$\frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = \frac{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}$$

$$\frac{v_2 = 3v, v_1 = 2v}{v_1 = v} \rightarrow \frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = \frac{(3v)^2 - (2v)^2}{(2v)^2 - v^2} = \frac{5v^2}{3v^2} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۴۵- گزینه «۱»

(مهرمهری فتوی)

می دانیم پهنای نوار تداخلی با طول موج (λ) متناسب است.

چون قرمز $\lambda < \lambda_{\text{آبی}}$ است، پهنای نوارها کاهش می یابد.

(فیزیک ۳- برهم کنش های موج؛ صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

(مشابه پرسش ۲۱ آذر فصل)

۴۶- گزینه «۲»

(اشهر مرادی پور)

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ متحرک A در لحظه t_p و متحرک B در لحظه t_1 تغییر جهت حرکت می دهند.

ب) نادرست؛ در بازه زمانی t_1 تا t_p ، متحرک A، خلاف جهت محور X حرکت می کند (سرعت متحرک A، منفی است)، ولی متحرک B در جهت محور X حرکت می کند (سرعت متحرک B، مثبت است).

پ) درست؛ شتاب لحظه ای، شیب خط مماس بر نمودار سرعت- زمان است. در بازه زمانی t_1 تا t_p ، شیب مماس بر نمودار برای متحرک A، مثبت و برای متحرک B منفی است. پس بردار شتاب دو متحرک در این بازه زمانی خلاف جهت هم هستند.

ت) نادرست؛ در بازه زمانی t_1 تا t_p ، تندی متحرک A در حال افزایش و تندی متحرک B در حال کاهش است، پس حرکت A، تندشونده و حرکت B کندشونده است.

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

۴۷- گزینه «۴»

(علیرضا جباری)

با معلوم بودن اندازه سرعت متوسط متحرک در ۱۶ ثانیه اول حرکت، مکان اولیه متحرک (x_0) را به دست می آوریم. توجه کنید که علامت سرعت متوسط در این بازه زمانی، منفی است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{v_{av} = -\frac{2m}{s}}{\Delta t = 16 - 0 = 16s} \rightarrow -2 = \frac{0 - x_0}{16} \Rightarrow x_0 = 32m$$

با استفاده از تندی متوسط متحرک در ۱۶ ثانیه اول حرکت، مسافت پیموده شده را به دست می آوریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \frac{s_{av} = \frac{5m}{s}}{\Delta t = 16 - 0 = 16s} \rightarrow 5 = \frac{\ell}{16} \Rightarrow \ell = 80m$$

با معلوم بودن مسافت پیموده شده، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان (x_m) را پیدا می کنیم:

$$\ell = (x_m - 32) + |(0 - x_m)| \xrightarrow{\ell = 80m} 80 = x_m - 32 + x_m \Rightarrow 112 = 2x_m \Rightarrow x_m = 56m$$

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

۴۸- گزینه «۴»

(مهردار فابی)

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x = -t^2 + At + B \end{cases} \Rightarrow a = -2\frac{m}{s^2}, v_0 = A, x_0 = B$$

چون تندی متحرک در لحظه‌های $t_1 = 3s$ و $t_2 = 2s$ با یکدیگر برابر است. این دو نقطه نسبت به رأس سهمی متقارن هستند. پس زمان رأس سهمی یا همان لحظه تغییر جهت حرکت برابر است با:

$$t_{\text{تغییر جهت حرکت}} = \frac{2+3}{2} = 2.5s$$

از طرفی می‌دانیم حرکت با شتاب ثابت است. در نتیجه:

$$-\frac{v_0}{a} = 2.5 \Rightarrow -\frac{v_0}{(-2)} = 2.5 \Rightarrow v_0 = 5\frac{m}{s} = A$$

همچنین در $t_1 = 1s$ بردار مکان به صورت $x = (5m)\vec{i}$ است.

$$5 = -(1)^2 + 5(1) + B \Rightarrow B = 1m$$

برای محاسبه جابه‌جایی نیز خواهیم داشت:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 5^2 = 2(-2)\Delta x \Rightarrow \Delta x = -6m$$

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

۴۹- گزینه «۳»

(ابوالفضل نکومنی نژاد)

وقتی که سنگ ۱۸۰ متر سقوط می‌کند، گلوله مسافت OA را طی کرده است. مدت زمان رسیدن گلوله برابر است با:

$$\Delta y_{\text{سنگ}} = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 180 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 6s$$

با توجه به مشخص بودن جابه‌جایی گلوله، سرعت آن برابر است با:

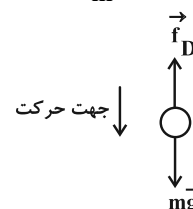
$$\Delta x_{\text{گلوله}} = v\Delta t \Rightarrow 60 = v_1(6) \Rightarrow v_1 = 10\frac{m}{s}$$

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

۵۰- گزینه «۲»

(مهمر امیری)

$$mg - f_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$



مطابق رابطه بالا، از آنجایی که جرم گلوله ۲ بیشتر از گلوله ۱ می‌باشد، شتاب برخورد گلوله ۲ بیشتر است. با وجود مسافت طی شده و تندی اولیه یکسان و طبق رابطه $v = \sqrt{2a\Delta x}$ ، چون شتاب حرکت گلوله دوم بیشتر است بنابراین تندی گلوله ۲ نیز بیشتر از گلوله ۱ است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(مشابه مثال ۲-۵ صفحه ۳۷ کتاب درسی)

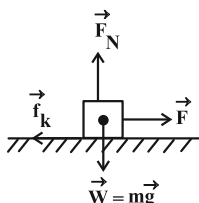
۵۱- گزینه «۳»

(رسمت اله غیراله زاده سماکوش)

در ابتدا اندازه نیروی اصطکاک جنبشی را از روی نیروهای وارد بر جسم به دست می‌آوریم:

$$F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = 20N$$

$$f_k = \mu_k F_N = 0.2 \times (20) = 4N$$



با توجه به این که جسم از حالت سکون شروع به حرکت کرده و اندازه نیروی افقی از f_k بزرگ‌تر است، حرکت جسم تندشونده است. تا زمانی که نیروی افقی از نیروی اصطکاک بزرگ‌تر باشد، شتاب جسم مثبت و حرکت تندشونده است. اگر نیروی افقی هم‌اندازه نیروی اصطکاک شود، یعنی به $4N$ برسد، سرعت جسم ثابت و اگر کمتر از $4N$ شود، شتاب منفی و حرکت کندشونده می‌شود. بنابراین اندازه نیروی افقی نهایتاً به $4N$ می‌تواند کاهش یابد. پس حداکثر $20 - 4 = 16N$ می‌تواند کاهش یابد بدون آنکه سرعت جسم کم شود.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳)

۵۲- گزینه «۳»

(مهردار فابی)

از روی تعداد دفعات چرخش در هر ثانیه، به صورت زیر زمان تناوب را مقایسه می‌کنیم:

$$T = \frac{\Delta t}{n} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = \frac{1}{n} \\ T_2 = \frac{1}{4n} \end{cases} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = 4$$

با توجه به رابطه مربوط به نیروی مرکزگرا داریم:

$$F = m \times \frac{4\pi^2 r}{T^2} \xrightarrow{\text{ثابت } m} \frac{F_2}{F_1} = \frac{r_2}{r_1} \times \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \frac{1}{2} (4)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 8$$

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

۵۳- گزینه «۲»

(مهمر رضا فارمی)

شتاب گرانشی در ارتفاع h از سطح زمین مطابق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$g' = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{6400}{6400 + 1600}\right)^2 = \left(\frac{6400}{8000}\right)^2 = (0.8)^2$$

(معمدرضا فارمی)

۵۶- گزینه «۲»

با استفاده از از رابطه شدت صوت داریم:

$$I = \frac{P_{av}}{A}, \quad A = \pi r^2 \quad \begin{matrix} D=6mm \\ r=3mm \end{matrix}$$

$$A = 3 \times (\pi) \times 10^{-6} = 27 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P_{av} = IA \Rightarrow P_{av} = 4 \times 10^{-6} \times 27 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow P_{av} = 1/0.8 \times 10^{-10} \text{ W}$$

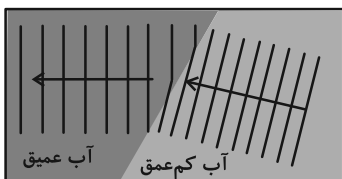
(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(ابوالفضل نکومنی نژاد)

۵۷- گزینه «۴»

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

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{\text{ثابت } f} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1}$$



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

$$v_2 - v_1 = \lambda_2 f - \lambda_1 f = f(\lambda_2 - \lambda_1)$$

$$\Rightarrow \lambda_2 - \lambda_1 = \frac{v_2 - v_1}{f} \xrightarrow{\begin{matrix} v_2 - v_1 = 0.4 \frac{m}{s} \\ f = 4 \text{ Hz} \end{matrix}}$$

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

(فیزیک ۳- پرمکانش‌های موج: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

(علیرضا جباری)

۵۸- گزینه «۱»

ابتدا به کمک اطلاعات داده شده در نمودار و با جای گذاری آن‌ها در معادله فوتوالکتریک، بسامد آستانه هر یک از فلزهای A و B را به دست می‌آوریم:

$$K_{max} = hf - W_0 \Rightarrow \begin{cases} K_{max A} = hf_A - hf_{0A} \\ K_{max B} = hf_B - hf_{0B} \end{cases}$$

$$\frac{K_{max A} = 2 \text{ eV}, K_{max B} = 1/6 \text{ eV}}{h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, f_A = f_B = 0.6 \times 10^{15} \text{ Hz}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2 = 4 \times 10^{-15} \times 0.6 \times 10^{15} - 4 \times 10^{-15} f_{0A} \\ 1/6 = 4 \times 10^{-15} \times 0.6 \times 10^{15} - 4 \times 10^{-15} f_{0B} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4 \times 10^{-15} f_{0A} = 0.4 \\ 4 \times 10^{-15} f_{0B} = 0.8 \end{cases} \Rightarrow f_{0A} = 10^{14} \text{ Hz}, f_{0B} = 2 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow \frac{g'}{g} = 0.64$$

برای محاسبه درصد تغییرات شتاب گرانش، می‌نویسیم:

$$\left(\frac{g'}{g} - 1\right) \times 100 = (0.64 - 1) \times 100 = -0.36 \times 100 = -36\%$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش مقدار شتاب گرانشی می‌باشد.

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

(معمدرضا منشادی)

۵۴- گزینه «۲»

ابتدا مکان نوسانگر را در $t = 0.7\pi \text{ s}$ به دست می‌آوریم:

$$x = 0.02 \cos 50t \xrightarrow{t=0.7\pi} x = 0.02 \cos \frac{3}{2} \times 5\pi = 0$$

در $x = 0$ ، نوسانگر در نقطه تعادل قرار دارد و دارای تندی بیشینه است:

$$v_{max} = A\omega = 0.02 \times 50 = 1 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(معمدرضا فارمی)

۵۵- گزینه «۴»

ابتدا از طریق رابطه $v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$ ، تندی انتشار موج عرضی در طناب را به دست می‌آوریم:

$$v = \frac{2}{2 \times 10^{-3}} \times \sqrt{\frac{1200}{6400 \times 3}} \Rightarrow v = 10^3 \times \frac{1}{4} = 250 \frac{m}{s}$$

اکنون باید بسامد نوسان ذرات طناب را به دست آوریم:

$$\frac{\lambda}{4} = 150 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 1/2 \text{ m}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{250}{1/2} = \frac{625}{3} \text{ Hz}$$

حالا باید تعداد نوسانات ذره M را پیدا کنیم،

$$N = t \times f \Rightarrow N = \frac{1}{500} \times \frac{625}{3} \Rightarrow N = \frac{5}{12} \Rightarrow \Delta t = \frac{5T}{12} = \frac{T}{4} + \frac{T}{6}$$

پس:

$$\begin{aligned} \Delta x_M &= -\frac{A}{2} - 0 = -\frac{A}{2} \\ \Delta x_M &= -5 \text{ cm} = -0.05 \text{ m} \\ |v_{av}| &= \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{0.05}{\frac{1}{6}} = 0.3 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

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

(ابوالفضل نکومشینی نژاد)

۶۲- گزینه «۲»

چون ذره باردار بدون انحراف از میدان عبور کرده است، بنابراین برابری نیروهای وارد بر ذره (نیروی الکتریکی و وزن) صفر است $(\vec{F} = q\vec{E})$ ، پس: اولاً، جهت نیروی الکتریکی در خلاف جهت نیروی وزن است (رو به بالا) و چون جهت میدان الکتریکی رو به پایین است، پس علامت بار منفی است.



ثانیاً داریم: $|q|E = mg \Rightarrow |q| \times 1/25 \times 10^5 = 2/5 \times 10^{-3} \times 10 = 2 \times 10^{-3}$

$$|q| = \frac{2/5 \times 10^{-3}}{1/25 \times 10^5} = 2 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-1} \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$\Rightarrow |q| = 0.2 \mu\text{C}$$

$q = -0.2 \mu\text{C}$ با توجه به این که بار ذره منفی است؛

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(رحمت‌اله خیراله زاده سماکوش)

۶۳- گزینه «۴»

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

صفحه‌ها محاسبه می‌کنیم؛

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

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

چون خازن را از باتری جدا کرده‌ایم و سپس ساختمان آن را تغییر داده‌ایم، بار روی خازن ثابت مانده است. پس از رابطه $Q = CV$ تغییر ولتاژ را محاسبه می‌کنیم؛

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

حال تغییرات ولتاژ را به صورت درصدی محاسبه می‌کنیم؛

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

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

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

در آخر، خواسته سوال یعنی نسبت $\frac{\lambda_{0A}}{\lambda_{0B}}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_{0A}}{\lambda_{0B}} = \frac{f_{0B}}{f_{0A}} = \frac{2 \times 10^{14}}{10^{14}} = 2$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

۵۹- گزینه «۴»

(ممدکازم منشادی)

دومین خط در رشته بَرَاکت به ازای $n = 6$ می‌باشد:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{36} \right) = \frac{1}{2880}$$

$$\Rightarrow \lambda = 2880 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۶۰- گزینه «۳»

(ممدرضا غلامی)

ابتدا جرم یک مول سنگ معدن طبیعی اورانیم را به دست می‌آوریم:

$$M(U) = \frac{1}{1000} \times (0.007235 + 0.992768) \approx 0.238 \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$$

اکنون تعداد اتم‌های ^{235}U موجود در یک کیلوگرم سنگ معدن طبیعی اورانیم

$$N = \frac{1 \text{ kg}}{0.238 \text{ kg}} \times 6 \times 10^{23} = 2.5 \times 10^{24}$$

را به دست می‌آوریم؛

$$\Rightarrow n = \frac{V}{1000} \times 2.5 \times 10^{24} = 17.5 \times 10^{21}$$

اگر تمامی این اتم‌های اورانیم ^{235}U بر اثر فرایند شکافت انرژی خود را آزاد

کنند، داریم: $E = 17.5 \times 10^{21} \times (200 \text{ MeV}) = 3.5 \times 10^{23} \text{ MeV}$

$$= 3.5 \times 10^{24} \text{ MeV}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۲)

(پرش ۱۳ آخر فصل صفحه ۱۵۶ کتاب درسی)

۶۱- گزینه «۱»

(رحمت‌اله خیراله زاده سماکوش)

چون اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار کاهش پیدا کرده است، پس نشان‌دهنده این است که فاصله دو ذره باردار 8 cm افزایش یافته است. از مقایسه نیروی الکتریکی دو ذره باردار می‌توان نوشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2$$

$$\xrightarrow{|q'_1| = |q_1|, |q'_2| = |q_2|} \frac{36}{100} \frac{F}{F} = \left(\frac{r}{r+8} \right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{6}{10} \right)^2 = \left(\frac{r}{r+8} \right)^2 \xrightarrow{\text{از طرفین جذر می‌گیریم}}$$

$$\frac{6}{10} = \frac{r}{r+8} \Rightarrow 6r = 6r + 48 \Rightarrow 4r = 48 \Rightarrow r = 12 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۶۴- گزینه «۴»

(معماری و معماری)

$$R = \frac{V}{I} = \frac{4}{3}$$

با استفاده از نمودار، داریم:

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{40}{\frac{4}{3} + \frac{2}{3}} = 20 \text{ A}$$

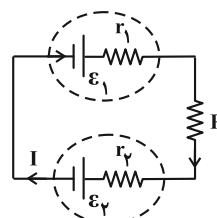
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹ و ۶۵)

۶۵- گزینه «۴»

(رسمت‌الہ فیرالہ؛ زاده سماکوش)

جریان عبوری از باتری‌ها را حساب می‌کنیم. دو باتری در خلاف جهت یکدیگرند و $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ است. بنابراین باتری ۱ در حال تولید انرژی و باتری ۲ در حال مصرف انرژی است و جهت جریان در مدار به شکل زیر است:

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + R} = \frac{12 - 4}{1 + 1 + 6} = 1 \text{ A}$$



باتری ۲ در حال شارژ است. در چنین باتری‌ای توان ورودی به صورت زیر

$$P_{\text{ورودی}} = \varepsilon I + rI^2 = 4(1) + 1(1)^2 = 5 \text{ W}$$

به دست می‌آید:

$$U_{\text{پ}} = P_{\text{پ}} t = 5 \times 60 = 300 \text{ J}$$

محاسبه انرژی الکتریکی مصرفی:

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

۶۶- گزینه «۲»

(علیرضا بیاری)

به ازای یک اختلاف پتانسیل معین، بیشترین توان مربوط به کمترین مقاومت و کمترین توان، مربوط به بیشترین مقاومت است. در به هم بستن موازی مقاومت‌ها، مقاومت معادل کوچک‌تر از هر یک از مقاومت‌ها است؛ بنابراین بیشترین توان مربوط به وقتی است که کلیدهای A و B هر دو بسته‌اند:

$$R_{\min} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}, \quad P_{\max} = \frac{V^2}{R_{\min}}$$

کمترین توان، مربوط به وقتی است که کلید مربوط به رشته با مقاومت بیشتر بسته شده است. در اینجا چون $R_2 < R_1$ است، داریم:

$$R_{\max} = R_1, \quad P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\max}}$$

نسبت مقاومت‌های R_1 و R_2 را حساب می‌کنیم:

$$P_{\max} = \Delta P_{\min} \Rightarrow \frac{V^2}{R_{\min}} = \Delta \times \frac{V^2}{R_{\max}} \Rightarrow R_{\max} = \Delta R_{\min}$$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{\Delta R_1 R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow \Delta R_2 = R_1 + R_2$$

$$\Rightarrow \Delta R_2 = R_1 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{\Delta}$$

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

۶۷- گزینه «۴»

(معمور منهوری)

طبق قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی رو به پایین است. با توجه به این که نیروی وزن نیز رو به پایین بر ذره وارد می‌شود، باید نیروی الکتریکی رو به بالا باشد تا برابری نیروی وزن و نیروی مغناطیسی را خنثی کند. از طرفی چون بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود، بنابراین باید جهت میدان الکتریکی رو به پایین باشد.



$$F_E = F_B + mg \Rightarrow \frac{F_E = E|q|}{F_B = |q|vB \sin 90^\circ} \Rightarrow E|q| = |q|vB + mg$$

$$\frac{|q| = 2 \times 10^{-3} \text{ C}, \quad v = 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{B = 10^{-1} \text{ T}, \quad m = 2 \times 10^{-3} \text{ kg}} \Rightarrow$$

$$E \times 2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \times 10^3 \times 0.1 + 2 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow E = 100 + 10 \Rightarrow E = 110 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ و ۹۱)

۶۸- گزینه «۴»

(معمور رضا فارمی)

گام اول: بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط را به کمک رابطه $|\varepsilon_{av}| = B \ell v \sin \theta$ به دست می‌آوریم:

$$\varepsilon_{av} = (\Delta \times 10^{-4})(2)(40 \times 10^{-2}) = 4 \times 10^{-2} \text{ V}$$

گام دوم: با حرکت میله رسانا به طرف راست، سطح حلقه افزایش و در پی آن شار مغناطیسی نیز افزایش می‌یابد. مطابق با قانون لنز جریان القایی در حلقه خواهد بود که شار را کاهش دهد، بنابراین در مدار جریان القایی به صورت پادساعتگرد القا می‌شود.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۸)

۶۹- گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

گرما صورتی از انرژی است؛ بنابراین یکای فرعی گرما (Q) با یکای فرعی هر نوع انرژی برابر است. بر این اساس یکای فرعی انرژی جنبشی (K) را به دست می آوریم که همان یکای فرعی گرما است:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow [K] = \text{kg} \times \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \Rightarrow [Q] = [K] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری؛ صفحه ۷)

۷۰- گزینه «۴»

(علیرضا جباری)

رابطه فشار مطلق را برای هر یک از دو مایع A و B و در عمق یکسانی از آن ها می نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} P_B &= P_0 + \rho_B gh_B \\ \Rightarrow 1/\lambda P_0 &= P_0 + \rho_B gh_B \Rightarrow 0/\lambda P_0 = \rho_B gh_B \\ P_A &= P_0 + \rho_A gh_A \\ \Rightarrow 1/2P_0 &= P_0 + \rho_A gh_A \Rightarrow 0/2P_0 = \rho_A gh_A \end{aligned} \right\} \xrightarrow{h_B=h_A} \rho_B = \rho_A$$

نسبت فشار پیمانه ای مایع B به مایع A را در عمق یکسان، به دست می آوریم:

$$\frac{P_{gB}}{P_{gA}} = \frac{\rho_B gh_B}{\rho_A gh_A} \xrightarrow{h_B=h_A} \frac{P_{gB}}{P_{gA}} = \frac{\rho_B}{\rho_A} = 4$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه های ۳۴ و ۳۸)

۷۱- گزینه «۲»

(علی غلیلی)

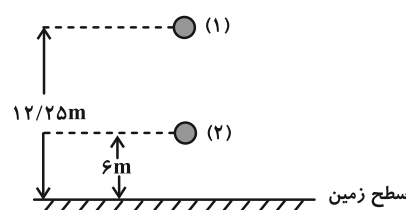
بال های هواپیما طوری طراحی می شوند که تندی هوا در بالای بال نسبت به زیر آن افزایش یابد و این افزایش تندی هوا سبب می شود در بالای بال فشار هوا کاهش یابد و اختلاف فشار هوا در بالا و پایین بال، نیروی بالابر خالصی وارد بر بال هواپیما ایجاد می کند.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه ۴۶)

۷۲- گزینه «۳»

(محمدرضا فارمی)

مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض می کنیم.



رابطه انرژی درونی و انرژی مکانیکی به صورت $\Delta E = W_f$ می باشد. منظور از W_f کار نیروهای مقاوم می باشد که به انرژی درونی تبدیل شده است.

$$\Rightarrow \Delta K + \Delta U = W_f \Rightarrow \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) + mg(h_f - h_i) = W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times ((12)^2 - (10)^2) + 1 \times 10 \times (6 - 12/25) = W_f$$

$$\Rightarrow 22 + (-62/5) = W_f \Rightarrow W_f = -40/5 \text{ J}$$

به اندازه ۴۰/۵ ژول از انرژی مکانیکی این جسم تلف و به انرژی درونی تبدیل شده است.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۶۸ تا ۷۳)

۷۳- گزینه «۳»

(مسعود خدرازی)

علت نادرستی سایر گزینه ها:

(۱) کمیت دماستجی ترموکوپل، اختلاف پتانسیل الکتریکی است.

(۲) با افزایش دمای آب، گرمای نهان تبخیر آب کاهش می یابد.

(۴) در طی شب پدیده همرفت موجب نسیمی از سوی ساحل به سمت دریا می شود.

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه های ۸۶، ۸۸، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۷۴- گزینه «۲»

(رحمت اله خیرالذکره سمکوش)

ابتدا تغییرات دما در مقیاس فارنهایت را به دست می آوریم:

$$\Delta F = F_f - F_i \Rightarrow \Delta F = 91 - 55 = 36^\circ \text{ F}$$

رابطه تغییرات دما در مقیاس کلون و سلسیوس به صورت $\Delta T = \Delta \theta$ است در نتیجه رابطه تغییرات دما در مقیاس فارنهایت و کلون به صورت $\Delta F = 9/5 \Delta T$ می باشد و داریم:

$$36 = 9/5 \Delta T \Rightarrow \Delta T = 20^\circ \text{ K}$$

توان الکتریکی گرمکن از رابطه $P = \frac{Q}{\Delta t}$ به دست می آید:

$$Q = P \Delta t \Rightarrow C \Delta T = P \Delta t \Rightarrow C \times 20 = 90 \times 120$$

$$\Rightarrow C = 540 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

۷۵- گزینه «۱»

(محمدرضا نصیری)

چون گاز منبسط شده و فشار ثابت است، یعنی دما نیز بالا رفته است:

$$|W| = P \Delta V \Rightarrow 2400 = 2/5 \times 10^5 \times (V_f - 4) \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 9/6 = V_f - 4 \Rightarrow V_f = 13/6 \text{ L}$$

$$PV = nRT \Rightarrow 2/5 \times 10^5 \times 13/6 \times 10^{-3} = 2 \times 8 \times T$$

$$\Rightarrow T = 212/5 \text{ K}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

شیمی

۷۶- گزینه «۳»

(یاسر راش)

با توجه به داده‌های سوال، اگر درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{39}K ، ^{40}K و ^{41}K را به ترتیب با $9x$ ، y و x نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$9x + y + x = 100 \Rightarrow 10x + y = 100 \quad (\text{I})$$

اگر M_1 جرم اتمی سبک‌ترین ایزوتوپ یک عنصر باشد، برای ساده‌تر شدن محاسبات، می‌توان از فرمول زیر نیز برای محاسبه جرم اتمی میانگین استفاده کرد:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \dots$$

$$39/28 = 39 + \frac{y}{100}(40 - 39) + \frac{x}{100}(41 - 39)$$

$$\Rightarrow y + 2x = 28 \quad (\text{II})$$

از حل دستگاه دو معادله دومجهول (I) و (II)، x برابر با ۹ و y برابر با ۱۰ به دست می‌آید. بنابراین درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ (^{39}K) که برابر با $9x$ است، برابر با $9 \times 9 = 81\%$ به دست می‌آید.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۷۷- گزینه «۱»

(پیمان فوازی‌مهر)

بررسی موارد:

(۱) درست: از بین هشت عنصر فراوان‌تر کربن، عناصر ^{13}Al ، ^{16}S ، ^{28}Si به دسته p جدول تناوبی تعلق دارند.

(۲) نادرست: پوشش‌های محافظ از جنس سرب است.

(۳) نادرست: از ^{99}Tc برای تشخیص (نه درمان!) بیماری‌های غده تیروئید استفاده می‌شود.

(۴) نادرست: Li در نمونه طبیعی خود دارای دو ایزوتوپ ^6Li و ^7Li است که فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن بیشتر است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳، ۶ تا ۸ و ۳۴)

۷۸- گزینه «۳»

(آترین صبا)

با توجه به آرایش الکترونی فشرده عنصر X می‌توان دریافت که این عنصر در دوره ۴ و گروه ۱۴ جدول تناوبی قرار دارد.

$$32X: [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^2$$

پس این عنصر با عناصر ^{50}Sn ، ^{14}Si هم‌گروه است. همچنین عناصری که در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند گاز نجیب موجود در آرایش الکترونی فشرده آن‌ها با یکدیگر یکسان است و با توجه به این موضوع گاز نجیب موجود در آرایش الکترونی فشرده عناصر ^{30}Zn و ^{27}Co که در دوره چهارم جدول قرار دارند با $33X$ یکسان است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۷۹- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

موارد (الف) و (ت) نادرست است.

بررسی موارد:

(الف)

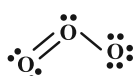
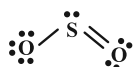
$q =$ بار ذره =

مجموع کل الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی داخل ساختار - مجموع الکترون‌های ظرفیت عناصر

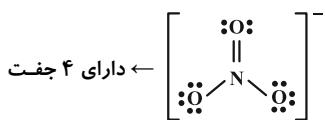
$$\Rightarrow 0 = (x + 2 \times 6) - (9 \times 2) \Rightarrow 0 = x + 12 - 18 \Rightarrow x = 6$$

رقم یکان شماره گروه عنصر ۶ می‌باشد پس عنصر X در گروه ۱۶ قرار دارد ولی N در گروه ۱۵ جدول قرار دارد.

(ب) درست؛ ساختار SO_2 مشابه ساختار صورت سوال می‌باشد.



(پ) درست؛ ساختار مولکول اوزون



(ت) نادرست؛ ساختار یون نیترات الکترون پیوندی است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۸۰- گزینه «۳»

(یاسر راش)

تفاوت خواص و رفتار اوزون و اکسیژن به‌طور مستقیم به تفاوت در ساختار مولکولی آن‌ها مربوط می‌شود. ساختار هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اوزون به دلیل ساختار سه اتمی و انرژی بیشتر نسبت به اکسیژن دو اتمی، واکنش‌پذیرتر است. این ویژگی آن را به ماده‌ای مناسب برای گندزدایی و در عین حال در تروپوسفر به آلاینده‌ای سمی تبدیل کرده است.

(۲) اکسیژن به صورت دو دگرشکل یا آلوتروپ در استراتوسفر یافت می‌شود؛ اکسیژن دواتمی و اوزون سه اتمی.

(۴) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود که نشان‌دهنده واکنش‌پذیری بالای آن است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۴۹ و ۷۲ تا ۷۵)

۸۱- گزینه «۲»

(میدر جلیل ناغونی)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) پس از انجام کامل واکنش، تنها جامد باقی‌مانده در ظرف سدیم کربنات (Na_2CO_3) است.

$$1 \text{ mol NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = 53 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

ب) در ترکیب‌های مولکولی که جرم مولی آن‌ها تقریباً یکسان است، تفاوت در قطبی یا ناقطبی بودن مولکول تعیین‌کننده میزان نیروهای بین مولکولی است. مولکول‌های ناقطبی تنها دارای نیروهای نسبتاً ضعیف تری هستند، در حالی که مولکول‌های قطبی علاوه بر این نیروها، دارای جاذبه به نسبت قوی‌تری هستند. به همین دلیل برای جدا کردن مولکول‌های ناقطبی به انرژی کمتری نیاز است و در نتیجه نقطه جوش آن‌ها پایین‌تر از ترکیب‌های قطبی با جرم مولی مشابه است.

پ) در دمای اتاق، حالت فیزیکی آب (H_2O)، مایع و حالت فیزیکی هیدروژن سولفید (H_2S)، به صورت گاز است.

ت) برای رد این عبارت می‌توان گفت که H_2O برخلاف I_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، اما نقطه جوش آن پایین‌تر از I_2 است.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۸۴- گزینه «۴»

(مبیر جلیل ناغونی)

با افزایش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد. با افزایش دمای ۱۰۰ گرم آب از $15^\circ C$ به $35^\circ C$ ، به اندازه تفاوت انحلال‌پذیری گاز، نیتروژن از آب آزاد می‌شود. به ازای ۲۰۰۰ گرم آب (۲ لیتر) مقدار نیتروژن آزاد شده را محاسبه می‌کنیم.

$$2000 \text{ g آب} \times \frac{(1/5 - m) \text{ g N}_2}{100 \text{ g آب}} = (30 - 20m) \text{ g N}_2$$

که این مقدار معادل ۲۰ درصد از نیتروژن حل شده در آب $15^\circ C$ است.

$$(30 - 20m) \text{ g N}_2 = 2000 \text{ g آب} (15^\circ C) \times \frac{1/5 \text{ g N}_2}{100 \text{ g آب} (15^\circ C)} \times \frac{20}{100} \Rightarrow 30 - 20m = 6$$

$\Rightarrow m = 1/2$ (میزان انحلال‌پذیری N_2 در آب با دمای $35^\circ C$)

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

(برگرفته از کنکور اردیبهشت ۱۳۰۴ تهرانی)

۸۵- گزینه «۲»

(امسان روستایی)

بررسی موارد:

الف) درست؛ سومین عنصر نافلز، کربن (C) است که دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.

ب) نادرست؛ عنصرهای گازی دوره سوم (کلر و آرگون) و بقیه عنصرهای این دوره (۶ تا) جامد هستند.

پ) درست؛ نخستین فلز واسطه، اسکاندیم (Sc) است که تفاوت عدد اتمی آن با آرسنیک (As) برابر ۱۲ است.

ت) نادرست؛ سومین عنصر نافلز دوره سوم، کلراست که هم الکترون می‌گیرد و هم الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۵)

۲) با انجام واکنش، بخشی از سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_3$) به سدیم کربنات (Na_2CO_3) که جامد است تبدیل می‌شود و بخشی دیگر به گازهای کربن دی‌اکسید (CO_2) و بخار آب (H_2O) تبدیل می‌شود. بنابراین از جرم مواد جامد کاسته می‌شود. همچنین به دلیل افزایش شمار مول مواد گازی، جرم گازهای درون ظرف افزایش می‌یابد.

۳) عدد اکسایش هیچ کدام از گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش تغییر نکرده است، بنابراین واکنش انجام شده از نوع اکسایش-کاهش نیست.

۴) به دلیل ضریب استوکیومتری برابر گازهای H_2O و CO_2 ، در بازه‌های زمانی مختلف از انجام واکنش، تغییر مول تولیدی هر دو گاز برابر است ولی به علت تفاوت جرم مولی این دو گاز، تغییرات جرم آن‌ها با یکدیگر متفاوت خواهد بود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵، ۷۹ و ۸۰)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲، ۵۲ و ۵۳)

(برگرفته از کنکور اردیبهشت ۱۳۰۴ تهرانی)

۸۲- گزینه «۲»

(امسان روستایی)

$$30000 = \frac{? \text{ g Ca}^{2+}}{200 \text{ g محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم Ca}^{2+} = 6 \text{ g}$$

در کلسیم فسفات ($Ca_3(PO_4)_2$) داریم:

$$? \text{ g PO}_4^{3-} = 6 \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{2 \times 95 \text{ g PO}_4^{3-}}{3 \times 40 \text{ g Ca}^{2+}} = 9/5 \text{ g PO}_4^{3-}$$

در سدیم فسفات (Na_3PO_4) داریم:

$$? \text{ g PO}_4^{3-} = 8/2 \text{ g Na}_3\text{PO}_4 \times \frac{1 \text{ mol PO}_4^{3-}}{164 \text{ g Na}_3\text{PO}_4}$$

$$\times \frac{95 \text{ g PO}_4^{3-}}{1 \text{ mol PO}_4^{3-}} = 4/75 \text{ g PO}_4^{3-}$$

$$\% \text{ PO}_4^{3-} = \frac{(9/5 + 4/75)}{(200 + 8/2)} \times 100 \approx 6/9\%$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۸۳- گزینه «۱»

(یاسر راش)

موارد الف) و ب) درست هستند.

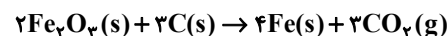
بررسی همه موارد:

الف) اگر نیروی بین مولکولی در گاز X قوی‌تر از گاز Y باشد، ذرات گاز X تمایل بیشتری به نزدیک شدن و جذب یکدیگر دارند. این جذب قوی باعث می‌شود با اعمال فشار کمتر یا کاهش دمای اندک، ذرات X به سرعت به حالت فشرده‌تر یعنی مایع تبدیل شوند. بنابراین هر چه نیروی بین مولکولی یک گاز قوی‌تر باشد، مایع شدن آن آسان‌تر است.

۸۶- گزینه «۳»

(یاسر راش)

در شرکت فولاد مبارکه اصفهان از واکنش زیر برای استخراج آهن از سنگ معدن آن استفاده می‌شود:



بررسی گزینه‌های نادرست:

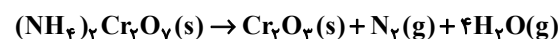
- (۱) کربن با گرفتن اکسیژن از اکسید آهن به CO تبدیل می‌شود. ماده‌ای که باعث کاهش ماده دیگر شود عامل کاهنده نامیده می‌شود.
- (۲) کربن مستقیماً در واکنش شیمیایی شرکت می‌کند و با اکسیژن ترکیب می‌شود.
- (۴) برخی فلزها مانند سدیم یا آلومینیم با روش‌های دیگری مانند برقکافت استخراج می‌شوند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۲۱ و ۵۰)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۳۰، ۳۱، ۵۵، ۵۶ و ۶۱)

۸۷- گزینه «۴»

(یاسر راش)



کاهش جرم در مواد جامد تولید شده به دلیل آزاد شدن گاز نیتروژن و بخار آب است. بنابراین مجموع جرم این دو ماده برابر با ۴۸-۶۳ یا ۱۵ گرم است. با این مقادیر، جرم خالص $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 &= 15 \text{ g } (\text{N}_2, \text{H}_2\text{O}) \times \frac{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{((2 \times 14) + 4(18)) \text{ g } (\text{گاز})} \\ &\times \frac{252 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 37 / 8 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \end{aligned}$$

حالا مقدار نظری برای واکنش‌دهنده را به دست می‌آوریم:

$$75 = \frac{37 / 8}{x} \times 100 \Rightarrow x = 50 / 4 \text{ g}$$

در نهایت می‌توان درصد خلوص نمونه را حساب کرد:

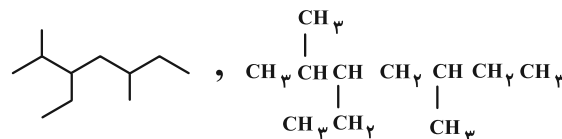
$$\text{درصد خلوص} = \frac{50 / 4}{63} \times 100 = 79\%$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۸- گزینه «۳»

(افسان روستایی)

فرمول ساختاری و مدل پیوند- خط این ترکیب به صورت زیر است:



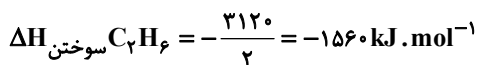
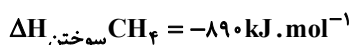
بررسی موارد:

- (۱) در ساختار این ترکیب ۱۱ اتم کربن وجود دارد.
- (۲) در ساختار پیوند- خط آن ۱۰ خط وجود دارد.
- (۳) فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ است که شمار پیوندهای اشتراکی برابر است با: $\frac{4(11) + 24}{2} = 34$
- (۴) جرم مولی آن برابر ۱۵۶ گرم بر مول است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۴ و ۳۷ تا ۳۹)

۸۹- گزینه «۲»

(افسان روستایی)



اختلاف آنتالپی سوختن دو آلکان متوالی را می‌توان به دست آورد.

$$-890 - (-1560) = 670 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

آلکان بعدی یعنی پروپان (C_3H_8) نیز دارای آنتالپی سوختن:

$$-2230 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -670 - 1560, \text{ است. در نتیجه می‌توان ارزش سوختی آن را به دست آورد.}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{2230}{44} = 50 / 7 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۹۰- گزینه «۴»

(میدر جلیل ناغونی)

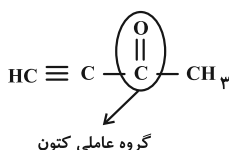
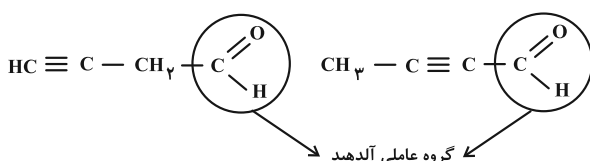
مطابق با اطلاعات کتاب درسی، واکنش مطرح شده در گزینه اول گرماگیر و سایر واکنش‌ها گرماده هستند. همچنین تنها آنتالپی واکنش گزینه چهارم را برخلاف واکنش‌های گزینه‌های دوم و سوم، نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

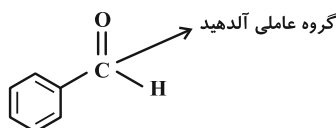
۹۱- گزینه «۲»

(یاسر راش)

برای ترکیبی با فرمول مولکولی داده شده که دارای یک پیوند سه گانه و گروه کربونیل ($\text{C}=\text{O}$) است. ساختارهای زیر را می‌توان نتیجه گرفت:



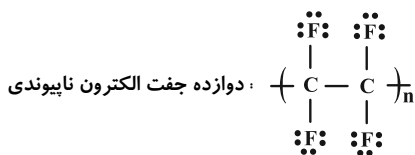
بنزآلدهید مولکولی با ساختار زیر و دارای گروه عاملی آلدهید است که طعم و بوی بادام را باعث می‌شود:



بنابراین دو مورد از ایزومرهای ترکیب آلی $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}$ که هر یک دارای یک پیوند سه گانه $\text{C} \equiv \text{C}$ هستند، دارای گروه عاملی آلدهید نیز می‌باشند.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

و پلیمر سازنده تفلون:



(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان تا پذیر: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸)

۹۵- گزینه «۳»

(مبش میوب)

با توجه به این که الکل و اسید آلی شرکت کننده در واکنش هر دو تک‌عاملی و سیر شده هستند، استر مورد نظر نیز تک‌عاملی و سیر شده است و فرمول مولکولی کلی آن به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. با توجه به این می‌توان مقدار n را محاسبه کرد:

$$(12 \times n) + (1 \times 2n) + (16 \times 2) = 116 \Rightarrow 14n + 32 = 116$$

$$\Rightarrow 14n = 84 \Rightarrow n = 6$$

پس باید استری را در گزینه‌ها ببایم که تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی آن برابر ۶ نباشد که تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی پروپیل متانوات برابر ۴ است.

روش دوم: بدون نیاز به انجام محاسبات کافی است گزینه‌ای را پیدا کنیم که تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی آن با بقیه گزینه‌ها متفاوت باشد. از آنجایی که مقدار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی استر گزینه «۳» برابر با ۴ و در بقیه گزینه‌ها برابر با ۶ است، پس پاسخ مورد نظر گزینه «۳» است.

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان تا پذیر: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

۹۶- گزینه «۴»

(امسان روستایی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ اگر دارای ۱۶ کربن باشد پس $R = C_{16}H_{33}$ خواهد بود و در نتیجه فرمول شیمیایی پاک کننده به صورت $C_{16}H_{33}SO_3Na$ و جرم مولی آن، 320 g.mol^{-1} خواهد بود.

(۲) نادرست؛ پاک کننده غیرصابونی در آب دریا و چشمه قدرت پاک کنندگی یکسانی دارد.

(۳) نادرست؛ پاک کننده‌های غیرصابونی طی واکنش‌های پیچیده (نه یک مرحله واکنش) و از مواد پتروشیمیایی در صنعت تولید می‌شوند.

(۴) درست؛ با توجه به تعداد کربن در گروه R، فرمول شیمیایی این پاک کننده به صورت $C_{18}H_{37}SO_3Na$ است که دارای ۵۲ اتم در هر واحد فرمولی خود است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۹۷- گزینه «۲»

(امسان روستایی)

$$pH = 3/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{1/7} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

۹۲- گزینه «۳»

(مبش میوب)

محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کنده واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود. سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی به درستی بیان شده است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(برگرفته از فور را بیازماید)

۹۳- گزینه «۴»

(پیمان فواوی میور)

واکنش در ثانیه ۵۰ به پایان رسیده است و جرم مخلوط واکنش $1/48 \text{ g}$ کاهش یافته است. (پس $1/48$ گرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.)

$$1/48 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \approx 3/36 \text{ g CaCO}_3$$

جرم ۵ قطعه CaCO_3 (با فرض جرم برابر) برابر $3/36$ گرم است.

$$\frac{3/36}{5} = 0/672 \text{ g}$$

شمار مول HCl مصرف شده برابر است با:

$$1/48 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} \approx 67 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{67 \times 10^{-3} \text{ mol}}{5/6 \text{ min}} = 8/04 \times 10^{-2}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۹۴- گزینه «۳»

(امسان روستایی)

بررسی گزینه‌ها:

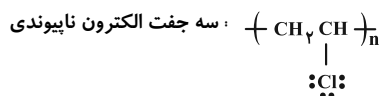
(۱) درست؛ هر دو از پلی‌اتن بدون شاخه ساخته شده‌اند.

(۲) درست؛ عنصرهای موجود در پلیمر سازنده پتو $\text{---CH}_2\text{CH---}$ کربن (گروه ۱۴)، هیدروژن (گروه ۱) و نیتروژن (گروه ۱۵) است.

(۳) نادرست؛ پلیمر سازنده سرنگ $\text{---CH}_2\text{CH---}$ برخلاف پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف $\text{---CH}_2\text{CH---}$ سیر شده است.



(۴) درست؛ پلیمر سازنده کیسه خون:



$$2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = \frac{6 \times 10^{-2} \text{ mol HI}}{b} \Rightarrow b = 3 \text{ L}$$

$$a - b = 12 - 3 = 9$$

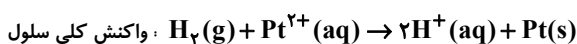
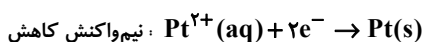
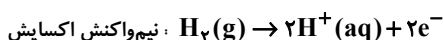
(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲)

(میدر جلیل ناغونی)

۹۹- گزینه «۱»

پلاتین در سری الکتروشیمیایی بالاتر از هیدروژن قرار دارد، بنابراین نیم‌سلول هیدروژن به عنوان نیم‌سلول پلاتین و نیم‌سلول پلاتین به عنوان نیم‌سلول کاتدی در نظر گرفته می‌شوند.



بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ در نیم‌سلول پلاتین، الکتروود از جنس پلاتین و الکترولیت آن حاوی کاتیون Pt^{2+} است و در نیم‌سلول هیدروژن، الکتروود از جنس پلاتین و الکترولیت آن حاوی یون H^+ است.

(۲) نادرست؛ E° واکنش انجام شده در سلول‌های گالوانی مثبت است و در این سلول برابر 1.10 V است و همچنین همه واکنش‌های قابل انجام در سلول‌های گالوانی، در جهت طبیعی پیشرفت می‌کنند.

(۳) نادرست؛ ضمن انجام واکنش، کاتیون‌های نیم‌سلول هیدروژن به سمت نیم‌سلول پلاتین و آنیون‌های نیم‌سلول پلاتین به سمت نیم‌سلول هیدروژن با گذر از دیواره متخلخل، مهاجرت می‌کنند.

(۴) نادرست؛ اندازه شیب تغییرات غلظت یون H^+ ، ۲ برابر شیب تغییرات غلظت یون Pt^{2+} است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

(برگرفته از کنگور تیر ۱۴۰۳ داخل تیرپی)

(امسان روستایی)

۱۰۰- گزینه «۴»

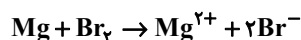
بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ Fe^{2+} توسط Br_2 اکسید می‌شود.

(۲) نادرست؛ Br_2 قوی‌ترین اکسنده و Mg قوی‌ترین کاهنده است.

(۳) نادرست؛ در اثر انجام واکنش فوق که به‌طور طبیعی انجام می‌شود از جرم تیغه آندی یعنی منیزیم کاسته می‌شود.

(۴) درست؛ با توجه به E° های داده شده، واکنش بین Br_2 (E° بیشتر) و Mg (E° کمتر) صورت می‌گیرد.



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HX}]} \Rightarrow 0.08 \times 10^{-4} = \frac{(2 \times 10^{-4})^2}{[\text{HX}]}$$

$$\Rightarrow [\text{HX}] = 0.005 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به مقدار کوچک K ، می‌توان غلظت اولیه و تعادلی اسید HX را برابر در نظر گرفت. پس:

$$[\text{HX}] = \frac{\text{جرم HX}}{\text{لیتر محلول} \times \text{جرم مولی HX}}$$

$$\Rightarrow 0.005 \text{ mol.L}^{-1} = \frac{1/16 \text{ g}}{\text{جرم مولی} \times 4 \text{ L}}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی HX} = 58 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{جرم هیدروژن} - \text{جرم مولی HX} = \text{جرم مولی X}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی HX} = 58 - 1 = 57 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۸)

(مبیتی میوب)

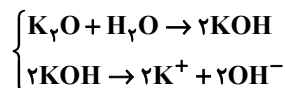
۹۸- گزینه «۳»

ابتدا مقدار مول پتاسیم اکسید حل شده در مدت یک دقیقه را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1} = \frac{\Delta n}{1 \times 60 \text{ s}}$$

$$\Rightarrow \Delta n = 3 \times 10^{-2} \text{ mol K}_2\text{O}$$

سپس با توجه به واکنش پتاسیم اکسید با آب و تولید هیدروکسید، ابتدا غلظت مولی این یون و بعد آن pH محلول را در دمای اتاق محاسبه می‌کنیم:



$$3 \times 10^{-2} \text{ mol K}_2\text{O} \times \frac{2 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol KOH}}$$

$$= 6 \times 10^{-2} \text{ OH}^-$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{6 \times 10^{-2} \text{ mol OH}^-}{6 \text{ L}}$$

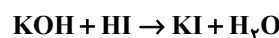
$$= 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \text{OH}^-(\text{aq})$$

$$[\text{OH}^-] \times [\text{H}^+] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-2} \times [\text{H}^+] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12}$$

$$a = \text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$= -\log 10^{-12} = 12$$



$$6 \times 10^{-2} \text{ mol KOH} \times \frac{1 \text{ mol HI}}{1 \text{ mol KOH}} = 6 \times 10^{-2} \text{ mol HI}$$

$$\text{pH}_{\text{HI}} = -\log[\text{H}^+] = 1/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/7}$$

$$= 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = \text{غلظت محلول HI}$$

که شمار الکترون مبادله شده در آن برابر است با:

$NA \times$ تغییر عدد اکسایش کاهنده $\times$ شمار گونه کاهنده

$$= 1 \times 2 \times 6 / 0.2 \times 10^{-23} = 12 / 0.4 \times 10^{-23} e^-$$

$$= 3 / 0.1 \times 10^{-21} e^-$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸)

۱۰۱- گزینه «۱»

(مفسر مبنوی)

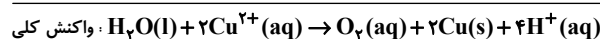
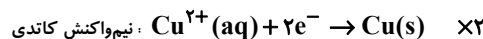
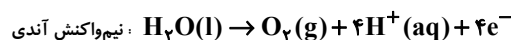
در ابتدا غلظت یون H^+ را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-0.55}$$

$$= 10^{-1/4} \times 10^{0.85} = 7 \times 10^{-1/4} = 7 \times 10^{-2} \times 10^{0.6}$$

$$= 0.07 \times 10^{0.3} \times 2 = 0.28 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

عامل تولید کننده H^+ ، همان نیم‌واکنش اکسایش آب می‌باشد.



افزایش جرم تیغه آهنی، همان جرم مس تولیدی است. با استفاده از

غلظت H^+ تولیدی جرم فلز مس تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$? g Cu = 2 / 5 L \text{ محلول} \times \frac{0.28 \text{ mol } H^+}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } Cu}{4 \text{ mol } H^+}$$

$$\times \frac{64 g Cu}{1 \text{ mol } Cu} = 22 / 4 g Cu$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۵۲)

۱۰۲- گزینه «۳»

(مفسر مبنوی)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) Si در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود.

(۲) صحیح است.

(۳) نقطه ذوب الماس، Si و SiC تنها وابسته به پیوندهای کووالانسی است.

اما نقطه ذوب گرافیت علاوه بر پیوندهای کووالانسی آن، به نیروهای واندروالسی بین لایه‌ها نیز وابسته است.

(۴) مقایسه سختی این چهار ماده به صورت

الماس $< Si < SiC$ ، گرافیت، است زیرا طول پیوند

(الماس) $Si-Si > Si-C > C-C$ است. در مورد گرافیت نیز، چون

بین لایه‌های آن نیروهای واندروالسی وجود دارد، سختی کمی نسبت به بقیه مواد دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه ۷)

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

۱۰۳- گزینه «۴»

(نرا حسین پورمقدم)

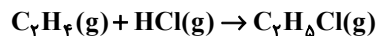
بر اساس مدل دریای الکترونی ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه ۸۴)

(برگرفته از با هم بیندیشیم صفحه ۸۴)

۱۰۴- گزینه «۲»

(امیر فاطمیان)



$$? kg C_7H_7Cl = 109 / 5 kg HCl \times \frac{1000 g HCl}{1 kg HCl}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } HCl}{36 / 5 g HCl} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_7Cl}{1 \text{ mol } HCl} \times \frac{64 / 5 g C_7H_7Cl}{1 \text{ mol } C_7H_7Cl}$$

$$\times \frac{1 kg C_7H_7Cl}{1000 g C_7H_7Cl} = 193 / 5 kg C_7H_7Cl$$

$$? mol HCl = 109 / 5 kg HCl \times \frac{1000 g HCl}{1 kg HCl}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } HCl}{36 / 5 g HCl} = 3000 \text{ mol } HCl$$

$$[H^+] = M = \frac{n}{V} = \frac{3000 \text{ mol}}{5000 L} = 0.6 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log 6 \times 10^{-1} = 1 - \log 6 = 1 - (\log 2 + \log 3) = 0.2$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{6 \times 10^{-1}} = \frac{10^{-13}}{6}$$

$$\frac{pH}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-1}}{10^{-13} / 6} = 12 \times 10^{12}$$

(شیمی ۳- ترکیبی: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶ و ۱۱۴)

۱۰۵- گزینه «۳»

(میشی میوب)

در سامانه‌های تعادلی که همه مواد شرکت‌کننده در آن به حالت جامد یا مایع باشند تغییرات فشار باعث جابه‌جایی تعادل نمی‌شود (رد گزینه ۴) و اگر همه مواد شرکت‌کننده در آن به حالت گاز باشد، تغییرات فشار و حجم منجر به یکی از حالت‌های زیر خواهد شد:

- اگر شمار مول‌های گازی دو طرف واکنش برابر باشد، تعادل جابه‌جا نمی‌شود (رد گزینه ۲)

- اگر شمار مول‌های گازی دو طرف واکنش برابر نباشد، افزایش فشار و کاهش حجم تعادل را به سمتی جابه‌جا می‌کند که شمار مول‌های گازی آن کمتر است و کاهش فشار و افزایش حجم تعادل را به سمتی از واکنش جابه‌جا می‌کند که شمار مول‌های گازی آن بیشتر است (درستی گزینه ۳)

نکته مهم: تغییرات فشار، حجم و غلظت اثری بر تغییر ثابت تعادل ندارد و تنها عاملی که ثابت تعادل را تغییر می‌دهد، تغییر دما است. (رد گزینه ۱)

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۳ مرداد ماه ۱۴۰۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

«لو يعلم الناس ما في طلب العلم لطلبوه و لو بسفك المهج و خوض اللجج: اگر مردم ارزش علم را می‌دانستند به سراغ آن می‌رفتند، گرچه به قیمت جان خود و فرورفتن در امواج دریا باشد.»

عده‌ای از وظیفه خود غافل‌اند: «کذلک اتک آیتنا فنسيتها: همان‌گونه که آیات ما به تو رسید و تو آن‌ها را فراموش کردی.» قرآن کریم درباره این انسان‌ها می‌فرماید: «ولنک کالانعام بل هم اضل: آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه پست‌تر.»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۱، ۲۲ و ۲۶)

۲۵۲- گزینه ۳

(مرتضی ممسنی کبیر)

یک معلم وظیفه‌گرا باید بداند که همراهی نکردن دیگران، تکلیف او را ساقط نمی‌کند؛ زیرا قرآن می‌فرماید: «قل انما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی: بگو، من شما را به یک سخن پند می‌دهم، برای خدا قیام کنید؛ دو نفر، دو نفر و یک نفر، یک نفر.»

گاهی انسان به وظیفه‌اش چنان یقین دارد که حجت بر او تمام می‌شود. در این صورت، حتی اگر هیچ همراهی نباشد، باید به تنهایی اقدام کند. مثلاً اگر کسی در شب عید فطر ماه را ببیند، روز بعد برای او عید فطر است؛ اگرچه تمام مراجع عظام بگویند که برای ما ثابت نشده است.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۶۲)

۲۵۳- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

استاد و مربی هم باید مثل دیگران تلاش کنند و از ابزار و تخصص بهره گیرند، اما در عین حال، راهی را برای امور پیش‌بینی نشده باز کنند، خداوند به پیامبرش می‌فرماید: «گرچه تو تبلیغ دین می‌کنی، اما هدایت به دست ماست. «انک لا تهدي من احببت و لكن الله يهدي من يشاء و هو اعلم بالمهتدين: ای پیامبر! همانا تو نمی‌توانی هر که را دوست داری هدایت کنی [و به مقصد برسانی] بلکه این خداوند است که هر کس را بخواهد هدایت می‌کند و او به رهیافتگان آگاه‌تر است» که این آیه درباره این است که استاد و مربی باید توکل داشته باشند.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۷۱)

۲۵۴- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

آشنایی با فرهنگ و ادبیات و ضرب‌المثل‌های مخاطبان، یکی از کارهای شایسته برای برقراری ارتباط بهتر و انتقال آسان‌تر مفاهیم است. مثلاً در فرهنگ مردم، «فرشته» مظهر خوبی و کرامت است، تا آن‌جا که زنان مصر در ستایش حضرت یوسف (ع) گفتند: «ان هذا آلا ملک کریم.»

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۲۵۵- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

استادی موفق و محبوب است که انتقاد مصلحانه را بپذیرد، چنانکه در دعای مکارم‌الاخلاق می‌خوانیم: «خدا یا! مرا به اطاعت و پیروی کسی که مرا به راه سداد و صلاح خواند و هدایت نمود، موفق ساز» که این دعا مؤید انتقادپذیری است.

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه ۱۰۱)

۲۵۶- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

اگر واژه «وَدَّ» را در قرآن بررسی کنیم، به آرزوهای دشمنان درباره خود پی می‌بریم که به وظیفه «دشمن‌شناسی» معلم اشاره دارد.

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه ۱۰۹)

۲۵۷- گزینه ۴

(میثم هاشمی)

شناخت عوامل موفقیت یا عدم موفقیت، معلول محاسبه و ارزیابی است. از آنجا که هدف از خلقت انسان رسیدن به مقام قرب خداوند است، پس در حقیقت، او مسیر و هدف اصلی زندگی ما است. هر کس این نکته را دریابد و زندگی خود را در مسیر این هدف قرار دهد، در دنیا زندگی لذت‌بخش و مطمئن و در آخرت رستگاری ابدی را به دست خواهد آورد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۶ و ۹۹)

۲۵۸- گزینه ۱

(میثم هاشمی)

با توجه به آیه «قُلْ اِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللهَ فَاتَّبِعُونِيْ يُحْبِبْكُمُ اللهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ و الله غفورٌ رحيم»، «بگو: اگر خدا را دوست دارید، پس از من پیروی کنید تا خدا هم شما را دوست بدارد و گناهانتان را ببامزد؛ و خدا بسیار آمرزنده و مهربان است.» شرط رسیدن به سعادت، پیروی از خداوند است که به‌دلیل «غفور و رحیم بودن» خداوند است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۲۵۹- گزینه ۴

(یاسین ساعری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست است؛ چون متن کتاب درسی بر روی جنبه‌های عادی و عملی زندگی مثل تقسیم وقت تأکید دارد، نه معجزه‌گری.

گزینه ۲: نادرست است؛ الگوپذیری حتی با تفاوت شرایط هم ممکن است و نیازی به مشابهت کامل نیست.

گزینه ۳: نادرست است؛ وسایل حمل‌ونقل و لباس‌ها نسبت به گذشته عوض شده‌اند و نباید از آن‌ها الگو گرفت.

گزینه ۴: درست است؛ منظور از اسوه قرار دادن، الگو و اسوه‌بودن در اموری است که همیشه برای بشر خوب و بالارزش بوده‌اند؛ مانند عدالت، گذشت، مهربانی. این‌ها تغییر نمی‌کنند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۲)



۲۶۰- گزینه ۲»

(میثم هاشمی)

انسان با تقوا، می‌کوشد روزبه‌روز بر توانمندی‌های خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو، او را حفظ کند و از آلودگی ننگه دارد.

تأثیر نماز به تداوم و به میزان دقت و توجه ما بستگی دارد.

اگر عبارت «اهدنا الصراطَ الْمُسْتَقِیمَ» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۱)

۲۶۱- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست است؛ «روژه‌دار اگر غبار غلیظ، دود سیگار، تنباکو و مانند آن‌ها را به حلقش برساند (باطل‌کننده) و استغفار روزه‌اش را باطل نمی‌کند، مگر اینکه ...» که مفهومش عودت به حلق یا عمدی بودن در برخی موارد است.

نکته: در گزینه ۱ عبارت «عودت به حلق» به‌درستی ذکر شده است.

گزینه ۲: نادرست است؛ زیرا استغفار غیرعمدی اساساً باطل‌کننده نیست و شرطش معمولاً عمدی بودن یا عودت به حلق است.

گزینه ۳: نادرست است؛ زیرا باقی‌ماندن غذا لای دندان، لزوماً باطل‌کننده نیست؛ همچنین عبارت «مطلقاً باطل‌کننده نیست» برای استغفار عمدی، نادرست است.

گزینه ۴: نادرست است؛ چون دود سیگار «باطل‌کننده» است و این گزینه مفهوم برعکس آن را ذکر کرده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۶)

۲۶۲- گزینه ۲»

(غریب سماقی)

برای حفظ نعمت زیبایی، خداوند احکام ویژه‌ای را برای زن قرار داده است تا گوهر زیبای وجودش از نگاه ناهلان دور بماند و روح بلندش تحقیر نشود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۶)

۲۶۳- گزینه ۳»

(غریب سماقی)

قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست، بلکه کمک می‌کند تا جامعه به‌جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود، حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۵)

۲۶۴- گزینه ۲»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های «۱» و «۳»، نادرست هستند؛ زیرا امام علی (ع) «بهشت» را بهای جان معرفی می‌کند، نه اینکه ارزش انسان، وابسته به بهشت باشد یا بهشت قیمت ثابتی برای انسان باشد. در آیه «کرامت» نیز خداوند، بدون شرط به انسان کرامت بخشیده است.

گزینه ۴: نادرست است؛ زیرا در بخش «تمایلات حیوانی» بیان شده است که این تمایلات در ذات خود بد نیستند و انسان باید در حد نیاز از آن‌ها بهره ببرد، نه اینکه ترکشان کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۹۹)

۲۶۵- گزینه ۲»

(غریب سماقی)

زنان و مردان به عنوان افراد نوع بشر، استعدادها و ویژگی‌های فطری یکسان و هدف مشترکی دارند که با بهره‌گرفتن از آن ویژگی‌های فطری می‌توانند به آن هدف مشترک، یعنی قرب الهی و بهشت جاوید برسند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۱۴۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۰۹)

۲۶۶- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: «تمایلات بُعد حیوانی در ذات خود بد نیستند».

گزینه ۳: اگرچه «در خدمت تمایلات عالی‌بودن» می‌تواند مثبت باشد، اما خود بی‌اهمیت نمی‌شوند و معیار اصلی «حدود شرعی» است، نه صرفاً «ممانعت از بهشت».

گزینه ۴: تمایلات حیوانی صرفاً برای «بقای نسل» نیستند، بلکه آن‌ها لازمه زندگی دنیوی معرفی شده‌اند که بدون آن‌ها زندگی سخت می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۲۰۱ و ۲۰۲)

۲۶۷- گزینه ۴»

(میثم هاشمی)

تشریح گزینه نادرست:

کلمات «إنس»، «إنسان»، «بنی آدم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه باشد، به زن و مرد، هر دو مربوط می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ترکیبی، صفحه‌های ۲۰۹ و ۲۱۳)



۲۶۸- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: در مورد حضرت زینب (س)، موضوع «پیشنهاد ثروت و قدرت» مطرح نبوده، بلکه ایشان در پاسخ به تحقیر عبیدالله بن زیاد (دیدنی خدا چه بر سر خاندان شما آورد؟)، فرمودند: «در این واقعه جز زیبایی ندیدم».

گزینه ۲: پیامبر (ص) در محاصره، «پشتوانه‌ای جز یارانی اندک و فقیر» نداشت و امام حسین (ع) نیز با ۳۰ هزار جنگجو روبه‌رو بود، پس هیچ‌کدام حمایت نظامی نداشتند.

گزینه ۴: هرچند هر سه بزرگوار، برخوردار از منطق بودند، اما مفهوم مهم‌تر، تأکید بر «تسلیم‌ناپذیری» و «ایستادگی» است، نه مجاب‌کردن ستمگران.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۲۰۰)

۲۶۹- گزینه ۲»

(غزیرین سماقی)

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.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحه ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۳)

۲۷۰- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

امام علی (ع) می‌فرماید: «حبُّ الشَّیء یعنی و یصم: علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» در بخش «انتخاب همسر»، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم. بنابراین، این هشدار دقیقاً به هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) مربوط می‌شود؛ چون رشد اخلاقی و معنوی نیازمند عقلانیت، مشورت و چشم‌بازبودن است و علاقه کورکورانه، این رشد را مختل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگرچه علاقه با نیاز جنسی مرتبط است، اما صورت سؤال، بر «کور و کر شدن» در انتخاب اشاره دارد، نه در پاسخ به نیاز جنسی.

گزینه ۲: هرچند انتخاب غلط، روی فرزندان تأثیر دارد، اما خود حدیث مستقیماً به فرایند انتخاب اشاره دارد، نه به تربیت فرزندان.

گزینه ۳: انس با همسر، یک نیاز طبیعی است و علاقه شدید، لزوماً انس را از بین نمی‌برد، بلکه انتخاب صحیح را مختل می‌کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۲۱۵، ۲۱۶ و ۲۲۳)

هوش و استعداد معلّی

۲۷۱- گزینه «۳»

(فامد کریمی)

سال ۲۰۲۶ میلادی، ۱۷۵ سال پس از سال ۱۸۵۱ میلادی است. آغاز دهه ۱۳۱۰ نیز، حدوداً ۹۵ سال قبل از سال ۱۴۰۵ است. اختلاف عددهای ۹۵ و ۱۷۵، یعنی ۸۰ سال، یعنی ۸ دهه، جواب سؤال است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه «۱»

(فامد کریمی)

در ابتدای بند دوم متن می‌خوانیم: «دانشگاه آزاد اسلامی در آغاز دهه ۱۳۶۰ شمسی، با هدف گسترش آموزش عالی برای همه اقشار جامعه، در پاسخ به محدودیت ظرفیت دانشگاه‌های دولتی تأسیس شد.» پس چالشی که پس از «اما» در بند نخست متن هست، به ظرفیت دانشگاه‌ها و وجود داوطلبان گسترده مربوط است.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه «۲»

(فامد کریمی)

بررسی دیگر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معماری و طراحی سازه‌های دانشگاه تهران با مشارکت معماران ایرانی و فرانسوی رخ داد.

گزینه «۳»: دانشگاه تهران اکنون بیش از شش دانشکده دارد و در متن نیامده است که مؤثرترین دانشگاه ایران در جامعه علمی باشد.

گزینه «۴»: کیفیت پایین آموزش در دانشگاه آزاد یک واقعیت ثابت‌شده نیست، طبق متن، صرفاً انتقادهایی به آن وارد بوده است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه «۴»

(فامد کریمی)

الف) طبق متن، نمی‌دانیم واکنش عمده نخبگان دانشگاه تهران به تأسیس دانشگاه آزاد اسلامی چه بوده است.

ب) طبق متن، نمی‌توانیم دو تفاوت مهم آموزش مدرن و آموزش کلاسیک را در ایران نام ببریم.

ج) طرح ایجاد دانشگاه ملی ایرانیان در دوران کدام وزیر رخ داده است؟ طبق متن، علی‌اصغر حکمت.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

این‌که زمان به صورت مطلق، یکنواخت و مستقل از هر چیزی در جهان است؛ با این‌که زمان به سرعت ناظر و میدان گرانشی بستگی دارد هم‌خوان نیست، در واقع دومی با اولی مخالفت می‌کند و گزینه «۴» تنها گزینه‌ای است که این مخالفت را نشان می‌دهد.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه «۱»

(کتاب استعدادتقلیلی هوش کلامی)

برای مقایسه دو عامل، باید سایر عوامل یکسان شوند. تضاد ظاهری متن را می‌توان با گفته گزینه پاسخ به این شکل رد کرد که اگر تجهیزات جدیدتر نبود، کوهنوردان نیز به کارهایی که در حالت عادی از انجام آن عاجز بودند، دست نمی‌زدند.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه «۲»

(کتاب استعدادتقلیلی هوش کلامی)

تنها چیزی که قطعی است، این است که شرکت بر اساس پرسشنامه، به گرایش و انتخاب آنان اعتماد کرده است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه «۳»

(غریزاد شیرممدلی)

ممکن نیست زال و نریمان اطرافیان سام باشند. پس سه حالت داریم که دو تا مطلوب است:

سهراب	سام	رستم	نریمان	زال
رستم	سام	سهراب	نریمان	زال
رستم	سام	سهراب	زال	نریمان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه «۲»

(غریزاد شیرممدلی)

دو حالت ممکن:

رستم	نریمان	زال	سهراب	سام
سام	سهراب	زال	نریمان	رستم

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه «۴»

(غریزاد شیرممدلی)

حالت‌های ممکن:

رستم	نریمان	زال	سهراب	سام
رستم	سام	سهراب	نریمان	زال
رستم	سام	سهراب	زال	نریمان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینه «۴»

(ممید کنهی)

داده‌ها ناکافی است. برای مثال اگر ارزش گلابی ۱ باشد، ب < الف و اگر ارزش گلابی صفر باشد، ب = الف است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)



۲۸۲- گزینه «۳»

(ممیز کنی)

سهام دومی، $\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ از کل است. پس $\frac{1}{4}$ باقی به دو نفر دیگر رسیده و الف = ب است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه «۲»

(ممیز کنی)

برای شماره‌گذاری تا صفحه ۱۰۰، رقم ۲ ده‌بار در یکان و ده‌بار در دهگان به کار رفته است، یعنی مجموعاً بیست بار، شانزده بار دیگر در صفحات ۲۰۰ به بعد است، دقت کنید ۱۲۲ دوتا دو دارد::

{۲, ۱۲, ..., ۹۲}, {۲۰, ۲۱, ..., ۲۹}

{۱۰۲, ۱۱۲, ۱۲۰, ۱۲۱, ۱۲۲, ۱۲۳, ۱۲۴, ۱۲۵, ۱۲۶, ۱۲۷, ۱۲۸}

{۱۲۹, ۱۳۲, ۱۴۲, ۱۵۲}

(معارله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

شخص $۱۸ \times ۲۱ \times ۱۵$ واحد کالا را خریده و به دسته‌های ۶ تایی تقسیم کرده. سپس $\frac{۱۸ \times ۲۱ \times ۱۵}{۶} = ۹۴۵$ بسته دارد.

فرض می‌کنیم قیمت پرداختی او برای هر بسته ۱۰۰ تومان بوده باشد. در این صورت قیمت برجسب ۱۱۰ تومان و نصف آن ۵۵ تومان خواهد بود. شخص اکنون ۴۰۰ بسته ۵۵ تومانی فروخته و $۹۴۵ - ۴۰۰ = ۵۴۵$ بسته دارد که باید به شکلی بفروشد که همان ۱۰۰ تومان برای هر دسته برگردد. یعنی حدود ۱۳۳ تومان:

$$(۴۰۰ \times ۵۵) + (۵۴۵ \times ?) = ۹۴۵ \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow ? = \frac{۹۴۵۰۰ - ۲۲۰۰۰}{۵۴۵} \approx ۱۳۳$$

که به نسبت قیمت برجسب برابر است با:

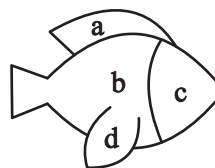
$$\frac{۱۳۳}{۱۱۰} \approx ۱/۲۱$$

(معارله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

در هر شکل الگوی سؤال داریم:



$$b = (d - c) \times a$$

پس:

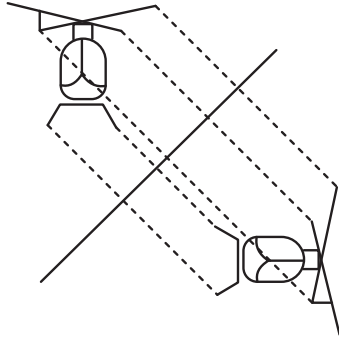
$$۲۰ = (۶ - ?) \times ۴ \Rightarrow ? = ۱$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

تقارن خواسته‌شده:



به تفاوت جزئی طول خطوط سمت چپ شکل‌های گزینه‌های «۳» و «۴» دقت کنید که یک گزینه آن را نادرست رسم کرده است.

(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

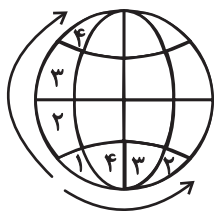
در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، بخش‌های رنگی مشترک ستون‌های راست و چپ، در ستون وسط هم رنگی است، اگر شکل گزینه «۴» به جای علامت سؤال قرار بگیرد.

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

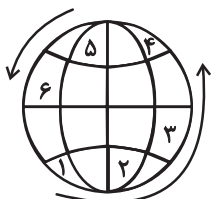
۲۸۸- گزینه «۲»

(غریزاد شیرمهمرلی)

سه حرکت در الگوی صورت سؤال هست. دوتا به این شکل:



و دیگری به این شکل:

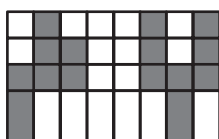


(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۲»

(ممیز اصفهانی)

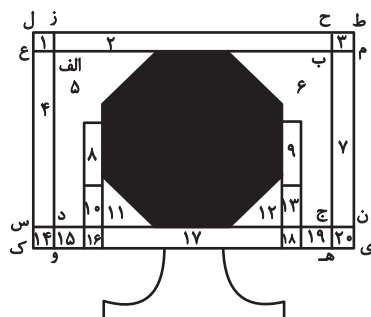
با جایگزینی شکل گزینه «۲» به جای علامت سؤال، الگو از تکرار شکل زیر حاصل می‌شود:



(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۳»

(ممیز کنی)



مستطیل‌های منتظر:

(۱,۲,۳), (۱,۲), (۲,۳), (۲), (۸), (۸,۱۰), (۸,۱۰,۱۶)
, (۹), (۹,۱۳), (۹,۱۳,۱۸), (۱۷), (۱۷,۱۶), (۱۷,۱۶,۱۵)
, (۱۷,۱۶,۱۵,۱۴), (۱۷,۱۸), (۱۷,۱۸,۱۹), (۱۷,۱۸,۱۹,۲۰)
(۱۶,۱۷,۱۸), (۱۶,۱۷,۱۸,۱۹), (۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰)
(۱۵,۱۶,۱۷,۱۸), (۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹), (۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰)
(۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰), (۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹), (۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۸)
الف ب ج د / الف ب هـ و / الف م ن د / الف م ی و / ب ع س ج / ب ع ک
هـ / م ع س ن / م ع ک ی / ج د ز ح / ج س ل ح / ن د ز ط / ن س ل ط
(شمارش تصویر، هوش غیرکلامی)