

دفترچه شماره ۱



آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۵/۱۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

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	حسابان	۱۸	۱	۱۸	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۲	۱۹	۳۰	۲۱ دقیقه
۳	گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۹ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	فصل ۱ (درس‌های ۳ و ۴) فصل ۴	فصل ۱ (درس ۱ تا ۴)	—
هندسه	فصل ۱	—	فصل ۱ (درس ۱)
گسسته	—	فصل ۱	فصل ۱ (درس ۱)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۱- دنباله سه جمله‌ای a, b, c و هندسی و دنباله سه جمله‌ای $8c, 4b, 2a$ حسابی است. مجموع جملات دنباله هندسی، چند برابر مجموع جملات دنباله حسابی است؟

(۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{7}{24}$

۲- در الگوی درجه دوم $2, 4, 8, 14, 22, \dots$ جمله دهم کدام است؟

(۱) 86 (۲) 76 (۳) 84 (۴) 74

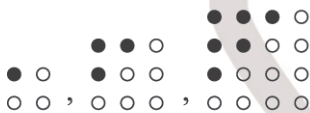
۳- اگر $a_n = 6 \times 3^{n-2}$ حاصل عددی $A = \frac{a_1 a_3}{a_2} + \frac{a_2 a_4}{a_3} + \dots + \frac{a_{16} a_{17}}{a_{18}}$ چه مقداری است؟

(۱) $3^9 - 3$ (۲) $3^9 + 3$ (۳) $3^8 - 3$ (۴) $3^8 + 3$

۴- در یک الگوی خطی با جمله عمومی a_n ، رابطه $a_n = (a_{n-1})a_{n+1} - 3a_1$ بین جملات دنباله برقرار است. جمع جملات نهم و دهم کدام است؟

(۱) $\frac{52}{2}$ (۲) $\frac{51}{2}$ (۳) $\frac{59}{2}$ (۴) $\frac{57}{2}$

۵- در جمله n ام الگوی زیر، ۵۵ درصد دایره‌ها رنگ نشده است. در شکل $2n+1$ چند درصد دایره‌ها رنگ شده است؟



(۱) $42/5$

(۲) $48/5$

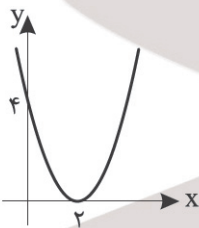
(۳) $47/5$

(۴) 49

۶- نمودار سهمی f از دو نقطه $A(-2, 4)$ و $B(-6, 4)$ عبور می‌کند. مجموع صفرهای تابع f در صورت حقیقی بودن کدام است؟

(۱) -4 (۲) -8 (۳) -3 (۴) -9

۷- اگر نمودار سهمی $f(x)$ شکل زیر باشد، جواب نامعادله $f(x) \leq 4 - 2x$ کدام بازه است؟



(۱) $[0, 4]$

(۲) $[0, 2]$

(۳) $\mathbb{R} - (0, 2)$

(۴) $\mathbb{R} - (0, 4)$

محل انجام محاسبه

۸- نمودار تابع $f(x) = (4-a)x^2 - 2ax + a + 6$ همواره بالای محور x هاست. مجموع مقادیر صحیح ممکن برای a کدام است؟

- (۱) ۳- (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) صفر

۹- مجموع ریشه‌های معادله $x^2 + ax + a + 4 = 0$ از دو برابر حاصل ضرب ریشه‌های آن، ۱۶ واحد بیشتر است. ریشه‌های کدام معادله زیر $a+2$ و $a-2$ است؟

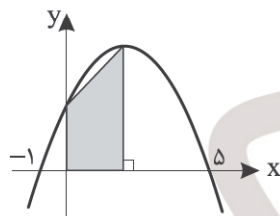
$$(1) x^2 - 16x + 60 = 0 \quad (2) x^2 - 16x - 60 = 0$$

$$(3) x^2 + 16x + 60 = 0 \quad (4) x^2 + 16x - 60 = 0$$

۱۰- اگر α و β ریشه‌های حقیقی معادله درجه دوم $ax^2 - ax - b = 0$ بوده و $\alpha^2 - \alpha = 2$ باشد، حاصل $\alpha^3 + \beta^3$ چه عددی است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۱ (۳) ۹ (۴) ۷

۱۱- نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + \frac{5}{4}$ به صورت زیر است. مساحت دوزنقه هاشور زده کدام است؟ (یکی از رئوس دوزنقه روی رأس سهمی است)



(سهمی است)

- (۱) ۷

- (۲) ۱۴

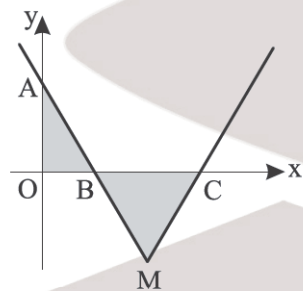
- (۳) ۶

- (۴) ۱۲

۱۲- در یک مستطیل، نسبت محیط به چهار برابر عرض مستطیل عدد طلایی است. نسبت قطر مستطیل به طول مستطیل چه عددی است؟

- (۱) $\frac{6\sqrt{6}}{5}$ (۲) $\frac{5\sqrt{5}}{6}$ (۳) $\frac{\sqrt{30}}{6}$ (۴) $\frac{\sqrt{30}}{5}$

۱۳- نمودار تابع $f(x) = |2x - 6| - a$ در شکل زیر رسم شده است. مساحت مثلث MBC دو برابر مساحت مثلث OAB است. مقدار a کدام است؟



- (۱) ۸

- (۲) ۴

- (۳) ۶

- (۴) ۳

محل انجام محاسبه

۱۴- n یک عدد طبیعی و x یک عدد صحیح یک رقمی است؛ به طوری که $\sqrt{2x+n} - \sqrt{x} = 1$. برای n چند مقدار متفاوت یافت می‌شود؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- هرگاه α جواب معادله $1 = 6\left(\frac{x+1}{x}\right) - \left(\frac{x}{x+1}\right)^2$ باشد، حاصل 10α چه عددی است؟

- ۱ (۱) $\frac{\Delta}{3}$ ۲ (۲) $\frac{20}{3}$ ۳ (۳) $-\frac{20}{3}$ ۴ (۴) $-\frac{\Delta}{3}$

۱۶- جدول تعیین علامت عبارت $p(x) = \frac{ax-4}{2x+a}$ به صورت زیر است. مقدار $a\alpha$ کدام است؟

x		-۱	α
$p(x)$	-		+
	-		-

۱ (۱) -۴

۲ (۲) ۴

۳ (۳) -۸

۴ (۴) -۲

۱۷- مجموعه جواب نامعادله $2 < \frac{3x-1}{x+2} < -1$ شامل چند عدد صحیح است؟

- ۱ (۱) ۶ ۲ (۲) ۵ ۳ (۳) ۴ ۴ (۴) ۳

۱۸- چند عدد صحیح در مجموعه جواب نامعادله $4x - 4 < \frac{x^2 - 4}{x+1}$ وجود دارد؟

- ۱ (۱) ۲ ۲ (۲) ۳ ۳ (۳) ۴ ۴ (۴) ۵

۱۹- دایره C به مرکز A و دایره C' به مرکز B در نقاط U و V متقاطع‌اند. چند نقطه روی پاره خط AB می‌توان یافت که از U و V به یک فاصله باشد؟

- ۱ (۱) ۱ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) ۳ ۴ (۴) بی‌شمار

۲۰- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) نیمساز زاویه \hat{B} ارتفاع AH را در نقطه D قطع می‌کند. اگر $AD = 4$ و $DH = 2$ ، آنگاه فاصله D تا ضلع AC برابر کدام است؟

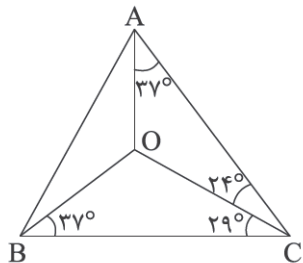
- ۱ (۱) $3\sqrt{2}$ ۲ (۲) $\frac{7}{2}$ ۳ (۳) $\frac{5}{2}$ ۴ (۴) $2\sqrt{3}$

محل انجام محاسبه

۲۱- O نقطه تلاقی عمودمنصف‌های مثلث $\triangle ABC$ درون این مثلث قرار دارد. اندازه زاویه $\hat{B}OC$ برابر کدام است؟

- (۱) $90 - \frac{\hat{A}}{2}$ (۲) $90 + \frac{\hat{A}}{2}$ (۳) $90 + \hat{A}$ (۴) $2\hat{A}$

۲۲- در شکل زیر زاویه \hat{ABO} چه کسری از زاویه \hat{BAO} است؟



(۱) $\frac{24}{29}$

(۲) $\frac{29}{24}$

(۳) $\frac{26}{29}$

(۴) $\frac{29}{26}$

۲۳- مثلث $\triangle ABC$ با اضلاع $AB = 13$ و $AC = 16$ مفروض است. از نقطه دلخواه M روی ضلع BC خطوطی موازی اضلاع AB و AC رسم می‌کنیم تا آنها را به ترتیب در نقاط E و F قطع کند. حاصل $ME + MF$ چند مقدار طبیعی می‌تواند اختیار کند؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۲۴- در مثلث حاده‌الزاویه $\triangle ABC$ ($AC > AB$) عمودمنصف ضلع AC، ضلع BC را در نقطه M قطع می‌کند. کدام گزینه الزاماً صحیح نیست؟

- (۱) $\hat{ABC} > \hat{ACB}$ (۲) $AM < AC$ (۳) $\hat{ABC} > \hat{MAC}$ (۴) $AM > AB$

۲۵- در مثلث $\triangle ABC$ اندازه ضلع AB و میانه AM به ترتیب ۶ و ۵ واحد است. به ازای چند مقدار طبیعی برای اندازه ضلع AC این مثلث قابل رسم است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۲۶- دو ماتریس $A = \begin{bmatrix} 3 & x+y \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} x-y & 9 \\ 2 & z-1 \end{bmatrix}$ مساوی‌اند. ماتریس $\begin{bmatrix} x-1 & 0 & z-x \\ 3-y & y+2 & z-2y \\ 2y-x & 0 & z-1 \end{bmatrix}$ چگونه است؟

- (۱) ماتریس اسکالر (۲) ماتریس همانی (۳) ماتریس صفر (۴) ماتریس غیرقطری

محل انجام محاسبه

۲۷- ماتریس $C = [c_{ij}]$ یک ماتریس قطری است به طوری که اگر $i = j$ آنگاه $c_{ij} = z$ است. در صورتی که ماتریس‌های $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ و $B = [b_{ij}]_{3 \times 3}$ در تساوی‌های $A + 2B = C$ و $2A - B = 2I$ صدق کنند، آنگاه مجموع درایه‌های قطر فرعی ماتریس $A - B$ برابر کدام است؟

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

۲۸- اگر $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ با درایه‌های $i = j$ و $a_{ij} = \begin{cases} j - 2i & i > j \\ ij & i = j \\ 2i - j & i < j \end{cases}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ -4 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ باشند، مجموع درایه‌های ستون سوم ماتریس

$B \times A$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) صفر (۳) -۱۸ (۴) -۳۰

۲۹- ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} a-1 & 4 \\ -4 & b-1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} a & 3 \\ 1-2a & b \end{bmatrix}$ در تساوی $(A-B)^2 = A^2 - 2AB + B^2$ صدق می‌کنند. مقدار $a + b$ برابر کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۳۰- اگر $(A+I)^2 = 0$ ، آنگاه A^6 برابر کدام است؟

- (۱) $-70A - 21I$ (۲) I (۳) $-I$ (۴) $-6A - 5I$

۳۱- مجموعه $(A'-B)' \cap [(A' \cup B') - A']$ برابر مجموعه مرجع است. کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

- (۱) $A = \emptyset$ (۲) $B = \emptyset$ (۳) $B = U$ (۴) $A = U$

۳۲- درستی کدام‌یک از گزاره‌های زیر را می‌توان با مثال نقض رد کرد؟

(۱) اگر k حاصل ضرب دو عدد طبیعی زوج متوالی باشد، آنگاه $k+1$ مربع کامل است.

(۲) $a < b \Leftrightarrow a^3 < b^3$ ($a, b \in \mathbb{R}$)

(۳) مجموع ۶ عدد متوالی بر ۶ بخش پذیر است.

(۴) اگر α و β دو عدد گنگ و $\alpha - 3\beta$ گویا باشد، $2\alpha + 5\beta$ عددی گنگ است.

۳۳- در چند زیرمجموعه از مجموعه $\{11, 12, 13, 14, 15, 16, 17\}$ مجموع کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو برابر ۲۷ است؟

۱۶ (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۶۴ (۴)

۳۴- گزاره $p \Rightarrow [(p \Leftrightarrow q) \wedge (p \vee q)]$ هم‌ارز کدام‌یک از گزاره‌های زیر است؟

$\sim p \wedge q$ (۱) $p \wedge \sim q$ (۲)

$\sim p \vee q$ (۳) $p \vee \sim q$ (۴)

۳۵- A و B دو مجموعه ناتهی و غیرمرجع هستند که $A \times B' = B' \times A$. کدام‌یک از مجموعه‌های زیر برابر \emptyset نمی‌باشد؟

$A \cap B$ (۱) $A - B$ (۲)

$A - B'$ (۳) $A' \cap B'$ (۴)

۳۶- اگر $A = [3, 6] \cup [8, 13]$ و $B = [-5, -1] \cup [2, 7]$ ، مساحت نمودار $A \times B$ در صفحه مختصات کدام است؟

۱۲۰ (۱) ۸۱ (۲) ۶۴ (۳) ۷۲ (۴)

۳۷- اگر $n \in \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ و $\frac{n^2(n+1)^2}{4}$ عددی زوج باشد، آنگاه $n \in A$. چه تعداد از عضوهای A مثال نقض گزاره زیر هستند؟

$\forall n \in A ; 2^n - 2 \in p$

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) صفر (۴)

۳۸- چه تعداد از جملات زیر درست هستند؟

الف) a_1, a_2, a_3 و b_1, b_2, b_3 هم‌مان اعداد ولی به ترتیب دیگری قرار گرفته‌اند. $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2)(a_3 - b_3)$ حتماً عددی زوج است.

ب) a_1, a_2, a_3 و b_1, b_2, b_3 هم‌مان اعداد ولی به ترتیب دیگری قرار گرفته‌اند. $(a_1 + b_1)(a_2 + b_2)(a_3 + b_3)$ حتماً زوج است.

ج) a_1, a_2, a_3 و b_1, b_2, b_3 هم‌مان اعداد ولی به ترتیب دیگری قرار گرفته‌اند. $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2)(a_3 - b_3)(a_4 - b_4)$ حتماً زوج است.

د) a_1, a_2, a_3, a_4 و b_1, b_2, b_3, b_4 هم‌مان اعداد ولی به ترتیب دیگری قرار گرفته‌اند. $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2)(a_3 - b_3)(a_4 - b_4)(a_5 - b_5)$ حتماً زوج است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

محل انجام محاسبه

۳۹- فرض کنیم a و b دو عدد حقیقی باشند، برای اینکه ثابت کنیم $a^2 + 2ab + 2b^2 \geq 0$ است، به کدام گزاره همواره درست می‌رسیم؟

$$(a + 2b)^2 + ab \geq 0 \quad (۱)$$

$$(a + \frac{3}{2}b)^2 + \frac{7b^2}{4} \geq 0 \quad (۲)$$

$$(a + 3b)^2 + a^2 + b^2 \geq 0 \quad (۳)$$

$$(2b + \frac{3}{4}a)^2 + \frac{7}{4}a^2 \geq 0 \quad (۴)$$

۴۰- k برابر با حاصل ضرب دو عدد متوالی از مجموعه $\{7, 8, 9, \dots, 17\}$ است. مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد اول به صورت $\sqrt{4k+1}$

کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)



محل انجام محاسبه

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۵/۱۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۱	—	فصل ۱ (تا ابتدای حرکت با شتاب ثابت)
شیمی	فصل ۱	—	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

- ۴۱- کدام یک از موارد زیر در مدل سازی درست است؟
 الف) در مدل سازی سقوط برگ پهن یک درخت می توان آن را ذره فرض کرد.
 ب) در مدل سازی پرتاب توپ بسکتبال از فرورفتگی ها و برجستگی ها و همچنین نیروی وزن توپ می توان صرف نظر کرد.
 ج) در مدل سازی پرواز یک هواپیما می توانیم از نیرویی که هوا به هواپیما وارد می کند، چشم پوشی کنیم.
 د) در رسم سایه یک درخت، به دلیل دور بودن خورشید، پرتوها را به صورت خطوط موازی مدل سازی می کنیم.
 (۱) ب و د (۲) الف، ب و د (۳) ب و ج (۴) د
- ۴۲- در مسابقات موتورسواری موتور جی پی، شتاب یکی از موتورها $12 \frac{m}{s^2}$ گزارش شده است. شتاب این موتور بر حسب $\frac{ft}{(min)^2}$ و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه آمده است؟ ($1ft = 0.3m$, $1ft = 12in$, $1in = 2.5cm$)
 (۱) $1/44 \times 10^5$ (۲) 144×10^3 (۳) $1/44 \times 10^4$ (۴) 144×10^2
- ۴۳- مقدار $20 \frac{mg \cdot cm^2}{s^2}$ بر حسب $\frac{kg \cdot m^2}{ks^2}$ کدام است؟
 (۱) 2×10^{-9} (۲) 2×10^{-7} (۳) 2×10^{-1} (۴) 2×10^{-3}
- ۴۴- در بین کمیت های زیر، چند کمیت برداری آمده است؟
 «جریان الکتریکی، شار مغناطیسی، میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی، تندی، شتاب»
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴۵- در رابطه با کمیت های اصلی و فرعی کدام یک از گزاره های زیر صحیح است؟
 الف) همه کمیت های اصلی، زمان - مقدار ماده و شدت روشنایی نرده ای می باشند.
 ب) یکای همه کمیت های اصلی، بدون پیشوند یکاها است.
 ج) یکاهای فرعی و SI کمیت شتاب یکسان است.
 د) کمیت های اصلی از قاعده جمع برداری پیروی می کنند.
 (۱) الف و ب (۲) الف و ج (۳) ج و د (۴) الف و د
- ۴۶- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟
 الف) اگر سرعت نور را $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ فرض کنیم، یک متر مسافتی است که نور در مدت تقریباً $\frac{1}{300}$ میکروثانیه طی می کند.
 ب) یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است.
 ج) شتاب کمیتی نرده ای است.
 د) برای بیان یک کمیت برداری کافی است، دو ویژگی عدد و یکای مناسب آن را بیان کنیم.
 (۱) الف و ج (۲) ب و ج (۳) الف و ب (۴) ب و د
- ۴۷- با یک ترازوی رقمی جرم جسمی 60 kg خوانده شده است. دقت ترازو بر حسب گرم کدام است و چه جرمی را می توان بر حسب گرم توسط آن اندازه گرفت؟
 (۱) ۵ - ۱۰ (۲) ۲۰ - ۱۰ (۳) ۱۰ - ۱۰۰ (۴) ۱۰۰ - ۱۰۰

محل انجام محاسبه

۴۸- یک سیم مسی به طول L و سطح مقطع A در اختیار داریم. این سیم را از وسط می‌بریم و یکی از سیم‌ها را در دمای ثابت آن قدر می‌کشیم تا طول آن ۴ برابر طول اولیه L شود. چگالی سیم حاصل چند برابر سیم اولیه به طول L می‌شود؟

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

۴۹- در مخلوط آب و یخ، پس از مدتی 18° گرم یخ ذوب می‌شود. حجم مخلوط چگونه تغییر می‌کند؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

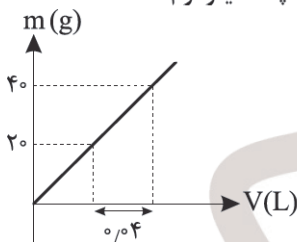
- (۱) 20 cm^3 افزایش می‌یابد. (۲) 20 cm^3 کاهش می‌یابد.
(۳) بستگی به دمای محیط دارد. (۴) حجم مخلوط تغییر نمی‌کند.

۵۰- در ظرفی 500 cm^3 آب ریخته‌ایم. چند سانتی‌متر مکعب روغن به چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به آن اضافه کنیم تا چگالی مخلوط حاصل

$0.96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، در اثر مخلوط کردن کاهش یا افزایش حجم رخ نمی‌دهد).

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۱۰۰

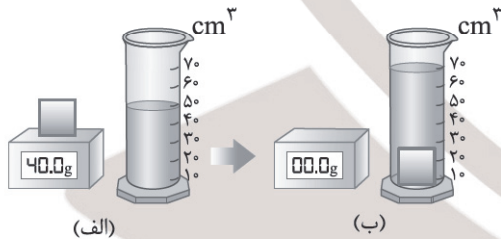
۵۱- شکل زیر نمودار جرم بر حسب حجم یک ماده را نشان می‌دهد. جرم 200 سانتی‌متر مکعب از این ماده چند کیلوگرم است؟



- (۱) ۰/۱ (۲) ۱۰۰ (۳) ۰/۲ (۴) ۲۰۰

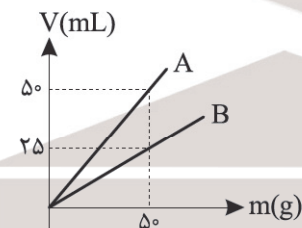
۵۲- مطابق شکل‌های زیر جسمی حفره‌دار به شکل مکعب به ضلع 3 cm را درون ظرف حاوی یک مایع می‌اندازیم. در حالت (ب)، مایع، حفره درون جسم را پر کرده است. حجم حفره جسم سانتی‌متر مکعب و چگالی ماده تشکیل‌دهنده جسم گرم بر

سانتی‌متر مکعب است؟



- (۱) ۲ و ۲۰ (۲) ۲ و ۷ (۳) $\frac{4}{27}$ و ۷ (۴) $\frac{4}{27}$ و ۲۰

۵۳- شکل زیر نمودار حجم بر حسب جرم دو ماده را نشان می‌دهد. اگر حجم‌های یکسان از این دو ماده را با هم مخلوط کنیم. چگالی مخلوط در SI کدام است؟ (تغییر حجم در اثر مخلوط کردن ناچیز است).



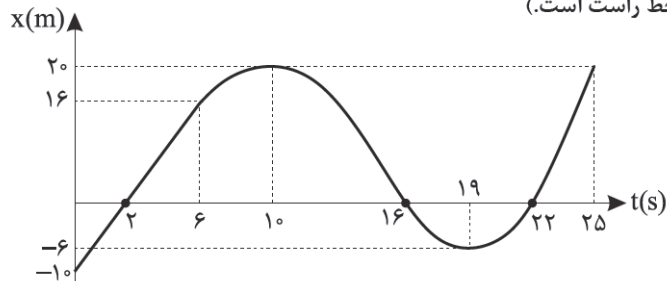
- (۱) ۳ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۱/۵ (۴) ۱۵۰۰

محل انجام محاسبه

۵۴- ۱۰۰g از یک مایع با چگالی ۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب را با ۲۰۰cm^3 از یک مایع دیگر به جرم ۲۲۵ گرم مخلوط می‌کنیم. چگالی آلیاژ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (تغییر حجم در اثر مخلوط کردن ناچیز است.)

- (۱) ۱
(۲) $1/2$
(۳) $1/5$
(۴) $1/8$

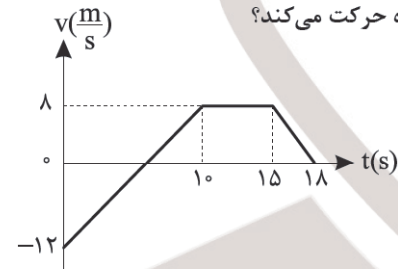
۵۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. کدام یک از موارد زیر برای ۲۵ ثانیه اول حرکت این حرکت درست است؟ (در بازه ۰ تا ۶s نمودار به صورت خط راست است.)



- الف) مسافت طی شده در بازه ۰ تا ۱۶s برابر ۴۶ است.
ب) تندی متوسط متحرک در بازه ۲s تا ۲۲s، $2/6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.
ج) بردار مکان متحرک دو بار تغییر جهت دارد.
د) متحرک ۱۶ ثانیه در جهت مثبت محور هم‌زمان حرکت کرده است.
ه) متحرک ۵ ثانیه در مکان‌های منفی قرار داشته و در جهت مثبت حرکت کرده است.

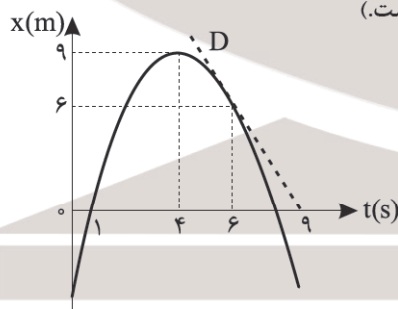
- (۱) الف، ب و د
(۲) ج، د و ه
(۳) ب، ج و د
(۴) ب، د و ه

۵۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. مدت زمانی که متحرک در خلاف جهت محور حرکت می‌کند، چند برابر مدت زمانی است که متحرک در جهت محور به صورت کندشونده حرکت می‌کند؟



- (۱) ۰/۵
(۲) ۱
(۳) $1/5$
(۴) ۲

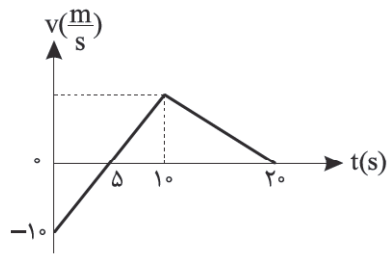
۵۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به شکل زیر است. تندی متوسط جسم در بازه $t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 6\text{s}$ چند برابر تندی جسم در لحظه ۶s است؟ (خط چین D در $t = 6\text{s}$ بر منحنی مماس شده است.)



- (۱) ۰/۶
(۲) $1/2$
(۳) $1/8$
(۴) $2/4$

محل انجام محاسبه

۵۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند مطابق شکل زیر است. اندازه شتاب متحرک در لحظه $t_1 = 7s$ چند برابر شتاب متحرک در لحظه $t_2 = 14s$ است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) ۱

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۲

۵۹- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند در SI به صورت $x = -4t^2 + 16t$ است. تندی متوسط متحرک در $5s$ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۱۲

(۳) $10/4$

(۲) $6/4$

(۱) ۴

۶۰- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند در SI به صورت $v = t^2 - 7t + 10$ است. در مدت زمانی که متحرک در جهت منفی و کندشونده حرکت می کند، شتاب متوسط متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

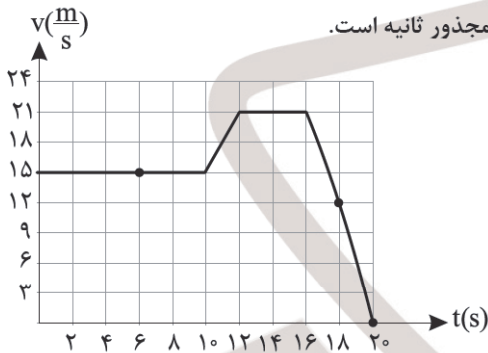
(۴) $2/25$

(۳) ۲

(۲) $1/75$

(۱) $1/5$

۶۱- نمودار سرعت - زمان خودرویی که بر خط راست روی محور X حرکت می کند، در بازه زمانی صفر تا 20 ثانیه مطابق شکل است. شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی ($t = 6s$ تا $t = 18s$) برابر با متر بر مجذور ثانیه است.



(۱) $-0/25$

(۲) $-0/5$

(۳) $0/25$

(۴) $0/5$

۶۲- متحرکی با سرعت ثابت حرکت می کند و در لحظه های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 6s$ به ترتیب از مکان های $x_1 = 20m$ و $x_2 = 8m$ عبور می کند. معادله مکان - زمان این حرکت در SI کدام است؟

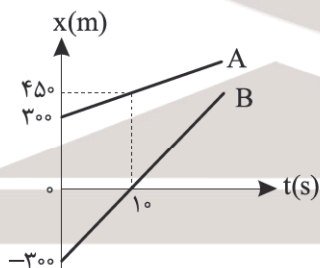
(۴) $x = 3t + 20$

(۳) $x = 3t + 26$

(۲) $x = -3t + 26$

(۱) $x = -3t + 20$

۶۳- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. دو متحرک در چه مکانی بر حسب متر به هم می رسند؟



(۱) ۱۰۰۰

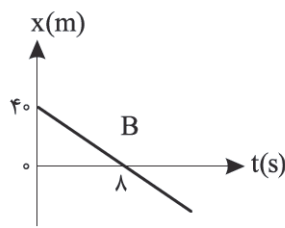
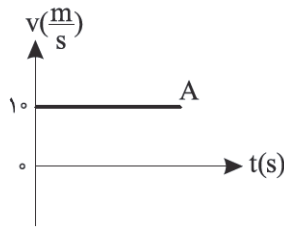
(۲) ۹۰۰

(۳) ۷۵۰

(۴) ۶۰۰

محل انجام محاسبه

۶۴- نمودارهای سرعت - زمان متحرک A و مکان - زمان متحرک B که در راستای محور X حرکت می کنند مطابق شکل های زیر است. اگر در لحظه $t = 0$ متحرک A در مکان $x = -35 \text{ m}$ متر باشد تا لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند متحرک A چند متر می پیماید؟



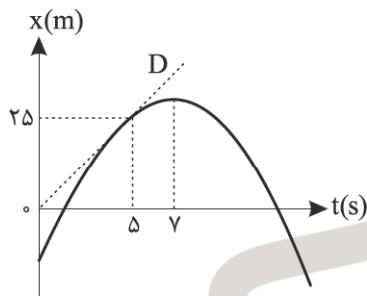
(۱) ۵

(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۷۵

۶۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اندازه شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 5 \text{ s}$ تا $t_2 = 7 \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟ (خط چین D بر منحنی در $t = 5 \text{ s}$ مماس شده است.)



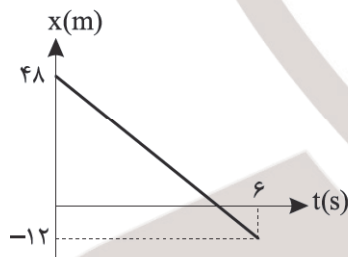
(۱) ۱/۵

(۲) ۲

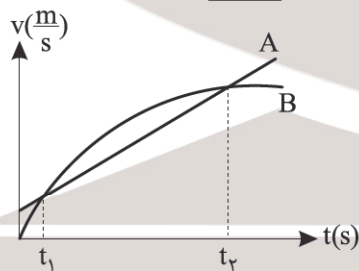
(۳) ۲/۵

(۴) ۳

۶۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می باشد. بردار سرعت متوسط آن در سه ثانیه دوم حرکت در SI کدام است؟

(۱) $1 \cdot \vec{i}$ (۲) $0.5 \vec{i}$ (۳) $-1 \cdot \vec{i}$ (۴) $-0.5 \vec{i}$

۶۷- با توجه به نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B، در بازه زمانی (t_1, t_2) کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟



(۱) متحرک A دارای حرکت با شتاب ثابت است.

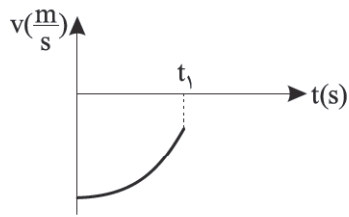
(۲) شتاب متوسط متحرک A و B با هم برابر است.

(۳) اندازه سرعت متحرک B در حال افزایش است.

(۴) اندازه شتاب متحرک B در حال افزایش است.

محل انجام محاسبه

۶۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x بر خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی $(t_1, 0)$ ، سرعت این متحرک، شتاب آن، و نوع حرکت آن، است.



- (۱) منفی، مثبت، تندشونده
- (۲) مثبت، مثبت، تندشونده
- (۳) مثبت، منفی، کندشونده
- (۴) منفی، مثبت، کندشونده

۶۹- قطاری به طول 300m با تندی ثابت $v = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت بر مسیر مستقیم است و از روی پلی به طول L عبور می کند. اگر

زمان عبور کامل قطار از روی پلی برابر t_1 و مدت زمانی که کل قطار روی پلی می باشد، برابر t_2 باشد، $t_1 - t_2$ چند ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) باید طول پلی معلوم باشد.

۷۰- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست روی محور x در حال حرکت است، به صورت $v = -2t^2 + 18t - 28$ می باشد. چند ثانیه تندی متحرک در حال کاهش است؟

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۵ (۴) ۴/۵

۷۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نخستین عنصری که پس از مهبانگ پدید آمده، جزء هشت عنصر فراوان سیاره زمین نیست.
- (۲) نخستین عنصر گروه ۱۸ جدول دوره‌ای، فراوان‌ترین گاز نجیب سیاره مشتری است.
- (۳) انرژی گرمایی خورشید به دلیل تبدیل نخستین عنصر جدول تناوبی به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.
- (۴) شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیاره‌ها، تنها شامل نوع عنصرهای سازنده و ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آنها است.

۷۲- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

- (۱) طیف نشری خطی همه اتم‌هایی که در یک خانه از جدول تناوبی قرار می‌گیرند، یکسان است.
- (۲) در یک اتم خنثی همواره مجموع شمار ذرات زیراتمی برابر $A + Z$ است.
- (۳) تفاوت شمار نوترون‌ها در پایدارترین و ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر ۳ است.
- (۴) جرم یکسانی از اتم‌های m_nX و ${}^{m+1}_nX$ ، حجم نابرابری را اشغال می‌کنند.

۷۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌های طبیعی عناصر درست است؟

- (آ) شمار نوترون‌های ایزوتوپی از منبزم که کمترین فراوانی را دارد، ۲ برابر عدد جرمی فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم است.
- (ب) در فراوان‌ترین ایزوتوپ منبزم شمار همه ذرات زیراتمی با یکدیگر برابر است.
- (پ) فراوانی ایزوتوپی از هیدروژن که در آن شمار نوترون‌ها با پروتون‌ها برابر است، بیش از ۹۹٫۹ درصد است.
- (ت) عدد جرمی و درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ لیتیم با یکدیگر برابرند.

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

۷۴- اگر در گونه فرضی ${}^A_ZX^-$ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۶ باشد، عدد جرمی و تعداد مول ذرات زیراتمی موجود در

$9/03 \times 10^{22}$ اتم X به ترتیب از راست به چپ برابر کدام است؟

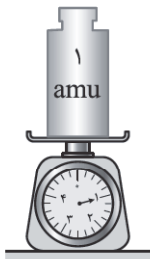
- (۱) $2Z + 7 - 0/45Z + 1/05$
- (۲) $2Z + 7 - 0/45Z + 1/2$
- (۳) $2Z + 5 - 0/45Z + 1/2$
- (۴) $2Z + 5 - 0/45Z + 1/05$

۷۵- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تکنسیم در تصویربرداری غده تیروئید به کار می‌رود. زیرا یون حاوی آن با یون یدید اندازه مشابهی دارد.
- (۲) از گلوکز حاوی اتم پرتوزا می‌توان در درمان توده سرطانی استفاده کرد.
- (۳) تفاوت شمار عنصرهای طبیعی و ساختگی در جدول تناوبی برابر ۶۶ است.
- (۴) در فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی، درصد فراوانی ایزوتوپی با عدد جرمی ۲۳۵ از شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا، افزایش می‌یابد.

۷۶- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) به کمک اطلاعات نشان داده شده برای هر عنصر در جدول تناوبی، نمی‌توان شمار نوترون‌های آن را تعیین کرد.
- (۲) اختلاف شمار گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی برابر با عدد جرمی نخستین عنصر دوره سوم جدول است.
- (۳) عنصری که در آخرین گروه جدول تناوبی قرار می‌گیرند، تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.
- (۴) در هر دوره از جدول تناوبی، از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود.



۷۷- با توجه به شکل زیر که نشان دهنده یک ترازوی فرضی است، کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟
(آ) جرم ایزوتوپی از کربن که در آن شمار نوترونها و پروتونها برابر است، دقیقاً ۱۲ برابر وزنه نشان داده شده است.

(ب) جرم وزنه نشان داده شده برحسب گرم برابر 1.26×10^{-24} است و از این رو کار با آن در آزمایشگاه و در عمل ناممکن است.

(پ) به کمک مقیاس نشان داده شده می توان جرم اتمی عنصرها و جرم ذرات زیراتمی را اندازه گیری کرد.

(ت) اگر اتم ^1H روی ترازو قرار گیرد، جرم نشان داده شده اندکی بیش از ۱amu خواهد بود.

(۱) آ، پ و ت (۲) پ و ت (۳) آ، ب و پ (۴) همه موارد

۷۸- مقایسه انجام شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) جرم دقیق (برحسب amu): نوترون < پروتون

(۲) درصد فراوانی در طبیعت: $^{37}\text{Cl} < ^{35}\text{Cl}$

(۳) فاصله میان دو قله موج متوالی (برحسب nm): ریزموجها < پرتوهای فرسرخ

(۴) میزان انحراف پس از عبور از منشور: سبز < نیلی

۷۹- عنصر فرضی A_{43} دارای ۲ ایزوتوپ است. اگر در یون A^+ حاصل از ایزوتوپ سبک تر با درصد فراوانی ۸۰، رابطه $n = \frac{Ae}{v}$ برقرار باشد

و اختلاف عدد جرمی ایزوتوپ سنگین تر با این ایزوتوپ برابر ۲ باشد، به ترتیب از راست به چپ جرم اتمی میانگین این عنصر برابر

چند amu است و هر ۱۸۲/۸ گرم از آن شامل چند مول ایزوتوپ سبک تر است؟

(۱) $1/6 - 50/7$ (۲) $1/6 - 91/4$ (۳) $0/8 - 50/7$ (۴) $0/8 - 91/4$

۸۰- اگر شمار اتمها در ۴۸ گرم از ترکیب XO_2 برابر $13/545 \times 10^{23}$ باشد، در چند گرم از ترکیب H_2X ، $0/4$ مول اتم هیدروژن وجود

دارد؟ ($O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $6/8$ (۲) $3/4$ (۳) $13/6$ (۴) $1/7$

۸۱- اگر نمونه ای از ترکیب MO_2 که دارای $15/05 \times 10^{24}$ اتم اکسیژن است، یک کیلوگرم جرم داشته باشد، M کدام عنصر می تواند باشد؟

($O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $^{14}_7\text{N}$ (۲) $^{32}_{16}\text{S}$ (۳) $^{48}_{22}\text{Ti}$ (۴) $^{14}_6\text{C}$

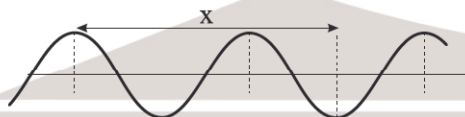
۸۲- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) گستره مرئی نور خورشید شامل هفت طول موج متفاوت است.

(ب) اگر دمای شعله فلز سدیم برابر 1700°C باشد، دمای شعله فلز مس می تواند برابر 2100°C باشد.

(پ) با استفاده از دوربینهای حساس به پرتوهای فرابنفش می توان از خورشید تصویربرداری کرد.

(ت) اگر شکل زیر مربوط به یکی از پرتوهای نور مرئی باشد، فاصله نشان داده شده در شکل می تواند برابر 480 nm باشد.



(۱) ب و پ (۲) ب، پ و ت (۳) آ و ب (۴) همه موارد

محل انجام محاسبه

۸۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«اگر اتم عنصری دارای ۱۲ الکترون با $l = 1$ و ۷ الکترون با $l = 0$ باشد، این عنصر»

(۱) به یقین در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.

(۲) می‌تواند دارای ۳ عدد اتمی متفاوت باشد.

(۳) می‌تواند متعلق به هر یک از سه دسته s ، p و d جدول تناوبی باشد.

(۴) حداقل دارای یک الکترون ظرفیتی و حداکثر دارای یازده الکترون ظرفیتی است.

۸۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ و شماره گروه عنصر قبل از چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای با یکدیگر برابر است.

(۲) اگر به ازای هر اتم ^{45}X ، سه اتم ^{44}X موجود باشد، میانگین جرم اتمی این عنصر برابر $44/5$ amu است.

(۳) جرم اتمی میانگین هر عنصر به جرم اتمی ایزوتوپی که درصد فراوانی بیشتری دارد، نزدیک‌تر است.

(۴) به کمک نور حاصل از ستاره یا سیاره‌ای می‌توان اجزای سازنده و دمای آن را تعیین کرد.

۸۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند.

(۲) اغلب اتم‌ها در طبیعت به صورت یون در ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود.

(۳) اگر آرایش الکترونی اتمی به زیرلایه $5p^5$ ختم شود، این عنصر می‌تواند با دریافت الکترون به آرایش پنجمین گاز نجیب دست یابد.

(۴) دومین عنصر جدول دوره‌ای متعلق به دسته p است.

۹۰- عبارت بیان شده در کدام گزینه همواره درست است؟

(۱) عنصرهایی که شمار الکترون‌های ظرفیتی برابری دارند، در یک گروه از جدول تناوبی جای می‌گیرند.

(۲) آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصری که شمار الکترون‌های ظرفیتی برابری دارند، مشابه است.

(۳) عناصری که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آنها مشابه است، در یک گروه از جدول دوره‌ای جای می‌گیرند.

(۴) عنصرهایی که در یک گروه از جدول تناوبی جای دارند، شمار الکترون‌های ظرفیت برابری دارند.

۹۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) عدد اتمی نخستین عنصری که شمار الکترون‌های زیرلایه p آن دو برابر زیرلایه d است، برابر ۲۶ است.

(ب) مطابق قاعده آفا همه عناصر دسته d دوره چهارم جدول تناوبی، در آخرین لایه خود دارای ۲ الکترون می‌باشند.

(پ) عنصری که نسبت شمار الکترون‌های لایه چهارم به لایه سوم آن برابر $\frac{1}{5}$ است، دارای ۳ الکترون ظرفیتی است.

(ت) مجموع n و l الکترون‌های ظرفیتی نخستین عنصر دسته p جدول تناوبی برابر ۵ است.

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

محل انجام محاسبه

۹۲- اگر آرایش الکترونی گونه‌های A، B^{۲-}، C^{۳+}، D⁺ و E^{۳-} به ۳p^۶ ختم شود، کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟
 (آ) عنصر B در واکنش با عنصری با عدد اتمی ۸ و ۱۲ به ترتیب ترکیب مولکولی و یونی تشکیل می‌دهد.

(ب) شمار الکترون‌های ظرفیتی ۰/۲ مول عنصر C برابر $1/2 \times 10^{23}$ است.

(پ) در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم عنصر E، ۳ الکترون منفرد یافت می‌شود.

(ت) عناصر هم‌گروه A و D در یک دوره بالاتر به ترتیب در تابلوهای تبلیغاتی و لامپ آزادراهها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

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

۹۳- اگر شمار الکترون‌های مبادله شده به هنگام تشکیل ۱/۵ مول از یک ترکیب یونی برابر ۴/۵ مول باشد، چند مورد از ترکیب‌های زیر می‌توانند ترکیب یونی موردنظر باشند؟

- پتاسیم نیتريد
- سدیم فسفيد
- باریم اكسيد
- كاليوم فسفيد
- ليتيم یديد
- منيزيم نيتريد

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۴- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر در ارتباط با ترکیب‌های یونی درست است، به جز

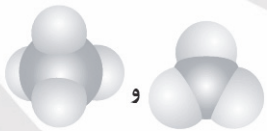
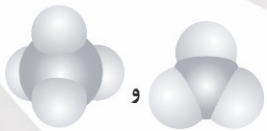
(۱) از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.

(۲) در این ترکیبات فلزها و نافلزها با مبادله e به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.

(۳) اگر تنها از دو عنصر ساخته شده باشند، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شوند.

(۴) نیروی جاذبه میان یون‌های ناهمنام در آنها پیوند یونی نام دارد.

۹۵- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- مدل فضاپرکن مولکول‌های آمونیاک و متان به ترتیب به صورت  و  است.

● ساختار لوویس گازی که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد به صورت Cl - Cl است.

● بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در اثر به اشتراک گذاشتن الکترون میان اتم‌ها در واحدهای سازنده خود تشکیل شده‌اند.

● فرمول مولکولی افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر در مولکول را نیز نشان می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱
۱۲ مرداد ۱۴۰۳



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان	مهدیار شریف - نیکا موسوی	
۲	هندسه	مهریار راشدی	مهریار راشدی - حسن محمدبیگی	داریوش امیری - مهدیار شریف
۳	گسسته	رضا توکلی	مصطفی دیداری - جمال صادقی	سینا پرهیزکار - مهدیار شریف
۴	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل - محمدرضا خادمی	مهدیار شریف - امیرعلی قزوینیان
۵	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی - هادی مهدی زاده	محمد داودآبادی - کارو محمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - آنسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



حسابان

۱. گزینه ۴ صحیح است.

هندسی a, b, c هندسی $2a, 4b, 8c$ هندسی $2, 4, 8$

اما فرض مسأله بیان کرده است که $2a, 4b, 8c$ حسابی است. پس دنباله $2a, 4b, 8c$ ثابت است.

$$2a = 4b \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{هندسی } q = \frac{1}{2}$$

$$\left. \begin{aligned} a + b + c &= a + \frac{a}{2} + \frac{a}{4} = \frac{7a}{4} \\ 2a + 2a + 2a &= 6a \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{7a}{4} = \frac{6a}{3} = \frac{2a}{1}$$

۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$a_n = An^2 + Bn + C$$

$$\begin{cases} a_1 = A + B + C = 2 \\ a_2 = 4A + 2B + C = 2 \\ a_3 = 9A + 3B + C = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3A + B = 0 \\ 5A + B = 2 \end{cases}$$

پس $A = 1, B = -3, C = 4$ است.

$$a_n = n^2 - 3n + 4 \Rightarrow a_{10} = 74$$

۳. گزینه ۳ صحیح است.

در هر دنباله هندسی بین جملات آن رابطه $a_{n-1} \cdot a_{n+1} = a_n^2$ برقرار است. بنابراین:

$$A = \frac{a_2^2}{a_1 a_3} + \frac{a_3^2}{a_2 a_4} + \dots + \frac{a_n^2}{a_{n-1} a_{n+1}} = a_2 + a_3 + \dots + a_n$$

$$\Rightarrow A = S_n \quad a_1 = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1} \quad a_1$$

$$\xrightarrow{a_1=2, q=3} A = 2 \times \frac{3^n - 1}{3 - 1} - 2 = 3^n - 3$$

۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$a_n = a_p a_{n+1} - a_{n+1} - 2a_1 \Rightarrow a_n + a_{n+1} = a_p a_{n+1} - 2a_1$$

$$\left. \begin{aligned} n=1: a_1 + a_2 &= a_2^2 - 2a_1 \\ n=2: a_2 + a_3 &= a_3^2 - 2a_1 \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{کم می‌کنیم}} a_3 - a_1 = a_2(a_3 - a_2)$$

پس: $a_3 - a_1 = 2d$

$$2d = a_2 \times d \Rightarrow a_2 = 2 \Rightarrow \begin{cases} d = \frac{3}{2} \\ a_1 = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$n=9 \Rightarrow a_9 + a_{10} = a_2 \cdot a_{10} - 2a_1$$

$$\Rightarrow a_9 + a_{10} = 2a_{10} - \frac{3}{2} = 2(a_1 + 9d) - \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow a_9 + a_{10} = 2\left(\frac{1}{2} + \frac{27}{2}\right) - \frac{3}{2} = 28 - \frac{3}{2} = \frac{53}{2}$$

راه حل دوم:

$$a_n = An + B$$

$$\Rightarrow An + B = (2A + B - 1)(An + A + B) - 2A - 2B$$

$$= (2A^2 + BA - A)n + (A + B)(2A + B - 1) - 2A - 2B$$

$$\left\{ \begin{aligned} 2A^2 + BA - A &= A \Rightarrow 2A + B = 2 \Rightarrow B = 2 - 2A \\ (A + B)(2A + B - 1) - 2A - 2B &= B \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow (A + 2 - 2A)(2A + 2 - 2A - 1) - 2A = 4(2 - 2A)$$

$$\Rightarrow 2 - A - 2A = 8 - 8A \Rightarrow A = \frac{3}{2} \Rightarrow B = -1$$

$$\Rightarrow a_n = \frac{3}{2}n - 1$$

$$\Rightarrow a_9 + a_{10} = \frac{27}{2} - 1 + \frac{30}{2} - 1 = \frac{53}{2}$$

۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$(n+1)^2 - \text{تعداد کل دایره‌ها در مرحله } n$$

$$= \frac{n(n+1)}{2} = \text{دنباله مثلثی} = \text{تعداد دایره‌های رنگی در مرحله } n$$

$$\text{رنگ نشده‌ها} = (n+1)^2 - \frac{n(n+1)}{2} = \frac{(n+1)(n+2)}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{(n+1)(n+2)}{2(n+1)^2} = \frac{55}{100} \Rightarrow \frac{n+2}{n+1} = \frac{55}{50} = \frac{11}{10} \Rightarrow n = 9$$

$$\text{نسبت رنگ شده‌ها در مرحله ۱۹ به کل} = \frac{19 \times 20}{2} = \frac{19 \times 20}{20^2} = \frac{19}{10}$$

رنگ شده ۴۷/۵٪

۶. گزینه ۲ صحیح است.

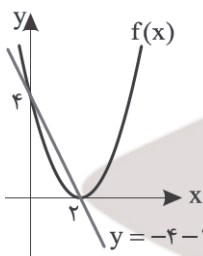
A و B نقاط روی سهمی با عرض برابر هستند. پس محور تقارن سهمی که از رأس سهمی عبور می‌کند وسط A و B است.

$$x_S = \text{محور تقارن} = \frac{-2 - 6}{2} = -4 \Rightarrow \frac{b}{2a} = -4$$

$$\Rightarrow -\frac{b}{a} = -8 \xrightarrow{\Delta > 0} \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -8$$

۷. گزینه ۲ صحیح است.

اولاً: $f(x) = (x-2)^2$
ثانیاً به کمک نمودار و بدون حل نامعادله مسئله را حل می‌کنیم. دقت کنید:



$$f(x) \leq -4 - 2x \Rightarrow 0 \leq x \leq 2$$

البته اگر نامعادله هم حل کنیم، به همین جواب می‌رسیم.

۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \Delta < 0 \Rightarrow \Delta' < 0 \\ 4 - a > 0 \Rightarrow a < 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a^2 - (a+6)(4-a) < 0$$

$$\Rightarrow a^2 - (-2a + 24 - a^2) < 0 \Rightarrow 2a^2 + 2a - 24 < 0$$

$$\Rightarrow a^2 + a - 12 < 0 \Rightarrow (a+4)(a-3) < 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -4 < a < 3 \\ a < 4 \end{cases} \Rightarrow -4 < a < 3$$

$$\xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = -3, -2, -1, 0, 1, 2 \Rightarrow \text{جمع} = -3$$

۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$S = 2P + 16 \Rightarrow -a = 2(a+4) + 16$$

$$\Rightarrow -a = 2a + 24 \Rightarrow a = -8$$

$$\begin{cases} \alpha = a - 2 = -10 \\ \beta = a + 2 = -8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -18 \\ \alpha\beta = 80 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 + 16x + 80 = 0$$

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$ax^2 - ax - b = 0 \Rightarrow x^2 - x = \frac{b}{a} \Rightarrow \alpha^2 - \alpha = \frac{b}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{a} = 2 \Rightarrow b = 2a \Rightarrow ax^2 - ax - 2a = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \\ \beta = 2 \end{cases} \Rightarrow \alpha^3 + \beta^3 = -1 + 8 = 7$$



۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

اولاً $a < 0$ ، زیرا بین دو ریشه $p(x) = \frac{ax-4}{2x+a}$ مثبت شده است.

$$\text{ریشه‌های صورت و مخرج: } \begin{cases} x = \frac{4}{a} \\ x = -\frac{a}{2} \end{cases}$$

پس:

$$\frac{4}{a} = -1 \Rightarrow a = -4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 2 \end{cases} \Rightarrow p(x) = \frac{-4x-4}{2x-4}, \alpha = 2$$

$$\text{پس } a\alpha = -8$$

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} \frac{3x-1}{x+2} > -1 \Rightarrow \frac{4x+1}{x+2} > 0 \Rightarrow x < -2 \text{ یا } x > -\frac{1}{4} \\ \frac{2x-1}{x+2} < 2 \Rightarrow \frac{x-5}{x+2} < 0 \Rightarrow -2 < x < 5 \end{cases}$$

$$\cap \rightarrow -\frac{1}{4} < x < 5 \Rightarrow x \cap \mathbb{Z} \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{x^3-4}{x+1} - 4x + 4 < 0 \Rightarrow \frac{x^3-4-4x^2+4x+4}{x+1} < 0$$

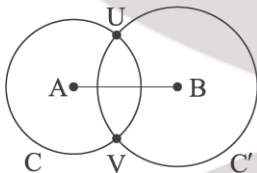
$$\Rightarrow \frac{x^2(x-4)}{x+1} < 0 \Rightarrow -1 < x < 4, x \neq 0$$

در مجموعه جواب عدد صفر دیده نمی‌شود، پس اعداد صحیح داخل مجموعه جواب $\{1, 2, 3\}$ هستند.

هندسه

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

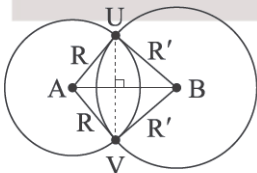
دایره C به مرکز A و شعاع R و دایره C' به مرکز B و شعاع R' را رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقاط U و V قطع کنند.



فاصله A از U و V برابر با شعاع دایره C یعنی R است.

پس:

$$AU = AV \Rightarrow \text{روی عمودمنصف UV قرار دارد A}$$



فاصله B از U و V برابر با شعاع دایره C' یعنی R' است.

بنابراین:

$$BU = BV \Rightarrow \text{روی عمودمنصف UV قرار دارد B}$$

از اینکه A و B روی عمودمنصف UV قرار دارند نتیجه می‌گیریم خط گذرنده از A و B عمودمنصف UV است. یعنی تمام نقاط روی AB از نقاط U و V به یک فاصله‌اند. بنابراین بی‌شمار نقطه روی AB وجود دارد که از U و V به یک فاصله‌اند.

(هندسه دهم، صفحه ۱۴)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با داشتن دو ریشه از روی نمودار و عرض از مبدأ در ضابطه تابع، معادله سهمی را می‌نویسیم:

$$f(x) = -\frac{1}{4}(x+1)(x-5)$$

اگر S را رأس سهمی در نظر بگیریم، آنگاه:

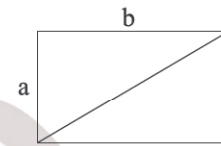
$$\text{مساحت دوزنقه} = \frac{f(0) + y_S}{2} \cdot x_S$$

$$\Rightarrow \text{مساحت دوزنقه} = \frac{\frac{5}{4} + f(2)}{2} \times 2 = \frac{5}{4} + f(2)$$

دقت کنید $S_{f(2)}$ مختصات رأس سهمی است، پس:

$$\text{مساحت دوزنقه} = \frac{5}{4} + \frac{9}{4} = 7$$

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.



$$\text{فرض سوال: } \frac{2a+2b}{4a} = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{2a} + \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \Rightarrow \frac{b}{2a} = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \frac{b}{a} = \sqrt{5}$$

$$\text{نسبت خط به طول: } A = \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{b} \Rightarrow A^2 = \frac{a^2+b^2}{b^2} = \frac{1}{5} + 1 = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{\frac{6}{5}} = \frac{\sqrt{30}}{5}$$

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

شیب خط‌های رسم شده ۲ و -۲ است و از طرفی $M \begin{vmatrix} 3 \\ -a \end{vmatrix}$ پس:

$$C \begin{vmatrix} 3 + \frac{a}{2} \\ 0 \end{vmatrix}, B \begin{vmatrix} 3 - \frac{a}{2} \\ 0 \end{vmatrix} \Rightarrow BC = a, |y_M| = |a| = a$$

$$\Rightarrow S_{\triangle BCM} = \frac{1}{2}a^2$$

$$OA = 6-a, OB = \frac{6-a}{2} \Rightarrow S_{\triangle OAB} = \frac{(6-a)^2}{4}$$

$$S_{\triangle BCM} = 2S_{\triangle OAB} \Rightarrow \frac{1}{2}a^2 = \frac{2}{4}(6-a)^2 \Rightarrow a^2 = (6-a)^2$$

$$\frac{a > 0}{6-a > 0} \Rightarrow a = 6-a \Rightarrow a = 3$$

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$x = 0 \Rightarrow n = 1$$

$$x = 1 \Rightarrow \sqrt{2+n} - 1 = 1 \Rightarrow 2+n = 4 \Rightarrow n = 2$$

$$x = 4 \Rightarrow \sqrt{8+n} - 2 = 1 \Rightarrow n+8 = 9 \Rightarrow n = 1$$

$$x = 9 \Rightarrow \sqrt{18+n} = 4 \Rightarrow 18+n = 16 \Rightarrow n = -2$$

چون n طبیعی است، فقط $n = 2$ و $n = 1$ قابل قبول هستند.

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$A = \frac{x}{x+1} \Rightarrow A^2 + \frac{6}{A} - 1 = 0 \Rightarrow A^3 - A + 6 = 0$$

$$\Rightarrow A^3 + 8 - (A+2) = 0 \Rightarrow (A+2)(A^2 - 2A + 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = -2 \Rightarrow \frac{x}{1+x} = -2 \Rightarrow x = -2-2x \Rightarrow x = -\frac{2}{3} \\ A^2 - 2A + 3 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha = -\frac{2}{3} \Rightarrow 10\alpha = -\frac{20}{3}$$



پس AM و BN ارتفاع‌های مثلث ABC هستند و O نقطه هم‌رسی ارتفاع‌های مثلث ABC است. بنابراین CE ارتفاع وارد بر AB است. در نتیجه:

$$\triangle AEC: \hat{A}_1 + 37^\circ + 24^\circ = 90^\circ \Rightarrow \hat{A}_1 = 29^\circ$$

$$\triangle BEC: \hat{B}_1 + 37^\circ + 29^\circ = 90^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = 24^\circ$$

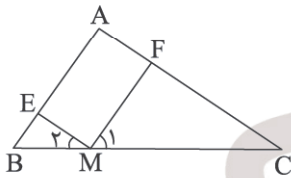
پس:

$$\frac{AB}{AO} = \frac{BO}{AO} = \frac{24}{29}$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

با استفاده از قضایای نامساوی می‌نویسیم:



$$\left. \begin{array}{l} AC > AB \Rightarrow \hat{B} > \hat{C} \\ ME \parallel AC \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{B} > \hat{M}_2 \Rightarrow ME > BE$$

$$\xrightarrow{\text{به طرفین اضافه می‌کنیم}} ME + AE > BE + AE$$

$$\Rightarrow ME + AE > AB \quad (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} AC > AB \Rightarrow \hat{B} > \hat{C} \\ MF \parallel AB \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{M}_1 > \hat{C} \Rightarrow FC > MF$$

$$\xrightarrow{\text{به طرفین اضافه می‌کنیم}} FC + AF > MF + AF$$

$$\Rightarrow AC > MF + AF \quad (2)$$

$$(2), (1) \Rightarrow \begin{cases} ME + AE > 13 \\ MF + AF < 16 \end{cases} \xrightarrow{\substack{MF=AE \\ ME=AF}} \begin{cases} ME + MF > 13 \\ MF + ME < 16 \end{cases}$$

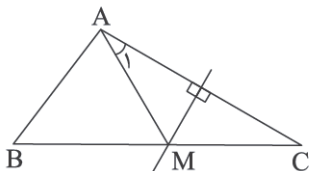
$$\Rightarrow 13 < ME + MF < 16$$

پس ME + MF می‌تواند مقادیر طبیعی ۱۴ و ۱۵ را اختیار کند.

(هندسه دهم، صفحه ۲۱)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

بنابر فرض سؤال شکل زیر را خواهیم داشت. داریم:



$$\triangle ABC: AC > AB \Rightarrow \hat{B} > \hat{C} \Rightarrow \hat{ABC} > \hat{ACB}$$

پس گزینه ۱ درست است.

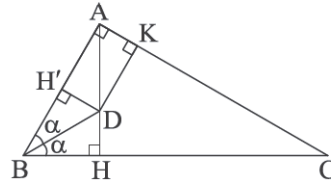
M روی عمودمنصف AC است $\Rightarrow MC = MA \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C}$

$$\xrightarrow{\hat{B} > \hat{C}} \hat{B} > \hat{A}_1 \Rightarrow \hat{ABC} > \hat{MAC}$$

پس گزینه ۳ درست است.

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

نقطه D روی نیمساز زاویه B قرار دارد. پس فاصله D از دو ضلع زاویه B به یک اندازه است. پس اگر عمود DH' را بر ضلع AB وارد کنیم، نتیجه می‌گیریم DH = DH'.



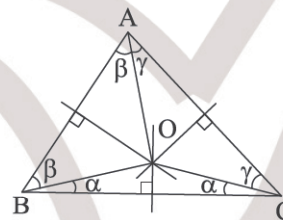
اکنون از D به ضلع AC عمود DK را وارد می‌کنیم. در این صورت چهارضلعی AKDH' مستطیل است. پس DK = AH'.

$$\triangle ADH': AD^2 = DH'^2 + AH'^2 \xrightarrow{DH'=DH=2} 4^2 = 2^2 + AH'^2 \Rightarrow AH' = 2\sqrt{3} \Rightarrow DK = 2\sqrt{3}$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۱)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

هر نقطه روی عمودمنصف پاره‌خط از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است. پس:



$$OB = OC \Rightarrow \hat{OBC} = \hat{OCB} = \alpha$$

$$OA = OB \Rightarrow \hat{OAB} = \hat{OBA} = \beta$$

$$OA = OC \Rightarrow \hat{OAC} = \hat{OCA} = \gamma$$

از طرف دیگر:

$$\triangle OBC: \hat{BOC} + 2\alpha = 180^\circ \quad (1)$$

$$\triangle ABC: \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 2\alpha + 2\beta + 2\gamma = 180^\circ \quad (2)$$

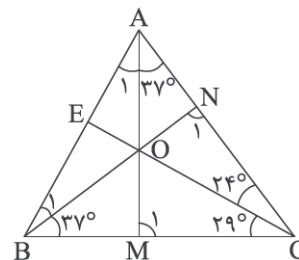
$$(2), (1) \Rightarrow \hat{BOC} + 2\alpha = 2\alpha + 2\beta + 2\gamma$$

$$\Rightarrow \hat{BOC} = 2(\beta + \gamma) = 2\hat{A}$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

پاره‌خط‌های OA و OB و OC را امتداد می‌دهیم تا به شکل زیر برسیم، داریم:



$$\triangle AMC: \hat{M}_1 + 37^\circ + 29^\circ + 24^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{M}_1 = 90^\circ$$

$$\triangle BNC: \hat{N}_1 + 37^\circ + 29^\circ + 24^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{N}_1 = 90^\circ$$



$$\Rightarrow \Delta A = 4 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{6}{5} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{7}{5} \end{bmatrix}$$

بنابراین:

$$2A - B = 2I$$

$$\Rightarrow B = 2A - 2I = 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{6}{5} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{7}{5} \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{2}{5} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{4}{5} \end{bmatrix}$$

پس:

$$A - B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{6}{5} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{7}{5} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{2}{5} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{4}{5} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{4}{5} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{3}{5} \end{bmatrix}$$

بنابراین:

$$A - B = \frac{4}{5} = 0.8 = \text{مجموع درایه‌های قطر فرعی } A - B$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۱۳)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

برای به دست آوردن ستون سوم ماتریس BA کافی است

$$B \times \begin{bmatrix} \text{ستون سوم} \\ A \end{bmatrix}$$

تعریف داده شده بنویسیم.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \Rightarrow A = \begin{bmatrix} \bigcirc & \bigcirc & -1 \\ \bigcirc & \bigcirc & 1 \\ \bigcirc & \bigcirc & 9 \end{bmatrix}$$

بنابراین:

$$BA = \begin{bmatrix} \text{ستون سوم} \\ B \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ -4 & 1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ -4 & 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 \\ -25 \\ -13 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های ستون سوم BA برابر است با:

$$20 - 25 - 13 = -18$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۸)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

از تساوی $(A - B)^2 = A^2 - 2AB + B^2$ نتیجه می‌گیریم
 $AB = BA$ است. پس:

$$AB = \begin{bmatrix} a-1 & 4 \\ -4 & b-1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & 3 \\ 1-2a & b \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} a^2 - 9a + 4 & 3a - 3 + 4b \\ -2a + b - 2ab - 1 & b^2 - b - 12 \end{bmatrix}$$

$$BA = \begin{bmatrix} a & 3 \\ 1-2a & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a-1 & 4 \\ -4 & b-1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} a^2 - a - 12 & 4a + 3b - 3 \\ 3a - 2a^2 - 1 - 4b & 4 - 8a + b^2 - b \end{bmatrix}$$

از طرف دیگر زاویه \widehat{AMC} زاویه خارجی مثلث ABM است. پس:

$$\widehat{AMC} > \widehat{B} \rightarrow \widehat{B} > \widehat{C} \rightarrow \widehat{AMC} > \widehat{C} \Rightarrow AC > AM$$

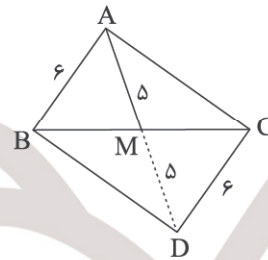
پس گزینه ۲ هم درست است.

بنابراین گزینه ۴ نادرست است. در واقع با داده‌های سؤال بین AB و AM رابطه مشخصی وجود ندارد.

(هندسه دهم، صفحه ۲۱)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

میانۀ AM را به اندازه خودش امتداد می‌دهیم تا به نقطه D برسیم. از B و C به D وصل می‌کنیم. در این صورت چهارضلعی $ABDC$ متوازی‌الاضلاع است، زیرا قطرهای آن منصف یکدیگرند. پس $BD = AC$ و $DC = AB = 6$.



اکنون شرط وجود مثلث ABC آن است که مثلث ABD قابل رسم باشد. پس:

$$AD - AB < BD < AD + AB$$

$$\xrightarrow{BD=AC} 10 - 6 < AC < 10 + 6$$

$$\Rightarrow 4 < AC < 16 \Rightarrow 5 \leq AC \leq 15$$

در این بازه ۱۱ عدد طبیعی برای AC وجود دارد.

(هندسه دهم، صفحه ۲۷)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

از فرض تست استفاده کرده می‌نویسیم:

$$A = B = \begin{bmatrix} 3 & x+y \\ 2 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x-y & 9 \\ 2 & z-1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-y=3 \\ x+y=9 \\ z-1=5 \end{cases} \Rightarrow x=6, y=3, z=6$$

پس:

$$\begin{bmatrix} x-1 & 0 & z-x \\ 3-y & y+2 & z-2y \\ 2y-x & 0 & z-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

بنابراین ماتریس خواسته شده یک ماتریس اسکالر است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۱۳)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

ماتریس C در تساوی $A + 2B = C$ صدق می‌کند. پس ماتریس C از مرتبه 3×3 است. در نتیجه:

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & 0 & 0 \\ 0 & c_{22} & 0 \\ 0 & 0 & c_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

از طرف دیگر:

$$2 \begin{cases} 2A - B = 2I \\ A + 2B = C \end{cases} \Rightarrow \Delta A = 4I + C$$



در این حالت ۱۱ و ۱۶، یک حالت دارند و اعداد ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵، دو حالت دارند (باشند یا نباشند) و برابر $2^4 = 16$ حالت است.

حالت دوم:

کوچکترین عضو = ۱۲

بزرگترین عضو = ۱۵

در این حالت اعداد ۱۳ و ۱۴، دو حالت دارند و جواب برابر $2^2 = 4$ است.

حالت سوم:

کوچکترین عضو = ۱۳

بزرگترین عضو = ۱۴

در این حالت ۱ زیرمجموعه داریم.

پاسخ برابر است با:

$$16 + 4 + 1 = 21$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۷)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

p	q	گزاره داده شده	$\sim p \wedge q$	$p \wedge \sim q$	$\sim p \vee q$	$p \vee \sim q$
د	د	د	د	ن	د	ن

رد گزینه‌های ۲ و ۴

p	q	گزاره داده شده	$\sim p \wedge q$	$\sim p \vee q$
د	د	د	ن	د

رد گزینه ۱

روش دوم:

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

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

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

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

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$A \times B' = B' \times A \xrightarrow{A, B' \neq \emptyset} A = B' \Rightarrow A' = B$$

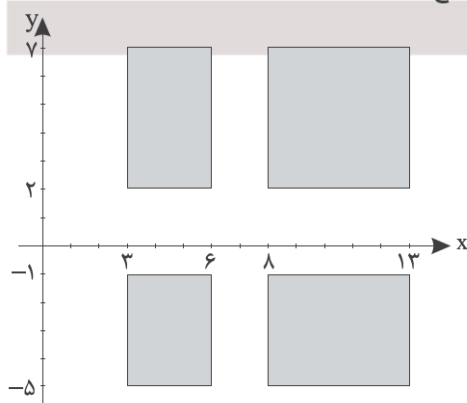
$$۱) A \cap B = B' \cap B = \emptyset$$

$$۲) A - B' = A - A = \emptyset$$

$$۴) A' \cap B' = B \cap B' = \emptyset$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۳۲)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.



از کنار هم قرار دادن شکل‌ها مستطیلی به عرض ۸ و طول ۹ پدید می‌آید که مساحت آن $8 \times 9 = 72$ است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۳۲)

$$AB = BA \Rightarrow \begin{cases} a^2 - 9a + 4 = a^2 - a - 12 \Rightarrow 8a = 16 \Rightarrow a = 2 \\ 3a - 3 + 4b = 4a + 3b - 3 \Rightarrow a - b = 0 \Rightarrow b = 2 \end{cases}$$

بنابراین $a + b = 4$.

توجه کنید! به ازای $a = 2$ و $b = 2$ سایر درایه‌های دو ماتریس AB و BA با هم مساویند. پس $a = b = 2$ قابل قبول است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۱)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

از فرض سؤال به صورت زیر استفاده می‌کنیم:

$$(A + I)^2 = \overline{0} \Rightarrow A^2 + 2A + I = \overline{0} \Rightarrow A^2 = -2A - I$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین را در } A \text{ ضرب می‌کنیم}} A^3 = -2A^2 - A$$

$$\xrightarrow{A^2 = -2A - I} A^3 = -2(-2A - I) - A$$

$$\Rightarrow A^3 = 4A + 2I \xrightarrow{\text{توان } 2} A^6 = (4A + 2I)^2$$

$$\Rightarrow A^6 = 16A^2 + 16A + 4I$$

$$\xrightarrow{A^2 = -2A - I} A^6 = 16(-2A - I) + 16A + 4I$$

$$\Rightarrow A^6 = -6A - 8I$$

دقت کنید! از فرض $(A + I)^2 = \overline{0}$ لزوماً نمی‌توان نتیجه گرفت $A = -I$ است که در این صورت A^6 مساوی I و گزینه ۲ درست بود. در واقع اگر $A = -I$ هم باشد، آنگاه $-6A - 8I = 6I - 8I = -2I$ باز برابر I می‌شود. پس در حالت کلی گزینه ۴ همواره درست است ولی گزینه ۲ فقط در حالت $A = -I$ درست است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۰)

ریاضیات گسسته

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

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

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

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

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

$$\Rightarrow (A \cup B) \cap (A' \cup B) = B \cup (A \cap A') = B \Rightarrow B = U$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱)

$$k = n(n+2) = n^2 + 2n \Rightarrow k+1 = n^2 + 2n+1$$

$$\Rightarrow (n+1)^2 = \text{مربع کامل}$$

(۲) طرفین هر نامساوی را می‌توان به توان فرد رساند.

(۳) مثال نقض دارد. مجموع اعداد ۱ تا ۶ برابر $\frac{6 \times 7}{2} = 21$ است و بر ۶ بخش‌پذیر نیست.

(۴) $2\alpha - 6\beta$ گویا و 11β عددی گنگ است و

$$2\alpha + 5\beta = 2\alpha - 6\beta + 11\beta$$

می‌دانیم مجموع یک عدد گویا و یک عدد گنگ، عددی گنگ است.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۲، ۳، ۷ و ۸)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

برای اینکه مجموع کوچکترین و بزرگترین عضو ۲۷ باشد، حالت‌های زیر را داریم:

حالت اول:

کوچکترین عضو = ۱۱

بزرگترین عضو = ۱۶



۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

به ازای $n = 3, 4, 7$ عدد $\frac{n^2(n+1)^2}{4}$ زوج می‌شود پس
 $A = \{3, 4, 7\}$

مثال نقض نیست $n = 3 \Rightarrow 2^3 - 3 = 5 \in p$

مثال نقض نیست $n = 4 \Rightarrow 2^4 - 3 = 13 \in p$

مثال نقض است $n = 7 \Rightarrow 2^7 - 3 = 125 \notin p$
 (ریاضیات گسسته، صفحه ۵)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (د) با برهان خلف ثابت می‌شوند و برای مورد (ج) مثال نقض وجود دارد.

$a_1 = 1, a_2 = 2, a_3 = 3, a_4 = 4$

$b_1 = 2, b_2 = 3, b_3 = 4, b_4 = 1$

که عددی زوج $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2)(a_3 - b_3)(a_4 - b_4) = -3$ نیست.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۶)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

$a^2 + 3ab + 4b^2 \geq 0 \Leftrightarrow (a + \frac{3}{2}b)^2 - \frac{9}{4}b^2 + 4b^2 \geq 0$

همواره درست $\Leftrightarrow (a + \frac{3}{2}b)^2 + \frac{7b^2}{4} \geq 0$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۷)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

$k = n(n+1) \quad \forall n \leq 16$

$\sqrt{4k+1} = \sqrt{4n(n+1)+1} = \sqrt{4n^2+4n+1} = \sqrt{(2n+1)^2}$
 $= 2n+1$

به ازای $n = 16$ حاصل $2n+1 = 33$ که اول نیست اما به ازای $n = 15$ داریم:

$4 = \text{مجموع ارقام} \Rightarrow$ بزرگ‌ترین عدد اول $\Rightarrow 2(15)+1 = 31$
 (ریاضیات گسسته، صفحه ۳)

فیزیک

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با آنچه از فصل ۱ پایه دهم فرا گرفتیم، در مدل‌سازی سقوط برگ پهن یک درخت چون مقاومت هوا مؤثر است، نمی‌توان آن را دره فرض کرد. در پرتاب توپ بسکتبال از نیروی وزن نمی‌توان صرف‌نظر کرد و یکی از نیروهای اصلی وارد بر هواپیما، نیروی شناوری است که به سمت بالا می‌باشد و نمی‌توان از آن چشم‌پوشی کرد. بنابراین فقط مورد (د) درست است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

از روش زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{12m}{s^2} \times \frac{100cm}{1m} \times \frac{1in}{2.5cm} \times \frac{1ft}{12in} \times \left(\frac{60s}{1min}\right)^2$$

$$= \frac{12 \times 100 \times 3600}{2.5 \times 12} = 144 \times 10^3 \frac{ft}{(min)^2} = 1,44 \times 10^5 \frac{ft}{(min)^2}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$20 \frac{mg \cdot cm^2}{s^2} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^{-4}}{(10^{-2})^2} \frac{(kgm^2)}{(ks)^2} = 2 \times 10^{-3} \frac{kgm^2}{(ks)^2}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

کمیت‌های جریان الکتریکی، شار مغناطیسی، انرژی پتانسیل الکتریکی و تندی جزء کمیت‌های نرده‌ای می‌باشند و کمیت‌های میدان الکتریکی و شتاب برداری هستند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به هفت کمیت اصلی در جدول ۱-۱ صفحه ۷ فیزیک دهم می‌توان دریافت تمام کمیت‌های اصلی نرده‌ای هستند و یکای کمیت جرم دارای پیشوند کیلو است، همچنین کمیت‌های اصلی چون نرده‌ای هستند، از قاعده جمع برداری پیروی نمی‌کنند. پس گزاره‌های الف و ج صحیح می‌باشند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

الف) درست

$$\Delta t = \frac{1}{300} \times 10^{-6} s = \frac{1}{3 \times 10^8} s = \frac{1}{3 \times 10^8} \times 10^6 \mu s = \frac{1}{300} \mu s$$

ب) درست

ج) نادرست، شتاب کمیت برداری است.

د) نادرست، باید به جهت هم اشاره شود.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۴ و ۷ تا ۹)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانید که دقت اندازه‌گیری در وسایل مدرج، کمترین مقداری است که آن وسیله می‌تواند اندازه بگیرد، در اینجا دقت ترازو ۰/۰۱ کیلوگرم یا ۱۰ گرم می‌باشد، پس ترازو اعدادی را که برحسب گرم مضربی از ۱۰ باشد، را اندازه می‌گیرد، بنابراین گزینه ۲ درست است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

چگالی (جرم حجمی) جزء ویژگی‌های فیزیکی ماده است و به خواص فیزیکی آن وابسته است. بنابراین در دمای ثابت هر تغییری در جرم ماده به وجود آوریم، همان تغییر در حجم آن نیز حاصل می‌شود و چگالی ماده ثابت می‌ماند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

چون یخ دارای شبکه بلوری شش‌وجهی به صورت هگزاگونال است، پس از ذوب شدن و شکستن شبکه بلوری، حجم آن کاهش می‌یابد، در صورتی که جرم یخ ذوب‌شده با جرم آب به دست آمده یکسان می‌باشد.

$$V_{\text{یخ}} - V_{\text{آب}} = \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} = m \times \left(\frac{1}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{1}{\rho_{\text{آب}}}\right)$$

$$\Rightarrow 180 \times \frac{0.1}{0.9} = 20 \text{ cm}^3$$

یعنی حجم آب به دست آمده 20 cm^3 کمتر از یخ است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

چگالی مخلوط از رابطه $\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$ به دست می‌آید.

از طرفی داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = 0.96 \frac{g}{cm^3}$$

$$\Rightarrow 0.96 = \frac{500 + 0.8 \times V}{500 + V} \Rightarrow 96 \times 5 + 0.96V = 500 + 0.8V$$

$$0.16V = 5(100 - 96) \Rightarrow V = 125 \text{ cm}^3$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)



پایه دوازدهم . آزمون ۱ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

د) درست، متحرک در بازه‌های زمانی ۰ تا ۱۰s و ۱۹s تا ۲۵s در جهت محور حرکت کرده است.

ه) درست، در بازه‌های ۰ تا ۲s و ۱۹s تا ۲۲s یعنی در مجموع ۵s متحرک در مکان‌های منفی و در جهت مثبت حرکت کرده است.

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: لحظه برخورد نمودار با محور زمان را با استفاده از تشابه مثلث‌ها حساب می‌کنیم:

$$\frac{t}{12} = \frac{10-t}{8} \Rightarrow t = 6s$$

گام دوم: در بازه صفر تا ۶s متحرک در خلاف جهت محور حرکت می‌کند و در بازه ۱۵s تا ۱۸s متحرک کندشونده و در جهت محور

حرکت می‌کند، پس نسبت مورد نظر برابر ۲ = $\frac{6}{3}$ است.

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: در بازه ۱s تا ۶s $t_p = 6s$ مسافت پیموده شده، سپس تندی متوسط متحرک را حساب می‌کنیم:

$$l = 9 + |6 - 9| = 12m$$

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{12}{6-1} = \frac{12}{5} \frac{m}{s}$$

گام دوم: با استفاده از شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 6s$ تندی متحرک را در این لحظه حساب می‌کنیم:

$$S = \frac{6}{9-6} = \frac{6}{3} = 2 \frac{m}{s}$$

گام سوم: نسبت مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{S_{av}}{S} = \frac{\frac{12}{5}}{2} = 1,2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۶)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: در بازه صفر تا ۱۰s شیب نمودار $v-t$ ثابت است پس شتاب متحرک نیز در همه لحظه‌ها ثابت و برابر شتاب متوسط آن است. اکنون سرعت متحرک را در لحظه $t = 10s$ حساب می‌کنیم. برای این کار از تشابه مثلث‌ها استفاده می‌کنیم:

$$\frac{5-0}{10} = \frac{10-5}{v-0} \Rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$

گام دوم: شتاب متوسط را در بازه صفر تا ۱۰s حساب می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10 - (-10)}{10 - 0} = 2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow a_{t_1=10s} = 2 \frac{m}{s^2}$$

گام سوم: شتاب متوسط در بازه ۱۰s تا ۲۰s برابر شتاب لحظه‌ای در $t = 14s$ است.

$$a'_{av} = \frac{0-10}{20-10} = -1 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a_{t_2=14s}| = 1 \frac{m}{s^2}$$

گام چهارم: نسبت مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{|a_{t_1}|}{|a_{t_2}|} = \frac{2}{1} = 2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: چون معادله مکان - زمان درجه دو و به شکل سهمی است. ابتدا لحظه رأس را حساب می‌کنیم:

$$x = -4t^2 + 16t \Rightarrow t_s = \frac{-16}{-4 \times 2} = 2s$$

گام دوم: چون لحظه $t_s = 2s$ در بازه $t_1 = 0$ تا $t_2 = 5s$ قرار دارد، اندازه جابه‌جایی متحرک را در بازه‌های $t = 0$ تا $t_1 = 2s$ و $t_2 = 2s$ تا $t_3 = 5s$ را حساب کرده و مجموع آنها را به دست می‌آوریم:

$$l = |-4 \times 2^2 + 16 \times 2 - 0| + |(-4 \times 5^2 + 16 \times 5) - (-4 \times 2^2 + 16 \times 2)|$$

$$l = 16 + 36 = 52m$$

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: با توجه به نمودار از رابطه چگالی یعنی $\rho = \frac{m}{V}$ می‌توان نوشت:

$$m = \rho V \Rightarrow m_2 - m_1 = \rho (V_2 - V_1) \Rightarrow (40 - 20) = \rho \times 0,4$$

$$\rho = \frac{20}{0,4} \left(\frac{g}{L}\right) = 500 \frac{g}{L}$$

گام دوم: جرم ۲۰۰ سانتی‌متر مکعب از ماده را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = 200 \times 10^{-3} = 0,2L \rightarrow 500 = \frac{m}{0,2} \Rightarrow m = 100g$$

$$m = 100 \times 10^{-3} kg = 0,1 kg$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: حجم ظاهری مکعب را حساب می‌کنیم:

$$V = a^3 = 3^3 = 27 cm^3$$

گام دوم: تغییر حجم مایع درون ظرف به سبب حجم واقعی مکعب برابر

$$V_{واقعی} = 70 - 50 = 20 cm^3$$

می‌کنیم:

$$V_{حفره} = V_{ظاهری} - V_{واقعی} \Rightarrow V_{حفره} = 27 - 20 = 7 cm^3$$

گام سوم: چگالی ماده تشکیل‌دهنده جسم را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V_{واقعی}} = \frac{40}{20} = 2 \frac{g}{cm^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: چگالی هر جسم را حساب می‌کنیم:

$$\rho_A = \frac{50(g)}{50(mL)} = 1 \frac{g}{mL}$$

$$\rho_B = \frac{50}{25} = 2 \frac{g}{mL}$$

گام دوم: از رابطه چگالی مخلوط استفاده می‌کنیم:

$$\rho_{مخلوط} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \quad V_1 = V_2 \rightarrow \rho_{مخلوط} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow \rho_{مخلوط} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} = \frac{1+2}{2} = \frac{3}{2} \frac{g}{mL}$$

$$\rho_{مخلوط} = \frac{3}{2} \times \frac{10^{-3}(kg)}{10^{-3} \times 10^{-3}(m^3)} \Rightarrow \rho_{مخلوط} = 1500 \frac{kg}{m^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

از رابطه چگالی مخلوط استفاده می‌کنیم و یکاها را برحسب گرم و سانتی‌متر مکعب در نظر می‌گیریم:

$$\rho_{مخلوط} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{100 + 225}{\frac{100}{10} + 200} \Rightarrow \rho_{مخلوط} = \frac{325}{325} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست، مسافت را حساب می‌کنیم:

$$l = 10 + 20 + 20 = 50m$$

ب) درست

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{20 + 20 + 6 + 6}{22 - 2} = \frac{52}{20} = 2,6 \frac{m}{s}$$

ج) نادرست، جهت بردار مکان سه بار و در لحظه‌های ۲s و ۱۶s و ۲۲s

تغییر می‌کند.



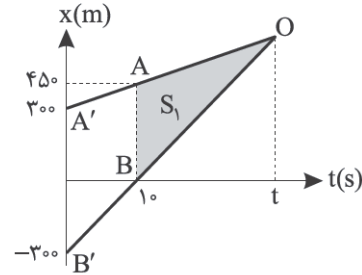
گام دوم: با مساوی قرار دادن دو طرف معادله‌های $x-t$ ، لحظه به هم رسیدن آنها را حساب می‌کنیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow 15t + 300 = 30t - 300 \Rightarrow t = 40s$$

گام سوم: با قرار دادن لحظه $t = 40s$ در معادله $x-t$ ، مکان به هم رسیدن آنها را حساب می‌کنیم:

$$x = 15 \times 40 + 300 \Rightarrow x = 900m$$

روش دوم: از تشابه دو مثلث OAB و مثلث بزرگ‌تر $OA'B'$ استفاده می‌کنیم و t را حساب می‌کنیم:



$$\frac{60}{t} = \frac{45}{t-10} \Rightarrow t = 40s$$

و با قرار دادن $t = 40s$ در یکی از معادله‌های مکان مثلاً $x_A = 15t + 300$ به مکان $x = 900m$ می‌رسیم.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۱)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: معادله حرکت هر یک از متحرک‌ها را می‌نویسیم:

$$x = vt + x_0$$

$$v_B = \frac{-40}{8} = -5 \frac{m}{s}$$

$$x_B = -5t + 40, x_A = 10t - 35$$

گام دوم: مکان متحرک را برابر هم قرار می‌دهیم و لحظه به هم رسیدن آنها را حساب می‌کنیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow -5t + 40 = 10t - 35 \Rightarrow t = 5s$$

گام سوم: اندازه جابه‌جایی متحرک A را در مدت 5s حساب می‌کنیم:

$$\Delta x_A = v_A \Delta t \Rightarrow |\Delta x_A| = |10 \times 5| = 50m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۱)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ بیانگر سرعت متحرک در لحظه مماس است. سرعت متحرک را در لحظه $t = 5s$ حساب می‌کنیم:

$$v_{\Delta s} = \frac{25-0}{5-0} = 5 \frac{m}{s}$$

گام دوم: در لحظه $t = 7s$ سرعت متحرک صفر است.

گام سوم: شتاب متوسط متحرک را از رابطه $a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ حساب می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{0 - 5}{7 - 5} = -2.5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a_{av}| = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

چون نمودار مکان - زمان متحرک به صورت خط راست رسم شده است، متحرک با سرعت ثابت در حال حرکت است که در این نوع حرکت، سرعت متوسط در هر بازه زمانی دلخواه، برابر سرعت لحظه‌ای آن است.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-12 - 48}{6} = -10 \frac{m}{s}$$

$v = v_{av}$ = لحظه‌ای = حرکت یکنواخت \Rightarrow ثابت v

$$\Rightarrow v_{av(2,6)} = v \text{ لحظه‌ای} = -10 \frac{m}{s} \Rightarrow \vec{v}_{av(2,6)} = -10 \frac{m}{s} \vec{i}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

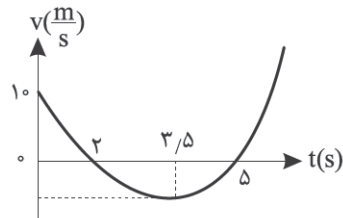
گام سوم: حال تندی متوسط را حساب می‌کنیم:

$$S_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{52}{5} = 10.4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: نمودار $v-t$ مرتبه ۲ است و آن را رسم می‌کنیم:



$$v = t^2 - 7t + 10 = (t-5)(t-2) \Rightarrow v=0 \Rightarrow t_1 = 5s, t_2 = 2s$$

چون لحظه رأس نمودار سهمی وسط لحظه‌های ۵ و ۲ است داریم:

$$t_s = \frac{5+2}{2} = 3.5s$$

گام دوم: در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 5s$ متحرک در جهت منفی حرکت کرده اما در بازه $t = 3.5s$ تا $t = 5s$ کندشونده حرکت کرده است، سرعت متحرک را در این لحظه‌ها حساب می‌کنیم:

$$v_{3.5/5} = 3.5^2 - 7 \times 3.5 + 10 = 12.25 - 24.5 + 10 = -2.25$$

$$v_{5/5} = 0$$

گام سوم: شتاب متوسط را در بازه $t_s = 3.5s$ تا $t_p = 5s$ حساب می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - (-2.25)}{5 - 3.5} = 1.5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

از تعریف شتاب متوسط داریم:

$$t = 6s \Rightarrow v_6 = 15 \frac{m}{s}$$

$$t = 18s \Rightarrow v_{18} = 12 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{18} - v_6}{18 - 6} = \frac{12 - 15}{12} = -\frac{1}{4} \frac{m}{s^2} = -0.25 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: سرعت متحرک را از رابطه $v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$ حساب می‌کنیم:

$$v = \frac{8 - 20}{6 - 2} = -3 \frac{m}{s}$$

گام دوم: از معادله $x = vt + x_0$ استفاده می‌کنیم و با جای‌گذاری t_1 و x_1 و در آن مقدار x_0 را حساب می‌کنیم:

$$20 = -3 \times 2 + x_0 \Rightarrow x_0 = 26m$$

گام سوم: معادله حرکت را می‌نویسیم:

$$x = -3t + 26$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

روش اول:

گام اول: سرعت هر متحرک را حساب می‌کنیم و معادله مکان - زمان آنها را می‌نویسیم:

$$v_A = \frac{45 - 300}{10 - 0} = 15 \frac{m}{s}$$

$$x_A = 15t + 300$$

$$v_B = \frac{0 - (-300)}{10 - 0} = 30 \frac{m}{s}$$

$$x_B = 30t - 300$$



پایه دوازدهم . آزمون ۱ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

شیب نمودار سرعت - زمان، معرف شتاب متحرک است، چون در نمودار متحرک B در بازه (t_1, t_2) شیب در حال کاهش است، پس شتاب متحرک نیز در حال کاهش می‌باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

چون در بازه زمانی (t_1, t_2) نمودار سرعت - زمان زیر محور t قرار دارد، پس سرعت متحرک منفی می‌باشد، چون شیب خط مماس بر این نمودار در بازه مذکور مثبت است، شتاب آن مثبت و چون اندازه سرعت رو به کاهش است، پس نوع حرکت آن کندشونده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

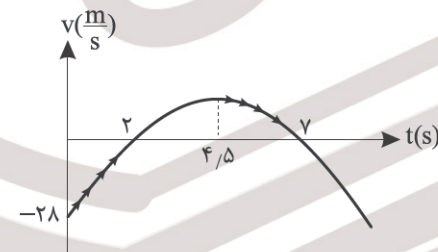
یک قطار وقتی کاملاً از پل عبور می‌کند که مسافت طی شده مجموع طول پل و قطار باشد و وقتی کاملاً روی پل است که مسافت طی شده، اختلاف طول پل و قطار باشد. اگر طول پل L_1 و طول قطار L_2 فرض شود داریم:

$$\begin{aligned} L_1 + L_2 &= v \times t_1 \Rightarrow 2L_2 = v(t_1 - t_2) \\ L_1 - L_2 &= v \times t_2 \\ \frac{v = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \times 300} &= 40 \times (t_1 - t_2) \Rightarrow t_1 - t_2 = 15 \text{ s} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

هنگامی تندی متحرک در حال کاهش است که نوع حرکت کندشونده باشد، به تعبیر دیگر در نمودار سرعت - زمان آن بخش‌هایی که نمودار به محور زمان (t) نزدیک می‌شود، مورد سوال است. ابتدا نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم:



$$\begin{aligned} v(t) = 0 &\Rightarrow -2t^2 + 18t - 28 = 0 \Rightarrow -2(t-2)(t-7) = 0 \\ &\Rightarrow t_1 = 2 \text{ s}, t_2 = 7 \text{ s} \end{aligned}$$

قسمت‌هایی از نمودار که فلش گذاری شده است، تندی متحرک در حال کاهش است.

$$\Delta t_1 = 2 - 0 = 2 \text{ s}$$

$$\Delta t_2 = 7 - 4.5 = 2.5 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 4.5 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

شیمی

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

این شناسنامه‌ها افزون بر نوع عنصرهای سازنده و ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر این سیاره‌ها، ترکیب درصد این مواد را نیز شامل می‌شود. بررسی گزینه‌های ۱ و ۲:

پس از مهیابگ به ترتیب عناصر هیدروژن و هلیوم پدید آمدند؛ این دو عنصر از نظر فراوانی در سیاره مشتری به ترتیب در رتبه‌های اول و دوم قرار دارند در حالی که هیچ‌کدام جزء هشت عنصر فراوان سیاره زمین نیستند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱ تا ۴)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

پایدارترین و ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن به ترتیب ^1_1H و ^4_1H است که تفاوت شمار نوترون‌ها در این دو ایزوتوپ برابر $2(4-1)=6$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی در یک خانه از جدول تناوبی قرار گرفته و طیف نشری خطی یکسانی دارند.
(۴) ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ و (ب) مقایسه درصد فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر منیزیم به صورت:
 $^{24}\text{Mg} < ^{25}\text{Mg} < ^{26}\text{Mg}$ و مقایسه درصد فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر لیتیم به صورت $^6\text{Li} < ^7\text{Li}$ است.

(پ) فراوانی ایزوتوپ ^1_1H در طبیعت بیش از ۹۹/۹ درصد است؛ این ایزوتوپ در هسته خود تنها یک پروتون دارد و فاقد نوترون است.

(ت) فراوانی ایزوتوپ ^6Li در طبیعت برابر ۶ درصد است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

قسمت اول:

$$\left. \begin{aligned} n - e &= 6 \\ e &= Z + 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n - (Z + 1) = 6 \Rightarrow n = Z + 7$$

$$A = n + p = Z + 7 + Z = 2Z + 7$$

قسمت دوم: در هر اتم X، شمار پروتون، الکترون و نوترون به ترتیب برابر با Z، Z و Z+7 است؛ در نتیجه در هر اتم ^{3Z+7}X ذره زیراتمی موجود است. بنابراین داریم:

$$\text{ذره زیراتمی } (3Z+7) \times \text{اتم } X = 9 \times 10^{22} \times \text{اتم } X = \text{ذره زیراتمی } ? \text{ mol}$$

$$\frac{1 \text{ mol ذره زیراتمی}}{6 \times 10^{23} \text{ ذره زیراتمی}} = 0.45Z + 1.05$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۱۷ و ۱۸)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

از گلوکز حاوی اتم پرتوزا (گلوکز نشان‌دار) در تشخیص توده سرطانی استفاده می‌شود.

(۳) از ۱۱۸ عنصر ساخته شده، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود و ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

جدول تناوبی دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است که اختلاف آنها برابر ۱۱ است؛ عدد اتمی نخستین عنصر دوره سوم (Na) نیز برابر ۱۱ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر خانه از جدول تناوبی عدد اتمی، نام، نماد شیمیایی و جرم اتمی میانگین عنصر نشان داده می‌شود.

(۳) عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی (گازهای نجیب) تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) جرم ایزوتوپ $^{12}_6\text{C}$ دقیقاً برابر ۱۲ amu است.

(ب) هر amu برابر 1.66×10^{-24} گرم است.

(پ) درست

(ت) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۴، ۱۷ و ۱۸)



۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

میزان انحراف پرتوها پس از عبور از منشور با انرژی آنها رابطه مستقیم دارد. بنابراین پرتو نیلی پس از عبور از منشور بیشتر از پرتو سبز منحرف می شود. (شیمی دهم، صفحه های ۱۵ و ۲۰)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

قسمت اول:

$$A^+ : e = p - 1 = 43 - 1 = 42$$

$$M_1 = 43 + 48 = 91 : \text{عدد جرمی ایزوتوپ سبک} \Rightarrow n = \frac{\Delta}{\nu} \times 42 = 48$$

$$M_2 = 91 + 2 = 93 : \text{عدد جرمی ایزوتوپ سنگین}$$

ابتدا با استفاده از رابطه زیر جرم اتمی میانگین این عنصر را محاسبه می کنیم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) = 91 + \frac{2}{100} (93 - 91) = 91,4 \text{ amu}$$

قسمت دوم: اکنون با توجه به جرم اتمی میانگین حاصل و درصد فراوانی شمار مول ایزوتوپ سبک در ۱۸۲/۸ گرم عنصر A را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol } ^{91}\text{A} = 182,8 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{91,4 \text{ g A}} \times \frac{100 \text{ mol } ^{91}\text{A}}{100 \text{ mol A}} = 1/6$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۹)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا جرم مولی عنصر X را به دست می آوریم:

$$? \text{ atom} = 48 \text{ g XO}_2 \times \frac{1 \text{ mol XO}_2}{(X + 32) \text{ g XO}_2} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol XO}_2}$$

$$\times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 13,545 \times 10^{23} \Rightarrow X = 32 \text{ g mol}^{-1}$$

اکنون جرم ترکیب H_2X که شامل ۴٪ مول اتم هیدروژن است را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g H}_2\text{X} = 0,4 \text{ mol atom H} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{X}}{2 \text{ mol atom H}} \times \frac{34 \text{ g H}_2\text{X}}{1 \text{ mol H}_2\text{X}}$$

$$= 6,8 \text{ g H}_2\text{X}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا جرم مولی عنصر M را که به تقریب با عدد جرمی آن برابر است، محاسبه می کنیم:

$$? \text{ atom O} = 1 \text{ kg MO}_2 \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol MO}_2}{(x + 32) \text{ g MO}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol atom O}}{1 \text{ mol MO}_2} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol atom O}} = 15,05 \times 10^{24}$$

$$\Rightarrow x = 48 \text{ g mol}^{-1} \Rightarrow \text{عنصر مورد نظر تیتانیم (Ti) است.}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت های (ب) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) گستره مرئی نور خورشید بازه های پیوسته شامل طول موج های ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

(ب) رنگ شعله فلز سدیم و مس به ترتیب زرد و سبز است؛ انرژی و دمای نور سبز نسبت به نور زرد بیشتر است.

(پ) درست

(ت) فاصله میان دو قله متوالی در شکل موج برابر طول موج (λ) است.

X برابر $\frac{3}{4}\lambda$ است. اگر X برابر ۴۸۰ nm باشد، مقدار λ برابر ۳۲۰ nm است؛ که در گستره مرئی (۴۰۰-۷۰۰ nm) جای نمی گیرد.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

شمار خطوط رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عنصرهای لیتیم و سدیم به ترتیب برابر با ۴ و ۷ است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) شمار خطوط در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عناصر منحصربه فرد نیست؛ به عنوان مثال عناصر هیدروژن و لیتیم هر دو در ناحیه مرئی ۴ خط رنگی در طیف خود دارند.

(۲) در فرایند نشر ابتدا ماده انرژی جذب می کند.

(۳) به کمک آزمون شعله تنها می توان نوع عناصر فلزی را تعیین کرد.

(شیمی دهم، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

الکترون هنگام انتقال از لایه های به لایه بالاتر، انرژی را به صورت پیمانهای یا بسته های معین جذب می کند.

(شیمی دهم، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

تنها عبارت (پ) نادرست است.

شکل مدل ساختار لایه های را نشان می دهد که مطابق آن، الکترون ها میان دو لایه انرژی معین و تعریف شده ای ندارند.

(ت) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن پرتوهای مربوط به انتقال الکترونی میان لایه های الکترونی ۳، ۴، ۵ و ۶ با لایه دوم در ناحیه مرئی قرار می گیرند.

(شیمی دهم، صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: عناصر H, N, O, F, Cl, Br, I در دما و فشار اتاق به شکل مولکول های دواتمی وجود دارند. A عنصر هیدروژن و D عنصر ید است.

مورد دوم: در میان 30 عنصر ابتدایی جدول نماد 10 عنصر $H, B, C, N, O, F, P, S, K, V$ تک حرفی است.

مورد سوم: عنصر C، بور (B) است. جرم اتمی میانگین با جرم مولی عنصر برابر است. بنابراین داریم:

$$? P = 32,4 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{\text{Mg C}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{5 P}{1 \text{ atom C}} = 90,3 \times 10^{23}$$

$$\Rightarrow M = 10,8 \text{ g mol}^{-1}$$

مورد چهارم: عناصر B, E, F, G به ترتیب Cu, Cr, Rb و 31 هستند که در خارجی ترین زیرلایه خود تنها یک الکترون دارند و عناصر H و L به ترتیب Mg و He هستند که هر یک دو الکترون ظرفیتی دارند.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳، ۳۱ تا ۳۴ و ۴۳)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

این عنصر دارای ۱۲ الکترون در زیرلایه های p و v الکترون در زیرلایه های s خود است؛ در نتیجه این عنصر می تواند K^{19}, Cr^{24} و یا Cu^{29} باشد.

$$19K : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^1$$

دارای یک الکترون ظرفیت - دسته s - دوره ۴

$$24Cr : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1$$

دارای ۶ الکترون ظرفیت - دسته d - دوره ۴

$$29Cu : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^1$$

دارای ۱۱ الکترون ظرفیت - دسته d - دوره ۴

(شیمی دهم، صفحه های ۳۰ تا ۳۲)



پایه دوازدهم . آزمون ۱ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

ب) عنصر Sc با آرایش الکترونی $[Ar] 3d^1 4s^2$ ، دارای ۳ الکترون ظرفیتی است.

$$? e = \frac{3}{1 \text{ atom Sc}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ Sc}}{1 \text{ mol Sc}} \times \frac{1}{2} \text{ mol Sc} = 3.01 \times 10^{23}$$

پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر فسفر به صورت $1s^2 \cdot \ddot{P}$ است.
ت) عنصر ^{10}Ne و ^{11}Na به ترتیب در تابلوهای تبلیغاتی و لامپ آزادراه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۳۳ تا ۴۰)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا شمار مول الکترون مبادله شده به هنگام تشکیل یک مول ترکیب یونی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mole}^- = 1 \text{ mol ترکیب} \times \frac{4/5 \text{ mole}^-}{1/5 \text{ mol ترکیب}} = 3 \text{ mole}^-$$

فرمول شیمیایی و شمار مول الکترون‌های مبادله شده به هنگام تشکیل یک مول از ترکیب‌های یونی داده شده به صورت زیر است:



ترکیب‌های پتاسیم نیتريد، سدیم فسفید و گالیم فسفید می‌توانند ترکیب یونی مورد نظر باشند.

توجه: برای محاسبه شمار الکترون‌های مبادله شده به هنگام تشکیل یک مول از هر ترکیب یونی می‌توان از رابطه «اندازه بار یون \times زیروند همان یون در فرمول شیمیایی» برای آنیون و یا کاتیون استفاده کرد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

فلزات با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند. در حالی که نافلزات با دریافت الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

مورد اول و دوم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: مدل فضاپرکن مولکول آمونیاک (NH_3) به شکل



است.

مورد دوم: ساختار لوویس گاز کلر به صورت $:\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{Cl}}:$ است.

مورد سوم: بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آنها مولکول‌ها هستند.

مورد چهارم: درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از رابطه زیر می‌توان جرم اتمی میانگین عنصر داده شده را محاسبه نمود:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_1}{F_1 + F_2} (M_2 - M_1) \Rightarrow \bar{M} = 44 + \frac{1}{3+1} (45 - 44) = 44.25 \text{ amu}$$

۱) چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای ${}_{36}\text{Kr}$ است و عنصر قبل از آن ${}_{35}\text{Br}$ با آرایش الکترونی زیر است:



این عنصر دارای ۱۷ الکترون در زیرلایه‌های p بوده و متعلق به گروه ۱۷ جدول دوره‌ای است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۵، ۱۹ و ۳۰ تا ۳۴)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

عنصر ${}_{2}^4\text{He}$ ، دومین عنصر جدول دوره‌ای است که متعلق به دسته s است.

۳) عنصر مورد نظر با دریافت یک الکترون به آرایش گاز نجیب دوره پنجم جدول دوره‌ای (${}_{54}\text{Xe}$) دست می‌یابد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۷ و ۳۴ تا ۳۷)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) این جمله همواره صحیح نیست؛ به عنوان مثال اگرچه شمار الکترون‌های ظرفیتی دو عنصر ${}_{21}\text{Sc}$ و ${}_{13}\text{Al}$ برابر ۳ است، اما Sc متعلق به گروه ۳ و Al متعلق به گروه ۱۳ جدول تناوبی است.

۲) عناصر گروه ۲ و عنصر He هر یک ۲ الکترون ظرفیتی دارند، اما آرایش الکترون - نقطه‌ای آنها متفاوت است؛ به عنوان مثال:



۴) عنصر He برخلاف سایر عناصر هم‌گروه خود، ۲ الکترون ظرفیتی دارد.

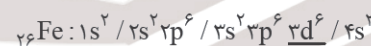
(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ا) و (ب) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(ا) عنصر مورد نظر ${}_{26}\text{Fe}$ است که دارای ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های p و ۶ الکترون در زیرلایه d خود است.



(ب) درست، دقت کنید مطابق قاعده آفبا آرایش الکترونی عنصرهای ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{29}\text{Cu}$ به صورت زیر است:



(پ) عنصر مورد نظر ${}_{22}\text{Ti}: [Ar] 3d^2 4s^2$ است که دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.

(ت) نخستین عنصر دسته p جدول تناوبی ${}_{5}^1\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^1$ است که مجموع n و l الکترون‌های ظرفیتی آن برابر است با:

$$= 7 = 2(2+0) + 1(2+1) = 7$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

اتم‌های عنصرهای A، B، C، D، E به ترتیب: ${}_{18}\text{Ar}$ ، ${}_{16}\text{S}$ ، ${}_{21}\text{Sc}$ ، ${}_{19}\text{K}$ و ${}_{15}\text{P}$ هستند.

عبارت‌های (ا)، (پ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(ا) عنصر گوگرد به ترتیب در واکنش با ${}_{8}\text{O}$ و ${}_{12}\text{Mg}$ ترکیب مولکولی و یونی تشکیل می‌دهد.