



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



## دفترچه شماره ۱

۱۴۰۱/۴/۳۱

### آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	هندرسه	۱۵	۲۱	۳۵	۲۵ دقیقه
۳	گسسته	۱۵	۳۶	۵۰	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دوازدهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دهم
حسابان	فصل ۱ (درس ۱ تا ۱۴) و فصل ۱۴ (درس های ۳ و ۴)	فصل ۱ (درس ۱ تا ۱۴)	—
هندرسه	فصل ۱ (درس ۱)	—	فصل ۱
گسسته	فصل ۱ (درس ۱)	فصل ۱	—

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



-۱ اگر  $\alpha$  ریشه مضاعف معادله  $x^2 + mx + m - 1 = 0$  باشد، حاصل  $m + \alpha$  کدام است؟

-۳ (۴)

-۱ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

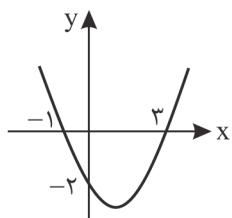
-۲ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $\alpha^3 + \beta^3 = 3/25$  و  $2ax^3 - 3ax - 1 = 0$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

-۱/۲ (۴)

۱/۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)



-۳ نمودار سه‌می  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  به صورت زیر است. حاصل  $f(-3)$  کدام است؟

۱۰ (۱)

۹ (۲)

۱۲ (۳)

۸ (۴)

-۴ رأس سه‌می  $y = bx^3 + 4bx - 4$  روی سه‌می  $y = ax^3 - 2ax$  قرار دارد و برعکس. مقدار  $a - b$  کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۱) صفر

$$\text{معادله} \frac{1}{2+\sqrt{x}} - \frac{1}{2-\sqrt{x}} = \frac{x}{5\sqrt{x}} \quad -۵$$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

-۶ در معادله درجه دوم  $\frac{m}{2}x^2 + (m+2)x + m - 1 = 0$  واسطه هندسی بین ریشه‌های معادله است.  $m$  کدام است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

-۷ سرعت علیرضا در انجام کاری نصف سرعت صادق و سه برابر سرعت احسان است. اگر علیرضا و احسان با هم این کار را در ۲۱ روز به اتمام برسانند، آنگاه صادق و احسان این کار را با هم در چند روز تمام می‌کنند؟

۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۱۶ (۲)

۱۸ (۱)

-۸ نمودار  $y = 3x^3 + (2m-3)x + m + \frac{1}{3}$  همواره در بالای نیمساز ناحیه دوم و چهارم است. حدود  $m$  کدام است؟

۰ &lt; m &lt; ۵ (۴)

۱ &lt; m &lt; ۵ (۳)

۰ &lt; m &lt; ۴ (۲)

-۱ &lt; m &lt; ۴ (۱)

$$\text{مجموعه جواب نامعادله} \frac{7x+6}{x^3+3x} > \frac{x+2}{x} \quad -۹$$

(-۳, ۰) (۴)

(-۳, ۰)  $\cup$  (۰, ۲) (۳)(-۶, -۱)  $\cup$  (۰, ۱) (۲)

(۰, ۲) (۱)

محل انجام محاسبه

- |   |
|---|
| <p>۱۰) <math>\frac{4x-1}{x+2} &lt; 1</math> باشد، حاصل <math>x = \frac{3}{2}</math> با چند عدد صحیح می‌تواند برابر باشد؟</p>  |
| ۱) ۳  |
| ۲) ۲  |
| ۳) ۳  |
| ۴) ۴  |
| <p>۱۱) مجموع جواب‌های معادله <math> 2x - 4  +  x + 1  = 5</math> چقدر است؟</p>  |
| ۱) ۲  |
| ۲) ۳  |
| ۳) ۴  |
| ۴) ۵  |
| <p>۱۲) مساحت ناحیه محدود به نمودار <math>y = \sqrt{x^2 - 2x + 1}</math> و خط <math>x = 1</math> چقدر است؟</p>   |
| ۱) $\frac{2}{3}$  |
| ۲) $\frac{1}{3}$  |
| ۳) $\frac{4}{3}$  |
| ۴) $\frac{4}{3}$  |
| <p>۱۳) نمودار تابع <math>y = 2x -  x - 1 </math> از کدام ناحیه مختصات عبور <u>نمی‌کند</u>؟</p>  |
| ۱) ۱  |
| ۲) ۲  |
| ۳) ۳  |
| ۴) ۴  |
| <p>۱۴) در الگوی شکل زیر، در مرحله چندم، تعداد مربع‌های رنگی برابر ۲۵ است؟</p>   |
| ۱) اول  |
| ۲) دوم  |
| ۳) سوم  |
| ۴) چهارم  |
|   |
| ۱۵) در یک الگوی خطی، جمله سوم برابر ۱۴ و جمله هفتم برابر ۲۶ است. مجموع جملات پانزدهم و بیستم این الگو چقدر است؟   |
| ۱) ۱۱۵  |
| ۲) ۱۲۰  |
| ۳) ۱۰۵  |
| ۴) ۹۵   |
| <p>۱۶) بین دو عدد ۳ و ۱۳۶، چند واسطه حسابی درج کنیم تا اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین واسطه درج شده برابر ۱۱۹ گردد؟</p>   |
| ۱) ۱۷   |
| ۲) ۱۸   |
| ۳) ۱۹   |
| ۴) ۲۰   |
| <p>۱۷) جملات سوم و پنجم یک الگوی درجه دوم برابر ۲۲ و ۵۲ است. اگر ضریب بزرگ‌ترین درجه جمله عمومی برابر <math>\frac{1}{4}</math> جمله اول باشد، جمله دهم الگو چقدر است؟</p> |
| ۱) ۱۸۵  |
| ۲) ۱۹۱  |
| ۳) ۱۹۷  |
| ۴) ۲۰۳  |
| <p>۱۸) در دنباله هندسی <math>\dots, a, 18, 8</math> با جملات مثبت، مجموع شش جمله اول چقدر از ۱۶۶ بیشتر است؟</p>   |
| ۱) ۰/۲۵   |
| ۲) ۰/۵  |
| ۳) ۰/۷۵   |
| ۴) صفر  |
| <p>۱۹) در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، جملات چهارم و هشتم به ترتیب برابر ۴ و ۱ است. اگر <math>S_n = \frac{17}{16}n</math> باشد، مقدار <math>n</math> کدام است؟</p>      |
| ۱) ۱۰   |
| ۲) ۹  |
| ۳) ۱۱   |
| ۴) ۱۰   |

محاسبہ انجام

- ۲۰- در یک دنباله هندسی، مجموع جملات سوم و پنجم برابر  $20^{\circ}$  است. اگر جمله هفتم از جمله پنجم، سه واحد کمتر باشد، قدر نسبت دنباله هندسی کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{1}{4}$	۲) $\frac{1}{3}$	۳) $\frac{1}{4}$	۴) $\frac{3}{5}$
------------------	------------------	------------------	------------------

- ۲۱- پاره خط  $AB$  به طول  $17$  را در نظر بگیرید. چند نقطه در صفحه می‌توان یافت به طوری که از  $A$  به فاصله  $29$  و از  $B$  به فاصله  $12$  باشد؟

۱) صفر	۲) $12$	۳) $2$	۴) بی‌شمار
--------	---------	--------	------------

- ۲۲- نقطه  $A$  به فاصله  $3$  سانتی‌متر از خط  $d$  قرار دارد. چند نقطه در صفحه وجود دارد به طوری که از  $A$  و خط  $d$  به فاصله  $2$  سانتی‌متر باشند؟

۱) حداکثر $4$	۲) $2$	۳) حداقل $2$	۴) $4$
---------------	--------	--------------	--------

- ۲۳- در مثلث قائم‌الزاویه  $\triangle ABC$  ( $\hat{A} = 90^{\circ}$ ) با طول اضلاع قائم  $3$  و  $4$ ، نیمساز زاویه  $B$  را رسم می‌کنیم تا ضلع متوسط را در نقطه  $D$  قطع کند. فاصله نقطه  $D$  تا ضلع  $BC$  چقدر است؟

۱) $\frac{5}{2}$	۲) $\frac{3}{2}$	۳) $\frac{4}{3}$	۴) $\frac{7}{4}$
------------------	------------------	------------------	------------------

- ۲۴- طول پاره خط  $AB$  ریشه طبیعی معادله  $0 = -5x - 24 = -x^2$  می‌باشد. برای رسم عمودمنصف پاره خط  $AB$ ، طول شعاع دایره‌های رسم شده چند مقدار طبیعی را نمی‌تواند اختیار کند؟

۱) $1$	۲) $2$	۳) $3$	۴) $4$
--------	--------	--------	--------

- ۲۵- در مثلث  $\triangle ABC$  ( $AB = AC = 6$ )، فاصله نقطه همرسی عمودمنصفها از رأس  $C$  برابر  $5$  است. فاصله این نقطه از  $AB$  برابر کدام است؟

۱) $4$	۲) $2\sqrt{2}$	۳) $\sqrt{3}$	۴) $3$
--------	----------------	---------------	--------

- ۲۶- چند متوازی‌الاضلاع با طول قطرهای  $6$  و  $8$  وجود دارد که طول یک ضلع آن  $7$  باشد؟

۱) $1$	۲) $2$	۳) صفر	۴) بی‌شمار
--------	--------	--------	------------

- ۲۷- اندازه ارتفاع‌های مثلث  $ABC$  برابر  $\frac{1}{x+1}$  و  $\frac{1}{2x+1}$  و  $\frac{1}{4x-1}$  است. مجموعه مقادیر  $x$  به شرط آن که مثلث  $ABC$  قابل ترسیم باشد، شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) صفر	۲) $2$	۳) $3$	۴) $4$
--------	--------	--------	--------

محل انجام محاسبه

-۲۸ در مثلث  $\triangle ABC$  است و نیمسازهای خارجی زوایه‌های  $B$  و  $C$  یکدیگر را در نقطه  $O$  قطع می‌کنند. چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(الف)  $\hat{A}BC > A\hat{C}B$

(ب)  $B\hat{C}O > C\hat{B}O$

(ج)  $OB < OC$

(د) صفر

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

-۲۹ چندتا از گزاره‌های زیر را می‌توان به صورت یک قضیه دو شرطی نوشت؟

(الف) هر مثلث متساوی‌الاضلاع یک مثلث متساوی‌الساقین است.

(ب) دو مثلث همنهشت دارای ساق‌های برابر هستند.

(ج) در هر مثلث اگر دو ضلع برابر باشند دو زاویه روبرو به آنها برابرنند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(ه) هیچ

-۳۰ ماتریس  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$  باشد،  $a_{ij} = \begin{cases} i+j+2a & i+j=2k \\ j-i & i+j=2k+1 \end{cases}$  مجموع درایه‌های ستون اول ماتریس  $A$  کدام است؟

-۳ (۴)

۱۳ (۳)

۳ (۲)

۱۵ (۱)

-۳۱ در ماتریس قطری  $C = [c_{ij}]$ ، اگر  $i = j$  باشد، آنگاه  $c_{ij} = c_{ii}$  است. اگر روابط  $2A + 3B = 3I$  و  $3A - 2B = CI$  برای ماتریس‌های  $B = [b_{ij}]_{3 \times 3}$  و  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$  برقرار باشند، مجموع درایه‌های ماتریس  $A + B$  کدام است؟

$\frac{48}{13}$  (۴)

۱۳ (۳)

۳ (۲)

$\frac{51}{3}$  (۱)

-۳۲ اگر ماتریس ناصلفر  $A = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix}$  چنان باشد که  $m$  برابر کدام است؟

-۴ (۴)

-۲ (۳)

-۳ (۲)

(۱) صفر

-۳۳ اگر  $CAB$  باشند، درایه سطر دوم و ستون سوم ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$  باشند،  $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  و  $C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$  کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

محل انجام محاسبه

- ۳۴ اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $A + A^2 + A^3 + \dots + A^{1401}$  کدام است؟
- ۱) ۱۴۰۲      ۲) ۱۴۰۰      ۳) ۲      ۴) صفر
- ۳۵ اگر  $A$  و  $B$  دو ماتریس مربعی  $2 \times 2$  باشند به طوری که  $AB + BA = \begin{bmatrix} 6 & 6 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$  و  $B^2 = \begin{bmatrix} 7 & 3 \\ 9 & 7 \end{bmatrix}$  باشند، ماتریس  $A^2 = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ -3 & 3 \end{bmatrix}$
- برای کدام است؟
- ۱)  $\begin{bmatrix} 12 & 13 \\ 13 & 12 \end{bmatrix}$       ۲)  $\begin{bmatrix} 12 & 11 \\ 11 & 12 \end{bmatrix}$       ۳)  $\begin{bmatrix} 11 & 12 \\ 12 & 11 \end{bmatrix}$       ۴)  $\begin{bmatrix} 13 & 12 \\ 12 & 13 \end{bmatrix}$
- ۳۶ گزاره  $(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow (p \vee r)$  نادرست است. ارزش گزاره‌های  $p \wedge q \Rightarrow p \sim q \Rightarrow p \vee r$  به ترتیب کدام است؟
- ۱) درست - درست      ۲) درست - نادرست      ۳) نادرست - درست      ۴) نادرست - نادرست
- ۳۷ کدام گزاره با گزاره  $(p \vee q) \Rightarrow r$  هم‌ارز است؟
- ۱)  $(p \Rightarrow r) \vee (q \Rightarrow r)$       ۲)  $(p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$       ۳)  $(p \Rightarrow q) \Rightarrow r$       ۴)  $(p \Rightarrow q) \vee r$
- ۳۸ نقیض گزاره مركب «اگر تیم ملی فوتبال ایران در مسابقه با تیم کره جنوبی پیروز شود، آنگاه به جام جهانی صعود می‌کند.» با کدام گزاره زیر هم‌ارز منطقی است؟
- ۱) اگر تیم ملی فوتبال ایران در مسابقه با تیم کره جنوبی پیروز نشود آنگاه به جام جهانی صعود نمی‌کند.
- ۲) تیم ملی فوتبال ایران در مسابقه با تیم کره جنوبی پیروز نمی‌شود و به جام جهانی صعود می‌کند.
- ۳) تیم ملی فوتبال ایران در مسابقه با تیم کره جنوبی پیروز نمی‌شود یا به جام جهانی صعود می‌کند.
- ۴) تیم ملی فوتبال ایران در مسابقه با تیم کره جنوبی پیروز می‌شود و به جام جهانی صعود نمی‌کند.
- ۳۹ مجموعه  $\{\{1, 2, 3\}\}$  به زیرمجموعه‌های  $\{\{1\}\}$  و  $\{\{2\}\}$  و  $\{\{1, 2\}\}$  و  $\{\{1, 3\}\}$  و  $\{\{2, 3\}\}$  افزار شده است.  $A$  و  $B$  کدام گزینه می‌توانند باشند؟
- ۱)  $\{\{1\}, \{1, 2, 3\}\}$       ۲)  $\{\emptyset, \{1, 2, 3\}\}$       ۳)  $\{\{1, 2\}, \{2, 1\}\}$       ۴)  $\{\emptyset, \{\{1\}, \{1, 2, 3\}\}\}$
- ۴۰ مجموعه  $[A \cap B] \cup (A \cap B')$  دارای ۱۶ زیرمجموعه و مجموعه  $B' - (A - B)$  دارای ۵۱۱ زیرمجموعه ناتهی است. مجموعه  $A' - B'$  چند زیرمجموعه دو عضوی دارد؟
- ۱) ۱۰      ۲) ۱۵      ۳) ۲۲      ۴) ۵

محل انجام محاسبه

-۴۱ -  $A \cup B$  دو مجموعه از مجموعه مرجع  $U$  هستند. مجموعه  $[A \cap B]'$  متمم کدام مجموعه زیر است؟

$$A' \cup B \quad (4) \qquad A \cup B' \quad (3) \qquad A' - B' \quad (2) \qquad A - B \quad (1)$$

-۴۲ - اگر  $A \subseteq B$  و  $C \subseteq B$  و  $A \cap C = \emptyset$  با کدام مجموعه برابر است؟

$$A \cup C \quad (4) \qquad \emptyset \quad (3) \qquad A \quad (2) \qquad C \quad (1)$$

-۴۳ - اگر  $A = [2, 6]$  و  $B = (3, 8)$  آنگاه مساحت ناحیه متناظر با  $A^3 - B^3$  چقدر است؟

$$7 \quad (4) \qquad 9 \quad (3) \qquad 11 \quad (2) \qquad 5 \quad (1)$$

-۴۴ - جاهای خالی با قرار دادن کدام گزینه به درستی تکمیل می شود؟

برای ..... گزاره «مجموع ۶ عدد طبیعی متولی بر ۶ بخش پذیر است» از ..... استفاده می کنیم.

(۱) اثبات درستی - اثبات مستقیم

(۲) اثبات غیرمستقیم - اثبات نادرستی

(۳) اثبات نادرستی - مثال نقض

-۴۵ - اگر  $k$  حاصل ضرب دو عدد طبیعی متولی باشد، آنگاه کدام نتیجه گیری زیر درست است؟

(۱) مربع کامل است.

(۲)  $4k+1$  مربع کامل است.

(۳)  $4k+1$  عددی زوج است.

-۴۶ - برای اینکه ثابت کنیم «به ازای هر عدد صحیح  $n$  عدد  $n^2 - 3n + 7$  فرد است.» از اثبات با در نظر گرفتن همه حالتها استفاده می کنیم. اگر در همه حالتها به عبارت  $|2k+1|$  برسیم قدر مطلق اختلاف مقادیر به دست آمده برای  $|2k+1|$  به کدام صورت است؟

$$|3k-1| \quad (4) \qquad |3k| \quad (3) \qquad |2k| \quad (2) \qquad |2k-1| \quad (1)$$

-۴۷ - در اثبات به روش برهان خلف از کدام استدلال زیر استفاده می کنیم؟

(۱) ابتدا فرض می کنیم که فرض مسئله نادرست است و سپس با دنباله ای از استدلال ها به یک نتیجه غیرممکن یا متضاد با حکم مسئله می رسیم.

(۲) ابتدا فرض می کنیم که حکم مسئله نادرست است و سپس با دنباله ای از استدلال ها به یک نتیجه غیرممکن یا متضاد با حکم مسئله می رسیم.

(۳) ابتدا فرض می کنیم که فرض مسئله نادرست است و سپس با دنباله ای از استدلال ها به یک نتیجه غیرممکن یا متضاد با فرض مسئله می رسیم.

(۴) ابتدا فرض می کنیم که حکم مسئله نادرست است و سپس با دنباله ای از استدلال ها به یک نتیجه غیرممکن یا متضاد با فرض مسئله می رسیم.

محل انجام محاسبه

- ۴۸ - کدام یک از ترکیب‌های دو شرطی زیر درست است؟

$$(a-1)^2 \geq 0 \Leftrightarrow a + \frac{1}{a} \geq 2 \quad (2) \quad a^2 + ab + b^2 \geq 0 \Leftrightarrow (a + \frac{b}{2})^2 + \frac{3b^2}{4} \geq 0. \quad (1)$$

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 \Leftrightarrow (x=0 \wedge y=0) \quad (4) \quad a = b \Leftrightarrow a^2 = b^2 \quad (3)$$

- ۴۹ - اگر  $a$  و  $b$  دو عدد حقیقی و نامنفی باشند برای اثبات درستی گزاره «میانگین حسابی دو عدد نامنفی، از میانگین هندسی آن‌ها کمتر نیست» از درستی کدام گزاره زیر می‌توانیم استفاده کنیم؟

$$(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 \geq 0. \quad (4) \quad (\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 \geq 0. \quad (3) \quad (\sqrt{a} - \sqrt{b})^3 \geq 0. \quad (2) \quad (\sqrt{a} + \sqrt{b})^3 \geq 0. \quad (1)$$

- ۵۰ - اگر  $a_1, a_2, a_3$  و  $b_1, b_2, b_3$  همان اعداد ولی با ترکیب دیگری هستند. عدد  $A = (a_1 - b_1 + 1)(a_2 - b_2 + 1)(a_3 - b_3)$  را در نظر بگیرید. کدام گزینه در مورد  $A$  همواره درست است؟

۱) با برهان خلف ثابت می‌شود  $A$  همواره عددی فرد است.

۲) با برهان خلف ثابت می‌شود  $A$  همواره عددی زوج است.

۳) با مثال نقض ثابت می‌شود  $A$  ممکن است فرد یا زوج باشد.

۴) با اثبات مستقیم ثابت می‌شود  $A$  فرد است.



محل انجام محاسبه

آزمون

۱



پایه

۱۲

# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۱/۴/۳۱

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۵۱	۷۵	۳۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۰	۷۶	۹۵	۲۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل نهم	سرفصل هشتم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۱ (تابتدای حرکت با سرعت ثابت)	—	فصل ۱	فصل ۱
شیمی	—	—	فصل ۱	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 ۱۴۰۱-۱۴۰۲

- ۵۱ در رابطه  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$ ، کمیت C از جنس کدام یک از کمیت‌های زیر است؟ (T، زمان یک نوسان آونگ ساده و L، طول آونگ است)

- (۱) نیرو (۲) شتاب (۳) تندی (۴) فشار

- ۵۲ جرم یک انگشت‌تر جواهر ۹۵ قیراط است. جرم این انگشت‌تر چند واحد SI است؟ (هر قیراط ۲۰۰ میلی‌گرم است)

$$(1) ۱.۹ \times 10^{-۲} \quad (2) ۱.۹ \times 10^{-۴} \quad (3) ۴.۷۵ \times 10^{-۴} \quad (4) ۴.۷۵ \times 10^{-۱}$$

- ۵۳ چندتا از عبارت‌های زیر غلط است؟

الف) سال نوری یکی از واحدهای فرعی زمان است.

ب) مدل هسته‌ای برای اتم توسط بور ارائه شد.

ج) در یک تعریف قدیمی یک متر به صورت یک ده میلیونیوم فاصله قطب جنوب تا قطب شمال است.

(۵) یکای فرعی فشار  $\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$  است.

$$(1) ۱ \quad (2) ۲ \quad (3) ۳ \quad (4) ۴$$

- ۵۴ شتاب حرکت جسمی ۳ کیلومتر بر مجدور دقیقه است. این شتاب معادل چند مایل بر مجدور ساعت است؟ (هر مایل برابر ۱۸۰۰ متر است)

$$(1) ۶ \quad (2) ۶۰۰۰ \quad (3) ۳ \quad (4) ۳۰۰۰$$

- ۵۵ گیاهی در مدت ۱۶ روز به اندازه ۸,۶۴ سانتی‌متر رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه چند میکرومتر بر دقیقه است؟

$$(1) ۳/۷۵ \quad (2) ۳۷/۵ \quad (3) ۷/۵ \quad (4) ۷۵$$

- ۵۶ در کدام‌یک از موارد زیر تمام کمیت‌ها برداری هستند؟

(۱) فشار - انرژی جنبشی - شتاب

(۲) میدان الکتریکی - نیروی گرانش - شار مغناطیسی

(۳) میدان مغناطیسی - جابه‌جاوی - وزن - حریان الکتریکی

(۴) میدان الکتریکی - وزن - جابه‌جاوی

- ۵۷ یک دیسک دایره‌ای مطابق شکل از فلزی با چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  ساخته شده است. اگر  $\frac{1}{6}$  این دیسک را از آن جدا کنیم، چگالی باقی‌مانده

دیسک چند  $\frac{g}{cm^3}$  می‌شود؟

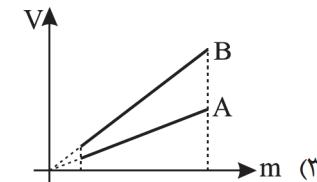
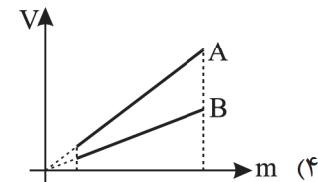
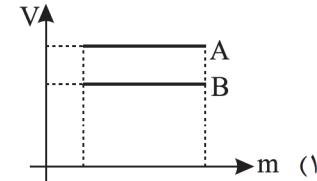
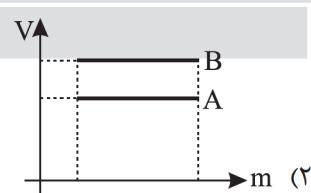
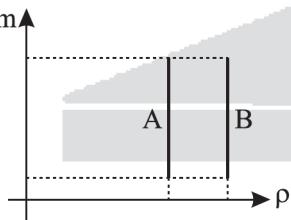
$$(1) 6$$

$$(2) 4/5$$

$$(3) 3$$

$$(4) 1/5$$

- ۵۸ شکل زیر، نمودار جرم بر حسب چگالی را برای دو فلز A و B نشان می‌دهد. کدام‌یک از نمودارهای زیر، تغییرات حجم بر حسب جرم را برای این دو فلز به درستی نشان می‌دهد؟



۵۹- کره‌ای فلزی به جرم  $800\text{ g}$  دارای شعاع  $5\text{ cm}$  بوده و درون آن حفره‌ای وجود دارد که  $20$  درصد کل حجم کره را تشکیل می‌دهد.

$$\text{چگالی فلز به کار رفته در این کره چند } \frac{\text{kg}}{\text{Lit}} \text{ است؟} (\pi = 3)$$

(۴) ۲۰۰۰

(۳) ۲

(۲) ۱۶۰۰

(۱) ۱/۶

۶۰- توپی بر باد به جرم  $500\text{ g}$ ، که چگالی ماده تشکیل‌دهنده آن  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است، دارای حجم کل  $800\text{ cm}^3$  بوده و روی سطح آب شناور است. حداقل

$$\text{چند سانتی‌متر مکعب از هوا در داخل توپ را خالی کنیم تا توپ کاملاً در آب فرو رود؟} (1) \rho \text{ و جرم هوا در داخل توپ ناچیز فرض شود}$$

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

(۴) باید چگالی ماده تشکیل‌دهنده توپ معلوم باشد.

(۳) ۳۰۰

۶۱- درون ظرفی دو لیتر آب با چگالی  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  وجود دارد. درون آب چند لیتر الكل با چگالی  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، اضافه کنیم تا چگالی مخلوط آب و

الکل  $15$  درصد کمتر از چگالی آب شود؟

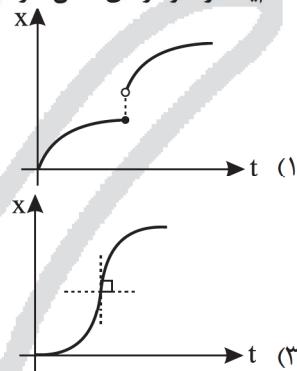
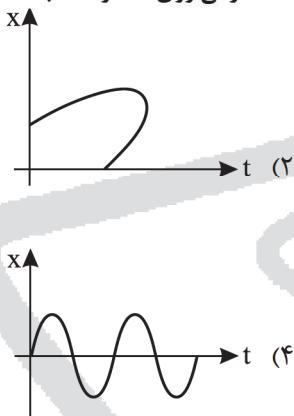
(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

۶۲- کدامیک از نمودارهای مکان – زمان زیر می‌تواند نشان‌دهنده حرکت متوجه کی روی خط راست باشد؟



۶۳- معادله سرعت – زمان متوجه کی در حرکت روی خط راست در SI به صورت  $v = 2t^2 - 8t + 6$  داده شده است. حداقل تنیدی حرکت

$$\text{جسم چند } \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ است؟}$$

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) صفر

۶۴- معادله مکان – زمان در SI به صورت  $x = -t^2 + 3t + 4$  داده شده است. مسافت طی شده توسط متوجه در  $5\text{ s}$  اول حرکت چند متر است؟

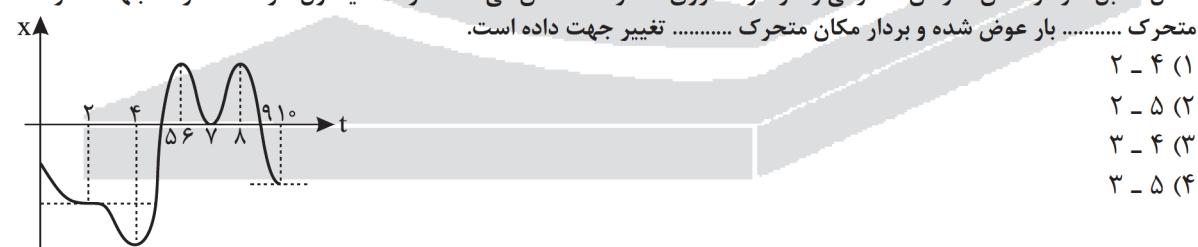
(۴) ۱۴/۵

(۳) ۱۰/۵

(۲) ۱۰

(۱) ۲

۶۵- شکل مقابل نمودار مکان – زمان متوجه کی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. در  $10$  ثانیه اول حرکت متوجه، جهت حرکت متوجه ..... بار عوض شده و بردار مکان متوجه ..... تغییر جهت داده است.



(۱) ۲ - ۴

(۲) ۲ - ۵

(۳) ۳ - ۴

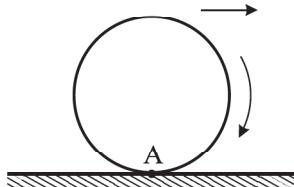
(۴) ۳ - ۵

۶۶- حلقه‌ای به قطر  $20\text{ cm}$  در اثر چرخش مطابق شکل، بدون لغزش روی زمین به سمت راست حرکت می‌کند و نقطه A روی سطح زمین قرار دارد. اگر هر دور چرخش حلقه  $5\text{ s}$  طول بکشد، سرعت متوسط حرکت نقطه A از حلقه در نصف دور چرخش حلقه، چند

$$\text{است؟} (\pi = 3)$$

(۱) ۸

(۲) ۱۲

(۳)  $4\sqrt{13}$ (۴)  $10\sqrt{13}$ 

محل انجام محاسبه

۶۷- متحرکی در حرکت روی خط راست با تندی ثابت  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  مسیری مستقیم را طی کرده و سپس  $\frac{1}{6}$  این مسیر را با تندی ثابت  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  بازمی‌گردد. اندازه سرعت متوسط در کل این حرکت چند  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  است؟

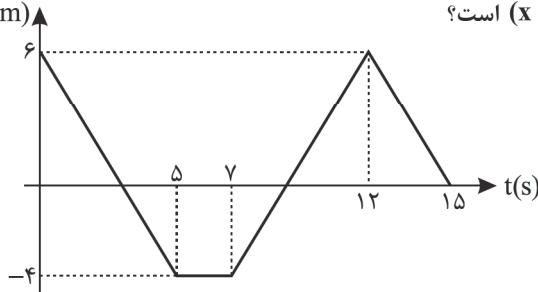
(۱) ۵۰

(۲) ۴۵

(۳) ۳۶

(۴) ۳۰

۶۸- شکل مقابل، نمودار مکان - زمان متحرکی را در حرکت روی محور  $x$  نشان می‌دهد. در مدت زمانی که متحرک در خلاف جهت محور  $x$ ها حرکت می‌کند، چند ثانیه در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان ( $x = 0$ ) است؟



(۱) ۲

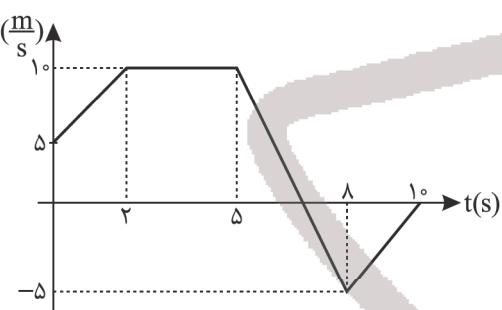
(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۸

۶۹- شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. در لحظه‌ای که جهت حرکت متحرک عوض

می‌شود، شتاب حرکت متحرک چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است؟



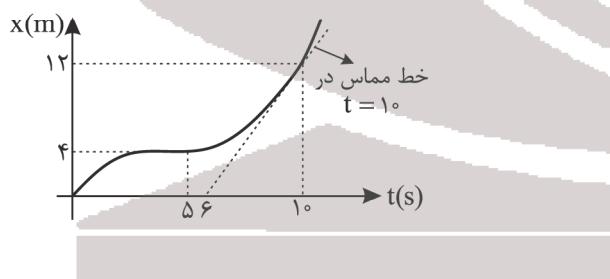
(۱) -۵

(۲) ۵

(۳) -۳

(۴) ۳

۷۰- شکل مقابل، نمودار مکان - زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. اندازه سرعت متحرک در لحظه  $t = 10\text{s}$  چند برابر اندازه سرعت متوسط در ۵ ثانیه دوم است؟

(۱)  $\frac{1}{15}$ (۲)  $\frac{15}{8}$ (۳)  $\frac{4}{5}$ (۴)  $\frac{5}{4}$ 

۷۱- شکل مقابل، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B در حرکت روی خط راست را نشان می‌دهد. فاصله دو متحرک در  $t = 12\text{s}$  چند متر است؟



(۱) ۱۰

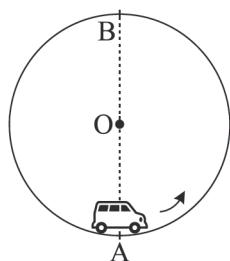
(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

محل انجام محاسبه

- ۷۲- یک ماشین اسباب بازی با تندی ثابت  $\frac{m}{s}$  روی یک حلقه دایره‌ای شکل می‌چرخد و در مدت  $8,58^\circ$  از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود.



بزرگی شتاب متوسط این ماشین اسباب بازی در این جابه‌جایی چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

- (۱) صفر  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

- ۷۳- سرعت هواپیما در حرکت روی خط راست در مدت  $5^\circ$  دقیقه بدون تغییر جهت از  $\frac{km}{h}$  به  $180 \frac{km}{h}$  می‌رسد. شتاب حرکت

این هواپیما چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

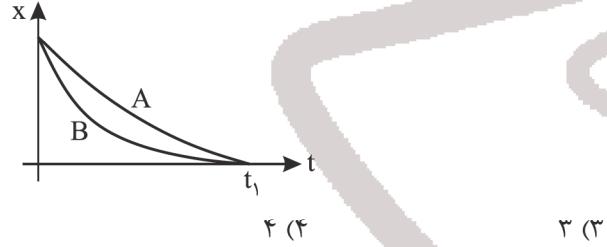
- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۶  
(۴) ۳۶

- ۷۴- متوجهی در حرکت روی خط راست ابتدا  $10^\circ$  دقیقه با تندی ثابت  $\frac{km}{h}$  به شرق رفته، سپس  $20^\circ$  دقیقه با تندی  $45 \frac{km}{h}$  به غرب

بازمی‌گردد. اندازه تندی متوسط در کل این جابه‌جایی چند برابر اندازه سرعت متوسط است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۵  
(۳) ۷  
(۴) ۹

- ۷۵- شکل مقابل نمودار مکان - زمان  $2$  متری متحرك A و B را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. چندتا از عبارت‌های زیر در  $t_1$  ثانیه اول درست است؟



- الف) تندی متوسط دو متحرك یکسان است.  
ب) اندازه سرعت متوسط دو متحرك یکسان است.  
ج) سرعت متوسط دو متحرك در خلاف جهت محور Xها است.  
د) تندی متوسط دو متحرك منفی است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

- ۷۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در بین عناصر سازنده زمین و مشتری، تنها دو عنصر مشترک وجود دارد.  
(۲) مجموع درصد فراوانی عناصر هیدروژن و هلیم در مشتری، از  $50^\circ$  درصد کمتر است.  
(۳) خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها یکسان بوده و در جدول دوره‌ای عناصرها تنها یک مکان را اشغال می‌کنند.  
(۴) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است و سبب پراکنده شدن عناصرهای تشکیل شده در آن، در فضا می‌شود.

- ۷۷- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- آ) ایزوتوپی از هیدروژن که در آن  $N = 2Z$  می‌باشد، یک رادیوایزوتوپ ساختگی محسوب می‌شود.  
ب) نسبت شمار عناصر طبیعی به شمار عناصر ساختگی از  $3/5$  کمتر است و نخستین عنصر ساختگی از عناصر دسته d می‌باشد.  
پ) از  $^{93}Tc$  برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود و یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه مشابهی دارد.  
ت) با پیشرفت علم شیمی و فیزیک انسان می‌تواند طلا تولید کند اما هزینه تولید آن زیاد بوده و صرفه اقتصادی ندارد.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

- ۷۸- شمار الکترون‌ها در  $5^\circ$  مول کاتیون  $M^{n+}$  برابر  $1 \times 10^{24}$  می‌باشد. اگر در هسته اتم M ۲۷ ذره زیراتومی موجود و تفاوت شمار

نوترون و الکترون اتم M برابر ۱ باشد، فرمول نیترید M کدام است؟

- MN (۱)  
M<sub>۲</sub>N<sub>۳</sub> (۲)  
MN<sub>۳</sub> (۳)  
M<sub>۳</sub>N (۴)

- ۷۹- پاسخ درست پرسش‌های (آ)، (ب) و (پ) به ترتیب در کدام گزینه بیان شده است؟  
 آ) شناخته شده ترین فلز پرتوza، کدام است؟

ب) ایزوتوپی از اورانیم که فراوانی آن در مخلوط طبیعی از ۷٪ درصد کمتر است؟  
 پ) پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن کدام است؟



- ۸۰- تفاوت جرم اتمی میانگین عناصرهای با نماد فرضی E و D برابر  $3/86\text{amu}$  می‌باشد. با توجه به شکل زیر که مربوط به ایزوتوپ‌های عنصر E است، از هر ۴۰ اتم D چند اتم آن دارای شمار نوترون بیشتری می‌باشد؟ (اتم D دارای دو ایزوتوپ  $^{10}\text{D}$  و  $^{11}\text{D}$  می‌باشد.)

(دایره‌های سیاه، مربوط به ایزوتوپ E و دایره‌های سفید، مربوط به ایزوتوپ  $^{11}\text{E}$  است).

- (۱)
- (۲)
- (۳)
- (۴)
- (۵)
- (۶)
- (۷)
- (۸)

- ۸۱- کدام موارد از مطالبات زیر درست هستند؟

آ) نماد سبک‌ترین ذره زیراتمی به صورت  $e^{-}$  و جرم آن  $\frac{1}{200}\text{amu}$  می‌باشد.

ب) دقق پاسکول‌های تنی تا یک‌صدم تن و دقق ترازوی زرگری تا ۱۰٪ گرم است.

پ) نور خورشید با عبور از منشور، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.

ت) مجموع شمار ذرات زیراتمی در یک گرم  $\text{Li}^7$  از یک گرم  $\text{H}^{-}$  بیشتر است.

ث) در بین ایزوتوپ‌های منیزیم، ایزوتوپی که شمار نوترون هسته آن برابر ۱۴ می‌باشد، درصد فراوانی کمتری دارد.

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

- ۸۲- به ترتیب از راست به چپ، جرم ۵۰۰ اتم  $^{40}\text{Ca}^{2+}$  به تقریب برابر چند گرم است و شمار ذرات زیراتمی در ۲۰۰۰ یون  $^{40}\text{Ca}^{2+}$  با شمار

ذرات باردار موجود در هسته چند اتم  $^{64}\text{Cu}$  یکسان است؟ ( $1\text{amu} = 1/66 \times 10^{-24}\text{g}$ )

- (۱)  $2000 - 3/32 \times 10^{-21}$
- (۲)  $2000 - 4/98 \times 10^{-21}$
- (۳)  $4000 - 3/32 \times 10^{-20}$
- (۴)  $4000 - 4/98 \times 10^{-20}$

- ۸۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) طول موج پرتوهای ایکس از طول موج پرتوهای فروسخ کمتر و انرژی موج‌های رادیویی از ریزموج‌ها بیشتر است.

ب) نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره طول موج آن از ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌باشد.

پ) شمار خطوط طیف نشری خطی لیتیم و هیدروژن در محدوده مرئی با هم یکسان است.

ت) به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود الکترون گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

- ۸۴- کدام موارد از مطالبات زیر درست است؟

آ) رنگ شعله نیترات‌عنصری با عدد اتمی ۱۱ زردرنگ می‌باشد.

ب) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی، نوری با طول موج و انرژی معین را نشان می‌دهد.

پ) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم و بین همان اتم بوده و به شمار پروتون‌های هسته آن وابسته نیست.

ت) بیشترین و کمترین درصد عناصر جدول دوره‌ای به ترتیب به عناصر دسته  $d$  و دسته  $s$  مربوط است.

ث) در چهارمین لایه اتم زیرلایه‌های  $4s$ ،  $4p$ ،  $4f$  و  $4d$  وجود دارد و زیرلایه  $4f$  در دوره پنجم شروع به پرشدن می‌نماید.

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

- ۸۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) در اتم  $Zn^{+3}$ ، سه لایه الکترونی از الکترون پر شده‌اند.

ب) مجموع  $n$  و  $l$  الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های  $Sc^{+2}$  و  $Ga^{+3}$  یکسان است.

پ) پرشدن زیرلایه  $6s$  قبل از زیرلایه  $4f$  آغاز می‌شود.

ت) فرمول شیمیایی برمید عنصر  $M$  با آرایش الکترون- نقطه‌ای:  $MBr_7$  به صورت  $M^{+7}Br^-$  می‌باشد.

۴) صفر

۱) ۳

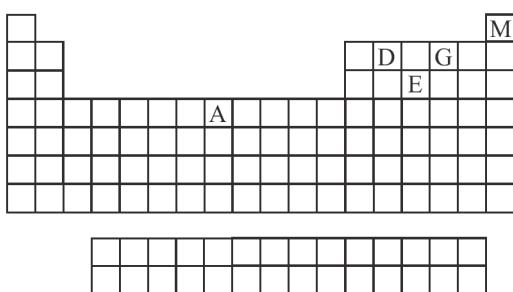
۲) ۲

۳) ۱

- ۸۶-

با توجه به شکل زیر، همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز.....

۱) شمار الکترون‌های ظرفیتی  $G$  سه برابر شمار آن در اتم  $M$  می‌باشد.



۲) نسبت شمار زیرلایه‌های دارای ۶ الکترون به زیرلایه‌های دارای ۲ الکترون در اتم  $A$  برابر  $125/0$  است.

۳) آرایش الکترون نقطه‌ای  $D$  مشابه آرایش الکترون نقطه‌ای  $Si^{+4}$  می‌باشد.

۴) شمار الکترون‌های با  $=1$  در اتم  $E$  با شماره گروه آن یکسان است.

- ۸۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) نسبت شمار کاتیون به آنیون در فسفید عنصر  $M^{+12}$  برابر این نسبت در اکسید عنصر  $D^{+2}$  می‌باشد.

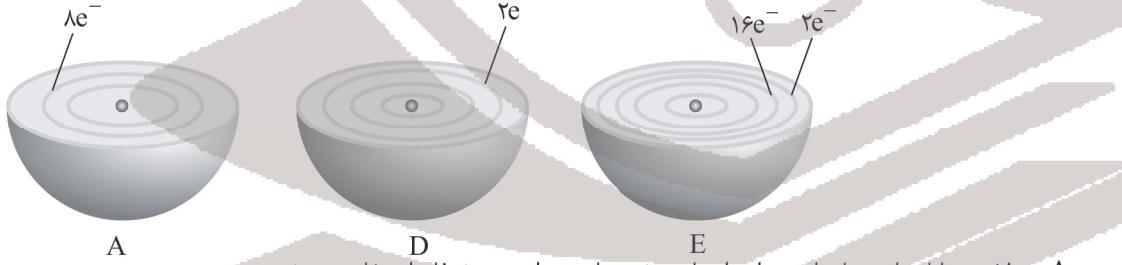
ب) اتم عنصرهای فلزی گروه اول جدول دوره‌ای با از دست دادن ۱ الکترون به آرایش هشت‌تایی کاز نجیب می‌رسند.

پ) اگر مجموع شمار الکترون زیرلایه‌های  $8$  برای اتم عنصری برابر  $8$  باشد، این عنصر می‌تواند عنصری از دسته  $8$  یا  $d$  جدول باشد. ت) بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن و برخی عناصر سبک‌تر را توجیه کند.

ث) نسبت شمار عناصر دسته  $8$  به مجموع شمار عناصر واسطه دوره‌های چهارم و پنجم برابر  $7/0$  می‌باشد.

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

- ۸۸- با توجه به شکل زیر که به اتم‌های عناصری با نمادهای فرضی  $A$ ,  $D$  و  $E$  مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟



۱) از عنصر  $A$  در لامپ تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشتۀ‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود.

۲) نسبت شمار الکترون‌های با  $=1$  به  $=1$  در اتم  $D$  با این نسبت در اتم  $O^{+8}$  یکسان است.

۳) عنصرهای  $E$  و  $D$  به ترتیب در گروههای  $10$  و  $2$  جدول دوره‌ای قرار دارند.

۴) اتم عنصری که عدد اتمی آن یک واحد بیش از عدد اتمی  $E$  می‌باشد، در سومین لایه خود دارای  $17$  الکترون می‌باشد.

- ۸۹- آرایش الکترونی کاتیون  $M^{3+}$  به  $3d^6$  ختم می‌شود. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) شمار الکترون‌ها با  $=1$  اتم  $M$  با شمار الکترون‌های با  $=1$  در اتم  $Sc^{+15}$  عنصر هم‌دوره خود یکسان است.

ب) تفاوت عدد اتمی  $M$  با عدد اتمی هشت‌تایی عنصر دسته  $p$  برابر  $15$  می‌باشد.

پ) شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم  $M$ ، واحد از شماره گروه  $M$  بیشتر است.

ت) نسبت عدد اتمی  $M$  به شمار زیرلایه‌های پرشده اتم آن برابر  $4/5$  می‌باشد.

۱) ۴

۴) ۳

۲) ۲

۳) ۱

محل انجام محاسبه

- ۹۰ از بین عبارت‌های زیر چند مورد درست است؟
- آ) حداکثر شمار الکترون‌ها در هر لایه الکترونی از رابطه  $(n+1)^2$  محاسبه می‌شود.
  - ب) انرژی هر زیرلایه به  $n+l$  وابسته است و هرچه  $n+l$  بزرگ‌تر باشد، انرژی زیرلایه کمتر است.
  - پ) برای فشرده‌نویسی آرایش الکترونی  $D_{\text{۲۷}}$ ، نماد شیمیایی گاز نجیب دارای ۳ لایه الکترونی جایگزین بخشی از آرایش الکترونی می‌شود.
  - ت) گازهای نجیب واکنش‌ناپذیر بوده یا واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند، از این رو پایدارند.
- ۱) ۱۰ ۲) ۲۳ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۹۱ مجموع شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های  $p$  اتم عنصر X، ۷ واحد بیش از مجموع شمار این الکترون‌ها در اتم فلور می‌باشد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟
- ۱) کمترین عدد اتمی که می‌توان به عنصر X نسبت داد، برابر ۱۸ می‌باشد.
  - ۲) عنصر M می‌تواند عنصری از دوره سوم یا چهارم جدول دوره‌ای باشد.
  - ۳) اتم عنصر M نمی‌تواند الکترون گرفته و یونی تکاتمی با بار منفی تشکیل دهد.
  - ۴) این عنصر می‌تواند عنصری از دسته  $p$ ،  $d$  یا  $s$  دوره چهارم جدول دوره‌ای باشد.
- ۹۲ همه عبارت‌های زیر درست است به جزء .....
- ۱) عنصرهایی مانند فلور، کلر، نیتروژن و اکسیژن در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دواتمی وجود دارند.
  - ۲) در طیف نشری خطی هیدروژن، در ناحیه مرئی، رنگ قرمز ناشی از بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم می‌باشد.
  - ۳) در بین گونه‌های  $\text{Zn}^{2+}$ ،  $\text{Cu}^{2+}$ ،  $\text{Kr}_{\text{۳۶}}$  و  $\text{Sr}_{\text{۳۸}}$  یکی از گونه‌ها فاقد ۱۰ الکترون با  $= 2$  می‌باشد.
  - ۴) نخستین و دومین عنصر فلزی فراوان در زمین به ترتیب Fe و Ni می‌باشد.
- ۹۳ هر کدام از مدل‌های فضاپرکن زیر به یکی از مولکول‌های متان، آمونیاک، آب، هیدروژن کلرید و اکسیژن مربوط است. با توجه به آن همه عبارت‌های زیر درست است، به جزء .....
- 
- (1) (2) (3) (4) (5)
- ۱) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ۲ مورد از آنها با هم یکسان است.
  - ۲) تنها در یک مولکول از آنها تمامی اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.
  - ۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول ۱ به پیوندی مولکول ۲، با نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی در مولکول ۵ یکسان است.
  - ۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر ۵ مولکول با مجموع شمار اتم‌های H در آنها متفاوت است.
- ۹۴ شمار الکترون‌های با  $= 1$  در اتم عنصر G با شماره گروه آن یکسان است. اگر این عنصر با عنصر کلر هم‌گروه باشد، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟
- آ) شمار لایه‌های الکترونی پرشده آن با شمار این لایه‌ها در اتم  $\text{C}_{\text{۲۹}}$  متفاوت است.
  - ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از آن با  $\text{MgG}_2$  به صورت  $\text{MgG}_2$  می‌باشد.
  - پ) در ساختار مولکول حاصل از آن با کربن، ۱۲ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
  - ت) تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی نخستین عنصر گروه ۳ برابر ۱۴ می‌باشد.
- ث) اگر عدد جرمی این عنصر برابر  $80$  باشد، شمار نوترون‌های هسته آن  $= 10$  واحد از شمار پروتون‌ها بیشتر است.
- (۱) آ، ب و پ (۲) آ، ت و ث (۳) ب، ت و ث (۴) آ و پ
- ۹۵ در تشکیل  $m$  گرم منیزیم سولفید  $10^{۲۴} \times 10^{۳}$  الکترون داده شده است. شمار یون‌ها در  $2m$  گرم منیزیم سولفید برابر با شمار اتم‌های اکسیژن در چند گرم کربن دی‌اکسید می‌باشد؟ ( $C = 12$ ،  $O = 16$ ،  $Mg = 24$ ،  $S = 32$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )
- ۱) ۲۲۰ ۲) ۱۴۷ ۳) ۱۱۰ ۴) ۴۴۰



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱  
۱۴۰۱ تیپ ۲۹



## پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	حسابان		حسین شفیعزاده - مهرداد کیوان	سینا پرهیزکار - نیکا موسوی
۲	هندرسه	مهریار راشدی	علیرضا شیرازی - حسن محمدبیگی	داریوش امیری - آرین کوچک دزفولی
۳	ریاضیات گسسته	رضا توکلی	مصطفی دیداری - محمد صحتکار	مهندیار شریف - نیکا موسوی
۴	فیزیک		جواد قزوینیان	محمد رضا خادمی - امیر علی قزوینیان
۵	شیمی	مسعود جعفری	محمد رضا زهره‌وند - محمد عظیمیان زواره	محبوبه بیک‌محمدی - کارو محمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
---

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی‌زاده - مهرداد شمسی
--

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کanal تلگرام [@taraaznet](https://t.me/taraaznet) مراجعه نمایید.



پایه دوازدهم . آزمون ۱ . پاسخنامه ریاضی فیزیک

مرکز تحصیلی آموزش مدرس برتر

حسابات

۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta = 0 \Rightarrow m^2 - 4m + 4 = 0 \Rightarrow m = 2$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = \alpha = -1$$

$$\Rightarrow m + \alpha = 1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۵)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$S = -\frac{-3a}{2a} = \frac{3}{2}, P = \frac{-1}{2a}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = 3/25 \Rightarrow S^2 - 2P = \frac{13}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} + \frac{1}{4} = \frac{13}{4} \Rightarrow a = 1$$

(حسابات یازدهم، صفحه ۹)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = a(x+1)(x-3)$$

$$f(0) = -2 \Rightarrow -3a = -2 \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

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

$$\Rightarrow f(-3) = \frac{2}{3}(-2)(-6) = 8$$

(حسابات یازدهم، صفحه ۱۲)

۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$S_1(1, -a) \quad S_2(-2, -4-4b)$$

$$\begin{cases} ax^2 - 4ax = y_1 \Rightarrow fa + 4a = -4 - 4b \Rightarrow a + b = -1 \\ S_2 \in y_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} bx^2 + 4bx - 4 = y_2 \Rightarrow b + 4b - 4 = -a \Rightarrow a + 5b = 4 \\ S_1 \in y_2 \end{cases}$$

از حل دستگاه معادلات،  $a = -1$  و  $b = 1$  به دست می آید. پس  $a - b = -2$  است.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{2 - \sqrt{x} - 2 - \sqrt{x}}{4 - x} = \frac{x}{4\sqrt{x}}$$

$$\Rightarrow 4x - x^2 = -1 \cdot x \Rightarrow x^2 - 14x = 0 \xrightarrow{x > 0} x = 14$$

(حسابات یازدهم، صفحه ۷۳)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

دبالة هندسی:  $\alpha, \frac{m}{2}, \beta$

$$\frac{m}{4} = \alpha\beta \Rightarrow \frac{m}{4} = m - 1 \Rightarrow m = 2$$

(حسابات یازدهم، صفحه ۹)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنید علیرضا، صادق و احسان به ترتیب در  $x$  و  $3x$  روز کار را تمام کنند.

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{3x} = \frac{1}{21} \Rightarrow \frac{4}{3x} = \frac{1}{21} \Rightarrow x = 28$$

.۸. گزینه ۴ صحیح است.

پس صادق و احسان در یک روز،  $\frac{7}{3x} = \frac{1}{12}$  کار را انجام می‌دهند و در نتیجه در ۱۲ روز کار را انجام می‌دهند.

(حسابات یازدهم، صفحه ۲۳)

$$y > -x \Rightarrow 3x^2 + (2m - 3)x + m + \frac{1}{3} > -x$$

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

$$\Delta < 0 \Rightarrow 4(m-1)^2 - 4(3m+1) < 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 5m < 0 \Rightarrow 0 < m < 5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۶)

.۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{7x+6}{x(x+3)} - \frac{x+2}{x} > 0 \Rightarrow \frac{7x+6-(x+2)(x+3)}{x(x+3)} > 0.$$

$$\Rightarrow \frac{-x^2+2x+6}{x(x+3)} > 0 \Rightarrow \frac{2-x}{x+3} > 0 \Rightarrow -3 < x < 2, x \neq 0$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۷)

.۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$-1 < \frac{4x-1}{x+2} - 2 < 1 \Rightarrow \left| \frac{5x-5}{x+2} \right| < 1$$

$$\Rightarrow |x+2| > |2x-5| \Rightarrow 4x^2 - 20x + 25 < x^2 + 4x + 4$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 24x + 21 < 0 \Rightarrow 1 < x < 7 \Rightarrow -\frac{1}{3} < \frac{x-7}{3} < \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{x-2}{3} \right| < \frac{5}{3} \Rightarrow \left| \frac{x-2}{3} \right| = 0, 1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)

.۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$x < -1 \Rightarrow -2x + 4 - x - 1 = 5 \Rightarrow x = -\frac{2}{3} \times$$

$$-1 \leq x \leq 2 \Rightarrow -2x + 4 + x + 1 = 5 \Rightarrow x = 0 \checkmark$$

$$x > 2 \Rightarrow 2x - 4 + x + 1 = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{3} \checkmark$$

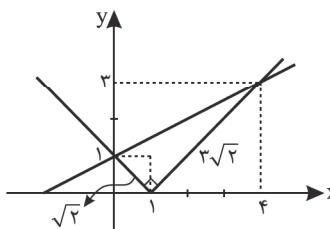
$$\Rightarrow \frac{5}{3} + 0 = \frac{5}{3} \text{ جمع}$$

(حسابات یازدهم، صفحه ۲۶)

.۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$y = \sqrt{(x-1)^2} = |x-1|$$

$$|x-1| = \frac{x}{\gamma} + 1 \Rightarrow x = 0, 4$$



(حسابات یازدهم، صفحه ۲۷)

## مرکز نجات آموزش مدارس برتر



۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} aq^r + aq^r = 2 \\ aq^r - aq^r = -3 \end{cases} \Rightarrow \frac{aq^r(1+q^r)}{-aq^r(1-q^r)} = -\frac{2}{3}$$

$$q^r = t \Rightarrow \frac{1+t}{t(1-t)} = \frac{2}{3} \Rightarrow 2t^2 - 17t + 3 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{4} \text{ یا } \frac{3}{5} \Rightarrow q = \pm \frac{1}{2}, \pm \sqrt{\frac{2}{5}}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۶)

## هندسه

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

مجموعه نقاطی که از A به  
فاصله ۲۹ هستند روی دایره  
به مرکز A و شعاع ۲۹ قرار  
دارند و مجموع نقاطی که از  
B به فاصله ۱۲ هستند روی  
دایرهای به مرکز B و شعاع  
۱۲ قرار دارند. مطابق شکل  
این دو دایره مماس داخل

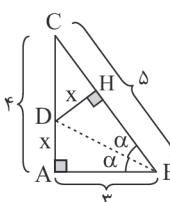
هستند، پس فقط یک نقطه با شرایط گفته شده وجود دارد.

(هندسه دهم، صفحه ۱۱)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

نقاطی که از A به فاصله ۲  
سانتی متر هستند، روی محیط  
دایرهای به مرکز A و شعاع  
۲ سانتی متر واقع اند و نقاطی که از d  
به فاصله ۲ قرار دارند روی دو خط  
۲ و  $\Delta'$  موازی  $\Delta$  و به فاصله ۲  
سانتی متر از خط d واقع اند. فقط  
نقطه M و N هستند که هم از  
به فاصله ۲ سانتی متر هستند، هم  
از خط d.

(هندسه دهم، صفحه ۱۶)



۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم فاصله هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع  
زاویه به یک فاصله است. پس:

$$AD = DH = x$$

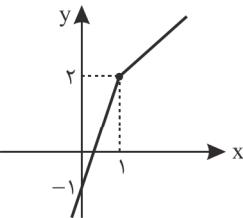
$$AB = BH = 3$$

(دو مثلث قائم الزاویه  $\triangle BHD$  و  $\triangle ABD$  به حالت وتر و یک زاویه حاده  
هم‌نهشت هستند).

$$DC = AC - AD = 4 - x$$

$$CH = BC - BH = 5 - 3 = 2$$

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.



(حسابان یازدهم، صفحه ۲۷)

$$y = 2x - |x - 1| = \begin{cases} 3x - 1 & x < 1 \\ x + 1 & x \geq 1 \end{cases}$$

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

تعداد مربع‌های رنگی در شکل  $n$  برابر  $[n]$  است.

$$n + [n] = 25 \Rightarrow n = 17$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۷)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$a_n = an + b \Rightarrow \begin{cases} 3a + b = 14 \\ 7a + b = 26 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = 5 \end{cases}$$

$$a_{15} + a_{20} = (45 + 5) + (60 + 5) = 115$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۶)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$3, a_1, \dots, a_n, 136$$

$$\begin{cases} a_n - a_1 = 119 \\ a_n + a_1 = 136 + 3 = 139 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_n = 129 \\ a_1 = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow d = 7 \Rightarrow 129 = 3 + n \times 7 \Rightarrow n = 18$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۳)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$a_n = an^r + bn + c$$

$$\begin{cases} 9a + 3b + c = 22 \\ 25a + 5b + c = 52 \\ a = \frac{1}{4}(a + b + c) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 16a + 2b = 30 \\ 28a + 4b = 52 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -1 \Rightarrow a_{10} = 10a + 10b + c = 197 \\ c = 7 \end{cases}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۰)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$a^r = 8 \times 18 \Rightarrow a = 12 \Rightarrow q = \frac{3}{2}$$

$$S_\ell = \frac{\lambda((\frac{3}{2})^{\ell} - 1)}{\frac{3}{2} - 1} = 16(\frac{3^{\ell} - 2^{\ell}}{64}) = \frac{1}{4}(729 - 64) = 166/25$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۵)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} a_1 q^r = 4 \\ a_1 q^n = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 = \lambda \sqrt{2} \\ q = \frac{1}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

$$\frac{a_1(q^{rn} - 1)}{q - 1} = \frac{1}{16} \times \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1} \Rightarrow q^{rn} + 1 = \frac{1}{16} \Rightarrow (\frac{1}{\sqrt{2}})^n = \frac{1}{16} \Rightarrow n = 8$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۵)





پایه دوازدهم . آزمون ۱ . پاسخنامه ریاضی فیزیک

مرکز تحصیلی آموزش مدرس برتر

از طرف دیگر شرط وجود مثلث ABC آن است که:

$$a < b + c \Rightarrow \frac{2S}{h_a} < \frac{2S}{h_b} + \frac{2S}{h_c} \Rightarrow \frac{1}{h_a} < \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c}$$

$$4x - 1 < (2x + 1) + (x + 1) \Rightarrow x < 2$$

$$b < a + c \Rightarrow \frac{2S}{h_b} < \frac{2S}{h_a} + \frac{2S}{h_c} \Rightarrow \frac{1}{h_b} < \frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_c}$$

$$\Rightarrow 2x + 1 < (4x - 1) + (x + 1) \Rightarrow x > \frac{1}{3}$$

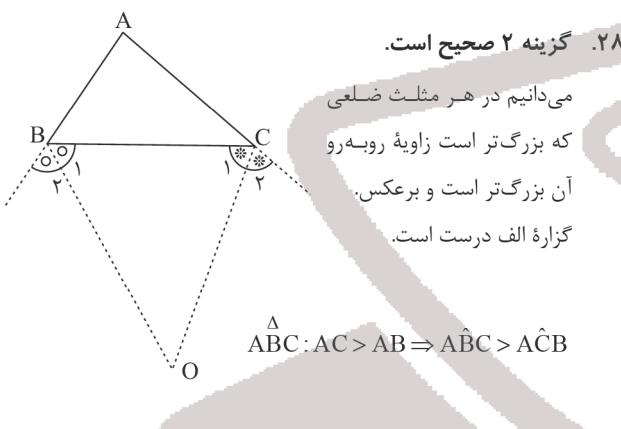
$$c < a + b \Rightarrow \frac{2S}{h_c} < \frac{2S}{h_a} + \frac{2S}{h_b} \Rightarrow \frac{1}{h_c} < \frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b}$$

$$\Rightarrow x + 1 < (4x - 1) + (2x + 1) \Rightarrow x > \frac{1}{5}$$

پس حدود تغییرات x به صورت  $x < \frac{1}{3}$  است. در نتیجه x اعداد

طبیعی ۱ و ۲ را می‌تواند اختیار کند.

(هندسه دهم، صفحه ۳۷)



گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم در هر مثلث ضلعی که بزرگ‌تر است زاویه روبرو آن بزرگ‌تر است و برعکس.  
گزاره الف درست است.

$$\Delta ABC : AC > AB \Rightarrow A\hat{B}C > A\hat{C}B$$

$$A\hat{B}C > A\hat{C}B \Rightarrow 180^\circ - 2B > 180^\circ - 2C$$

گزاره ب درست است.

$$\Rightarrow B < C \Rightarrow C\hat{B}O < B\hat{C}O$$

گزاره ج نادرست است.

$$\Delta BOC : OB > OC$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

گزینه ۲ صحیح است.

گزاره‌های الف و ب قضیه هستند ولی عکس آنها درست نیست، پس نمی‌توانند یک قضیه دوشرطی باشند.

گزاره ج یک قضیه است و عکس آن درست است، پس یک قضیه دوشرطی است.

(هندسه دهم، صفحه ۳۵)

گزینه ۳ صحیح است.

منظور از تعریف ارائه شده این است که اگر  $j+i$  زوج باشد درایه‌ها به شکل  $i+j+2a$  و اگر  $j+i$  فرد باشد درایه‌ها به صورت  $j-i$  هستند.

با نوشتن  $\Delta DCH$  داریم:

$$DC^2 = CH^2 + DH^2 \Rightarrow (4-x)^2 = 2^2 + x^2$$

$$\Rightarrow 16 - 8x + x^2 = 4 + x^2 \Rightarrow 12 = 8x \Rightarrow x = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۲)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$x^2 - 5x - 24 = 0 \Rightarrow (x-8)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ x = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB = 8$$

برای رسم عمودمنصف، طول شعاع دایره‌های رسم شده باید از نصف

طول پاره خط یعنی  $\frac{8}{2} = 4$  بیشتر باشد. ( $R > 4$ )

پس مقادیر طول شعاع که قابل قبول نیستند و طبیعی هستند، عبارت‌اند از:

$$R = 1, 2, 3$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۳)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

نقاطه تلاقی عمودمنصف‌های اضلاع هر مثلث از سه رأس مثلث به یک فاصله است. پس اگر O نقطه تلاقی عمودمنصف‌های مثلث متساوی الساقین ABC باشد، آنگاه OA = OB = OC = 5 است.

فاصله O از ضلع AB برابر با طول عمود OH است. مسلماً

عمودمنصف AB است، پس  $AH = BH = \frac{AB}{2} = 3$  است. بنابراین:

$$\Delta OAH : OA^2 = AH^2 + OH^2 \rightarrow \frac{OA=5}{AH=3} \rightarrow 25 = 9 + OH^2$$

$$\Rightarrow OH^2 = 16 \Rightarrow OH = 4$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

قطرهای متوازی‌الاضلاع هم دیگر را نصف می‌کنند. مسلماً اگر متوازی‌الاضلاع ABCD وجود داشته باشد لازم است مثلث  $\Delta AOB$  قابل ترسیم باشد ولی  $OB + OA \not\leq AB$ . پس

مثلث  $\Delta AOB$  و در نتیجه متوازی‌الاضلاع ABCD وجود ندارد.

(هندسه دهم، صفحه ۱۵)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

اگر  $h_c, h_b$  و  $h_a$  ارتفاع‌های مثلث ABC باشند، آنگاه داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} a \cdot h_a = \frac{1}{2} b \cdot h_b = \frac{1}{2} c \cdot h_c \Rightarrow a = \frac{2S}{h_a}, b = \frac{2S}{h_b}, c = \frac{2S}{h_c}$$



## ۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

یک درایه از حاصل ضرب سه ماتریس را به صورت زیر به دست می آوریم.

(ستون زام B (B سطر آم A (A سطر آم C = درایه سطر آم و ستون زام  
بنابراین:

CAB سوم سطر A (B سطر دوم C = درایه سطر دوم و ستون سوم

$$= \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} = [3-2-2] = [-1]$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۰)

## ۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I$$

$$A^2 = I \xrightarrow{\times A} A^3 = A$$

بنابراین اگر ماتریس A به توان عدد طبیعی و زوج برسد، حاصل برابر با I و اگر ماتریس A به توان عدد طبیعی و فرد برسد، حاصل برابر با A می شود.

$$A + A^2 + \dots + A^{14+1} = A + I + A + I + \dots + A + I + A$$

$$= 14 \cdot (A + I) + A$$

$$= 14 \cdot 1A + 14 \cdot I = \begin{bmatrix} 14 & 0 & 0 \\ 0 & 14 & 0 \\ 0 & 0 & 14 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 0 & 0 \\ 0 & 14 & 0 \\ 0 & 0 & 14 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه های ماتریس بالا برابر با  $14 \cdot 1 + 0 + 0 - 1 = 14$  است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۰)

## ۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

می دانیم ضرب ماتریس ها در حالت کلی خاصیت جابه جایی ندارند.

بنابراین:

$$(A + B)^T = (A + B)(A + B) = A^T + B^T + AB + BA$$

$$\Rightarrow (A + B)^T = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ -3 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 7 & 3 \\ 9 & 7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 & 6 \\ 6 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13 & 12 \\ 12 & 13 \end{bmatrix}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۱)

## ریاضیات گستاخ

## ۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

ترکیب شرطی وقتی نادرست است که فرض درست و حکم نادرست باشد

پس  $p \Leftrightarrow q$  درست (یعنی p و q همازش) و  $p \vee r$  نادرست است.

(یعنی p و r هر دو نادرست) پس p و q و r هر سه نادرست هستند.

p	q	r	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$\sim q$	$\sim q \Rightarrow p$
ن	ن	ن	ن	د	د	ن

پس به ترتیب نادرست و درست هستند.

(آمار و احتمال، صفحه های ۷ تا ۱۲)

ابتدا درایه های ماتریس A را مشخص می کنیم.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+1+2a & 2-1 & 1+3+2a \\ 1-2 & 2+2+2a & 3-2 \\ 3+1+2a & 2-3 & 3+3+2a \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2+2a & 1 & 4+2a \\ -1 & 4+2a & 1 \\ 4+2a & -1 & 6+2a \end{bmatrix}$$

$$A = (2+2a) + (4+2a) + (6+2a) = 24 \Rightarrow 6a = 12 \Rightarrow a = 2$$

$$A = (2+2a) + (-1) + (4+2a) = 5+4a = 5+4(2) = 13$$

(هندسه دوازدهم، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

## ۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) ماتریس قطری C، ماتریسی است که همه درایه های بالا و پایین قطر اصلی آن صفر است و با توجه به تعریف گفته شده برای ماتریس C داریم:

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$CI = IC = C$$

(۳) چون جمع و تفریق در ماتریس های هم مرتبه انجام پذیر است پس I و C ماتریس های مربعی مرتبه ۳ هستند.  
با حل دستگاه معادلات، A و B مشخص می شوند.

$$\begin{cases} 2A + 2B = 3I \\ 3A - 2B = C \end{cases} \xrightarrow{\begin{array}{l} \times 2 \\ \times 3 \end{array}} \begin{cases} 4A + 6B = 6I \\ 9A - 6B = 3C \end{cases} \xrightarrow{\begin{array}{l} + \\ - \end{array}} 13A = 3C + 6I$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{13}(3C + 6I)$$

$$\begin{cases} 2A + 2B = 3I \\ 2A - 2B = C \end{cases} \xrightarrow{\begin{array}{l} \times 3 \\ \times 2 \end{array}} \begin{cases} 6A + 6B = 9I \\ 6A - 4B = 2C \end{cases} \xrightarrow{\begin{array}{l} - \\ - \end{array}} 12B = 9I - 2C$$

$$\Rightarrow B = \frac{1}{12}(9I - 2C)$$

$$A + B = \frac{1}{13}(3C + 6I) + \frac{1}{12}(9I - 2C)$$

بنابراین:

$$A + B = \frac{1}{13}(15I + C) = \frac{1}{13} \left( \begin{bmatrix} 15 & 0 & 0 \\ 0 & 15 & 0 \\ 0 & 0 & 15 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \right)$$

$$\Rightarrow A + B = \frac{1}{13} \begin{bmatrix} 16 & 0 & 0 \\ 0 & 17 & 0 \\ 0 & 0 & 18 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه های A + B برابر است با:

$$\frac{1}{13}(16 + 17 + 18) = \frac{51}{13}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

## ۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

از تساوی ماتریسی داده شده نتیجه می گیریم:

$$\begin{bmatrix} 4 & m \\ 5 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4a_1 \\ 4a_2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 4a_1 + ma_1 \\ 5a_2 + 2a_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4a_1 \\ 4a_2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a_1 + ma_1 = 4a_1 \\ 5a_2 + 2a_1 = 4a_2 \end{cases} \quad (۱) \quad (۲)$$

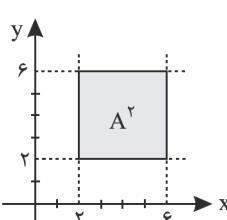
$$\xrightarrow{(۲) - (۱)} a_2 = 2a_1 \xrightarrow{(۱)} 4(2a_1) + ma_1 = 4a_1$$

$$\Rightarrow ma_1 = -4a_1 \xrightarrow{a_1 \neq 0} m = -4$$

(هندسه دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

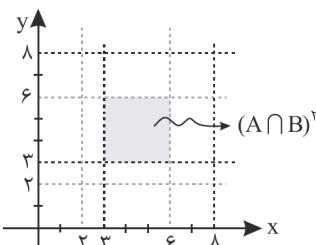


۴۳. گزینه ۴ صحیح است.



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

$$A \cap B = [3, 6]$$



$$\Rightarrow S(A' - B') = 4^2 - 3^2 = 16 - 9 = 7$$

(آمار و احتمال، صفحه ۳۷)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$1+2+3+4+5+6=21$$

برای اثبات نادرستی از مثال نقض استفاده می‌کنیم.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۳)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$k = a(a+1) \Rightarrow 4k + 1 = 4a(a+1) + 1$$

$$= 4a^2 + 4a + 1 = (2a+1)^2$$

گزینه‌های دیگر، مثال نقض دارند:

$$1) a = 1, b = 2 \Rightarrow a \times b = 2$$

$$3) a = 1, b = 2 \Rightarrow 4k + 1 = (4 \times 1 \times 2) + 1 = 9$$

$$4) a = 1, b = 2 \Rightarrow 4k - 1 = (4 \times 1 \times 2) - 1 = 7$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۳)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$n = 7k \Rightarrow n^2 - 3n + 7 = (7k)^2 - 3(7k) + 7$$

$$= 49k^2 - 6k + 6 + 1 = 2(\cancel{7k^2} - \cancel{3k} + 3) + 1 = 2q_1 + 1$$

$$n = 7k + 1 \Rightarrow n^2 - 3n + 7 = (7k + 1)^2 - 3(7k + 1) + 7$$

$$= 49k^2 + 4k + 1 - 6k - 3 + 7 = 49k^2 - 2k + 4 + 1$$

$$= 2(\cancel{7k^2} - k + 2) + 1 = 2q_2 + 1$$

$$\Rightarrow |q_2 - q_1| = |(7k^2 - k + 2) - (7k^2 - 3k + 3)| = |2k - 1|$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۳)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} (p \vee q) \Rightarrow r &\equiv \sim(p \vee q) \vee r \\ &\equiv (\sim p \wedge \sim q) \vee r \\ &\equiv (\sim p \vee r) \wedge (\sim q \vee r) \\ &\equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r) \end{aligned}$$

(آمار و احتمال، صفحه های ۹ و ۱۰)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

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

(آمار و احتمال، صفحه ۹)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

$\{1, 2\} = \{2, 1\}$  ، پس می‌توانیم یکی از آن‌ها را از مجموعه اصلی کنار بگذاریم. هیچ‌کدام از زیرمجموعه‌های  $A$  و  $B$  نمی‌توانند تهی باشند پس  $1 \cup 2$  نادرست است. از طرفی اجتماع  $4$  زیرمجموعه باید برابر با مجموعه اصلی باشد، پس گزینه  $4$  درست است.

(آمار و احتمال، صفحه ۳)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$A \cap B \subseteq A \cup B \rightarrow (A \cap B) \cap (A \cup B) = A \cap B$$

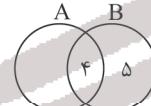
$$\xrightarrow{\text{از زیرمجموعه}} n(A \cap B) = 4$$

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

$$\xrightarrow{\text{از زیرمجموعه}} n(B) = 5$$

پس  $n(B) = 9$ 

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



$$\xrightarrow{\text{زیر مجموعه دو عضوی دارد.}} n(B - A) = 5$$

(آمار و احتمال، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

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

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

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

$$= B' \cup \underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} = B'$$

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

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

(آمار و احتمال، صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$A \subseteq B \Rightarrow A \cap C \subseteq B \rightarrow (A \cap C) - B = \emptyset$$

$$C \subseteq B \Rightarrow A \cup C \subseteq B \rightarrow (A \cup C) \cap B = A \cup C$$

$$\Rightarrow \emptyset \cup [(A \cup C) \cap A'] = \underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cup (C \cap A') = C - A = C$$

(آمار و احتمال، صفحه های ۲۷ تا ۳۰)



# مرکز تحصیلی آموزش مدارس برتر

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد غلط است.

(الف) سال نوری واحد فرعی طول است.

(ب) مدل هسته‌ای توسط رادرفورد ارائه شد.

(ج) یک متر یک ده میلیونیوم فاصله استوا تا قطب شمال است.

$$(د) \text{ یکای فرعی فشار } \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2} \text{ است.}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} a &= ۳ \frac{\text{km}}{\text{min}^2} = ? \frac{\text{mile}}{\text{h}^2} \Rightarrow ۳ \times ۱ \cdot \frac{\text{m}}{\text{min}^2} = ? \times \frac{۱/۸ \times ۱ \cdot \text{m}}{(۶ \cdot \text{min})^2} \\ &? = \frac{۳ \times ۳۶۰۰}{۱/۸} = ۶۰۰۰ \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \frac{\Delta h}{\Delta t} &= ۱/۶۴ \frac{\text{cm}}{۱۶ \text{day}} = ۰/۵۴ \frac{\text{cm}}{\text{day}} \\ &= ۰/۵۴ \times \frac{۱ \cdot \mu\text{m}}{۲۴ \times ۶۰ \text{min}} = \frac{۵۴۰۰}{۲۴ \times ۶۰} \frac{\mu\text{m}}{\text{min}} = \frac{۹۰}{۲۴} \frac{\mu\text{m}}{\text{min}} \\ &\Rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{۳}{۸} = ۳/۷۵ \frac{\mu\text{m}}{\text{min}} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

کمیت‌های فشار، انرژی، شار مغناطیسی و جریان الکتریکی اسکالار هستند و فقط در گزینه ۴ تمام کمیت‌ها برداری هستند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶ و ۷)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم چگالی مواد از جمله فلزات به جرم و حجمشان بستگی ندارد و با برداشتن بخشی از ماده به همان نسبت حجمش کاهش می‌یابد و چگالی ثابت می‌ماند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به نمودار داده شده، چگالی فلز B از A بیشتر است. نمودار حجم بر حسب جرم خط راستی با شیب آن عکس چگالی است. بنابراین شیب نمودار A باید از B بیشتر باشد، بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times ۳ \times ۱۲۵ = ۵۰۰ \text{ cm}^3$$

چون حفره ۲۰ درصد حجم کره را تشکیل داده، پس حجم فلز باید ۸۰ درصد کل حجم کره باشد.

$$V_{\text{فلز}} = \frac{8}{100} \times ۵۰۰ = ۴۰۰ \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۸۰}{۴۰} = ۲ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = ۲ \frac{۱ \cdot \text{kg}}{۱ \cdot \text{Lit}} = ۲ \frac{\text{kg}}{\text{Lit}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

در روش برهان خلف فرض می‌کنیم که حکم نادرست است و سپس با استفاده از قوانین منطق گزاره‌ها و دنباله‌ای از استدلال‌های درست و مبتنی بر فرض، به یک نتیجه غیرممکن یا نتیجه متصاد با فرض می‌رسیم و از آن جا (با توجه به منطقی بودن همه مراحل) معلوم می‌شود که فرض نادرست بودن حکم باطل است و درستی حکم ثابت می‌شود.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۵)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$(a+b)^2 + \frac{3b^2}{4} = a^2 + ab + \frac{b^2}{4} + \frac{3b^2}{4} = a^2 + ab + b^2$$

گزینه ۲: اگر  $a < 0$ ، سمت راست نادرست ولی سمت چپ درست است.

گزینه ۳: اگر  $a = -2$  و  $b = -2$  باشد، سمت راست درست ولی سمت چپ نادرست است.

گزینه ۴: اگر  $x = 0$  و  $y = 1$  باشد، سمت راست نادرست ولی سمت چپ درست است.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۷)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \Rightarrow a+b \geq 2\sqrt{ab}$$

$$\Leftrightarrow a - 2\sqrt{ab} + b \geq 0 \Leftrightarrow (\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 \geq 0$$

این یک رابطه بدیهی است.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۷)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

با برهان خلف ثابت می‌کنیم  $A$  همواره زوج است. چون اگر فرض کنیم  $A$  فرد باشد، تمام پرانتزها فرد و در نتیجه جمع آن‌ها نیز فرد است اما:

$$(a_1 - b_1 + 1) + (a_2 - b_2 + 1) + (a_3 - b_3)$$

$$\Rightarrow (a_1 + a_2 + a_3) - (b_1 + b_2 + b_3) + ۲ = ۲$$

تناقض حاصل نشان می‌دهد خلف حکم باطل و خود حکم درست است.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۶)

## فیزیک

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$T = ۲\pi \sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow C = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$$

چون  $4\pi^2$  واحد ندارد واحد  $C$  همان  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است که از جنس شتاب است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶ و ۷)

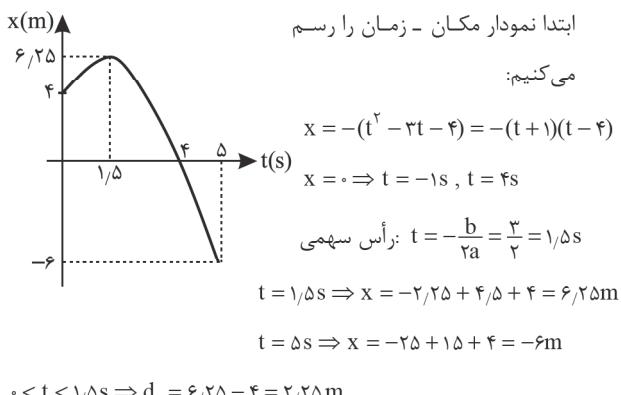
۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$m = ۹۵ \times ۲۰۰ \times ۱0^{-۶} \text{ kg} = ۱۹۰۰ \times ۱0^{-۶} \text{ kg} = ۱/۹ \times ۱0^{-۶} \text{ kg}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)



۶۴. گزینه ۴ صحیح است.



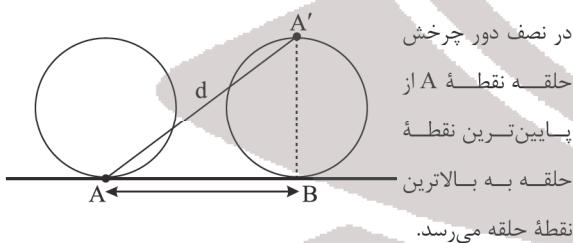
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷ و ۸)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

نمودار دارای ۲ نقطه کمینه نسبی و ۲ نقطه بیشینه نسبی است، پس جهت حرکت ۴ بار عوض شده است. همچنین محور زمان ۲ بار قطع شده است. بنابراین جهت بردار مکان ۲ بار عوض شده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.



$$AB = \frac{1}{2}(2\pi R) = \pi R = 3 \times 10 = 30\text{ cm}$$

$$A'B = \gamma R = 20\text{ cm}$$

$$AA' = d = \sqrt{20^2 + 20^2} = 10\sqrt{13}\text{ cm}$$

$$V_{av} = \frac{10\sqrt{13}}{2/5} = 4\sqrt{13}\text{ cm/s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$V_{av} = \frac{d - \frac{d}{4}}{t_1 + t_2} = \frac{\frac{3d}{4}}{\frac{d}{60} + \frac{d}{40}} = \frac{\frac{3d}{4}}{\frac{d}{60} + \frac{d}{120}}$$

$$V_{av} = \frac{\frac{3d}{4}}{\frac{d}{120}} = \frac{\frac{3d}{4}}{\frac{d}{40}} = \frac{120}{4} = 30\text{ km/h}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

در صورتی توپ در آب فرو می‌رود که چگالی ظاهری آن با چگالی آب برابر شود.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{500}{V} \Rightarrow V = 500\text{ cm}^3$$

بنابراین باید حجم ظاهری توپ  $500\text{ cm}^3$  شود، یعنی باید  $300\text{ cm}^3$  از هوای داخل توپ خالی شود.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

چون چگالی مخلوط ۱۵ درصد کمتر از چگالی آب است، پس چگالی

$$\text{مخلوط باید } \frac{g}{cm^3} \text{ شود.}$$

$$V_1 : V_2 \quad \text{حجم الكل : جرم الكل}$$

$$m_1 : m_2 \quad \text{جرم الكل : جرم الكل}$$

$$\rho_T = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$0.85 = \frac{2 \times 1 + 0.85 V_2}{2 + V_2} \Rightarrow 1.7 + 0.85 V_2 = 2 + 0.85 V_2$$

$$0.85 V_2 = 0.3 \Rightarrow V_2 = 6\text{ Lit}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

نمودار مکان - زمان باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

(الف) تابع باشد.

(ب) ناپوستگی نداشته باشد.

(ج) شیب نمودار مکان - زمان نباید  $90^\circ$  درجه ( $\tan \alpha = \infty$ ) شود.

بنابراین گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نمی‌توانند درست باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۷)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم:

$$v = \gamma(t^2 - 4t + 3)$$

$$v = \gamma(t - 3)(t - 1)$$

$$\text{رأس سهمی } t = -\frac{b}{2a} = \frac{\lambda}{4} = 2s$$

$$t = 2s \Rightarrow v = \gamma(2 - 3)(2 - 1) = -2\frac{m}{s}$$

چون اندازه سرعت می‌تواند صفر شود حداقل تنیدی صفر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷ و ۸)



# مرکز تحصیلی آموزش مدارس برتر

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$v_1 = \frac{18^\circ}{3/6} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = \frac{126^\circ}{3/6} = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{35^\circ - 5^\circ}{3^\circ} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$d_1 = 12^\circ \times \frac{1}{6} = 2 \text{ km}$$

$$d_2 = 45 \times \frac{2}{6} = 15 \text{ km}$$

$$\frac{S_{av}}{V_{av}} = \frac{L}{d} = \frac{20 + 15}{20 - 15} = \frac{35}{5} = 7$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۴)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

چون دو متوجه در این جایه جایی تغییر جهت نداده اند، پس تندي متوسط و اندازه سرعت متوسط دو متوجه یکسان است. همچنانی جایه جایی دو متوجه در این جایه جایی در خلاف محور  $x$  ها است، پس سرعت متوسط دو متوجه در خلاف جهت محور  $x$  ها است. تندي متوسط یک کمیت اسکالار و عددی مثبت است. پس موارد الف، ب و ج درست و مورد د نادرست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷ تا ۹)

شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) نادرست؛ در بین ۸ عنصر فراوان در زمین و مشتری دو عنصر مشترک (O و S) وجود دارد.

۲) نادرست؛ از ۵۰ درصد بیشتر است.

۳) نادرست؛ خواص شیمیایی ایزوتوپ های یک عنصر یکسان است.

(شیمی دهم، صفحه های ۳ تا ۵)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

آ) نادرست؛  $H^3$  یک رادیوایزوتوپ طبیعی است.

ب) نادرست؛ شمار عناصر طبیعی و ساختگی به ترتیب ۹۲ و ۲۶ می باشد.

$$\frac{92}{26} \approx 3.54$$

پ) نادرست؛ نماد عنصر تکنسیم به صورت  $^{99}_{43} Tc$  می باشد.

ت) درست

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا اولین زمان برخورد نمودار با محور  $x$  ها را تعیین می کنیم.

$$\frac{t}{t_1} = \frac{1^\circ}{5^\circ} \Rightarrow t_1 = 3s$$

متوجه در بازه های زمانی  $t < 5s$  و  $12s < t < 15s$  خلاف محور حرکت کرده است. در این دو بازه در فواصل زمانی  $t < 3s$  و  $12s < t < 15s$  در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، پس مجموعاً ۶s متوجه در خلاف محور حرکت کرده و در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷ تا ۹)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

لحظه ای که متوجه تغییر جهت می دهد روی خط راستی است که بین دو لحظه  $t = 5s$  و  $t = 8s$  قرار دارد و چون شتاب در این بازه زمانی ثابت است، کافی است شبیه این خط را به دست آوریم.

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-5 - 10}{2} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱ و ۹)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

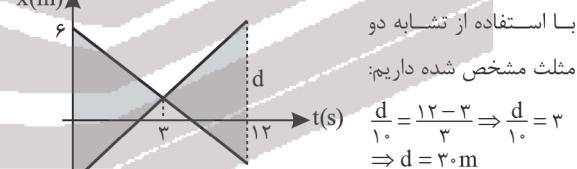
$$t = 10 \Rightarrow v = \frac{12}{10 - 6} = \frac{12}{4} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$5 < t < 10 \Rightarrow \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12 - 4}{10 - 5} = \frac{8}{5} = 1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{v}{\bar{v}} = \frac{3}{1.6} = \frac{15}{8}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷ تا ۹)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹ و ۱۰)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

در نقطه A بردار سرعت به سمت راست  $v_A$  و در نقطه B بردار سرعت به سمت چپ  $v_B$  است.

پس برای محاسبه بردار تغییر سرعت کافی است اندازه سرعت در نقاط A و B را جمع کنیم.

$$\Delta v = 2 + 2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4}{0.5} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)





پایه دوازدهم . آزمون ۱ . پاسخنامه ریاضی فیزیک

مرکز تحصیلی آموزش مدرس برتر

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$50 \cdot atom Ca \times \frac{40 amu}{atom Ca} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} g}{1 amu} = 2/32 \times 10^{-20} g$$

بار - A = شمار ذرات زیراتمی در هر یون تکاتومی

$$^{40}_{20} Ca^{2+} : 40 + 20 - 2 = 58 \Rightarrow 58 \times 20000 = 1160000$$

$^{64}_{29} Cu^{+}$  = شمار ذرات باردار موجود در هسته

$$\Rightarrow 1160000 = 29 \times x \Rightarrow x = 40000$$

(شیمی دهم، صفحه های ۵، ۱۵ و ۱۷)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

آ) نادرست؛ انرژی موج های رادیویی از ریزموچها کمتر است.

ب) درست

پ) درست؛ شمار خطوط هر کدام در محدوده مرئی برابر ۴ می باشد.

ت) نادرست؛ به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود، پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می دارد، نظر می گویند.

(شیمی دهم، صفحه های ۲۰ و ۲۳)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

آ) درست؛ رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب های آن زرد نگ است.

ب) درست

پ) نادرست؛ انرژی لایه های الکترونی به عدد اتمی وابسته است.

ت) درست؛ شمار عنصرهای دسته  $s$ ,  $p$ ,  $d$  و  $f$  جدول دوره ای به ترتیب ۱۴، ۳۶، ۴۰ و ۲۸ عنصر می باشد.

ث) نادرست؛ زیرلایه  $d$  در دوره ششم جدول دوره ای شروع به پر شدن می نماید.

(شیمی دهم، صفحه های ۲۲، ۲۳، ۲۴ و ۲۰)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

آ) درست



ب) درست

$$^{45}_{21} Sc : [Ar] 3d^1 4s^2 \Rightarrow \begin{cases} (3+2) \times 1 = 5 \\ (4+0) \times 2 = 8 \end{cases}$$

$$^{69}_{29} Ga : [Ar] 3d^1 4s^2 4p^1 \Rightarrow \begin{cases} (4+0) \times 2 = 8 \\ (4+1) \times 1 = 5 \end{cases}$$

پ) درست

ت) نادرست؛ آرایش الکترون - نقطه ای هلیم به صورت  $M^-$  می باشد و هلیم یک گاز نجیب (واکنش ناپذیر) است.

نکته: اگر آرایش الکترون - نقطه ای M به صورت  $M^-$  باشد، فرمول شیمیایی برミید آن به صورت  $MBr_6$  می باشد.

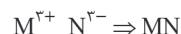
(شیمی دهم، صفحه های ۳۱ تا ۳۳ و ۳۵)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$A = Z + N = 27 \quad N - Z = 1 \quad \left\{ \begin{array}{l} \Rightarrow 27 = Z + 1 + Z \Rightarrow Z = 13 \end{array} \right.$$

$$^{37}_{20} Ca^{2+} e^- = 0.5 mol M^{n+} \times \frac{e^- / 2 \times 10^{23} M^{n+}}{1 mol M^{n+}} \times \frac{(13-n) e^-}{1 M^{n+}}$$

$$\Rightarrow n = 3 \Rightarrow M^{3+}$$



(شیمی دهم، صفحه های ۱۷ و ۱۸)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

مورد (الف) تکنسیم نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته ای می باشد و اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزا است.

مورد (ب) اورنیم با عدد جرمی ۲۳۵ فراوانی کمتر از ۷٪ درصد در مخلوط طبیعی دارد.

مورد (پ) نیمه عمر  $H^5$  از  $H^4$  بیشتر بوده و پایداری بیشتری دارد.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۸ تا ۱)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل جرم اتمی میانگین عنصر E عبارت است از:

$$\bar{M} = \frac{M_F_1 + M_F_2}{100} \Rightarrow \bar{M} = \frac{(6 \times 6) + (7 \times 94)}{100} = 6.94 amu$$

جرم اتمی میانگین D از جرم اتمی میانگین E بیشتر است، بنابراین:

$$\bar{M}_D = 6.94 + 3.86 = 10.8 amu$$

درصد فراوانی ایزوتوپ های  $D^{10}$  و  $D^{11}$  به صورت زیر محاسبه می شود:

$$10.8 = \frac{(10 \times F_1) + (11 \times (100 - F_1))}{100} \Rightarrow F_1 = 7.20, F_2 = 7.80$$

بنابراین ۸٪ درصد ایزوتوپ های D را ایزوتوپ های سنگین تر آن (دارای

شمار نوترون بیشتر) تشکیل می دهد.

$$40 \times \frac{8.0}{100} = 32$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

آ) نادرست؛ نماد الکترون به صورت  $-e^-$  می باشد.

ب) درست

پ) درست؛ و این گستره رنگی شامل بی نهایت طول موج از رنگ های گوناگون است.

ت) درست؛ هر اتم  $H^1$  دارای ۲ ذره زیراتمی و هر اتم  $Li^3$  دارای ۱۰ ذره زیراتمی است.

$$\text{ذره زیراتمی} = \frac{1 mol H}{1 g H} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 g H} \times \frac{2}{1 mol H} = 2 N_A$$

$$\text{ذره زیراتمی} = \frac{1 mol Li}{1 g Li} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 g Li} \times \frac{1}{1 mol Li} = \frac{1}{1} N_A$$

ث) نادرست



(شیمی دهم، صفحه های ۱۷، ۱۵، ۱۴ و ۱۹ تا ۲۴)

# مکتبه آموزش مدارس برتر

## پایه دوازدهم . آزمون ۱ . پاسخنامه ریاضی فیزیک



پ) درست؛ در سومین لایه اتم  $M_{15}$  الکترون وجود دارد و عنصر  $M_{27}^{Co}$  در گروه ۹ جدول دوره‌ای قرار دارد.

ت) درست؛ در اتم  $Co_{27}^{6}$  زیرلایه از الکترون پر شده‌اند.

$$\frac{27}{6} = 4/5$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۴)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

آ) نادرست؛ حداکثر شمار الکترون‌ها در هر لایه الکترونی از فرمول  $2n^2$  محاسبه می‌شود.

ب) نادرست؛ هرچه  $n+1$  بزرگ‌تر باشد، انرژی زیرلایه بیشتر است و اگر  $n+1$  برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با  $n$  بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد.

پ) درست؛ برای فشرده‌نویسی آرایش الکترونی  $Ti_{22}$  نماد شیمیایی گاز نجیب آرگون جایگزین بخشی از آرایش الکترونی می‌شود.

ت) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۹، ۳۱، ۳۲ و ۳۴)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

شمار الکترون‌ها در زیرلایه  $p$  اتم  $F_{9}$  برابر ۵ می‌باشد، بنابراین اتم  $M_{12}$  دارای ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های  $p$  خود می‌باشد و می‌تواند  $Ar_{18}$  یا عناصر دوره چهارم شامل  $K_{19}$  تا  $Zn_{30}$  باشد. به بیانی دیگر اتم  $M$  می‌تواند از دسته  $s$  یا  $d$  عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست؛  $Ar_{18}$  دارای ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های  $p$  خود می‌باشد.

۲) درست؛ از دوره سوم فقط  $Ar$  و از دوره چهارم ۱۲ عنصر را دربرمی‌گیرد.

۳) درست؛ زیرا گازهای نجیب یا فلزها نمی‌توانند آنیون تشکیل دهند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۷)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

دومین عنصر فلزی نسبتاً فراوان در زمین  $Mg$  (منیزیم) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

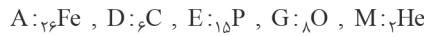
۱) درست؛ عناصرهای مانند هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، کلر، برم و ید در دما و فشار اتفاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دوatoms وجود دارند.

۲) درست

۳) درست؛  $Cu_{29}^{2+}$  دارای ۹ الکترون با  $=1$  می‌باشد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۲، ۳۷ و ۴۳)

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

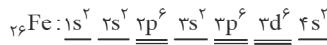


در اتم  $P_{15}$  الکترون با  $=1$  (در زیرلایه  $p$ ) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست؛ با توجه به  $O:_{8}$  و

۲) درست



۳) درست؛  $B:_{3}$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۲ و ۲۹ تا ۳۱)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

آ) درست؛ با توجه به فرمول شیمیایی منیزیم فسفید ( $Mg_3P_2$ ) و کلسیم اکسید ( $CaO$ )

ب) نادرست؛ اتم  $Li$  با از دست دادن  $1e^-$  و تشکیل کاتیون  $Li^+$  به آرایش گاز نجیب هلیم می‌رسد.

پ) درست؛ عنصر  $Ca$  ۲. و عنصرهای  $Sc_{21}$  تا  $Zn_{30}$  (به جز  $Cr_{24}$  و  $Cu_{29}$ ) دارای ۸ الکترون در زیرلایه‌های  $s$  خود می‌باشند.

ت) نادرست؛ بور فقط توانست طیف نشري خطی اتم هیدروژن را توجیه کند.

ث) درست؛ شمار عناصر دسته ۸ برابر ۱۴ و مجموع شمار عناصر واسطه دوره‌های چهارم و پنجم برابر ۲۰ می‌باشد.

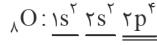
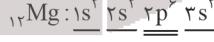
(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴، ۳۷، ۳۴ و ۳۹)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

عدد اتمی  $E$  برابر ۲۸ و عدد اتمی عنصر پس از آن  $Cu_{29}$  می‌باشد. در سومین لایه اتم میں ۱۸ الکترون وجود دارد.

۱) درست؛ از نئون برای این منظور استفاده می‌شود.

۲) درست؛ با توجه به آرایش الکترونی آنها:

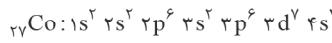


۳) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲، ۳۱، ۳۳ و ۴۳)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر  $M$  کبات ( $Co_{27}$ ) می‌باشد.



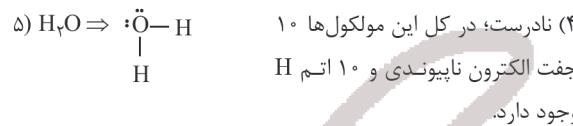
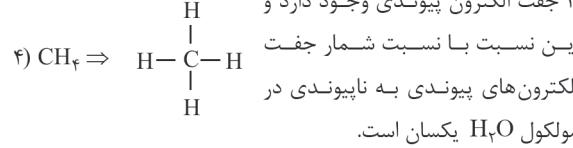
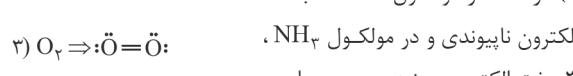
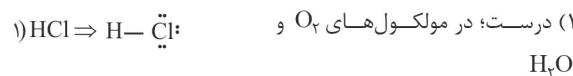
آ) نادرست؛ اتم  $M$  دارای ۸ الکترون با  $=1$  می‌باشد. از ۱۸ عنصر موجود در دوره چهارم به جز  $K_{19}$ ،  $Cr_{24}$  و  $Cu_{29}$ ، اتم سایر عناصر

این دوره دارای ۸ الکترون با  $=1$  می‌باشند.

ب) نادرست؛ هشتمین عنصر دسته  $p$ ،  $Si_{14}$  می‌باشد.



۹۳. گزینه ۴ صحیح است.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

آ) نادرست؛ در هر کدام از اتم‌های  $Br_{35}$  و  $Cu_{29}$  سه لایه الکترونی پرشده وجود دارد.

ب) درست؛  $MgBr_4$

پ) نادرست؛ در مولکول  $Br_{35}C_2$ . ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ت) درست؛ تفاوت عدد اتمی  $Br_{35}$  با  $Sc_{21}$  برابر ۱۴ می‌باشد.

ث) درست؛ در اتم  $Br_{35}^{8+}$  شمار نوترون‌ها برابر ۴۵ می‌باشد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ و ۳۷ تا ۴۱)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

به ازای تشکیل ۱ مول منیزیم سولفید ( $MgS$ ) ۲ مول الکترون دادوستد می‌شود:

$$\begin{aligned} ? \text{ mol MgS} &= \frac{1 \text{ mol } e^-}{6.02 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{1 \text{ mol } MgS}{1 \text{ mol } e^-} \\ &= 2/5 \text{ mol MgS} \end{aligned}$$

بنابراین در ۲ m gرم  $MgS$  مقدار ۵ مول  $MgS$  وجود دارد.

$$? \text{ mol MgS} \times \frac{2 N_A \text{ یون}}{1 \text{ mol MgS}} = 1.0 N_A \text{ یون}$$

$$? \text{ g } CO_2 = 1.0 N_A \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 N_A \text{ اتم}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 22.0 \text{ g } CO_2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۹ و ۳۷)