



## آزمون حل سنج یک - دفترچه سوالات ۱ - رشته ریاضی - دوازدهم

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰

### عنوان موارد امتحانی آزمون اختصاصی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | موارد امتحانی | تعداد سوال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخگویی |
|------|---------------|------------|----------|----------|--------------|
| ۱    | ریاضیات       | ۴۰         | ۱        | ۴۰       | ۶۰ دقیقه     |

| مدیر گروه                  |                                     | رسول دهقان                          |
|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| مسئول آزمون                |                                     | آرش ایرانشاهی                       |
| مسئولین اجرایی             |                                     | فرهاد کرد - مجتبی خلیلی             |
| صفحه آراء و مسئول تکنولوژی |                                     | محمد باقرزاده                       |
| نام درس                    | طراحان (اساتید)                     | ویراستاران (آقایان)                 |
| ریاضی و حسابان             | حسین شفیعزاده                       | امیر حسین سعادت                     |
| آمار و احتمال و گسسته      | علیرضا شریف خطیبی<br>احسان ایزدپناه | امیر حسین سعادت<br>محمد حسین اوصالی |
| هندسه                      | صبا مهدوی                           |                                     |



@hellisanj



## محل انجام محاسبات

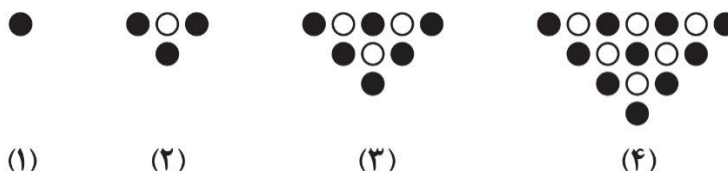
۱- در دنباله حسابی ... ،  $4+2a$  ،  $b$  ،  $12-2a$  واسطه هندسی بین جملات دوم و هجدهم برابر ۲۴ است مجموع ۲۰ جمله اول این دنباله کدام است ؟

- (۱) ۵۶۰ (۲) ۶۸۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۸۴۰

۲- در یک دنباله حسابی غیر ثابت مجموع ده جمله اول، چهار برابر جمله دهم است. جمله پنجم این دنباله، چند برابر جمله اول آن است؟

- (۱)  $\frac{7}{3}$  (۲)  $\frac{11}{4}$  (۳)  $\frac{11}{3}$  (۴)  $\frac{7}{4}$

۳- در الگوی شکل زیر، در شکل بیستم، چند درصد دایره‌ها رنگ شده‌اند؟



- (۱)  $\frac{54}{5}$  (۲)  $\frac{52}{5}$  (۳)  $\frac{56}{5}$  (۴)  $\frac{58}{5}$

۴- اگر دنباله ... ،  $40, a, b$  حسابی و دنباله ... ،  $40, a, b$  هندسی باشد، مجموع قدرنسبت‌های دو دنباله چقدر است؟ ( $a < 0$ )

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۴ (۳) ۳۰ (۴) ۲۸

۵- دهمین جمله الگوی درجه دوم ... ،  $48, b, 18, a, 4$  با چندمین جمله دنباله حسابی ... ،  $1, b+a$  برابر است؟

- (۱) هفتمین (۲) هشتمین (۳) نهمین (۴) دهمین

۶- جملات اول، دوم و پنجم یک دنباله حسابی به ترتیب برابر سه جمله ابتدایی یک الگوی درجه دوم‌اند. جمله پنجم الگوی درجه دوم، با جمله چندم دنباله حسابی برابر است؟

- (۱) پانزدهم (۲) شانزدهم (۳) هفدهم (۴) هجدهم

۷- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $ax^2 + 3x - 2 = 0$  و  $\frac{\beta^2}{\alpha}$  و  $\frac{\alpha^2}{\beta}$  ریشه‌های معادله  $8x^2 + bx - 8 = 0$  باشند، مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱) -۶۳ (۲) -۶۵ (۳) -۳۱ (۴) -۳۳

۸- خط  $x=2$  محور تقارن سهمی  $y = ax^2 + 6x + 1$  است. نمودار سهمی  $y = (2a+1)x^2 - x$  از کدام ناحیه مختصات عبور نمی‌کند؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

## محل انجام محاسبات

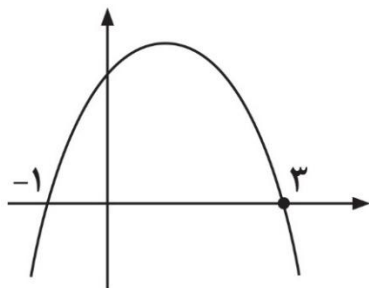
۹- ریشه‌های معادله  $x^2 + bx + c = 0$  از سه برابر هریک از ریشه‌های معادله  $3x = 1 + \frac{1}{x}$ ، دو واحد کمتر است.  $b + c$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۰- نمودار سهمی  $y = 2x^2 - 10x + m$  از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند. حداقل  $m$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{25}{2}$  (۲)  $\frac{25}{4}$  (۳)  $\frac{5}{2}$  (۴)  $\frac{5}{4}$

۱۱- نمودار سهمی  $f$  به صورت مقابل است. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $f(x) + f(\circ) = 0$  باشند، ریشه‌های کدام معادله زیر  $\alpha + 1$  و  $\beta + 1$  است؟



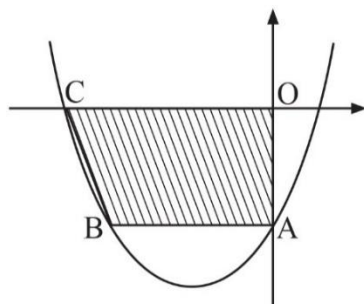
$$(1) x^2 - 3x = 0$$

$$(2) x^2 - 3x - 4 = 0$$

$$(3) x^2 - 4x = 0$$

$$(4) x^2 - 4x - 3 = 0$$

۱۲- نمودار سهمی  $f(x) = x^2 + 2x - 8$  به صورت زیر است. مساحت ذوزنقه هاشورخورده چقدر است؟



$$(1) 6$$

$$(2) 12$$

$$(3) 24$$

$$(4) 48$$

۱۳- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 + mx - 1 = 0$  و  $\alpha^2$  و  $\beta^2$  ریشه‌های معادله  $x^2 + nx - 8 = 0$  باشند حاصل  $m + n$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{47}{4}$  (۲)  $-\frac{45}{4}$  (۳)  $\frac{47}{4}$  (۴)  $\frac{45}{4}$

۱۴- به کمک کدام تبدیلات از نمودار  $y = 4f(\frac{x}{3})$  به  $y = 3f(\frac{x}{4})$  رسیده‌ایم؟

- (۱) انبساط افقی، انبساط عمودی  
(۲) انقباض افقی، انقباض عمودی  
(۳) انبساط افقی، انقباض عمودی  
(۴) انقباض افقی، انبساط عمودی

۱۵- تابع  $y = f(3 - \frac{x}{4})$  را نسبت به خط  $x = 2$  قرینه کرده و سپس یک واحد به سمت راست منتقل می‌کنیم ضابطه تابع بدست آمده کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

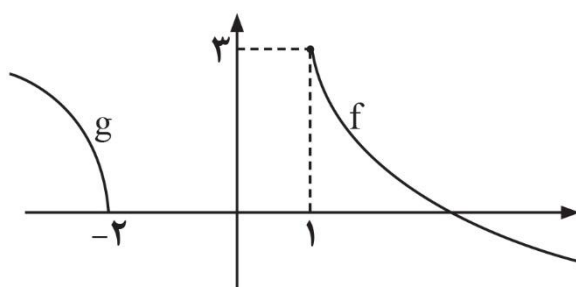
۱۶- با فرض  $f(x) = x^2 + 4x$ ، کدام تابع ثابت است؟

- (۱)  $y = f(4+x) - f(x)$   
 (۲)  $y = f(4-x) - f(x)$   
 (۳)  $y = f(x-4) - f(x)$   
 (۴)  $y = f(x-4) - f(-x)$

۱۷- نقطه  $A(\alpha, 3)$  روی نمودار  $y = 4 - 3f\left(\frac{-x}{2}\right)$  به کمک تبدیلات به نقطه  $A'(1, \beta)$  روی نمودار  $y = f(3-2x)$  رسیده است.  $\alpha - \beta$  را بیابید.

- (۱)  $\frac{4}{3}$   
 (۲)  $-\frac{5}{3}$   
 (۳)  $-\frac{7}{3}$   
 (۴)  $\frac{1}{3}$

۱۸- فقط به کمک دو تبدیل انتقال و قرینه‌یابی از نمودار  $f$  به نمودار  $g$  در شکل زیر رسیده‌ایم.



کدام گزینه صحیح است؟

- (۱)  $g(x) - f(-x-1) = 3$   
 (۲)  $g(x) + f(-x-1) = 3$   
 (۳)  $g(x) + f(-x+1) = 3$   
 (۴)  $g(x) - f(-x+1) = 3$

۱۹- تابع  $f(x) = \frac{2x}{x-1}$  را ابتدا نسبت به خط  $y = x$  و سپس نسبت به مبدا مختصات قرینه می‌کنیم و تابع  $y = g(x)$  بدست می‌آید. نقاط  $A$  و  $B$  نقاط تلاقی دو تابع  $f$  و  $g$  می‌باشند. اندازه پاره خط  $AB$  کدام است؟

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

۲۰- تابع  $f(x) = 3 - \sqrt{2-x}$  مفروض است. با کدام شرط نمودار تابع  $y = a - f(x+b)$  محورهای مختصات را قطع نمی‌کند؟

- (۱)  $b < -2$  ,  $a > 3$   
 (۲)  $a > 3$  ,  $b > 2$   
 (۳)  $b > 2$  ,  $a < -3$   
 (۴)  $a < -3$  ,  $b < -2$

۲۱- دو دایره به شعاع یکسان و مراکز  $O$  و  $Q$ ، در نقطه  $T$  مماس خارجند. وترهای  $TM$  و  $TN$  به ترتیب از دو دایره  $O$  و  $Q$  بر یکدیگر عموند. چهارضلعی  $MNQO$  کدام است؟

(۱) مستطیل

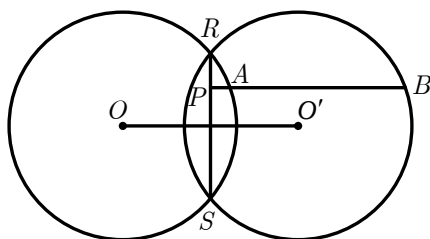
(۲) متوازی‌الاضلاع

(۳) لوزی

(۴) نامشخص

محل انجام محاسبات

۲۲- پاره خط  $RS$  وتر مشترک دو دایره هم‌نهشت  $O$  و  $O'$  می‌باشد. از نقطه‌ی  $P$  بر روی  $RS$ ، پاره خطی عمود بر آن رسم شده و دو دایره را در  $A$  و  $B$  قطع کرده است. کدام گزینه درباره نسبت  $\frac{AB}{OO'}$  صحیح است؟



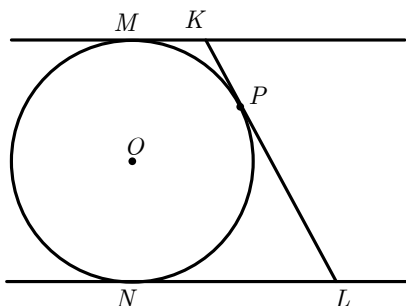
$$\frac{AB}{OO'} > 1 \quad (2)$$

$$\frac{AB}{OO'} < 1 \quad (1)$$

$$\frac{AB}{OO'} = 1 \quad (4)$$

$$1 < \frac{AB}{OO'} < 2 \quad (3)$$

۲۳- در شکل سه مماس بر دایره‌ای به مرکز  $O$  رسم شده است و دو تای آن‌ها موازی‌اند. کدام گزینه درباره زاویه  $\hat{KOL}$  صحیح است؟



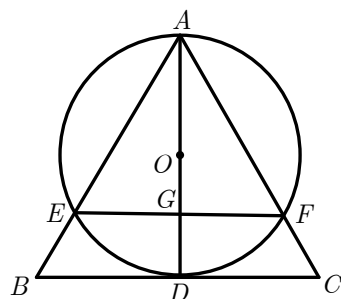
$$45^\circ \quad (1)$$

$$60^\circ \quad (2)$$

$$90^\circ \quad (3)$$

$$75^\circ \quad (4)$$

۲۴- ارتفاع  $AD$  از مثلث متساوی‌الاضلاع  $ABC$  قطر دایره به مرکز  $O$  می‌باشد. نسبت  $EF$  به  $BC$  کدام است؟

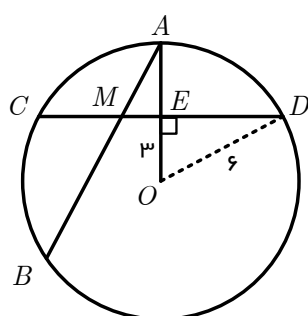


$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{3}{5} \quad (4)$$

$$\frac{4}{5} \quad (3)$$



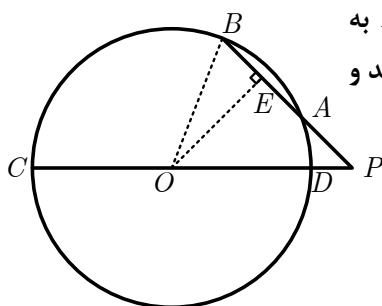
۲۵- در شکل مقابل، وتر  $CD$  رسم شده است و نقطه  $E$  وسط این وتر از مرکز دایره به فاصله ۳ واحد از مرکز دایره قرار دارد. از نقطه‌ی  $A$ ، وسط کمان  $CD$ ، وتر دلخواه  $AB$  رسم می‌شود و وتر  $CD$  را در  $M$  قطع می‌کند. مقدار  $AB \cdot AM$  کدام است؟

$$36 \quad (2)$$

$$40 \quad (1)$$

$$20 \quad (4)$$

$$30 \quad (3)$$



۲۶- در شکل قطر دایره را امتداد داده‌ایم تا پاره خط  $PC$  به طول ۷۷ ایجاد شود. اگر طول پاره خط  $PB$  برابر ۳۳ باشد و شعاع دایره برابر ۳۷ باشد، زاویه  $\hat{P}$  کدام است؟

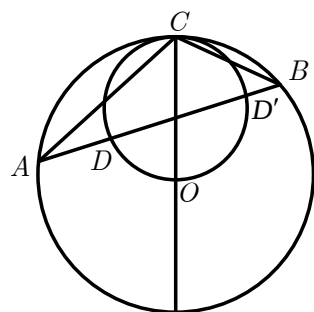
$$60^\circ \quad (2)$$

$$45^\circ \quad (1)$$

$$75^\circ \quad (4)$$

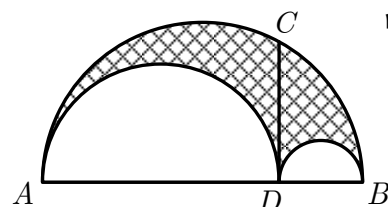
$$30^\circ \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



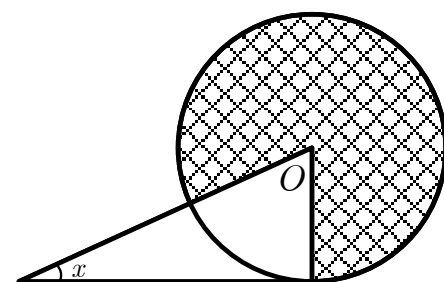
۲۷- مثلث  $ABC$  در دایره بزرگ محاط است و دایره کوچک، به قطر  $OC$  رسم شده است. اگر  $AD = 3$  و  $DB = 4$  باشد، آن گاه طول  $CD$  کدام است؟

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



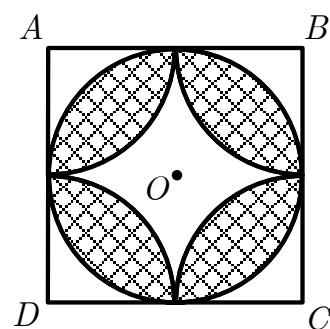
۲۸- در شکل اگر مساحت ناحیه هاشورخورده برابر  $27\pi$  باشد، طول پاره خط  $CD$  کدام است؟

- (۱)  $5\sqrt{3}$  (۲)  $6\sqrt{3}$   
(۳)  $9$  (۴)  $10$



۲۹- در شکل مقابل، مماسی بر دایره و امتداد یک شعاع آن، تشکیل یک مثلث داده‌اند. اگر شعاع دایره برابر ۴ و مساحت ناحیه هاشورخورده برابر  $14\pi$  باشد، زاویه  $x$  کدام است؟

- (۱)  $45^\circ$  (۲)  $60^\circ$   
(۳)  $30^\circ$  (۴)  $75^\circ$



۳۰- مربع  $ABCD$  به ضلع ۲ مفروض است. تقاطع چهار ربع دایره و دایره‌ی محاط در مربع، ناحیه هاشورخورده را ایجاد کرده است. مساحت این ناحیه کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

دانش‌آموزان اساتید «شریف خطیبی» و «پیش‌نماز»  
به این سری از سوالات (سری ۱) پاسخ دهند.

۳۱- چند عدد طبیعی مانند  $n$  در بازه‌ی  $[۱۴۴۴, ۲۰۲۳]$  وجود دارد که  $\frac{n^2(n+1)^2}{4}$  عددی زوج شود؟

(۱) ۲۸۹ (۲) ۲۹۰ (۳) ۲۹۱ (۴) ۲۹۲

۳۲- در چه تعداد از حالات زیر دو گزاره‌ی  $P$  و  $Q$  هم‌ارزند:

|                                    |                                           |                                            |
|------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| $n: P$ فرد است<br>$n^2: Q$ فرد است | $n: P$ مضرب ۹ است<br>$n^2: Q$ مضرب ۲۷ است | $x: P$ برابر ۲ است<br>$x^2: Q$ برابر ۴ است |
| (۱) ۰                              | (۲) ۱                                     | (۳) ۲                                      |

۳۳- برای اثبات این‌که از بین اعداد  $n, n+1$  و  $n+2$  یکی بر ۳ بخش پذیر است. از کدام رابطه‌ی هم‌ارزی استفاده می‌کنیم؟

(۱)  $(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$

(۲)  $(p \vee q \vee r) \Rightarrow s \equiv (p \Rightarrow s) \wedge (q \Rightarrow s) \wedge (r \Rightarrow s)$

(۳)  $(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \vee (q \Rightarrow r)$

(۴)  $(p \vee q \vee r) \Rightarrow s \equiv (p \Rightarrow s) \vee (q \Rightarrow s) \vee (r \Rightarrow s)$

۳۴- جاهای خالی جملات زیر با کدام گزینه به‌درستی تکمیل می‌شود؟  
«برای ..... حکم اگر  $A, B$  و  $C$  سه مجموعه باشند به‌طوری که  $A \cup B = A \cup C$ ، آنگاه  $B = C$  از ..... استفاده می‌کنیم.

(۱) اثبات- روش بازگشتی

(۲) اثبات- در نظر گرفتن تمام حالت‌ها

(۳) رد کردن- مثال نقض  $A = \{1, 2, 3\}$  و  $B = \{2, 3, 4\}$  و  $C = \{3, 4, 5\}$

(۴) رد کردن- مثال نقض  $A = \{1, 2, 3\}$  و  $B = \{2, 3\}$  و  $C = \{1, 3\}$

۳۵- فرض کنید  $a$  و  $b$  دو عدد حقیقی دلخواه باشند. حداقل مقدار  $k$  چقدر باشد تا بتوان درستی نامساوی  $a^2 + 5b^2 + k \geq a + b + 3ab$  را به‌روش اثبات بازگشتی نشان داد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- اگر  $x$  و  $y$  و  $z$  اعداد مثبت باشند، کمترین مقدار عبارت  $A$  به شکل زیر کدام است؟

$$A = \frac{3}{8}(x+y)(x+z)(y+z)$$

(۲)  $3xyz$

(۱)  $2xyz$

(۴)  $\frac{2}{3}xyz$

(۳)  $\frac{3}{2}xyz$

## محل انجام محاسبات

۳۷- در کدام گزینه دو حکم داده شده هم ارزند؟

(۱) " $n^2$  مضرب ۲۵ باشد" و " $n$  مضرب ۲۵ باشد."(۲) " $x + y = 1$ " و " $x^2 + y^2 = 1$ "(۳) " $\frac{a-b}{1-ab} > -1$ " با فرض  $0 < a < b < 1$  و " $(1-b)(a+1) > 0$ "(۴) " $y, x$  بر ۵ بخش پذیر باشند" و " $x + y$  بر ۵ بخش پذیر است."۳۸- برای اثبات درستی گزاره  $x^2 + \frac{5}{4}y^2 + 5z^2 \geq 2xy - 3xz + yz$  به روش بازگشتی بهرابطه  $(x - my)^2 + (x + nz)^2 + (y + kz)^2 \geq 0$  رسیده ایم. حاصل عبارت  $m + n - k$  کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) -۳ (۴) -۱

۳۹- به ازای چند عدد حقیقی و ناصفر  $a$  و  $b$  رابطه  $\frac{4}{a+b} = \frac{4}{a} + \frac{4}{b}$  برقرار است؟(۰  $a + b \neq$ )(۱) هیچ مقدار  $a$  و  $b$  (۲) فقط یک مقدار  $a$  و یک مقدار  $b$ (۳) هیچ مقدار  $a$  و یک مقدار  $b$  (۴) بی شمار مقدار برای  $a$  و  $b$ ۴۰- اگر  $m$  عددی گویا و  $n$  عددی گنگ باشد و  $\frac{m}{n}$  نیز عددی گویا باشد، چه تعداد از موارد

زیر لزوماً گنگ هستند؟

(الف)  $m^n$  (ب)  $mn^2 + m$  (ج)  $m^2 + 2n$  (د)  $3mn$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

دانش آموزان استاد «ایزدپناه» به این سری از سوالات (سری ۲) پاسخ دهند.

۳۱- گزاره‌ی  $[p \Rightarrow (q \wedge q)] \vee p$  هم ارز کدام گزاره است؟(۱)  $q \Rightarrow p$  (۲)  $p \Rightarrow q$ (۳)  $\sim p \Rightarrow q$  (۴)  $q \Rightarrow \sim p$ ۳۲- اگر گزاره‌ی  $p \Rightarrow q$  نادرست و گزاره‌ی  $\sim r$  درست باشد، کدام گزاره همواره درست است؟(۱)  $(\sim q \Leftrightarrow r) \Leftrightarrow p$  (۲)  $(p \vee q) \Rightarrow r$ (۳)  $(p \wedge q) \Rightarrow r$  (۴)  $(q \Rightarrow p) \Leftrightarrow r$ ۳۳- گزاره‌ی  $p \Rightarrow (p \Rightarrow (q \vee \sim r))$  هم ارز با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟ (T گزاره‌ی درست و F گزاره‌ی نادرست است.)(۱) p (۲) T (۳) F (۴)  $\sim p$

## محل انجام محاسبات

۳۴- گزاره  $[(q \Rightarrow p) \Rightarrow q] \wedge [p \Rightarrow (q \Rightarrow p)]$  هم‌ارز منطقی با کدام‌یک از گزاره‌های زیر

است؟

$$p \quad (۲)$$

$$T \quad (۱)$$

$$p \wedge q \quad (۴)$$

$$q \quad (۳)$$

۳۵- اگر  $p$  گزاره‌ی درست و  $q$  و  $r$  گزاره‌های دلخواه باشند، کدام‌یک از گزاره‌های زیر همیشه

درست است؟

$$(p \vee q) \Rightarrow (r \vee q) \quad (۲)$$

$$p \Rightarrow (q \wedge r) \quad (۱)$$

$$(p \wedge q) \Rightarrow (r \wedge q) \quad (۴)$$

$$r \Rightarrow (p \vee q) \quad (۳)$$

۳۶- چند عدد طبیعی مانند  $n$  در بازه‌ی  $[۱۴۴۴, ۲۰۲۳]$  وجود دارد که  $\frac{n^2(n+1)^2}{۴}$  عددی

زوج شود؟

$$۲۹۲ \quad (۴)$$

$$۲۹۱ \quad (۳)$$

$$۲۹۰ \quad (۲)$$

$$۲۸۹ \quad (۱)$$

۳۷- در چه تعداد از حالات زیر دو گزاره‌ی  $P$  و  $Q$  هم‌ارزند:

$x: P$  برابر ۲ است

$n: P$  مضرب ۹ است

$n: P$  فرد است

$x^2: Q$  برابر ۴ است

$n^2: Q$  مضرب ۲۷ است

$n^2: Q$  فرد است

$$۳ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$۱ \quad (۲)$$

$$۰ \quad (۱)$$

۳۸- برای اثبات این‌که از بین اعداد  $n$ ،  $n+1$  و  $n+2$  یکی بر ۳ بخش‌پذیر است. از کدام

رابطه‌ی هم‌ارزی استفاده می‌کنیم؟

$$(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r) \quad (۱)$$

$$(p \vee q \vee r) \Rightarrow s \equiv (p \Rightarrow s) \wedge (q \Rightarrow s) \wedge (r \Rightarrow s) \quad (۲)$$

$$(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \vee (q \Rightarrow r) \quad (۳)$$

$$(p \vee q \vee r) \Rightarrow s \equiv (p \Rightarrow s) \vee (q \Rightarrow s) \vee (r \Rightarrow s) \quad (۴)$$

۳۹- جاهای خالی جملات زیر با کدام گزینه به‌درستی تکمیل می‌شود؟

«برای ..... حکم اگر  $A$ ،  $B$  و  $C$  سه مجموعه باشند به‌طوری که  $A \cup B = A \cup C$ ، آنگاه

$B = C$ ، از ..... استفاده می‌کنیم.

(۱) اثبات- روش بازگشتی

(۲) اثبات- در نظر گرفتن تمام حالت‌ها

(۳) رد کردن- مثال نقض  $A = \{۱, ۲, ۳\}$  و  $B = \{۲, ۳, ۴\}$  و  $C = \{۳, ۴, ۵\}$

(۴) رد کردن- مثال نقض  $A = \{۱, ۲, ۳\}$  و  $B = \{۲, ۳\}$  و  $C = \{۱, ۳\}$

۴۰- فرض کنید  $a$  و  $b$  دو عدد حقیقی دلخواه باشند. حداقل مقدار  $k$  چقدر باشد تا بتوان

درستی نامساوی  $a^2 + 5b^2 + k \geq a + b + 3ab$  را به‌روش اثبات بازگشتی نشان داد؟

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$



## آزمون حلّی سنج یک - دفترچه سوالات ۲ - رشته ریاضی - دوازدهم

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سوال: ۳۵

### عنوان موارد امتحانی آزمون اختصاصی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | موارد امتحانی | تعداد سوال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخگویی |
|------|---------------|------------|----------|----------|--------------|
| ۱    | فیزیک         | ۲۰         | ۴۱       | ۶۰       | ۳۰ دقیقه     |
| ۲    | شیمی          | ۱۵         | ۶۱       | ۷۵       | ۱۵ دقیقه     |

|                            |                                   |                     |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| مدیر گروه                  | رسول دهقان                        |                     |
| مسئول آزمون                | آرش ایرانشاهی                     |                     |
| مسئولین اجرایی             | فرهاد کرد – مجتبی خلیلی           |                     |
| صفحه آراء و مسئول تکنولوژی | محمد باقرزاده                     |                     |
| نام درس                    | طراحان (اساتید)                   | ویراستاران (آقایان) |
| فیزیک                      | محمد جواد حیدری،                  | محمد حسین ابوالحسن  |
|                            | پوریا دیار کجوری، حسن محمدپور     | آرین احمدی          |
| شیمی                       | حسن ایزدی، سید صمد صفوی،          | امیر حسین مسلمی     |
|                            | محمد رضا زهره‌وند، مسعود خوش طینت | آرتین توسلی         |



@hellisanj

## محل انجام محاسبات

۴۱- اتومبیلی در مسیر حرکت خود وارد یک میدان به شعاع ۲۰ متر می شود. پس از طی  $\frac{3}{4}$  دور در راستای شعاع از میدان خارج شده و ۲۸ متر پس از آن متوقف می شود. نسبت جابه جایی به مسافت از لحظه ورود به میدان تا توقف نهایی کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

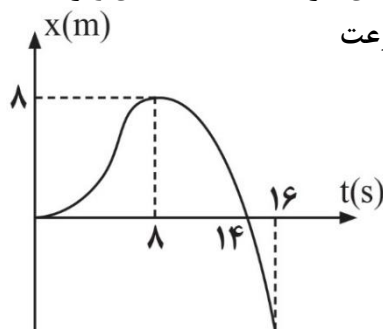


- (۱)  $\frac{13}{37}$   
(۲)  $\frac{13}{27}$   
(۳)  $\frac{13}{48}$   
(۴)  $\frac{13}{24}$

۴۲- طول عقربه های دقیقه شمار و ساعت شمار یک دیواری به ترتیب ۲۰ سانتی متر و ۱۰ سانتی متر است. نسبت تندی نوک عقربه دقیقه شمار به تندی نوک عقربه ساعت شمار کدام است؟

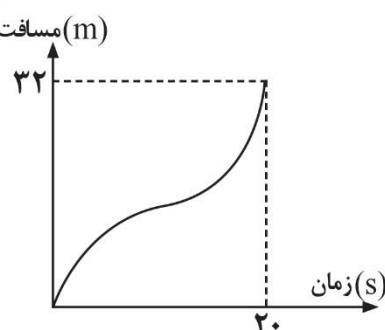
- (۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۲ (۴) ۸

۴۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، به شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه از اندازه سرعت متوسط آن بیشتر است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۴۴- نمودار مسافت طی شده بر حسب زمان متحرکی که از مبدأ مکان در جهت محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر جهت این متحرک در لحظه ای که در فاصله ۸ متری مبدأ قرار دارد عوض شود، بردار سرعت متوسط آن در ۲۰ ثانیه ابتدای حرکت در سیستم SI کدام است؟

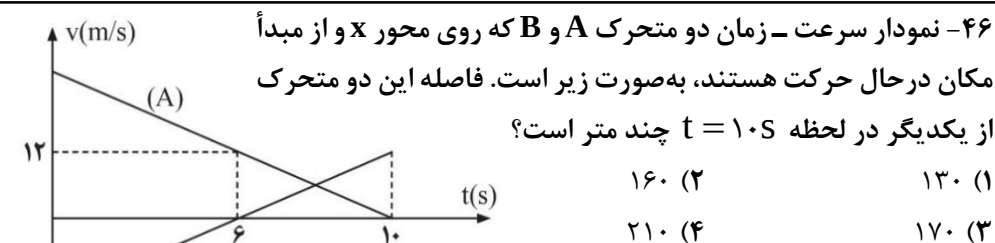


- (۱)  $-0.8\vec{i}$   
(۲)  $0.8\vec{i}$   
(۳)  $-1.6\vec{i}$   
(۴)  $1.6\vec{i}$

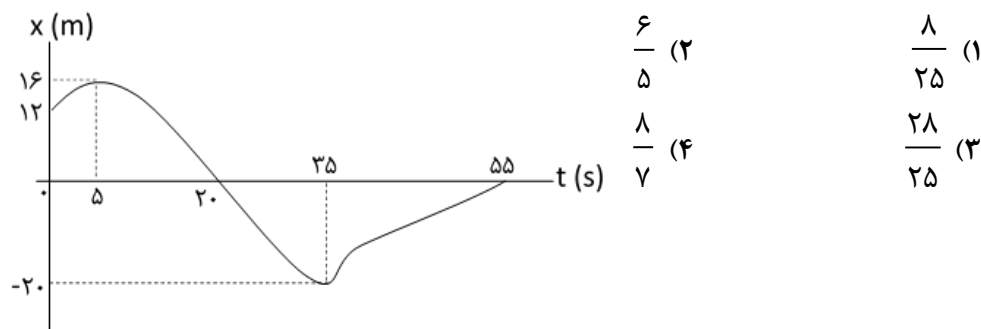
۴۵- معادله سرعت - زمان برای متحرکی که روی محور x در حال حرکت است به صورت  $v = 2t^3 - 12t^2 + 18t$  در SI است. این متحرک در طول حرکت چند بار تغییر جهت داده است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

## محل انجام محاسبات



۴۷- شکل زیر نمودار مکان - زمان چند ثانیه از حرکت کمک داوری را نشان می دهد که روی خط طولی زمین فوتبال حرکت کرده است. تندی متوسط کمک داور در بازه زمانی اولین لحظه تغییر جهت حرکت تا دومین لحظه صفر شدن بردار مکان چند متر بر ثانیه است؟



۴۸- توپی را از ارتفاع ۲۰ متری رها می کنیم. توپ پس از هر بار برخورد با زمین، به اندازه  $\frac{3}{4}$  دفعه قبل بالا می آید، تا جایی که توپ روی زمین ساکن به نظر برسد. تندی متوسط حرکت توپ از لحظه رها شدن آن از ارتفاع ۲۰ متری تا ساکن به نظر رسیدن روی زمین، چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن در همین بازه زمانی است؟

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

۴۹- معادله مکان - زمان جسمی در SI به صورت  $X = 14.2 - 2t + \frac{6}{\sqrt{t+1}}$  داده شده است. بزرگی سرعت متوسط جسم در بازه زمانی صفر تا ۴ s چند متر بر ثانیه است؟

|     |     |
|-----|-----|
| (۱) | صفر |
| (۲) | ۰/۵ |
| (۳) | ۱/۵ |
| (۴) | ۳   |

۵۰- متحرکی که روی محور x حرکت می کند، در لحظه  $t_1 = 1\text{ s}$  دارای بردار مکان  $\vec{d}_1 = -5\vec{i}$  در SI و دارای بردار سرعتی در خلاف جهت محور x است. این متحرک در لحظه  $t_2 = 6\text{ s}$  دارای بردار مکان  $\vec{d}_2 = 3\vec{i}$  است و بیشترین طول بردار مکان آن در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برابر ۸ متر است. کدام عبارت در مورد حرکت این متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  لزوماً درست نیست؟

(۱) بردار سرعت متوسط متحرک  $\frac{1}{6}\vec{i}$  در SI است.

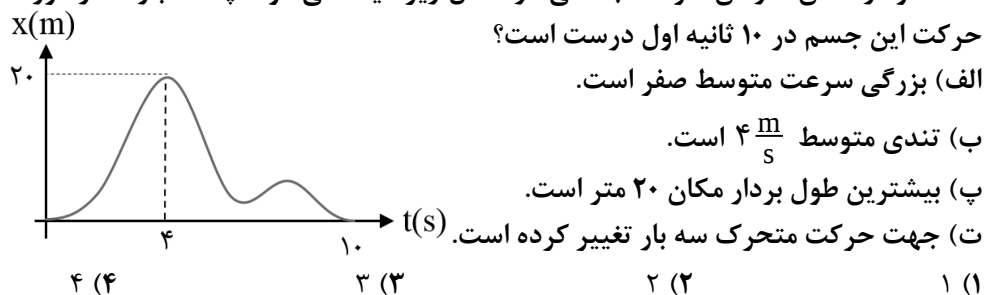
(۲) اگر جهت حرکت متحرک فقط یک بار تغییر کرده باشد، تندی متوسط آن  $\frac{2}{8}\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.

(۳) اگر جهت حرکت متحرک فقط دو بار تغییر کرده باشد، تندی متوسط آن بزرگتر از  $\frac{3}{6}\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.

(۴) اگر جهت حرکت متحرک فقط دو بار تغییر کرده باشد، تندی متوسط آن کوچکتر یا مساوی  $\frac{4}{8}\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.

محل انجام محاسبات

۵۱- نمودار مکان - زمان حرکت جسمی در شکل زیر دیده می شود. چند عبارت در مورد حرکت این جسم در ۱۰ ثانیه اول درست است؟  
الف) بزرگی سرعت متوسط صفر است.



ب) تندی متوسط  $4 \frac{m}{s}$  است.

پ) بیشترین طول بردار مکان ۲۰ متر است.

ت) جهت حرکت متحرک سه بار تغییر کرده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- چه تعداد از کمیت های زیر برداری هستند؟

شار مغناطیسی - فشار - وزن - تندی متوسط - جریان الکتریکی - نیروی الکتریکی

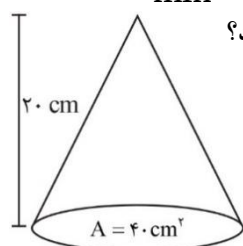
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۳- گرمایی که از طریق رسانش منتقل می شود از رابطه  $Q = K \frac{A \Delta T \cdot t}{L}$  به دست می آید

که در آن Q گرمای تبادل شده، A سطح مقطع جسم، L طول جسم،  $\Delta T$  اختلاف دمای بین دو جسم و t زمان تبادل گرماست. یکای K در SI چیست؟

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

۵۴- ظرفی به شکل مخروط روی زمین قرار دارد. اگر آب با آهنگ  $\frac{0.2 dm^3}{min}$  وارد این ظرف شود، چند ثانیه طول می کشد تا ظرف تا نصف ارتفاع آن پر شود؟



( $\pi = 3$ )

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵- شتاب گرانش در محلی  $\frac{9}{8} \frac{N}{kg}$  است. این شتاب بر حسب  $\frac{in}{min^2}$  (اینچ بر مربع دقیقه) چقدر است؟ ( $1 in = 2.54 cm$ )

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| $2.352 \times 10^6$ (۲) | $2.352 \times 10^4$ (۱) |
|-------------------------|-------------------------|

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| $1.4112 \times 10^6$ (۴) | $1.4112 \times 10^4$ (۳) |
|--------------------------|--------------------------|

۵۶- برای ساخت یک کره تو خالی از جنس مس با شعاع خارجی ۵ cm و ضخامت ۱ cm

چند گرم مس مورد نیاز است؟ ( $\rho_{Cu} = 9 \frac{g}{cm^3}$ ,  $\pi = 3$ )

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## محل انجام محاسبات

۵۷- مخلوطی از آب و یخ در ظرفی وجود دارد. با سرد کردن مخلوط، مقداری از آب یخ می‌زند و حجم مخلوط  $20 \text{ cm}^3$  تغییر می‌کند. تغییر حجم یخ چند سانتی‌متر مکعب است؟

$$(\rho_w = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_i = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۰۰

۵۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

(الف) اضافه کردن شوینده به آب، کشش سطحی آب را افزایش می‌دهد تا بتوانیم حباب‌های بزرگتری درست کنیم.

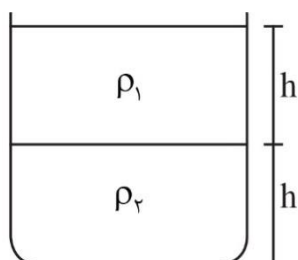
(ب) در دمای یکسان، کشش سطحی آب و جیوه یکسان هستند.

(پ) برای یک لوله موئین بسیار بلند، هرچه لوله موئین بیشتر در آب فرو برده شود، اختلاف ارتفاع آب داخل لوله و آب درون ظرف بیشتر می‌شود.

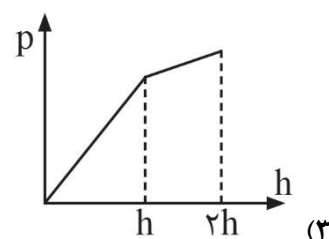
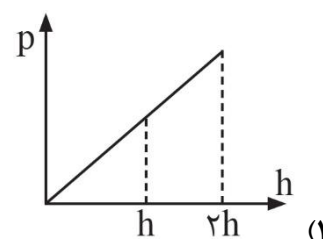
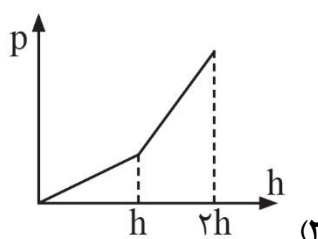
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۹- با مقدار جرم یکسانی از آهن، یک بار استوانه‌ای به شعاع قاعده  $a$  و بار دیگر مکعبی با ضلع  $a$  می‌سازیم و آن‌ها را روی سطح افقی قرار می‌دهیم. فشاری که در سطح زیر استوانه ایجاد می‌شود، چند برابر فشاری است که در سطح زیر مکعب ایجاد می‌شود؟

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



۶۰- دو مایع مخلوط نشدنی را در ظرفی ریخته‌ایم. نمودار فشار مایع بر حسب فاصله از سطح آزاد مایع به کدام صورت است؟



(۴) باتوجه به مقدار چگالی دو مایع، هریک از حالات ممکن است.

## محل انجام محاسبات

۶۱- یون  $A^{2+}$  دارای سه ایزوتوپ  $^{40}A$  با جرم اتمی  $39/95 \text{amu}$  و درصد فراوانی ۷۰،  $^{44}A$  با جرم اتمی  $43/99 \text{amu}$  و درصد فراوانی ۱۲ و ایزوتوپ  $^{46}A$  با جرم اتمی  $45/94 \text{amu}$  و نیتروژن تنها به صورت  $^{14}N$  و جرم اتمی  $13/98 \text{amu}$  وجود دارد؛ جرم مولی ترکیب یونی حاصل از  $A$  و  $N$  به تقریب چند گرم است؟

(۱)  $150/1$  (۲)  $152/5$

(۳)  $161/3$  (۴)  $157/4$

۶۲- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) جرم اتمی و تعداد الکترون ظرفیتی در یک دوره از چپ به راست همواره افزایش می‌یابد.  
ب) در دوره سوم جدول تناوبی نماد دو عنصر تک‌حرفی و نماد دو عنصر با  $A$  شروع می‌شود.  
پ) عنصر مایع موجود در دسته  $p$  جدول، ۷۰ ذره زیر اتمی باردار دارد.  
ت) عنصرهای  $X$ ،  $Y$  و  $Z$  به ترتیب در دسته‌های  $s$  و  $f$  و  $d$  قرار دارند.

(۱) ۲ (۲) ۱

(۳) ۴ (۴) ۳

۶۳- کدام موارد زیر درست است؟

الف) در مدل لایه‌ای اتم  $^{24}Cr$ ، زیرلایه  $3d$  انرژی بالاتری نسبت به  $4s$  دارد.  
ب) فاصله خطوط پراثری تر در طیف مرئی هیدروژن نسبت به طول خطوط کم‌انرژی تر، کمتر است.  
پ) حاصل جمع عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه عنصر گازی گروه ۱۶، برابر ۱۲ می‌باشد.  
ت) با توجه به مدل بور هر نوار رنگی موجود در طیف نشری خطی عنصرها، دارای انرژی معینی است.

(۱) الف - ب (۲) ب - پ

(۳) پ - ت (۴) الف - ت

۶۴- با توجه به عنصرهای  $X$ ،  $Y$  و  $Z$  در کدام گزینه فرمول هر سه ترکیب بیان شده درست هستند؟

(۱)  $XF_5$ ،  $YO$  و  $ZCl_3$  (۲)  $X_2O_5$ ،  $YCl_4$  و  $ZO_3$

(۳)  $XCl_3$ ،  $CrY$  و  $FeZ$  (۴)  $K_3X$ ،  $ScY_3$  و  $ZnZ_3$

۶۵- شمار اتم‌ها در  $12/6$  گرم  $HNO_3$  خالص چند برابر شمار الکترون‌های موجود در  $1/92$  گرم یون سولفات ( $SO_4^{2-}$ ) است؟ ( $H=1$ ،  $N=14$ ،  $O=16$ ،  $S=32$ ؛  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $0/96$  (۲) ۱

(۳)  $1/04$  (۴)  $1/16$

## محل انجام محاسبات

۶۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب‌ها به صورت

« منیزیم نیتريد &lt; روبیدیم سولفید &lt; گالیم فسفید » است.

(ب) کلر گازی زرد رنگ، سمی و بی‌بو است که از مولکول‌های تک اتمی تشکیل شده است.

(پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌هایی که دارای دو الکترون ظرفیتی هستند، به صورت  $X_2$  می‌باشد.

(ت) هیدروژن کلرید، آمونیاک و سدیم کلرید همگی جزء ترکیب‌های مولکولی دوتایی به شمار می‌روند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۷- شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل  $3/1$  گرم سدیم اکسید با شمار آنیون‌ها درچند گرم استرانسیم برمید برابر است؟ ( $O = 16, Na = 23, Br = 80, Sr = 88 : g.mol^{-1}$ )(۱)  $6/2$  (۲)  $12/4$ (۳)  $18/6$  (۴)  $24/8$ 

۶۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) در مدل اتمی بور هر چه به هسته نزدیک‌تر می‌شویم، اختلاف انرژی الکترون‌های موجود در لایه‌های متوالی بیشتر می‌شود.

(ب) در مدل لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد.

(پ) منیزیم دومین عنصری از جدول دوره‌ای است که شمار الکترون‌های  $l=1$  و  $l=0$  در اتم‌های آن برابر است.(ت) در جدول دوره‌ای شمار عنصرهای که اتم آنها حداقل یازده الکترون با  $l=2$  دارند، برابر با ۸۰ است.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۶۹- باتوجه به عبارت زیر، چه تعداد از موارد زیر نادرست هستند؟

« آرایش الکترونی یون‌های  $X^{3+}$ ،  $Y^{3-}$  و  $Z^{2+}$  در بیرونی‌ترین زیرلایه خود به ترتیب به  $3d^{10}$ ،  $3p^6$  و  $3d^5$  ختم می‌شود. »(الف) عنصر  $X$  با کلر ترکیب  $XCl_3$  می‌دهد که تمامی اتم‌ها در این ترکیب به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.(ب) رادیو ایزوتوپی از  $Y$  در ایران ساخته می‌شود.(پ) عنصر  $Z$  فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین است.(ت) نماد عنصر  $X$  و  $Z$  هر دو، دو حرفی هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

## محل انجام محاسبات

۷۰- لایه ظرفیت عنصر A در دوره چهارم شامل زیرلایه‌های  $l=0$  پر و  $l=2$  نیمه پر است. در چه تعداد از عنصرهای زیر تعداد الکترون ظرفیتی همانند با عنصر A است؟  
(الف) عنصری پرتوزا که در عکس برداری غده تیروئید استفاده می‌شود.  
(ب) عنصری که رنگ شعله سبز دارد.

- (پ) عنصری که در قدیم به آن سرب مداد می‌گفتند.  
(ت) عنصری که مولکول آن خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۱- اگر کربن دارای دو ایزوتوپ  $^{12}\text{C}$  و  $^{13}\text{C}$  و هیدروژن دارای دو ایزوتوپ  $^1\text{H}$  و  $^2\text{H}$  باشد، چند نوع مولکول اتین ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) می‌تواند وجود داشته باشد؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۷۲- تعداد اتم‌های موجود در  $41/75$  گرم یون  $\text{ClO}_x^-$  با تعداد اتم‌های نیتروژن موجود در  $92$  گرم  $\text{N}_2\text{O}_x$  برابر است. x کدام است ( $\text{Cl} = 35/5$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{N} = 14$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست هست؟

- (۱) مدل بور فقط توانست طیف نشری خطی هیدروژن را در بین تمامی عناصر توجیه کند.  
(۲) رنگ شعله تمامی نمک‌های سدیم زرد است.  
(۳) انرژی لایه‌های پیرامون هسته هر اتم به عدد اتمی وابسته است.  
(۴) تعداد خطوط طیف نشری اتم‌ها در ناحیه مرئی با افزایش عدد اتمی زیاد می‌شود.

۷۴- در آرایش الکترون نقطه‌ای عنصری از دوره سوم که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر با ۲۲ است. چند الکترون وجود دارد؟

- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

۷۵- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) آرایش الکترونی  $1s^2$  فقط می‌تواند مربوط به یک کاتیون و یک گونه ی خنثی باشد.  
(ب) مجموع اعداد کوانتومی آخرین زیرلایه  $\text{Fe}^{2+}$  برابر ۴ است.  
(پ) انرژی زیرلایه  $5d$  از زیر لایه  $6p$  کمتر و از زیرلایه  $4f$  بیشتر است.  
(ت) عنصر  $_{34}\text{Cr}$  دارای ۷ الکترون با  $l=0$  است.  
(ث) در هر زیرلایه حداکثر  $4l+2$  الکترون وجود دارد.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



## آزمون حلّی سنج یک - دفترچه پاسخ تشریحی - رشته ریاضی - دوازدهم

عنوان موارد امتحانی آزمون اختصاصی، تعداد و شماره سوالات

| ردیف | موارد امتحانی | تعداد سوال | از شماره | تا شماره |
|------|---------------|------------|----------|----------|
| ۱    | ریاضیات       | ۴۰         | ۱        | ۴۰       |
| ۲    | فیزیک         | ۲۰         | ۴۱       | ۶۰       |
| ۳    | شیمی          | ۱۵         | ۶۱       | ۷۵       |

| مدیر گروه                  |                                                            | رسول دهقان                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| مسئول آزمون                |                                                            | آرش ایرانشاهی                   |
| مسئولین اجرایی             |                                                            | فرهاد کرد ، مجتبی خلیلی         |
| صفحه آراء و مسئول تکنولوژی |                                                            | سید محمد جواد محمودی نیا        |
| نام درس                    | طراحان (اساتید)                                            | ویراستاران (آقایان)             |
| ریاضی و حسابان             | حسین شفیع زاده                                             | امیرحسین سعادت                  |
| آمار و احتمال و گسسته      | علیرضا شریف خطیبی ، احسان ایزدپناه                         | امیرحسین سعادت ،                |
| هندسه                      | صبا مهدوی                                                  | محمدحسین اوصالی                 |
| فیزیک                      | محمدجواد حیدری ، پوریا دیارکجوری ،<br>حسن محمدپور          | محمدحسین ابوالحسن<br>آرین احمدی |
| شیمی                       | حسن ایزدی، سیدصمد صفوی،<br>محمدرضا زهرهوند، مسعود خوش طینت | امیرحسین مسلمی<br>آرتین توسلی   |



@hellisanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

## ۱- گزینه ۴

در دنباله حسابی با جمله ۱ اول  $a_1$  و قدر نسبت  $d$  داریم :

$$a_n = a_1 + (n-1)d, \quad S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$$

قدر نسبت دنباله حسابی را  $d$  فرض کنید .

$$2d = (4 + 2a) - (12 - 2a) = 4a - 8$$

$$d = 2a - 4$$

$$a_7 = a_1 + d = 12 - 2a + 2a - 4 = 8$$

$$a_{18} = a_1 + 17d = 12 - 2a + 17(2a - 4) = 32a - 56$$

$$24^2 = a_7 a_{18} = 9 \times (32a - 56) = 8^2 \times (4a - 7)$$

$$9 = 4a - 7 \rightarrow a = 4$$

جملات دنباله حسابی :  $4, 8, 12, \dots$

$$S_{19} = (2 \times 4 + 19 \times 4) = 840$$

-۲

$$S_n = (2a_1 + (n-1)d)$$

$$S_{19} = 4a_1 \Rightarrow \frac{19}{2}(2a_1 + 19d) = 4(a_1 + 19d)$$

$$\rightarrow 19a_1 + 180.5d = 4a_1 + 76d$$

$$\rightarrow a_1 = \frac{-3}{2}d$$

$$\frac{a_{19}}{a_1} = \frac{a_1 + 18d}{a_1} = \frac{\frac{-3}{2}d + 18d}{\frac{-3}{2}d} = \frac{33}{-3} = -11$$

## ۳- گزینه ۲

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1) = n^2$$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1) = n^2 \quad \text{تعداد کل دایره ها در شکل } n \text{ ام}$$

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2} \quad \text{تعداد دایره های سیاه در شکل } n \text{ ام}$$

$$\text{درصد دایره های سیاه} = \frac{\frac{n(n+1)}{2}}{\frac{n(n+1)}{2}} \times 100 = \frac{n+1}{2n} \times 100$$

به ازای  $n=20$  حاصل این درصد برابر  $52/5$  است .

$$\begin{cases} \text{حسابی} \\ a, b, 40 : \rightarrow 2b = a + 40 \\ \text{هندسی} \\ 40 \text{ و } a \text{ و } b : \rightarrow a^2 = 40b \end{cases}$$

$$\Rightarrow a^2 = 40 \cdot \left( \frac{a+40}{2} \right) = 20a + 800$$

$$\Rightarrow a^2 - 20a - 800 = 0 \xrightarrow{a-40} a = -20, b = 10$$

$$\begin{cases} \text{دنباله حسابی} \rightarrow -20, 10, 40, \dots \rightarrow d = 30 \\ \text{دنباله هندسی} \rightarrow 10, -20, 40, \dots \rightarrow q = -2 \end{cases} \Rightarrow \text{sum} = 28$$

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

$$\begin{cases} a_1 = 4 \rightarrow A + B + C = 4 \\ a_3 = 18 \rightarrow 9A + 3B + C = 18 \\ a_5 = 48 \rightarrow 25A + 5B + C = 48 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 2 \\ B = -1 \\ C = 3 \end{cases}$$

$$a_n = 2n^2 - n + 3 \Rightarrow \begin{cases} a = a_2 = 9 \\ b = a_4 = 31 \end{cases}$$

$$\text{دنباله حسابی} : 9, 32, \dots \quad bn = 23n - 14$$

$$b_n = a_1 \Rightarrow 23n - 14 = 193 \Rightarrow n = 9$$

$$\text{حسابی} : a, a+d, \dots, a+4d, \dots$$

$$2 \text{ درجه} : a, a+d, a+4d$$

$$2 \text{ درجه} : a_n = An^2 + Bn + C$$

$$\begin{cases} A + B + C = a \\ 4A + 2B + C = a + d \\ 9A + 3B + C = a + 4d \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3A + B = d \\ 5A + B = 3d \end{cases} \Rightarrow 2A = 2d \Rightarrow \begin{cases} A = d \\ B = -2d \\ C = a + b \end{cases}$$

$$a_5 = 25A + 5B + C = 25d - 10d + a + d = a + 16d$$

$$ax^2 + 3x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-3}{a} \\ (\frac{\alpha}{\beta})(\frac{\beta}{\alpha}) = -1 \Rightarrow \alpha\beta = -1 \end{cases}$$

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

$$\frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = -\frac{b}{1} \Rightarrow \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta(\alpha + \beta)}{\alpha\beta} = -\frac{b}{1}$$

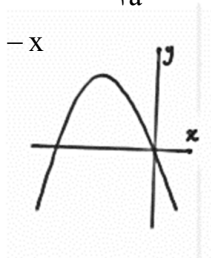
$$\Rightarrow b = -6$$

محور تقارن سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  خط  $x = \frac{-b}{2a}$  است

محور تقارن  $y = ax^2 + 6x + 1 \rightarrow x = -\frac{6}{2a} = 2 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$

$$y = (2a + 1)x^2 - x = -2x^2 - x$$

پس از ناحیه اول عبور نمیکند



معادله ای که ریشه های آن  $\alpha$  و  $\beta$  باشد به صورت  $x^2 - Sx + P = 0$  است که در آن  $S = \alpha + \beta$  و  $P = \alpha\beta$  است.

$$3 = 1 + \frac{1}{x} \rightarrow 3x^2 - x - 1 = 0$$

ریشه های این معادله را  $\alpha$  و  $\beta$  مینمایم

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

معادله ای مینویسیم که ریشه های آن  $2 - 3, 2 - 3$  باشد.

$$S = 3\alpha - 2 + 3\beta - 2 = 3(\alpha + \beta) - 4 = -3$$

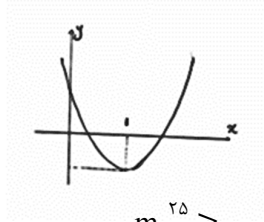
$$P = (3\alpha - 2)(3\beta - 2) = 9\alpha\beta - 6(\alpha + \beta) + 4$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \rightarrow x^2 + 3x - 1 = 0 \rightarrow b + c = 2$$

۱۰- گزینه ۱

طول راس سهمی بابر  $x = \frac{5}{2}$  است. ضریب  $x^2$  مثبت است پس دهانه سهمی رو به بالا هست

$$x = \frac{5}{2} \rightarrow y = \frac{25}{2} - 25 + m = m - \frac{25}{2}$$



کافی است راس سهمی در ناحیه چهارم نباشد پس:  $m - \frac{25}{2} \geq 0 \rightarrow m \geq \frac{25}{2}$

حداقل  $m$  برابر  $\frac{25}{2}$  است.

۱۱- گزینه ۴

$$\begin{cases} f(x) = a(x+1)(x-3) \\ f(0) = -3a \end{cases}$$

$$f(x) + f(0) = 0 \Rightarrow a(x+1)(x-3) - 3a = 0$$

$$\Rightarrow (x+1)(x-3) - 3 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 6 = 0$$

کافی است نمودار درجه ۲ به وجود آمده را یک واحد به راست انتقال دهیم تا ریشه های آن  $\alpha+1$  و  $\beta+1$  باشد.

$$(x-1)^2 - 2(x-1) - 6 = 0$$

$$x^2 - 4x - 3 = 0$$

۱۲- گزینه ۳

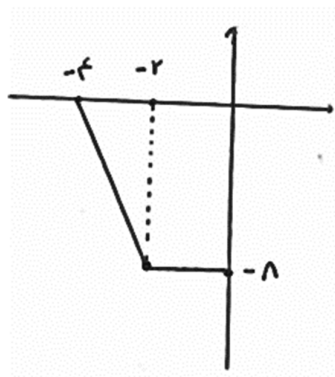
$$f(x) = 0 \Rightarrow x^2 + 2x - 8 = 0 \Rightarrow x = -4, 2$$

$$f(0) = -8 \Rightarrow y_A = -8$$

برای محاسبه مختصات نقطه B. خط  $y = -8$  را با سهمی تقاطع می دهیم.

$$x^2 + 2x - 8 = -8 \Rightarrow x = 0, -2 \Rightarrow B = (-2, -8)$$

$$S = \frac{4+2}{2} \times 8 = 24$$



## ۱۳- گزینه ۱

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند آنگاه:

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} \text{ و } \alpha + \beta = \frac{-b}{a}$$

فرمول ضرب ریشه ها را برای هر دو معادله مینویسیم

$$\begin{cases} \alpha\beta^2 = -1 \\ \alpha^2\beta = -8 \end{cases} \xrightarrow{\text{ضرب}} \alpha^3\beta^3 = 8 \Rightarrow \alpha\beta = 2$$

اگر در معادله اول  $\alpha\beta = 2$  را جایگزین کنیم مقدار  $\beta = \frac{-1}{\alpha}$  و سپس  $\alpha = -4$  دست می آید. حالا ما اکنون  $\alpha = -4$  را در معادله اول  $\beta = \frac{-1}{\alpha}$  را در معادله دوم جایگزین میکنیم.

$$\begin{cases} 16 - 4m - 1 = 0 \Rightarrow m = \frac{15}{4} \\ \frac{1}{4} - \frac{1}{2}n - 8 = 0 \Rightarrow n = -\frac{31}{2} \end{cases} \Rightarrow m + n = \frac{-47}{4}$$

## ۱۴- گزینه ۳

برای اینکه از تابع اولیه به تابع ثانویه برسیم باید ورودی تابع  $\frac{3}{4}$  برابر شود  $(\frac{4}{3} \text{ انبساط افقی})$  و تابع  $\frac{3}{4}$  برابر  $(\frac{3}{4} \text{ انقباض عمودی})$

## ۱۵- گزینه ۳

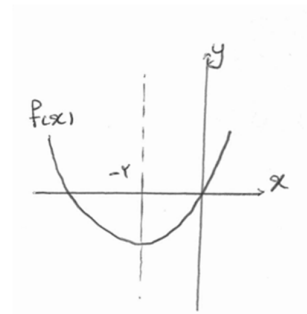
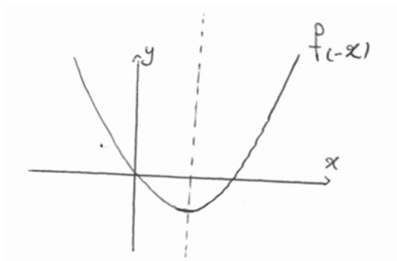
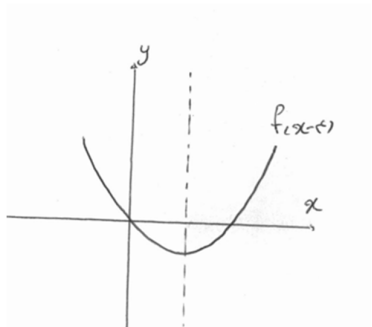
قرینه نمودار  $f(x)$  نسبت به خط  $x = a$  تابع  $f(2a - x)$  است.

$$x=2 \text{ به نسبت قرینه: } y = f\left(3 - \frac{4-x}{2}\right) = f\left(1 + \frac{x}{2}\right)$$

$$y = f\left(1 + \frac{x-1}{2}\right) = f\left(\frac{x+1}{2}\right) \text{ یک واحد به راست}$$

۱۶ - گزینه ۴

خط  $x = -2$  محور تقارن  $f$  هست. پس اگر  $f$  را ۴ واحد به سمت راست انتقال دهیم و سپس نسبت به محور  $y$  ها قرینه کنیم مجدداً بر  $f$  منطبق میشود.



پس  $f(-x)$  بر  $f(x-4)$  منطبق است.

$$f(x-4) = f(-x)$$

۱۷ - گزینه ۳

$$\begin{cases} 1) y = 4 - 3f(-\frac{x}{2}) \Rightarrow 3 = 4 - 3f(-\frac{\alpha}{2}) \Rightarrow f(-\frac{\alpha}{2}) = \frac{1}{3} \\ 2) y = f(3 - 2x) \Rightarrow \beta = f(1) \end{cases}$$

$$1, 2) \Rightarrow \begin{cases} -\frac{\alpha}{2} = 1 \\ \beta = \frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow \alpha = -2$$

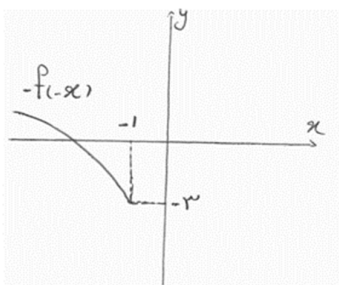
$$\alpha - \beta = -\frac{7}{3}$$

۱۸ - گزینه ۳

اگر نمودار  $-f(-x)$  را سه واحد به بالا و یک واحد به چپ انتقال دهیم به تابع  $g$  میرسیم

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

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



۱۹- گزینه ۲

قرینه  $f$  نسبت به  $y = x$  همان  $f^{-1}$  و قرینه  $f(x)$  نسبت به مبدا همان  $-f(-x)$  است.

$$y = \frac{20}{x-1} \rightarrow xy - y = 20 \rightarrow x = \frac{y}{y-2} \rightarrow f(x) = \frac{x}{x-2}$$

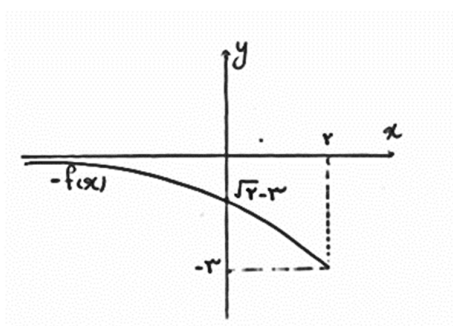
قرینه نسبت به مبدا :  $-f^{-1}(-x) = -\frac{-x}{-x-2} = \frac{-x}{x+2}$

$$f = g \Rightarrow \frac{2x}{x-1} = \frac{-x}{x+2} \xrightarrow{x \neq -2} 2x + 4 = -x + 1 \Rightarrow x = -1$$

$$\begin{cases} A(0,0) \\ B(-1,1) \end{cases} \Rightarrow AB = \sqrt{2}$$

۲۰- گزینه ۲

بعد از رسم نمودار تابع  $-f(x)$  که به شکل مقابل است، واضح است که برای اینکه تابع با محوری برخورد نداشته باشد باید در ربع دوم باشد که باید ۳ واحد به سمت بالا (تابع به علاوه ۳ شود) و ۲ واحد به سمت چپ برود (ورودی تابع به علاوه ۲ شود) پس :  $a > 3, b > 2$



|                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>۲۳- گزینه ۳</p>    | <p>۲۲- گزینه ۴</p>    | <p>۲۱- گزینه ۲</p>    |
| <p>۲۶- گزینه ۲</p>    | <p>۲۵- گزینه ۲</p>    | <p>۲۴- گزینه ۲</p>    |
| <p>۲۹- گزینه ۱</p>  | <p>۲۸- گزینه ۲</p>  | <p>۲۷- گزینه ۲</p>  |
| <p>۳۰- گزینه ۲</p>  |                                                                                                        |                                                                                                          |

۳۱ - گزینه ۲

حاصل عبارات داده شده وقتی زوج است که  $n$  به صورت  $4k$  یا  $4k-1$  باشد که  $290$  تا از اعداد داده شده این خاصیت را دارند.

۳۲ - گزینه ۳

فقط در حالت آخر دو گزاره هم‌ارز نیستند چون ممکن است  $x^2$  برابر ۱ باشد ولی  $x$  برابر ۱ نباشد.

۳۳ - گزینه ۲

۳۴ - گزینه ۴

حکم (اگر  $A \cup B = A \cup C$ ، آنگاه  $B = C$ ) غلط است و برای رد کردن آن از مثال نقض استفاده می‌کنیم. باید طوری مثال بزنیم که  $A \cup B = A \cup C$  باشد؛ اما  $B \neq C$  که گزینه ۴ جواب است.

۳۵ - گزینه ۱

ابتدا طرفین نامساوی را در ۲ ضرب کرده و سپس تمامی عبارت‌ها را به سمت چپ نامساوی منتقل می‌کنیم:

$$a^2 + 5b^2 + k \geq a + b + 2ab \Leftrightarrow 2a^2 + 10b^2 + 2k \geq 2a + 2b + 4ab \Leftrightarrow 2a^2 + 10b^2 + 2k - 2a - 2b - 4ab \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a^2 - 2a + 1) + (b^2 - 2b + 1) + (a^2 - 4ab + 4b^2) + 2k - 2 \geq 0 \Leftrightarrow (a-1)^2 + (b-1)^2 + (a-2b)^2 + (2k-2) \geq 0$$

سه عبارت  $(a-1)^2$ ،  $(b-1)^2$  و  $(a-2b)^2$  همگی مربع کامل و روابط همگی برگشت‌پذیر هستند، پس برای بدیهی بودن رابطه کافی است

$$2k - 2 \geq 0 \Rightarrow 2k \geq 2 \Rightarrow k \geq 1$$

داشته باشیم:

۳۶ - گزینه ۲

نکته: می‌دانیم: همیشه واسطه حسابی دو عدد از واسطه هندسی آنها بزرگتر مساوی است پس:

$$\frac{x+y}{2} \geq \sqrt{xy}, \frac{y+z}{2} \geq \sqrt{yz}, \frac{x+z}{2} \geq \sqrt{xz}$$

$$\rightarrow \frac{(x+y)(y+z)(x+z)}{8} \geq xyz \rightarrow (x+y)(y+z)(x+z) \geq 8xyz$$

$$\rightarrow \frac{3}{8}(x+y)(y+z)(x+z) \geq \frac{3}{8} \times 8xyz \rightarrow \frac{3}{8}(x+y)(y+z)(x+z) \geq 3xyz$$

۳۷ - گزینه ۳

$$\frac{a-b}{1-ab} > -1 \Leftrightarrow \frac{b-a}{1-ab} < 1 \Leftrightarrow b-a < 1-ab \Leftrightarrow$$

$$1-ab-b+a > 0 \Leftrightarrow (1-b)+a(1-b) > 0 \Leftrightarrow (1-b)(a+1) > 0 \Leftrightarrow (1-b)(a+1) > 0$$

دلیل نادرستی گزینه ۱  $n = 5 \rightarrow n^2 = 25 = 25k \nRightarrow n = 25k$

$$x = y = \frac{1}{2} \Rightarrow x^2 + y^2 \neq 1$$

دلیل نادرستی گزینه ۲

$$x = 5k, y = 5k' \Rightarrow x + y = 5q$$

دلیل نادرستی گزینه ۴

$$x + y = 5(x=2, y=3) \nRightarrow x, y = 5k$$

$$\Leftrightarrow x^2 + \frac{5}{2}y^2 + 5z^2 - 2xy + 3xz - yz \geq 0$$

$$2x^2 + 5y^2 + 1 \cdot z^2 - 4yx + 6xz - 2yz \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (x^2 + 4y^2 - 4yx) + (x^2 + 9z^2 + 6xz) + (y^2 + z^2 - 2yz) \geq 0$$

$$(x - 2y)^2 + (x + 3z)^2 + (y - z)^2 \geq 0$$

$$\begin{cases} m = 2 \\ n = 3 \rightarrow m + n - k = 5 + 1 = 6 \\ k = -1 \end{cases}$$

$$\frac{4}{a+b} = \frac{4}{a} + \frac{4}{b} \div 4 \frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\rightarrow \frac{1}{a+b} = \frac{b+a}{ab} \rightarrow ab = (a+b)^2 \rightarrow a^2 + b^2 + 2ab = ab$$

$$\rightarrow a^2 + b^2 + ab = 0 \Rightarrow 2a^2 + 2b^2 + 2ab = 0$$

$$\rightarrow (a+b)^2 + a^2 + b^2 = 0 \rightarrow a+b=0, \wedge a=0, \wedge b=0$$

مسئله جواب ندارد با توجه به مفروضات سوال هیچ کدام قابل قبول نیست.

چون  $\frac{m}{n}$  عددی گویا هست و  $m \in \mathbb{Q}$  پس لزوماً  $m = 0$  است پس

$m^n = 0$  و  $mn^2 = 0$  و  $3mn = 0$  ولی  $m^2 + 2n = 2n$  و گنگ است.

۳۱- گزینه ۳

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$[(p \Rightarrow q) \wedge q] \vee p \equiv \underbrace{[(\sim p \vee q) \wedge q]}_{\text{قانون جذب}} \vee p \equiv q \vee p \equiv p \vee q \equiv \sim(\sim p) \vee q \equiv \sim p \Rightarrow q$$

۳۲- گزینه ۳

چون گزاره‌ی  $p \Rightarrow q$  نادرست است، پس  $p$  درست و  $q$  نادرست است و چون گزاره‌ی  $\sim r$  درست است، پس  $r$  نادرست می‌باشد، داریم:

$$\text{گزینه‌ی ۱: } (\sim q \Leftrightarrow r) \Leftrightarrow p \equiv (T \Leftrightarrow F) \Leftrightarrow T \equiv F \Leftrightarrow T \equiv F$$

$$\text{گزینه‌ی ۲: } (p \vee q) \Rightarrow r \equiv (T \vee F) \Rightarrow F \equiv T \Rightarrow F \equiv F$$

$$\text{گزینه‌ی ۳: } (p \wedge q) \Rightarrow r \equiv (T \wedge F) \Rightarrow F \equiv F \Rightarrow F \equiv T$$

$$\text{گزینه‌ی ۴: } (q \Rightarrow p) \Leftrightarrow r \equiv (F \Rightarrow T) \Leftrightarrow F \equiv T \Leftrightarrow F \equiv F$$

۳۳- گزینه ۱

اگر  $p$  درست باشد، گزاره همواره درست است، زیرا در صورت درست بودن  $r$ ، ترکیب شرطی همواره درست خواهد بود.

اگر  $p$  نادرست باشد، گزاره  $p \Rightarrow (q \vee \sim r)$  به انتفای مقدم درست خواهد بود. حال گزاره‌ی اصلی صورت سؤال نادرست خواهد بود، زیرا فرض آن درست اما حکم نادرست است.

بنابراین گزاره‌ی  $p \Rightarrow (q \vee \sim r)$  هم‌ارز با گزاره‌ی  $p$  است.

۳۴- گزینه ۳

طبق جدول ارزش گزاره‌ها، اگر  $[p \Rightarrow (q \Rightarrow p)] \equiv r$  و  $[(q \Rightarrow p) \Rightarrow q] \equiv s$  باشند، آنگاه داریم:

| p | q | $q \Rightarrow p$ | r | s | $r \wedge s$ |
|---|---|-------------------|---|---|--------------|
| د | د | د                 | د | د | د            |
| د | ن | د                 | د | ن | ن            |
| ن | د | ن                 | د | د | د            |
| ن | ن | د                 | د | ن | ن            |

همان طور که مشاهده می‌شود، گزاره‌ی موردنظر هم‌ارز منطقی با گزاره‌ی  $q$  است.

۳۵- گزینه ۳

$$p \equiv T$$

دلخواه  $r, q \equiv$ 

گزینه‌ی ۱:

به ارزش  $q$  و  $r$  بستگی دارد.  $p \Rightarrow (q \wedge r) \equiv T \Rightarrow q \wedge r$ 

گزینه‌ی ۲:

به ارزش  $q$  و  $r$  بستگی دارد.  $(p \vee q) \Rightarrow (r \vee q) \equiv T \Rightarrow r \vee q$ 

گزینه‌ی ۳:

$$r \Rightarrow (p \vee q) \equiv r \Rightarrow T \equiv T$$

گزینه‌ی ۴:

به ارزش  $q$  و  $r$  بستگی دارد.  $(p \wedge q) \Rightarrow (r \wedge q)$ 

۳۶- گزینه ۲

حاصل عبارات داده شده وقتی زوج است که  $n$  به صورت  $4k$  یا  $4k-1$  باشد که ۲۹۰ تا از اعداد داده شده این خاصیت را دارند.

۳۷- گزینه ۳

فقط در حالت آخر دو گزاره هم‌ارز نیستند چون ممکن است  $x^2$  برابر ۱ باشد ولی  $x$  برابر ۱ نباشد.

۳۸- گزینه ۲

۳۹- گزینه ۴

حکم (اگر  $A \cup B = A \cup C$ ، آنگاه  $B = C$ ) غلط است و برای رد کردن آن از مثال نقض استفاده می‌کنیم. باید طوری مثال بزنیم که  $A \cup B = A \cup C$  باشد؛ اما  $B \neq C$  که گزینه ۴ جواب است.

۴۰- گزینه ۱

ابتدا طرفین نامساوی را در ۲ ضرب کرده و سپس تمامی عبارت‌ها را به سمت چپ نامساوی منتقل می‌کنیم:

$$a^2 + 5b^2 + k \geq a + b + 2ab \Leftrightarrow 2a^2 + 10b^2 + 2k \geq 2a + 2b + 4ab \Leftrightarrow 2a^2 + 10b^2 + 2k - 2a - 2b - 4ab \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a^2 - 2a + 1) + (b^2 - 2b + 1) + (a^2 - 4ab + 4b^2) + 2k - 2 \geq 0 \Leftrightarrow (a-1)^2 + (b-1)^2 + (a-2b)^2 + (2k-2) \geq 0$$

سه عبارت  $(a-1)^2$ ،  $(b-1)^2$  و  $(a-2b)^2$  همگی مربع کامل و روابط همگی برگشت‌پذیر هستند، پس برای بدیهی بودن رابطه کافی استداشته باشیم:  $2k-2 \geq 0 \Rightarrow 2k \geq 2 \Rightarrow k \geq 1$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{3}{4}(2\pi r) + 28 = 118 \\ \text{مسافت طی شده} \\ \text{جایابی: } \sqrt{48^2 + 20^2} = 52 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{52}{118} = \frac{26}{59}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S_1 = \frac{2\pi r_1}{\Delta t_1} = \frac{2\pi \times 20}{60} \text{ cm/min} \\ S_2 = \frac{2\pi r_2}{\Delta t_2} = \frac{2\pi \times 10}{12 \times 60} \text{ cm/min} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{20}{12} = \frac{5}{3}$$

$$\Delta x = \text{اندازه جابجایی}$$

$$\Delta x + 8 + 8 = 16 + \Delta x$$

$$\overline{S} - \overline{V} = \frac{(16 + \Delta x) - \Delta x}{\Delta t} = 1 \frac{m}{s}$$

متحرک ۸ متر در جهت محور پیش می رود و سپس ۲۴ متر در خلاف جهت بر می گردد بنابراین بعد از ۲۰ ثانیه در مکان  $x = -16$  قرار می گیرد.

$$\overline{V} = \frac{-16}{20} = -0.8 \frac{m}{s}$$

ابتدا معادله را تجزیه می کنیم.

$$v = 2t(t^2 - 6t + 9) = 2t(t - 3)^2$$

در  $t = 0$  حرکت آغاز شده در تغییر جهت به حساب نمی آید و در  $t = 3$  نیز علامت سرعت عوض نشده پس کلاً تغییر جهت نداریم.

$$A: \Delta x = \frac{30 \times 10}{2} = 150 \text{ m}$$

$$B: \Delta x = \frac{-12 \times 6}{2} + \frac{8 \times 4}{2} = -36 + 16 = -20 \text{ m}$$

$$\text{فاصله } A \text{ تا } B = 150 + 20 = 170 \text{ m}$$

اولین لحظه تغییر جهت حرکت  $t = ۵s$  و دومین لحظه صفر شدن بردار مکان  $t = ۵۵s$  است :

$$S_{av} = \frac{۳۶ + ۲۰}{۵۰} = \frac{۵۶}{۵۰} = \frac{۲۸}{۲۵} \frac{m}{s}$$

۴۸- گزینه ۳ پوریا دیارکجوری

$$\frac{S_{av}}{|V_{av}|} = \frac{1}{|\Delta x|} = \frac{۲۰ + ۲ \times \frac{۳}{۴} \times ۲۰ + ۲ \times \left(\frac{۳}{۴}\right)^2 \times ۲۰ + \dots}{۲۰} = ۱ + ۲ \times \underbrace{\left(\frac{۳}{۴} + \left(\frac{۳}{۴}\right)^2 + \dots\right)}_A$$

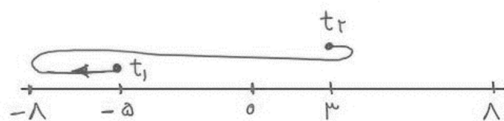
$$\left\{ \begin{array}{l} A = \frac{۳}{۴} + \left(\frac{۳}{۴}\right)^2 + \dots \\ \frac{۳}{۴} A = \left(\frac{۳}{۴}\right)^2 + \dots \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{۴} A = \frac{۳}{۴} \Rightarrow A = ۳ \Rightarrow \frac{S_{av}}{V_{av}} = ۷$$

۴۹- گزینه ۴ پوریا دیارکجوری

برای راحت تر شدن محاسبات در جابجایی ، ثابت  $۱۴۰۲$  را کنار میگذاریم

$$\left\{ \begin{array}{l} x'_1 = ۰ + \frac{۶}{۱} = ۶m \\ x'_۴ = -۸ + \frac{۶}{۳} = -۶m \end{array} \right\} \Rightarrow |V_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{۱۲}{۴} = ۳$$

۵۰- گزینه ۳ پوریا دیارکجوری



اگر الگوی حرکت متحرک مانند شکل باشد ، دوبار تغییر جهت داده و بیشترین طول بردار مکان  $۸m$  است، در حالی که مسافت طی شده کمی بیشتر از  $۱۴m$  است که یعنی گزینه ۳ لزوماً درست نیست

۵۱- گزینه ۳ پوریا دیارکجوری

الف) درست، زیرا  $X_۰ = X_۱ = ۰$

- ب) نادرست، زیرا متحرک در بازه زمانی  $۴s$  تا  $۱۰s$  تغییر جهت داده و در نتیجه مسافت طی شده توسط متحرک بیشتر از  $۴۰$  متر است.  
 پ) درست، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان  $۲۰$  متر است.  
 ت) درست، تغییر جهت حرکت در نمودار مکان، قله یا دره است که تعداد آن ها سه تا است.

۵۲ - گزینه ۲ حسن محمدپور

وزن و نیروی الکتریکی برداری هستند

۵۳ - گزینه ۴ حسن محمدپور

$$Q = K \frac{At\Delta T}{L} \rightarrow K = \frac{QL}{At\Delta T} \rightarrow \frac{J \times m}{m^r \cdot s \cdot K} = \frac{\frac{Kg m^r}{s^r} \times m}{m^r \cdot s \cdot K} = \frac{Kg \cdot m}{s^r \cdot K}$$

۵۴ - گزینه ۴ حسن محمدپور

حجم نیمه پایین مخروط،  $\frac{V}{8}$ ، حجم کل است

$$V \text{ خواسته شده} : \frac{V}{8} \times \frac{1}{3} \times 40 \times 20$$

$$\frac{\text{حجم}}{\text{مدت زمان}} = 0.2 \frac{dm^r}{min} = \frac{0.2 \times 10^3 \times 10^6}{60s} = \frac{\frac{V}{8} \times \frac{1}{3} \times 40 \times 20}{\Delta t}$$

$$\frac{200}{60} = \frac{3}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 70s$$

۵۵ - گزینه ۴ حسن محمدپور

$$9/8 N/Kg = 9/8 m/s^r \times \frac{min^r}{in} = 9/8 \times \frac{m \times 60^r \times 10^r s^r}{s^r \times 2/5} = 14112 = 1/4112 \times 10^6 \frac{in}{min^r}$$

۵۶ - گزینه ۴ حسن محمدپور

$$m = \rho v = \rho \times \frac{4}{3} \pi (R^r - r^r) = 9 \times 4 (\Delta^r - 4^r) = 2196g$$

۵۷ - گزینه ۴ حسن محمدپور

$$m = m \rightarrow \rho_1 v_1 = \rho_2 v_2 \rightarrow 1 \times v = 0/9 (v + 20) \rightarrow 0/1 v = 18 \rightarrow v = 180 cm^r$$

حجم آبی که یخ زده است .

۵۸ - گزینه ۴ حسن محمدپور

الف) مواد شوینده کشش سطحی آب را کاهش می دهند

ب) کشش سطحی جیوه بیشتر از آب است

پ) مقداری از لوله که در آب فرو می رود تاثیری بر ارتفاع آب داخل لوله ندارد .

(حسن محمدپور)

$$\rho = \frac{FN}{A} = \frac{mg}{A} \rightarrow \frac{\rho}{\rho} = \frac{A}{A} = \frac{a^2}{\pi a^2} = \frac{1}{\pi}$$

۶۰ - گزینه ۴ (حسن محمدپور)

طبق رابطه  $P = \rho gh$ ، شیب نمودار برابر  $\rho g$  است و با توجه به اینکه  $\rho_2 > \rho_1$  هست بنابراین شیب قسمت دوم نمودار باید بیشتر باشد.

۶۱ - گزینه ۲

ابتدا جرم میانگین را محاسبه می کنیم

$$A = 40 + 4 \times 0 / 12 + 6 \times 0 / 18 = 41 / 56$$

جرم میانگین

فرمول حاصل از ترکیب A باشد به صورت  $A_p N_p$  می باشد

$$(3 \times 41 / 56) + (2 \times 14) = 152 / 68 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی

که نزدیک ترین گزینه به عدد به دست آمده، گزینه ۲ می باشد.

۶۲ - گزینه ۱

عبارت های الف و ت نادرست هستند .

دلیل نادرستی عبارت ها :

الف : عدد اتمی در یک دوره صعودی ولی جرم اتمی اغلب صعودی است

ت : عنصرهای  $X, Y, Z$  به ترتیب به دسته های  $d, d, s$  تعلق دارند

۶۳ - گزینه ۲

عبارت های الف و ت نادرست هستند

دلیل نادرستی عبارت های الف و ت :

الف - در مدل بور اشاره ای به وجود زیر لایه ها نشده است

(ت) مدل بور فقط برای اتم هیدروژن ارائه شده است .

۶۴ - سوال حذف میشود.

۶۵ - گزینه ۲

هر مول  $\text{HNO}_3$  دارای ۵ مول اتم و هر مول  $\text{SO}_4^{2-}$  دارای ۵۰ مول الکترون است .

$$\text{مول HNO}_3 = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{12/6}{63} = 0/2 \rightarrow \text{مول اتم} = 0/2 \times 5 = 1$$

$$\text{مول SO}_4^{2-} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{1/92}{96} = 0/02 \rightarrow \text{مول الکترون} = 0/02 \times 50 = 1$$

## ۶۶ - گزینه ۱

هر چهار عبارت داده شده نادرست هستند .

بررسی عبارت ها :

الف) نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب های داده شده به صورت

روبیدیم سولفید < منیزیم نیتريد < گالیم فسفید است .

ب) گاز کلر بی بو نیست .

پ) اتم هلیوم دارای دو الکترون ظرفیتی و مدل الکترون - نقطه ای آن به صورت He است .

ت) سدیم کلرید ترکیب یونی است و مولکول های مستقل و جدا از هم ندارد.

## ۶۷ - گزینه ۲

در تشکیل ۱ مول سدیم اکسید ، ۲ مول الکترون مبادله می شود .

$$\text{مول الکترون} = \frac{1}{20} \times 2 = \frac{1}{10}$$

$$\text{هر مول ۲ الکترون} = \frac{3/1}{62} = \frac{1}{20} \text{ مول } \text{Na}_2\text{O}$$

$$\text{مول آنیون} = \frac{x}{248} \times 2 = \frac{2x}{248}$$

$$\text{هر مول ۲ آنیون} = \frac{x}{248} \text{ مول } \text{SrBr}_2$$

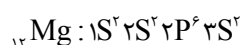
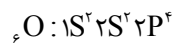
$$\rightarrow \frac{1}{10} = \frac{2x}{248} \rightarrow x = \frac{248}{20} = 12/4$$

## ۶۸ - گزینه ۴

الف درست است . لایه اول و دوم بیشترین تفاوت انرژی و لایه ششم و هفتم کمترین تفاوت انرژی را دارند

ب) درست است : در مدل لایه ای اتم ، الکترون در هر لایه ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور دارد اما در محدوده یاد شده احتمال حضور بیشتری دارند .

پ) درست است . اکسیژن اولین و منیزیم دومین عنصر از جدول دوره ای هستند که شمار الکترون های  $l=0, l=1$  برابر دارند .



ت) درست است . اولین عنصری که اتم آن ۱۱ الکترون با  $L=2$  دار  ${}^{\text{r}}\text{S}^{\text{r}} {}^{\text{d}} {}^{\text{r}}\text{P}^{\text{f}} [\text{kr}]$  است که عدد اتمی  $39=2+1+36$  دارد .

تعداد عنصرها :  $(118-39)+1=80$

## ۶۹- گزینه ۱

تنها عبارت اول نادرست است .

Z, Y, X به ترتیب عنصرهای  ${}_{26}\text{Fe}$ ,  ${}_{15}\text{P}$ ,  ${}_{31}\text{Ga}$  می باشند .

عبارت اول : عنصر Ga با کلر ترکیب  $\text{GaCl}_3$  می دهد که Ga به ارایش گاز نجیب نمی رسد .

عبارت دوم : رادیو ایزوتوپی از فسفر در ایران ساخته می شود .

عبارت سوم عنصر آهن فراوانترین عنصر در سیاره زمین است .

عبارت چهارم ، نماد گالیوم دو حرفی (Ga) و نماد عنصر آهن نیز دو حرفی است

## ۷۰- گزینه ۲

لایه ظرفیت عنصر A به صورت  $(n-1)d^5ns^2$  است .  $5 + 2 = 7$  : تعداد الکترون ظرفیتی A

الف (  ${}_{43}\text{Tc}$  )  $[\text{Kr}]4d^5s^2 : 2 + 5 = 7$

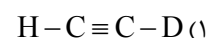
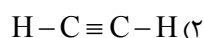
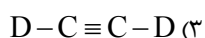
ب (  ${}_{29}\text{Cu}$  )  $[\text{Ar}]3d^{10}4s^2$

پ (  ${}_6\text{C}$  )  $[\text{He}]2s^22p^2 : 2 + 2 = 4$

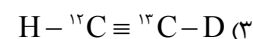
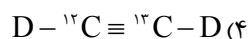
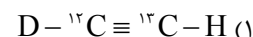
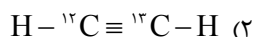
ت (  ${}_{17}\text{Cl}$  )  $[\text{Ne}]3s^23p^5 : 2 + 5 = 7$

## ۷۱- گزینه ۲

اگر هر دو کربن ۱۲ باشد . ۳ حالت می توان در نظر گرفت .



همین ۳ حالت را می توان برای زمانی که هر دو کربن ۱۳ باشد در نظر گرفت . اما اگر یک کربن ۱۲ و دیگری ۱۳ باشد ۴ حالت وجود دارد .



## ۷۲- گزینه ۲

$$92\text{gN}_2\text{O}_x \times \frac{1\text{molN}_2\text{O}_x}{92\text{gN}_2\text{O}_x} \times \frac{2\text{molN}}{1\text{molN}_2\text{O}_x} = 41/75\text{gClO}_x^- \times \frac{1\text{molClO}_x^-}{35/5 + 16x}\text{g} \times \frac{(1+x)}{1\text{molClO}_x^-} \rightarrow x = 3$$

## ۷۳- گزینه ۴

لزو ما با افزایش عدد اتمی، شمار خطوط رنگی در طیف نشری افزایش نمی یابد.

۷۴ - گزینه ۲

عنصر مورد نظر دارای آرایش الکترونی  $3s^2 3p^4$  در لایه ظرفیت است .

$$\ddot{S}: \rightarrow 22 = (4 \times (3 + 1)) + (2 \times (3 + 0)) = \text{مجموع اعداد کوانتومی لایه ظرفیت}$$

۷۵ - گزینه ۱

موارد الف و ب نادرست هستند

$S^{2-}$  می تواند مربوط به  $Li^+, He, H^-$  باشد .

آخرین زیر لایه ی  $Fe^{2+}$   $3d$  است که مجموع اعداد کوانتومی برابر ۵ دارد