



## آزمون حلی 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

رسول دهقان	مدیر گروه
آرش ایرانشاهی	مسئول آزمون
فرهاد کرد - مجتبی خلیلی	مسئولین اجرایی
محمد باقرزاده	صفحه آراء و مسئول تکنولوژی
ویراستاران (آفایان)	نام درس
امیرحسین سعادت	ریاضی و حسابان
امیرحسین سعادت محمدحسین اوصالی	آمار و احتمال و گستره هندسه
علیرضا شریف خطیبی احسان ایزدپناه صبا مهدوی	@hellisanj



@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 می‌باشد و با مخالفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

@Tahlilazemoon

محل انجام محاسبات

۱- در دنباله حسابی ... ,  $a_4 = 2a_2$ ,  $b_4 = 2a_2 - 12$  واسطه هندسی بین جملات دوم و هجدهم

برابر ۲۴ است مجموع ۲۰ جمله اول این دنباله کدام است؟

۸۴۰ (۴)

۷۲۰ (۳)

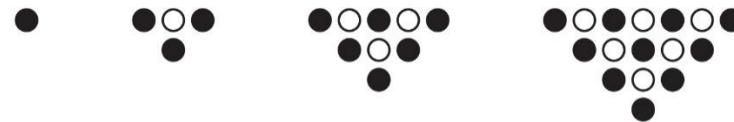
۶۸۰ (۲)

۵۶۰ (۱)

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؟

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

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



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

۵۸/۵ (۴)

۵۶/۵ (۳)

۵۲/۵ (۲)

۵۴/۵ (۱)

۴- اگر دنباله  $a, b, a_4, \dots, b, a_5, \dots$  هندسی باشد، مجموع قدرنسبت‌های دو دنباله چقدر است؟ ( $a < b$ )

۲۸ (۴)

۳۰ (۳)

۳۴ (۲)

۳۲ (۱)

۵- دهمین جمله الگوی درجه دوم  $a, b, a_4, a_5, \dots, b, a_6, \dots$  با چندمین جمله دنباله حسابی  $a, b+1, \dots$  برابر است؟

(۴) دهمین

(۳) نهمین

(۲) هشتمین

(۱) هفتمین

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؟

(۲) شانزدهم

(۱) پانزدهم

(۴) هجدهم

(۳) هفدهم

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

-۳۳ (۴)

-۳۱ (۳)

-۶۵ (۲)

-۶۳ (۱)

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؟

(۴) چهارم

(۳) سوم

(۲) دوم

(۱) اول

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؟

-۴(۴)

۴(۳)

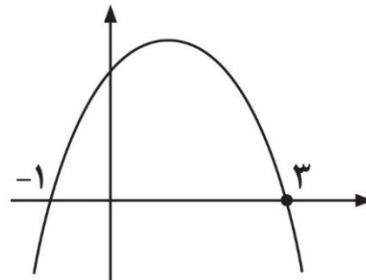
-۲(۲)

۲(۱)

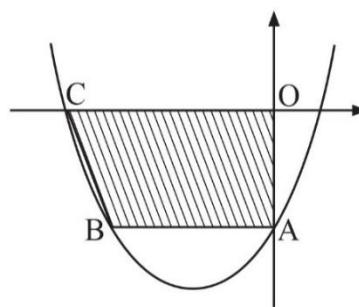
۱۰- نمودار سهمی  $y = 2x^2 - 10x + m$  از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند. حداقل  $m$  کدام است؟

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

۱۱- نمودار سهمی  $f$  به صورت مقابل است. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 3x = 0$  باشند، ریشه‌های کدام معادله زیر  $\alpha+1$  و  $\beta+1$  است؟


 $x^2 - 3x = 0 \quad (۱)$ 
 $x^2 - 3x - 4 = 0 \quad (۲)$ 
 $x^2 - 4x = 0 \quad (۳)$ 
 $x^2 - 4x - 3 = 0 \quad (۴)$ 

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



۶(۱)

۱۲(۲)

۲۴(۳)

۴۸(۴)

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

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

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

۱) انقباض افقی، انقباض عمودی

۱) انبساط افقی، انبساط عمودی

۲) انقباض افقی، انقباض عمودی

۳) انقباض افقی، انقباض عمودی

۴) انقباض افقی، انقباض عمودی

۴) انبساط افقی، انبساط عمودی

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

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

محل انجام محاسبات

 ۱۶- با فرض  $f(x) = x^7 + 4x$ , کدام تابع ثابت است؟

$y = f(4-x) - f(x)$  (۲)

$y = f(4+x) - f(x)$  (۱)

$y = f(x-4) - f(-x)$  (۴)

$y = f(x-4) - f(x)$  (۳)

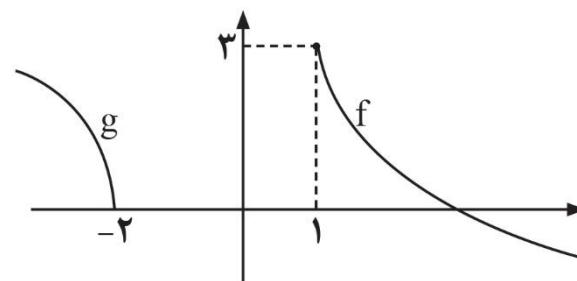
 ۱۷- نقطه  $A(\alpha, 3)$  روی نمودار  $y = 4 - 3f\left(\frac{-x}{2}\right)$  به کمک تبدیلات به نقطه  $A'(\beta, 1)$  روی نمودار  $y = f(3-2x)$  رسیده است.  $\alpha - \beta$  را بیابید.

$\frac{-5}{3}$  (۲)

$\frac{4}{3}$  (۱)

$\frac{1}{3}$  (۴)

$\frac{-7}{3}$  (۳)

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


کدام گزینه صحیح است؟

$g(x) - f(-x-1) = 3$  (۱)

$g(x) + f(-x-1) = 3$  (۲)

$g(x) + f(-x+1) = 3$  (۳)

$g(x) - f(-x+1) = 3$  (۴)

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

$\sqrt{2}$  (۲)

$2$  (۱)

$3$  (۴)

$\sqrt{3}$  (۳)

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

$a > 3, b > 2$  (۲)

$b < -2, a > 3$  (۱)

$a < -3, b < -2$  (۴)

$b > 2, a < -3$  (۳)

 ۲۱- دو دایره به شعاع یکسان و مرکز  $O$  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

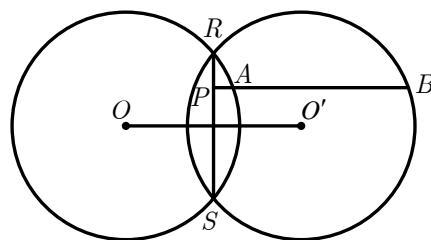
۲) متوازی‌الاضلاع

۳) لوزی

۴) نامشخص

محل انجام محاسبات

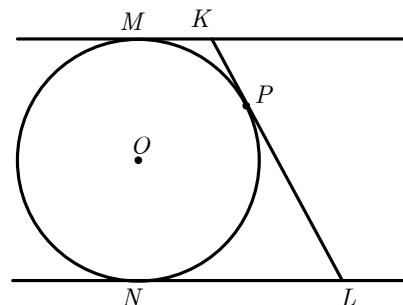
-۲۲- پاره خط  $RS$  و تر مشترک دو دایره همنهشت  $O$  و  $O'$  میباشد. از نقطه‌ی  $P$  بر روی  $RS$ ، پاره خطی عمود بر آن رسم شده و دو دایره را در  $A$  و  $B$  قطع کرده است. کدام گزینه


 درباره نسبت  $\frac{AB}{OO'}$  صحیح است؟

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

$$\frac{AB}{OO'} = 1 \quad (4) \quad 1 < \frac{AB}{OO'} < 2 \quad (3)$$

-۲۳- در شکل سه مماس بر دایره‌ای به مرکز  $O$  رسم شده است و دو تای آن‌ها موازی‌اند.


 کدام گزینه درباره زاویه  $K\hat{O}L$  صحیح است؟

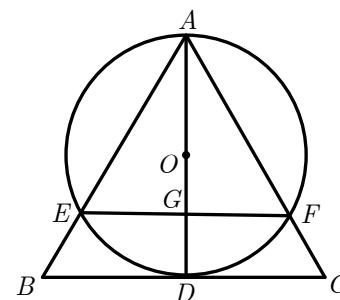
$$45^\circ \quad (1)$$

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

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

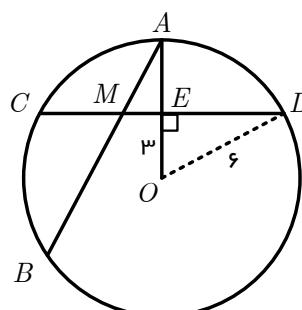
$$75^\circ \quad (4)$$

-۲۴- ارتفاع  $AD$  از مثلث متساوی‌الاضلاع  $ABC$  قطر دایره به مرکز  $O$  میباشد. نسبت


 به  $BC$  کدام است؟

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

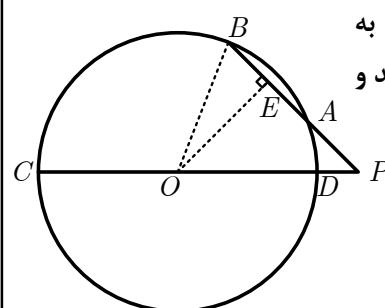
$$\frac{3}{5} \quad (4) \quad \frac{4}{5} \quad (3)$$



-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  $A$ ، وتر کمان  $CD$ ، وتر دلخواه  $AB$  رسم می‌شود و وتر  $CD$  را در  $M$  قطع می‌کند. مقدار  $AB \cdot AM$  کدام است؟

$$36 \quad (2) \quad 40 \quad (1)$$

$$20 \quad (4) \quad 30 \quad (3)$$

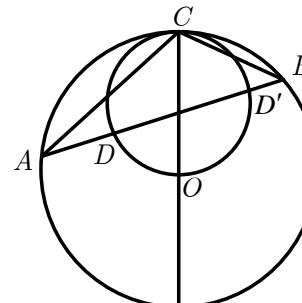


-۲۶- در شکل قطر دایره را امتداد داده‌ایم تا پاره خط  $PC$  به طول ۷۷ ایجاد شود. اگر طول پاره خط  $PB$  برابر ۳۳ باشد و شعاع دایره برابر ۳۷ باشد، زاویه  $\hat{P}$  کدام است؟

$$60^\circ \quad (2) \quad 45^\circ \quad (1)$$

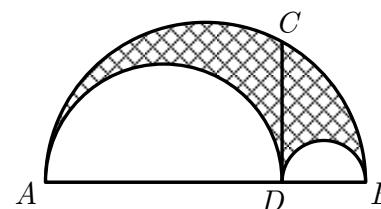
$$75^\circ \quad (4) \quad 30^\circ \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



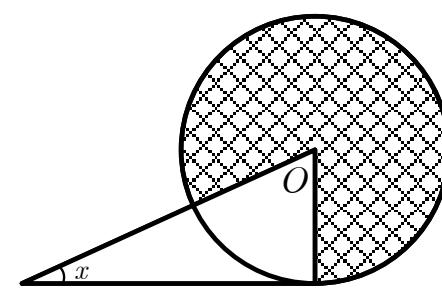
۲۷- مثلث  $ABC$  در دایره بزرگ محاط است و دایره کوچک، به قطر  $OC$  رسم شده است. اگر  $AD = 3$  و  $DB = 4$  باشد، آن‌گاه طول  $CD$  کدام است؟

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



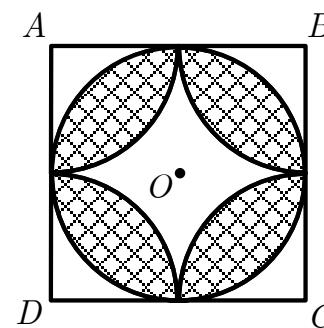
۲۸- در شکل اگر مساحت ناحیه هاشورخورده برابر  $27\pi$  باشد، طول پاره خط  $CD$  کدام است؟

- (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  $4$  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  $4$  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 «پیش نماز»

به این سری از سوالات (سری ۱) پاسخ دهند.

۳۱- چند عدد طبیعی مانند  $n$  در بازه  $[1444, 2023]$  وجود دارد که  $\frac{n^2(n+1)^2}{4}$  عددی زوج شود؟

۲۹۲ (۴)

۲۹۱ (۳)

۲۹۰ (۲)

۲۸۹ (۱)

۳۲- در چه تعداد از حالات زیر دو گزاره  $P$  و  $Q$  هم ارزند: $x:P$  برابر ۲ است $n:P$  مضرب ۹ است $n:P$  فرد است $x:Q$  برابر ۴ است $n:Q$  مضرب ۲۷ است $n:Q$  فرد است

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

۳۳- برای اثبات این که از بین اعداد  $n$  و  $n+2$  یکی بر ۳ بخش پذیر است. از کدام رابطه هم ارزی استفاده می کنیم؟

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

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

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

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

۳۴- جاهای خالی جملات زیر با کدام گزینه به درستی تکمیل می شود؟  
«برای ..... حکم اگر  $A$ ،  $B$  و  $C$  سه مجموعه باشند به طوری که  $A \cup B = A \cup C$ ، آنگاه ..... از .....  $B = C$  استفاده می کنیم.

(۱) اثبات- روش بازگشتی

(۲) اثبات- در نظر گرفتن تمام حالتها

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

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

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

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

$$3xyz \quad (۲)$$

$$2xyz \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3}xyz \quad (۴)$$

$$\frac{3}{2}xyz \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

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

 ۱) "  $n^m$  مضرب ۲۵ باشد" و "  $n^n$  مضرب ۲۵ باشد".

$$x^r + y^r = 1 \text{ و } x + y = 1 \quad (2)$$

$$\frac{a-b}{1-ab} > -1 \quad (3)$$

 "  $(1-b)(a+1) > 0$  " و "  $a < b < 1$  " با فرض  $a < b < 1$  بخش پذیر است.

-۳۸- برای اثبات درستی گزاره  $x^r + \frac{5}{r}y^r + 5z^r \geq 2xy - 3xz + yz$  به روش بازگشتی به رابطه  $m+n-k$  رسیده‌ایم. حاصل عبارت  $(x-my)^r + (x+nz)^r + (y+kz)^r \geq 0$  کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۲

-۳۹- به ازای چند عدد حقیقی و ناصفر  $a$  و  $b$  رابطه  $\frac{4}{a+b} = \frac{4}{a} + \frac{4}{b}$  بوقرار است؟ ( $a+b \neq 0$ )

- ۱) هیچ مقدار  $a$  و  $b$   
 ۲) فقط یک مقدار  $a$  و یک مقدار  $b$   
 ۳) بیشمار 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؟

۱) ۱	۲) ۲	۳) ۳	۴) صفر	۵) $mn^r + m$	۶) $m^r + 2n$	۷) $3mn$
------	------	------	--------	---------------	---------------	----------

**دانشآموزانِ استاد «ایزدپناه» به این سری از سوالات (سری ۲) پاسخ دهند.**

 -۴۱- گزاره‌ی  $p \vee q$  [  $p \Rightarrow q \wedge q$  ] همارز کدام گزاره است؟

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| $p \Rightarrow q$ (۲)      | $q \Rightarrow p$ (۱)      |
| $q \Rightarrow \sim p$ (۴) | $\sim p \Rightarrow q$ (۳) |

-۴۲- اگر گزاره‌ی  $q \Rightarrow p$  نادرست و گزاره‌ی  $\sim r$  درست باشد، کدام گزاره همواره درست است؟

- |                                           |                                                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| $(p \vee q) \Rightarrow r$ (۲)            | $(\sim q \Leftrightarrow r) \Leftrightarrow p$ (۱) |
| $(q \Rightarrow p) \Leftrightarrow r$ (۴) | $(p \wedge q) \Rightarrow r$ (۳)                   |

-۴۳- گزاره‌ی  $p \Rightarrow (q \vee \sim r) \Rightarrow p$  همارز با کدامیک از گزاره‌های زیر است؟ (T گزاره‌ی درست و F گزاره‌ی نادرست است).

- |              |         |         |         |
|--------------|---------|---------|---------|
| $\sim p$ (۴) | $F$ (۳) | $T$ (۲) | $p$ (۱) |
|--------------|---------|---------|---------|

محل انجام محاسبات

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

$p \text{ (۲)}$

T (۱)

$p \wedge q \text{ (۴)}$

q (۳)

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

$(p \vee q) \Rightarrow (r \vee q) \text{ (۲)}$

 p  $\Rightarrow (q \wedge r)$  (۱)

$(p \wedge q) \Rightarrow (r \wedge q) \text{ (۴)}$

 r  $\Rightarrow (p \vee q)$  (۳)

۳۶- چند عدد طبیعی مانند  $n$  در بازه‌ی  $[1444, 2023]$  وجود دارد که  $\frac{n^2(n+1)^2}{4}$  عددی زوج شود؟

۲۹۲ (۴)

۲۹۱ (۳)

۲۹۰ (۲)

۲۸۹ (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 : Q برابر ۴ است

n : Q مضرب ۲۷ است

n : Q فرد است

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

° (۱)

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

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

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

$(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \vee (q \Rightarrow r) \text{ (۳)}$

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

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

۱) اثبات- روش بازگشتی

۲) اثبات- در نظر گرفتن تمام حالت‌ها

$C = \{3, 4, 5\} \quad B = \{1, 2, 3\} \quad A = \{1, 2, 4\}$

$C = \{1, 3\} \quad B = \{2, 3\} \quad A = \{1, 2, 3\}$

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 به روش اثبات بازگشتی نشان داد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



## آزمون حلی 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

رسول دهقان	مدیر گروه
آرش ایرانشاهی	مسئول آزمون
فرهاد کرد - مجتبی خلیلی	مسئولین اجرایی
محمد باقرزاده	صفحه آراء و مسئول تکنولوژی
ویراستاران (آقایان)	نام درس
محمدحسین ابوالحسن آرین احمدی	فیزیک
امیرحسین مسلمی آرتین توسلی	شیمی

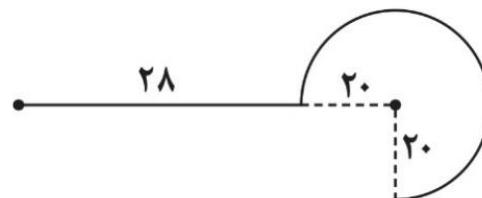


@hellisanj

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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

محل انجام محاسبات

- ۴۱- اتومبیلی در مسیر حرکت خود وارد یک میدان به شعاع  $20\text{ m}$  متر می‌شود. پس از طی  $\frac{3}{4}$  دور در راستای شعاع از میدان خارج شده و  $28\text{ m}$  متر پس از آن متوقف می‌شود. نسبت جابه‌جایی به مسافت از لحظه ورود به میدان تا توقف نهایی کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

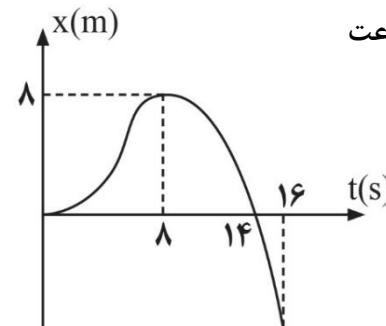


$$\begin{array}{ll} \frac{13}{27} & (1) \\ \frac{13}{24} & (2) \\ \frac{13}{48} & (3) \end{array}$$

- ۴۲- طول عقربه‌های دقیقه شمار و ساعت شمار یک ساعت دیواری به ترتیب  $20\text{ s}$  سانتی‌متر و  $10\text{ s}$  سانتی‌متر است. نسبت تندی نوک عقربه دقیقه شمار به تندی نوک عقربه ساعت شمار کدام است؟

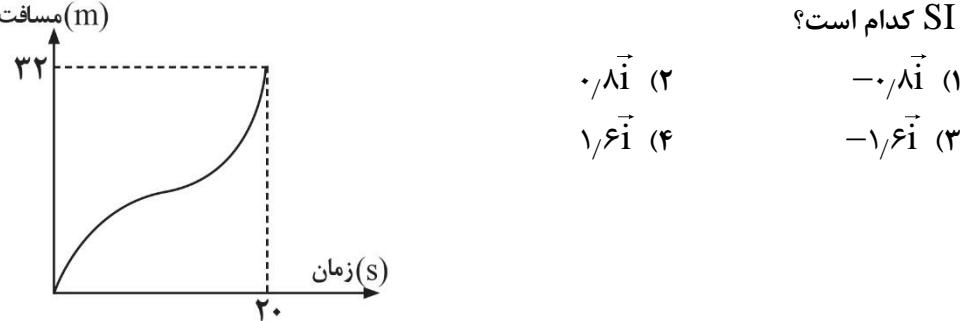
$$\begin{array}{ll} 8(4) & 2(3) \\ 12(2) & 24(1) \end{array}$$

- 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؟



$$\begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{array}$$

- ۴۴- نمودار مسافت طی شده بر حسب زمان متحرکی که از مبدأ مکان در جهت محور  $x$  حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر جهت این متحرک در لحظه‌ای که در فاصله  $8\text{ m}$  متری مبدأ قرار دارد عوض شود، بردار سرعت متوسط آن در  $20\text{ s}$  ابتدای حرکت در سیستم SI کدام است؟

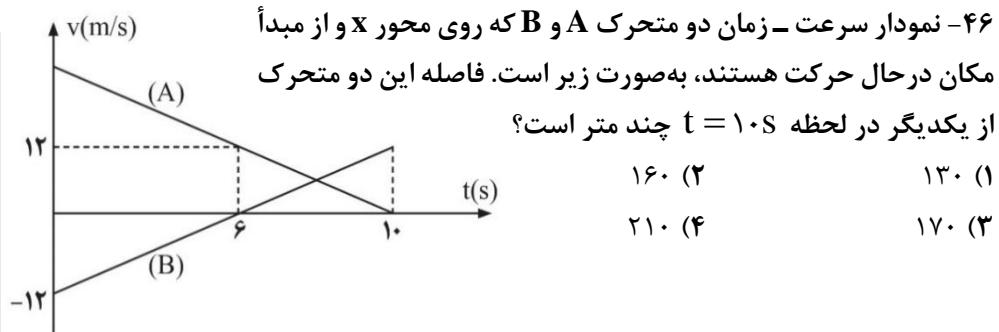


$$\begin{array}{ll} \vec{0.8t} & (1) \\ \vec{1.6t} & (2) \\ \vec{-0.8t} & (3) \\ \vec{-1.6t} & (4) \end{array}$$

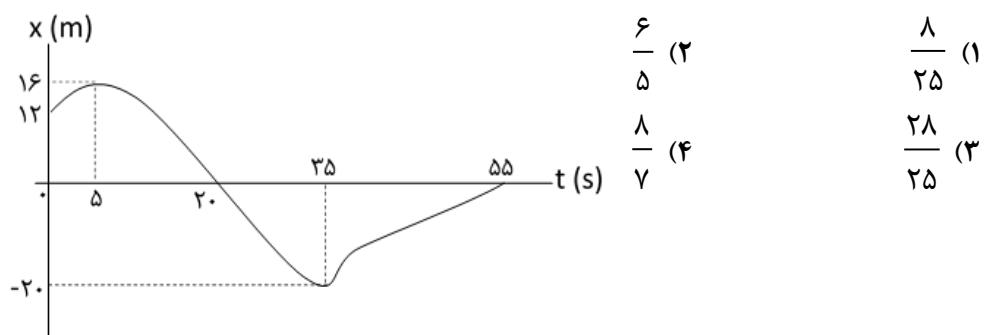
- ۴۵- معادله سرعت - زمان برای متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است به صورت  $v = 18t^3 - 12t^2 + 2t$  در SI است. این متحرک در طول حرکت چند بار تغییر جهت داده است؟

$$\begin{array}{ll} ۴) صفر & ۱) ۳ \\ ۲) ۲ & ۳) ۱ \end{array}$$

محل انجام محاسبات



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



-۴۸ توپی را از ارتفاع  $20\text{ m}$  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 رهاشدن آن از ارتفاع  $20\text{ m}$  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  $X = 140.2 - 2t + \frac{6}{\sqrt{t+1}}$  داده شده

است. بزرگی سرعت متوسط جسم در بازه زمانی صفر تا  $4\text{ s}$  چند متر بر ثانیه است؟

(۱) صفر (۲)  $0.5$  (۳)  $1/5$  (۴)  $3$

-۵۰ متحرکی که روی محور x حرکت می کند، در لحظه  $t_1 = 1\text{ s}$  دارای بردار مکان  $\vec{d}_1 = -5\hat{i}$  در SI و دارای بردار سرعتی در خلاف جهت محور x است. این متحرک در لحظه  $t_2 = 6\text{ s}$  دارای بردار مکان  $\vec{d}_2 = 3\hat{i}$  است و بیشترین طول بردار مکان آن در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برابر  $8\text{ m}$  است. کدام عبارت در مورد حرکت این متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  لزوماً درست نیست؟

(۱) بردار سرعت متوسط متحرک  $\vec{v} = 1/6\text{ m/s}$  در SI است.

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

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

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

محل انجام محاسبات

۵۱- نمودار مکان - زمان حرکت جسمی در شکل زیر دیده می‌شود. چند عبارت در مورد حرکت این جسم در ۱۰ ثانیه اول درست است؟

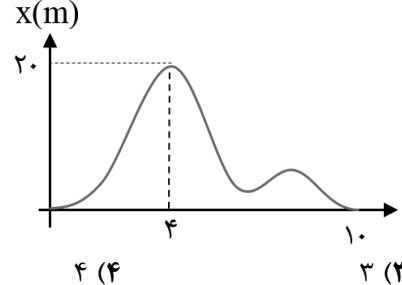
الف) بزرگی سرعت متوسط صفر است.

ب) تندی متوسط  $\frac{4 \text{ m}}{\text{s}}$  است.

پ) بیشترین طول بردار مکان ۲۰ متر است.

ت) جهت حرکت متوجه سه بار تغییر کرده است.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۵۲- چه تعداد از کمیت‌های 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 می‌شود از رابطه  $Q = K \frac{A \cdot \Delta T \cdot t}{L}$  به دست می‌آید

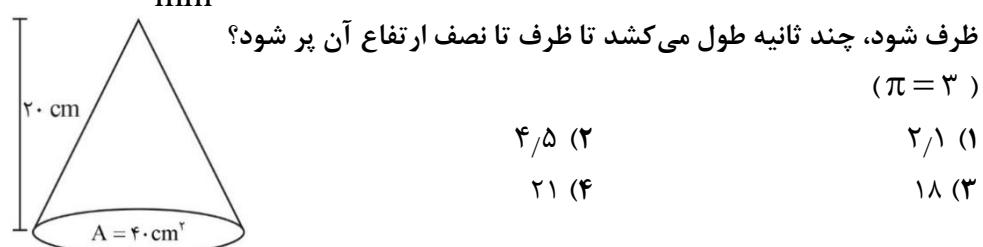
که در آن  $Q$  گرمای تبادل شده،  $A$  سطح مقطع جسم،  $L$  طول جسم،  $\Delta T$  اختلاف دمای بین دو جسم و  $t$  زمان تبادل گرماست. یکای  $K$  در SI چیست؟

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{k}} \quad (2) \quad \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^2 \cdot \text{k}} \quad (1)$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s} \cdot \text{k}} \quad (4) \quad \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s} \cdot \text{k}} \quad (3)$$

۵۴- ظرفی به شکل مخروط روی زمین قرار دارد. اگر آب با آهنگ  $\frac{0.2 \text{ dm}^3}{\text{min}}$  وارد این

ظرف شود، چند ثانیه طول می‌کشد تا ظرف تا نصف ارتفاع آن پر شود؟  $(\pi = 3)$



۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۵- شتاب گرانش در محلی  $\frac{9.8 \text{ N}}{\text{kg} \cdot \text{min}^2}$  است. این شتاب بر حسب (اینج بر مربع دقیقه) چقدر است؟  $(1 \text{ in} = 2.5 \text{ cm})$

$$2/352 \times 10^6 \quad (2) \quad 2/352 \times 10^4 \quad (1)$$

$$1/4112 \times 10^6 \quad (4) \quad 1/4112 \times 10^4 \quad (3)$$

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

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

۱) ۱۴۱۶ (۲) ۱۵۱۶ (۳) ۱۹۱۶ (۴) ۲۱۹۶

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؟

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

۲۰۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۲۰ (۱)

-۵۸- چه تعداد از عبارت‌های 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 مویین بسیار بلند، هرچه لوله مویین بیشتر در آب فرو برده شود، اختلاف ارتفاع آب داخل لوله و آب درون ظرف بیشتر می‌شود.

۴ صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-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؟

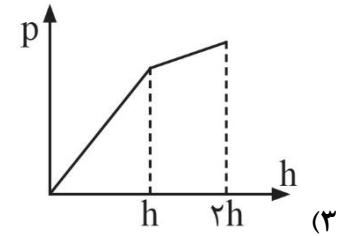
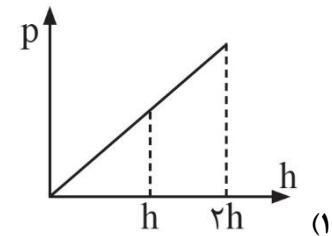
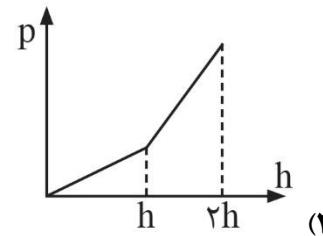
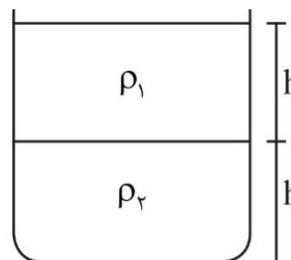
 ۴  $\pi$ 

$$\frac{1}{\pi}$$

$$\frac{a}{\pi}$$

۱ (۱)

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



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

محل انجام محاسبات

۶۱- یون  $A^{2+}$  دارای سه ایزوتوب  $A^{40}$  با جرم اتمی  $39/95\text{amu}$ ،  $A^{41}$  با جرم اتمی  $40/99\text{amu}$  و درصد فراوانی  $70\%$  و  $A^{42}$  با جرم اتمی  $41/94\text{amu}$  و درصد فراوانی  $43\%$  و ایزوتوب  $A^{43}$  با جرم اتمی  $42/98\text{amu}$  و درصد فراوانی  $12\%$  نیتروژن تنها به صورت  $N^{14}$  وجود دارد؛ جرم مولی ترکیب یونی حاصل از  $A$  و  $N$  به تقریب چند گرم است؟

۱۵۲/۵ (۲)

۱۵۰/۱ (۱)

۱۵۷/۴ (۴)

۱۶۱/۳ (۳)

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 تک حرفی و نماد دو عنصر با  $A$  شروع می‌شود.  
 پ) عنصر مایع موجود در دسته  $p$  جدول،  $70$  ذره زیر اتمی باردار دارد.  
 ت) عنصرهای  $X_{12}$ ،  $Y_{16}$  و  $Z_{18}$  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  $Cr_{24}$ ، زیرلایه  $3d$  انرژی بالاتری نسبت به  $4s$  دارد.  
 ب) فاصله خطوط پرانرژی‌تر در طیف مرئی هیدروژن نسبت به طول خطوط کم انرژی‌تر، کمتر است.  
 پ) حاصل جمع عدد کوانتموی اصلی و فرعی الکترون‌های بیرونی ترین زیرلایه عنصر گازی گروه  $16$ ، برابر  $12$  می‌باشد.  
 ت) با توجه به مدل بور هر نوار رنگی موجود در طیف نشری خطی عناصرها، دارای انرژی معینی است.

۲) ب - پ

۱) الف - ب

۴) الف - ت

۳) پ - ت

۶۴- با توجه به عناصرهای  $X_{15}$ ،  $Y_{16}$  و  $Z_{18}$  در کدام گزینه فرمول هر سه ترکیب بیان شده درست هستند؟

 $ZO_4^-$  و  $YCl_4^-$  (۲) $ZCl_5^-$  و  $YO_5^-$  (۱) $ZnZ_4^-$  و  $ScY_4^-$  (۴) $FeZ_4^-$  و  $CrY_4^-$  (۳)

۶۵- شمار اتم‌ها در  $12/6$  گرم  $HNO_4$  خالص چند برابر شمار الکترون‌های موجود در  $1/92$  گرم یون سولفات  $(SO_4^{2-})$  است؟ ( $H=1$ ،  $N=14$ ،  $O=16$ ،  $S=32$ : g.mol $^{-1}$ )

۱ (۲)

۰/۹۶ (۱)

۱/۱۶ (۴)

۱/۰۴ (۳)

محل انجام محاسبات

۶۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب‌ها به صورت «منیزیم نیترید < رو بیدیم سولفید > 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  $X^0$  می‌باشد.

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

۱) صفر      ۲) ۳      ۳) ۴

 ۶۷- شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل  $3/1$  گرم سدیم اکسید با شمار آنیون‌ها در چند گرم استرانسیم برمی‌بدارد؟ ( $O = 16, Na = 23, Br = 80, Sr = 88 : g.mol^{-1}$ )

۱) ۶/۲      ۲) ۱۲/۴      ۳) ۲۴/۸      ۴) ۱۸/۶

۶۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در مدل اتمی بور هرچه 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  $1 = 1$  و  $0 = 1$  در اتم‌های آن برابر است.

ت) در جدول دوره‌ای شمار عنصرهای که اتم آنها حداقل یازده الکترون با  $2 = 1$  دارند، برابر با  $80$  است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

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

«آرایش الکترونی یون‌های  $X^{+}$ ,  $Y^{-}$  و  $Z^{z+}$  در بیرونی ترین زیرلایه خود به ترتیب به  $3d^1$  و  $3p^5$  و  $3d^5$  ختم می‌شود.»

الف) عنصر  $X$  با کلر ترکیب  $_{\text{Cl}}XCl_7$  می‌دهد که تمامی اتم‌ها در این ترکیب به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.

ب) رادیو ایزوتوپی از  $Y$  در ایران ساخته می‌شود.

پ) عنصر  $Z$  فراوان ترین 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 ۱ پر و ۲ 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  $C^{12}$  و  $C^{13}$  و هیدروژن دارای دو ایزوتوپ  $H^1$  و  $H^2$  باشد، چند نوع مولکول اتین ( $C_2H_2$ ) می‌تواند وجود داشته باشد؟

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

- ۷۲- تعداد اتم‌های موجود در  $41/75$  گرم یون  $\text{ClO}_x^-$  با تعداد اتم‌های نیتروژن موجود در  $(\text{Cl} = ۳۵/۵, \text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴)$  برابر است.  $x$  کدام است؟

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 ناحیه‌ی مرئی با افزایش عدد اتمی زیاد می‌شود.

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

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

- ۷۵- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) آرایش الکترونی  $^{18}$  فقط می‌تواند مربوط به یک کاتیون و یک گونه‌ی خنثی باشد.  
ب) مجموع اعداد کوانتمومی آخرین زیرلایه  $\text{Fe}^{2+}$  برابر ۴ است.  
پ) انرژی زیرلایه  $5d$  از زیرلایه  $6p$  کمتر و از زیرلایه  $4f$  بیشتر است.  
ت) عنصر  $\text{Cr}_{24}$  دارای ۷ الکترون با  $= 0$  است.  
ث) در هر زیرلایه حداقل  $+2$  الکترون وجود دارد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴



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

عنوان موارد امتحانی آزمون اختصاصی، تعداد و شماره سوالات

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

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



@hellisanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیق و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مختلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



## ۴- گزینه ۴

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

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

قدر نسبت دنباله حسابی را  $d$  فرض کنید.

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

$$d = 2a - 4$$

$$a_2 = a_1 + d = 12 - 2a + 2a - 4 = 8$$

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

$$24^2 = a_2 a_{18} = 8 \times (32a - 56) = 8^2 \times (4a - 8)$$

$$64 = 4a - 8 \rightarrow a = 16$$

جملات دنباله حسابی : ۴، ۸، ۱۲، ...

$$S_{10} = (2 \times 4 + 9 \times 8) = 80.$$

-۲

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

$$S_{10} = 16a_1 + \frac{10}{2}(2a_1 + 9d) = 16(a_1 + 9d)$$

$$\rightarrow 10a_1 + 15d = 16a_1 + 144d$$

$$\rightarrow a_1 = \frac{-13}{2}d$$

$$\frac{a_5}{a_1} = \frac{a_1 + 4d}{a_1} = \frac{\frac{-13}{2}d + 4d}{\frac{-13}{2}d} = \frac{5}{13}$$

## ۲- گزینه ۲

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

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

۱ تعداد کل دایره ها در شکل  $n$  ام

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

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

به ازای  $n=20$  حاصل این درصد برابر  $\frac{52}{5}$  است.

$$\begin{cases} a, b, 40 : \xrightarrow{\text{حسابی}} 2b = a + 40 \\ 40 \cdot a \cdot b : \xrightarrow{\text{هندسی}} a^r = 4 \cdot b \end{cases}$$

$$\Rightarrow a^r = 4 \cdot \left( \frac{a + 40}{2} \right) = 2 \cdot a + 80$$

$$\Rightarrow a^r - 2 \cdot a - 80 = 0 \rightarrow a = -20, b = 10$$

$$\begin{cases} a_1 = 4 \rightarrow A + B + C = 4 \\ a_2 = 10 \rightarrow 9A + 3B + C = 10 \\ a_3 = 20 \rightarrow 25A + 5B + C = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 2 \\ B = -1 \\ C = 3 \end{cases} \Rightarrow \text{sum} = 28$$

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

$$\begin{cases} a_1 = 4 \rightarrow A + B + C = 4 \\ a_2 = 10 \rightarrow 9A + 3B + C = 10 \\ a_3 = 20 \rightarrow 25A + 5B + C = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 2 \\ B = -1 \\ C = 3 \end{cases}$$

$$a_n = 2n^r - n + 3 \Rightarrow \begin{cases} a = a_1 = 9 \\ b = a_2 = 31 \end{cases}$$

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

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

حسابی :  $a, a+d, \dots, a+4d, \dots$

درجہ 2 :  $a, a+d, a+4d$

درجہ 2 :  $a_n = An^r + Bn + C$

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

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

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

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

$$\frac{-c}{a} = -1 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow \alpha + \beta = -\frac{b}{2}$$

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

$$\Rightarrow b = -6\lambda$$

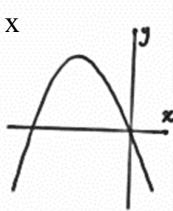
۸ - گزینه ۱

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

$$y = ax^2 + bx + c \quad \rightarrow \quad : x = -\frac{b}{2a} = 2 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$$

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

پس از ناحیه اول عبور نمیکند



۹ - گزینه ۱

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

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

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

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

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

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

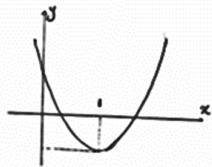
$$P = (3\alpha - 2)(3\beta - 2) = 9\alpha\beta - 6(\alpha + \beta) + 4$$

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

۱۰- گزینه ۱

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

$$x = \frac{5}{2} \rightarrow y = \frac{25}{4} - 25 + m = m - \frac{75}{4}$$



کافی است راس سهمی در ناحیه چهارم نباشد پس:

حداقل  $m$  برابر  $\frac{25}{4}$  است .

۱۱- گزینه ۴

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

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

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

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

کافی است نمودار درجه ۲ به وجود امده 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

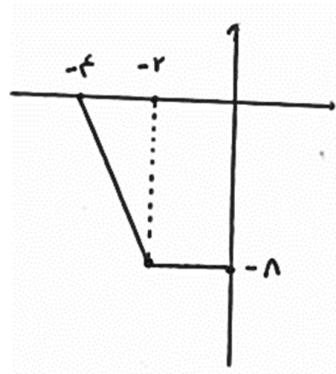
$$f(x) = 0 \Rightarrow x^2 + 2x - \lambda = 0 \Rightarrow x = -4, 2$$

$$f(1) = -\lambda \Rightarrow y_A = -\lambda$$

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

$$x^2 + 2x - \lambda = -8 \Rightarrow x = 1, -2 \Rightarrow B = (-2, -8)$$

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



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

$$\begin{cases} \alpha\beta = -1 & \text{ضرب} \\ \alpha + \beta = \lambda \Rightarrow \alpha\beta = 2 \end{cases}$$

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

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

### ۱۴ - گزینه ۳

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

### ۱۵ - گزینه ۳

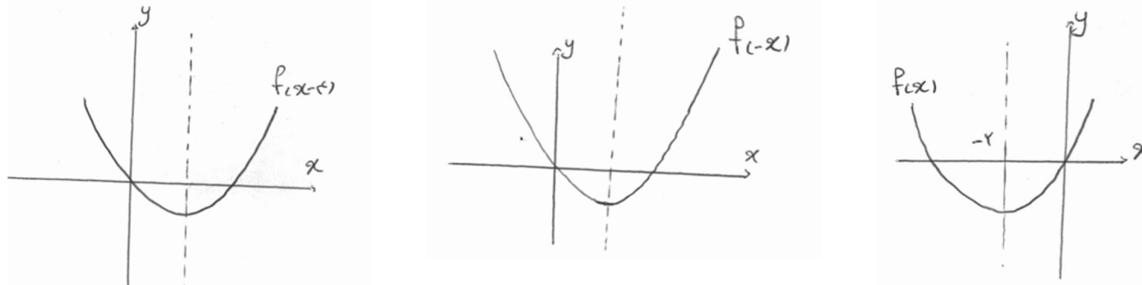
قرینه نمودار  $f(x)$  نسبت به خط  $x = a$  تابع  $f(2a - x)$  است.

$$x = 2 \quad y = f\left(3 - \frac{x-1}{2}\right) = f\left(1 + \frac{x-1}{2}\right)$$

$$y = f\left(1 + \frac{x-1}{2}\right) = f\left(\frac{x+1}{2}\right)$$

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  $f(x-4)$  بر  $f(-x)$  منطبق است.

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

۱۷ - گزینه ۳

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

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

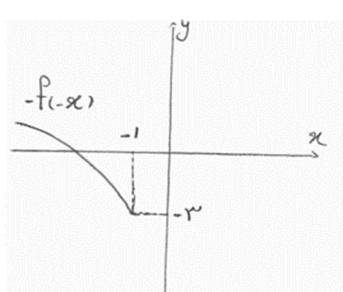
$$\alpha - \beta = -\frac{8}{3}$$

۱۸ - گزینه ۳

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

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

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



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

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

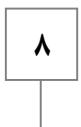
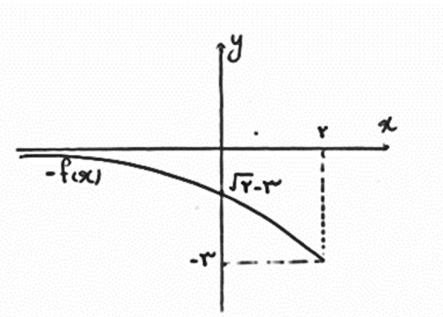
$$f^{-1}(-x) = -\frac{-x}{-x-2} = \frac{-x}{x+2}$$

$$f = g \Rightarrow \frac{2x}{x-1} = \frac{-x}{x+2} \xrightarrow{x \neq 0} 2x + 4 = -x + 1 \Rightarrow x = -1$$

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

## ۲۰ - گزینه ۲

بعد از رسم نمودار تابع  $(x) - f$  که به شکل مقابل است، واضح است که برای اینکه تابع با محوری بروخورد 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 (وروودی تابع به علاوه ۲ شود) پس:  $a > 3, b > 2$



۳-گزینه ۲۳	۴-گزینه ۲۲	۵-گزینه ۲۱
		
۶-گزینه ۲۶	۷-گزینه ۲۵	۸-گزینه ۲۴
		
۹-گزینه ۲۹	۱۰-گزینه ۲۸	۱۱-گزینه ۲۷
		
۱۲-گزینه ۳۰		
		

۳۱ - گزینه ۲

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

۳۲ - گزینه ۳

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

۳۳ - گزینه ۲

۳۴ - گزینه ۴

حکم (اگر  $B = C$ , آنگاه  $A \cup B = A \cup C$ ) 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:

$$a^2 + 5b^2 + k \geq a + b + 2ab \Leftrightarrow 2a^2 + 10b^2 + 2k \geq 2a + 2b + 6ab \Leftrightarrow 2a^2 + 10b^2 + 2k - 2a - 2b - 6ab \geq 0.$$

$$\Leftrightarrow (a^2 - 2a + 1) + (b^2 - 2b + 1) + (a^2 - 6ab + 9b^2) + 2k - 2 \geq 0 \Leftrightarrow (a-1)^2 + (b-1)^2 + (a-3b)^2 + (2k-2) \geq 0.$$

سه عبارت  $(a-1)^2$ ,  $(b-1)^2$  و  $(a-3b)^2$  همگی مربع کامل و روابط همگی برگشت‌پذیر هستند، پس برای بدیهی بودن رابطه کافی است

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

۳۶ - گزینه ۲

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

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

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

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

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

دلیل نادرستی گزینه ۲

دلیل نادرستی گزینه ۴

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

حلی‌سنچ یک - ۳۰ تیر ۱۴۰۲

$$\leftrightarrow x^r + \frac{\Delta}{r} y^r + \Delta z^r - rxy + rxz - yz \geq 0.$$

$$x^r x^r + \Delta y^r + 1 \cdot z^r - ryx + rxz - ryz \geq 0.$$

$$\leftrightarrow (x^r + ry^r - ryx) + (x^r + rz^r + rxz) + (y^r + z^r - ryz) \geq 0.$$

$$(x - ry)^r + (x + rz)^r + (y - z)^r \geq 0.$$

$$\begin{cases} m = r \\ n = r \\ k = -1 \end{cases} \rightarrow m + n - k = \Delta + 1 = r$$

۳۹ - گزینه ۱

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

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

$$\rightarrow a^r + b^r + ab = 0 \Rightarrow ra^r + rb^r + rab = 0$$

$$\rightarrow (a+b)^r + a^r + b^r = 0 \rightarrow a+b = 0, ra = 0, rb = 0$$

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

۴۰ - گزینه ۱

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

$m^n = 0$  و  $mn^r = 0$  و  $m^r + rn = rn$  و  $3mn^r = 0$  و گنج است.

۳۱- گزینه ۳

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$[(p \Rightarrow q) \wedge q] \vee p \equiv [(\neg p \vee q) \wedge q] \vee p \equiv q \vee p \equiv p \vee q \equiv \neg (\neg p) \vee q \equiv \neg p \Rightarrow q$$

قانون جذب

۳۲- گزینه ۳

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

$$(\neg q \Leftrightarrow r) \Leftrightarrow p \equiv (T \Leftrightarrow F) \Leftrightarrow T \equiv F \Leftrightarrow T \equiv F$$

گزینه‌ی ۱ :

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

گزینه‌ی ۲ :

$$(p \wedge q) \Rightarrow r \equiv (T \wedge F) \Rightarrow F \equiv F \Rightarrow F \equiv T$$

گزینه‌ی ۳ :

$$(q \Rightarrow p) \Leftrightarrow r \equiv (F \Rightarrow T) \Leftrightarrow F \equiv T \Rightarrow F \equiv F$$

گزینه‌ی ۴ :

۳۳- گزینه ۱

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

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

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

۳۴- گزینه ۳

طبق جدول ارزش گزاره‌ها، اگر  $r \equiv s$  و  $[p \Rightarrow (q \Rightarrow p)] \equiv s$  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.

$$p \equiv T$$

$r, q \equiv$

گزینه ۱:

به ارزش  $q$  و  $r$  بستگی دارد.

گزینه ۲:

به ارزش  $q$  و  $r$  بستگی دارد.

گزینه ۳:

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

گزینه ۴:

به ارزش  $q$  و  $r$  بستگی دارد.

۳۶- گزینه ۲

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

۳۷- گزینه ۳

فقط در حالت آخر دو گزاره هم ارز 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:

$$\begin{aligned} a^2 + 5b^2 + k &\geq a + b + 2ab \Leftrightarrow 2a^2 + 10b^2 + 2k \geq 2a + 2b + 6ab \Leftrightarrow 2a^2 + 10b^2 + 2k - 2a - 2b - 6ab \geq 0 \\ &\Leftrightarrow (a^2 - 2a + 1) + (b^2 - 2b + 1) + (a^2 - 6ab + 9b^2) + 2k - 2 \geq 0 \Leftrightarrow (a-1)^2 + (b-1)^2 + (a-3b)^2 + (2k-2) \geq 0. \end{aligned}$$

سه عبارت  $(a-1)^2$ ،  $(b-1)^2$  و  $(a-3b)^2$  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:

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

مسافت طی شده :  $\frac{3}{4}(2\pi r)$

جابجایی :  $\sqrt{48^2 + 20^2}$

۴۲ - گزینه ۱ (محمدجواد حیدری)

$$\left. \begin{array}{l} S_1 = \frac{2\pi r}{\Delta t_1} = \frac{2\pi \times 20}{60} \text{ cm/min} \\ S_2 = \frac{2\pi r}{\Delta t_2} = \frac{2\pi \times 10}{12 \times 60} \text{ cm/min} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{2\pi \times 20}{60}}{\frac{2\pi \times 10}{12 \times 60}} = 24$$

۴۳ - گزینه ۱ (محمدجواد حیدری)

 اندازه جابجایی  $= \Delta X$ 

 مسافت  $\Delta X + \lambda + \lambda = 16 + \Delta X$ 

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

۴۴ - گزینه ۱ (محمدجواد حیدری)

متوجه 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.

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

۴۵ - گزینه ۲ (محمدجواد حیدری)

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 اید و در  $t=3$  نیز علامت سرعت عوض نشده پس کلا تغییر جهت نداریم.

۴۶ - گزینه ۳ (محمدجواد حیدری)

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

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

 فاصله  $A + B = 170 \text{ m}$

اولین لحظه تغییر جهت حرکت  $t = 5s$  و دومین لحظه صفر شدن بردار مکان  $s = 55s$  است :

$$s_{av} = \frac{36 + 20}{50} = \frac{56}{50} = \frac{28}{25} \text{ m}$$

۴۸ - گزینه ۳ (پوریا دیارکجوری)

$$\frac{s_{av}}{|v_{av}|} = \frac{1}{|\Delta x|} = \frac{\frac{3}{4} + 2 \times \frac{3}{4} \times 2 + 2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 \times 2 + \dots}{2} = 1 + 2 \times \underbrace{\left(\frac{3}{4} + \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \dots\right)}_A$$

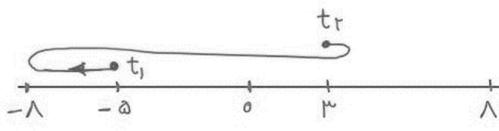
$$\begin{cases} A = \frac{3}{4} + \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \dots \\ \frac{3}{4}A = \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \dots \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{4}A = \frac{3}{4} \Rightarrow A = 3 \Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = v$$

۴۹ - گزینه ۴ (پوریا دیارکجوری)

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

$$\left. \begin{array}{l} x' = 0 + \frac{6}{1} = 6 \text{ m} \\ x' = -8 + \frac{6}{3} = -6 \text{ m} \end{array} \right\} |v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{12}{4} = 3$$

۵۰ - گزینه ۳ (پوریا دیارکجوری)



اگر الگوی حرکت مانند شکل باشد ، دوبار تغییر جهت داده و بیشترین طول بردار مکان ۸ m 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  $x_0 = 0$

ب) نادرست ، زیرا متوجه در بازه زمانی ۴ تا ۱۰ s تغییر جهت داده و در نتیجه مسافت طی شده توسط متوجه بیشتر از ۴۰ متر است.

پ) درست ، بیشترین فاصله متوجه از مبدأ مکان ۲۰ متر است.

ت) درست ، تغییر جهت حرکت در نمودار مکان ، قله یا دره است که تعداد آنها سه تاست.

۵۲ - گزینه ۲ حسن محمدپور)

وزن و نیروی الکتریکی برداری هستند

۵۳ - گزینه ۳ حسن محمدپور)

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

۵۴ - گزینه ۳ حسن محمدپور)

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

$$V = \frac{\pi}{8} \times \frac{1}{3} \times 40 \times 20$$

$$\text{حجم آهنگ} = \frac{dm^r}{\text{مدت زمان}} = \frac{dm^r}{min} = \frac{0.2 \times 10^3 \times 1.6}{60} = \frac{\frac{\pi}{8} \times \frac{1}{3} \times 40 \times 20}{\Delta t}$$

$$\frac{700}{60} = \frac{700}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 7 \cdot s$$

۵۵ - گزینه ۴ حسن محمدپور)

$$1/\lambda N / Kg = 1/\lambda m / s^r \times \frac{min^r}{in} = 1/\lambda \times \frac{m \times 80^r \times 10^r s^r}{s^r \times 2/5} = 14112 = 1/4112 \times 10^r \frac{in}{min^r}$$

۵۶ - گزینه ۴ حسن محمدپور)

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

۵۷ - گزینه ۴ حسن محمدپور)

$$m = m \rightarrow \rho_1 v_1 = \rho_2 v_2 \rightarrow 1 \times v = 0.9(v + 20) \rightarrow 0.1v = 18 \rightarrow v = 18 \cdot cm^r$$

حجم آبی که بیخ 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)

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

۶۰ - گزینه ۴ (حسن محمدپور)

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

۶۱ - گزینه ۲

ابتدا جرم میانگین را محاسبه می کنیم

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

فرمول حاصل از ترکیب  $A_3N_2$  باشد به صورت  $A_3N_2$  می باشد

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

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  $HNO_3$  دارای ۵ مول اتم و هر مول  $SO_4^{2-}$  دارای ۵۰ مول الکترون است.

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

$$\text{مول الکترون} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{1/92}{96} = 0/02 \rightarrow \text{مول الکترون} = 0/02 \times 50 = 1$$

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  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  منیزیم نیترید  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  گالیم فسفید است.

ب) گاز کلربی بو نیست.

پ) اتم هلیم دارای دو الکترون ظرفیتی و مدل الکترون - نقطه ای آن به صورت  $\text{He}^-$  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.

$$\text{Mol Al} = \frac{1}{20} \times 2 = \frac{1}{10}$$

$$\text{Mol Na}_2\text{O} = \frac{1}{62} \times 2 = \frac{1}{31}$$

$$\text{Mol O} = \frac{X}{248} \times 2 = \frac{2X}{248}$$

$$\text{Mol Br} = \frac{X}{248}$$

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

## 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  $1 = 1$  برابر دارند .



ت) درست است . اولین عنصری که اتم آن ۱۱ الکترون با  $L = 2$  دارد  $[Ar] 3d^1 4s^1$  است که عدد اتمی  $39 = 2 + 1 + 36$  دارد . تعداد عنصرها  $(118 - 39) + 1 = 80$

۱- گزینه ۶۹

تنها عبارت اول نادرست است.

$Z, Y, X$  به ترتیب عنصرهای  $_{21}Fe, _{15}P, _{21}Ga$  می باشند.

عبارت اول : عنصر Ga با کل ترکیب  $GaCl_x$  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 گالیم دو حرفی (Ga) و نماد عنصر آهن نیز دو حرفی است

۲- گزینه ۷۰

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

الف )  $[Kr]4d^55s^x : 2 + 5 = 7$   $_{43}Tc$

ب )  $[Ar]3d^14s^x$   $_{29}Cu$

پ )  $[He]2s^x2p^1 : 2 + 1 = 4$   $_{6}C$

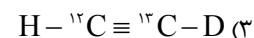
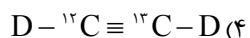
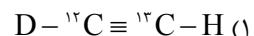
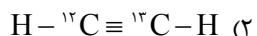
ت )  $[Ne]3s^x3p^5 : 2 + 5 = 7$   $_{17}Cl$

۳- گزینه ۷۱

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 .



۴- گزینه ۷۲

$$92g N_2O_4 \times \frac{1mol N_2O_4}{92g N_2O_4} \times \frac{2mol N}{1mol N_2O_4} = 41 / 75g ClO^-_x \times \frac{1mol ClO^-_x}{35/5+16x} \times \frac{(1+x)}{1mol ClO^-_x} \rightarrow x = 3$$

۵- گزینه ۷۳

لزوما با افزایش عدداتمی، شمار خطوط رنگی در طیف نشری افزایش نمی یابد.

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

مجموع اعداد کوانتموی لایه ظرفیت  $= (2 \times (3+0)) + (4 \times (3+1)) = 22 \rightarrow S:$

۷۵ - گزینه ۱

موارد الف و ب نادرست هستند

$S^1$  می تواند مربوط به  $Li^+, He, H^-$  باشد.

آخرین زیر لایه  $Fe^{++}$  است که مجموع اعداد کوانتموی برابر ۵ دارد