

ریاضی

۱- جواب نامعادله زیر کدام است؟

$$-1 \leq 3x - 2 < 1$$

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

۲- از تساوی  $\text{Log}_5(2x - 1) + \text{Log}_5(3x - 5) = 1$ ، مقدار  $\text{Log}_2(6x + 3)$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

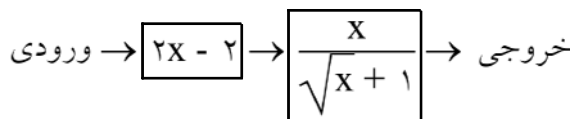
۳- ر ستگاه معادلات  $\begin{cases} ax + by = f \\ cx + dy = 1 \end{cases}$  معکوس ماتریس مجهول، به صورت  $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  است. اگر  $x = 1$ ، مقدار  $y$  کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۳

۴- تصاعد هندسی ... و  $\frac{1}{4}$  و  $x$  و ۲ غیرنزولی است. مجموع شش جمله اول آن کدام است؟

- (۱)  $\frac{41}{32}$  (۲)  $\frac{21}{16}$  (۳)  $\frac{11}{8}$  (۴)  $\frac{23}{16}$

۵- اگر خروجی از ماشین شکل مقابل  $\frac{4}{3}$  باشد مقدار ورودی کدام است؟



- (۱)  $\frac{11}{9}$  (۲)  $\frac{7}{2}$  (۳) ۳ (۴) ۴

۶- کدام عبارت ر مورد توابع پیوسته صحیح است؟

- (۱) اگر تابعی بر یک بازه پیوسته باشد بر آن بازه کراندار است.  
 (۲) اگر تابعی بر یک بازه بسته صوری و کراندار باشد، بر آن بازه پیوسته است.  
 (۳) اگر تابعی حد چپ و راست برابر ر یک نقطه داشته باشد، ر آن نقطه پیوسته است.  
 (۴) اگر تابعی از چپ و راست ر یک نقطه پیوسته باشد، ر آن نقطه پیوسته است.

۷- عبارت  $x^4 + 4ax^2 + 2bx + 1 - 4x^2$  بخش پذیر است  $a + b$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{15}{8}$  (۲)  $-\frac{17}{16}$  (۳)  $\frac{17}{16}$  (۴)  $\frac{15}{8}$

۸- حاصل عبارت  $\text{Cos} 20^\circ \text{Cos} 40^\circ + \text{Cos} 70^\circ$  برابر کدام است؟

- (۱)  $\text{Cos} 10^\circ$  (۲)  $\text{Sin} 70^\circ$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۹- اگر  $f(x) = \begin{cases} ax - 1 & x < 1 \\ x^2 + 2a & x \geq 1 \end{cases}$  و  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -1$  ، مقدار  $a$  کدام است؟

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

۱۰- مشتق  $f(\sqrt[3]{6x+2})$  ر نقطه  $x=1$  برابر ۲- است. شیب خط قائم بر نمو ار  $f$  ر نقطه‌ای به طول ۲ کدام است؟

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

۱۱- جواب کلی معادله مثلثاتی  $\frac{1 - \cos 2x}{\sin 2} = \sqrt{3}$  به کدام صورت است؟

(۱)  $2k\pi + \frac{5\pi}{6}$       (۲)  $2k\pi + \frac{\pi}{3}$       (۳)  $k\pi + \frac{5\pi}{6}$       (۴)  $k\pi + \frac{\pi}{3}$

۱۲- خط مماس بر نمو ار تابع  $y + \frac{\pi}{4} = \text{Arctg} \sqrt{3x-5}$  ر نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن، محور  $y$  ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

۱۳- و ضلع از مستطیلی منطبق بر محورهای مختصات و رأس چهارم آن واقع بر منحنی به معادله‌ی  $y = (x-2)^2$  روی بازه  $[0, 2]$  است، بیش‌ترین مساحت این مستطیل کدام است؟

(۱)  $\frac{28}{27}$       (۲)  $\frac{10}{9}$       (۳)  $\frac{32}{27}$       (۴)  $\frac{11}{9}$

۱۴- اگر  $a_n = \sqrt{n^2 + 2n}$  و  $b_n = \frac{n^2 + 1}{n}$ ، هریک از و نباله  $\{a_n - b_n\}$  و  $\left\{\frac{a_n}{b_n}\right\}$  به ترتیب چگونه‌اند؟

(۱) همگرا - همگرا      (۲) همگرا - واگرا      (۳) واگرا - همگرا      (۴) واگرا - واگرا

۱۵- اگر  $s_1 = 2$  و  $s_n = s_{n-1} + \left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$ ،  $(n > 1)$ ، آنگاه  $\lim_{n \rightarrow \infty} s_n$  کدام است؟

(۱)  $3/5$       (۲) ۴      (۳)  $4/5$       (۴) ۵

۱۶- ادهای آماری ر ۹ طبقه سته‌بندی شده‌اند، فراوانی تجمعی نسبی ر سته چهارم و پنجم به ترتیب  $0/28$  و  $0/40$  است. ر نمو ار ایره‌ای، زاویه مربوط به سته پنجم چند رجه است؟

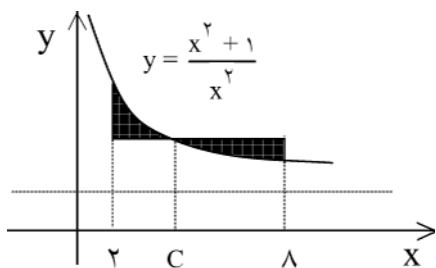
(۱)  $40/5$       (۲)  $41/4$       (۳)  $42/6$       (۴)  $43/2$

۱۷- اگر ۲۰ ادهی آماری را و برابر کره و سپس ۷ واحد از هر کدام کم کنیم، ضریب تغییرات ادهای جدید،  $1/5$  برابر ضریب تغییرات ادهای قبلی می‌شو. مجموع ادهای قبلی کدام است؟

(۱) ۲۸۰      (۲) ۳۵۰      (۳) ۴۲۰      (۴) ۴۲۰



۲۵- با توجه به شکل مقابل اگر مساحت و ناحیه‌ی سایه زده با هم برابر باشند، عدد  $C$  کدام است؟



- (۱)  $2\sqrt{3}$
- (۲) ۴
- (۳)  $3\sqrt{2}$
- (۴) ۵

۲۶- تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} x & ; \text{ گویا } x \\ 2 & ; \text{ گنگ } x \end{cases}$  بر بازه‌ی  $[0, 3]$  مفروض است. افزایی از این بازه را  $R$  نظر بگیرید که  $R$  آن به سه قسمت مساوی تقسیم کند.  $U_3(f)$  بر بازه‌ی  $[0, 3]$  کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۲۷- مساحت ناحیه‌ی محدو به منحنی تابع با ضابطه‌ی  $y = (1 + \sin 2x) \cos x$  و محور  $x$  ها و  $y$  و خط به معادلات  $x = -\frac{\pi}{6}$  و  $x = \frac{\pi}{6}$  کدام است؟

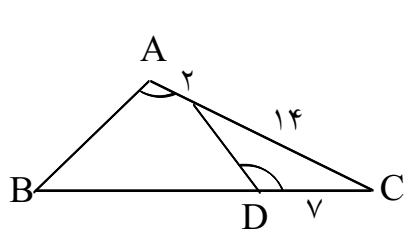
- (۱) ۱
- (۲)  $\frac{3}{2}$
- (۳) ۲
- (۴)  $1 + \sqrt{3}$

۲۸- مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $\sqrt{6}$  واحد را به سه مثلث همنهشت تقسیم کره ایم اندازه ضلع بزرگتر از یک مثلث همنهشت چقدر است؟

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

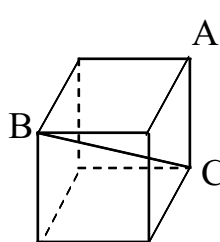
۲۹-  $R$  مستطیلی به ابعاد ۱۳ و ۶ واحد، نقطه‌ی  $M$  بر روی ضلع بزرگتر قرار ارد و خطوط واصل از  $M$  به رأس دیگر مستطیل بر هم عمود اند. فاصله‌ی نزدیک‌ترین رأس مستطیل از  $M$  کدام است؟

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



۳۰-  $R$  شکل مقابل  $\hat{A} = \hat{D}$ ، طول  $BD$  چند واحد است؟

- (۱) ۲۲
- (۲) ۲۳
- (۳) ۲۴
- (۴) ۲۵

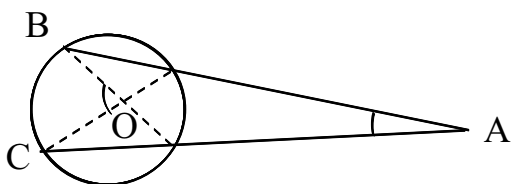


۳۱-  $R$  مکعب شکل مقابل فاصله‌ی رأس  $A$  از قطر  $BC$  چند برابر یال مکعب است؟

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

۳۲- و نقطه‌ی ثابت B و C و نقطه‌ی متحرک A، سه رأس مثلثند. اگر  $BC = 6$ ،  $\hat{A} = 60^\circ$  و نیمساز زاویه‌ی A همواره از نقطه‌ی ثابتی مانند D، بگذرد، فاصله‌ی D از نقطه‌ی B چقدر است؟

- (۱)  $\sqrt{6}$  (۲) ۳ (۳)  $2\sqrt{3}$  (۴) ۴



۳۳- در شکل مقابل  $\hat{A} = 27^\circ$  و  $\hat{O} = 71^\circ$  کمان  $\widehat{BC}$  چند رجه است؟

- (۱) ۹۸ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰۲ (۴) ۱۰۴

۳۴- فقط یک جفت صفحه‌ی موازی با هم می‌توان یافت به طوری که هریک از این دو صفحه شامل یکی از خطوط مفروض d یا d' باشد، این دو خط کدام وضع را دارند؟

- (۱) واقع در یک صفحه (۲) موازی (۳) متقاطع (۴) متنافر

۳۵- کدام تبدیل زیر ایزومتری است؟

- (۱)  $D(x \text{ و } y) = (2x \text{ و } 2y)$  (۲)  $D(x \text{ و } y) = (x + y \text{ و } x - y)$   
 (۳)  $D(x \text{ و } y) = (-y + 2 \text{ و } x - 1)$  (۴)  $D(x \text{ و } y) = (2x \text{ و } \frac{1}{2}y)$

۳۶- در کدام حالت حاصل ضرب عددی بر اثر غیرصفر  $\vec{a}$  در مجموع و بر اثر غیرصفر  $\vec{X}$  و  $\vec{Y}$  صفر نمی‌باشد؟

- (۱) بر اثر  $\vec{X}$  قرینه بر اثر  $\vec{Y}$  (۲) بر اثر  $\vec{a}$  فقط بر یکی از  $\vec{X}$  یا  $\vec{Y}$  عمود  
 (۳) سه بر اثر و به و عمود بر هم (۴) بر اثر  $\vec{a}$  بر صفحه و بر اثر  $\vec{X}$  و  $\vec{Y}$  عمود

۳۷- خط گذرنده از و نقطه‌ی A(۱ و ۲ و -۱) و B(۲ و ۱ و -۱) از کدام نقطه به مختصات زیر می‌گذرد؟

- (۱) (۵ و ۰ و -۳) (۲) (۲ و ۰ و -۲) (۳) (۴ و ۰ و -۳) (۴) (۴ و ۰ و -۲)

۳۸- معادله صفحه‌ی گذرا از نقطه (۲ و -۱ و ۱) و عمود بر خط به معادلات  $x = y = z - 1$  از کدام نقطه به مختصات زیر می‌گذرد؟

- (۱) (۳ و -۳ و ۱) (۲) (۲ و -۲ و ۱) (۳) (۲ و ۴ و ۱) (۴) (۳ و ۴ و ۱)

۳۹- به ازای کدام مقدار b و ایره به معادلات  $x^2 + y^2 + 2x - 2y = 0$  و  $x^2 + y^2 - 2y + b = 0$  مماس اخل‌اند؟

- (۱) -۵ (۲) -۴ (۳) -۳ (۴) -۲

۴۰- ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 3 \\ -1 & 3 & 3 \\ -3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$  را به صورت مجموع یک ماتریس متقارن و یک ماتریس پامتقارن نوشته‌ایم. ترمینان

ماتریس متقارن کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۱- اگر  $A$  یک ماتریس پارتیقارن و ماتریس  $I - A$  وارون پذیر باشد آنگاه  $(I - A)(I + A)^{-1}$  برابر کدام است؟  
( $I$  ماتریس همانی است.)

- (۱)  $A$       (۲)  $A^{-1}$       (۳)  $(I - A)^{-1}$       (۴)  $I$

۴۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ ، عنصر سطر سوم و ستون سوم ماتریس  $A^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{2}{3}$       (۲) صفر      (۳)  $\frac{5}{9}$       (۴)  $\frac{2}{3}$

۴۳- ترمینان ضرایب دستگاه معادله‌های  $\begin{cases} ax + y + 2z = 1 \\ x + by + 3z = 2 \\ cx + 2y - z = -1 \end{cases}$  برابر ۴ است. اگر  $x = \frac{1}{4}$  آنگاه  $b$  کدام است؟

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

۴۴- اثبات کدام قضیه‌ی زیر احتیاج به استدلال به روش برهان خلف ندارد؟  
(۱) عد  $\sqrt{5}$  گنگ است.

(۲) از یک نقطه فقط یک خط موازی خط مفروض می‌توان رسم کر .

(۳) ر یک صفحه از نقطه مفروض فقط یک خط می‌توان بر خط مفروض عمو کر .

(۴) مربع هر عد طبیعی فر از مضرب ۸ یک واحد بیشتر است.

۴۵- مجموعه‌ی  $A$ ، ۵ عضو بیشتر از مجموعه‌ی  $A'$  ارد، خارج قسمت یا تفاضل تعدا زیرمجموعه‌های این و مجموعه کدام است؟

- (۱) خارج قسمت ۲۵      (۲) خارج قسمت ۳۲      (۳) تفاضل ۲۵      (۴) تفاضل ۳۲

۴۶- اگر  $A \cup (B - A) = B$  آنگاه:

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

۴۷- ر پرتاب یک سکه به شعاع ۲ سانتی‌متر بر روی یک مربع به ضلع ۶ سانتی‌متر، مرکز سکه همواره رون مربع قرار می‌گیرد . احتمال آنکه این سکه به تمامی رون مربع قرار گیرد کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{9}$       (۲)  $\frac{1}{6}$       (۳)  $\frac{1}{4}$       (۴)  $\frac{1}{3}$

۴۸- و عد به طور تصادفی بین ۰ و ۲ انتخاب می‌شوند با کدام احتمال نسبت این و عد ، کم‌تر از  $\frac{1}{3}$  است؟

- (۱)  $\frac{1}{9}$       (۲)  $\frac{1}{6}$       (۳)  $\frac{1}{4}$       (۴)  $\frac{1}{3}$

۴۹- ر گرافی که ۱۶ رأس ارد تعدا رأس‌های زوج، عد ی ..... و تعدا رأس‌های فر ، عد ی ..... است.

- (۱) فر - فر      (۲) فر - زوج      (۳) زوج - فر      (۴) زوج - زوج

۵۰- اگر  $A$  ماتریس مجاورت یک رخت و حاصلضرب رایه‌های قطری ماتریس  $A^2$  برابر ۲۴ و ماکسیمم رجه آن ۴ باشد، تعدا یال‌های این رخت کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۵۱- باقیمانده‌ی تقسیم  $(-6)^{23}$  بر عد ۳۳ کدام است؟

- (۱) -۱۸ (۲) -۱۵ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۵۲- ماتریس متناظر به یک رابطه به صورت شکل مقابل است این رابطه کدام خاصیت را ارد؟

$$\begin{matrix} & a & b & c \\ a & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \\ b & \\ c & \end{matrix}$$

- (۱) پا متقارن (۲) تریایی  
(۳) بازتابی (۴) غیرمتقارن

۵۳- شش گوی یکسان با شماره‌های ۱ تا ۶ ر یک ظرف قرار ارند، به تصادف و گوی از آنها برمی اریم، با کدام احتمال جمع اعدا این و گوی کم‌تر از ۶ است؟

- (۱)  $\frac{4}{15}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{5}{12}$

۵۴- یک تاس همگن را انداخته‌ایم برآمد حاصل، مضرب ۳ نیست. احتمال آنکه شماره‌ی ظاهر شده ۲ باشد کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

### فیزیک

۵۵- معادله‌ی سرعت متحرکی ر  $SI$  به صورت  $V = -6t^2 + 6t$  است. اگر حرکت متحرک ر مسیر مستقیم بو ه و مکان ر لحظه‌ی  $t = 1s$  نقطه‌ی  $x = -2m$  باشد، معا له مکان کدام است؟

- (۱)  $x = -12t + 6$  (۲)  $x = -12t + 10$  (۳)  $x = -3t^2 + 3t - 3$  (۴)  $x = -2t^3 + 3t^2 - 3$

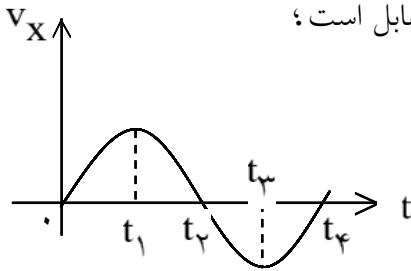
۵۶- اگر معادله متحرکی  $\vec{r} = 4t\vec{i} - 8t^2\vec{j}$  باشد، معا له مسیر متحرک کدام است؟

- (۱)  $y = -2x^2$  (۲)  $x = -2y^2$  (۳)  $y = -\frac{1}{4}x^2$  (۴)  $x = -\frac{1}{4}y^2$

۵۷- از یک نقطه واقع ر سطح زمین پرتابه‌ای با سرعت اولیه‌ی  $\vec{v}_0 = 10\vec{i} + 20\vec{j}$  پرتاب شده است. بر پرتابه چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱) ۴۰ (۲) ۸ (۳) ۱۶۰ (۴) ۲۰۰

۵۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است؛



ر چه فاصله‌ی زمانی، بر اثر شتاب متحرک ر جهت مثبت محور X است؟

- (۱) صفر تا  $t_1$       (۲) صفر تا  $t_2$   
 (۳)  $t_2$  تا  $t_4$       (۴)  $t_2$  تا  $t_3$

۵۹- معادله‌ی برآر تکانه‌ی یک جسم ۴۰۰ گرمی به صورت  $\vec{P} = 6t\vec{i} + 4t^2\vec{j}$  است (در SI). ر لحظه‌ی  $t = 2s$  اندازه‌ی

سرعت جسم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴۰      (۲) ۵۰      (۳) ۶۰      (۴) ۷۰

۶۰- ر شکل مقابل جرم وزنه‌ی  $m$  برابر با  $5kg$  است با

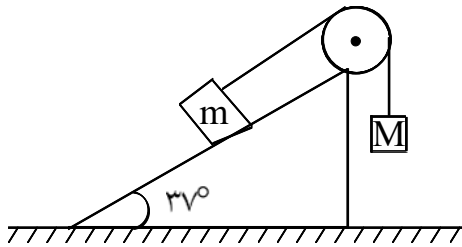
سرعت ثابت روی سطح به سمت بالا ر حرکت

است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی  $0.25$  باشد، جرم

$M$  چند کیلوگرم است؟

$$\left( \sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

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



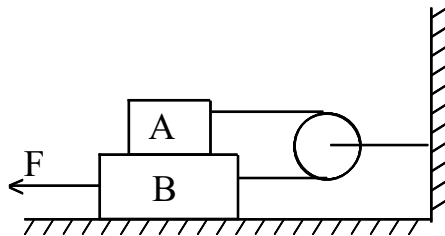
۶۱- وزن و جسم A و B به ترتیب  $10 N$  و  $20 N$  است. و

ضریب اصطکاک جنبشی همه‌ی سطوح برابر  $0.5$  است. جسم

B با نیروی افقی  $F$  با سرعت کشیده می شو. نیرویی که

سطح جسم B به A وارد می کند چند نیوتن است؟

- (۱) ۵      (۲) ۱۰      (۳)  $5\sqrt{3}$       (۴)  $5\sqrt{5}$

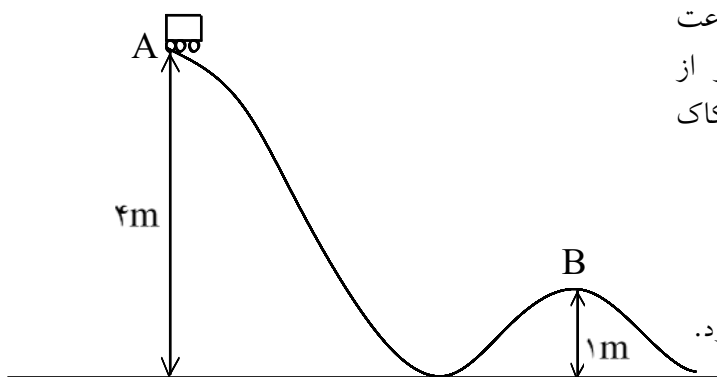


۶۲- جرم و ماهواره‌ی A و B به ترتیب  $m$  و  $2m$  و به فاصله‌های  $R_e$  و  $2R_e$  از سطح زمین قرار دارند. سرعت خطی

ماهواره‌ی A چند برابر سرعت خطی ماهواره‌ی B است؟ ( $R_e$  شعاع کره زمین است.)

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





۶۳- مطابق شکل، ارابه‌ای به جرم  $m$  از نقطه‌ی  $A$  با سرعت ۲ متر بر ثانیه می‌گذرد. سرعت آن هنگام عبور از نقطه‌ی  $B$  چند متر بر ثانیه است؟ (از اصطکاک

صرف نظر شو  $(g = \frac{10m}{s})$

- (۱) ۴  
(۲) ۸  
(۳)  $\sqrt{46}$   
(۴) بستگی به جرم  $m$  ارد.

۶۴- ر ظرفی ۱۰۰ گرم آب  $100^\circ C$  و ۱۰۰ گرم یخ صفر رجه می‌ریزیم. ر صورتی که ظرفیت گرمایی ظرف ناچیز باشد و از مباله گرما با محیط صرف نظر شو، مای نهایی سیستم چند رجه سلسیوس می‌شو؟

$C_{\text{آب}} = 4200 \frac{j}{kg^\circ C}, L_f = 336000 \frac{j}{kg}$

- (۱) صفر  
(۲) ۳۰  
(۳) ۲۰  
(۴) ۱۰

۶۵- ر مای صفر رجه‌ی سلسیوس حجم ظرف شیشه‌ای توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی مای مجموعه را به ۸۰ رجه سلسیوس می‌رسانیم  $12cm^3$  جیوه از ظرف خارج می‌شو. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه

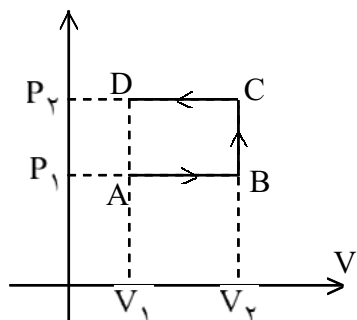
$10^{-4} k^{-1}$  باشد، ضریب انبساط خطی شیشه ر  $SI$  چقدر است؟

- (۱)  $1/2 \times 10^{-4}$   
(۲)  $10^{-4}$   
(۳)  $10^{-5}$   
(۴)  $2 \times 10^{-5}$

۶۶- ستگاهی از گاز کامل ر یک فرایند هم ما ۶۰۰ ژول کار بر روی محیط انجام می‌هد. انرژی رونی این ستگاه:

- (۱) ثابت می‌ماند.  
(۲) ۶۰۰ ژول کاهش می‌یابد.  
(۳) ۶۰۰ ژول افزایش می‌یابد.  
(۴) بیش از ۶۰۰ ژول کاهش می‌یابد.

۶۷- مطابق شکل گاز کاملی سه فرایند  $AB, BC, CD$  را طی می‌کند، وقتی گاز از حالت  $A$  به حالت  $D$  می‌رو کدام گزینه زیر رست است؟



- (۱) انرژی رونی گاز ثابت می‌ماند.  
(۲) کار محیط روی گاز منفی می‌شو.  
(۳) انرژی رونی گاز افزایش می‌یابد.  
(۴) کاری که گاز روی محیط انجام می‌هد برابر صفر است.

۶۸- ر یک فرایند هم‌فشار یک لیتر گاز کامل و اتمی ر مای صفر رجه‌ی سلسیوس مقداری گرما از ست می‌هد و حجم آن ر فشار یک اتمسفر به  $0/8$  حجم اولیه‌اش می‌رشد. ر این فرایند گاز چند ژول گرما از ست می‌هد؟

$(1at = 10^5 pa, C_{MP} = \frac{5}{2}R)$

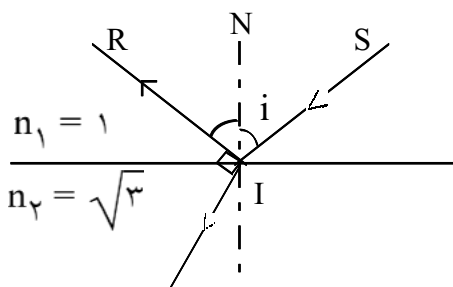
- (۱) ۵۰  
(۲) ۷۰  
(۳) ۱۰۰  
(۴) ۴۰

۶۹- ر یک آینه مقعر طول تصویر و برابر طول جسم است. اگر جسم را ۲ سانتی متر به آینه نزدیک کنیم، طول تصویر ۴ برابر طول جسم می شود. فاصله کانونی آینه چند سانتی متر است؟

- ۸ (۱)      ۱۲ (۲)      ۱۶ (۳)      ۲۴ (۴)

۷۰- ر حالتی که خورشید با زاویه  $30^\circ$  نسبت به زمین بتابد، (پرتوها با راستای افق زاویه  $30^\circ$  رجه می سازند). پرنده ای با سرعت  $v$  ر راستای قائم به طرف بالا حرکت می کند، سایه پرنده با سرعت چند  $v$  روی زمین جا به جا می شو؟

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



۷۱- ر شکل روبه رو پرتو SI بر سطح محیط شفاف تابیده است. به طوری که قسمتی از آن بازتاب پیدا کرده است و به محیط اول برگشته و قسمتی نیز شکسته و وارد محیط دوم شده است. اگر پرتوهای بازتاب و شکست بر هم عمود باشند، زاویه تابش (i) چند رجه است؟

- ۱۵ (۱)      ۳۰ (۲)      ۴۵ (۳)      ۶۰ (۴)

۷۲- ر یک عدسی واگرا فاصله ی تصویر تا شیء برابر  $\frac{f}{4}$  است. (f اندازه ی فاصله ی کانونی است). فاصله شیء تا عدسی چند f است؟

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

۷۳- بین و ملکول از یک ماه به ترتیب ر فاصله ی خیلی کم چه نیرویی ایجاد می شو و ر فاصله ی زیاده تر از هم چه نیرویی ایجاد می شو؟ (فاصله های ذکر شده ر حد مولکولی است).  
 (۱) پیوسته رانشی      (۲) پیوسته ربایشی      (۳) رانشی و ربایشی      (۴) ربایشی و رانشی

۷۴- مکعبی چوبی به ضلع ۲۰ cm روی کف اتاق قرار ارد. هنگامی که شخصی به وزن ۸۰۰ N روی مکعب می ایستد. فشاری که از طرف شخص بر کف اتاق وارد می شو چند کیلو پاسکال است؟

- ۲۰ (۱)      ۴۰ (۲)      ۲۰۰۰ (۳)      ۴۰۰۰ (۴)

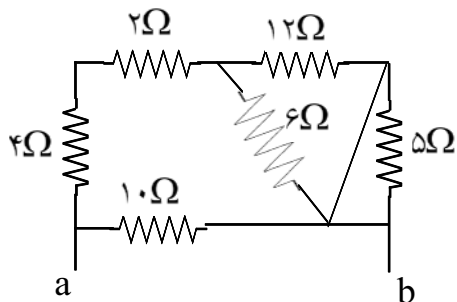
۷۵- ..... از کمیت های اصلی و ..... از کمیت های فرعی می باشند.

- (۱) حجم و جرم - زمان و انرژی      (۲) جرم و زمان - طول و نیرو  
 (۳) طول و جرم - مساحت و نیرو      (۴) نیرو و ما - سرعت و شدت جریان

۷۶- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین و نقطه ۵۰۰ ولت است. با صرف چند ژول انرژی، بار الکتریکی  $0.8$  میکروکولنی بین این و نقطه جاری می شو؟

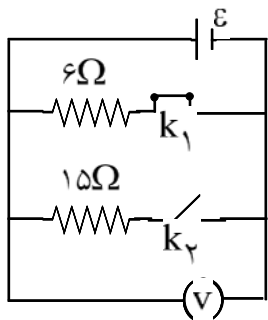
- ۴ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۱)      ۸ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۲)      ۴ × ۱۰<sup>-۴</sup> (۳)      ۸ × ۱۰<sup>-۴</sup> (۴)

۷۷- مقاومت معادل بین a و b چند اهم است؟



- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۵  
(۴) ۲۰

۷۸- ر مدار شکل مقابل کلید  $K_1$  بسته است ولت سنج ۱۲ ولت را نشان می دهد.



اگر کلید  $K_1$  را باز و کلید  $K_2$  را ببندیم، ولت سنج ۱۵ ولت را نشان می دهد.

نیرو محرکه باتری (ε) چند ولت است؟

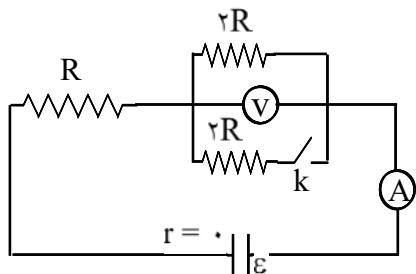
- (۱) ۱۵  
(۲) ۱۸  
(۳) ۲۱  
(۴) ۲۴

۷۹- اگر یک لامپ ۲۲۰ ولت ۲۰۰ واتی به مدت ۹۰ دقیقه به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۲۰ ولت وصل باشد، چند

کیلووات ساعت انرژی الکتریکی مصرف می کند؟

- (۱) ۰/۳  
(۲) ۳  
(۳) ۲۰  
(۴) ۲۰۰

۸۰- ر مدار شکل مقابل، ابتدا کلید k باز است. اگر کلید را



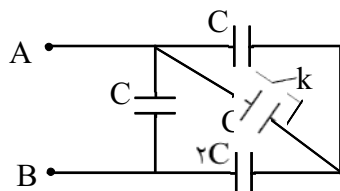
ببندیم، اعدای که ولت سنج و آمپرسنج نشان می دهند به

ترتیب از راست به چپ چند برابر می شوند؟

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

۸۱- ر شکل مقابل اگر کلید را ببندیم ظرفیت معادل بین A و B، نسبت به حالتی که کلید باز است چند برابر

می شو؟



- (۱) ۳  
(۲)  $\frac{1}{3}$   
(۳)  $\frac{3}{2}$   
(۴)  $\frac{5}{6}$

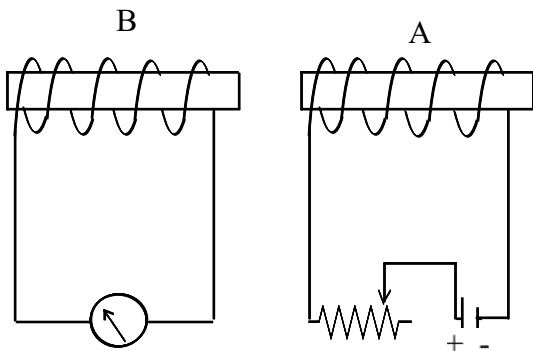
۸۲- خازنی به ظرفیت  $C_1$  را با ولتاژ  $V_1$  و خازن دیگری با ظرفیت  $C_2$  را با ولتاژ  $V_2$  شارژ کریم. سپس آنها را از

منبع جدا کره و سر مشابه (همنام) را به هم وصل می کنیم. ر این حالت اختلاف پتانسیل و سر هر خازن برابر

با کدام است؟

- (۱)  $|V_1 - V_2|$   
(۲)  $\frac{V_1 + V_2}{2}$   
(۳)  $\frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{2(C_1 + C_2)}$   
(۴)  $\frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{C_1 + C_2}$

۸۳- و سیمولوی A و B مقابل یکدیگر قرار آرند. با تغییر مقاومت رئوستا جریانی ر مدار سیمولوی B القا می شو . با توجه به شکل می توان نتیجه گرفت که مقاومت رئوستا ر حال ..... است و سیمولوی نیروی ..... به یکدیگر وارد می کنند.



- (۱) کاهش - جاذبه
- (۲) کاهش - افعه
- (۳) افزایش - افعه
- (۴) افزایش - جاذبه

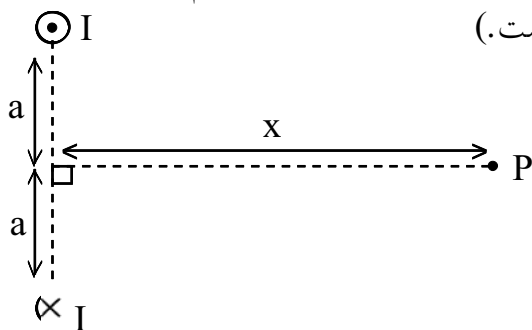
۸۴- سیمی به طول ۶۰ متر را به صورت سیمولوی بدون هسته ای به طول ۰/۵m و شعاع حلقه ی ۱۰cm ر آورده و از آن جریان ۱۰A عبور می هیم. انرژی ذخیره شده ر آن چند ژول می شو ؟  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$

- (۱)  $3/6 \times 10^{-2}$
- (۲)  $4\pi \times 10^{-2}$
- (۳)  $8\pi^2 \times 10^{-5}$
- (۴)  $16\pi^2 \times 10^{-5}$

۸۵- میدان مغناطیسی یکنواخت رون سیمولوی به طول ۰/۳ متر که ازای ۳۰۰ حلقه است چند برابر میدان مغناطیسی ر مرکز پیچهی مسطحی با تعدا ۳۰۰ حلقه و به شعاع ۳۰ سانتی متر است؟ شدت جریان ر هر و یکسان است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۸۶- از و سیم موازی بلند جریان I مطابق شکل می گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از و سیم ر نقطه ی P کدام است؟ (سیم ها عمو بر صفحه گذشته اند و نقطه ی P روی صفحه است.)

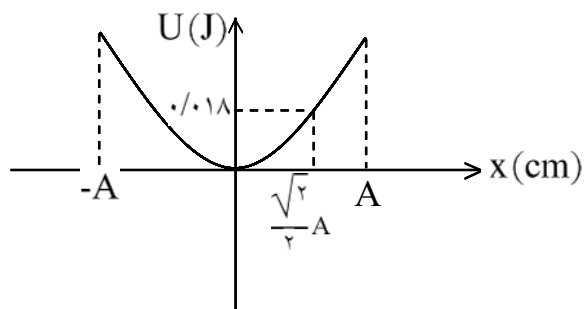


- (۱)  $\frac{\mu_0 I a}{2\pi(a^2 + x^2)}$
- (۲)  $\frac{\mu_0 I x}{2\pi(a^2 + x^2)}$
- (۳)  $\frac{\mu_0 I x}{\pi(a^2 + x^2)}$
- (۴)  $\frac{\mu_0 I a}{\pi(a^2 + x^2)}$

۸۷- وزنه ای به جرم ۲۰۰ گرم به فنر سبکی آویخته شده و به حالت تعادل قرار ارد. اگر وزنه را ر راستای قائم، یک سانتی متر از وضع تعادل خارج کر و رها کنیم با وره ی  $0/1\pi$  ثانیه به نوسان ر می آید. سرعت نوسانگر ر لحظه ای که از فاصله ی ۰/۵cm وضع تعادل می گذرد چند سانتی متر بر ثانیه است؟

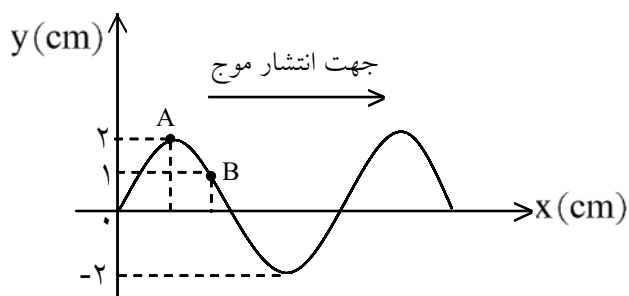
- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۰
- (۳)  $10\sqrt{2}$
- (۴)  $10\sqrt{3}$

۸۸- نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان نوسانگر سا‌ه‌ای مطابق شکل است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟



- (۱) ۰/۰۲۴
- (۲) ۰/۰۳۶
- (۳) ۰/۰۱۸√۲
- (۴) ۰/۰۱۸√۳

۸۹- شکل مقابل انتشار موج را ر یک طناب نشان می‌هد. اختلاف فاز و نقطه‌ی A, B چند ران است؟



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

۹۰- سیمی با چگالی  $\frac{8}{3} \frac{g}{cm}$  و سطح مقطع یک میلی‌متر مربع بین و نقطه با نیرویی ۸۰ نیوتن کشیده شده است. سرعت انتشار موج عرضی ر این سیم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۴۰۰

۹۱- موجی ر یک محیط ر حال انتشار است و معادله‌ی مکان نقطه‌ی A به صورت  $y_A = 5 \sin\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  است.

که ر آن y بر حسب سانتی‌متر و t بر حسب ثانیه است. اگر ر یک لحظه‌ی معین مکان نقطه‌ی A برابر ۳cm + باشد، اندازه‌ی مکان همان نقطه ۰/۱۲۵ ثانیه بعد، چند سانتی‌متر می‌شو؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳)  $3\sqrt{2}$
- (۴)  $4\sqrt{2}$

۹۲- تراز شدت صوتی ۶۳ سی‌بل است. شدت این صوت چند برابر شدت صوت مبنا است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

- (۱)  $2 \times 10^3$
- (۲)  $3 \times 10^6$
- (۳)  $2 \times 10^6$
- (۴)  $6 \times 10^3$

۹۳- اتومبیلی آژیرکشان با سرعت ۰/۱ سرعت صوت به سمت یک صخره ر حرکت است و شنونده‌ای ر فاصله‌ی بین صخره و اتومبیل ر حال سکون قرار ارد. اگر بسامد آژیر ۹۰۰ هرتز باشد، بسامد صداهایی که شنونده از اتومبیل و صخره ریافت می‌کند به ترتیب چند هرتز می‌باشند؟

- (۱) ۸۱۰ و ۸۱۰
- (۲) ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰
- (۳) ۱۰۰۰ و ۱۱۰۰
- (۴) ۱۱۰۰ و ۱۰۰۰

۹۴- موج را یوبی با بسامد ۳۰۰ مگا هرتز ر فضا پخش می شو . طول موج آن چند متر است؟  $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۱۰۰ (۴) ۳۰۰

۹۵- ر آزمایش یانگ طول موج نور مورد آزمایش  $0.6 \mu m$  است، اختلاف زمان رسیدن نور از و شکاف به وسط نوار

تاریک سوم چند ثانیه است؟  $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱)  $3 \times 10^{-9}$  (۲)  $3 \times 10^{-15}$  (۳)  $5 \times 10^{-9}$  (۴)  $5 \times 10^{-15}$

۹۶- ر اتم هیدروژن الکترون ر تراز  $n = 4$  قرار ارد. با ر نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، چند نوع فوتون با انرژی های متفاوت ممکن است گسیل شو ؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۹۷- طول موج قطع برای اثر فوتوالکترویک ر یک فلز معین برابر  $300 \text{ nm}$  است. وقتی نور به طول موج  $200 \text{ nm}$  بر

سطح این فلز بتابد، ولتاژ متوقف کننده چند ولت است؟  $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ ,  $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۹۸- اگر ر واکنش هسته ای، ۴ گرم جرم به انرژی تبدیل شو ، انرژی حاصل، معادل با انرژی مصرف شده ر چند لامپ  $100$  واتی است که به مدت ۲۰ ساعت روشن باشند؟

- (۱) ۵ هزار (۲) ۵۰ هزار (۳) ۵ میلیون (۴) ۵۰ میلیون

### شیمی

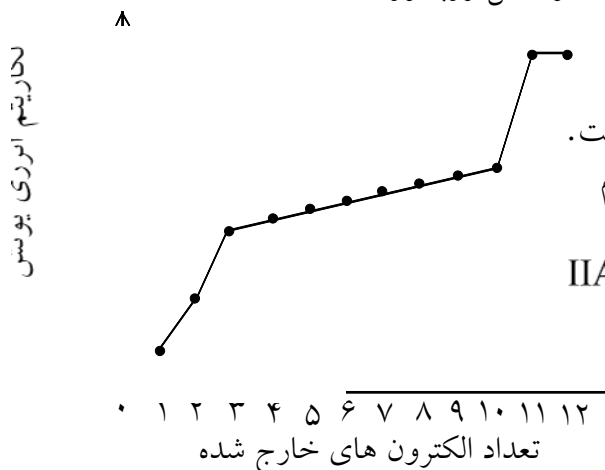
۹۹- کدام بخش از نظریه ی اتمی التون با انش امروزی مطابقت کامل ندارد؟

- (۱) ر واکنش های شیمیایی اتم ها به وجو نمی آیند و از بین نمی روند.  
 (۲) اتم های عنصرهای مختلف به هم متصل می شوند و ملکول ها را به وجو می آورند.  
 (۳) همه ی اتم های یک عنصر، جرم یکسان و خواص شیمیایی مشابه ارند.  
 (۴) ر هر ملکول از یک ترکیب معین، همواره نوع و شمار نسبی اتم های سازنده آن یکسان است.

۱۰۰- با توجه به نمو ار تغییرات انرژی یونش های متوالی یک عنصر که ر شکل روبه رو،

نشان اده شده است، می توان ریافت که ر اتم این عنصر:

- (۱) و الکترون جفت نشده وجو ارد.  
 (۲) شمار الکترون های نخستین لایه و بیرونی ترین لایه نابرابر است.  
 (۳) سه لایه از الکترون پر شده است و این عنصر ر تناوب سوم جدول تناوبی وجو ارد.  
 (۴) سه لایه از الکترون اشغال شده است و این عنصر ر گروه IIA جدول تناوبی وجو ارد.

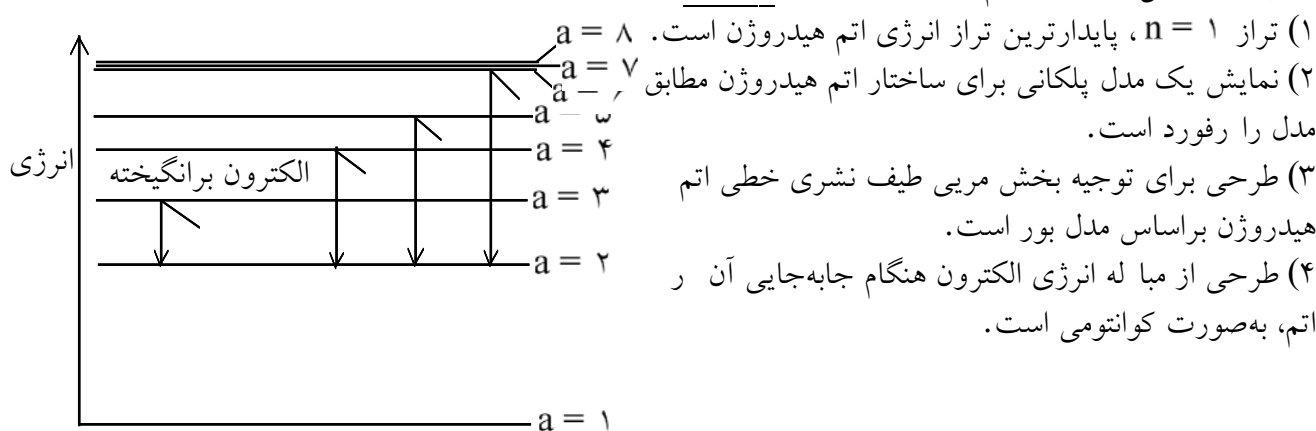


۱۰۱- فلزهای قلیایی واکنش پذیرترین ..... هستند و بیرونی ترین لایه الکترونی اتم آنها ر مقایسه با اتم گاز نجیب قبل از خو ..... الکترون بیشتر ارد و ر مقایسه با فلزهای قلیایی خاکی، ..... تر ذوب می شوند.  
 (۱) فلزها - ۱ - زود (۲) فلزها - ۲ - یر (۳) عنصرها - ۱ - یر (۴) عنصرها - ۲ - زو

۱۰۲- کدام مطلب رست است؟

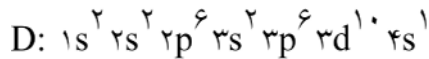
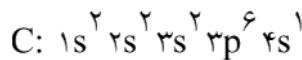
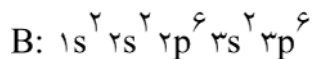
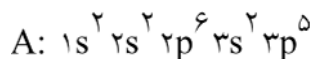
- (۱) شعاع اتمی عنصرهای اصلی، ر هر وره جدول تناوبی، از راست به چپ کاهش می یابد.
- (۲) ر هر وره از جدول تناوبی، از راست به چپ، بار مؤثر هسته اتم عنصرها، افزایش می یابد.
- (۳) بار الکتریکی مثبتی که از طرف هسته بر الکترون های هر اتم وارد می شو، بار مؤثر هسته نامیده می شو.
- (۴) ر بیرونی ترین زیرلایه اشغال شده (ns) همه اتم های عنصرهای واسطه، و الکترون وجو ارد.

۱۰۳- با توجه به شکل روبه رو، کدام عبارت رباره آن نا رست است؟



- (۱) تراز  $n = 1$ ، پایدارترین تراز انرژی اتم هیدروژن است.
- (۲) نمایش یک مدل پلکانی برای ساختار اتم هیدروژن مطابق  $a = 7$ .
- (۳) طرخی برای توجیه بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن براساس مدل بور است.
- (۴) طرخی از مبا له انرژی الکترون هنگام جابه جایی آن ر اتم، به صورت کوانتومی است.

۱۰۴- با توجه به آرایش الکترونی A، B، C و D، کدام یک از آنها به ترتیب با از ست ادن الکترون و با به ست آوردن الکترون می تواند، به یون پایداری با آرایش هشتایی مبدل شو ؟



B و D (۴)

B و C (۳)

A و D (۲)

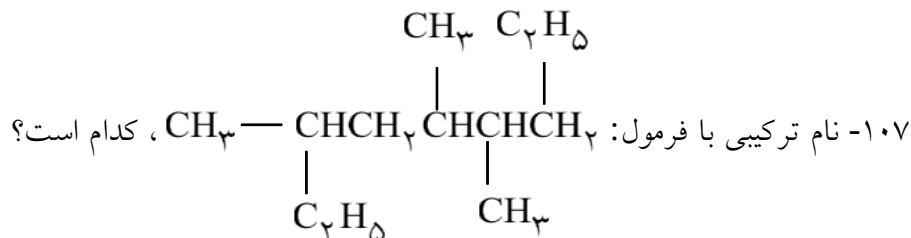
A و C (۱)

۱۰۵- کدام مطلب نا رست است؟

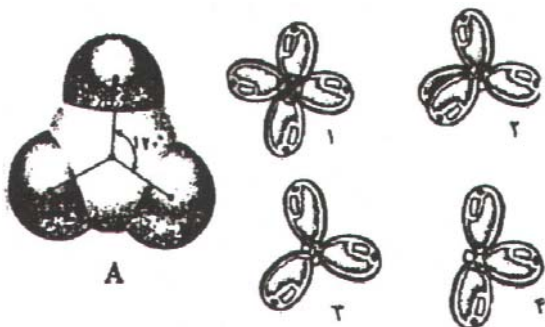
- (۱) اتم هیدروژن، تنها با یک اتم یگر می تواند پیوند تشکیل هد.
- (۲) ر یون کلریت، اتم کلر تنها یک پیوند با اتم های یگر تشکیل می هد.
- (۳) ر هر مولکول، معمولاً اتمی که الکترون گاتیوی کمتری ارد، اتم مرکزی نامیده می شو.
- (۴) ر هر مولکول، معمولاً اتمی که پیوند بیشتری تشکیل می هد، اتم مرکزی نامیده می شو.

۱۰۶- اتن (اتیلن)، ارای فرمول ملکولی ..... است و ر ملکول آن بین و اتم کربن، یک پیوند ..... برقرار است و واکنش پذیری آن ر مقایسه با اتان ..... و مای شعله سوختن آن ر مقایسه با اتین ..... است.

- (۱)  $C_2H_2$  - سه گانه - بیشتر - کمتر  
 (۲)  $C_2H_4$  - سه گانه - کمتر - بیشتر  
 (۳)  $C_2H_4$  - وگانه - کمتر - بیشتر  
 (۴)  $C_2H_4$  - وگانه - بیشتر - کمتر



- (۱) ۳، ۵، ۶ - تری متیل نونان  
 (۲) ۲ - اتیل - ۴، ۵ - ی متیل اکتان  
 (۳) ۷ - اتیل - ۴، ۵ - ی متیل اکتان  
 (۴) ۱، ۵ - ی اتیل - ۲، ۳ - ی متیل هگزان



۱۰۸- کدام یک از شکل های ۱، ۲، ۳، ۴ و با شکل A ارتباط ارد که می تواند طرحی از ساختار ملکول ..... باشد که پیرامون اتم مرکزی آن ..... قلمرو الکترونی وجود ارد.

- (۱) شکل ۱ - متان - چهار  
 (۲) شکل ۲ - متان - چهار  
 (۳) شکل ۳ - گوگر تری اکسید - سه  
 (۴) شکل ۴ - گوگر تری اکسید - سه

۱۰۹- کاربر کدام وسیلهی آزمایشگاهی نا رست توصیف شده است؟

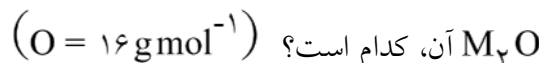
- (۱) بالون حجمی - برای تهیه محلولها و گرم کر ن آنها  
 (۲) ارلن - برای نگهدار محلولها، مایع و گرم کر ن آنها  
 (۳) پیپت مدرج - برای بر اشتن و ریختن مقدار لخواهی از مایع و محلولها  
 (۴) پیپت حبابدار - برای بر اشتن و ریختن مقدار مشخصی از مایعها و محلولها

۱۱۰- ر  $1/0.8$  لیتر یک نمونه آب ریا با چگالی  $\frac{1}{1} \frac{g}{cm^3}$  که شامل: ۲۰ درصد ناخالصی است، چند مول آب وجو ارد.



- (۱) ۵۰ (۲) ۵۱ (۳) ۵۲/۸ (۴) ۵۵/۵۵

۱۱۱- اگر درصد جرمی عنصر M ر اکسیدی از آن با فرمول MO برابر ۸۰ درصد باشد، درصد جرمی آن ر اکسید



- (۱) ۷۸/۹۸ (۲) ۷۸/۸۶ (۳) ۸۸/۸۹ (۴) ۸۹/۹۸



۱۱۲- واکنش کلسیم هیدروکسید با فسفریک اسید، از نوع ..... است، مجموع ضریب‌های مولی واکنش هندها ر معادله موازنه شده آن، برابر با ..... است و برای تهیه ۰/۰۵ مول کلسیم فسفات ..... گرم فسفریک اسید

خالص لازم است.  $(H = 1 \text{ و } O = 16 \text{ و } P = 31 \text{ g mol}^{-1})$

(۱) ترکیبی - ۴ - ۸/۸

(۲) ترکیبی - ۴ - ۹/۸

(۳) جانشینی وگانه - ۵ - ۸/۴

(۴) جانشینی وگانه - ۵ - ۹/۸

۱۱۳- اگر از واکنش منگنز ی اکسید کافی با ۱/۲ مول هیدروکلریک اسید، مقدار ۵/۸۴۲ لیتر گاز به ست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (چگالی گاز ر شرایط واکنش برابر  $3 \text{ g L}^{-1}$  است.)  $(Cl = 35.5 \text{ g mol}^{-1})$

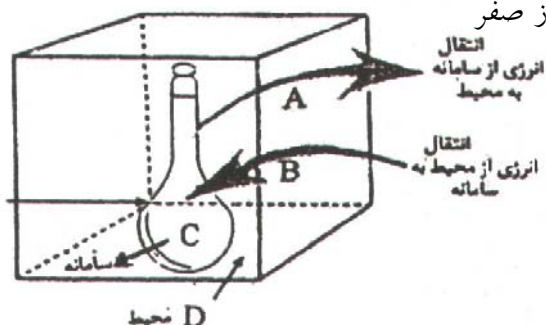
(۱) ۸۰ (۲) ۸۲ (۳) ۸۵ (۴) ۹۰

۹۰ (۴)

۸۵ (۳)

۸۲ (۲)

۸۰ (۱)



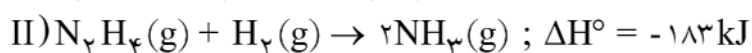
۱۱۴- اگر شکل روبه‌رو، به واکنشی، مربوط باشد که  $\Delta H$  آن کوچکتر از صفر

است، کدام موضوع مشخص شده ر آن، بی‌مورد است؟

(۱) A (۲) B

(۳) C (۴) D

۱۱۵- با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار  $\Delta H^\circ$  آنها، می‌توان دریافت که ر مای معمولی واکنش ..... است. زیرا با ..... سطح انرژی و ..... آنتروپی همراه است.



(۱) I - غیر خو به خو ی - افزایش - کاهش

(۲) I - خو به خو ی - کاهش - افزایش

(۳) II - خو به خو ی - کاهش - افزایش

(۴) II - غیر خو به خو ی - افزایش - کاهش

۱۱۶- ر هر واکنش .....، سطح انرژی .....، سطح انرژی .....، ..... است و  $\Delta H$ ، ..... از صفر است.

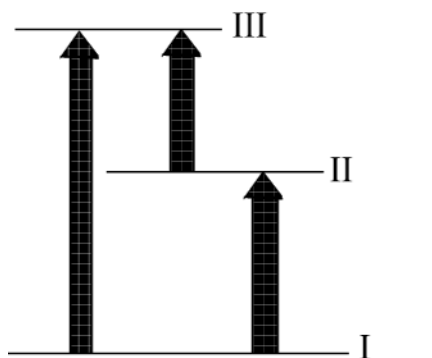
(۱) گرماگیر - واکنش هندها، به - کمپلکس فعال - نز یکتز - بزرگتر

(۲) گرماگیر - واکنش هندها، از - فرآورده‌ها - پایین‌تر - بزرگتر

(۳) گرماده - فرآورده‌ها، به - پیچیده فعال - نز یکتز - کوچکتر

(۴) گرماده - فرآورده‌ها، از - پیچیده فعال - بالاتر - کوچکتر

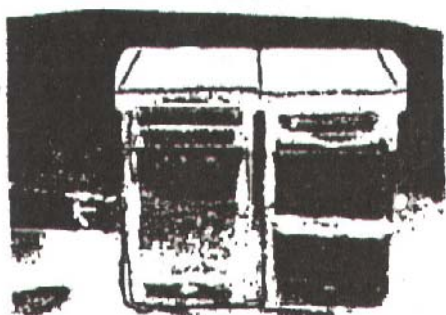
۱۱۷- با توجه به شکل روبه‌رو معادله واکنش‌های زیر، می‌توان دریافت که  $\Delta H$  واکنش ۳، برابر با ..... کیلوژول است و ..... محتوای (سطح) انرژی ..... را نشان می‌دهد.



- ۱)  $A + B \rightarrow C$  و  $\Delta H = -100 \text{ kJ}$   
 ۲)  $C + B \rightarrow D$  و  $\Delta H = -50 \text{ kJ}$   
 ۳)  $A + 2B \rightarrow D$  و  $\Delta H = ?$

(۱)  $C - I - 50$       (۲)  $C + 2B - III - 50$       (۳)  $D - III - 150$       (۴)  $C + B - II - 150$

- ۱۱۸- اگر بر اثر حل شدن مقداری از بلور یک نمک ر آب، مای آب کاهش یابد، می‌توان دریافت که:  
 (۱) انحلال‌پذیری این نمک ر آب با کاهش ما، افزایش می‌یابد.  
 (۲) میانگین انرژی جنبشی ملکول‌های آب ر این فرآیند افزایش می‌یابد.  
 (۳) این فرآیند با کاهش سطح انرژی و کاهش آنتروپی همراه است.  
 (۴) انرژی شبکه بلور این نمک از مجموع انرژی‌های آبیوشی یون‌های سازنده آن بیشتر است.



- ۱۱۹- شکل روبه‌رو، برای کدام منظور ر کتاب رسی مطرح شده است؟  
 (۱) مقایسه پایداری محلول و کلویید  
 (۲) مقایسه پخش نور ر محلول و ر کلویید  
 (۳) تشکیل لخته ر کلویید و تشکیل رسوب ر سوسپانسیون  
 (۴) اثر تیندال ر کلویید و حرکت برآونی ر سوسپانسیون

۱۲۰- کدام مطلب نا رست است؟

- (۱) خواص کولیگاتیو به شمار ذره‌های حل شونده موجو ر حجم معینی از محلول، بستگی ارند.  
 (۲) نقطه جوش محلول، یکی از خواص کولیگاتیو آن می‌باشد.  
 (۳) فشار بخار هر مایع، به شمار ملکول‌های مایع موجو ر سطح آن بستگی ارد.  
 (۴) با حل کر ن یک مایع جامد غیرفرار ر یک مایع، فشار بخار آن مایع افزایش می‌یابد.

۱۲۱- اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول  $0.20$  مولار هیدروکلریک اسید با فلز آهن واکنش کامل هد، محلول حاصل با سدیم

هیدروکسید چند گرم رسوب تشکیل می‌هد؟  $(\text{H} = 1 \text{ و } \text{O} = 16 \text{ و } \text{Fe} = 56: \text{g mol}^{-1})$   
 (۱)  $0.16$       (۲)  $0.18$       (۳)  $0.9$       (۴)  $0.8$

| غلظت<br>( $\times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ) | زمان (s) | ۰   | ۵   | ۱۰  | ۱۵  | ۲۰  | ۳۰  | ۴۰  | ۵۰  | ۸۰  | ۱۲۰ | ۲۴۰ |
|---|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $[\text{NO}_2(\text{g})]$                       |          | ۲/۱ | ۲/۱ | ۲/۵ | ۲/۱ | ۱/۸ | ۱/۴ | ۱/۰ | ۰/۷ | ۰/۵ | ۰/۳ |     |
| $[\text{NO}(\text{g})]$                         |          | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۶ | ۲/۰ | ۲/۳ | ۲/۱ | ۲/۲ | ۲/۲ | ۲/۴ | ۲/۸ |     |
| $[\text{O}_2(\text{g})]$                        |          | ۰/۰ | ۰/۵ | ۰/۸ | ۱/۰ | ۱/۱ | ۱/۳ | ۱/۴ | ۱/۷ | ۱/۸ | ۱/۹ |     |

۱۲۲- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، که با تغییرات غلظت مواد ر واکنش:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{گرما}} 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  مربوط است، کدام مطلب رست است؟

(۱) رابطه سرعت واکنش به صورت «  $\propto [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$  »

سرعت واکنش است.

(۲) سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن، و برابر سرعت مصرف گاز  $\text{NO}_2$  است.

(۳) شیب نمو ار تغییر غلظت اکسیژن تندتر از شیب نمو ار تغییر غلظت  $\text{NO}$  است.

(۴) سرعت متوسط تولید اکسیژن ر ۱۰ ثانیه وم واکنش، برابر  $10^{-2} \text{ mol.s}^{-1} \times 3$  است.

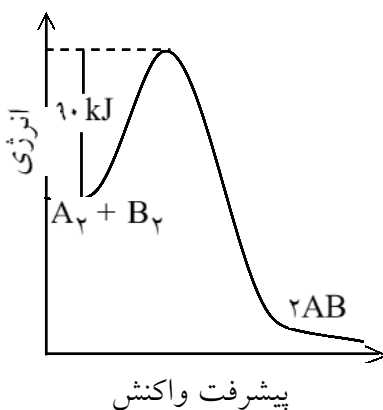
۱۲۳- اگر ر واکنش تجزیه گرمایی پتاسیم کلرات (در مجاورت کاتالیزگر منگنز ی اکسید)، پس از گذشت ۴ دقیقه  $1/0.8$  مول از آن باقی مانده و  $1/18$  مول گاز اکسیژن تشکیل شده باشد، مقدار اولیه پتاسیم کلرات چند مول و سرعت متوسط تشکیل پتاسیم کلرید چند مول بر دقیقه است؟ (عد ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱)  $1/2 - 0.3$  (۲)  $2/2 - 0.3$  (۳)  $1/2 - 0.4$  (۴)  $2/2 - 0.4$

۱۲۴- واکنش برگشت‌پذیر:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، ر کدام شرایط زیر، ر حالت تعادل قرار ارد؟

(غلظت بر حسب  $\text{mol.L}^{-1}$  است.) (در مای آزمایش،  $K = 0.24 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$  است.)

- (۱)  $[\text{H}_2] = 0.2$  و  $[\text{N}_2] = 4$  و  $[\text{NH}_3] = 0.5$  (۲)  $[\text{H}_2] = 0.3$  و  $[\text{N}_2] = 4$  و  $[\text{NH}_3] = 0.2$   
 (۳)  $[\text{H}_2] = 0.3$  و  $[\text{N}_2] = 2$  و  $[\text{NH}_3] = 0.2$  (۴)  $[\text{H}_2] = 0.5$  و  $[\text{N}_2] = 3$  و  $[\text{NH}_3] = 0.3$



۱۲۵- با توجه به شکل روبه‌رو، اگر تفاوت سطح انرژی فرآورده‌ها برابر  $316 \text{ kJ}$  باشد، می‌توان ریافت که  $\Delta H$  این واکنش برابر با ..... کیلوژول و .....

- (۱)  $+226$ ، واکنش با کاهش آنتروپی همراه است.  
 (۲)  $+226$ ، واکنش با افزایش سطح انرژی همراه است.  
 (۳)  $-226$ ، مجموع انرژی‌ها پیوندی واکنش هنده‌ها از مجموع انرژی پیوندی فرآورده‌ها، بیشتر است.  
 (۴)  $-226$ ، مجموع  $\Delta H$  های تشکیل فرآورده‌ها از مجموع  $\Delta H$  های تشکیل واکنش هنده‌ها، کوچکتر است.

۱۲۶- مخلوطی شامل یک مول گاز  $\text{CO}$  و یک مول بخار آب ر یک ظرف سر بسته‌ای  $10$  لیتری گرمای می‌هیم تا تعادل گازی:  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  برقرار شو، اگر ر حالت تعادل، مقدار  $0.6$  مول گاز

$\text{CO}_2$  ر مخلوط گازی وجو اشته باشد، ثابت این تعادل ر شرایط آزمایش کدام است؟

- (۱)  $1/6$  (۲)  $2/25$  (۳)  $1/15$  (۴)  $2/4$

۱۲۷- با توجه به واکنش:  $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g)$ ;  $K = 2/9 \times 10^8$  که در دمای  $25^\circ C$  در یک

ظرف سر بسته برقرار است، کدام عبارت درباره آن درست است؟

- (۱) تا حد کامل شدن پیشرفت دارد.
- (۲) یک واکنش تعادلی ناهمگن است.
- (۳) غلظت تعادلی  $H_2$  با غلظت تعادلی  $H_2O$  برابر است.
- (۴) با سرعت زیادی انجام می شود و با افزایش آنتروپی همراه است.

۱۲۸- اگر درصد یونش یک محلول اتانویک اسید برابر ۲ درصد و pH آن برابر ۲/۷ باشد، ۲۵ میلی لیتر از آن با چند میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار آمونیاک واکنش می دهد؟

- (۱) ۱۵      (۲) ۲۰      (۳) ۲۵      (۴) ۵۰

۱۲۹- در میان گونه های شیمیایی  $OH^-(aq)$ ،  $HI(aq)$ ،  $NH_4^+(aq)$ ،  $NO_3^-(aq)$  و  $HF(aq)$ ، قویترین اسید و

قویترین باز به ترتیب کدامند؟

- (۱)  $OH^-$ ،  $HF(aq)$       (۲)  $NH_4^+(aq)$ ،  $HI(aq)$   
 (۳)  $NO_3^-(aq)$ ،  $HF(aq)$       (۴)  $OH^-(aq)$ ،  $HI(aq)$

۱۳۰- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) pH محلول  $0.04 \text{ molL}^{-1}$  پتاسیم هیدروکسید به ۱۱/۶ نزدیک است.
- (۲) خون بدن انسان از یک سامانه بافری با  $pH = 7.4$  را در بردارد.
- (۳) محلولی از استیک اسید و سدیم استات، می تواند نقش بافر را داشته باشد.
- (۴) آمونیم کلرید، نمونه ای از یک نمک بازی است و محلول آن متیل اورانژ را به رنگ زرد در می آورد.

۱۳۱- عدد اکسایش اتم مرکزی، در مورد کدام ترکیب، درست نشان داده شده است؟

- (۱)  $OF_2$ ، -۲      (۲)  $CH_3OH$ ، -۲      (۳)  $HClO_3$ ، +۶      (۴)  $NH_4^+$ ، +۳

۱۳۲- آهن گالوانیزه، نام دیگر ..... است و اگر در هوای مرطوب خراشی در سطح آن به وجود آید، در محل خراش یک سلول ..... به وجود می آید که در آن .....، ..... است و ..... می شود.

- (۱) حلبی - الکترولیتی - قلع - قطب مثبت - خورده
- (۲) حلبی - الکتروشیمیایی - آهن - کاتد - در خوردگی محافظت
- (۳) آهن سفید - الکتروشیمیایی - آهن - کاتد - از خوردگی محافظت
- (۴) آهن سفید - الکترولیتی - روی - قطب مثبت - خورده