



۱۰۷- دوره تناوب تابع  $f(x) = (-1)^x$  کدام عدد زیر است؟ [۱] تعداد جوره صحیح است.

- ۴ متناوب نیست  
۲ ۳  
۱ ۱

۱۰۸- جوابی مثل معادله  $\cos(x - \frac{\pi}{2}) = \sin(x - \frac{\pi}{2})$  با شرط  $x \in \mathbb{Z}$  کدام است؟

- $\frac{k\pi}{4}$  ۳  
 $\frac{\pi}{2}(2k-1)$  ۳  
 $\frac{\pi}{2}(2k+1)$  ۱

۱۰۹- تابع  $\tan x$  در کدام فاصله ازینجا صعودی است؟

- $(0, \frac{\pi}{2})$  ۳  
 $(0, \pi)$  ۳  
 $(0, 2\pi)$  ۱

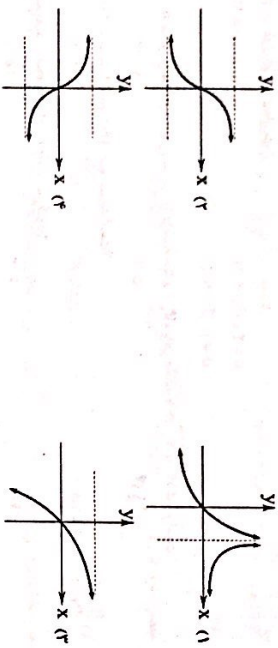
۱۱۰- مجموعه جواب معادله  $\cos(\frac{\pi}{4} - 5x) \tan x = 1$  کدام است؟

- $\frac{\pi}{2}(2k+1)$  ۳  
 $\frac{\pi}{4}(2k+1)$  ۳  
 $\frac{\pi}{4}(2k+1)$  ۱

۱۱۱- اگر نمودار  $f(x)$  به صورت زیر باشد و  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+1}{x-2} f(x) = -\infty$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+1}{x-2}$  کدام است؟

- $+\infty$  ۱  
 $-\infty$  ۳  
صفر ۲  
۱ ۴

۱۱۲- نمودار  $f(x) = \frac{2x}{\sqrt{1+x^2}}$  شبیه کدام شکل است؟



۱۱۳- اگر تابع  $f(x) = \frac{8x^3+1}{x^3-2x+8}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a|x|-bx}{|1-x|}$  باشد، کدام است؟

- $-2$  ۱  
 $2$  ۳  
 $2$  ۴  
 $2$  ۳

۱۱۴- اگر تابع  $f(x) = \frac{8x^3+1}{x^3-2x+8}$  در مجاورت مجانب قائم با طول مثبت به صورت زیر باشد، مقدار  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$  کدام است؟

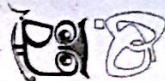
- $-2$  ۱  
 $-2$  ۳  
 $2$  ۴  
 $2$  ۳

۱۱۵- معادله مجانب افقی تابع  $f(x) = \frac{x^2}{x-2} - \frac{x^2+1}{x-1}$  کدام است؟

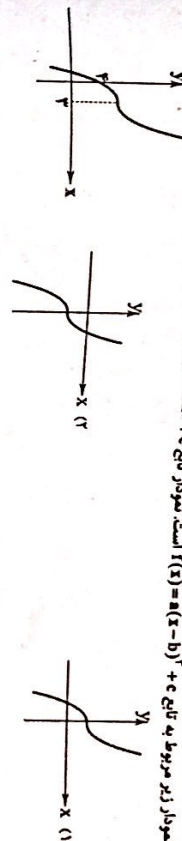
- $y=1$  ۱  
 $y=2$  ۳  
 $y=1$  ۳  
 $y=-1$  ۴

محل انجام محاسبات

ریاضیات



۱۰۱- نمودار زیر مربوط به تابع  $f(x) = a(x-b)^2 + c$  است، نمودار تابع  $g(x) = abx^2 + c$  کدام می تواند باشد؟

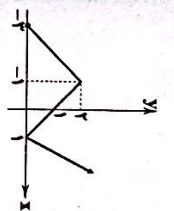


۱۰۲- در کدام بازه هر دو تابع  $f(x) = |x-1|$  و  $g(x) = |x+2| + |x-2| + 1$  و  $h(x) = |x+2| + |x-2| + 1$  یکجا نزولی اند؟



- $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$  ۱  
 $[-1, 1]$  ۳  
 $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$  ۳  
 $[-\frac{1}{2}, +\infty)$  ۴

۱۰۳- نمودار تابع  $f(x) = 1 - (f(x))^2$  به صورت زیر است، تابع  $g(x) = 1 - (f(x))^2$  در کدام بازه ازینجا صعودی است؟



- $[-\infty, -1]$  ۳  
 $[-\infty, -2]$  ۳  
 $[-\infty, 0]$  ۴  
 $[-\infty, 2]$  ۳

۱۰۴- اگر  $f(x) = x-2$  و  $g(x) = x^2$  باشد، نمودار تابع  $(f \circ g)(x)$  در کدام بازه ازینجا صعودی است؟

- $[-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$  ۱  
 $[-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$  ۳  
 $[-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$  ۳  
 $[-\sqrt{2}, 0]$  ۴

۱۰۵- اگر  $P(x) = x^2 + 3x - 10$  و  $Q(x) = x^2 + 3x - 10$  باشد، باقیمانده تقسیم  $g(x) = P(x) + Q(x) + 7$  بر  $h(x) = x^2 + 7$  کدام است؟

- $-8$  ۳  
 $8$  ۳  
 $8$  ۳  
 $-8$  ۴

محل انجام محاسبات

هفتاد و سه (۳)

۱۲۱- اگر ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a+2b-2 & c \\ a+b & a+c \\ c-1 & a-b \end{bmatrix}$  قطری باشد، حاصل ضرب درایه‌های قطر اصلی ماتریس  $A^2$  کدام است؟

- ۵ (۱)
- ۲۵ (۳)
- ۵ (۳)
- ۲۵ (۳)

۱۲۲- مقدار  $x$  در رابطه ماتریسی  $-\begin{bmatrix} x-1 \\ x+2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$  کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۱ (۳)
- ۲ (۳)
- ۲ (۳)

۱۲۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -2 & -2 & -2 \\ \Delta & \Delta & \Delta \end{bmatrix}$  مجموع درایه‌های ماتریس  $A^8$  کدام است؟

- ۱۸۷ (۱)
- ۱۸۶ (۳)
- ۱۹۲ (۳)
- ۱۹۴ (۳)

۱۲۴- مقدار  $x$  از تساوی  $\begin{bmatrix} \cos 2x & \sin 2x \\ \sin 2x & -\cos 2x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$  کدام است؟

- ۷/۵ (۱)
- ۷/۷ (۳)
- ۷/۲ (۳)
- ۷/۸ (۳)

۱۲۵- اگر  $A = \begin{bmatrix} |A| & 2 \\ 2 & |A| \end{bmatrix}$  و  $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$  آنکه در میان ماتریس  $A$  و  $A^{-1}$  کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ( $|A| < 0$ )

- ۲ (۱)
- ۲ (۳)
- ۲ (۳)
- ۴ (۳)

۱۲۶- مقدار درجه‌ی  $\begin{bmatrix} \cos \theta & 1 \\ 1 & \cos \theta \end{bmatrix}$  برابر با کدام است؟ ( $\theta \neq k\pi$ )

- $\frac{\sin \theta}{\cos \theta}$  (۱)
- $\frac{\cos \theta}{\sin \theta}$  (۳)
- $\frac{\sin \theta}{\cos \theta}$  (۳)
- $\frac{\cos \theta}{\sin \theta}$  (۳)

۱۲۷- از رابطه ماتریسی  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$  مجموع درایه‌های روی قطر اصلی ماتریس  $A$  کدام است؟

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

۱۲۸- ماتریس  $A$  در رابطه  $(2I+A)^3 = 7I$  صدق می‌کند.  $A^{-1}$  کدام است؟

- $\frac{1}{2}A^2 + A + I$  (۱)
- $-\frac{1}{2}A^2 - A - I$  (۳)
- $\frac{1}{2}A^2 + A + 2I$  (۳)
- $-\frac{1}{2}A^2 - A - 2I$  (۳)

۱۲۹- دستگاه معادلات خطی  $\begin{cases} ax+y=1 \\ x+ay=y \end{cases}$  به ازای چه مقادیری از  $a$  جواب منحصر به فرد دارد؟

- $a \neq \pm 1$  (۱)
- $a = 1$  (۳)
- $a \neq 1$  (۳)
- $a \geq 1$  (۳)

محل انجام محاسبات



ریاضیات گسسته

۱۱۱-  $V = \{a, b, c, d, e\}$  چند گراف ساده دارای ۳ یال می‌توان ساخت که در آن‌ها یال  $de$  باشد ولی یال  $ac$  نباشد؟

- ۲۸ (۱)
- ۱۲۰ (۳)
- ۳۶ (۳)
- ۱۲ (۳)

۱۱۲- در گرافی با ۱۷ رأس و ۱۰ یال حداکثر چند رأس می‌توان داشت؟

- ۱۵ (۱)
- ۱۲ (۳)
- ۱۰ (۳)
- ۶ (۳)

۱۱۳- حاصل ضرب درجات رئوس یک گراف از مرتبه  $m$  برابر  $2m$  است. این گراف چند رأس با درجه فرد دارد؟

- ۲ (۱)
- ۴ (۳)
- ۲ (۳)
- ۱ (۳)

۱۱۴- در گرافی با دنباله درجات  $1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 7$  بیشترین درجه مضارب هستند در این گراف کلا چند دور وجود دارد؟

- ۲ (۱)
- ۴ (۳)
- ۵ (۳)
- ۱ (۳)

۱۱۵- چند نوع گراف  $2$ -منتظم مرتبه  $10$  با یال می‌شود؟

- ۵ (۱)
- ۴ (۳)
- ۷ (۳)
- ۶ (۳)

۱۱۶- در گرافی از مرتبه  $10$  و اندازه  $43$   $\min$  درجه حداقل چه عددی است؟

- ۷ (۱)
- ۸ (۳)
- ۶ (۳)
- ۵ (۳)

۱۱۷- دنباله درجات رئوس یک گراف ساده به صورت  $2, 2, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8$  است. اگر این گراف  $14$  یال داشته باشد، مقدار  $\sum x$  کدام است؟ (دنباله درجات را به صورت نزولی در نظر بگیرید.)

- ۵ (۱)
- ۲ (۳)
- ۴ (۳)
- ۵ (۳)

۱۱۸- اگر  $(2a-2, a+2) = d$  باشد،  $d$  کدام گزینه است؟

- $d = 10$  (۱)
- $d = 2$  (۳)
- $d = 10$  (۳)
- $d = 2$  (۳)

۱۱۹- اگر  $a+b=9$  و  $a$  کمترین مقدار طبیعی ممکن را داشته باشد، آنکه باقی‌مانده  $a^2 + b^2$  بر  $13$  کدام است؟

- ۱۲ (۱)
- ۱۰ (۳)
- ۵ (۳)
- ۱۱ (۳)

۱۲۰- اگر امروز جمعه ۲۰ فروردین ۱۳۰۰ باشد، ۱۲ آذر ۱۳۰۱ چند شنبه است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۳)
- ۳ (۳)
- ۴ (۳)

۱۲۱- چه تعداد از ترکیب‌های دوپارویی زیر درست هستند؟ ( $a, b \in \mathbb{R}$ )

- $a = b^2 \iff a^2 = b^4$  (۱)
- $a = b^2 \iff a^2 = b^3$  (۳)
- $a < b \iff a^2 < b^2$  (۳)
- $a < b \iff a^2 < b^3$  (۳)

۱۲۲- چند نقطه با مختصات طبیعی بر روی منحنی  $x^2 + 5y^2 - 7x + 4 = 0$  قرار دارد؟

- ۲ (۱)
- ۴ (۳)
- ۶ (۳)
- ۸ (۳)

۱۲۳- اعداد  $119, 90, 216, 29$  چند مضرب مشترک چهاررقمی دارند؟

- ۱۰ (۱)
- ۹ (۳)
- ۸ (۳)
- ۷ (۳)

۱۲۴- متدله  $11 \equiv 7x \pmod{13}$  در مجموعه اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۱۰۰ چند جواب دارد؟

- ۷۷ (۱)
- ۷۶ (۳)
- ۷۵ (۳)
- ۷۴ (۳)

محل انجام محاسبات



۱۲۸- خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. در لحظه  $t = 0$  چراغ سبز می‌شود و خودرو با شتاب ثابت  $\frac{1}{5} \frac{m}{s^2}$  راه می‌افتد. خودرو به سمت T با همین شتاب حرکت می‌کند و پس از آن با تندی ثابت به راه خودش ادامه می‌دهد. فاصله چهارراه بعدی تا این چراغ  $450m$  است. چراغ چهارراه بعدی در لحظه  $t = 5s$  سبز می‌شود. پیشینه T برای اینکه وقتی خودرو به چهارراه بعدی می‌رسد چراغ سبز باشد چند ثانیه است؟

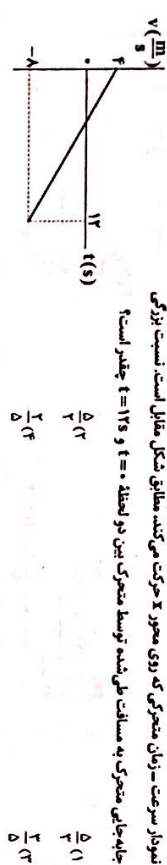
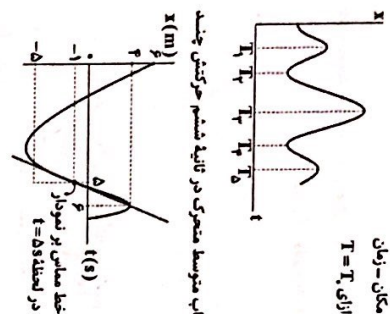
- ۲۵ (۴)      ۱۰ (۲)      ۲۰ (۳)      ۹۰ (۱)

۱۲۹- سرعت متوسط متحرکی بین دو لحظه  $t = 0$  و  $t = T$  را با  $v(0, T)$  نمایش می‌دهیم. منحنی مکان - زمان متحرکی که روی خط راستی حرکت می‌کند، به صورت مقابل است. اندازه  $T$  به ازای  $v(0, T) = 0$  بیشترین مقدار ممکن است.  $T_1$  و  $T_2$  در نزدیک کدام لحظه با انعطاف است؟

- $T_1$  و  $T_2$  (۱)       $T_1$  و  $T_0$  (۲)       $T_0$  و  $T_2$  (۳)       $T_0$  و  $T_1$  (۴)

۱۵۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در ثانیه ششم حرکتش چند متر بر مخطور ثانیه است؟

- ۱۰ (۱)      ۱۰ (۲)      -۵ (۳)      ۵ (۴)



۱۵۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است. نسبت بزرگی جابه‌جایی متحرکی به مسافت طی‌شده توسط متحرک بین دو لحظه  $t = 0$  و  $t = 12s$  چند است؟

- $\frac{5}{1}$  (۱)       $\frac{5}{2}$  (۲)       $\frac{5}{3}$  (۳)       $\frac{5}{4}$  (۴)

۱۵۲- متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X در حال حرکت است، در لحظه  $t = 1s$  از مکان  $x = 3m$  و در لحظه  $t = 2s$  از مکان  $x = 6m$  عبور می‌کند. اگر سرعت اولیه متحرکی  $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$  باشد، معادله مکان - زمان این متحرک در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- $x(t) = 3t^2 + 2t + 3$  (۴)       $x(t) = 3t^2 + 2t - 3$  (۳)       $x(t) = -\frac{1}{5}t^2 + 2t - \frac{3}{5}$  (۱)       $x(t) = 3t^2 + 2t + \frac{3}{5}$  (۲)

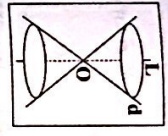
۱۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t = 1s$  تا  $t = 12s$  چند متر بر مخطور ثانیه است؟

- $\frac{11}{25}$  (۱)       $\frac{11}{11}$  (۲)       $-\frac{11}{25}$  (۳)       $-\frac{11}{11}$  (۴)

محل انجام محاسبات



۱۲۰- یک رویه مخروطی مخروطی است. اگر صفحه P از نقطه O راس این رویه بگذرد، فصل مشترک صفحه و رویه کدام گزینه تعریف نشده؟



- نقطه (۱)      در خط موازی (۲)      در خط مقابل (۳)      خط (۴)

۱۲۱- از نقطه  $A(1, 2)$  دو مماس بر دایره  $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 2 = 0$  رسم کرده‌ام. معادله خطی که مماسات را به هم متصل می‌کند، کدام است؟

- $x = \frac{1}{2}t^2$        $x = 3t^2$        $y = \frac{1}{2}t^2$        $y = 3t^2$

۱۲۲- دو دایره  $x^2 + y^2 - 2x + 2y + 1 = 0$  و  $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 2 = 0$  چند مماس مشترک دارند؟

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

۱۲۳- در یک بیضی اگر مضامات کانون و راس کانونی نظیر آن به ترتیب  $F(2, 1)$  و  $A(2, 1)$  و خروج از مرکز آن  $\frac{2}{3}$  باشد، قطر کوچک بیضی کدام است؟

- $2\sqrt{5}$  (۱)       $2\sqrt{2}$  (۲)       $2\sqrt{3}$  (۳)       $2\sqrt{4}$  (۴)

۱۲۴- در یک بیضی افقی به فاصله کانونی ۸، اگر طول وتر که در کانون بر قطر بزرگ عمود است برابر ۱۲ باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- $\frac{1}{2}$  (۱)       $\frac{1}{3}$  (۲)       $\frac{1}{4}$  (۳)       $\frac{1}{5}$  (۴)

۱۲۵- مکان هندسی نقطه‌ای از صفحه که مجموع مربعات فواصل آن‌ها از نقطه  $A(1, -1)$  و  $B(-2, -1)$  برابر ۸ باشد، یک دایره است. معادله این دایره کدام است؟

- $x^2 + y^2 - x + y = 1$  (۱)       $x^2 + y^2 - x + y = 1$  (۲)       $x^2 + y^2 + x + y = 0$  (۳)       $x^2 + y^2 + x + y = 1$  (۴)



۱۲۶- متحرکی  $\frac{1}{5}$  مسیر خود را با سرعت  $7$ ،  $\frac{1}{5}$  مسیر را با سرعت  $\frac{1}{5}$ ،  $\frac{1}{5}$  مسیر را با سرعت  $\frac{1}{5}$  و به همین صورت تا انتها طی می‌کند. سرعت متوسط این متحرک چقدر است؟

- $\frac{7}{1}$  (۱)       $\frac{7}{2}$  (۲)       $\frac{7}{3}$  (۳)       $\frac{7}{4}$  (۴)

۱۲۷- خودروی شماره (۱) در لحظه  $t = 0$  از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و تا لحظه  $t = 4$  شتابی مقدار ثابت  $a$  است. پس از لحظه  $t = 4$  شتاب مقدار ثابت  $a$  می‌شود. خودروی شماره (۲) در لحظه  $t = 0$  از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و شتابی مقدار ثابت  $a$  است. به طوری که  $a < 9$  باشد. در لحظه  $t = 4$  سرعت لحظه‌ای دو خودرو برابر می‌شود. سرعت متوسط خودروی شماره (۱) از لحظه  $t = 0$  تا لحظه  $t = 4$  و سرعت متوسط خودروی شماره (۲) از لحظه  $t = 0$  تا لحظه  $t = 4$  می‌توانیم کدام گزینه درست است؟

- $v_1 > v_2$  (۱)       $v_1 < v_2$  (۲)       $v_1 = v_2$  (۳)       $v_1 < v_2$  (۴)

محل انجام محاسبات



۱۵۸- متعلقه سرعت - زمان جسمی که بر روی محور x حرکت می کند در SI به صورت  $v = 2t^2 - 19t + 5$  و متعلقه شتاب - زمان آن در SI به صورت  $a = 4t - 8$  است. در اینصورت که جهت پرابند نیروی وارد بر جسم عوض می شود. بزرگی سرعت جسم چند متر بر ثانیه است؟

۲۷ (۱) ۱۴ (۲) ۱۷ (۳) ۲۷ (۴)

۱۵۹- اگر به جسمی به جرم  $5kg$  که روی سطح افقی قرار دارد، نیروی افقی به بزرگی  $30N$  وارد شود، با تندی ثابت حرکت خواهد کرد. اگر به جای نیروی  $30N$  به این جسم نیروی افقی به بزرگی  $50N$  وارد کنیم، اندازه شتاب حرکت آن چند متر بر مجذور ثانیه می شود؟

۶ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۱۶۰- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم  $2kg$  دو نیروی  $\vec{F}_1 = 30N$  و  $\vec{F}_2 = 50N$  به صورت همزمان وارد می شوند. اگر جسم در [استانه حرکت باشد ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۰/۲ (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴)



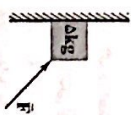
۱۶۱- مطابق شکل زیر، نیروی  $\vec{A} = 20\hat{i} + 30\hat{j}$  و  $\vec{B} = -50\hat{i} + 10\hat{j}$  در SI به جسمی به جرم  $5kg$  که در ابتدا ساکن بوده است، وارد می شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار  $0.5$  و ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و دیوار  $0.2$  باشد کدام گزینه نحوه حرکت جسم را به درستی بیان می کند؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۱) جسم ساکن می ماند.

۲) جسم با سرعت ثابت بالا می رود.

۳) جسم با شتاب ثابت  $\frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$  به سمت بالا حرکت می کند.

۴) جسم با شتاب ثابت  $\frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$  به سمت پایین حرکت می کند.



۱۶۲- جسم A به جرم  $2m$  و جسم B به جرم  $3m$  را با سرعت اولیه یکسان، روی یک سطح افقی پرابند می کنیم. اگر ضریب اصطکاک جنبشی برای هر دو جسم A و B با سطح افقی مورد نظر یکسان باشد نسبت شتاب شدن جسم B به شتاب شدن جسم A چقدر است؟

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

۱۶۳- در شکل زیر، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح  $0.2$  و شتاب حرکت جسم  $\frac{10}{9} \frac{m}{s^2}$  است. اندازه نیروی  $\vec{F}$  را چقدر

نیستون (بزرگترین مهمم تا حرکت جسم بکلیت نبوده)  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و در ابتدا  $\vec{F} = F\hat{i}$  است.

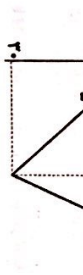


محل انجام محاسبات



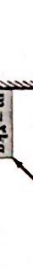
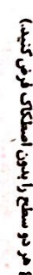
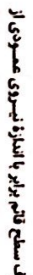
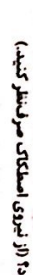
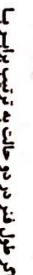
۱۵۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک در  $20$  ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

۱۰ (۱) ۱۷/۵ (۲) ۱۵ (۳) ۷/۵ (۴)



۱۵۵- نمودار حرکت یک آسانسور، مطابق شکل زیر است. اگر جسمی به جرم  $4kg$  روی ترازوی داخل این آسانسور قرار داشته باشد نمودار مقادیر نیرویی که ترازو نشان می دهد بر حسب زمان در SI کدام است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱)  $F(N)$  vs  $t(s)$  graph showing a trapezoidal shape.



محل انجام محاسبات

$\vec{F} = 20\hat{i} + 30\hat{j}$  (۱)  
 $\vec{F} = -50\hat{i} - 10\hat{j}$  (۲)  
 $\vec{F} = 20\hat{i} + 30\hat{j}$  (۳)  
 $\vec{F} = -50\hat{i} - 10\hat{j}$  (۴)

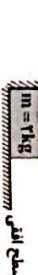
۱۵۶- فیزی را یک بار با نیروی  $17N$  می کشیم و بار دیگر با نیروی  $24N$  کشیده می کشیم. اگر طول فنر در دو حالت به ترتیب برابر با  $39$  و  $27$  سانتی متر شود در کدام یک از حالت های زیر طول این فنر برابر با  $20$  سانتی متر می شود؟ (از نیروی اصطکاک صرف نظر کنید.)

۱) با نیروی  $21/4N$  فشرده شود.

۲) با نیروی  $2/4N$  کشیده شود.

۳) با نیروی  $23/75N$  فشرده شود.

۴) با نیروی  $23/75N$  کشیده شود.

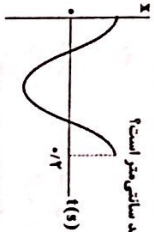


محل انجام محاسبات



۱۷۲- نمودار مکان - زمان نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط این نوسانگر در  $t = ۰.۲$  ثانیه

اول حرکتش برابر با  $۱۰ \frac{cm}{s}$  باشد، اندازه جابه‌جایی این نوسانگر در مدت  $۰.۱$  ثانیه ابتدایی حرکتش چند سانتی‌متر است؟



۱۷۳- یک ساعت اولگدور در زمانی  $t$  از مرکز ارتعاش شروع می‌کند. اگر میله اولگدور این ساعت از جنس مس باشد، در کدام یک از

گزینه‌های زیر این ساعت جلو می‌افتد؟ (ساعت اولگدور را یک نوسانگر هماهنگ ساده در نظر بگیرید.)

(۱) این ساعت را درون مایع‌های که در فاصله نسبتاً زیادی به دور زمین می‌چرخد قرار می‌دهیم

(۲) ساعت محیط قوز کوفتن این ساعت را کاشی می‌دهیم

(۳) این اولگدور را داخل آسانسور قرار می‌دهیم که به صورت کشنده به سمت بالا می‌رود

(۴) ساعت را داخل آسانسور قرار می‌دهیم که با سرعت ثابت به سمت پایین می‌رود

۱۷۴- شکل مطابق یک تصویر لفظی از موج  $۲۰ \frac{m}{s}$  باشد. و  $\frac{1}{4}$  بعد از این نقطه، سرعت ذره  $M$  چند

متر بر ثانیه و در کدام جهت است؟

$+y, 16\pi \text{ (۲)}$   
 $-y, 16\pi \text{ (۱)}$   
 $+y, 8\pi \text{ (۴)}$   
 $-y, 8\pi \text{ (۳)}$



۱۷۵- شکل زیر، نقش یک موج عرضی که در جهت محور  $x$  در طول ریزمان کشیده‌شده حرکت می‌کند را در لحظه  $t = ۰$  نشان می‌دهد. اگر

بزرگی نیروی کشش ریزمان  $۲۰ \text{ N}$  و چگالی خطی جسم (جرم واحد طول) آن  $\frac{kg}{m}$  باشد، هر یک از ذرات ریزمان در مدت

زمان  $۳ \times 10^{-3}$  مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کنند؟

$۲ \text{ (۱)}$   
 $۴ \text{ (۲)}$   
 $۸ \text{ (۳)}$   
 $۱۰ \text{ (۴)}$



۱۷۶- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو نوسانگر هماهنگ ساده  $A$  و  $B$  است. اگر جرم نوسانگر  $A$  دو برابر جرم نوسانگر  $B$  باشد، انرژی مکانیکی

نوسانگر  $A$  چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر  $B$  است؟

$1/5 \text{ (۱)}$   
 $3 \text{ (۲)}$   
 $4/5 \text{ (۳)}$   
 $9 \text{ (۴)}$



۱۷۷- فنر بدون جرمی در امتداد قائم آویزان است. وزنه‌ای را به انتهای آن می‌نشینیم و رها می‌کنیم و وزنه به طور هماهنگ ساده در امتداد قائم نوسان

می‌کند. دوره نوسان سیستم وزنه - فنر  $1/2$  ثانیه خواهد بود. دامنه حرکت این نوسان چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

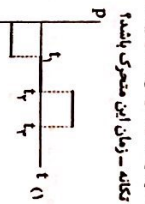
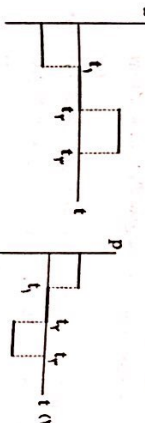
$۲۰ \text{ (۲)}$   
 $۸۰ \text{ (۳)}$   
 $۱۰۰ \text{ (۱)}$

محل انجام محاسبات



۱۶۴- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در روی خط راست در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده نمودار

مکانه - زمان این متحرک باشد؟



۱۶۵- معادله مکانی متحرکی بر حسب زمان در SI به صورت  $x = ۲t - ۲t^2$  است. حرکت این متحرک در بازه زمانی  $t_1 = ۲s$  تا  $t_2 = ۴s$  چگونه است؟

(۱) ابتدا کشنده و سپس کشنده

(۲) ابتدا کشنده و سپس کشنده

(۳) بی‌سرعت کشنده

(۴) بی‌سرعت کشنده

۱۶۶- در یک حرکت هماهنگ ساده رابطه بین سرعت و مکان نوسانگر در SI به صورت  $v = 4\pi^2 x + 9\pi^2 x^2 + 6\pi^2 x^3$  است. نوسانگر در مدت زمان  $6\pi$  چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

$۲ \text{ (۲)}$   
 $۱۶ \text{ (۳)}$   
 $۴ \text{ (۱)}$

۱۶۷- اگر در لفظی که انرژی پتانسیل نوسانگر هماهنگ ساده‌ای  $\frac{1}{2}$  انرژی مکانیکی آن است، انرژی جنبشی نوسانگر  $1/8 \text{ J}$  باشد، انرژی

مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟

$0.125 \text{ (۱)}$   
 $0.25 \text{ (۲)}$   
 $0.375 \text{ (۳)}$   
 $0.5 \text{ (۴)}$

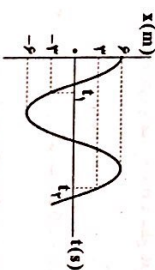
۱۶۸- بسامد یک نوسانگر هماهنگ ساده با دامنه  $2 \text{ cm}$  برابر با  $112 \text{ Hz}$  است. مسافت طی‌شده توسط این نوسانگر در مدت زمان  $3$  ثانیه چند

سانتی‌متر است؟  
 $112 \text{ (۱)}$   
 $216 \text{ (۲)}$   
 $316 \text{ (۳)}$   
 $416 \text{ (۴)}$

۱۶۹- نمودار مکان - زمان یک سامانه وزنه - فنر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. اگر ثابت فنر  $3 \times 10^3 \text{ N/m}$  و جرم

وزنه  $80 \text{ g}$  باشد، حاصل  $t_1 - t_2$  بر حسب ثانیه کدام است؟

$1/10 \text{ (۱)}$   
 $1/11 \text{ (۲)}$   
 $1/12 \text{ (۳)}$   
 $1/13 \text{ (۴)}$



۱۷۰- در یک حرکت هماهنگ ساده، نوسانگر در دو لحظه  $t_1 = 1/24 \text{ s}$  و  $t_2 = 1/6 \text{ s}$  از نقطه تعادل عبور می‌کند. اگر در این فاصله زمانی، جهت

حرکت متحرک سه مرتبه تغییر کرده باشد، بسامد زاویه‌ای حرکت این نوسانگر چند رادین بر ثانیه است؟

$10\pi \text{ (۱)}$   
 $12\pi \text{ (۲)}$   
 $14\pi \text{ (۳)}$   
 $16\pi \text{ (۴)}$

محل انجام محاسبات

۱۸۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) برای باز کردن سد برای مسدود شده در برخی دستگاههای صنعتی از پاککننده پودری شکل شامل مخلوط سدیم و آلومینیم هیدروکسید استفاده می‌شود.
- ۲) در ساختار هر مولکول روغن زیتون ۶ پیوند دوگانه وجود دارد.
- ۳) قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها با افزودن آنزیم‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴) در ساختار پاک‌کننده غرضنازی شمار پیوندهای C=C برابر یا بیشتر از شمار پیوندهای S-O است.
- ۱۸۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟
  - در دما و شرایط یکسان، درصد چسبندگی لکه چربی بر روی پارچه پلی استری بیشتر از پارچه نخی است.
  - میان مولکول‌های اوره همانند مولکول‌های اتیلن گلیکول پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
  - مولکول‌های جواهر نیک و سود نمونه‌هایی از پاک‌کننده‌هایی هستند که با آلایندها واکنش می‌دهند.
  - برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها ترکیب‌های آلی افزودند.

- ۱۸۴- به ۲۵ میلی‌لیتر محلول هیدروژنیک اسید با غلظت ۰/۲ مولار، مقدار صاف شده‌ای اضافه می‌کنیم. به طوری که حجم محلول نهایی به ۴ برابر مقدار اولیه و pH محلول نهایی به ۳ برابر مقدار اولیه خود می‌رسد. غلظت مولی محلول پتانسیل اندازه‌دهنده چند مول از یوندها است؟
  - ۰/۰۲۲ (۱)
  - ۰/۰۲۲ (۲)
  - ۰/۰۲۲ (۳)
  - ۰/۰۲۲ (۴)
- ۱۸۵- در پاک‌کننده غیرصابونی A، زنجیر هیدروکربنی شامل ۲۷ اتم هیدروژن و هر واحد ترمومتری از ساینون جامد B دارای ۲۵ اتم هیدروژن است. تفاسات جرم مولی A و B چه نسبتی دارند؟
  - ۲۲:۱۶ (۱)
  - ۲۲:۱۶ (۲)
  - ۲۲:۱۶ (۳)
  - ۲۲:۱۶ (۴)

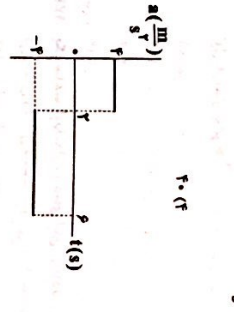
- ۱۸۶- اگر ۲۰۰ mL از محلول ۱۶/۸ درصد جرمی پتانسی با چگالی ۱/۲۵ g/mL توسط ۲۱۱/۵ گرم اسید چرب به طور کامل جفتی شود، شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساینون تولیدشده کدام است؟ (زنجیر هیدروکربنی در اسید چرب شامل یک پیوند دوگانه و سایر پیوندهای نوع یگانه است و  $C=17, H=1, O=16, K=24; g.mol^{-1}$ )
  - ۲۱ (۱)
  - ۲۳ (۲)
  - ۲۵ (۳)
  - ۲۷ (۴)
- ۱۸۷- کدام یک از محلول‌های زیر جریان الکتریکی را بهتر می‌دهد؟ (حجم هر کدام از محلول‌ها را ۱L در نظر بگیرید.)
  - ۱) محلول ۰/۰۴ مولار هیدروکلریک اسید
  - ۲) محلول ۰/۰۸ مولار  $Ca(OH)_2$  در دما ۱۰°C
  - ۳) محلول ۰/۰۲ مولار یونام هیدروکسید
  - ۴) محلول ۰/۰۸ مولار  $Ca(OH)_2$  در دما ۱۰°C
- ۱۸۸- چه تعداد از مواد زیر جزو اسیدهای آلیبوس طبقه‌بندی می‌شوند؟
  - اتانول
  - ایزوپروپانول
  - اسید کربونیک
  - اسید استیک
  - زیتون
  - اسید پنتان

- ۱۸۹- غلظت یون هیدرونیوم در محلولی به حجم ۲/۵ لیتر از اسید ضعیف HA برابر با  $5/4 \times 10^{-3} mol$  بر لیتر است. برای جفتی کردن کامل این مقدار اسید به چند گرم پتانسی هیدروکسید نیاز است؟ ( $K_a(HA) = 1/8 \times 10^{-3}$ ,  $K = 29, O = 16, H = 1; g.mol^{-1}$ )
  - ۲۳ (۱)
  - ۲۳ (۲)
  - ۲۳ (۳)
  - ۲۳ (۴)

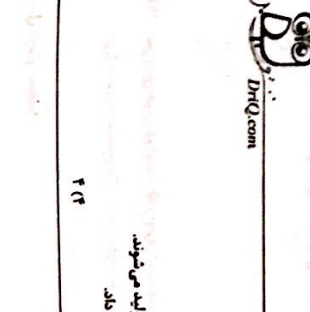
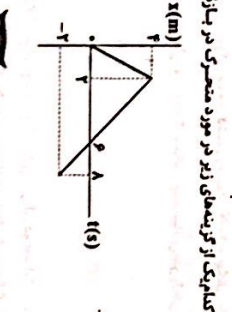
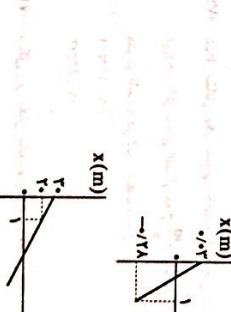
محل انجام محاسبات



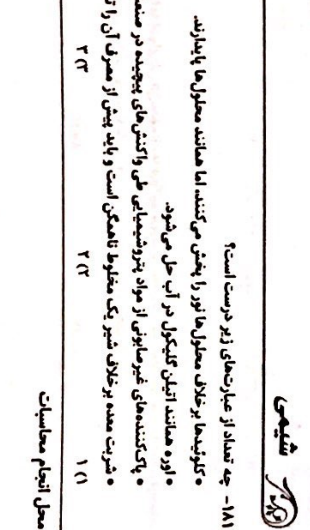
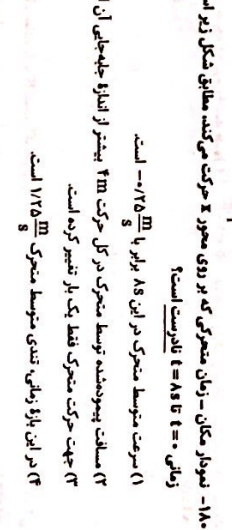
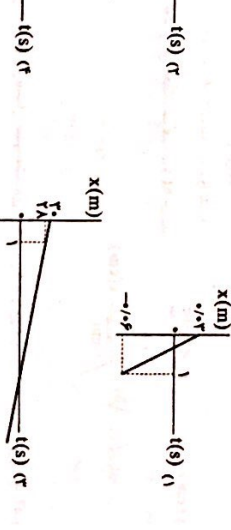
۱۷۷- اگر بزرگی نیروی کششی تار را ۴۲ درصد افزایش دهیم، تنشی انتظار می‌رود در تار،  $\frac{4}{5}$  افزایش می‌یابد. تنشی اولیه انتشار موج



$x_B = -1/16$      $x_A = 1/3$



- ۱۷۷- اگر بزرگی نیروی کششی تار را ۴۲ درصد افزایش دهیم، تنشی انتظار می‌رود در تار،  $\frac{4}{5}$  افزایش می‌یابد. تنشی اولیه انتشار موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه بوده است؟
  - ۲۰ (۱)
  - ۲۰ (۲)
  - ۲۲ (۳)
  - ۲۲ (۴)
- ۱۷۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون در مسیری مستقیم شروع به حرکت کرده مطابق شکل مقابل است. در ۶ ثانیه ابتدایی حرکت، این متحرک در مجموع چقدر چند ثانیه به صورت کندشونده حرکت کرده است؟
  - ۱ (۱)
  - ۱ (۲)
  - ۲ (۳)
  - ۲ (۴)



محل انجام محاسبات



۱۹۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سلول‌های الکتروشیمی همواره درست است

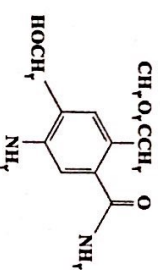
- الکتروپلک این سلول‌ها: یک ترکیب یونی مناسب یا محلول یک ترکیب یونی است.
- کاتیون‌های موجود در الکتروپلک سلول به سمت الکترودی حرکت می‌کنند که به قطب منفی باتری متصل است.
- الکترودی که به قطب مثبت باتری متصل است، سبب حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی سلول به شمار می‌آید.
- درجه‌ای سبب‌زاده الکترودی که به قطب منفی باتری متصل است، الکترون می‌گیرند و کاهش می‌یابند.

۱۹۹- در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن با هم برابر است؟

- ۱)  $N_2O$
- ۲)  $N_2O_5$
- ۳)  $N_2H_4$
- ۴)  $NH_4NO_3$

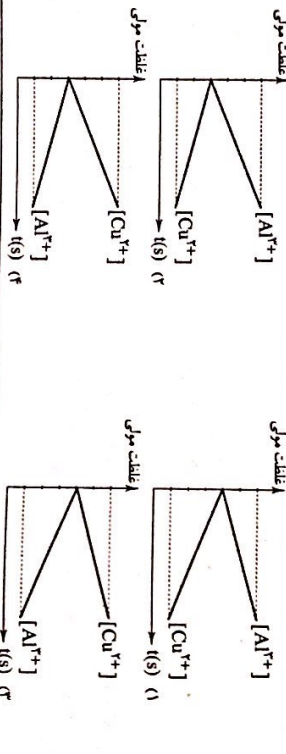
۲۰۰- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با آلومینیم نادرست است؟

- ۱) آلومینیم یکی از فلزهای است که با این‌که اکسایش می‌یابد، اما خورد نمی‌شود.
- ۲) پتانسیل کاهش ستریوم ستری از پتانسیل کاهش آلومینیم است.
- ۳) در فلز آلومینیم در ساخت جریج کوبلت موثر خورد، واپاشیا و گسخت استفاده می‌شود.
- ۴) فلزیند حالت تنها روش استخراج فلز آلومینیم است که طی آن در یک سلول الکتروشیمی این فلز به صورت مناسب به دست می‌آید.
- ۵) چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با برکفالت سدیم کریه مناسب درست است؟
- به‌ازای تولید هر مول فلز فرارده در آن، دو مول فرارده در کاتد به دست می‌آید.
- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی سلول از سوی الکترودی است که به قطب مثبت باتری متصل است.
- در این فرایند برای کاهش دهی در  $NaCl$  و در نتیجه کاهش هزینه‌ها می‌توان از معیاری کلسیم اکسید استفاده کرد.



۲۰۱- تفاوت میان پالادیم و پالینیم در بیشترین عدد اکسایش کربن در ترکیب زیر کدام است؟

- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴
- ۴) ۵
- ۵) ۳
- ۶) ۴



محل انجام محاسبات



۱۹۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) هر مول جوش شیرین خالص با دو مول هیدروکلریک اسید به طور کامل خنثی می‌شود.
- ۲) پختن عمده شیر سبزی را ترکیب یونی ستریوم اکسید تشکیل می‌دهد.
- ۳) غلظت یون هیدروژنیوم محتویات روده کوچک بیشتر از غلظت یون هیدروژنیوم موجود در جوش اسفناک است.
- ۴) آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که محلول آن به عنوان شیشه‌شوی به کار می‌رود.

۱۹۶- برای مصرف کامل ۲۲ گرم محلول سود سوزآور با  $pH = 12.3$  و چگالی  $1.1 \text{ g mL}^{-1}$  چند میلی‌لیتر نم‌نیتروژن پنتاکسید لازم است؟

- ۱)  $24.2 \text{ g}$
- ۲)  $22.2 \text{ g}$
- ۳)  $21.6 \text{ g}$
- ۴)  $21.4 \text{ g}$

۱۹۷-  $pH$  محلول  $0.24$  مولر نیتروژیک اسید کدام است؟ ( $K_a = 6 \times 10^{-5}$ ،  $\log 2 = 0.3$ )

- ۱)  $2.7$
- ۲)  $1.8$
- ۳)  $1.2$
- ۴)  $0.7$

۱۹۸-  $20$  میلی‌لیتر محلول یک اسید آلی  $(RCOOH)$  با  $pH = 2.4$  و ثابت یونش  $10^{-4}$  با چند میلی‌لیتر محلول آمونیاک با  $pH = 11.6$  و درصد یونش  $1/8$  خنثی می‌شود؟

- ۱)  $25.2 \text{ mL}$
- ۲)  $25.2 \text{ mL}$
- ۳)  $23.2 \text{ mL}$
- ۴)  $23.2 \text{ mL}$

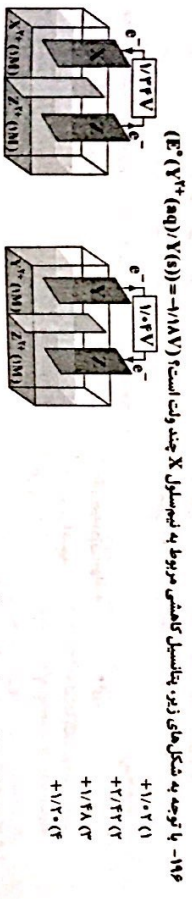
۱۹۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن که با فشاری استاندارد یون هیدروژنیوم کار می‌کنند درست است؟

- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی با جهت حرکت یون هیدروژنیوم در غشا یکسان است.
- بازه اکسایش هیدروژن در مدار خارجی به تقریب سه برابر بازه سولفید آنز هیدروژن در موثر درون سوز است.
- در کاتد این سلول به‌ازای مصرف یک مول گاز، دو مول یون هیدروژنیوم مصرف می‌شود.
- سلول سوختی هیدروژن در مقایسه با سلول سوختی متان که با نوعی سوخت فسیلی کار می‌کند، سلول جدیدتری محسوب می‌شود.

۲۰۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- باتری‌های زنی - لوزه از جمله باتری‌های دکمهای هستند که در آن‌ها فلز لوزه و روی اکسید تولید می‌شود.
- فلوزور، اکسیدترین عنصر در جدول دوره‌ای است.
- سلول نور الکتروشیمیایی نوعی سلول الکتروشیمیایی است که طی انجام واکنش اکسایش - کاهش در آن، معیاری نور تولید می‌شود.
- فلزهای مانند طلا و پلاتین فقط در محیط‌های اسیدی اکسایش می‌یابند.

۲۰۱- با توجه به شکل‌های زیر، پتانسیل کاهش مربوط به نیم‌سلول X چند ولت است؟ ( $E^\circ(Y^{3+}/Y(s)) = -1.87V$ )



۱۹۷- اگر فلز سنگین‌تر یا فلز در حوضی مربوط به آهن تماس داشته باشند، برای پالایش با آهن رزاقیت می‌کنند و فلز ..... یا ..... در این رزاقیت برده می‌شود.

- ۱) کلسیم - اکسیدسوز - سنگین
- ۲) کلسیم - اکسیدسوز - فلز
- ۳) اکسایش - اکسیدسوز - سنگین
- ۴) اکسایش - کلسیمسوز - فلز

محل انجام محاسبات



۲۰۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با تهیه حلی به کمک برقکافت درست است؟

• الکترولیت باید یک نمک محلول شامل یون‌های آهن (II) باشد.

• معادله نیم‌واکنش اکسایش به صورت  $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$  است.

• تیغه‌ای از فلز قلع باید به قطب مثبت باتری متصل باشد.

• ورقه آهنی باید به قطب منفی باتری وصل شود تا اتم‌های Fe کاهش یابند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۵- اگر در سلول‌های گالوانی «روی - نقره» و «آهن - طلا»، شمار الکترون‌های مبادله شده یکسان باشد، نسبت کاهش جرم آند (برحسب گرم)

در سلول گالوانی «روی - نقره» به افزایش جرم کاتد (برحسب گرم) در سلول گالوانی «آهن - طلا» کدام است؟ (کاتیون فلز طلا را به

صورت  $\text{Au}^{3+}$  در نظر بگیرید و  $\text{Zn} = ۶۵, \text{Ag} = ۱۰۸, \text{Au} = ۱۹۷, \text{Fe} = ۵۶: \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۴۹ (۴)

۰/۲۲ (۳)

۱/۶۴ (۲)

۳/۸۵ (۱)







۴۳ بررسی گزینه‌ها

- ۱) وانشیه جمع مكثر و انشوده: سوده است.
- ۲) والفتح جمع مكثر والماخ: حاشی است.
- ۳) فطارة جمع ابناء سالم فطوره فطوره است.
- ۴) والساكنه جمع مكثر والمكسونه: بجزاره است.

۴۵ ترجمه گزینه‌ها

- ۱) چشم - شاه - بنی - دندان (همه اعضاء بدن)
- ۲) گل - خای - بوزینه (انماصك) - سنگ
- ۳) خون - سال (انماصك) - كويت - استخوان
- ۴) چهارشنبه (انماصك) - دوستان - بان - بزوكان

۴۶ نقل معراج بعد از فصل جهاد: شروع کرده می‌باشد به صورت مسدود ترجمه شود.

۴۷ زان، جز، حرف مشبیه بانفلی است که کارکردش ازبساط میان دو جمله می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) در این گزینه‌ها حرف دوه در اسم راه هم وصل کرده است.
- ۲) بزوكان یا كوكبه برای رفع ابهام و تكمل معنای جمله نقل از خود به کار رفته است.

۴۸ بررسی گزینه‌ها

- ۱) دامله + معراج - معراج الترابی: امل... یعنی: امید است که بپندد
- ۲) بر الزم + معراج - معراج الترابی: امل... یعنی: امید است که بپندد
- ۳) واپزوه باندنه باندنه فعل شرط است و به صورت ضارع الترابی ترجمه می‌شود
- ۴) دلیلی بناره ولا تفرقك ترك نمی‌کنیم به صورت ضارع الترابی ترجمه می‌شود.

۴۹ ضمیر فاعله مقبول و صاحب حال و مضاعف حال است.

- ترجمه: «بزرگان را با ما با اقلیت رفتار کن در حالی که ضعیف هستیم»
- بررسی سایر گزینه‌ها
- ۱) مسك الخلیفه سینا و صاحب حال و همی نسبه حال است.
- ۲) المحسنه قائل و صاحب حال و دینه حال است.
- ۳) والده قائل و صاحب حال و دینه حال است.

دقت کنید: «المشترک» صفت است.

- ۱) «مضمر» صاحب حال اسم ضم و مورد مذكور و مضاعف حال است.
- ۲) «الماء» صاحب حال و مورد مؤنث است و حال هم باید به صورت مفرد مؤنث باشد -> سوره
- ۳) «التراب» صاحب حال و جمع غیر انسان و دینه حال است.
- ۴) «فداه» صاحب حال و مورد مؤنث و مضمره حال است.

۵۰ بررسی گزینه‌ها

- ۱) «مضمر» صاحب حال اسم ضم و مورد مذكور و مضاعف حال است.
- ۲) «الماء» صاحب حال و مورد مؤنث است و حال هم باید به صورت مفرد مؤنث باشد -> سوره
- ۳) «التراب» صاحب حال و جمع غیر انسان و دینه حال است.
- ۴) «فداه» صاحب حال و مورد مؤنث و مضمره حال است.

۴۶ با توجه به سبب متن نزدیک ترین معنی به «مفسد»: در هم می‌کنند، نابود می‌کند..... است.

ترجمه گزینه‌ها

- ۱) تقدم می‌کند
- ۲) دور می‌کند
- ۳) می‌بندد
- ۴) می‌کند

۴۷ ترجمه گزینه‌ها

- ۱) قصد ابراهیم (ع) توفیق به اعانات قومش بود. (۲)
- ۲) زبانی که برای ابراهیم (ع) کارش را انجام داد مردم در میدان بودند. (۲)
- ۳) پیغمبر خدا (ع) در آتش سوخت و در راه پیروگارش درگذشت. (۲)
- ۴) بت بزرگ در دروازه آن چه در میدان خاله بود با مردم زد. (۲)

۴۸ ترجمه گزینه‌ها

- ۱) داستان ابراهیم (ع) زینبازن داستان است که در قرآن آمده است. (۲)
- ۲) ویژگی که در متن برای ابراهیم (ع) آمده به معنای «مست خفته است» (۲)
- ۳) برخی از مردم بار بار شنیدند که ابراهیم (ع) انعام‌دهنده است. (۲)
- ۴) بیشتر قوم ابراهیم (ع) مستحقها را از روی نادانی نسبت به حقیقت عبادت می‌کردند. (۲)

۴۹ ترجمه گزینه‌ها

- ۱) مصدر و فعلی -> مصدر و فعلی
- ۲) مصدر و فعلی -> مصدر و فعلی
- ۳) مصدر و فعلی -> مصدر و فعلی
- ۴) مصدر و فعلی -> مصدر و فعلی

۵۰ ترجمه گزینه‌ها

- ۱) مجوز ثلاثی -> مرید ثلاثی / امولوم -> مجهول / مع فاعله -> مع نائب فاعله -> فعل مجهول / فعل ثلاثی
- ۲) مجهول -> امولوم / مع حذف فاعله -> فعل مجهول / فعل ثلاثی
- ۳) مجهول -> امولوم / مع حذف فاعله -> فعل مجهول / فعل ثلاثی
- ۴) مجهول -> امولوم / مع حذف فاعله -> فعل مجهول / فعل ثلاثی

۴۱ ترجمه کلمات مهم: شاهزاده، دیندار، انگشتر و... تکست‌سنجی

- ۱) بالند -> (دیندار)
- ۲) بهای سنگستان -> (بهاشیمان را شکسته شده، و شکسته حال است، تا محاکمه کند -> برای محاکمه)
- ۳) شاه در جای نادری ترجمه شده است.

۴۲ ترجمه کلمات مهم: جزوقا، بسوزانید، جهلا از روی نادانی

- ۱) نگاره -> (تندیس‌ها، جلاله -> از روی جهل)
- ۲) به این گفته نبود -> (بسوزانید)
- ۳) آتش زبده -> (بسوزانید، جزوقا امر است)

۴۳ فود + معراج -> کالی + مطاع -> فود یکنوز: گاهی به یاد می‌آورد

- ۱) حنق: بوج و بجزده
- ۲) اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها
- ۱) بجز -> (تشی، تیزل -> تیزل، ویزل: نال می‌کند)
- ۲) یقی -> (تشی، العطر الكثير -> العطر -> کثیر: بسیار و بسیار و صفت هزاره نیست)
- ۳) لیل -> (لیت)

۴۴ متن زور را با دقت بخوان سپس مستطاب آن به سوالات زیر پاسخ بده

از زیباترین داستان‌هایی که قرآن را برای انسان مکر کرده، داستان ابراهیم بگنایرت (ع) است که برای ما جهل قومش و درگیری‌شان با یکدیگر را توضیح می‌دهد.

در داستان می‌خوانیم که روزی مردم برای برپایی جشنی به خارج از شهر می‌روند، پس ابراهیم (ع) لوط را غنیمت شمرده و به معبد می‌رود و شمار ساده‌های کفر و شرک را در هم می‌شکند جز یکی از آن‌ها که بزرگ‌ترینشان بوده و نیز در پوشش بزرگ قرار داده و خارج می‌شود. زمانی که مردم برمی‌گردند مسخه را می‌بینند و عصبانی می‌شوند، پس پیامبر (ع) را حاضر می‌کنند و از آن چه رخ داده بود، از او سوال می‌پرسند.

ابراهیم (ع) پاسخ می‌دهد: «از بت بزرگتر بپرستید، به او می‌گویند: «او که نه می‌شنود و نه حرف می‌زند» و او را انصاف‌دهنده و گناهکار می‌پندارند و او را در آتش می‌افکنند اما قدرت و محبت خداوند باعث می‌شود که آتش سرد شده و پیامبر شده و پیغمبر خداوند از آن نجات پیدا کند»

زبان عربی

- ۱) «مستطاب» ترجمه شده است، «مستطاب» معنی «مستطاب» است.
- ۲) «مستطاب» ترجمه شده است، «مستطاب» معنی «مستطاب» است.
- ۳) «مستطاب» ترجمه شده است، «مستطاب» معنی «مستطاب» است.
- ۴) «مستطاب» ترجمه شده است، «مستطاب» معنی «مستطاب» است.

۴۶ ترجمه کلمات مهم: ذوق لعل، داری بخش، اکثر الناس، بیشتر از مردم، لا یشکرون، شکواری می‌کند

- ۱) بخش می‌کند -> (داری بخش است، بیشتر مردم)
- ۲) شکواری نیستند -> (شکواری نمی‌کند)
- ۳) بخشیده است -> (داری بخش است، شکواری نیستند -> شکواری نمی‌کند)

۴۷ ترجمه کلمات مهم: جمل مرتفع، کوه مرتفعی، کوهی بلند

- ۱) «مستطاب» ترجمه شده است، «مستطاب» معنی «مستطاب» است.
- ۲) «مستطاب» ترجمه شده است، «مستطاب» معنی «مستطاب» است.
- ۳) «مستطاب» ترجمه شده است، «مستطاب» معنی «مستطاب» است.
- ۴) «مستطاب» ترجمه شده است، «مستطاب» معنی «مستطاب» است.

۴۸ ترجمه کلمات مهم: یلمضین، باطمینان، در حالی که

- ۱) مطمئن بلند -> در حالی که باطمینان بارید، مطمئین -> حال است، دوه انسانی است.
- ۲) مطمئن بلند -> در حالی که باطمینان بارید، مطمئین -> حال است، دوه انسانی است.
- ۳) مطمئن بلند -> در حالی که باطمینان بارید، مطمئین -> حال است، دوه انسانی است.
- ۴) مطمئن بلند -> در حالی که باطمینان بارید، مطمئین -> حال است، دوه انسانی است.

۴۹ ترجمه کلمات مهم: ارضاء، راضی، ساجن، الا تفرق، به دست می‌آید، به دست آرد می‌شود

- ۱) ترجمه کلمات مهم: ارضاء، راضی، ساجن، الا تفرق، به دست می‌آید، به دست آرد می‌شود
- ۲) ترجمه کلمات مهم: ارضاء، راضی، ساجن، الا تفرق، به دست می‌آید، به دست آرد می‌شود
- ۳) ترجمه کلمات مهم: ارضاء، راضی، ساجن، الا تفرق، به دست می‌آید، به دست آرد می‌شود
- ۴) ترجمه کلمات مهم: ارضاء، راضی، ساجن، الا تفرق، به دست می‌آید، به دست آرد می‌شود

۵۰ ترجمه کلمات مهم: فدا، استغاث، مستطاب، استه، استره

- ۱) فدا: یک بار دیگر
- ۲) استغاث: باز سایر گزینه‌ها
- ۳) مستطاب: باز سایر گزینه‌ها
- ۴) استغاث: باز سایر گزینه‌ها





۹۲

۱) سبب از طرفی ۲) درون طی ۳) وسیله توسط ۴) به همراه

۱۲۰۴ دو نفر عمده دیگری واژه هم‌گویی را به عنوان واژه سال ۲۰۲۰ انتخاب کرده‌اند. برنام - وبستر و Dictionary.com هم دو انتخاب‌های خود را دوشنبه اعلام کردند. برنام - وبستر گفت تصمیم این دیکشنری بر معنای ده‌دهانه به‌شده سالانه، افرادی بوده که در دیکشنری آنلاین این واژه را [سال] ۲۰۲۰ به دنبال هم‌گویی برداشتند. این شرکت گفت آن‌ها این واژه را برای بزرگ‌سال‌ها به‌سالی در تلاش است.

دیکشنری آنلاین امروزان برنام - وبستر هم‌گویی را به عنوان انتخابی ترفیعی می‌داند که در آن یک بیماری بسیار سریع پیش می‌رود و به ندرت زنده می‌ماند. این واژه در معنای وسیع با سراسر جهان تاثیر می‌گذارد.

پیش‌سازهای واژه، یک وبسایت برنام - وبستر به آموختن این واژه را به‌کار بردند. واژه‌های دیگری بزرگ معمولاً واژه‌های پیش‌ترند یا خود دارند. در مورد برنام و وبستر، واژه‌ها معمولاً هم‌گویی فقط نیست بلکه عمومی شده است و استفاده از آن هم‌گویی به‌شده واژه‌ای است که احتمالاً در آینده به کار می‌رود تا این دوره از تاریخ را توصیف کند.

سورگولوسکی بیان داشت که [واژه] هم‌گویی ریاضی‌هاش در لاتین و یونانی است. این [واژه] ترکیب "pan" به معنای برای همه و "temos" به معنای انسان‌ها یا جمعیت است. هم‌گویی به واسطه قرن هفدهم برمی‌گردد و زمانی که به طور گسترده به معنای جهانی استفاده می‌شد و وقت آن‌ها محدود آن زمان این [واژه] هم‌چنین پس از بلایای قرون وسطی شروع به ظاهر شدن در مونی پرنسکی کرد.

۹۳

۱) [سال] ۲۰۲۰ در آینده چگونه به یاد سپرده خواهد شد ۲) دیکشنری آنلاین در این هم‌گویی محبوب شدند ۳) واژه‌هایی که در لاتین و یونانی وارد انگلیسی شدند ۴) هم‌گویی که به عنوان واژه سال ۲۰۲۰ انتخاب شد

۹۴

۱) ریاضیات جهانی بودند اخیر بزرگی شدند هر واژه‌ای فنی به آن‌ها مرتبط بود ۲) هم‌گویی که قبلاً بیشتر توسط متخصصان استفاده می‌شد اما اکنون یک اصطلاح عمومی است ۳) سال ۲۰۲۰ احتمالاً واژه هم‌گویی که به یاد سپرده خواهد شد ۴) این اولین بار در تاریخ نیست که واژه هم‌گویی محبوب می‌شود

۸۸

۱) توضیح: فعل "support" (توسیه کردن) حمایت کردن) فعلی متعدی است و آن‌ها که معمول آن (this idea) پیش از جای خالی آمده به این فعل در ساختار مجهول نیاز داریم (دگریمه‌های (۳) و (۴)) وقت کلید ساختار به کار رفته در گزینه (۲) بدون فعل کمکی "have" یک فعل کامل را می‌سازد و جمله ناقصی تحول می‌یابد.

۸۹

۱) توضیح: فعل "show" (نشان دادن) در این‌جا فعلی متعدی است و معمول آن (the universe is expanding) پس از جای خالی آمده پس به این فعل در ساختار معلوم نیاز داریم (دگریمه‌های (۳) و (۴)) همچنین جمله ما پیش از این‌جا جای خالی یک فعل دارد (was supported) و نمی‌تواند در یک جمله ساده به‌طور مستقل داشته باشد (دگریمه‌های (۱) و (۲)) فعل دوم می‌تواند در قالب یک بند موصولی مانند گزینه (۲) مفهوم جمله را کامل کند.

۹۰

۱) کنترل کردن، نگاه داشتن ۲) [به همراه] of شامل ... بودن، متشکل بودن ۳) جاری ... بودن، شامل ... بودن ۴) ساختن، متشکل دادن، بوئیدن ۱) نادیده گرفتن، توجه نکردن به، بی‌اعتنایی کردن به ۲) فریب دادن، گول زدن، گمراه کردن، اغوا کردن ۳) تصور کردن، محشم کردن ۴) سرزنش کردن، به کار بستن

۸۸

۱) پس متشکل جمع کردن، اطلاعات مورد ستفاده از فعل‌های حل‌نشده است تا ببیند آیا الگویی وجود دارد یا نه. ۲) از آردن، تأیید کردن، جمع کردن ۳) تنظیم کردن، آراستن، چیدن ۴) فرضی کردن، در نظر گرفتن، فکر کردن ۵) خدمت کردن (به) کار کردن (برای) ۱) فریاد زدن، تلاش سخت، گریه، برسانان و کارشان دیگر در طول سرتی‌اش در بیمارستان بسیار متشکل است ۲) آفریننده، بازآفرین ۳) معنویت، قدر دان ۴) پوز، تأثیرگذار ۱) احتمالی [که] از خبر و حقیقت مرگ پسرش را شنید، زیر ۲) محترم کردن، وادار کردن ۳) متعجب شدن، متعجب کردن، فوران کردن ۴) تصادف کردن، برخورد کردن ۱) نشان، سقوط کردن ۲) توضیح: زیر گریه زدن، شروع به گریه کردن. burst into tears: نیاز برای نگهداری از بافت را کاهش دهد. ۱) فرارند، بپوشد ۲) ارضاء، خوب، بلخ ۳) تنوع گونه‌گونی ۴) کمیتها، مقدار، اندازه ۱) به‌طور قابل تصور ۲) به طرز عاقلانه، به شیوه‌ای شایسته ۳) می‌قبولند، می‌توانند بپذیرند ۴) مؤذنه، معتزله

۸۹

۱) پس متشکل جمع کردن، اطلاعات مورد ستفاده از فعل‌های حل‌نشده است تا ببیند آیا الگویی وجود دارد یا نه. ۲) از آردن، تأیید کردن، جمع کردن ۳) تنظیم کردن، آراستن، چیدن ۴) فرضی کردن، در نظر گرفتن، فکر کردن ۵) خدمت کردن (به) کار کردن (برای) ۱) فریاد زدن، تلاش سخت، گریه، برسانان و کارشان دیگر در طول سرتی‌اش در بیمارستان بسیار متشکل است ۲) آفریننده، بازآفرین ۳) معنویت، قدر دان ۴) پوز، تأثیرگذار ۱) احتمالی [که] از خبر و حقیقت مرگ پسرش را شنید، زیر ۲) محترم کردن، وادار کردن ۳) متعجب شدن، متعجب کردن، فوران کردن ۴) تصادف کردن، برخورد کردن ۱) نشان، سقوط کردن ۲) توضیح: زیر گریه زدن، شروع به گریه کردن. burst into tears: نیاز برای نگهداری از بافت را کاهش دهد. ۱) فرارند، بپوشد ۲) ارضاء، خوب، بلخ ۳) تنوع گونه‌گونی ۴) کمیتها، مقدار، اندازه ۱) به‌طور قابل تصور ۲) به طرز عاقلانه، به شیوه‌ای شایسته ۳) می‌قبولند، می‌توانند بپذیرند ۴) مؤذنه، معتزله

۸۸

۱) پس متشکل جمع کردن، اطلاعات مورد ستفاده از فعل‌های حل‌نشده است تا ببیند آیا الگویی وجود دارد یا نه. ۲) از آردن، تأیید کردن، جمع کردن ۳) تنظیم کردن، آراستن، چیدن ۴) فرضی کردن، در نظر گرفتن، فکر کردن ۵) خدمت کردن (به) کار کردن (برای) ۱) فریاد زدن، تلاش سخت، گریه، برسانان و کارشان دیگر در طول سرتی‌اش در بیمارستان بسیار متشکل است ۲) آفریننده، بازآفرین ۳) معنویت، قدر دان ۴) پوز، تأثیرگذار ۱) احتمالی [که] از خبر و حقیقت مرگ پسرش را شنید، زیر ۲) محترم کردن، وادار کردن ۳) متعجب شدن، متعجب کردن، فوران کردن ۴) تصادف کردن، برخورد کردن ۱) نشان، سقوط کردن ۲) توضیح: زیر گریه زدن، شروع به گریه کردن. burst into tears: نیاز برای نگهداری از بافت را کاهش دهد. ۱) فرارند، بپوشد ۲) ارضاء، خوب، بلخ ۳) تنوع گونه‌گونی ۴) کمیتها، مقدار، اندازه ۱) به‌طور قابل تصور ۲) به طرز عاقلانه، به شیوه‌ای شایسته ۳) می‌قبولند، می‌توانند بپذیرند ۴) مؤذنه، معتزله

۸۸

۱) پس متشکل جمع کردن، اطلاعات مورد ستفاده از فعل‌های حل‌نشده است تا ببیند آیا الگویی وجود دارد یا نه. ۲) از آردن، تأیید کردن، جمع کردن ۳) تنظیم کردن، آراستن، چیدن ۴) فرضی کردن، در نظر گرفتن، فکر کردن ۵) خدمت کردن (به) کار کردن (برای) ۱) فریاد زدن، تلاش سخت، گریه، برسانان و کارشان دیگر در طول سرتی‌اش در بیمارستان بسیار متشکل است ۲) آفریننده، بازآفرین ۳) معنویت، قدر دان ۴) پوز، تأثیرگذار ۱) احتمالی [که] از خبر و حقیقت مرگ پسرش را شنید، زیر ۲) محترم کردن، وادار کردن ۳) متعجب شدن، متعجب کردن، فوران کردن ۴) تصادف کردن، برخورد کردن ۱) نشان، سقوط کردن ۲) توضیح: زیر گریه زدن، شروع به گریه کردن. burst into tears: نیاز برای نگهداری از بافت را کاهش دهد. ۱) فرارند، بپوشد ۲) ارضاء، خوب، بلخ ۳) تنوع گونه‌گونی ۴) کمیتها، مقدار، اندازه ۱) به‌طور قابل تصور ۲) به طرز عاقلانه، به شیوه‌ای شایسته ۳) می‌قبولند، می‌توانند بپذیرند ۴) مؤذنه، معتزله

۱۵) چون  $P(x) = x^2 + 2x - 1$  و  $Q(x) = x^2 - 2x + 5$  پس  $P(x) - Q(x) = 4x - 6$

پس  $P(x) = 0$ ،  $Q(x) = 0$  یعنی  $x^2 + 2x - 1 = 0$  و  $x^2 - 2x + 5 = 0$  پس  $x = 1$  و  $x = -3$  نیز بخش پذیری است

۱۶)  $f(x) = a + b \cos \frac{\pi}{2} = 0 \Rightarrow b = -2a$

$\max f(x) = 3 \Rightarrow a + |b| = 3$

اگر  $a > 0$  باشد  $a + |b| = 3 \Rightarrow a + 2a = 3 \Rightarrow a = 1, b = -2 \Rightarrow f(x) = 1 - 2 \cos(\frac{\pi}{2} - x)$

اگر  $a < 0$  باشد  $a + |b| = 3 \Rightarrow a - 2a = 3 \Rightarrow a = -3, b = 6 \Rightarrow f(x) = -3 + 6 \cos(\frac{\pi}{2} - x)$

با توجه به نمودار  $f(x) < 0$  است پس حالت دوم قابل قبول است.

۱۷) طبق تعریف دوره تناوب، برای کوچکترین  $T$  مثبت،  $f(x+T) = f(x)$  است، با توجه به گزینه ها:

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

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

چون  $T$  باریک تر از  $x = f(x)$  است، پس  $T = 2$  است. **۱**

$\cos(\frac{\pi}{2} - x) = \sin x$  و  $\cos(\frac{\pi}{2} + x) = -\sin x$

$\Rightarrow \cos(\frac{\pi}{2} - x) = \cos(\frac{\pi}{2} + x) \Rightarrow \sin x = -\sin x \Rightarrow \sin x = 0$

پس جواب به صورت مقابل است. **۴**

نمودار تابع  $\tan x$  را ببینید. **۱-۴**

تابع  $\tan x$  در نقطه  $(\frac{\pi}{2}, 0)$  اکثراً صعودی است.

$\tan x \tan x = 1 \Rightarrow \tan x = \cot x$  **۱-۵**

$\Rightarrow \tan x = \tan(\frac{\pi}{2} - x) \Rightarrow \sin x = \cos(\frac{\pi}{2} - x)$

$\Rightarrow \sin x = \cos(\frac{\pi}{2} - x) \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} - x + 2k\pi$

۱۱) با توجه به نمودار  $a > 0$  و  $b > 0$  و  $c > 0$  است. نمودار تابع  $g(x) = abx^2 + c$  و  $f(x) = -abx^2 + c = 2x^2 + 4$

چون  $a > 0$  است پس  $c > 0$  است. نمودار تابع  $g(x) = abx^2 + c$  و  $f(x) = -abx^2 + c = 2x^2 + 4$

مشتق  $g(x) = 2x$  و  $f(x) = 4x$  در  $x = 1$  است.

نمودار  $g(x)$  و  $f(x)$  را ببینید. **۳-۱۲**

نمودار  $g(x) = x - |x|$

$f(x) = |x| - x$

$g(x) = x^2 + 2|x| + x - 2$

تابع  $f(x)$  در فاصله  $[1, -2]$  و تابع  $g(x)$  در فاصله  $[-2, -5]$  است.

زیرا این اشتراک دو بازه  $[1, -2]$  و  $[-2, -5]$  است.

برای رسم تابع  $g(x)$  مراحل زیر را انجام می دهیم: **۳-۱۳**

$f(x) \rightarrow f(2x) \rightarrow -f(2x)$

$g(x) \rightarrow g(2x) \rightarrow -g(2x)$

$h(x) = |f(g(x))| = |f(x^2)| = |x^2 - 1|$

ملاحظه می کنیم که تابع  $g(x)$  در فاصله  $[\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$  صعودی است.

نمودار  $h(x) = |f(g(x))| = |f(x^2)| = |x^2 - 1|$

تابع  $|f(g(x))|$  در فاصله  $[1, -2]$  و  $[-2, -5]$  اکثراً صعودی است.

$y = f(g(x))$

$y = |f(g(x))|$

۹۸) کاربرد از حقایق زیر در مورد قطر بزرگتر نشانه است:

۱) در سال ۱۹۷۱ جزیره ملنگ بویل را دریافت کرد.

۲) نزدیک بیسپانلی ایللی به نام از بیگانگی شده است.

۳) او پیش از یک قرن پیش به دنیا آمد.

۴) او محصل پیش از یک حمله قلبی شد.

۵) از این میان نتیجه گرفت که آنچه رسالت منتر تزار را بر حقه ساخت اینها بود که او ...

۱) تلاش های بسیاری می کرد تا زندگی انسان های دیگر را بهتر کند.

۲) یک فرد واثق منظمی بود و به خدا اعتقاد داشت.

۳) جوایز بسیاری برای تلاش های مادم آموزش برای انسانیت دریافت کرد.

۴) شقی و برکت راه آن ها می بخشید که معمولاً آن ها را دریافت نمی کنند.

۵) برای بهترین جوایز "shinned" روی گردان از یک کربن) در پاراگراف ۲ می یازد به بهترین جوایز "elf" جایگزین شود.

۶) یک کربن، رها کردن دانشمندان.

۷) باور داشتن که اعتقاد داشتن به ۴ صنادین فراخواندن.

۹۹) از ستن می توان نتیجه گرفت که "demie" در وازو "pandemic" همان "demo" در وازو ... می باشد.

۱) "demon" که به معنی یک شخصیت بد است.

۲) "demonism" که به معنی دوزخ کردن است.

۳) "democracy" که به معنی دموکراسی می باشد.

۴) "demonstrate" که به معنی نشان دادن است.

۵) "occurrence" اشاره دارد.

۶) همگونی

۷) بیماری

۸) درگیری

۹) تروزی بود.

۱۰) به خاطر پایه گذاری [جمعیت] جانین خیریه معروف است، یک جمعیت مذهبی کاتولیک روسی، که در [سال] ۱۹۱۲ شامل بیش از ۲۵۰۰۰ خواهر [مذهبی] بود و در ۱۳۲۴ کشور فعال است. رسالت این [جمعیت] به نقل از خود صادر گزرا مورالیت کردن از همسنگان، برهنگان، می جانان ها، معلولین، بی تابیان، جوانان [از] تمام آن انسان هایی است که احساس خوارگی شدن، دوست نداشته شدن، مرگت شدن در تمام جامعه می کنند انسان هایی که بازی بر جامعه ندارند و همه از آن روی گردانند، احساسی [جمعیت] جانین خیریه پایه به سوگند های پاکمانی، نظم و اطاعت و هم چنین یک سوگند چهارم [ایشی] دادن [خدمات] زبانی با دل و جان و تغییر کردن نظیرین، پاینده باشند.

۱۱) مادر نوزاد اختلالات زبانی شامل جایزه بویل صلح ۱۹۹۴ را دریافت کرد.

۱۲) در [سال] ۲۰۰۳ او به عنوان دوزخ مبارکی در کنگره آمریکا انتخاب شد، او در روز در [سال] ۱۹۸۲ وقتی پاپ جان پل دوم را ملاقات می کرد دچار یک حمله قلبی شد. پس از یک حمله دوم در [سال] ۱۹۸۹ او یک فوران سبز ممنوعی دریافت کرد. در [سال] ۱۹۹۱ پس از مبارزه با سینه پهلوی در حالی که در مبارک آبه سر می برد آن به مشکلات قلبی دیگری مبتلا شد. او در ۵ سپتامبر ۱۹۹۷ درگذشت.

۱۳) ابتدا اصلی از آنست که این متن است [آ] ...

۱۴) با همه باید تلاش کنیم تا هر زبان ممکن است، کار خیریه کنیم

۱۵) سبب آن خیریه یک مؤسسه فوق العاده است

۱۶) مادر نوزاد یک انسان فوق العاده بود

۱۷) خیریه چیری هستند که انسانیت را به پیش می برند

۱۳

۱۲۷ برای موارد دوم و سوم به ترتیب مثال بنویس  $(a=2, b=-1)$  و  $(a=2, b=-1)$  وجود دارد

۱۲۸  $y = -x^2 - 4x + 4$   $y = -x^2 - 4x + 4$   $5 - x = -x^2 - 4x + 4$

می‌خواهم  $y$  عددی طبیعی شود بنابراین  $x - 5 = -x^2 - 4x + 4$   $x - 5 = -x^2 - 4x + 4$   $x - 5 = -x^2 - 4x + 4$

$x - 5 = -x^2 - 4x + 4$   $x - 5 = -x^2 - 4x + 4$   $x - 5 = -x^2 - 4x + 4$

$x - 5 = -x^2 - 4x + 4$   $x - 5 = -x^2 - 4x + 4$   $x - 5 = -x^2 - 4x + 4$

بنابراین ۲ نقطه قابل قبول هستند

۱۲۹ ابتدا کوچک‌ترین ضرب مشترک این سه عدد یعنی  $2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$  آن‌ها را می‌نویسیم  $[30, 90, 120] = 180$

تکمه  $k$  م. م. م. ضرب عوامل مشترک یا بیشترین توان در عوامل غیرمشترک

مضرب مشترک  $k$  وقتی این سه عدد همان مضرب طبیعی و چهار وقتی عدد  $180$  هستند و به قول  $180k$  خواهد بود

۱۳۰  $108k = 180, 216, 324, 432, 540, \dots, 9720$  بنابراین گزینه ۲ درست است

۱۳۱  $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

بنابراین ۱۷ عدد قابل قبول است

$a + b = -1$   $a + c = 1$   $a + b - 2 = -1 + b - 2 = -3 = -b$

$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$   $A^2 = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$

$25 = 1/2 \times 1/2 \times 25$

$5 \deg(V) = 2q \Rightarrow 2x^2 + 5 + 2x^2 + x + y = 2x^4 \Rightarrow x + y = 5$

چون در بین دوسه داده شده فقط یک راس درجه فرد داریم بنابراین از بین دوسه  $x$  و  $y$  لازماً باید یک راس درجه فرد داشته باشیم و با توجه به آنکه در مثال درجات باید به صورت زوجی باشد بنابراین تنها حالت قابل قبول  $x=2$  و  $y=3$  است

۱۲۹  $d(2a+2) = d(2a+2) = d(2a+2)$

$d(2a+2) = d(2a+2) = d(2a+2)$

اما توجه به این نکته مهم است که ب. م. م. عدد زوج قطعاً زوج است. بنابراین  $d=1$  و  $d=2$  قابل قبول نیست

۱۳۰  $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

۱۲۹  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} = 10$   $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} = 10$   $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} = 10$

بنابراین  $5a$  باید از رابطه زیر استفاده می‌کنیم  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} = 10$

۱۳۰  $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

بنابراین ۲ درجه  $2$  را در هر ضرب و به جای آن  $4$  قرار دادیم و یک راس درجه  $4$  اضافه کردیم تا تعداد دوازده درجه فون (زوج شود)

۱۳۱  $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

$17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$   $17 \equiv 1 \pmod{17}$

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

فوت کنیم که فقط در مسائلی که  $x=2$  چنین شرایطی وجود دارد  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} = -1$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**فیزیک**

۱۲۵ به شکل زیر توجه کنید اگر طول کل مسیر را که در نظر بگیرید داریم

$$d = \frac{d}{v} + \frac{d}{v} + \frac{d}{v} + \dots + \frac{d}{v} = \frac{d}{v} (1 + 1 + 1 + \dots)$$

با استفاده از رابطه سرعت متوسط  $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  خواهیم داشت

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots} = \frac{d}{\frac{d}{v} + \frac{d}{v} + \dots} = \frac{d}{\frac{d}{v} (1 + 1 + \dots)}$$

وقتی طول مسیر بدون سرعت متوسط متحرک به منی این است که متحرک با این نحوه حرکت هیچ گاه به مقصد نرسد.

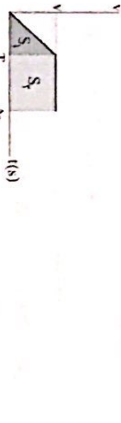
۱۲۷ نمودار سرعت - زمان دو خودرو را رسم کنید



محل برخورد دو نمودار، اعطای است که سرعت دو متحرک با هم مساوی است. می‌توانیم سرعت متوسط برابر با جهتهایی تقسیم هر زمان است و در نمودار ۱-۷، جهتهایی برابر با مساحت زیر نمودار است. بنابراین با توجه به نمودار بالا، از رابطه  $t = T$  تا رابطه  $t = 1$  جهتهایی متحرک (۲) بیشتر از جهتهایی متحرک (۱) است. بنابراین

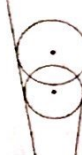
۱۲۸  $\Delta x_1 = \Delta x_2 = T \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{T} > \frac{\Delta x_2}{T} \Rightarrow v_1 > v_2$

در اینجا سرعت متحرک صاف است و با شتاب  $\frac{1}{3} \frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می‌کند. بنابراین تا مدت  $T$  حرکت خود را تشدید خواهد بود و از زمان  $T$  به بعد با سرعت ثابت به راه خودش ادامه می‌دهد. بنابراین نمودار ۱-۷ این متحرک به شکل زیر است.



مساحت زیر نمودار سرعت - زمان همان جهتهایی خودرو می‌باشد. این  $S = \Delta x = S_1 + S_2 = \frac{1}{2} a T^2 + v(T - T)$

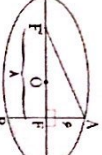
بنابراین دو دایره متقاطعند. عمده مثلث متساوی‌الساق در این حالت آن می‌باشد



۱۲۳  $\begin{cases} a - c = |FA| = 4 - 1 = 3 \\ c = \frac{c}{a} = \frac{c}{2} \Rightarrow a = 2 - c \end{cases}$



۱۲۴  $\begin{cases} a - c = 3 \\ a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 = 16 - 9 = 7 \Rightarrow b = \sqrt{7} \end{cases}$



۱۲۵  $AB = 12 \Rightarrow AF = 6$

۱۲۶  $AF_1 F_2 : AF_2^2 = AF_1^2 + F_2 F_1^2 = 6^2 + 6^2 = 100 \Rightarrow AF_1^2 = 100$

۱۲۷  $AF + AF_1 = 18 \Rightarrow 12 + 6 = 18 \Rightarrow a = 8$

۱۲۸  $e = \frac{c}{a} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

۱۲۹ مجموعه نقاط ممکن مورد نظر از نقطه  $M(x, y)$  در نظر بگیرید:

۱۳۰  $|MA| + |MB| = 8 \Rightarrow (x-1)^2 + (y+1)^2 + (x+2)^2 + y^2 = 8$   
 $\Rightarrow 2x^2 + 2y^2 + 2x + 2y = 1$   
 $\Rightarrow x^2 + y^2 + x + y = \frac{1}{2}$

می‌توانیم که

۱۳۱  $AB = |A| \Rightarrow A^{-1} = B$   
 $(1+A)^T = 1 \Rightarrow 11 + 12A + 6A^2 + A^3 = 1$   
 $\Rightarrow 12A + 6A^2 + A^3 = 0 \Rightarrow 12 + 6A + A^2 = 0$   
 $\Rightarrow A^2 + 6A + 12 = 0 \Rightarrow A^{-1} = -\frac{1}{6}A - 2$

۱۳۲ بگذاریم جواب دستگاه  $AX = B$  منحصر به فرد است اگر و تنها اگر  $\det(A) \neq 0$  (معیار  $A$  وارون پذیر باشد)

۱۳۳  $\begin{vmatrix} a & 1 \\ 1 & a \end{vmatrix} = a^2 - 1 \neq 0 \Rightarrow a \neq \pm 1$

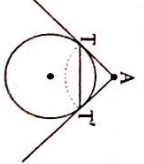
۱۳۴ به حالت زیر نگاه می‌کنیم

۱۳۵ الف) صفحه  $P$  از روی مولد  $d$  و رأس  $O$  بگذرد در این حالت فصل منتهی خط خواهد بود.

ب) صفحه  $P$  از رأس  $O$  بگذرد ولی عمود مولد  $d$  نباشد در این حالت فصل منتهی دو خط متقاطع خواهد بود.

ج) صفحه  $P$  از رأس  $O$  بگذرد و در نقطه دیگری رویه را قطع نکند، فصل منتهی نقطه  $O$  می‌باشد.

۱۳۶  $|AT| = \sqrt{(x-1)^2 + (y-1)^2} = \sqrt{1 + 4 - 2 + 4 - 2} = \sqrt{5}$



سپس به مرکز  $A$  و شعاع  $\sqrt{5}$  دایره‌ای رسم می‌کنیم. زیر منتهی این دایره و دایره اصلی خطی است که عمود بر شعاع  $AT$  باشد.

۱۳۷  $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 5 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y = 0$

۱۳۸  $(x^2 + y^2 - 2x + 2y - 1) - (x^2 + y^2 - 2x - 2y) = 0 \Rightarrow -4y + 2 = 0 \Rightarrow y = \frac{1}{2}$

۱۳۹  $\begin{vmatrix} -\frac{a}{2} & 1 \\ \frac{a}{2} & -1 \end{vmatrix} = 1$   
 $R = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{a^2 + b^2} - 2c = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{4 + 16} - 2 = 2$

۱۴۰  $O \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = 0$   
 $R' = \sqrt{2}$

۱۴۱  $OO' = \sqrt{(0+1)^2 + (-1-0)^2} = \sqrt{2}$   
 $R + R' = 2 + \sqrt{2}, R - R' = 2 - \sqrt{2}$   
 $2 - \sqrt{2} < R < 2 + \sqrt{2} \Rightarrow R - R' < OO' < R + R'$

۱۳۲

۱۳۳  $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x-1 \\ x+3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 15 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x-1 \\ x+3 \end{bmatrix}$

۱۳۴  $AX = -A + 15X + 75 = 23X + 77 = -1 \Rightarrow X = -2$

۱۳۵  $A^T = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ -2 & -2 & -2 & -2 & -2 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \end{bmatrix}$   
 $A^2 = (A^T)^T = (A)^T = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$

۱۳۶  $A^2 = (A^T)^T = (A)^T = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$

۱۳۷  $A^2 = (A^T)^T = (A)^T = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$

۱۳۸  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & -1 \\ x & y & z \end{vmatrix} = (-1)(x+y) - (x-3)(-z) = -x^2 + 12$

۱۳۹  $\begin{vmatrix} \cos^2 x & \sin^2 x \\ \sin^2 x & -\cos^2 x \end{vmatrix} = -\cos^2 x \sin^2 x - \sin^2 x \cos^2 x = -2 \cos^2 x \sin^2 x$

۱۴۰  $-2 \cos^2 x \sin^2 x = -1 \Rightarrow \cos^2 x \sin^2 x = \frac{1}{2}$

۱۴۱ یک ماتریس  $2 \times 2$  است.

۱۴۲  $A = \begin{bmatrix} |A| & 2 \\ 3 & |A| \end{bmatrix}$

۱۴۳  $|A| = -3 \Rightarrow \begin{vmatrix} -3 & 2 \\ 3 & -3 \end{vmatrix} = 9 - 6 = 3$

۱۴۴  $B = \frac{1}{2} |A| = \frac{3}{2} \Rightarrow (-1)A = -A$

۱۴۵  $|B| = -|A| = -3$

۱۴۶ در بیان زاویه  $\theta$  در بیان اول بسط می‌دهیم.

۱۴۷  $\cos \theta = \frac{\cos \theta (\cos^2 \theta - 1) - (\cos \theta - 1)}{\cos \theta (\cos^2 \theta - 1)} = \frac{\sin^2 \theta \cos \theta}{\sin^2 \theta}$

۱۴۸  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$

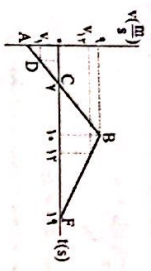
۱۴۹  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$



۱۵۳

شیب نمودار سرعت - زمان برابر با شیب متحرک است. برای محاسبه شیب متوسط متحرک در بازه زمانی t=1 تا t=13 به سرعت های این لحظه نیاز داریم.

با توجه به اینکه شیب یک خط تغییر نمی کند شیب خط AB نیز همان شیب خط AB است. بنابراین شیب خط BC نیز همان شیب خط AB است. بنابراین شیب متحرک در بازه زمانی t=1 تا t=13 برابر است با:



حال با استفاده از مفهوم پلا می توانیم سرعت متحرک را در لحظه t=13 به دست آوریم:

m\_{AB} = m\_{AC} = m\_{BC} = r = m\_{CD} = \frac{|v\_1|}{|t\_1 - t\_2|}

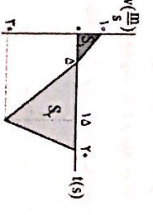
با همین تکنیک می توانیم سرعت متحرک در لحظه t=13 را نیز به دست آوریم. ولی در اینجا شیب خط BF را به دست می آوریم که همان شیب متحرک در بازه زمانی t=1 تا t=13 است. بنابراین:

r = \frac{v\_1 - v\_2}{t\_1 - t\_2} = \frac{12 - 0}{13 - 1} = \frac{12}{12} = 1

شیب متوسط متحرک در بازه زمانی خواسته شده برابر است با:

r = \frac{v\_1 - v\_2}{t\_1 - t\_2} = \frac{12 - 0}{13 - 1} = 1

است. لطف کنید توجه داشت صورت سوال را با دقتی متوسط را می خواند. بنابراین برای محاسبه شیب متوسط باید مسافت طی شده توسط متحرک را محاسبه کنیم. بنابراین:



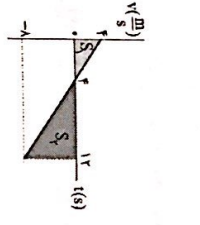
S = \frac{1}{2} \times (13 - 1) \times 12 = 72

۱۵۴

معادله سرعت - زمان متحرک را با توجه به نمودار به دست می آوریم. با توجه به این که در لحظه t=0 سرعت متحرک \frac{3}{4} است. داریم:

a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-12 - 0}{12 - 0} = -1

بنابراین اطلاعاتی که متحرک تغییر جهت میدهد (سرعت صفر می شود و علامت سرعت تغییر می کند) t=6 است. حال می توانیم با استفاده از این نکته که مسافت زیر نمودار سرعت - زمان برابر با جابه جایی متحرک است. خواهیم داشت:



\Delta x = +S\_1 - S\_2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 - \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 0

برای محاسبه مسافت طی شده باید مسافت های S\_1 و S\_2 را با یکدیگر جمع کنیم:

S\_1 + S\_2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 + \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 18

بنابراین خواهیم داشت:

\Delta x = 18

چون در صورت سوال از زمان t=0 متحرک گفته شده است. یعنی از ابتدا مسافت از لحاظ ممکن - زمان در حرکت با شتاب ثابت. یعنی از ابتدا x(t) = \frac{1}{2} a t^2 + v\_0 t + x\_0

x(0) = 0 = \frac{1}{2} a (0)^2 + v\_0 (0) + x\_0 \Rightarrow x\_0 = 0

x(12) = 18 = \frac{1}{2} a (12)^2 + v\_0 (12) + 0

x(12) = \frac{1}{2} a (12)^2 + v\_0 (12) + 0

۱۵۵

توجه داشته باشید شیب نمودار سرعت - زمان. همان مقدار شیب خط خوردار است. بنابراین:

a = \frac{v}{t} = \frac{10}{2} = 5

برای اینکه خودرو به چهارراه برسد و همان سرعتهای را به دست آورد 450m جابه جا شود. این مدت زمان t=0.5 است. بنابراین:

S = \Delta x = v\_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 10 \times 0.5 + \frac{1}{2} \times 5 \times (0.5)^2 = 5.125

پس با توجه به اینکه در لحظه t=0.5 خودرو 5.125 متر از چهارراه دور است. بنابراین:

\Delta x = v\_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 10 \times 0.5 + \frac{1}{2} \times 5 \times (0.5)^2 = 5.125

بنابراین می توانیم شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار مکان - زمان. همان سرعت متوسط متحرک می باشد.

با توجه به شکل زیر بلافاصله می شود که این شیب در نزدیکی نقطه T\_1 همان سرعت متوسط متحرک است.

بنابراین می توانیم شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار مکان - زمان. همان سرعت متوسط متحرک است.

بنابراین می توانیم شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار مکان - زمان. همان سرعت متوسط متحرک است.

بنابراین می توانیم شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار مکان - زمان. همان سرعت متوسط متحرک است.

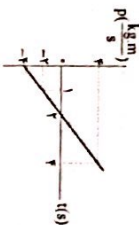
بنابراین می توانیم شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار مکان - زمان. همان سرعت متوسط متحرک است.

بنابراین می توانیم شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار مکان - زمان. همان سرعت متوسط متحرک است.



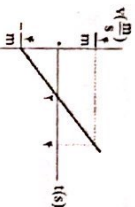


۱۱۵) نمودار گانه و حسب زمان متحرک را رسم می‌کنیم



$$\begin{cases} x = vt \\ P(0) = -4 \frac{kg \cdot m}{s} \\ P = 0 \Rightarrow 0 = v \cdot t - 4 \Rightarrow t = 4s \\ t = 1s \Rightarrow P(1) = v(1) - 4 = -1 \frac{kg \cdot m}{s} \\ t = 2s \Rightarrow P(2) = v(2) - 4 = 1 \frac{kg \cdot m}{s} \end{cases}$$

با توجه به اینکه سرعت برابر با  $v = \frac{P}{m}$  است و جرم همواره مثبت است. نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم نمودار گانه - زمان آن به صورت زیر است.



همان‌طور که در شکل نمودار  $v-t$  به یاد می‌آوریم از رابطه  $u = at + u_0$  رابطه  $t = 2s$  است. لذا سرعت متحرک کم می‌شود پس در این بازه حرکت متحرک کندتر است و از رابطه  $t = 2s$  است. لذا سرعت متحرک زیاد می‌شود پس در این بازه حرکت متحرک تندتر است.

۱۱۶) در حرکت یونیفرم ساده می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} x &= v \cdot t \Rightarrow v = \frac{x}{t} \\ v_{max} &= \frac{x}{t_{min}} \Rightarrow v_{max} = \frac{x}{\frac{1}{2}t} \\ x &= A \Rightarrow v = 0 \Rightarrow v_{max} = \frac{x}{\frac{1}{2}t} \\ v_{max} &= \frac{x}{\frac{1}{2}t} \Rightarrow v_{max} = \frac{2x}{t} \\ x &= A \Rightarrow v = 0 \Rightarrow v_{max} = \frac{x}{\frac{1}{2}t} \\ v_{max} &= \frac{x}{\frac{1}{2}t} \Rightarrow v_{max} = \frac{2x}{t} \\ x &= A \Rightarrow v = 0 \Rightarrow v_{max} = \frac{x}{\frac{1}{2}t} \\ v_{max} &= \frac{x}{\frac{1}{2}t} \Rightarrow v_{max} = \frac{2x}{t} \end{aligned}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} A \omega &= \frac{x}{t} \Rightarrow \omega = \frac{x}{A} \Rightarrow \omega = \frac{v_{max}}{A} \\ T &= \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi A}{v_{max}} \\ T &= \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow v_{max} = \frac{2\pi A}{T} \end{aligned}$$

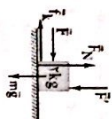
۱۱۷) طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی در انحطاطی که انرژی

$$\begin{aligned} K &= \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \left( \frac{2\pi A}{T} \right)^2 \\ K &= \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \left( \frac{2\pi A}{T} \right)^2 \end{aligned}$$

اما از آنجایی که  $F_H = F_N$  است و  $F_N$  در شکل برابر با  $mg$  است، داریم:

$$\begin{aligned} a &= -f_k = -\mu_k F_N = -\mu_k mg \\ a &= -\mu_k g = -0.2 \times 10 = -2 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

بنابراین شتاب به سمت آهسته در این حرکت کم‌کم می‌شود مسافت از جرم جسم است و تنها به ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح بستگی دارد. بنابراین شتاب کند شدن دو جسم  $A$  و  $B$  با هم برابر بوده و نسبت شتابها برابر با یک خواهد بود.



$$F_N = F + mg = F + 20$$

بنابراین اندازه نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح برابر است با:

$$\begin{aligned} f_k &= \mu_k F_N = 0.2(F + 20) \\ F_{net} &= ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - 0.2(F + 20) = 2 \times 1 \end{aligned}$$

در حالت دوم که حرکت یکجانبه می‌شود، برآیند نیروهای وارد به جسم صفر خواهد شد و اندازه نیروی اصطکاک برابر است با:

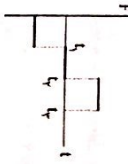
$$\begin{aligned} F_{net} &= 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow f_k = F = 7.5 \text{ N} \\ \text{حال با استفاده از نیروی اصطکاک جنبشی و رابطه آن می‌توانیم نیروی } F_N \text{ را به دست آوریم، بنابراین:} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_k &= \mu_k F_N \Rightarrow F_N = \frac{f_k}{\mu_k} = \frac{7.5}{0.2} = 37.5 \text{ N} \\ F_N &= F + mg \Rightarrow 37.5 = F + 20 \Rightarrow F = 17.5 \text{ N} \end{aligned}$$

اگر من می‌توانیم اندازه نیروی  $F_N$  را به دست آوریم و در ادامه می‌توان افزایش آن را نیز مطالعه کنیم:

$$\begin{aligned} F_N &= F + mg \Rightarrow 37.5 = F + 20 \Rightarrow F = 17.5 \text{ N} \\ F_N &= F + mg \Rightarrow 37.5 = F + 20 \Rightarrow F = 17.5 \text{ N} \end{aligned}$$

۱۱۸) طبق قانون دوم نیوتون  $F = ma$  شتاب و نیرو را یکدیگر رابطه مستقیم قرار می‌دهیم. بنابراین نمودار نیرو - زمان این متحرک به صورت زیر خواهد بود:



از طرف دیگر طبق رابطه  $F = \Delta p$  شیب نمودار گانه - زمان بیانگر نیروی واردشده به متحرک می‌باشد. بنابراین شیب نمودار گانه - زمان در بازه زمانی  $(0, 1)$  صفر، در بازه زمانی  $(1, 2)$  منفی و در بازه زمانی  $(2, 3)$  مثبت خواهد بود که این شرط تنها در گزینه (۲) وجود دارد.

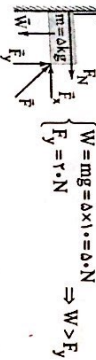
در راستای عمودی جسم دارای حرکت نیست، پس می‌توان شرط تعادل را برای این قسمت نوشت. البته توجه داشته باشیم چون جسم در راستای حرکت است، پس در راستای افقی نیز حرکتی ندارد. بنابراین:

$$\begin{aligned} F_{net,y} &= 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow f_k = F = 5 \text{ N} \\ F_{net,y} &= 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow f_k = F = 5 \text{ N} \\ F_{net,y} &= 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow f_k = F = 5 \text{ N} \end{aligned}$$

وقتی جسم در راستای حرکت است، نیروی اصطکاک ایستایی همیشه است. بنابراین:

$$\begin{aligned} f_k &= \mu_s F_N \Rightarrow \mu_s = \frac{f_k}{F_N} = \frac{5}{10} = 0.5 \\ f_k &= \mu_s F_N \Rightarrow \mu_s = \frac{5}{10} = 0.5 \end{aligned}$$

۱۱۹) اول از این جهت نیروی اصطکاک را تعیین کنیم برای این کار فرض می‌کنیم اگر اصطکاک وجود نداشت، جسم به کدام سمت حرکت می‌کرد. برای این کار باید ببینیم که اندازه وزن جسم بیشتر است یا اندازه واپس عمودی نیروی  $F$ . بنابراین:



چون وزن جسم بیشتر از اندازه واپس عمودی نیروی  $F$  است، پس اگر اصطکاک نبود جسم به سمت پایین حرکت می‌کرد. از آنجایی که جهت نیروی اصطکاک در خلاف جهت حرکت احتمالی جسم است، نیروی اصطکاک به سمت بالا است. حال باید تعیین کنیم که بین نیروی اصطکاک جنبشی و اصطکاک ایستایی، کدام یک با واپس عمودی نیروی  $F$  برابر است. برای این کار باید مقایسه کنیم  $F$  و  $f_{k,max}$  را:

$$\begin{aligned} F &= 30 \text{ N} \\ f_{k,max} &= \mu_k F_N = 0.5 \times 50 = 25 \text{ N} \end{aligned}$$

چون  $F > f_{k,max}$ ، اصطکاک جنبشی در عمل ظاهر می‌شود. بنابراین:

$$\begin{aligned} F_{net,y} &= 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow f_k = F = 30 \text{ N} \\ F_{net,y} &= 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow f_k = F = 30 \text{ N} \end{aligned}$$

۱۲۰) در این مسئله می‌توانیم از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده کنیم. در این مسئله، انرژی مکانیکی در ابتدا و در انتها برابر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} E_{initial} &= E_{final} \\ mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

۱۲۱) در این مسئله می‌توانیم از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده کنیم. در این مسئله، انرژی مکانیکی در ابتدا و در انتها برابر است. بنابراین:

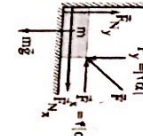
$$\begin{aligned} E_{initial} &= E_{final} \\ mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

۱۲۲) در این مسئله می‌توانیم از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده کنیم. در این مسئله، انرژی مکانیکی در ابتدا و در انتها برابر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} E_{initial} &= E_{final} \\ mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$



۱۲۳) ابتدا تمام نیروهای که به جسم وارد می‌شوند را رسم می‌کنیم:



۱۲۴) در این مسئله می‌توانیم از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده کنیم. در این مسئله، انرژی مکانیکی در ابتدا و در انتها برابر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} E_{initial} &= E_{final} \\ mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

۱۲۵) در این مسئله می‌توانیم از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده کنیم. در این مسئله، انرژی مکانیکی در ابتدا و در انتها برابر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} E_{initial} &= E_{final} \\ mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

۱۲۶) در این مسئله می‌توانیم از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده کنیم. در این مسئله، انرژی مکانیکی در ابتدا و در انتها برابر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} E_{initial} &= E_{final} \\ mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

۱۲۷) در این مسئله می‌توانیم از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده کنیم. در این مسئله، انرژی مکانیکی در ابتدا و در انتها برابر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} E_{initial} &= E_{final} \\ mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

۱۲۸) در این مسئله می‌توانیم از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده کنیم. در این مسئله، انرژی مکانیکی در ابتدا و در انتها برابر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} E_{initial} &= E_{final} \\ mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

۱۲۹) در این مسئله می‌توانیم از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده کنیم. در این مسئله، انرژی مکانیکی در ابتدا و در انتها برابر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} E_{initial} &= E_{final} \\ mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

۱۳۰) در این مسئله می‌توانیم از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده کنیم. در این مسئله، انرژی مکانیکی در ابتدا و در انتها برابر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} E_{initial} &= E_{final} \\ mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$



با توجه به سوراخ ۱۰۰ سانتیمتر از اصطکاک  $\mu = 0.8$  تا  $\mu = 0.8$  منحنی است. بنابراین در صورتی حرکت کندیموده خواهد بود که سرعت حرکت مثبت باشد. همان طور که در بالا ذکر شد سرعت حرکت در اصطکاک  $\mu = 0.8$  است و

اصطکاک  $\mu = 0.8$  است. بنابراین حرکت کندیموده است و با فرض اینکه تا برابر با  $A \frac{m}{s}$  است. جهت مثبت را به سمت چپ میانه موازی فرض می‌کنیم.  $\Delta v = S_1 - S_2 = 7v - v_0 = -1(1) \Rightarrow v_0 - A = -1 \Rightarrow v_0 = A - 1$   
 $v_0 = 16 - 21 = -5 \Rightarrow v_0 = 5 \text{ m/s}$

بنابراین مدت زمانی که حرکت کندیموده حرکت کرده است برابر است با  $\Delta t = t_2 - t_1 = 2 - 1 = 1 \text{ s}$

۱۷۱ |

دقت کنید واحدی که برای شکل استفاده شده است km است. با توجه به این موضوع در اصطکاک  $\mu = 0.8$  حرکت در مکان  $X_A = 0.2 \text{ km}$  قرار دارد پس مکان اولیه حرکت برابر است با  $X_0 = 0.2 \text{ km} = 200 \text{ m}$

با توجه به اینکه اندازه سرعت حرکت مثبت و برابر با  $2 \frac{m}{s}$  و جهت آن به سمت منفی محور  $x$  است داریم:

$$v = -2 \frac{m}{s} \Rightarrow X(t) = 2t + X_0 \Rightarrow X(t) = -2t + 200$$
$$\begin{cases} t=0 \Rightarrow X = 200 \text{ m} \\ t=15 \Rightarrow X = -2(15) + 200 = 185 \text{ m} \end{cases}$$

۱۸۰ | بررسی نظریه‌ها

۱) سرعت متوسط برابر با جمله‌های تقسیم در زمان است. بنابراین:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{1 \text{ m}}{5 \text{ s}}$$

۲) اندازه جابه‌جایی برابر با  $2 \text{ m}$  و مسافت طی شده برابر با  $10 \text{ m}$  است. پس مسافت طی شده  $A \text{ m}$  از اندازه جابه‌جایی بیشتر است. (ب)

۳) با توجه به نمودار مشخص است که حرکت فقط یک بار در هر لحظه  $t = 2 \text{ s}$  جهت حرکت خود را تغییر داده است. قبل از این لحظه حرکت در جهت مثبت محور  $x$  و پس از آن در جهت منفی محور  $x$  حرکت کرده است. (ب)

۴) برای به دست آوردن تندی متوسط ابتدا مسافت طی شده توسط حرکت را به دست می‌آوریم:

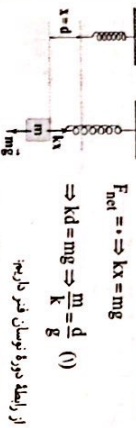
$$|1| = |2| + |2| = 4 \text{ m} \Rightarrow \Delta s = 4 \text{ m}$$
$$|1| = |2| + |2| = 4 \text{ m} \Rightarrow \Delta s = 4 \text{ m}$$
$$v_{av} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{4 \text{ m}}{5 \text{ s}} \quad (\checkmark)$$

۱۷۵ | سوراخ مکان - زمان بیان می‌دهد که هم یک دوره تناوب و سوراخ  $A$  معادل  $2$  دوره تناوب سوراخ  $B$  است.

$$T_A = 2T_B \Rightarrow \frac{2\pi}{\omega_A} = 2 \frac{2\pi}{\omega_B}$$
$$\Rightarrow \omega_A = \frac{1}{2} \omega_B$$

$$E_A = \frac{1}{2} m_A \omega_A^2 A_A^2 = \frac{1}{2} m_B \omega_B^2 A_B^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times \left(\frac{1}{2} \omega_B\right)^2 \times 4^2 = \frac{1}{2} m_B \omega_B^2 A_B^2$$
$$\Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{m_B \omega_B^2 A_B^2}{m_A \omega_A^2 A_A^2} = \frac{m_B \omega_B^2 A_B^2 \times 4}{m_A \omega_B^2 \times 16} = \frac{m_B A_B^2}{4 m_A}$$
$$\Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{1}{4}$$

۱۷۶ |



$$F_{net} = 0 \Rightarrow kx = mg$$
$$\Rightarrow kd = \frac{mg}{k} \Rightarrow d = \frac{mg}{k}$$
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{d}{g}}$$

همان طور که در مبحث همگنی که زنگه متوسط می‌کند، طول فنر به اندازه  $2d$  افزایش می‌یابد و به بیشترین طول خود میرسد و بازمی‌گردد و در مسیری به طول  $2d$  پوسان می‌کند که  $d$  دامنه پوسان مستقیم ویژه - فنر است. بنابراین داریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{d}{g}} \Rightarrow 12 = 2\pi \sqrt{\frac{d}{10}} \Rightarrow \sqrt{\frac{d}{10}} = \frac{12}{2\pi} = \frac{6}{\pi}$$
$$\Rightarrow d = \frac{36}{\pi^2} \approx 3.6 \text{ cm}$$

۱۷۷ |

$$v = \sqrt{\frac{E}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{E_1}{E_2}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$
$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$
$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$

۱۷۸ |

چون حرکت در حال سکون شروع به حرکت کرده است، در ابتدای مسیر و تا اصطکاک  $\mu = 0.8$  حرکت آن به صورت کندیموده است. با توجه به نمودار داده شده و با توجه به اینکه مساحت زیر نمودار مثبت - زمان برابر با تغییرات سرعت است، سرعت حرکت در اصطکاک  $\mu = 0.8$  برابر است با:

$$\Delta v = S_1 \Rightarrow v_1 - v_0 = 2 \times 2 \Rightarrow v_1 - 0 = 4 \Rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s}$$



چون دوره تناوب حرکت برابر با  $0.2 \text{ s}$  تابه است، پس سوراخ در اصطکاک  $\mu = 0.8$  تا  $\mu = 0.8$  مکان  $x = -A$  قرار دارد و اندازه جابه‌جایی آن برابر  $1 \text{ cm}$  است.

۱۷۲ | برای اینکه مسافت مورد نظر طی بقیده باید دوره حرکت ایکه آن کاهش پیدا می‌کند. رابطه  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  برای کاهش  $T$  باید مقدار  $L$  کاهش پیدا و با باید مقدار  $g$  افزایش پیدا.

با کاهش تندی محیط طول ایکه کاهش یافته و در نتیجه دوره حرکت ایکه کاهش می‌یابد و مسافت طی می‌شود. دقت کنید که در شرایط مطرح شده در گزینه‌های (۱) و (۲) مقدار شتاب ظاهری گرانش کاهش می‌یابد و در شرایط مطرح شده در گزینه (۳) مقدار شتاب گرانش ثابت می‌ماند که مطابق با نیست.

۱۷۳ |

با توجه به نمودار داده شده در سوال داریم:

$$\lambda = vT \Rightarrow 2 = 2 \times T \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s}$$

چون دوره تناوب  $\frac{1}{2} \text{ s}$  است، پس از این لحظه (یعنی بعد از گذشت مدت زمان  $\frac{1}{2} \text{ s}$ ) ذره  $M$  در نقطه تعادل قرار دارد. مجدداً به نقطه تعادل می‌رسد. بنابراین در این لحظه تندی آن بیشینه است و از رابطه  $A \omega = v_{max}$  به دست می‌آید:

$$v_{max} = A \omega = 2 \times \frac{2\pi}{T} = 4\pi \text{ cm/s}$$
$$v_{max} = 4\pi \text{ cm/s} \Rightarrow v_{max} = 12.57 \text{ cm/s}$$

با توجه به جهت حرکت موج در لحظه تندی دامنه ذره  $M$  از نقطه تعادل در جهت  $+y$  عبور می‌کند. بعد از نصف دوره تناوب این ذره دوباره به نقطه تعادل می‌رسد و در جهت  $-y$  حرکت می‌کند.

۱۷۴ |

با توجه به رابطه تندی عمومی خواهیم داشت:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$
$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{2}{4 \times 10^{-3}} = 0.5 \text{ s}$$
$$T = 0.5 \text{ s} \Rightarrow \lambda = 2 \text{ cm}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{2}{4 \times 10^{-3}} = 0.5 \text{ s}$$
$$T = 0.5 \text{ s} \Rightarrow \lambda = 2 \text{ cm}$$

۱۷۸ | اندازه پوسان تندی کاملی که سوراخ در مدت زمان  $2$  تابه انجام می‌دهد برابر است با:

$$n = \frac{t}{T} = \frac{2}{0.5} = 4 \Rightarrow n = 4$$
$$n = 4 \Rightarrow \Delta s = 4 \times 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$$

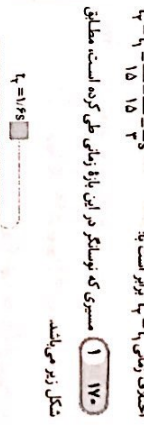
مسافتی که سوراخ در هر نوسان کامل طی می‌کند برابر با چهار برابر دامنه پوسان است. بنابراین مسافت طی شده توسط سوراخ در  $4$  نوسان کامل برابر است با  $16 \times 2 \text{ cm} = 32 \text{ cm}$ .

۱۷۹ |

با توجه به اینکه سوراخ مسافت مستقیم ویژه - فنر است، مسافت زاویه‌ای آن برابر است با:

$$\theta = \sqrt{\frac{k}{m}} \times \frac{A}{\omega} = \sqrt{\frac{20 \times 10^3}{0.1}} \times \frac{0.02}{10} = 20 \text{ rad}$$

سورخ که سوراخ در این بازه زمانی طی کرده است، مسافتی شکل زیر می‌باشد:



$$s = r\theta = 0.1 \times 20 = 2 \text{ m}$$
$$s = 2 \text{ m} \Rightarrow \Delta s = 2 \text{ m}$$

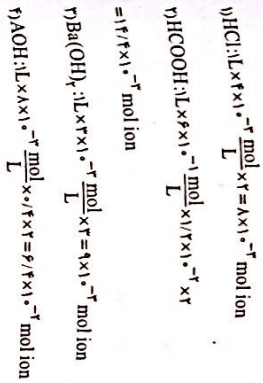
۱۸۱ |

با توجه به نمودار مکان - زمان سوراخ در مدت زمان  $0.2 \text{ s}$  تابه، مسافتی به اندازه  $2 \text{ m}$  یا بیستوه است. بنابراین داریم:

$$s_{av} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{\Delta s}{0.2} \Rightarrow \Delta s = 0.4 \text{ m}$$
$$s_{av} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{\Delta s}{0.2} \Rightarrow \Delta s = 0.4 \text{ m}$$

۱۸۷ هر محلولی که شمار یون‌های آن بیشتر باشد، محلول الکتریکی را بهتر مورد بررسی قرار دهید.

بررسی ظرفیت‌ها



۱۸۸ از بین مواد پیشنهاد شده، کارهای  $\text{H}_2\text{S}$ ،  $\text{HI}$ ،  $\text{CO}_2$  جزو اسیدهای آزیوس طبقه‌بندی می‌شوند.

۱۸۹

$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{1 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-1}} = 10^{-1}$

$[\text{H}^+] = \alpha M = \frac{1 \times 10^{-2}}{1} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$



$\frac{0.1 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}{1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}} = \frac{x \text{ g KOH}}{1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}$

۱۹۰ بررسی سایر ظرفیت‌ها

۱) هر مول نمک شکر خالص با یک مول هیدروژنیک اسید به طور کامل خنثی می‌شود.



۲) بیش عمده شکر سوزی را ترکیب یون هیدروژنیک اسید تشکیل می‌دهد.

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(1 \times 10^{-12}) = 12$

$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-12}} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

$[\text{NaOH}] = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 11 = \frac{11}{V} \Rightarrow V = 1 \text{ mL}$



$\frac{x}{1 \times 10^{-2}} = \frac{0.2 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-2}} \Rightarrow x = 0.2 \text{ g}$

۱۸۵ با توجه به جهت حرکت الکترودها در مدار خارجی که از سمت سوی کاتد است، می‌توان مشاهده کرد که در این مدار:

$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{1 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-1}} = 10^{-1}$

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(1 \times 10^{-2}) = 2$

$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$

$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(1 \times 10^{-12}) = 12$

$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 12 = 2$

$\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{COO}^- + \text{H}^+$

$K_a = \frac{[\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{COOH}]} = \frac{1 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-1}} = 10^{-3}$

$\alpha = \frac{[\text{COO}^-]}{[\text{COOH}] + [\text{COO}^-]} = \frac{1 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-1} + 1 \times 10^{-2}} = 0.01$

$[\text{COO}^-] = \alpha M = \frac{1 \times 10^{-2}}{1} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

$[\text{H}^+] = \alpha M = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

$[\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$

$[\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$

$[\text{NH}_4^+] = 0.5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

$n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2$

$1 \times 10^{-2} \times 40 \times 100 = 1 \times 10^{-2} \times 50 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 80 \text{ mL}$

۱۹۴ عیارهای آل و دوم درست هستند.

بررسی عیارهای آل درست.

در کاتد سلول سوختی هیدروژن، برای صرف یک مول  $\text{O}_2$  چهار مول  $\text{H}_2$  هیدروژن مصرف می‌شود.

با پیوست علم و فناوری، سلول‌های سوختی نواری طراحی شده‌اند که در آنها به جای گاز خطرات هیدروژن، گاز متان مصرف می‌شود.

۱۹۵ عیارهای آل و دوم درست هستند.

بررسی عیارهای آل درست.

سلول نور الکترولیزیمیایی، نوعی سلول الکترولیزیمیایی است که برای احیای واکنش اکسایش-کاهش آن از نور بهره می‌برد.

فولاد چینی، فلزی است که علاوه بر آهن، حتی در مقادیر اندکی آلیاژ می‌باشد.

۱۸۶ با توجه به جهت حرکت الکترودها در مدار خارجی که از سمت سوی کاتد است، می‌توان مشاهده کرد که در این مدار:

$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{1 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-1}} = 10^{-1}$

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(1 \times 10^{-2}) = 2$

$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$

$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(1 \times 10^{-12}) = 12$

$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 12 = 2$

$\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{COO}^- + \text{H}^+$

$K_a = \frac{[\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{COOH}]} = \frac{1 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-1}} = 10^{-3}$

$\alpha = \frac{[\text{COO}^-]}{[\text{COOH}] + [\text{COO}^-]} = \frac{1 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-1} + 1 \times 10^{-2}} = 0.01$

$[\text{COO}^-] = \alpha M = \frac{1 \times 10^{-2}}{1} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

$[\text{H}^+] = \alpha M = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

$[\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$

$[\text{NH}_4^+] = 0.5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

$n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2$

$1 \times 10^{-2} \times 40 \times 100 = 1 \times 10^{-2} \times 50 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 80 \text{ mL}$

۱۹۴ عیارهای آل و دوم درست هستند.

بررسی عیارهای آل درست.

در کاتد سلول سوختی هیدروژن، برای صرف یک مول  $\text{O}_2$  چهار مول  $\text{H}_2$  هیدروژن مصرف می‌شود.

با پیوست علم و فناوری، سلول‌های سوختی نواری طراحی شده‌اند که در آنها به جای گاز خطرات هیدروژن، گاز متان مصرف می‌شود.

۱۹۵ عیارهای آل و دوم درست هستند.

بررسی عیارهای آل درست.

سلول نور الکترولیزیمیایی، نوعی سلول الکترولیزیمیایی است که برای احیای واکنش اکسایش-کاهش آن از نور بهره می‌برد.

فولاد چینی، فلزی است که علاوه بر آهن، حتی در مقادیر اندکی آلیاژ می‌باشد.

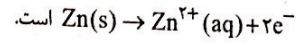


عبارت‌های دوم و سوم درست هستند. ۲ ۲۰۴

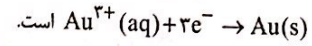
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- الکترولیت باید یک نمک محلول شامل یون‌های قلع (II) باشد.
- هر چند ورقه آهنی در نقش کاتد ظاهر می‌شود، اما اتم‌های Fe کاهش نمی‌یابند، بلکه یون‌های قلع (II) در سطح آن، کاهیده می‌شوند.

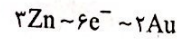
• در سلول گالوانی «روی - نقره»، نیم‌واکنش آندی به صورت ۴ ۲۰۵



- در سلول گالوانی «آهن - طلا» نیم‌واکنش کاتدی به صورت



اگر ضرایب  $\text{e}^{-}$  را در دو نیم‌واکنش یکسان کنیم، می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:



$$\frac{\text{کاهش جرم آند در سلول روی-نقره}}{\text{افزایش جرم کاتد در سلول آهن-طلا}} = \frac{3\text{Zn}}{2\text{Au}} = \frac{3 \times 65}{2 \times 197} = 0,49$$