

۱ حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - x}{1 - x^3}$ کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{6}$ ۲ $-\frac{1}{6}$ ۳ $\frac{1}{3}$ ۴ $-\frac{1}{3}$

۲ اگر $f = \{(3, 5), (4, -2), (2, -1), (1, 3)\}$ و $g = \{(-1, 4), (2, 3), (5, 2), (3, 1)\}$ باشند، آنگاه دامنه تابع $f^{-1} \circ g^{-1}$ کدام است؟

- ۱ $\{-1, 3, 5\}$ ۲ $\{1, 2, 4\}$ ۳ $\{2, 3, 5\}$ ۴ $\{1, 2, 3\}$

۳ ضابطه تابع وارون $f(x) = x + 2\sqrt{x} - 1$ کدام است؟

- ۱ $f^{-1}(x) = x + 2\sqrt{x+2} + 3 \ (x \geq -1)$ ۲ $f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x+2} + 3 \ (x \geq 0)$
 ۳ $f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x+2} + 3 \ (x \geq -1)$ ۴ $f^{-1}(x) = x + 2\sqrt{x+2} + 3 \ (x \geq 0)$

۴ کدامیک جزء جوابهای کلی معادله $\cos 5x = \sin x$ می باشد؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

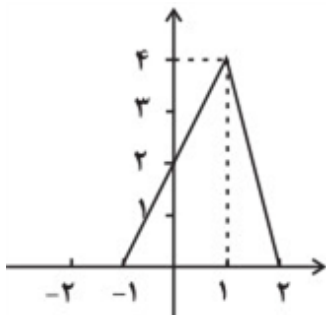
- ۱ $\frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12}$ ۲ $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{12}$ ۳ $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$ ۴ $\frac{k\pi}{3} - \frac{\pi}{8}$

۵ اگر بازه $[-8, 12]$ دامنه تابع $y = f(2x)$ باشد، آنگاه دامنه تابع $y = f(2x - 2)$ کدام است؟

- ۱ $[-1, 4]$ ۲ $[-10, 10]$ ۳ $[-7, 13]$ ۴ $[-3, 5]$

۶ نمودار تابع $y = 2f(1-x)$ به شکل زیر مفروض است. مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع $y = f\left(\frac{1}{2}x\right)$ و

محورهای مختصات در ناحیه دوم صفحه محورهای مختصات کدام است؟



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

۷ تابع $f = \{(3, 6), (1, a-1), (a+2, 5)\}$ اکیداً نزولی است، مجموعه مقادیر a شامل چند عدد طبیعی نیست؟
(نماد جزء صحیح است.)

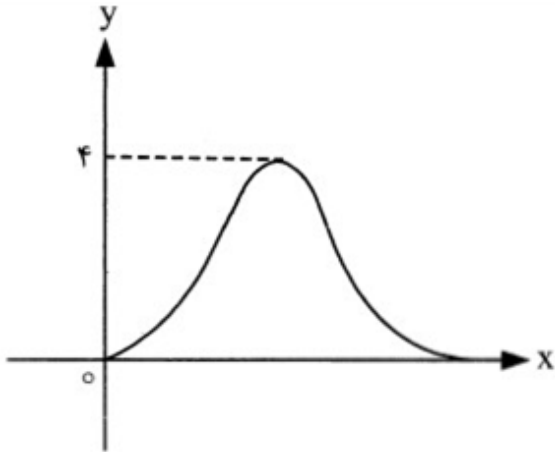
۷ ۴

۶ ۳

۴ ۲

۳ ۱

۸ نمودار تابع $f(x) = a + b \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right)$ را مطابق شکل مقابل در بازه $[0, 4]$ در نظر بگیرید. حاصل $f\left(\frac{8}{3}\right) + f\left(\frac{4}{3}\right)$ کدام است؟



۴ ۴

۷ ۳

۶ ۲

۵ ۱

۹ اگر $\lim_{x \rightarrow c} \frac{2x + b}{2x^2 + ax + 2} = +\infty$ باشد، حاصل $a + b + c$ در حالتی که مقدار c منفی است، کدام عدد می‌تواند باشد؟

۶ ۴

۴ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۰ اگر $f = \{(1, 2), (2, 5), (3, 4), (4, 6), (-1, 7)\}$ و $g = \{(2, 3), (4, 2), (5, 6), (3, 1), (-1, 8), (7, 32)\}$ باشند، حاصل ضرب اعضای متمایز برد تابع $\frac{g}{g \circ f^{-1}}$ کدام است؟

۸ ۴

۶ ۳

۳۲ ۲

۴۸ ۱

۱۱ اگر $f(x) = (x + \text{Log } x)^{\Delta}$ باشد، مجموعه جواب نامعادله $(f \circ f)(x) < f(x)^{\Delta}$ کدام است؟

$(1, +\infty)$ ۴

$(5, +\infty)$ ۳

$(0, 1)$ ۲

$(0, 5)$ ۱

۱۲ معادله $\sin x \cos x + \frac{1}{\sqrt{2}} \sin^2 x = \frac{1}{\sqrt{2}} \cos^2 x$ در بازه $[-\pi, \pi]$ ، چند جواب دارد؟

۸ ۴

۶ ۳

۴ ۲

۳ ۱

۱۳ برای رسم نمودار تابع $y = -\frac{1}{\sqrt{2}}|2x + 1|$ به کمک نمودار $y = |x|$ کدام مورد برای کامل کردن جمله زیر، مناسب است؟

«ابتدا نمودار تابع قدرمطلق را $\frac{1}{\sqrt{2}}$ واحد به سمت جابه‌جا کرده و سپس قرینه آن را نسبت به محور رسم می‌کنیم.»

۱) چپ - x ها ۲) راست - x ها ۳) بالا - y ها ۴) پایین - y ها

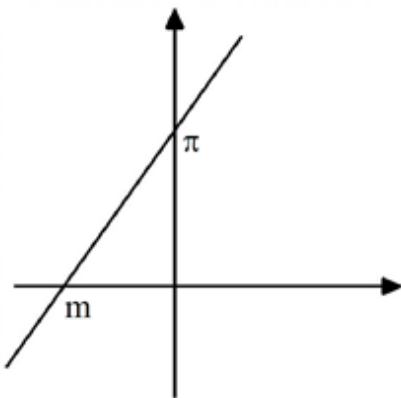
۱۴ کمترین فاصله بین دو مقدار از جواب‌های معادله $\frac{\cos x}{1 + \sin x} = \frac{1 + \sin x}{\cos x}$ کدام است؟

۱) 2π ۲) π ۳) $\frac{\pi}{2}$ ۴) $\frac{\pi}{3}$

۱۵ اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x) = 1 + x - 2\sqrt{x}, x \geq 1$ باشد، $(g \circ g)(1)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۹ ۴) صفر

۱۶ شکل مقابل، نمودار تابع f^{-1} را نشان می‌دهد. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^{-1}(x)}{f(x)} = \pi$ باشد، مقدار m کدام است؟



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

۱۷ چندجمله‌ای $p(x) = x^{2n+1} + 2x^{2n} + x^2 + 3x^5 + 16a$ ، به ازای هر عدد طبیعی n بر $x + 2$ بخش‌پذیر است.

برای $n = 1$ ، باقی‌مانده تقسیم $p(x)$ بر $x^2 + 2x - 3$ کدام است؟

۱) $-15x + 24$ ۲) $-15x + 14$ ۳) $-5x + 24$ ۴) $-5x + 44$

۱۸ تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = x - \frac{2}{x}$ در دامنه‌ی $D_f = (-\infty, 0)$ را در نظر بگیرید. نمودار تابع f^{-1} نیمساز ناحیه‌ی

چهارم را با کدام طول، قطع می‌کند؟

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

۱۹ اگر $f(x) = x^2 - 2x - 3; x \geq 1$ باشد، نمودارهای دو تابع f^{-1} و $g(x) = \frac{x-9}{2}$ با کدام طول، متقاطع هستند؟

- ۱۲ (۱) ۱۵ (۲) ۱۸ (۳) ۲۱ (۴)

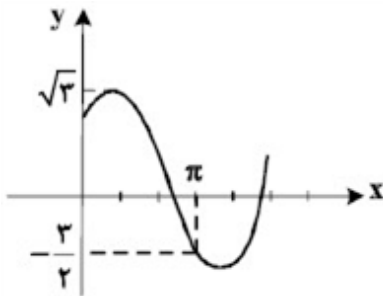
۲۰ اگر $f(x) = 2x + \sqrt{4x^2 + x}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ کدام است؟

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

۲۱ حد عبارت $\frac{x^2 + 10x + 16}{12 + 6\sqrt{x}}$ وقتی $x \rightarrow -8$ ، کدام است؟

- ۱ (۱) -۲۴ (۲) -۱۸ (۳) -۱۲ (۴) -۶

۲۲ شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $y = a + b \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ است. b کدام است؟



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

۲۳ اگر $f(x) = \frac{1+x^2}{1-x^2}$ و $g(x) = \sqrt{x-x^2}$ باشند، دامنه‌ی تابع $g \circ f$ ، کدام است؟

- ۱ (۱) $(0, 1)$ (۲) $\{0\}$ (۳) $(-1, 1)$ (۴) $\mathbb{R} - \{1, -1\}$

۲۴ اگر $f(x) = x^2 + x$ و $g(x) = \sqrt{4x+1}$ باشند، مساحت ناحیه‌ی محدود به نمودار تابع $g \circ f$ و خط به معادله‌ی $y = 2$ ، کدام است؟

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) $4/5$ (۴) ۶

۲۵ در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{ax^n + 15}{2x - \sqrt{4x^2 + 15x}}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -1$ باشد، آن‌گاه $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ کدام است؟

- ۱ (۱) -۶ (۲) -۴ (۳) ۳ (۴) ۵

۲۶ فرض کنید $n \in \mathbb{N}$. حاصل $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2^{2n+1} - 2^{1-2n}}{2^{2n+1} + 3 \times 2^{1-2n}}$ کدام است؟

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

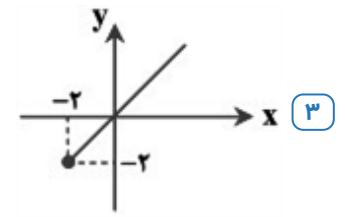
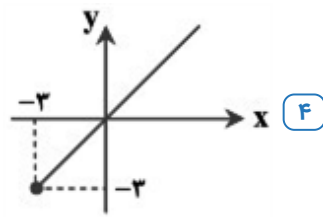
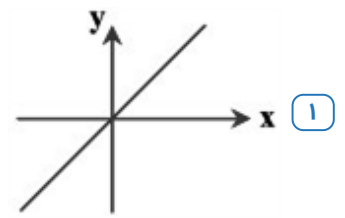
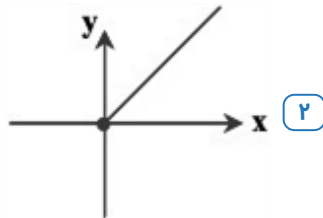
۲۷ اختلاف بزرگترین و کوچکترین ریشه‌ی معادله‌ی $\sin^4 x = \cos^4 x - \sin^4 x$ در بازه‌ی $(0, \pi)$ کدام است؟

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

۲۸ اگر $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ، مقدار $\cos^4 \alpha$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{7}{9}$ (۲) $-\frac{7}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

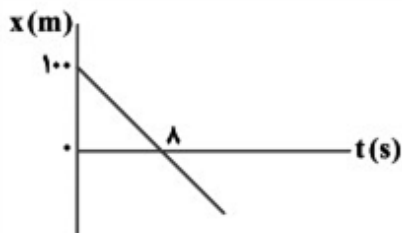
۲۹ اگر $f(x) = \sqrt{x+2} - 3$ ، نمودار $(f \circ f^{-1})(x)$ در کدام گزینه آمده است؟



۳۰ اگر $|\tan \theta| = \frac{2}{3}$ و انتهای کمان θ در ناحیه‌ی دوم دایره‌ی مثلثاتی باشد، حاصل $\frac{\sin^2 \theta}{\cos^4 \theta}$ برابر کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{52}{27}$ (۲) $-\frac{39}{4}$ (۳) $-\frac{52}{27}$ (۴) $\frac{39}{4}$

۳۱ نمودار مکان - زمان متحرکی در یک حرکت بر خط راست، مطابق شکل است. اندازه‌ی سرعت متوسط متحرک در مدت $t = 5s$ تا $t = 10s$ چند متر بر ثانیه است؟



- ۱ (۱) ۸ (۲) $12/5$ (۳) ۱۶ (۴) ۲۵

۳۲

معادله‌ی مکان - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -5t^2 + 30t + 20$ است. مسافتی که این ذره در بازه‌ی زمانی $1s$ تا $4s$ طی می‌کند، چند متر است؟

۴۰ (۴)

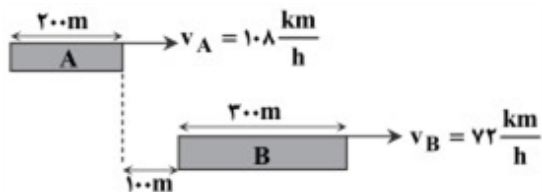
۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۳۳

مطابق شکل، دو قطار A و B در لحظه‌ی $t = 0$ در فاصله‌ی 100 متری یکدیگر قرار دارند. پس از چه مدت‌زمانی (برحسب دقیقه) از لحظه‌ی $t = 0$ قطار A کاملاً از قطار B سبقت می‌گیرد؟



۲ min (۴)

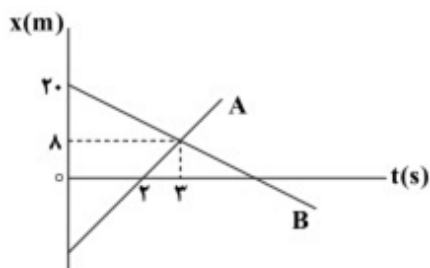
۱/۵ min (۳)

۱ min (۲)

۰/۵ min (۱)

۳۴

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. در لحظه‌ای که متحرک B از مبدأ مکان عبور می‌کند، متحرک A چند متر با متحرک B فاصله دارد؟



۲۴ (۴)

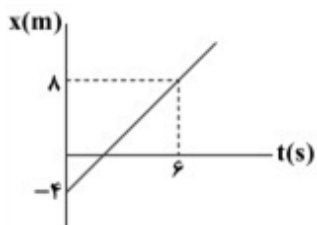
۲۰ (۳)

۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

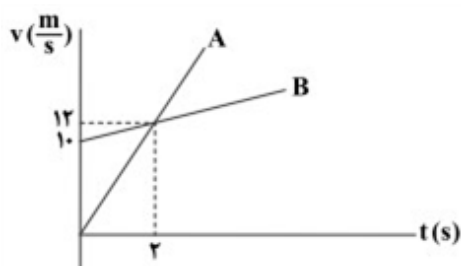
۳۵

نمودار مکان - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در لحظه‌ی $t = 20s$ ذره از چه مکانی می‌گذرد؟

 $x = 16m$ (۴) $x = 20m$ (۳) $x = 36m$ (۲) $x = 40m$ (۱)

۳۶

دو متحرک A و B روی یک خط راست حرکت می‌کنند و نمودار سرعت - زمان آن‌ها به شکل مقابل است. اگر هر دو متحرک در $t = 0$ از نقطه‌ی $x = 5m$ عبور کنند، در $t = 6s$ فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر چند متر است؟



۲۵ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۳۵ (۱)

۳۷

متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و در $t = 3s$ با سرعت $v = +10 \frac{m}{s}$ از نقطه‌ی $x = +45m$ عبور می‌کند، اگر در مکان $x = +85m$ سرعت آن $v = +30 \frac{m}{s}$ باشد، در چه لحظه‌ای سرعت متحرک $+50 \frac{m}{s}$ می‌شود؟

۵s (۴)

۷s (۳)

۱۰s (۲)

۱۲s (۱)

۳۸

معادله‌ی مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 3t^2 - 30t + 12$ است. در بازه‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = 10s$ تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۷/۵ (۴)

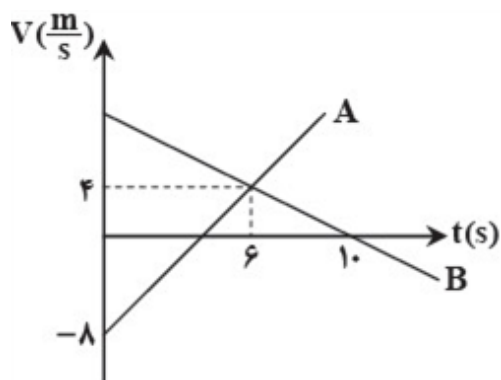
۱۵ (۳)

۲۰ (۲)

صفر (۱)

۳۹

شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان را برای دو جسم A و B نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کنند. در مدت زمانی که جسم A حرکت کندشونده دارد، جسم B چند متر جابه‌جا شده است؟



۳۲ (۴)

۳۶ (۳)

۴۸ (۲)

۴۲ (۱)

۴۰

متحرکی روی خط راست حرکت می‌کند و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت $x = t^2 - 8t + 20$ است. مسافتی که متحرک در مدت $t = 0$ تا $t = 10s$ طی می‌کند، چند متر است؟

۴۰ (۴)

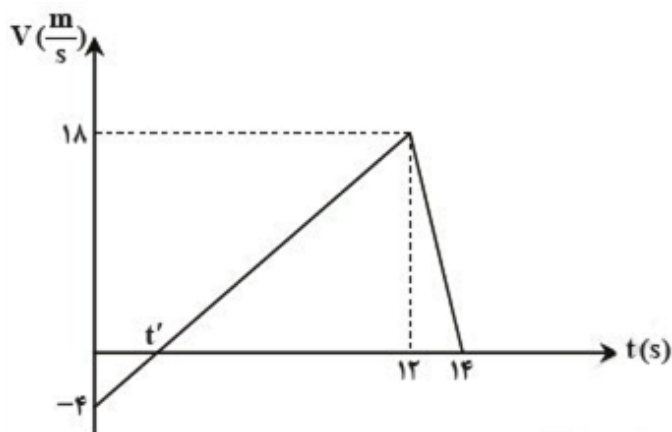
۲۶ (۳)

۲۰ (۲)

۵۲ (۱)

۴۱

شکل مقابل نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی مسیر مستقیم در حرکت است. سرعت متوسط این متحرک در مدتی که حرکت تندشونده دارد، چند متر بر ثانیه است؟



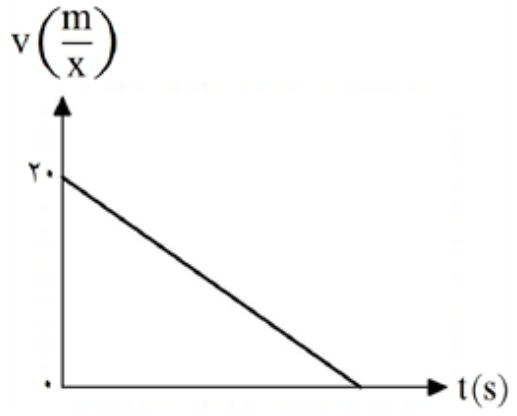
۱۱/۷ (۴)

۹ (۳)

۱۲ (۲)

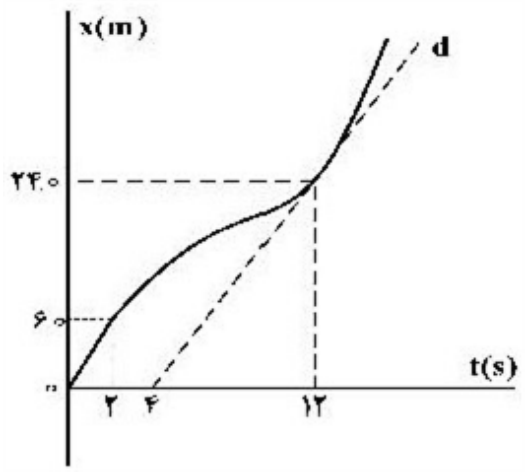
۷/۵ (۱)

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول، ۳۶ برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه آخر باشد، بزرگی شتاب حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



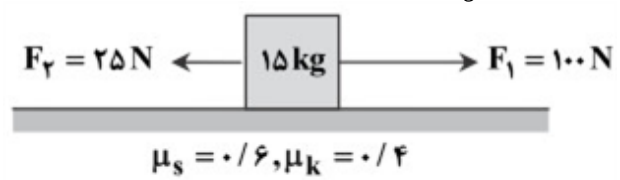
- ۱ $\frac{1}{2}$ ۲ ۱ ۳ $\frac{3}{2}$ ۴ ۲

نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه $t = 12s$ برابر تندی متوسط در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 14s$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظه $t = 12s$ است.)



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

مطابق شکل، وزنه ابتدا روی میز ساکن است و سپس توسط دو نیروی افقی F_1 و F_2 هم‌زمان کشیده می‌شود. اندازه‌ی نیرویی که سطح تکیه‌گاه بر وزنه وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s})$



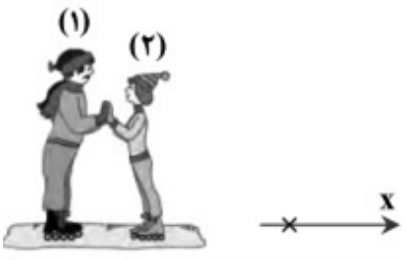
- ۱ ۱۰۰ ۲ $75\sqrt{5}$ ۳ ۹۰ ۴ $75\sqrt{3}$

جسمی را تا چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب کیلومتر باید دور کنیم، تا وزن آن ۳۶ درصد تغییر کند؟

$$(G = \frac{1}{6} \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2} \text{ و } R_e = 6400 \text{ km})$$

- ۳۲۰۰ (۴) ۱۶۰۰ (۳) ۱۲۸۰ (۲) ۶۴۰ (۱)

مطابق شکل، دو شخص به جرم‌های $m_1 = 100 \text{ kg}$ و $m_2 = 50 \text{ kg}$ با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. اگر شخص سبک‌تر در اثر نیروی هل دادن شخص سنگین‌تر، شتاب $\vec{a} = 2\vec{i}$ برحسب یکای SI بگیرد، شخص سنگین‌تر چه شتابی برحسب یکای SI خواهد گرفت؟

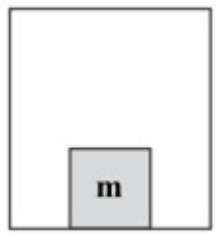


- $\vec{a} = -4\vec{i}$ (۴) $\vec{a} = 4\vec{i}$ (۳) $\vec{a} = -\vec{i}$ (۲) $\vec{a} = \vec{i}$ (۱)

یک جعبه‌ی چوبی به جرم m را روی سطح افقی زمین با سرعت $2 \frac{m}{s}$ به طرف جلو هل می‌دهیم و رها می‌کنیم. از لحظه‌ای که جعبه را رها می‌کنیم، ۸۰ سانتی‌متر روی سطح حرکت می‌کند و متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح تکیه‌گاه (زمین) کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

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

مطابق شکل، درون یک آسانسور جعبه‌ای به جرم $m = 10 \text{ kg}$ قرار دارد. اگر آسانسور به صورت کندشونده با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ در حال پایین آمدن باشد، اندازه‌ی نیرویی که جعبه به کف آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتن است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- ۲۲۰ (۴) ۱۱۰ (۳) ۱۸۰ (۲) ۹۰ (۱)

چتربازی که مجموع جرم او و چترش 60 kg است، مدتی پس از پرش آزاد، چترش را باز می‌کند، ناگهان اندازه‌ی نیروی مقاومت هوا به 1200 N افزایش می‌یابد. کدام گزینه درباره‌ی نوع حرکت چترباز از لحظه‌ی باز کردن چتر و پس از آن درست است؟

- ۱) ابتدا حرکت کندشونده با شتاب متغیر در حال کاهش و سپس سرعت ثابت
- ۲) ابتدا حرکت کندشونده با شتاب ثابت و سپس سرعت ثابت
- ۳) ابتدا حرکت تندشونده، سپس کندشونده و سپس با سرعت ثابت
- ۴) ابتدا حرکت تندشونده، سپس حرکت کندشونده

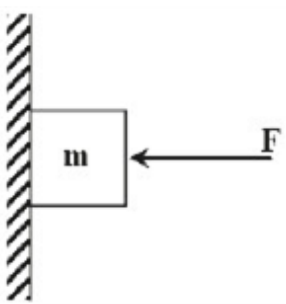
۵۰) اگر انرژی جنبشی جسمی ۹۱ درصد کاهش یابد، تکانه آن جسم چند درصد کاهش خواهد یافت؟

- ۱) ۷۰
- ۲) ۳۰
- ۳) ۴۸
- ۴) ۹۱

۵۱) وزن و جرم جسمی که در فاصله‌ی سه برابر شعاع زمین است، چند برابر وزن و جرم همان جسم روی سطح زمین است؟

- ۱) $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}$
- ۲) $1, \frac{1}{9}$
- ۳) $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$
- ۴) $1, \frac{1}{16}$

۵۲) در شکل مقابل، $m = 10 \text{ kg}$ و $F = 200 \text{ N}$ و وزنه ساکن است. اگر نیروی F دو برابر شود، اندازه‌ی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه چند برابر می‌شود؟



- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) زیاد می‌شود ولی به دو برابر حالت اول نمی‌رسد.
- ۴) بیش از ۲ برابر

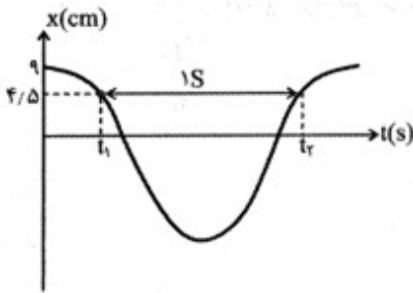
۵۳) آونگ ساده به طول l در حال نوسان می‌باشد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره‌ی تناوب آن ۵۰ درصد کاهش یابد؟

- ۱) باید طول آونگ را ۵۰ درصد افزایش داد.
- ۲) باید طول آونگ را ۵۰ درصد کاهش داد.
- ۳) باید طول آونگ را ۷۵ درصد کاهش داد.
- ۴) باید طول آونگ را ۲۵ درصد افزایش داد.

۵۴) نوسانگری به جرم 1 kg به فنری با ثابت $K = 100 \frac{N}{m}$ بسته شده و روی پاره‌خطی افقی به طول 80 cm روی سطح زمین بدون اصطکاک نوسان می‌کند. در لحظه‌ی ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر $u = 6$ است، سرعت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

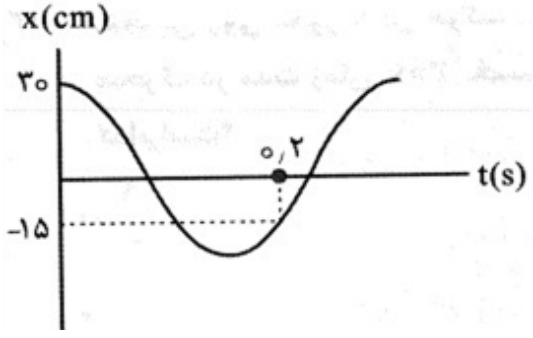
- ۱) $\frac{1}{4}$
- ۲) ۴
- ۳) $\frac{1}{2}$
- ۴) ۲

با توجه به نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. بزرگی بیشینه شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)



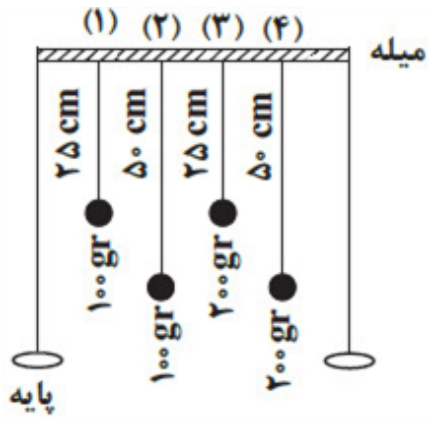
- ۱ (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۴ (۳) ۱/۶ (۴)

نمودار مکان - زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل زیر است. تندی عبور متحرک از نقطه‌ی تعادل چند متر بر ثانیه است؟



- π (۱) 2π (۲) $\frac{5\pi}{4}$ (۳) $\frac{7\pi}{4}$ (۴)

در شکل مقابل، می‌خواهیم با ضربات متوالی به میله، ۴ آونگ متصل به آن را به نوسان وا داریم. اگر هر ۱ ثانیه، یک بار به میله ضربه بزنیم، کدام آونگ با بیش‌ترین دامنه نوسان خواهد کرد؟ ($\pi \approx \sqrt{g}$)



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

معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به صورت $x = \frac{2}{100} \cos 20\pi t$ است، این نوسانگر، تعداد ۴۰ نوسان را

در مدت چند ثانیه انجام می‌دهد؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

یک ساعت آونگدار، در حال نوسان است و بر اثر افزایش دمای محیط، طول آن ۶۹ درصد زیاد می‌شود. این افزایش دما باعث افتادن ساعت می‌شود و دوره‌ی تناوب آن درصد می‌یابد.

- ۱ عقب - ۳۰ - افزایش ۲ عقب - ۱۳۰ - کاهش ۳ جلو - ۳۰ - افزایش ۴ جلو - ۱۳۰ - کاهش

معادله‌ی حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI، به صورت $x = 0.04 \cos(2\pi t)$ است. در لحظه‌ای که اندازه‌ی انرژی پتانسیل نوسانگر، برابر با نصف انرژی مکانیکی نوسانگر است، تندی نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

- ۱ ۱۲ ۲ $12\sqrt{2}$ ۳ $6\sqrt{2}$ ۴ ۲۴

کدام عبارت‌ها به ترتیب از راست به چپ جملاتی را در رابطه با مرحله‌ی آغاز و طویل شدن از فرایند رونویسی نشان می‌دهند؟
الف) دو رشته‌ی دنا در جلوی آنزیمی پروتئینی باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشته‌ی دنا مجدداً به هم می‌پیوندند.
ب) آنزیم رنابسپاراز، پیوند میان نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار را برقرار می‌کند.
ج) راه‌انداز موجب می‌شود که دنباسپاراز رونویسی را از محلی دقیق آغاز کند.
د) بخش کوچکی از مولکول دنا باز و زنجیره‌ی کوچکی از دنا ساخته می‌شود.

- ۱ الف، ب ۲ ب، ج ۳ ج، د ۴ د، الف

کدام یک از گزینه‌های زیر، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در هر جانداري که قطعاً»

- ۱ DNA به غشای یاخته متصل است - یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد.
۲ فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد - DNA به غشای یاخته متصل است.
۳ بیش‌تر از یک DNA در یاخته وجود دارد - DNA به غشای یاخته متصل است.
۴ DNA به غشای یاخته متصل است - بیش‌تر از یک DNA در یاخته وجود دارد.

کدام گزینه درباره‌ی همه‌ی نوکلئوتیدهایی درست است که در ساختار ماده‌ی وراثتی عامل بیماری سینه‌پهلو بیشترین تعداد پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند؟

- ۱ حداکثر دارای دو حلقه‌ی آلی در ساختار خود می‌باشند.
۲ می‌توانند به همراه پروتئین‌ها در ساختار رناتن شرکت کنند.
۳ حاوی تعداد برابری قند و باز آلی نیتروژن‌دار در ساختار خود هستند.
۴ توسط نوعی پیوند اشتراکی به یک یا دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

با توجه به سطوح ساختاری مختلف پروتئین‌ها می‌توان بیان داشت که

- ۱ امکان قرارگیری یک ساختار صفحه‌ای بین دو ساختار مارپیچی وجود ندارد.
۲ ساختار صفحه‌ای می‌تواند به عنوان مبنای تشکیل ساختار مارپیچی قرار گیرد.
۳ پیوندهای یونی در ایجاد ثبات نسبی در ساختار پروتئینی نقش دارند.
۴ پیوندهای اشتراکی، اولین بار در سطحی تشکیل می‌شوند که توالی آمینواسیدها در آن محدود هستند.

باکتری استرپتوکوکوس نومونیا ی پوشینه دار، به واسطه پوشینه پلی ساکاریدی خود توانایی مقاومت در برابر سیستم ایمنی را دارد اما نوع بدون پوشینه آن، فاقد این توانایی است. به ترتیب با رخ دادن کدام اتفاقات، ممکن است باکتری پوشینه دار مقاومت خود را از دست دهد و باکتری بدون پوشینه در برابر سیستم ایمنی مقاومت به دست آورد؟

- ۱ نقص در آنزیم رنابسپاراز باکتری - قرار گرفتن در محیط حاوی پوشینه نوع پوشینه دار
- ۲ قرار گرفتن در معرض آنزیم تجزیه کننده لیپید - قرار گرفتن واحدهای قندی سازنده پوشینه در اختیار باکتری
- ۳ نقص در آنزیم رنابسپاراز باکتری - دریافت ژن (های) مؤثر در ساخت پوشینه از محیط اطراف
- ۴ قرار گرفتن در معرض پادتن های بدن - دریافت نوکلئوتیدهای سه فسفاته از عصاره یاخته باکتری پوشینه دار

۶۶ در رابطه با شکل روبه رو، کدام گزینه صحیح نیست؟



- ۱ این حلقه ها هیچ بخش مکملی در مولکول دنا ندارند.
 - ۲ این بخش های بیرون زده میانه هستند که می توانند باز تیمین داشته باشند.
 - ۳ در این شکل رنای بالغ پس از پیرایش نشان داده شده است.
 - ۴ در این شکل رونوشت بیانها برخلاف رونوشت بیانها قابل مشاهده است.
- ۶۷ کدام مورد جمله روبه رو را به درستی تکمیل می کند؟ «در فرآیند ترجمه، در جایگاه ، برخلاف جایگاه»

- ۱ P ، در مرحله آغاز - A در مرحله طویل شدن، تشکیل پیوند هیدروژنی صورت می گیرد.
- ۲ P ، در مرحله طویل شدن - A در مرحله آغاز، تولید آب صورت می گیرد.
- ۳ A ، در مرحله طویل شدن - P در مرحله طویل شدن، مصرف آب صورت می گیرد.
- ۴ P ، در مرحله پایان - P در مرحله آغاز، مصرف آب صورت می گیرد.

۶۸ افزایش برخلاف کاهش آن، باعث آنزیم می شود.

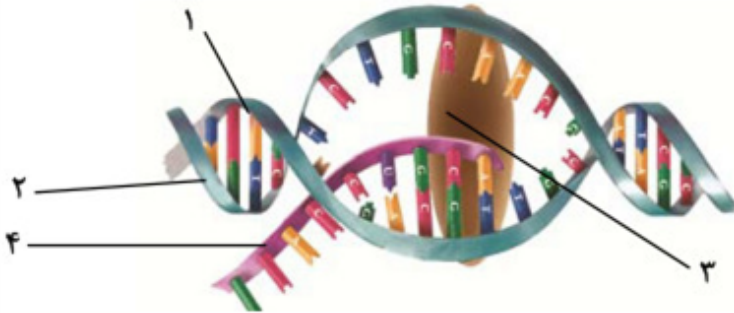
- ۱ pH - تغییر شکل جایگاه فعال
- ۲ غلظت آنزیم - افزایش سرعت تولید پیش ماده توسط
- ۳ دما - غیرفعال شدن برگشتناپذیر
- ۴ غلظت پیش ماده - افزایش بسیار زیاد و مداوم سرعت عمل

در شکل مقابل که مربوط به رونویسی یک ژن در یاخته تخم یک دوزیست می‌باشد،



- ۱ چندین نوع رنا در حال تولید شدن هستند.
- ۲ چندین نوع رنابسپاراز در حال رونویسی هستند.
- ۳ جهت حرکت رنابسپارازها از راست به چپ است.
- ۴ رناهای در حال ساخت از نظر تعداد نوکلئوتید با هم تفاوت دارند.

شکل زیر مربوط به یک یاخته‌ی یوکاریوتی است. با توجه به شکل، می‌توان بیان داشت که بخش بخش



- ۱ ۳ برخلاف - ۴، نمی‌تواند از منافذ موجود در پوشش هسته عبور کند.
- ۲ ۱ همانند - ۲، ممکن نیست رشته‌ی الگو برای رمز کردن مولکول شماره‌ی ۳ باشد.
- ۳ ۲ برخلاف - ۴، ممکن نیست در تماس مستقیم با سیتوپلاسم قرار گیرد.
- ۴ ۱ همانند - ۲، می‌تواند الگویی برای ساخت یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی باشد.

در در مرحله‌ای از تقسیم می‌تواند کراسینگ‌اور رخ دهد.

- ۱ لوله‌گرده گل مغربی تتراپلوئید - یاخته‌ی زایشی زمانی که تترادها از ناحیه سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
- ۲ زاده‌های حاصل از زنبور نر - زمانی که کروموزوم‌ها هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند.
- ۳ اووسیتی که از تخمدان انسان رها می‌شود - زمانی که پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند.
- ۴ اسپرماتوسیت اولیه انسان - با کوتاه شدن رشته‌های دوک، کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند.

آنزیمی که توانایی تشکیل و تخریب پیوند فسفودی‌استر در فرآیند همانندسازی را دارد، در کاهش کدام مورد نقش مؤثری دارد؟

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| ۱ جهش‌های دگرمنعنا | ۲ جهش‌های تغییر در چارچوب |
| ۳ ناهنجاری عددی در فام‌تن‌ها | ۴ ناهنجاری ساختاری در فام‌تن‌ها |

کدام موارد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند، ذرت‌هایی که از نظر رنگ بیشترین فراوانی را دارند، نمی‌توانند در جایگاه ژنی خود، باشند.»

الف) دو - خالص ب) دو - ناخالص ج) یک - ناخالص د) یک - خالص

۱ الف - ج ۲ الف - د ۳ ب - ج ۴ ب - د

با توجه به بیماری‌های کم‌خونی داسی‌شکل، در صورت ازدواج هر زن و مرد سالمی با یکدیگر، تولد چند مورد زیر ممکن است؟

الف) پسری مقاوم نسبت به انگل مالاریا

ب) پسری در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا و دارای گویچه‌های قرمز کاملاً طبیعی

ج) دختری حساس نسبت به کمبود اکسیژن محیط

د) پسری تماماً دارای گویچه‌های قرمز غیرطبیعی و بسیار حساس نسبت به کمبود اکسیژن محیط

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

کدام عبارت درست است؟

۱ تشکیل گونه جدید، از خودلقاحی جهش‌یافته‌های حاصل از خطای میوزی، ممکن است.

۲ آمیزش‌های تصادفی، سبب افزایش ژن‌نمودها و رخ‌نمودهای سازگارتر با محیط می‌شوند.

۳ انتخاب طبیعی، با ایجاد دگره‌های سازگار، فراوانی سازگارتر با محیط را افزایش می‌دهد.

۴ شرایط نامساعد محیط، همواره سبب کاهش فراوانی دگره‌های بیمار در جمعیت انسان می‌شود.

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پی تغییر محیط کشت باکتری اشرشیاکلائی، از محیطی که تنها قند آن است و به منظور تنظیم بیان ژن در این باکتری»

الف) لاکتوز - گلوکز - ابتدا به علت تغییر برهم‌کنش‌های آبرگیز در ساختار مهارکننده تغییر به وجود می‌آید.

ب) لاکتوز - مالتوز - رنابسپاراز به نوعی پروتئین متصل می‌شود.

ج) مالتوز - لاکتوز - با برهم‌کنش‌های آبرگیز، فعال‌کننده از روی توالی نوکلئوتیدی قبل از راه‌انداز جدا می‌شود.

د) گلوکز - لاکتوز - رنابسپاراز از روی توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز به نام اپراتور عبور می‌کند.

۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، آن مورد از تغییرات ساختاری که می‌شود،»

۱ قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتا منتقل - ترکیبی از وقوع دو نوع ناهنجاری ساختاری است

۲ موجب تغییر طول یک فام‌تن - به طور حتم، در فام‌تن همتای آن نیز تغییر ایجاد می‌کند

۳ جهت قرار گرفتن قسمتی از فام‌تن در جای خود معکوس - قطعاً در تغییر طول آن بی‌تأثیر است

۴ موجب تبادل قطعه‌ای بین فامینک‌های غیرخواهری یک تتراد - می‌تواند گامت نوترکیب ایجاد کند

- ۱ آمیزش غیرتصادفی همانند تغییر ماندگار مادهٔ وراثتی، در نهایت منجر به غنی‌تر شدن خزانهٔ ژنی یک جمعیت می‌شود.
- ۲ تغییر ماندگار مادهٔ وراثتی همانند کراسینگ‌اور، می‌تواند در زنبورهای حاصل از بکرزایی منجر به افزایش تنوع شود.
- ۳ جهش برخلاف شارش ژنی، نمی‌تواند دگره‌های جدید و متفاوتی را به خزانهٔ ژنی یک جمعیت اضافه کند.
- ۴ رانش دگره‌ای برخلاف آمیزش غیرتصادفی، می‌تواند تنوع و فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد.

قبل از انجام آزمایشات مزلسون و استال طرح‌های همانندسازی مختلفی ارائه شد. فرض کنید یک باکتری در مادهٔ وراثتی خود دارای نوکلئوتیدهای حاوی ایزوتوپ سبک است. این باکتری با قرارگیری در محیط دارای نوکلئوتیدهای حاوی ایزوتوپ سنگین نیتروژن شروع به همانندسازی می‌کند. در پی سانتریفیوژ مولکول دنا، در صورتی‌که همانندسازی از نوع باشد، پس از دور همانندسازی می‌توان گفت

- ۱ حفاظتی - یک - ضخامت نوار موجود در انتهای لوله افزایش خواهد یافت.
- ۲ حفاظتی - دو - دو نوار با بیشترین فاصله از هم در لوله قرار خواهند داشت.
- ۳ نیمه‌حفاظتی - یک - افزایش تعداد نوارها در لوله آزمایش مشاهده خواهد شد.
- ۴ غیرحفاظتی - دو - یک نوار در بالا و یک نوار در پایین لوله مشاهده خواهد شد.

کدام عبارت درست است؟

- ۱ جهش خاموش همانند جهش بی‌معنا، به تغییر محصول حاصل از رونویسی می‌انجامد.
- ۲ جهش دگرمعنا همانند جهش خاموش، به تغییر تعداد نوکلئوتیدهای ژن می‌انجامد.
- ۳ جهش حذف برخلاف جهش بی‌معنا، به تغییر پلی‌پپتید ساخته شده می‌انجامد.
- ۴ جهش خاموش برخلاف جهش حذف، منجر به تغییر در نوع آمینواسید می‌شود.

با در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر تغییر جمعیت‌ها، کدام عبارت نادریست بیان شده است؟

- ۱ عاملی که افراد سازگار با محیط را برمی‌گزیند، بر تغییر ژن نمود (ژنوتیپ) افراد در جمعیت بی‌تأثیر است.
- ۲ عاملی که خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، ممکن است توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد.
- ۳ عاملی که باعث شبیه شدن خزانه‌ی ژنی دو جمعیت می‌شود، در اغلب موارد، تعادل ژنی را در جمعیت‌ها برقرار می‌کند.
- ۴ عاملی که فراوانی دگره‌ای (الی) جمعیت را بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر می‌دهد، در جمعیت‌های کوچک تأثیر بیشتری دارد.

چند مورد، در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

- الف) نیای مشترکی برای جانوران دارای ساختارهای همتا در نظر می‌گیرند.
- ب) معتقدند، اندام‌های وستیجیال در جانداران تکامل یافته فاقد نقش بوده یا نقش بسیار جزئی دارند.
- ج) ساختارهای آنالوگ را نشانه‌ای برای روش‌های مختلف سازش، به منظور پاسخ به یک نیاز می‌دانند.
- د) معتقدند بعضی از گونه‌ها نسبت به هم، از نظر توالی آمینواسیدی پروتئین‌های خود، تفاوت کمتری دارند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

کدام مورد، فقط در ارتباط با یکی از انواع سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌های جدید می‌شود، صادق است؟

- ۱ سد جغرافیایی ارتباط بین جمعیت‌ها را قطع نماید.
 ۲ گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین به‌وجود آید.
 ۳ در ابتدا رانش دگره‌ای (ژن) به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.
 ۴ انتخاب طبیعی با تغییر بر روی افراد، تداوم گوناگونی جمعیت‌ها را ممکن می‌سازد.

چند مورد، برای کامل کردن عبارت زیر درست است؟

«در انسان،»

- الف) برای هر بیماری نهفته، یک فرزند تنها می‌تواند با دریافت ژن از هر دو والد خود، بیمار شود.
 ب) همه ژن‌های بارز، فقط در صورت خالص بودن می‌توانند رخ‌نمود (فِنوتیپ) خود را ظاهر سازند.
 ج) هر فرزندی با ژن‌نمود جدید نسبت به والدین خود، همواره والدینی با ژن نمود ناخالص ولی غیریکسان دارد.
 د) یک فرزند بیمار، می‌تواند ژن‌نمودی (ژنوتیپی) غیریکسان نسبت به ژنوتیپ والدین بیمار خود داشته باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

در آمیزش گیاهان زنبق با فرض این‌که ژن‌نمود (ژنوتیپ) حلقه‌ی سوم گلی AB و حلقه‌ی چهارم گل BB باشد. کدام ژن‌نمود برای درون دانه غیرممکن است؟

۱ (۱) ABB ۲ (۲) BAB ۳ (۳) BAA ۴ (۴) BBB

چند مورد را می‌توان درباره‌ی مردی با گروه خونی O^+ و درگیر با شایع‌ترین بیماری هموفیلی، با قاطعیت بیان داشت؟
 الف) بر روی فام‌تن (کروموزوم) شماره‌ی ۹، فاقد هرگونه دگره (الل) بارز گروه خونی است.
 ب) بر روی نوعی فام‌تن (کروموزوم) جنسی آن، دگره‌ای (الی) نهفته قرار گرفته است.
 ج) بر روی یکی از بلندترین فام‌تن (کروموزوم)‌های موجود در کاریوتیپ آن، ژن D واقع شده است.
 د) گویچه‌های قرمز کربوهیدرات‌دار آن، توسط یاخته بنیادی با توانایی تولید چندین نوع یاخته ایجاد شده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کدام دو مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هسته‌ی یاخته‌ی مریستمی لوبیا، رنابسپاراز دنابسپاراز، همواره»

- الف) همانند - یک رشته‌ی خطی با دو انتهای متفاوت ایجاد می‌کند.
 ب) برخلاف - مولکوهایی را می‌سازد که از رشته‌های الگو جدا می‌شوند.
 ج) همانند - در واحدهای تکرارشونده‌ی خود مونوساکارید پنج کربنی دارد.
 د) برخلاف - می‌تواند عمل پیرایش مولکول ساخته شده را به انجام برساند.

۱ (۱) الف و ب ۲ (۲) الف و ج ۳ (۳) ج و د ۴ (۴) ب و د

چند مورد، در خصوص یک یاخته‌ی سالم و فعال انسان درست است؟

- الف) بعضی پروتئین‌های غیرترش‌حی پس از ساخته شدن، در تنظیم بیان ژن شرکت می‌کنند.
 ب) عامل بیماری سلیاک، حین ساخته شدن از سر آمینی خود به شبکه‌ی آندوپلاسمی وارد می‌شوند.
 ج) پروتئین خارج شده از شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر، به سطحی از دستگاه گلژی وارد می‌شود که به غشای یاخته نزدیک‌تر است.

د) پروتئین‌هایی که به درون ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد می‌شوند، به‌طور حتم، توسط رناتن (ریبوزوم)‌های همان یاخته ساخته شده‌اند.

۱ (۱) یک ۲ (۲) دو ۳ (۳) سه ۴ (۴) چهار

کدام مورد، وجه مشترک هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلائی محسوب می‌شود؟

- ۱ هر پروتئینی که به نواحی خاصی از راه‌انداز متصل می‌شود، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کند.
- ۲ هر پروتئینی که به نوعی قند دی‌ساکاریدی اتصال می‌یابد، بر میزان رونویسی تأثیر می‌گذارد.
- ۳ هر پروتئینی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرد، ژن یا ژن‌های آن توسط انواعی رنابسپاراز، رونویسی شده‌اند.
- ۴ هر پروتئینی که ژن‌های مربوط به تجزیه‌ی نوعی قند را رونویسی می‌کند، به کمک توالی‌های ویژه‌ای در ژن، جایگاه آغاز رونویسی را شناسایی می‌کند.

کدام عبارت، در ارتباط با مراحل ترجمه نادرست است؟

- ۱ همه‌ی tRNAهایی که توانایی اتصال به رمزه (کدون) رنا را دارند، ابتدا به جایگاه A رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شوند.
- ۲ بعضی از tRNAهایی که وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شوند، با رمزه (کدون) ارتباط مکملی برقرار می‌کنند.
- ۳ هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره‌ای از آمینواسیدها قطع می‌کند، در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) قرار دارد.
- ۴ هر tRNA که پس از تکمیل رناتن (ریبوزوم) در جایگاه خود مستقر می‌شود، می‌تواند به توالی از آمینواسیدها اتصال یابد.

در یوکاریوت‌ها، چند مورد را می‌توان فقط مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی دانست؟

- الف) میزان دسترسی پیش ماده به آنزیم
ب) اتصال رناهای کوچک به نوعی ریبونوکلیک اسید
ج) تغییر در فشردگی واحدهای تکراری در رشته‌ی کروماتین
د) خمیدگی یا عدم خمیدگی در بخش از مولکول (DNA)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در بدن انسان، فقط بعضی کاتالیزورهای زیستی»
الف) در ساختار خود اتم کربن دارند.
ب) در تنظیم سوخت‌وساز یاخته‌ها دخالت دارند.
ج) می‌توانند بیش از یک نوع واکنش را سرعت ببخشند.
د) همواره با تغییرات دما، تغییر شکل برگشت‌ناپذیری پیدا می‌کنند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) چهار

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، نوعی آنزیم می‌تواند»

- ۱ در محلی بدون حضور رناتن ساخته شود.
- ۲ با تغییر تعداد فسفات نوعی نوکلئوتید، یون‌های مثبت یاخته را کم کند.
- ۳ از طریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش ماده تنظیم کند.
- ۴ از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی، واکنش‌های انجام نشدنی را ممکن سازد.

چند مورد فقط برای بعضی از مولکول‌های حامل اطلاعات وراثتی در یوکاریوت‌ها صحیح است؟
 الف) بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد.
 ب) مطابق با یکی از سه طرح پیشنهادی، همانندسازی می‌نماید.
 ج) در ساختار بدون انشعاب خود، واحدهای سه بخشی دارد.
 د) در پی جدا شدن پروتئین‌های همراه خود، آماده‌ی همانندسازی می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۵ رویان ذرتی که از آندوسپرمی با ژن نمود (ژنوتیپ) aaaBBBCCC تغذیه می‌کند، در آینده رخ نمودی (فنوتیپی) مشابه کدام ذرت خواهد داشت؟

aaBBCc (۴)

AaBBCC (۳)

aaBBcc (۲)

AABBcc (۱)

۹۶ در تمام بیماری‌های مطرح شده در فصل سوم کتاب درسی زیست‌شناسی ۳ (پایه دوازدهم)، با فرض اینکه باشند، تولد خواهد بود.

۱ پدر بیمار و مادر سالم - پسری بیمار و دختری سالم، غیرمحمتم

۲ پدر و مادر سالم - پسری با ژن نمود متفاوت از پدر، محتمل

۳ پدر و مادر بیمار - دختری بیمار با ژن نمود ناخالص، محتمل

۴ پدر سالم و مادر بیمار - دختری با ژن نمود مشابه مادر، غیرمحمتم

۹۷ کدام گزینه درست است؟

۱ در طی همانندسازی همانند رونویسی ۸ نوع نوکلئوتید مشارکت دارد.

۲ جاندار مورد مطالعه گریفیت نمی‌تواند بیش از دو جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد.

۳ دنباسپاراز تمام یاخته‌های زنده به هنگام فعالیت نوکلئازی با هیستون تماس می‌یابد.

۴ در عامل پوشینه‌دار شدن باکتری مورد مطالعه ایوری، هر گروه فسفات از دو سمت خود با مولکول‌های قند پیوند فسفودی‌استری دارد.

۹۸ هر زنبور عسل حاصل از بکرزایی،
 ۱ ژنگان خود را فقط از یک والد دریافت می‌کند.
 ۲ رخ نمود حد واسط برخی از صفات را بروز می‌دهد.
 ۳ بعد از بلوغ، می‌تواند در برخی یاخته‌های خود، ساختار چهار تایه ایجاد کند.
 ۴ عواملی محیطی می‌توانند سبب مضاعف‌شدگی در فام‌تن‌های آن شوند.

۹۹ کدام گزینه در مورد گل‌مغربی‌های معرفی شده در کتاب درسی، نادریست است؟

۱ گیاه ۴n، قطعاً در هر مجموعه فام‌تنی خود، ۷ فام‌تن غیرهمتا دارد.

۲ گیاه ۲n، قطعاً گیاهی طبیعی بوده و می‌تواند گونه‌زایی هم‌میهنی انجام دهد.

۳ گیاه ۳n، قطعاً حاصل لقاح گامت دولاد با گامت تک‌لاد بوده و نازیستا می‌باشد.

۴ گیاه ۴n، قطعاً با جمعیت نیایی خود نمی‌تواند آمیزش موفقیت‌آمیزی داشته باشد.

نتیجه‌ی آمیزش گامت‌های حاصل از خطای کاستمانی با گامت سالم (در سطح کتاب درسی)، اگر پیدایش زاده‌ای باشد، قطعاً جدا نشدن در تقسیم رخ داده است.

- ۱ با فام‌تن کمتر - اول ۲ طبیعی - دوم ۳ با فام‌تن بیشتر - دوم ۴ طبیعی - اول

۱۰۱ کدام مورد نمی‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دنا (DNA) ی باکتری اشرشیاکُلای باشد؟

- ۱ تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کننده‌ی مالتوز ۲ افزایش فعالیت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)
۳ عدم اتصال فعال‌کننده به بخشی از ژن ۴ عدم اتصال مالتوز به نوعی پروتئین

۱۰۲ پیدایش گامتی با دگره‌های در فردی که پدری با گروه خونی O^- و مادری با گروه خونی B^+ (ژن‌نمود خالص) دارد، جدید بوده و نشان‌دهنده‌ی است.

- ۱ I^B و D - گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها ۲ i و D - گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها
۳ I^B و d - نوترکیبی ۴ i و d - نوترکیبی

۱۰۳ چند مورد، برای تکمیل جمله‌ی زیر نادرست است؟

«در هر نوع جهشی، قطعاً»

- الف) اثرات مفید یا مضر در فرد ظاهر می‌شود.
ب) شکستن و یا تشکیل پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهد.
ج) تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای دنا (DNA) پدید می‌آید.
د) یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی و یا شیمیایی دخالت داشته است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۰۴ کدام عبارت در ارتباط با روند جریان اطلاعات در یاخته‌ها صادق است؟

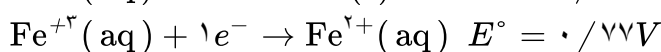
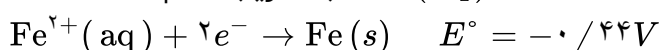
- ۱ همزمان تعداد زیادی رنابسپاراز ۱ می‌توانند از روی یک ژن رونویسی کنند.
۲ همزمان تعداد زیادی رناتن می‌توانند رنای پیک در حال ساخت را ترجمه کنند.
۳ هر رنای ناقل متصل به زنجیره‌ای از آمینواسیدها تنها می‌تواند در جایگاه P رناتن قرار داشته باشد.
۴ هر رشته‌ی رمزگذار ژن می‌تواند علاوه بر نوع قند از نظر نوع بازهای پورینی با رشته‌ی رنای ساخته شده متفاوت باشد.

۱۰۵ در ارتباط با فرآیندی که در یاخته به «یک فرآیند آشپزی از روی کتاب» تشبیه شده چند مورد صحیح است؟

- الف) براساس دستورالعمل حداکثر ۶۱ نوع توالی سه نوکلئوتیدی، مواد اولیه مصرفی کنار هم قرار می‌گیرند.
ب) مقصد نهایی هر یک از محصولات این فرآیند توسط شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی تعیین می‌شود.
ج) در هر بخشی از یاخته که رناتن‌ها حضور داشته باشند می‌تواند انجام شود.
د) مواد اولیه‌ی مصرفی این فرآیند، ۲۰ نوع‌اند.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۰۶ با توجه به نیم‌واکنش‌های کاهش‌ی زیر E° نیم‌واکنش $Fe^{2+}(aq) + 3e^- \rightarrow Fe(s)$ به تقریب کدام است؟



- ۱ -0.04 ۲ 0.33 ۳ -0.121 ۴ 0.4

۱۰۷ در کدام گزینه حالت اکسایش کلر یکسان است؟

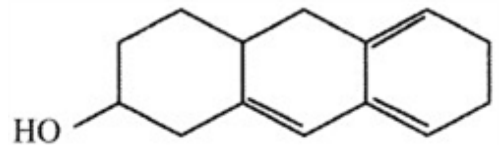
- HCl, ICl^+ (۱) $\text{HClO}_3, \text{ClF}_3$ (۲) $[\text{PCl}_6]^- , \text{Cl}_2\text{O}$ (۳)
 $\text{ClO}^- , \text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ (۴)

۱۰۸ چند مورد از مطالب زیر درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، درست است؟

- واکنش کلی رخ داده در آن، مشابه واکنش کلی برقکافت آب است.
- مقدار emf آن برابر با پتانسیل کاهش مربوط به آنند است.
- جریان الکترون‌ها در مدار بیرونی همانند جریان پروتون‌ها در غشای مبادله‌کننده پروتون، از آنند به کاتد است.
- با برقکافت کردن فرآورده کاتدی آن در شرایط مناسب، واکنش‌دهنده آنندی سلول سوختی، در کاتد تهیه می‌شود.
- نیم‌واکنش کاتدی آن، همان نیم‌واکنش کاهش، در خوردگی آهن، در محیط اسیدی است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۱۰۹ چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیب داده شده درست است؟



$(O = 16, C = 12, H = 1, Br = 80 : g. mol^{-1})$

- برخلاف صابون، ناقطبی بوده و گروه عاملی کربوکسیل دارد.
- برای سوختن هر مول از آن ۱۸ مول اکسیژن لازم است.
- نسبت C به H در آن با نسبت C به H در پروپن یکسان است.
- با یک مول برم مایع واکنش داده و فرآورده با جرم مولی ۳ برابر ماده اولیه تولید می‌کند.
- تنوع اعداد اکسایش اتم‌های کربن، در آن، و در ترکیب ۲- متیل بوتان برابر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۰ کدام عبارت‌ها در مورد فرآیند هال نادرست است؟

- (الف) تیغه کاتدی از جنس آلومینیوم است و قطب منفی است.
- (ب) برخلاف فرآیند آبکاری این فرآیند به کمک جریان برق انجام می‌شود.
- (پ) عدد اکسایش یکی از فرآورده‌های آن +۴ است.
- (ت) تهیه قوطی‌های آلومینیومی از قوطی‌های کهنه به روش بازیافت ۷٪ انرژی کمتری نسبت به این روش مصرف می‌کند.

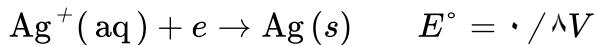
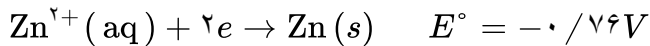
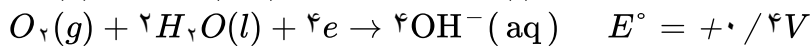
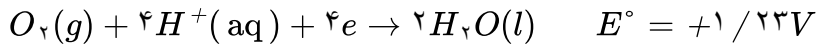
- ۱ الف - پ - ت (۱) ۲ الف - ب (۲) ۳ ت - پ (۳) ۴ الف - ب - ت (۴)

۱۱۱ چند مورد از مطالب زیر درباره آبکاری جسم X با فلز M و الکترولیت $\text{MSO}_4(aq)$ درست است؟

- در صورت استفاده از آن‌دپلاتینی، نمودار تغییر غلظت یون‌های M^{2+} محلول به صورت مقابل است.
- اگر قدرت کاهش‌دهنده فلز X از M بیشتر باشد، با قطع جریان برق واکنش $X(s) + M^{2+}(aq) \rightarrow X^{2+}(aq) + M(s)$ به طور طبیعی انجام می‌شود.
- در آنند، اتم‌های M اکسید می‌شوند و در قطب منفی، یون‌های $M^{2+}(aq)$ کاهش می‌یابد.
- قدرت اکسندگی یون‌های $M^{2+}(aq)$ باید بیشتر از قدرت اکسندگی مولکول‌های آب باشد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

با توجه به اطلاعات زیر، کدام فلز در هوای مرطوب و خنثی، اکسید نمی‌شود اما در محیط اسیدی، اکسایش می‌یابد؟



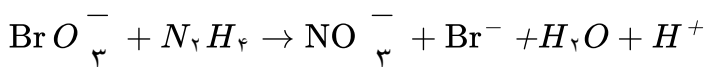
منیزیم (۴)

نقره (۳)

طلا (۲)

روی (۱)

۱۱۳ در واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت ضریب استوکیومتری $\frac{NO_3^-}{BrO_3^-}$ ، کدام است؟



$\frac{3}{5}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{6}{7}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۱۱۴ مجموع عدد اکسایش‌های اتم کربن در چه تعداد از ترکیبات زیر برابر -۴ است؟

• بنزن

• دی اتیل اتر

• اتیل اتانوات

• استیک‌اسید

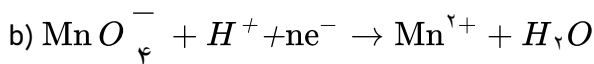
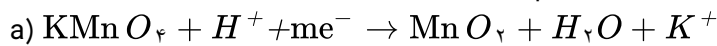
۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۱۵ نسبت m به n در دو معادله واکنش زیر، کدام است؟ (معادلات موازنه نیستند و از هر واکنش دهنده فقط یک مول در نظر بگیرید.)



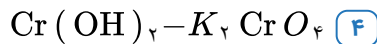
$\frac{3}{5}$ (۴)

۳ (۳)

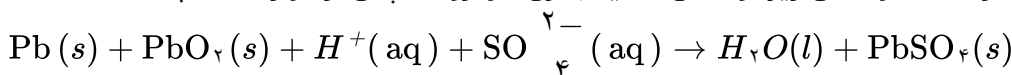
$\frac{4}{7}$ (۲)

$\frac{4}{9}$ (۱)

۱۱۶ اتم کروم در کدام دو ترکیب، به ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد اکسایش را دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱۱۷ مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله واکنش زیر (واکنش تخلیه باتری خودروها)، پس از موازنه، کدام است؟



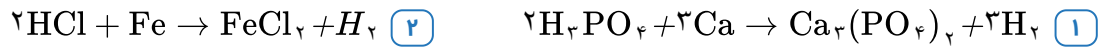
۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

در کدام مورد زیر اکسایش و کاهش صورت نگرفته است؟



آخرین تراز انرژی عنصری به 4P^3 ختم می‌شود فرمول اکسید آن با بالاترین ظرفیت کدام است؟



کدام عبارت در مورد SHE درست بیان نشده است؟

- ۱) الکتروود پلاتینی که گاز هیدروژن از روی آن عبور می‌کند.
- ۲) گاز هیدروژن وارد محلولی از یک اسید با $\text{pH} = 1$ می‌شود.
- ۳) در الکتروود SHE گاز هیدروژن با فشار 1 atm وارد می‌شود.
- ۴) پتانسیل این الکتروود در تمام دماها صفر در نظر گرفته می‌شود.

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

آ) درجه‌ی یونش مانند ثابت یونش به غلظت اولیه‌ی اسید بستگی ندارد.
 ب) تعداد اندکی از اسیدها و بازهای شناخته‌شده ضعیف هستند.
 پ) باران اسیدی حاوی کربنیک اسید است و باران معمولی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است.
 ت) چنانچه جرم برابری از دو اسید قوی HX و HY در مقدار برابری آب حل شوند، اسیدی که جرم مولی بیشتری دارد، pH بزرگ‌تری خواهد داشت.



اگر غلظت مولار یک نمونه محلول هیدروبرمیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول فورمیک اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مجموع غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از مجموع غلظت آن‌ها در محلول II است.
- با افزایش غلظت اسید در یکی از محلول‌ها، درصد یونش و ثابت تعادل دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.
- با افزایش دما، غلظت یون‌ها در محلول I برخلاف محلول II تغییری نمی‌کند.
- اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.



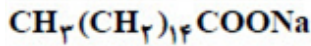
چند مورد از مطالب زیر درباره‌ی برقکافت آب، درست است؟

- در یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود.
- واکنش در آن با اکسایش اکسیژن همراه است.
- pH اطراف قطب آند، کمتر می‌شود.
- حجم گاز تولید شده (در شرایط یکسان) در آند و کاتد، برابر است.
- فراورده آندی و کاتدی آن، به‌ترتیب در آند و کاتد نوعی سلول سوختی، قابل استفاده است.

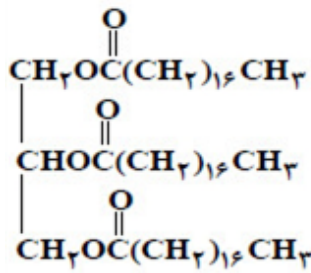


با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر درست است؟

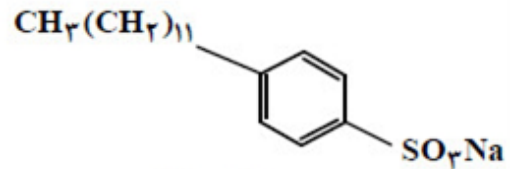
$$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲ : g. mol^{-1})$$



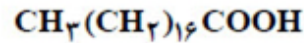
ترکیب (۱)



ترکیب (۳)



ترکیب (۲)



ترکیب (۴)

الف: قدرت پاک‌کنندگی ترکیب ۲ از قدرت پاک‌کنندگی ترکیب ۱، بیشتر است.
ب: تفاوت جرم مولی ترکیب ۱ و ۲، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.
پ: نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در آنیون ترکیب ۱، برابر ۹/۸ است.
ت: از واکنش جداگانه یک مول از ترکیب ۳ و یک مول از ترکیب ۴ با مقدار کافی سود سوزآور، ۲ مول صابون تشکیل می‌شود.

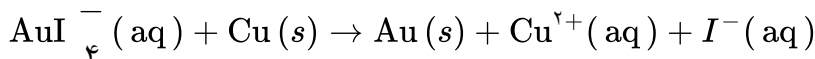
ب و پ (۴)

ب و ت (۳)

الف و پ (۲)

الف و ت (۱)

با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، چند مورد از موارد زیر درست است؟



$$E^\circ \left(AuI_4^- / Au + 4I^- \right) = +0.56V, E^\circ (Cu^{2+} / Cu) = +0.34V$$

- این واکنش، به طور طبیعی پیش می‌رود.
- در این واکنش، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
- یک یون چنداتی در این واکنش، نقش اکسنده را دارد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر ۱۸ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

درباره فرایند زنگ زدن آهن، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- E° واکنش کلی آن مثبت است.
- تنها فراورده نیم‌واکنش اکسایش، آنیونی محلول در آب است.
- گونه‌های اکسنده و کاهنده در واکنش کلی، به ترتیب گاز و جامدند.
- به ازای تبدیلی هر مول فلز آهن به زنگ آهن، سه مول الکترون مبادله می‌شود.

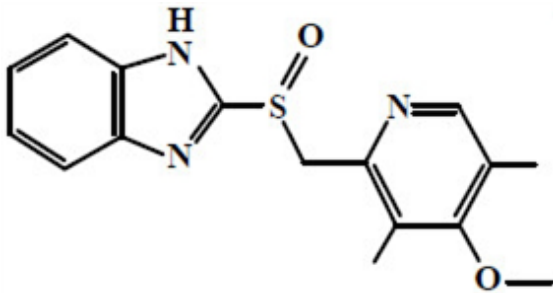
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

درباره ترکیبی با ساختار داده شده، کدامیک از موارد زیر درست است؟
 الف: شمار پیوندهای $C-H$ با شمار اتمهای کربن در آن برابر است.
 ب: اگر اتمهای نیتروژن آن با اتم کربن جایگزین شود، ساختاری با سه حلقه بنزنی تشکیل می‌شود.
 پ: شمار اتمهای کربن در مولکول آن، با شمار این اتمها در مولکول ۳ و ۶- دیاتیل، ۴- متیل نونان برابر است.
 ت: شمار پیوندهای دوگانه بین اتمها، ۲ برابر شمار کل جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اکسندترین اتم موجود در ساختار است.



- ۱ الف و پ ۲ الف و ت ۳ ب و پ ۴ ب و ت

درصد یونش اسید در محلول ۰/۲ مولار اسید ضعیف HA که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر 4×10^{-3} مول بر لیتر باشد، کدام است؟

- ۱ ۳ ۲ ۱ ۳ ۴ ۴ ۲

۱۲۹ با افزودن ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب خالص به نیم لیتر محلول سود با $pH = 14$ ، مقدار تغییر pH کدام است؟

- ۱ ۰/۳ ۲ ۰/۴۸ ۳ ۰/۷۵ ۴ ۰/۸

۱۳۰ pH محلول ۰/۰۰۱۵ مولار اسید HA برابر ۶ است. درصد یونش این اسید، کدام است؟

- ۱ ۰/۰۶۷ ۲ ۰/۰۶۷ ۳ ۰/۰۳۳ ۴ ۰/۰۳۳

۱۳۱ چند درصد از جرم یک شوینده غیرصابونی $RC_6H_4SO_3Na$ که R شامل ۱۵ اتم کربن و سیرشده است را سدیم تشکیل می‌دهد؟ ($C = 12, H = 1, S = 32, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}$)

- ۱ ۵/۹ ۲ ۶/۴ ۳ ۷/۸ ۴ ۱۰/۱

۱۳۲ مجموع تغییر عددهای اکسایش اتمهای کربن در سوختن کامل کدام هیدروکربن برابر ۱۴ است؟

- ۱ پنتان ۲ اتان ۳ پروپان ۴ بوتان

۱۳۳ در مولکول نفتالن، مجموع عدد اکسایش کربن‌هایی که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند، کدام است؟

- ۱ دو ۲ صفر ۳ یک ۴ چهار

- ۱ در سلول‌های گالوانی، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از قطب منفی به قطب مثبت است.
- ۲ تیغه مس در محلول روی سولفات پس از مدت طولانی تغییری نمی‌کند.
- ۳ با پیشرفت واکنش الیاف آهن با محلول مس (II) سولفات، رنگ محلول به سمت آبی شدن پیش می‌رود.
- ۴ اغلب فلزها در واکنش با نافلزها، ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل می‌شوند.

۱۳۵

از انحلال هر مول در آب مول یون تولید می‌شود که از دیدگاه آرنیوس است.

- ۱ دی‌نیتروژن پنتاکسید - ۲ - اسید
- ۲ دی‌نیتروژن پنتاکسید - ۴ - اسید
- ۳ کلسیم هیدروکسید - ۲ - باز
- ۴ کلسیم هیدروکسید - ۳ - اسید

۱۳۶

مقدار $\frac{n}{x}$ در نیم واکنش زیر پس از موازنه، کدام است؟ $(\text{MnO}_4^- + ne^- + x\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O})$

- ۱ $\frac{5}{6}$
- ۲ $\frac{7}{8}$
- ۳ $\frac{5}{8}$
- ۴ $\frac{7}{6}$

۱۳۷

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- از واکنش کامل هر مول چربی با سود سوزآور، ۳ مول صابون به دست می‌آید.
- مولکول‌های صابون در آب به صورت سوسپانسیون درمی‌آیند.
- یون‌های کلسیم و منیزیم در آب باعث کاهش غلظت صابون در آب می‌شوند.
- علاوه بر افزودن آنزیم، روش‌های دیگری نیز برای افزایش قدرت شویندگی صابون وجود دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۸

رابطه بین درجه یونش و ثابت یونش برای اسید ضعیف HA در صورتی برابر $K_a = [H^+]$ است که درجه یونش آن برابر است.

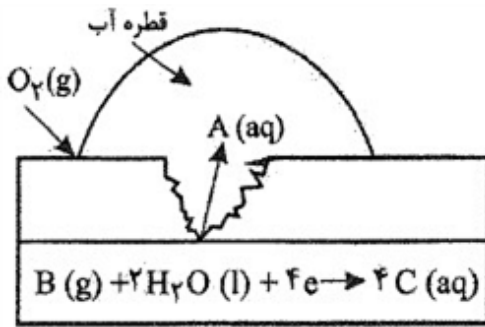
- ۱ $\frac{4}{3}$
- ۲ $\frac{1}{8}$
- ۳ $\frac{1}{2}$
- ۴ $\frac{1}{4}$

۱۳۹

در یک لیتر محلول صابون ($d = 1 \text{ g. mL}^{-1}$) غلظت یون سدیم به ۵۰ ppm رسیده است. جرم کل صابون ($\text{C}_{13}\text{H}_{25}\text{COONa}$) حل شده به تقریب چند گرم بوده است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

- ۱ / ۵ (۱) ۰ / ۷۵ (۲) ۱ (۳) ۱ / ۲۵ (۴)

تصویر مقابل، مربوط به یک قطعه آهن گالوانیزه خراشیده شده در هوای مرطوب است. A، B و C به ترتیب (از راست به چپ) کدام‌اند؟



- O^{2-}, H^+, Fe^{2+} (۴)
 O^{2-}, H^+, Zn^{2+} (۳)
 OH^-, O_2, Fe^{2+} (۲)
 OH^-, O_2, Zn^{2+} (۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱

$$\frac{(\bar{x}\sqrt{-1})\bar{x}\sqrt{-1}}{(\sqrt[2]{x+x+1})(x-1)} \lim_{1 \rightarrow x} = \frac{x - \bar{x}\sqrt{-1}}{\sqrt[3]{x-1}} \lim_{1 \rightarrow x}$$

$$\frac{(\sqrt[2]{x+x+1})(\bar{x}\sqrt{-1})}{\bar{x}\sqrt{-1}} \lim_{1 \rightarrow x} = \frac{(\sqrt[2]{x+x+1})(\bar{x}\sqrt{-1})(\bar{x}\sqrt{-1})}{(\sqrt[2]{x+x+1})(\bar{x}\sqrt{-1})(\bar{x}\sqrt{-1})} \lim_{1 \rightarrow x} =$$

$$\frac{1}{6} = \frac{1}{(3)(2)} =$$

$$\{(3, 1), (1-, 2), (2-, 4), (5, 3)\} = f$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲

$$\{(1, 3), (2, 5), (3, 2), (4, 1-)\} = g$$

$$\left. \begin{aligned} 2 &= (5)g = (3)(gof) \\ \{(1, 1), (4, 2), (2, 3)\} &= gof \Rightarrow (2-)g = (4)(gof) \\ 4 &= (1-)g = (2)(gof) \\ 1 &= (3)g = (1)(gof) \end{aligned} \right\} \text{تعریف نشده}$$

می‌دانیم که $(x)^{-1}(gof) = (x)^{-1}(og^{-1}f)$ و از طرفی دامنه تابع $(x)^{-1}(gof)$ همان برد تابع $(x)(gof)$ است،

$$\{4, 2, 1\} = {}_{1-}og^{-1}fD \quad \text{بنابراین:}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به اکیداً صعودی بودن تابع $f(x)$ و دامنه $x \leq 0$ آن، متوجه می‌شویم که برد آن

۳

نیز بازه $[\infty+, 1-]$ خواهد بود. حال داریم:

$$2 - \sqrt[2]{1 + \bar{x}\sqrt{-1}} = y \Rightarrow 2 - 1 + \bar{x}\sqrt[2]{2 + x} = y \Rightarrow 1 - \bar{x}\sqrt[2]{2 + x} = y$$

$$1 - \sqrt[2]{2 + y\sqrt{-1}} = \bar{x}\sqrt{-1} \Rightarrow \sqrt[2]{2 + y\sqrt{-1}} = 1 + \bar{x}\sqrt{-1} \Rightarrow 2 + y = \sqrt[2]{(1 + \bar{x}\sqrt{-1})^2} \Rightarrow$$

$$3 + \sqrt[2]{2 + y\sqrt{-1}} - y = x \xrightarrow{\text{توان } 2} 1 - \sqrt[2]{2 + y\sqrt{-1}} = \bar{x}\sqrt{-1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x+2+3}, (x \geq -1)$$

$$\text{دامنه } f(x) = f^{-1}(x)$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴

$$\left. \begin{aligned} \frac{\pi}{\gamma} + k\pi\gamma = x\delta \Rightarrow x - \frac{\pi}{\gamma} + k\pi\gamma = x\delta \\ \frac{\pi}{\gamma} - k\pi\gamma = x\delta \Rightarrow \left(x - \frac{\pi}{\gamma}\right) - k\pi\gamma = x\delta \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left(x - \frac{\pi}{\gamma}\right) \text{Cos} = x\text{Sin} = x\delta \text{Cos}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\pi}{12} + \frac{k\pi}{3} &= x \\ \frac{\pi}{8} - \frac{k\pi}{2} &= x \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

می‌دانیم برای رسم نمودار $y = f(2x)$ کافی است که نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را در $\frac{1}{2}$ ضرب کنیم. بنابراین در حالت عکس، برای به دست آوردن طول نقاط نمودار $y = f(x)$ ، کافی است که طول نقاط نمودار تابع $y = f(2x)$ در ۲ ضرب شوند:

$$[24, 16-] = (x)fD \xrightarrow{2x} [12, 8-] = (2x)fD$$

حال دامنه‌ی تابع $y = f(2-2x)$ را به دست می‌آوریم:

$$13 \geq x \geq 7- \Rightarrow 26 \geq 2x \geq 14-, \Rightarrow 24 \geq 2-2x \geq 16-$$

$$[13, 7-] = (2-2x)fD$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

به صورت زیر عمل می‌کنیم:

ها را قرینه نسبت به

$$\rightarrow (x-1)2f = y \quad \textcircled{1} \quad (x+1)2f = y$$

$x \rightarrow x$

واحد به راست ۱

انقباض عمودی

$$\rightarrow (x)2f = y \quad \textcircled{2} \quad (x)f = y \quad \textcircled{3}$$

$1-x \rightarrow x$

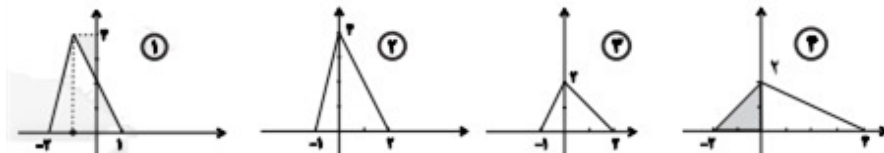
با ضرب $\frac{1}{2}$

انبساط افقی

\rightarrow

با ضرب ۲

$$\textcircled{4} \quad \left(x \frac{1}{2}\right) f = y$$



$$2 = \frac{2 \times 2}{2} = S$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به حضور زوج مرتب‌های $(1-a, 1)$ و $(6, 3)$ در تابع اکیداً نزولی f ، واضح است

$$17 < a \Rightarrow 6 < 1-a \quad \text{که:}$$

با توجه به حضور زوج مرتب‌های $(5, 2+a)$ و $(6, 3)$ در تابع اکیداً نزولی f ، واضح است که:

$$\text{II} \quad 1 < a \Rightarrow 3 < 2+a$$

حالا زوج‌های مرتب $(5, 2+a)$ و $(1-a, 1)$ را ببینید. با توجه به نامساوی‌های I و II در بالا، قطعاً $1 < 2+a$ است و

$$6 < a \Rightarrow 5 < 1-a \Rightarrow (2+a)f < (1)f \Rightarrow 2+a > 1 \quad \text{داریم:}$$

اشتراک این ناحیه با نواحی I و II برابر است با: $a < 7$ و $[a]$ می‌تواند مقادیر ۷، ۸ و ۹ و ... باشد، یعنی شامل شش عدد طبیعی ۱، ۲، ... و ۶ نیست.

$$D_f = [0, 4]$$

$$\downarrow$$

$$T = \frac{2\pi}{\pi} = 2 \Rightarrow x_{\max} = 2, y_{\max} = 2 \xrightarrow{\text{جاگذاری}} 2 = a + b \cos^{-1}(\pi) \Rightarrow a - b = 2 \quad (1)$$

$$\text{جاگذاری} \quad (0, 0) \rightarrow (0, 0) \Rightarrow b + a = 0 \Rightarrow (2) \quad \text{نقطه از منحنی}$$

$$\left(\frac{\pi}{2}\right) \cos 2 - 2 = (x)f \Rightarrow 2 - b, 2 = a \Rightarrow 2, 1$$

$$f\left(\frac{1}{3}\right) + f\left(\frac{2}{3}\right) = \left(2 - 2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right) + \left(2 - 2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right)$$

ناحیه سوم
ناحیه دوم

$$\uparrow \quad \quad \quad \uparrow$$

$$6 = 3 + 3 = \left(\left(\frac{1}{2}\right)2 - 2\right) + \left(\left(\frac{1}{2}\right)2 - 2\right) = \left(\frac{4}{3}\right)f + \left(\frac{8}{3}\right)f$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مخرج ریشه مضاعف دارد پس دلتای آن صفر است.

$$4 \pm a = 0 \Rightarrow 16 = 2a \Rightarrow 0 = (2)(2)4 - 2a \Rightarrow 0 = \Delta$$

به ازای $a = 4$ ریشه مضاعف مخرج $x = 1$ و به ازاء $a = -4$ ریشه مخرج $x = 1$ است.

$$2 < b \Rightarrow 0 < b + 2 \Rightarrow \infty + = \frac{b + 2}{+} \Rightarrow \infty + = \frac{b + x^2}{2 + x^4 + 2x^2} \lim_{x \rightarrow 1}$$

در این حالت $b + 3 = (1-) + b + 4 = c + b + a$ حداقل ۵ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\{(1-, 7), (4, 6), (3, 4), (2, 5), (1, 2)\} = 1^- f$$

$$\{(8, 7), (2, 6), (1, 4), (3, 5)\} = 1^- \text{gof}$$

$$\{4, 2\} = \text{برد } R \Rightarrow \{(4, 7), (2, 4), (2, 5)\} = \frac{g}{1^- \text{gof}}$$

$$\text{بردار حاصل ضرب اعضای متمایز } 8 = 4 \times 2 =$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تابع f اکیداً صعودی است.

$$x > x \text{ Log } + x \Rightarrow \hat{x} > \hat{x}(\text{Log } + x) \Rightarrow \hat{x} > (x)f \Rightarrow (\hat{x})f > ((x)f)f$$

$$(1, 0) \ni x \Rightarrow 0 > x \text{ Log } \Rightarrow$$

$$(x^y \sin - x^y \cos) \frac{1}{y} = x \cos x \sin \Rightarrow x^y \cos \frac{1}{y} = x^y \sin \frac{1}{y} + x \cos x \sin$$

$$\left(x^y - \frac{\pi}{y}\right) \cos = x^y \cos = x^y \sin \Rightarrow$$

$$\left. \begin{aligned} & \Rightarrow \frac{\pi}{y} + \frac{k\pi}{y} = x \Rightarrow x^y - \frac{\pi}{y} + k\pi y = x^y \\ & \otimes x^y + \frac{\pi}{y} - k\pi y = x^y \end{aligned} \right\}$$

راه حل دوم:

$$\left. \begin{aligned} & \sin 2x = \cos 2x \Rightarrow \tan(2x) = 1 \\ & -\pi \leq x \leq \pi \Rightarrow -2\pi \leq 2x \leq 2\pi \end{aligned} \right\} \text{ تعداد جواب } = 2 \times 2 = 4$$

دور ۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا تابع را ساده‌تر می‌کنیم تا ضریب x در داخل قدرمطلق برابر ۱ شود:

$$\left|\frac{1}{y} + x\right| = \left|\frac{1}{y} + x\right|^2 \times \frac{1}{y} = \left|\left(\frac{1}{y} + x\right)^2 \frac{1}{y}\right| = y$$

پس تابع |x| را به اندازه 1/y به چپ انتقال می‌دهیم سپس نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴

$$y(x \sin + 1) = (x^y \sin - 1) \Rightarrow y(x \sin + 1) = x^y \cos \Rightarrow \frac{x \sin + 1}{x \cos} = \frac{x \cos}{x \sin + 1}$$

$$\circ = x \sin^2 \Rightarrow x \sin + 1 = x \sin - 1 \Rightarrow (x \sin + 1)(x \sin + 1) = (x \sin + 1)(x \sin - 1) \Rightarrow$$

$$\pi = \circ - \pi = \text{اختلاف} \Rightarrow \pi k = x \Rightarrow \circ = x \sin \Rightarrow$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$1 + \sqrt{y} = \sqrt{x} \Rightarrow 1 - \sqrt{x} = \sqrt{y} \xrightarrow{1 \leq x} y(1 - \sqrt{x}) = y$$

$$y(1 + \sqrt{x}) = (x)^{1-f} = (x)g$$

$$9 = (4)g = ((1)g)g$$

$$m + x \frac{m}{\pi} = (x)f \Rightarrow \pi + x \frac{\pi}{m} = (x)^{1-f}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶

$$\pi = \frac{y\pi}{y^m} = \frac{x \frac{\pi}{m}}{x \frac{m}{\pi} - \infty \rightarrow x} \text{ Lim} = \frac{\pi + x \frac{\pi}{m}}{m + x \frac{m}{\pi} - \infty \rightarrow x} \text{ Lim} = \frac{(x)^{1-f}}{(x)^f} \text{ Lim} \Rightarrow$$

$$\frac{\pi}{\pi \sqrt{-}} = m \rightarrow \pi = y^m \Rightarrow$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷

$$y = a \Rightarrow \circ = (y^{-})^p \xrightarrow{1=n} a^p + {}^5x^p + {}^6x^p + {}^m x^p + {}^{1+m} x^p = (x)p$$

$$3y + {}^3x^p + {}^6x^p + {}^5x^p + {}^6x^p = (x)p$$

$$39 = (1)R = (1)p \xrightarrow{1=x} (x)R + (x)Q(3 - x^2 + y^2) = (x)p$$

$$44 + x^5 -$$

تنها گزینه‌ای که به ازای x = ۱ برابر ۳۹ میشود:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

نیمساز ناحیه چهارم $x = y$ است.

$$x = (x^-)f \Rightarrow x^- = (x)^{1-f}$$

$$1 \pm x = x \Rightarrow 1 = x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{2}{x} \Rightarrow x = \frac{2}{x} + x^-$$

دامنه $x > 0$ است پس $x^- = 1$ قابل قبول است.

$$1^- f \exists (1^-, 1) \Rightarrow f \exists (1, 1^-)$$

پس طول تقاطع $x = 1$ است.گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کافی است عرض محل برخورد f با وارون g^{-1} را به دست آوریم:

$$\begin{cases} 9 + x^2 = (x)^{1-g} \\ 1 \leq x, 3 - x^2 - x^2 = (x)f \end{cases} \Rightarrow 9 + x^2 = x \Rightarrow x^2 = 9 - x \Rightarrow y = \frac{9-x}{2} = (x)g$$

$$\left. \begin{aligned} y^2 = 9 + (x)^2 = y \Rightarrow \text{ق ق } x = 6 \\ y = x \Rightarrow 6 = x \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0 = 12 - x^2 - x^2 \Rightarrow 9 + x^2 = 3 - x^2 - x^2 \Rightarrow$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روش اول:

$$\frac{1}{f^-} = \frac{x^-}{(x^2)^- - x^2} = \frac{x^-}{x^2 \sqrt{f} - x^2} = \frac{x^- x^2 \sqrt{f} - x^2}{x^2 + x^2 \sqrt{f} - x^2} \lim_{\infty \rightarrow x} = \overline{(x + x^2 \sqrt{f} + x^2)} \lim_{\infty \rightarrow x}$$

روش دوم (با هم ارزی بی‌نهایت):

$$\frac{1}{f^-} = \frac{2}{\lambda} - x^2 - x^2 = \left(\left| \frac{1}{\lambda} + x \right| \sqrt{f} + x^2 \right) \lim_{\infty \rightarrow x} = \overline{(x + x^2 \sqrt{f} + x^2)} \lim_{\infty \rightarrow x}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{(x^2 + (\sqrt{x})^3)(2+x)}{(\sqrt{x} + 2)^6} \lim_{\lambda \rightarrow x} = \frac{(\lambda + x)(2+x)}{(\sqrt{x} + 2)^6} \lim_{\lambda \rightarrow x} = \frac{16 + x + x^2}{\sqrt{x}^6 + 12} \lim_{\lambda \rightarrow x}$$

$$12^- = \frac{(12)^6 - (4 + \sqrt{x}^3 - \sqrt{x}^3)(2 + \sqrt{x})(2+x)}{(\sqrt{x} + 2)^6} \lim_{\lambda \rightarrow x} =$$

روش دوم: هوییتال

$$12^- = \frac{6^-}{\frac{1}{2}} = \frac{6^-}{\left(\frac{1}{12}\right)^6} = \frac{10 + x^2}{\left(\frac{1}{\sqrt{x}^3}\right)^6} \lim_{\lambda \rightarrow x} \xrightarrow{HOP}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شروع صعودی به ازای $x < 0$ پس $0 < b$ بنابراین برای آنکه تابع ماکزیمم شود باید

$$\sin \left(\frac{\pi}{2} \right) = 1 \text{ باشد، در نتیجه } x = \frac{\pi}{6} \text{ است یعنی تابع از نقطه } \left(\sqrt{3}, \frac{\pi}{6} \right) \text{ می‌گذرد.}$$

$$b - \sqrt{3} = a \Rightarrow \sqrt{3} = b + a \Rightarrow \sqrt{3} = \left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \right) \sin b + a \Rightarrow \left(\sqrt{3}, \frac{\pi}{6} \right)$$

$$\frac{3}{2} = b - \frac{\sqrt{3}}{2} - a \Rightarrow \frac{3}{2} = \left(\frac{\pi}{3} + \pi \right) \sin b + a \Rightarrow \frac{3}{2} = (\pi) f$$

$$\sqrt{3} = b \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + 1 \right) \sqrt{3} = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + 1 \right) b \Rightarrow \frac{3}{2} + \sqrt{3} = b - \frac{\sqrt{3}}{2} + b \Rightarrow$$

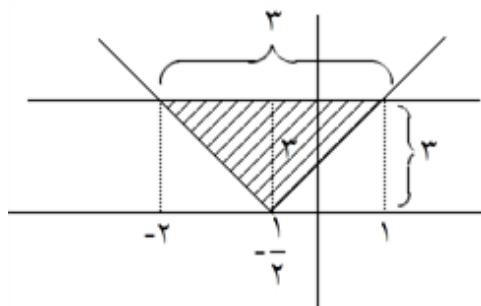
$$\{gD \ni (x)f / \rho \ni x\} = \text{gof } D \Rightarrow \begin{cases} \{1 \pm\} - R = \rho D \Rightarrow \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-1}} = (x)f \\ [1, \infty] = gD \Rightarrow \sqrt{x-x} = (x)g \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (1) \\ 1 \geq \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-1}} \geq 0 / 1 \neq x \end{array} \right\} =$$

$$\left. \begin{array}{l} (2) \quad 1 > x > 1- \Rightarrow 0 < \sqrt{x-1} \rightarrow 0 \leq \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-1}} \\ 0 > \sqrt{x-1} \Rightarrow 0 > \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-1}} \Rightarrow 0 \geq 1 - \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-1}} \Rightarrow 1 \geq \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-1}} \\ (3) \quad 0 = x \text{ یا } 1 < x \text{ یا } 1- > x \Rightarrow \end{array} \right\}$$

$$\{0\} = \text{gof } D \rightarrow (3) \cap (2) \cap (1)$$

$$\begin{aligned} |1+x^2| &= \sqrt{1+x^2} \cdot \sqrt{1+x^2} = 1+x^2 + \sqrt{1+x^2} \cdot \sqrt{1+x^2} = 1+(x+\sqrt{x})\sqrt{1+x^2} = ((x)f)g \\ 1=x &\Rightarrow 3=1+x^2 \\ 2-x &=x \Rightarrow 3-x=1+x^2 \Rightarrow 3=|1+x^2| \end{aligned}$$



$$5/4 = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 = S$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\infty}{\infty} = \frac{15 + nax}{15x + \sqrt{4x} - 3x} \quad \text{Lim}_{x \rightarrow \infty} = (x)f \quad \text{Lim}_{x \rightarrow \infty}$$

پس از هم‌ارزی جمله‌ی بزرگ‌تر برای رفع ابهام استفاده می‌کنیم.

$$1- = \frac{nax}{\Delta x} \quad \text{Lim}_{x \rightarrow \infty} = \frac{nax}{(2x-) - 3x} \quad \text{Lim}_{x \rightarrow \infty} = \frac{15 + nax}{|2x| - 3x} \quad \text{Lim}_{x \rightarrow \infty} = \frac{15 + nax}{\sqrt{4x} - 3x} \quad \text{Lim}_{x \rightarrow \infty}$$

چون مقدار حد، عددی مشخص است پس باید توان x در صورت و مخرج یکسان باشد یعنی $n=1$ و در نتیجه:

$$\Delta- = a \Rightarrow 1- = \frac{a}{\Delta}$$

$$\frac{0}{0} = \frac{15 + \Delta x-}{15x + \sqrt{4x} - 3x} \quad \text{Lim}_{x \rightarrow 3} = (x)f \quad \text{Lim}_{x \rightarrow 3}$$

از هوییتال کمک می‌گیریم:

$$\underline{\text{Hop}} \quad 6- = \frac{\Delta-}{15} = \frac{\Delta-}{39 - \Delta 4} = \frac{\Delta-}{18 - 3} = \frac{\Delta-}{15 + 24} = \frac{\Delta-}{45 + 36\sqrt{2}} = \frac{\Delta-}{15 + \Delta x} \quad \text{Lim}_{x \rightarrow 3}$$

$$1 = \frac{(n^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}}{(n^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}} \lim_{\omega \rightarrow n} = \frac{2 - 2x^{\frac{1}{2}}(n^{\frac{1}{2}})}{6 + 2x^{\frac{1}{2}}(n^{\frac{1}{2}})} \lim_{\omega \rightarrow n} = \frac{\frac{2}{n^{\frac{1}{2}}} - 2x^{\frac{1}{2}}}{\frac{2}{n^{\frac{1}{2}}}x^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{2}}x^{\frac{1}{2}}} \lim_{\omega \rightarrow n}$$

نکته: جواب‌های کلی معادله‌ی $a \sin = x \sin$ به صورت $a + \pi k^2 = x$ و $a - \pi(1 + 2k) = x$ است که $k \in Z$.

نکته: جواب‌های کلی معادله‌ی $a \cos = x \cos$ به صورت $a \pm \pi k^2 = x$ است که $k \in Z$.

نکته: $a \cos a \sin^2 = 2a \sin$

نکته: $a^2 \sin - a^2 \cos = 2a \cos$

سمت راست تساوی را به کمک اتحاد مزدوج ساده می‌کنیم، داریم:

$$\sin 2x = \underbrace{(\cos^2 x + \sin^2 x)}_1 \underbrace{(\cos^2 x - \sin^2 x)}_{\cos 2x}$$

$$0 = (1 - 2x \sin^2) 2x \cos \Rightarrow 2x \cos = 2x \cos 2x \sin^2$$

$$\frac{2\pi}{3}, \frac{\pi}{3} = x \rightarrow \frac{(\pi, 0) \ni x \pi}{3} \pm \pi k = x \Rightarrow \frac{\pi}{3} \pm \pi k^2 = 2x \Rightarrow 0 = 2x \cos$$

$$\frac{\pi}{12} = x \rightarrow \frac{(\pi, 0) \ni x \pi}{12} + \pi k = x \Rightarrow \frac{\pi}{6} + \pi k^2 = 2x$$

$$\frac{5\pi}{12} = x \rightarrow \frac{(\pi, 0) \ni x \pi}{12} + \pi k = x \Rightarrow \frac{\pi}{6} - \pi + \pi k^2 = 2x \Rightarrow \frac{1}{2} = 2x \sin$$

بنابراین اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ریشه برابر است با:

$$\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{12} = \frac{8\pi}{12} - \frac{\pi}{12} = \frac{7\pi}{12}$$

نکته: $1 - a^2 \cos^2 = 2a \cos$

ابتدا با استفاده از $a \cos$ مقدار $2a \cos$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{1}{3} = 1 - \frac{2}{3} = 1 - \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 x^2 = 1 - a^2 \cos^2 = 2a \cos$$

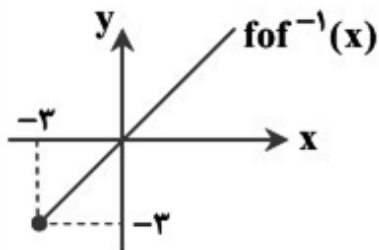
اکنون مقدار $4a \cos$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{2}{9} = 1 - \frac{2}{9} = 1 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 x^2 = 1 - (2a)^2 \cos^2 = (2a x^2) \cos = 4a \cos$$

نکته: در تابع وارون پذیر f داریم: ${}_{1-f}D = \mathcal{R}$, ${}_{1-f}D = \mathcal{D}$

راه حل اول: $(x)({}_{1-f}of)$, $\mathcal{D} \ni x$; $x = (x)(of({}_{1-f}))$

مطابق نکته، نمودار $(x)({}_{1-f}of)$ همان نمودار تابع خطی $x = y$ با دامنه تابع ${}_{1-f}$ است.



$$(\infty+, 3-] = {}_{1-f}D \Rightarrow (\infty+, 3-] = \mathcal{R} \Rightarrow 3 - \sqrt{2+x} = (x)f$$

راه حل دوم:

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک به یک مانند $(x)f$ ، در معادله $(x)f = y$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می‌کنیم، سپس با تبدیل y به x ، ضابطه $(x)_{1-f}$ را به دست می‌آوریم.

در تابع f ، می‌دانیم $[\infty+, 2-] = \mathcal{D}$ و $(\infty+, 3-] = \mathcal{R}$. حال ضابطه تابع ${}_{1-f}$ را به دست می‌آوریم:

$$2 - \sqrt{3+y} = x \Rightarrow 2+x = \sqrt{3+y} \Rightarrow \sqrt{2+x} = 3+y \Rightarrow 3 - \sqrt{2+x} = y$$

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

$$(\infty+, 2-] = {}_{1-f}\mathcal{R}, (\infty+, 3-] = {}_{1-f}\mathcal{D}$$

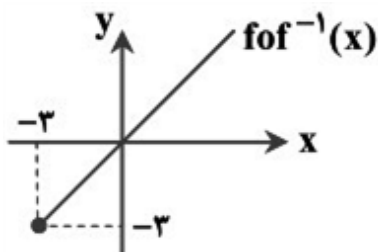
حال $(x)({}_{1-f}of)$ را به دست می‌آوریم:

$$(\infty+, 3-] = \left\{ (\infty+, 2-] \ni (2 - \sqrt{3+x}) / (\infty+, 3-] \ni x \right\} = \{ \mathcal{D} \ni (x)({}_{1-f}of) \} = {}_{1-f}of\mathcal{D}$$

$$3 - \sqrt{2+x} = 3 - 2 + 2 - \sqrt{3+x} = (2 - \sqrt{3+x})f = (x)({}_{1-f}of) = (x)({}_{1-f}of)$$

$$x = 3 - 3 + x \stackrel{\text{لا}}{\text{مطابق دامنه}} 3 - |3+x| =$$

بنابراین نمودار این تابع، خط $x = y$ با دامنه $(\infty+, 3-]$ است که به صورت زیر می‌باشد:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{52}{27} = \left(\frac{4}{9} + 1 \right) \left(\frac{2}{3} - \right)^2 = (\theta^r \tan + 1) \theta \tan^2 = \frac{\theta \sin^2}{\theta^3 \cos} = \frac{\theta \cos \theta \sin^2}{\theta^2 \cos} = \frac{2 \theta \sin}{\theta^2 \cos}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

نمودار مکان - زمان خط راست است، پس یک حرکت با سرعت ثابت داریم که سرعت لحظه‌ای متحرک در هر لحظه و سرعت متوسط آن در تمامی بازه‌های زمانی یکسان است.

$$\frac{m}{s} 12/5 = |av| \Rightarrow \frac{m}{s} 12/5 = \frac{100 - 0}{\lambda} = \frac{x \Delta}{t \Delta} v = av$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{m}{r_s} v_0 = a \Rightarrow \Delta t = a \\ \frac{m}{s} v_0 = v \\ m v_0 = x \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} v_0 + t v_0 + \frac{1}{2} a t^2 = x \\ x + t v_0 + \frac{1}{2} a t^2 = x \end{aligned} \right\}$$

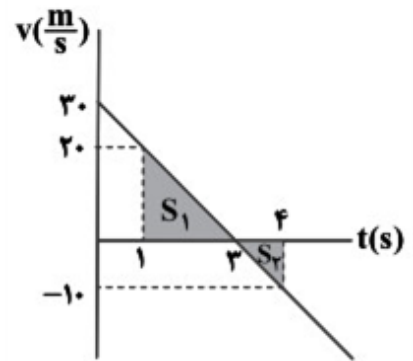
$$v_0 + t v_0 = v \Rightarrow v_0 + t a = v$$

نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم:

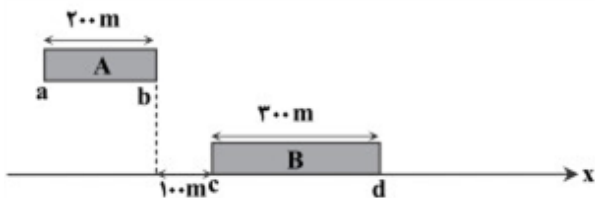
مساحت سطح زیر نمودار سرعت - زمان با رعایت علامت، برابر جابه‌جایی و مجموع تمام مساحت‌ها با علامت مثبت، برابر مسافت طی شده است.

$$m_1 \Delta = x \Rightarrow m_1 \Delta = \left(\frac{1 \times 1_0}{2} \right) - \left(\frac{2_0 \times 2}{2} \right) = {}_2 S - {}_1 S = x \Delta$$

$$m_2 \Delta = \frac{1 \times 1_0}{2} + \frac{2_0 \times 2}{2} = {}_2 S + {}_1 S = l$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۳



$$\frac{m}{s} v_0 = \frac{m_{1000}}{s_{3600}} \times 108 = \frac{\text{km}}{h} 108 = {}_A v$$

$$\frac{m}{s} v_0 = \frac{m_{1000}}{s_{3600}} \times 72 = \frac{\text{km}}{h} 72 = {}_B v$$

برای آنکه قطار A کاملاً از قطار B سبقت بگیرد، باید انتهای قطار A به ابتدای قطار B برسد:

$$600 + t v_0 = t v_0 \Rightarrow ({}_A x - {}_B x) + t_B v = t_A v \Rightarrow {}_B x + t_B v = {}_A x + t_A v \Rightarrow {}_B S = {}_A S$$

$$\text{min}_1 = s_60 = t \Rightarrow 600 = t_1 \Rightarrow$$

روش دوم: می‌توانستیم قطار B را ساکن فرض کنیم و قطار A با تندی به اندازه‌ی تفاضل تندی دو قطار به طرف آن در

حرکت باشد. برای سبقت کامل باید انتهای قطار A (a) از ابتدای قطار B (d) کاملاً عبور کند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{min}_1 = s_60 = t \Delta \Rightarrow t \Delta_{10} = 600 \Rightarrow t \Delta (20 - 30) = (300 + 100 + 200) \Rightarrow t v_{\text{نسبی}} = x \Delta$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون نمودار مکان - زمان به صورت خط راست است، حرکت هر دو متحرک با سرعت ثابت است. سرعت ثابت هر متحرک را می‌توان از شیب هر خط محاسبه نمود.

$$m_{16} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 1}{0 - 2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{m}{s} \lambda = \frac{0 - 1}{2 - 3} = \frac{x \Delta}{t \Delta} = A^V$$

$$\frac{m}{s} 4 = \frac{12 - 20 - 1}{3 - 0 - 3} = \frac{x \Delta}{t \Delta} = B^V$$

$$s \Delta = t \Rightarrow 20 + 16 - 0 \Rightarrow 20 + 4t = B^X \rightarrow B^X + t B^V = B^X$$

$$m_{24} = 16 - 40 = 16 - 5 \times 8 = A^X \Rightarrow 16 - t \lambda = A^X \Rightarrow A^X + t A^V = A^X$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار مکان - زمان ذره، حرکت ذره سرعت ثابت است.

$$\frac{m}{s} 2 = \frac{(4 - 0) - 1}{0 - 6} = \frac{x \Delta}{t \Delta} = a^V = v$$

$$4 - 12 = x \Rightarrow x + vt = x$$

$$m_{36} = 4 - (20 \times 2) = x \Rightarrow s 20 = t$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

شیب خط نمودار سرعت - زمان هر دو متحرک ثابت است، بنابراین حرکت هر دو متحرک شتاب ثابت است.

$$m_{15} = \frac{m}{s} 9 \frac{1}{5} = \frac{12}{5} = \frac{v \Delta}{t \Delta} = a^V = a \text{ و } v: A$$

$$m_{15} = \frac{m}{s} 9 \frac{1}{5} = \frac{10 - 12}{5} = \frac{v \Delta}{t \Delta} = a^V = a \text{ و } \frac{m}{s} 10 = v: B$$

$$\Delta + t_{10} + \frac{1}{5} t = B^X \text{ و } \Delta + \frac{1}{5} t = A^X \Rightarrow x + t \cdot v + \frac{1}{5} t a = A^X$$

$$\left| t_{10} - \frac{1}{5} t \frac{\Delta}{5} \right| = |B^X - A^X| = \text{فاصله دو متحرک}$$

$$m_{30} = \left| 60 - 36 \times \frac{\Delta}{5} \right| = |B^X - A^X| \Rightarrow s 6 = t$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{m}{s} 10 = a \Rightarrow a \lambda_0 = (10 + 30)(10 - 30) \Rightarrow (45 - 15) \times 20 = 20 - 30 \Rightarrow x \Delta a 2 = \frac{2}{1} v - \frac{2}{2} v$$

$$\frac{m}{s} 20 = v \Rightarrow v + 10 \times 3 = 10 \Rightarrow v + ta = v$$

$$s 2 = t \Rightarrow 20 - t_{10} = 50 \Rightarrow v + ta = v$$

مسافت طی شده روی خط راست، برابر مجموع بزرگی جابه‌جایی‌های متحرک قبل و بعد از تغییر جهت است.

$$m \cdot 12 = \frac{m}{s} \cdot 30 - \frac{m}{s} \cdot 6 = a \rightarrow 12 + 30 - 6 = x$$

$$s \cdot 5 = t \rightarrow 30 - t6 = v \Rightarrow v + ta = v$$

متحرک در $t = 5$ تغییر جهت داده است. بنابراین مسافت طی شده در بازه‌ی $(0, 5)$ برابر مجموع اندازه‌ی جابه‌جایی‌های متحرک در بازه‌های $(0, 5)$ و $(5, 10)$ است.

$$m \cdot 15 = 75 + 75 = |x_5 - x_0| + |x_{10} - x_5| = l$$

$$\frac{m}{s} \cdot 15 = \frac{150}{10} = \frac{l}{t\Delta} = av^S$$

راه حل دوم:

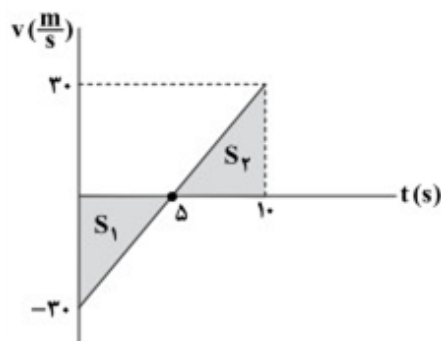
مسافت طی شده در یک حرکت برابر مجموع سطح‌های محصور به نمودار سرعت و محور زمان است.

$$30 - T6 = V \Rightarrow V + Ta = v$$

با رسم نمودار $T - V$ و محاسبه‌ی سطح محصور بین نمودار و محور زمان داریم:

$$m \cdot 15 = 75 \times 2 = 150 = S_1 + S_2 = l$$

$$\frac{m}{s} \cdot 15 = \frac{150}{10} = \frac{l}{t\Delta} = av^S$$



با توجه به آنکه شتاب حرکت جسم A مثبت است، حرکت کندشونده A در مدتی انجام می‌شود که سرعت آن منفی است.

$$t^2 - 12 = t \Rightarrow \frac{t-6}{t} = \frac{4}{8} \Rightarrow \text{تشابه دو مثلث هاشور خورده}$$

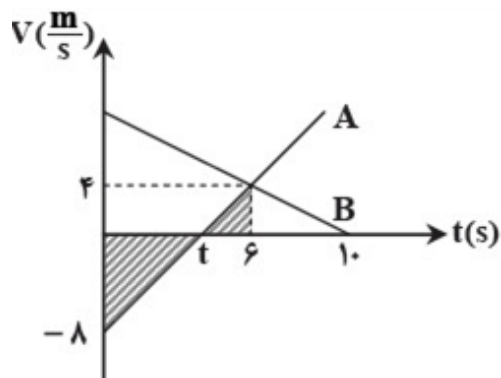
$$5^2 = t \Rightarrow 12 = t^2 \Rightarrow$$

$$\frac{m}{s} - 1 = \frac{4-}{6-10} = B^a \text{ شیب نمودار سرعت - زمان}$$

$$B_0 V + 10 \times 1 = 0 \Rightarrow V + at = V: \text{ برای متحرک}$$

$$\frac{m}{s} - 10 = B_0 V \Rightarrow$$

$$m^2 = 4 \times 10 + 2 \times 4 \times \frac{1}{v} = t_{B_0} V + 2 \times \frac{1}{v} = B \times \Delta$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

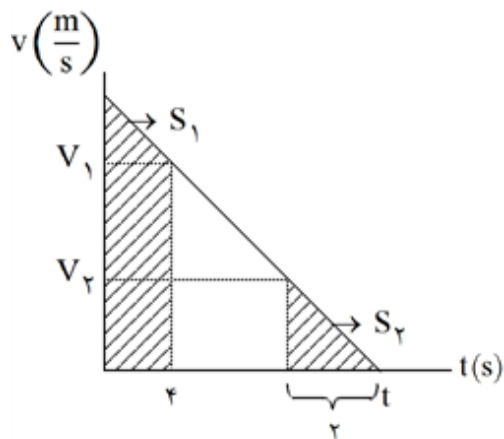
$$5^2 = t \xrightarrow{\text{ریشه}} 8 - t^2 = \frac{dx}{dt} = V$$

در $5^2 = t$ جهت حرکت عوض می‌شود.

$$m^2 = |4 - 40| + (16 -)avs = |(4)x - (10)x| + |(0)x - (4)x| = d$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار در بازه‌ی زمانی t تا 12 حرکت تندشونده است چون V و a هر دو مثبت و هم‌علامت هستند (اندازه‌ی V در حال افزایش است)، بنابراین سرعت متوسط در این بازه را به دست می‌آوریم.

$$\frac{m}{s} = \frac{(t-12) \times 18 \times \frac{1}{v}}{(t-12)} = V \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{x\Delta}{t\Delta} = V \\ x\Delta = \text{مساحت زیر نمودار} = (t-12) \times 18 \times \frac{1}{v} \end{array} \right.$$



$$(1) v_1 t_1 = v_1 t_2 - v_2 t_2 \Rightarrow \frac{v_1 t_1}{t_1} = \frac{v_1 t_2 - v_2 t_2}{t_1}$$

$$v_1 S_1 = v_1 S_2$$

$$(2) v_2 t_2 = v_1 t_2 + v_2 t_2 \Rightarrow \frac{v_2 t_2}{t_2} = \frac{v_1 t_2 + v_2 t_2}{t_2}$$

$$\frac{m}{s} t_1 = v_1 t_1 \Rightarrow v_1 t_1 = 40 \Rightarrow (2) + (1)$$

$$\frac{m}{s} t_2 = \frac{v_1 t_2 - v_2 t_2}{t_2} = a$$

$$\frac{m}{s} t_2 = \frac{240}{\lambda} = t_2 \text{ تندی در لحظه } t_2$$

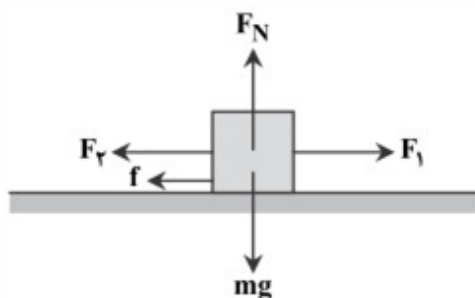
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$420 = 12x \Rightarrow 360 = v_1 x - 12x \Rightarrow m 360 = x \Delta \Rightarrow 360 = \frac{x \Delta}{12} = t_2 \text{ تا } 12 = t_2$$

$$\frac{1}{3} = \frac{60}{180} = \frac{v_1 - x \Delta}{12 - 12x \Delta} = \frac{v_1 - 0}{12 - 12V}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در راستای قائم نیروی خالص وارد بر وزنه صفر است:



$$\rightarrow M \dot{\omega} = N F \Rightarrow 0 = mg - N F \text{ سطح عمودی نیروی عمودی سطح}$$

$$N 90 = 0.6 \times 150 = N F \mu = \mu_{\max} s f$$

$$\text{جسم ساکن است} \Rightarrow N 90 > N 75 = 25 - 100 = v F - 1 F$$

در راستای افقی نیروی خالص وارد بر جسم صفر است:

$$N 75 = s f \Rightarrow 0 = s f - v F - 1 F$$

$$N 75 \sqrt{75} = \sqrt{v^2 75 + v^2 150} = \sqrt{s^2 f + N^2 F^2} = R$$

$${}^2 \left(\frac{{}_e R}{h + {}_e R} \right) = \frac{\frac{m_e M}{{}^2(h + {}_e R)} G}{{}^2 \frac{m_e M}{e R} G} = \frac{{}^2 W}{{}_1 W}$$

چون با افزایش فاصله جسم از مرکز زمین، وزن کم می‌شود، پس ۳۶ درصد تغییر وزن، به صورت کاهش خواهد بود.

یعنی ${}^2 W = {}_1 W \frac{36}{100} - {}_1 W$ است.

$${}^2 \left(\frac{{}_e R}{h + {}_e R} \right) = 0.64 \Rightarrow \left(\frac{{}_e R}{h + {}_e R} \right) = \frac{{}_1 W \frac{36}{100} - {}_1 W}{{}_1 W}$$

$$\text{km } 1600 = 6400 \times \frac{1}{F} = h \Rightarrow 0.8 = \frac{{}_e R}{h + {}_e R} \Rightarrow$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قانون سوم نیوتون نیروهای کنش و واکنش، هم‌اندازه و خلاف جهت هم بر دو جسم

وارد می‌شوند:

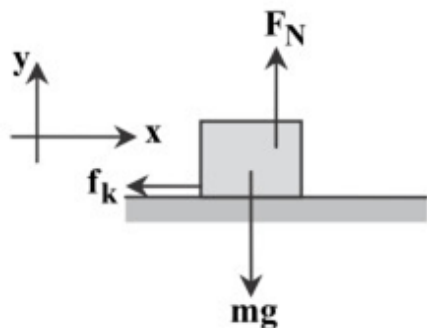
$$\vec{i} (N 100-) = \vec{{}_1,1} F \Rightarrow \vec{{}_2,1} F - = \vec{{}_1,1} F \Rightarrow \vec{i} (100N+) = \vec{{}_2} i \times 50 = \vec{{}_2} a \quad \vec{{}_2} m = \vec{{}_1,1} F$$

$$\vec{i} \left(\frac{m}{s} 1- \right) = \vec{{}_1} a \Rightarrow \vec{{}_1} a (kg 100) = \vec{i} (100N-) \Rightarrow \vec{{}_1} a \quad \vec{{}_1} m = \vec{{}_1,1} F$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{m}{s} 2/5 - = a \Rightarrow 0.8 \times a \times 2 = 4 - 0 \Rightarrow a \Delta x 2 = \frac{2}{1} v - \frac{2}{2} v$$

از لحظه‌ای که جعبه را رها می‌کنیم نیروهای وارد بر آن، مطابق شکل است.



$$0 = gm - {}_N F \Rightarrow 0 = (y)_{net} F$$

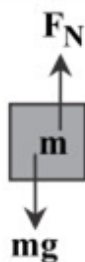
$$am = {}_N F \mu - \Rightarrow am = {}_k f - \Rightarrow am = (x)_{net} F$$

$$\frac{1}{F} = \mu \Rightarrow \mu 100 = \frac{5}{2} - \Rightarrow g \mu - = a \Rightarrow am = mg \mu - \Rightarrow$$

توجه کنید که جرم جعبه در محاسبه‌ی فوق نقشی ندارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

طبق قانون سوم نیوتون، اندازه‌ی نیرویی که جعبه به کف آسانسور وارد می‌کند، برابر است با اندازه‌ی نیرویی که کف آسانسور به جعبه وارد می‌کند. نیروهای وارد بر جعبه مطابق شکل است. چون حرکت جسم کندشونده است، شتاب و سرعت آن در خلاف جهت هم هستند. یعنی جهت شتاب و در نتیجه نیروی خالص به طرف بالا است.



$$N110 = NF \Rightarrow 1 \times 10 = 100 - NF \Rightarrow am = gm - NF \Rightarrow AM = \text{net}F$$

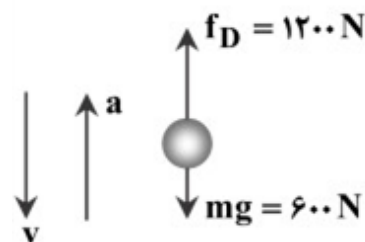
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

پس از باز شدن چتر، در ابتدا برابری نیروها رو به بالا و جهت حرکت رو به پایین است و حرکت کندشونده است، پس: $a > v$

مقاومت هوا تابع تندی جسم است، چون تندی چتر باز پس از باز کردن چتر کاهش می‌یابد. مقاومت هوا نیز کاهش می‌یابد، بنابراین طبق قانون دوم نیوتون بزرگی شتاب کاهش می‌یابد.

$$\frac{df}{m} - g = a \Rightarrow am = df - gm$$

پس از مدتی اندازه‌ی مقاومت هوا برابر وزن چتر باز و چتر می‌شود و تندی چتر باز ثابت می‌ماند. (تندی حدی)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{V \frac{3}{10}} = \sqrt[3]{2} V &\Rightarrow \sqrt[3]{V m \frac{1}{2} \times \frac{9}{100}} = \sqrt[3]{2} V m \frac{1}{2} \Rightarrow \sqrt[3]{K \frac{91}{100}} - \sqrt[3]{K} = \sqrt[3]{2} K \\ \sqrt[3]{P \frac{3}{10}} = \sqrt[3]{2} P &\Rightarrow \sqrt[3]{m V \frac{3}{10}} = \sqrt[3]{2} m V \Rightarrow \\ \sqrt[3]{P_0 / 7} = \sqrt[3]{2} P - \sqrt[3]{P_0 / 3} &= \sqrt[3]{2} P - \sqrt[3]{P} = P \Delta \end{aligned}$$

تکانه جسم ۷۰٪ کاهش یافته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جرم جسم به شتاب گرانشی ربطی ندارد و رابطه‌ی شتاب گرانشی، $\frac{eM}{r^2} = G$ است که در آن

$h + eR = r_0 eM$ جرم زمین است.

$$\frac{1}{16} = \left(\frac{eR}{r_0 eR} \right) = \sqrt[2]{\left(\frac{eR}{h + eR} \right)} = \frac{g}{g} \Rightarrow \frac{M}{r_0 (h + eR)} G = \frac{g}{g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$mg = s f \Rightarrow \circ = mg - s f \Rightarrow \circ = y F \Sigma$$

با زیاد شدن F مقدار N زیاد می‌شود اما $s f$ زیاد نمی‌شود، زیرا $s f$ به اندازه‌ای وارد می‌شود که $\circ = y F \Sigma$ باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۳

$$\frac{\bar{L}}{L} \sqrt{\quad} = \frac{1}{\bar{v}} \Rightarrow \frac{\bar{L}}{L} \sqrt{\quad} = \frac{T}{\bar{L}} \Rightarrow \frac{\bar{L}}{g} \sqrt{2\pi} = T$$

$$L \frac{1}{F} = L$$

پس طول آونگ باید $\frac{1}{4}$ برابر گردد، یعنی ۷۵ درصد باید طول آونگ را کاهش دهیم.

$$j\lambda = \frac{16}{100} \times 100 \times \frac{1}{\bar{v}} = 2KA \frac{1}{\bar{v}} = E$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۴

$$j\bar{v} = \epsilon - \lambda = u - E = K$$

$$\frac{m}{s} \bar{v} = v \Rightarrow \bar{v} = v \Rightarrow \bar{v} \times 1 \times \frac{1}{\bar{v}} = v \Rightarrow \bar{v} m v \frac{1}{\bar{v}} = K$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۵

$$\frac{\pi}{\bar{v}} = \bar{v} \omega t \rightarrow \bar{v} \omega t \cos = \frac{\pi}{\bar{v}} \cos \rightarrow \bar{v} \omega t \cos \theta = \frac{\pi}{\bar{v}} \Rightarrow \omega t \cos \theta = x$$

$$\frac{\Delta \pi}{\bar{v}} = \bar{v} \omega t \rightarrow \bar{v} \omega t \cos = \frac{\Delta \pi}{\bar{v}} \cos \rightarrow \bar{v} \omega t \cos \theta = \frac{\Delta \pi}{\bar{v}}$$
 با توجه به شکل

$$\left(\frac{\text{rad}}{s}\right) \frac{\pi}{\bar{v}} = \omega \rightarrow \frac{\pi}{\bar{v}} = (\bar{v} t - \bar{v} t) \omega \rightarrow \frac{\pi}{\bar{v}} - \frac{\Delta \pi}{\bar{v}} = \bar{v} \omega t - \bar{v} \omega t$$

$$\frac{m}{\bar{v} s} \epsilon / 1 = \bar{v} \left(\frac{\pi}{\bar{v}}\right) (\bar{v}^{-1} \times \pi) = \bar{v} A \omega = \left| \max S \right|$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۶

$$\omega t \cos \theta = x$$

$$\circ / \bar{v} \omega \cos = \frac{\pi}{\bar{v}} \cos \rightarrow (\circ / \bar{v} \omega) \cos = \frac{1}{\bar{v}} \Rightarrow (\circ / \bar{v} \omega) \cos 30^\circ = \frac{1}{\bar{v}}$$
 با توجه به شکل: ۱۵-

$$\left(\frac{\text{rad}}{s}\right) \frac{\pi}{\bar{v}} = \omega \rightarrow \frac{\pi}{\bar{v}} = \circ / \bar{v} \omega$$

$$\left(\frac{m}{s}\right) \bar{v} \pi = \frac{\pi}{\bar{v}} \times \circ / \bar{v} = A \omega = \max V$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون هر یک ثانیه یک بار به میله ضربه وارد می‌شود دوره وارد شدن ضربه و نیرو $s_1 = T$ است. بنابراین، دروه هر کدام از آونگ‌ها s_1 باشد، با ضربات وارده به میله، آن آونگ، در حالت تشدید قرار گرفته و با بیشترین دامنه نوسان خواهد کرد.

بنابراین، با استفاده از رابطه $T = \frac{L}{g} \sqrt{\pi^2}$ طول آونگی که دوره آن s_1 است را می‌یابیم:

$$cm25 = L \Rightarrow m \frac{1}{f} = L \Rightarrow \bar{L} \sqrt{g} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{\bar{L}}{g} \sqrt{g} \times \sqrt{g} \times \pi^2 = 1 \xrightarrow{\frac{s_1 = T}{\bar{g} = \pi}} \frac{\bar{L}}{g} \sqrt{\pi^2} = T$$

بنابراین، آونگ‌های ۱ و ۳ با طول $cm25$ ، در اثر پدیده تشدید، با بیشترین دامنه، نوسان خواهند کرد. دقت کنید، جرم آونگ در دوره تناوب آن تأثیری ندارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق معادله مکان - زمان نوسانگر داریم:

$$s \frac{1}{s_0} = T \Rightarrow \frac{\pi^2}{T} = \pi^2 \Rightarrow \frac{\pi^2}{T} = \omega, \pi t^2 \cos \frac{\pi}{s_0} = x$$

$$s^2 = 40 \times \frac{1}{s_0} = 40 \times T$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی دما زیاد می‌شود طول و در نتیجه، زمان تناوب افزایش می‌یابد و آونگ عقب می‌افتد.

$$69/1 = \nu /$$

$$3T/1 = \nu T \Rightarrow 3/1 = 69/1 \sqrt{g} = \nu T \Rightarrow \frac{\sqrt{g}}{1} \sqrt{g} = \frac{\nu T}{1}$$

پس دوره‌ی آونگ ۳۰ درصد زیاد می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگری با هم برابر باشند، اندازه‌ی آن‌ها برابر با نصف انرژی مکانیکی (انرژی کل) نوسانگر خواهد بود، یعنی:

$$\frac{E}{\nu} = U = K$$

در حالت برابر بودن انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگر، اندازه‌ی بعد حرکت برابر خواهد بود با:

$$A \frac{\bar{\nu} \sqrt{g}}{\nu} = \max^x \frac{\bar{\nu} \sqrt{g}}{\nu} = x$$

$$A \omega \frac{\bar{\nu} \sqrt{g}}{\nu} = \max^v \frac{\bar{\nu} \sqrt{g}}{\nu} = v$$

و تندی نوسانگر نیز برابر خواهد بود با:

با استفاده از روابط فوق می‌توان نوشت:

$$(\nu \pi t) \cos \frac{\pi}{s_0} = x \rightarrow A \omega \frac{\bar{\nu} \sqrt{g}}{\nu} = v$$

$$\left(\frac{\text{rad}}{s} \right) \nu \pi = \omega, \frac{\pi}{s_0} = \frac{\pi}{m} = A$$

$$\frac{cm}{s} \bar{\nu} \sqrt{g} = v \rightarrow \left(\frac{cm}{s} \right) \pi \bar{\nu} \sqrt{g} = \left(\frac{m}{s} \right) \pi \bar{\nu} \sqrt{g} = \nu \pi \times \frac{\pi}{s_0} = \nu \pi \times \frac{\pi}{m} = \nu \pi \times \frac{\pi}{m} = v$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به ترتیب عبارت‌های د و الف در رابطه با مراحل آغاز و طویل شدن در فرایند رونویسی صحیح می‌باشند.

ب) در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای آدنین و تیمین‌دار برقرار می‌شود. دقت کنید تشکیل پیوندهای هیدروژنی، خودبه‌خودی است و نیاز به حضور آنزیم ندارد. در طی رونویسی، هرگز پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار برقرار نمی‌شود. (یوراسیل، جایگزین تیمین در رنا است.) ج) دقت کنید که فرایند رونویسی با آنزیم رنابسپاراز شروع می‌شود نه دنابسپاراز. دنابسپاراز مربوط به فرایند همانندسازی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پروکاریوت‌ها که شامل همهٔ باکتری‌ها می‌شوند، مولکول وراثتی یک مولکول دناى حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود دارند.

گزینه ۲: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود دارند. در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود. با توجه به این عبارت‌ها نتیجه می‌گیریم که جاندارى که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد، پروکاریوت است.

گزینه ۳: در یوکاریوت‌ها مقدار زیادی دنا در چندین فام‌تن قرار دارد. پروکاریوت‌ها علاوه بر دناى اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دناى دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. با توجه به این عبارت‌ها نتیجه می‌گیریم که هم یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها می‌توانند بیش‌تر از یک DNA در یاخته داشته باشند. در پروکاریوت‌ها DNA به غشای یاخته متصل است و در سیتوپلاسم قرار دارد ولی در یوکاریوت‌ها DNA در غشای هسته محصور شده است.

گزینه ۴: در پروکاریوت‌ها که شامل همهٔ باکتری‌ها می‌شوند، مولکول وراثتی یک مولکول دناى حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. در پروکاریوت‌ها علاوه بر دناى اصلی ممکن است مولکول‌های از دناى دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. بنابراین پروکاریوت می‌تواند یک DNA یا بیش‌تر داشته باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عامل بیماری سینه‌پهلوی نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشد. در دناى این جاندار، نوکلئوتیدهای دارای بازهای سیتوزین و گوانین بیشترین تعداد پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتید دارای باز آلای گوانین، دارای سه حلقهٔ آلای در ساختار خود می‌باشد. یکی مربوط به قند و دو حلقه مربوط به باز آلای.

گزینه ۲: نوکلئوتیدهایی که در ساختار دنا شرکت می‌کنند، دارای قند دئوکسی‌ریبوز هستند. نوکلئوتیدهایی که در ساختار رناتن شرکت می‌کنند دارای قند ریبوز می‌باشند.

گزینه ۴: در باکتری‌ها، دنا از نوع حلقوی می‌باشد. در این نوع مولکول‌های دنا، همهٔ نوکلئوتیدها از طریق پیوند اشتراکی به دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. با وجود این نیروها پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ممکن است یک ساختار صفحه‌ای بین دو ساختار مارپیچی قرار گرفته باشد.

گزینه ۲: ساختار صفحه‌ای همانند ساختار مارپیچی، بخشی از ساختار دوم است و نمی‌تواند مبنای تشکیل هم قرار گیرد.

گزینه ۴: ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است. با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و این‌که محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد، پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند.

گزینه ۱: نقص در آنزیم رنابسپاراز باکتری پوشینه‌دار می‌تواند باعث شود که رنای سالمی از روی دنا ساخته نشود. در نتیجه آنزیم‌های دخیل در ساخت پوشینه به درستی ساخته نشوند و در نتیجه پوشینه ساخته نشود و مقاومت از بین برود. در رابطه با بخش دوم بدانید که باکتری بدون پوشینه وقتی پوشینه‌دار می‌شود که ماده ژنتیک یا ژن(های) مؤثر در ساخت پوشینه را دریافت کند و قرار گرفتن در محیط حاوی پوشینه، سبب پوشینه‌دار شدن آن نمی‌شود. پس این گزینه غلط است.

گزینه ۲: آنزیم لپیاز در تجزیه دنا و رنا و پلی‌ساکارید نقشی ندارد.

گزینه ۳: توضیح بخش اول در گزینه ۱ عنوان شده است و در مورد بخش دوم، اگر باکتری بدون پوشینه در محیط حاوی ژن(های) سازنده پوشینه قرار بگیرد (مثل محیط حاوی عصاره یاخته‌ای باکتری پوشینه‌دار مرده) با دریافت این ژن(های) مؤثر در ساخت پوشینه به دست می‌آورد و مقاوم می‌شود. پس این گزینه صحیح است.

گزینه ۴: دقت کنید که در میان‌یاخته هر یاخته‌ای تعداد زیادی نوکلئوتید آزاد وجود دارد که دارای سه فسفات هستند. دریافت این نوکلئوتیدها نمی‌تواند سبب پوشینه‌دار شدن باکتری بدون پوشینه شود. پس این گزینه نادرست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دقت کنید بخش‌های حلقه‌مانند، همان بخش‌های میانه‌ای هستند که در دنا قرار دارند و هیچ بخش مکملی در مولکول رنا ندارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در جایگاه P در مرحله پایان ترجمه، آنزیمی پیوند بین رشته پلی‌پپتیدی و tRNA را هیدرولیز می‌کند یعنی مولکول آب مصرف می‌گردد.

اما در مرحله آغاز آمینواسید tRNA جدا نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در جایگاه A رناتن در مرحله طویل شدن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

گزینه ۲: تولید آب در مرحله طویل شدن در جایگاه A صورت می‌پذیرد نه P.

گزینه ۳: در جایگاه A در مرحله طویل شدن مصرف آب صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افزایش دما باعث تغییر شکل آنزیم می‌شود و آن را به صورت غیرقابل برگشت غیرفعال می‌کند. اما غیرفعال شدن آنزیم به علت کاهش دما، برخلاف افزایش دما برگشت‌پذیر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تغییر pH (افزایش یا کاهش آن) سبب تغییر شکل آنزیم می‌شود.

(۲) دقت کنید که پیش‌ماده توسط آنزیم مصرف می‌شود نه تولید.

(۴) افزایش غلظت پیش‌ماده تا حدی می‌تواند سرعت واکنش را بالا ببرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این که شکل، یک ژن یوکاریوت را نشان می‌دهد، چندین عدد RNA پلی‌مراز از یک نوع در حال رونویسی هستند. RNAهای سمت راست بلندتر از RNAهای سمت چپ هستند، پس از نظر تعداد نوکلئوتیدها، RNAهای سمت راست تعداد نوکلئوتید بیش‌تری دارند، بنابراین جهت رونویسی از چپ به راست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب شماره عبارتند از: (۱) رشته‌ی الگوی دنا، (۲) رشته‌ی رمزگذار دنا، (۳) آنزیم رنابسپاراز و (۴) رنای در حال ساخت. از بین گزینه‌ها فقط عبارت موجود در گزینه‌ی «۴» جمله را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: آنزیم رنابسپاراز درون میان‌یاخته ساخته می‌شود و پس از آن با عبور از منافذ موجود در پوشش هسته، وارد هسته می‌شود. رنای ساخته شده نیز می‌تواند پس از تکمیل ساخت، از همین طریق از هسته خارج شود.

گزینه‌ی «۲»: رشته‌ی الگو در این ژن می‌تواند الگویی برای ساخت آنزیم رنابسپاراز باشد.

گزینه‌ی «۳»: در هنگام تقسیم یاخته که پوشش هسته ناپدید می‌شود، دناى هسته‌ای در تماس مستقیم با سیتوپلاسم قرار می‌گیرد.

گزینه‌ی «۴»: در هنگام همانندسازی، هر دو رشته‌ی دنا الگویی برای ساخت رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ درست: زاده حاصل از زنبور نر می‌تواند ملکه باشند. ملکه زیستا و زایا است و توانایی میوز دارد. کراسینگ‌اور در مرحله پروفاز یک زمانی که کروموزوم‌های همتا تشکیل تتراد می‌دهند رخ می‌دهد.

گزینه ۱ نادرست: درون لوله گرده یاخته زایشی با میتوز اسپرم تولید می‌کند (نه میوز).

گزینه ۳ نادرست: اووسیتی که از تخمدان رها می‌شود ثانویه است و توانایی کراسینگ‌اور ندارد.

گزینه ۴ نادرست: در آنافاز یک رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند، کراسینگ‌اور در پروفاز یک رخ می‌دهد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: آنزیمی که توانایی تشکیل و تخریب پیوند فسفودی‌استر را دارد، دنابسپاراز است. در جهش‌های دگرمعنا، به علت وجود رابطه مکملی بین بازها، تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشته دنا، نوکلئوتید مقابل آن را در رشته دیگر تغییر می‌دهد. به همین دلیل فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز نقش مؤثری در کاهش جهش‌های دگرمعنا خواهد داشت.

گزینه‌های نادرست: جهش تغییر در چارچوب خواندن ناشی از حذف یا اضافه شدن یک یا چند نوکلئوتید به رشته و مولکول دنا است که دنابسپاراز در کاهش این نوع جهش نمی‌تواند نقشی داشته باشد. ناهنجاری‌های عددی و ساختاری فامتن‌ها هم ناشی از تقسیمات میتوزی و میوزی یاخته‌ها هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بیشترین فراوانی با توجه به نمودار مربوط به ژنوتیپ‌هایی است که سه ال بارز و سه ال نهفته دارند که در این صورت ۷ نوع ژنوتیپ وجود دارد.

در این بین ژنوتیپی که در دو جایگاه ژنی ناخالص یا در یک جایگاه ژنی خود خالص باشد وجود ندارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد ب درست است. چون صورت سؤال گفته است هر زن و مرد سالم پس سه حالت وجود دارد، با توجه به این سؤال باید تولد فرزند موردنظر در هر سه حالت ممکن شود. که در این سؤال فقط مورد ب یعنی فرزندی با ژنوتیپ AA در هر سه حالت ممکن است.

حالت اول: هر دو والد سالم باشند: AA×AA

حالت دوم: یک والد سالم خالص و والد دیگر سالم ناخالص باشد: AA×AS

حالت سوم: هر دو والد سالم ناخالص باشند: AS×AS

گزینه درست: پیدایش گیاه تتراپلوئیدی ($4n$) گل مغربی که بر اثر خطای میوزی ایجاد شده است، اگر خودلقاحی انجام دهد، یا در نزدیکی آن گیاه تتراپلوئید مشابه دیگری وجود داشته باشد و لقاح انجام دهند، یاخته تخم ($4n$) خواهد بود و گیاهی که از رویش دانه این گیاه به وجود آید، گیاهی با $8n$ نمود جدید است. (گونه‌زایی)

گزینه‌های نادرست: آمیزش‌های تصادفی، فراوانی نسبی ژن‌نمودها را تغییر می‌دهد. انتخاب طبیعی فراوانی افراد سازگار با محیط را افزایش می‌دهد. انتخاب طبیعی، دگره ایجاد نمی‌کند، جهش با افزودن دگره جدید، خزانه ژنی را غنی‌تر می‌کند. در مطالعه و بررسی بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، در مناطق مالاریا خیز مشاهده شد که شرایط نامساعد محیط (مناطق که مالاریا شایع است) سبب افزایش فراوانی دگره (S^{Hb}) عامل بیماری داسی‌شکل شدن گلبول‌های قرمز شده است. (S^{Hb}).

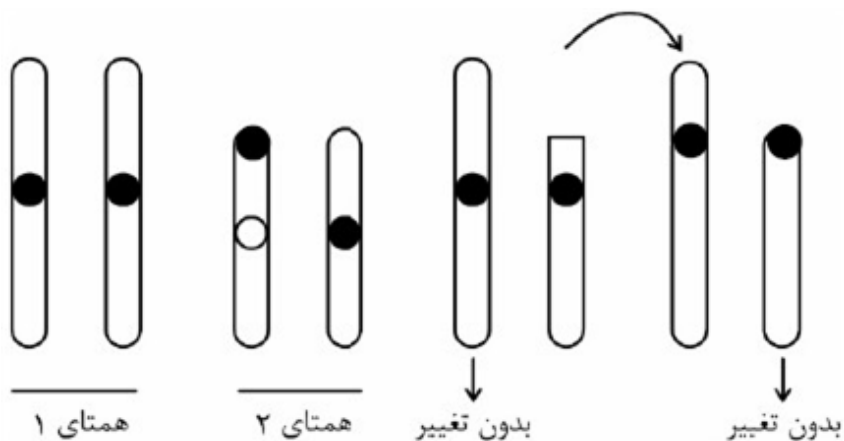
مورد الف درست: در حضور گلوکز مهارکننده تغییر می‌کند و به اپراتور متصل می‌شود.

مورد ب درست: در حضور مالتوز رنابسپاراز به راه‌انداز و فعال‌کننده متصل می‌شود.

مورد ج درست: با قطع مالتوز، فعال‌کننده تغییر می‌کند و از جایگاه خود جدا می‌شود.

مورد د درست: در حضور لاکتوز پروتئین مهارکننده تغییر می‌کند و رنابسپاراز از روی اپراتور عبور می‌کند.

گزینه‌های درست: در جهش حذف، قطعه‌ای از یک کروموزوم حذف و تجزیه می‌شود و یا در جابه‌جایی یک‌طرفه، قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهم‌تای خود منتقل می‌شود. بنابراین تغییری در فام‌تن هم‌تای آن ایجاد نمی‌شود.



گزینه‌های نادرست: در ناهنجاری واژگونی، جهت قرارگیری قسمتی از فام‌تن معکوس می‌شود. تغییری در طول آن ایجاد نمی‌شود. زمانی که قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن هم‌تای منتقل می‌شود، ترکیبی از دو ناهنجاری حذف (در یکی از فام‌تن‌ها) و ناهنجاری مضاعف‌شدگی (در فام‌تن هم‌تای) رخ می‌دهد. از تغییرات ساختاری فام‌تن‌ها، تبادل قطعه بین فامینک‌های هم‌تای یک جفت فام‌تن است که منجر به ناهنجاری نمی‌شود. ولی می‌تواند دگره‌های بارز و نهفته را میان فامینک‌های فام‌تن‌های هم‌تای، جابه‌جا کند که نوترکیبی یا چلیپایی شدن نام دارد.

گزینه درست: در رانش دگره‌ای ممکن است به دلیل اتفاقی تصادفی، بخشی از ژنوتیپ و دگره‌ها از بین روند. ولی در آمیزش غیرتصادفی با اینکه می‌توان افزایش ژنوتیپ را مشاهده کرد اما تنوع و فراوانی دگره‌ها ثابت است.

گزینه‌های نادرست: در آمیزش غیرتصادفی دگره جدیدی ایجاد نمی‌شود تا سبب غنی شدن خزانه ژنی یک جمعیت شود. کراسینگ‌اور فقط در یاخته‌هایی با توانایی انجام تقسیم میوز قابل رؤیت است. زنبور حاصل از بکرزایی (زنبور نر) هاپلوئید است. در شارش ژنی ممکن است فردی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت کرده و دگره‌های جدیدی را به آن جمعیت اضافه کند.

گزینه درست: وقتی نوکلئوتید دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن در محیطی با نوکلئوتید دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن قرار گرفته و دو دور همانندسازی حفاظتی انجام می‌دهد، دو نوار در لوله تشکیل می‌شود که یکی در ابتدای لوله و دیگری در انتهای لوله قرار می‌گیرد. نوار موجود در انتهای لوله ضخامت بیشتری نسبت به نوار دیگر دارد. گزینه‌های نادرست: با توجه به توضیحات سؤال، قبل از شروع به همانندسازی، یک نوار در ابتدای لوله قرار دارد. پس از یک دور همانندسازی حفاظتی، اولین نوار جدید در انتهای لوله ایجاد می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت ضخامت نوار انتهای لوله زیاد یا کم می‌شود. پس از یک دور همانندسازی از نوع نیمه‌حفاظتی فقط یک نوار در وسط لوله ایجاد می‌شود. در طی همانندسازی غیرحفاظتی فقط یک نوار در وسط لوله قرار می‌گیرد.

جهش‌های جانیشینی باعث تغییر رنا می‌شوند ولی ممکن است مثل جهش خاموش روی پروتئین بی‌تأثیر باشند. (۲) جهش‌های جانیشینی روی تعداد نوکلئوتیدهای ژن بی‌تأثیراند. (۳) هم جهش حذف و هم جهش بی‌معنا می‌توانند طول پلی‌پپتید را تغییر دهند. (۴) جهش خاموش روی پلی‌پپتید بی‌تأثیر است.

عاملی که باعث شبیه شدن خزانه‌ی ژنی دو جمعیت می‌شود، شارش ژنی است و در اغلب موارد، تعادل ژنی را در جمعیت‌ها برهم می‌زند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) اشاره به انتخاب طبیعی دارد که روی تغییر جمعیت موثر است نه تغییر فرد! (۲) اشاره به جهش دارد که با افزایش تنوع، بقای جمعیت را افزایش می‌دهد. (۴) به رانش اشاره دارد.

همه‌ی موارد منطبق برخط کتاب درسی بوده و صحیح‌اند. در مورد (د) می‌توان اشاره کرد مقایسه گونه‌ها را می‌توان در تراز ژنگان هم انجام داد. در ژنگان‌شناسی مقایسه‌ای، ژنگان گونه‌های مختلف با یک‌دیگر مقایسه می‌شود. از این مقایسه، اطلاعات ارزشمندی به دست می‌آید. مثلاً این‌که کدام ژن‌ها در بین گونه‌ها مشترک‌اند (لذا پروتئین‌های مشابه‌ای تولید می‌کنند) و کدام ژن‌ها ویژگی‌های خاص یک گونه را باعث می‌شوند.

توقف شارش ژن برای گونه‌زایی دگرمیهنی صادق است اما برای گونه‌زایی هم میهنی صدق نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۲) برای هر دو نوع گونه‌زایی صحیح است. (۳) رانش فقط زمانی صدق می‌کند که در گونه‌زایی دگرمیهنی جمعیت جداشده کوچک باشد. (۴) انتخاب طبیعی باعث تغییر فرد نمی‌شود.

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
فقط مورد (د) صحیح است.
الف) برای پسر هموفیل صادق نیست چون از مادر ژن بیماری دریافت می‌کند.
ب) برای گروه خونی Dd صادق نیست.
ج) برای تولد فرزندی با گروه خونی O از والدینی با گروه خونی یکسان ناخالص A صحیح نیست.
د) اگر بیماری بارز باشد فرزند خالص ولی والدین ناخالص باشند.

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
اگر بافت خورش BB باشد در کیسه رویانی یاخته‌ی دوهسته‌ای BB خواهد بود که پس از لقاح با اسپرم A یا B تشکیل درون دانه‌ای BBB یا ABB یا BAB ممکن خواهد بود.

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
همه‌ی موارد صحیح‌اند:
الف) این فرد بر روی فام‌تن ۹ خود دگره‌ی نهفته‌ی i دارد.
ب) به دلیل داشتن بیماری هموفیلی روی فام‌تن X خود دگره‌ی h دارد.
ج) به دلیل داشتن گروه خونی Rh^+ روی فام‌تن شماره‌ی ۱ خود، دگره D دارد.
د) در فرد دارای گروه خونی O، روی غشای گویچه‌ی قرمز کربوهیدرات گروه خونی وجود ندارد ولی کربوهیدرات‌های دیگر وجود دارد.
گویچه‌های قرمز از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشا می‌گیرند.

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
موارد (الف) و (ب) صحیح هستند.
الف) محصول هر دو آنزیم رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی خطی است.
ب) رنای در حال ساخت برخلاف دنای در حال ساخت از رشته‌ی الگو جدا می‌شود.
ج) واحد سازنده‌ی این آنزیم‌ها آمینواسید است.
د) پیرایش توسط رنابسپاراز انجام نمی‌شود.

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
فقط مورد (الف) صحیح است.
الف) مثال این گزینه عوامل رونویسی‌اند.
ب) عامل بیماری سلیاک پروتئین گلوتن است که در گندم و جو ساخته می‌شود ولی سوال اشاره به یاخته‌های انسان دارد.
ج) پروتئین خارج شده از شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر، به سطحی از دستگاه گلژی وارد می‌شود که از غشای یاخته دورتر است.
د) برای آنزیم‌هایی که از یاخته‌های کشنده طبیعی یا T کشنده برای مرگ برنامه‌ریزی شده ترشح می‌شوند صادق نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

هم فعال کننده که به مالتوز متصل می‌شود و هم مهارکننده که به لاکتوز اتصال می‌یابد سبب روشن شدن ژن‌های تجزیه کننده‌ی این قندها توسط رنابسپاراز می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) نه مهارکننده و نه فعال کننده هیچکدام به راه‌انداز متصل نمی‌شوند.
 (۳) انواعی از رنابسپاراز نادرست است زیرا باکتری‌های یک نوع رنابسپاراز دارند.
 (۴) راه‌انداز توالی ویژه‌ای از دنا است که در خارج از ژن قرار دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

برای اولین رنای ناقل که در جایگاه P مستقر می‌شود صادق نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۲) بعضی دیگر که ارتباط مکملی برقرار نمی‌کنند جایگاه A رناتن را ترک می‌کنند.
 (۳) جدا شدن آمینواسید از رنای ناقل خود چه در مرحله‌ی طویل شدن و چه در مرحله‌ی پایان، در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.
 (۴) در مرحله‌ی طویل شدن، هر $tRNA$ که به جایگاه A رناتن وارد می‌شود، می‌تواند به دو یا چند آمینواسید متصل باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فقط مورد (ج) صادق است.
 الف) می‌تواند برای همه‌ی مراحل جریان اطلاعات از دنا به پروتئین صادق باشد.
 ب) تنظیم پس از رونویسی است.
 ج) این تنظیم در سطح فام‌تنی است.
 د) خمیدگی دنا می‌تواند دور هیستون‌ها باشد که نوعی تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است. همچنین خمیدگی می‌تواند در حین رونویسی توسط توالی افزاینده و عوامل رونویسی هم رخ دهد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) صحیح است.
 الف) این مورد ویژگی همه‌ی آنزیم‌ها است نه فقط بعضی آنزیم‌ها!
 ب) بعضی آنزیم‌ها در واکنش‌های برون یاخته‌ای شرکت دارند.
 ج) بعضی آنزیم‌ها مثل دنابسپاراز در بیش از یک واکنش شرکت دارند.
 د) اگر دما پایین باشد صادق نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

آنزیم‌ها واکنش‌های غیرممکن را ممکن نمی‌سازند فقط واکنش‌های انجام شدنی را سرعت می‌بخشند.
 تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای رنای آنزیمی صادق است.
 (۲) برای پمپ سدیم پتاسیم صحیح است.
 (۳) منظور یون‌های فلزی یا کوآنزیم‌ها هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

فقط مورد (ج) نادرست است.
 مولکول‌های حامل اطلاعات وراثتی شامل رنا و دنا است. موادر (الف)، (ب) و (د) فقط برای دنا صادق است اما مورد (ج) هم برای رنا و هم برای دنا صدق می‌کند.

آندوسپرم aaBBCC، تغذیه کننده‌ی رویان aabbCC است. این رویان با داشتن ۴ دگره‌ی بارز می‌تواند رخ نمود شبیه ذرت AABBcc داشته باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بیماری‌های ذکرشده در فصل ۳ کتاب درسی زیست‌شناسی ۳: هموفیلی (وابسته به جنس نهفته) - فنیل کتونوری (غیروابسته به جنس نهفته)

هموفیلی

والدین: $\frac{H}{xy} \times \frac{Hh}{xx}$

(پسر متفاوت با ژن نمود پدر) $\frac{HH}{xx}$ $\frac{Hh}{xx}$ $\frac{H}{xy}$ $\frac{h}{xy}$ نسل اول

فنیل کتونوری

والدین $Aa \times Aa$:

(می‌تواند پسر باشد و متفاوت از ژن نمود پدر) aa $2Aa$ AA :

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عامل پوشینه‌دار شدن باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (جاندار مورد مطالعه ایوری) دنا است و دنا‌ی اصلی باکتری‌ها از نوع حلقوی است. در دنا‌ی حلقوی، هر گروه فسفات از دو سمت خود با مولکول‌های قند پیوند فسفودی‌استری دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طی همانندسازی هر دو رشته الگو و جدید از جنس دنا هستند پس نوکلئوتیدهای هر دو رشته از یک نوع و دارای قند ۵ کربنه دئوکسی‌ریبوز هستند، لذا در همانندسازی ۴ نوع نوکلئوتید وجود دارد، برخلاف رونویسی که رشته الگو دنا و رشته جدید رنا است که قند ۵ کربنه نوکلئوتیدهایشان تفاوت دارد. پس در رونویسی ۴ نوع نوکلئوتید دئوکسی‌ریبوزدار دنا و ۴ نوع نوکلئوتید ریبوزدار رنا وجود دارد. (یعنی مجموعاً ۸ نوع نوکلئوتید)

(۲) جاندار مورد مطالعه گریفیت باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است که می‌تواند علاوه بر دنا‌ی حلقوی اصلی، دنا‌ی فرعی حلقوی دیسک هم داشته باشد. پس در این صورت احتمال دارد بیش از ۲ نوع جایگاه آغاز همانندسازی نیز داشته باشد. (۳) دنا‌ی تمام یاخته‌های زنده، چه پروکاریوت و چه یوکاریوت، در ساختار خود پروتئین دارند ولی پروتئین هیستون فقط مختص دنا‌ی یوکاریوت‌ها است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمام زاده‌های حاصل از بکرزایی در زنبورعسل، نر هستند و حاصل تقسیم تخمک هستند. پس همه دنا‌های خود (هم‌هسته‌ای و هم راکیزه‌ای) را فقط از یک والد، آن هم والد ماده، دریافت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رخ نمود حدواسط زمانی بروز می‌کند که یک فرد، دو دگره متفاوت از والدین دریافت کند.

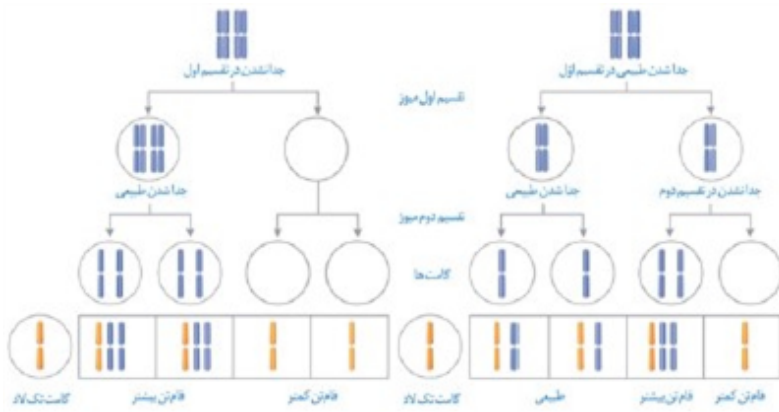
(۳) ساختار چهارتاییه فقط در تقسیم کاستمان ایجاد می‌شود و زنبورعسل نر نمی‌تواند کاستمان کند.

(۴) یاخته‌های تک‌لاد، فاقد جهش مضاعف‌شدگی هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گیاه ۳ن، قطعاً حاصل لقاح گامت دولاد با گامت تک‌لاد بوده و نازا می‌باشد. سایر گزینه‌ها منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
با توجه به طرح زیر گزینه‌ی ۲ صحیح است:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

فعال کننده در حالت طبیعی به ژن متصل نمی‌شود بلکه به توالی تنظیمی خود در خارج از ژن اتصال می‌یابد لذا این پدیده نمی‌تواند از پیامدهای جهش باشد ولی سایر موارد از پیامدهای جهش‌اند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به ژن‌نمود فرد (BODd) که دگره‌های B و D را از مادر و O و d را از پدر دریافت می‌کند از طرفی این دگره‌ها روی فامتن‌های ۱ و ۹ قرار دارند پیدایش گامتی با دگره‌های i و D نشانه آرایش تترادی در متافاز ۱ و گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها است. برای نوترکیبی نیاز است که این دگره‌ها روی یک جفت فامتن هم‌تا باشند و کراسینگ‌اور رخ دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

همه‌ی گزینه‌ها نادرست‌اند:

(الف) شاید اثر خنثی داشته باشد.

(ب) برای دوپار (دیمر) تیمین یا جهش‌های عددی درست نیست.

(ج) جهش تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را گویند. ماده وراثتی می‌تواند دنا یا رنا باشد مثل جهش در ویروس RNA (HIV) که در کتاب درسی با آن آشنا خواهید شد.

(د) جهش شاید به دلیل خطا در همانندسازی باشد!

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

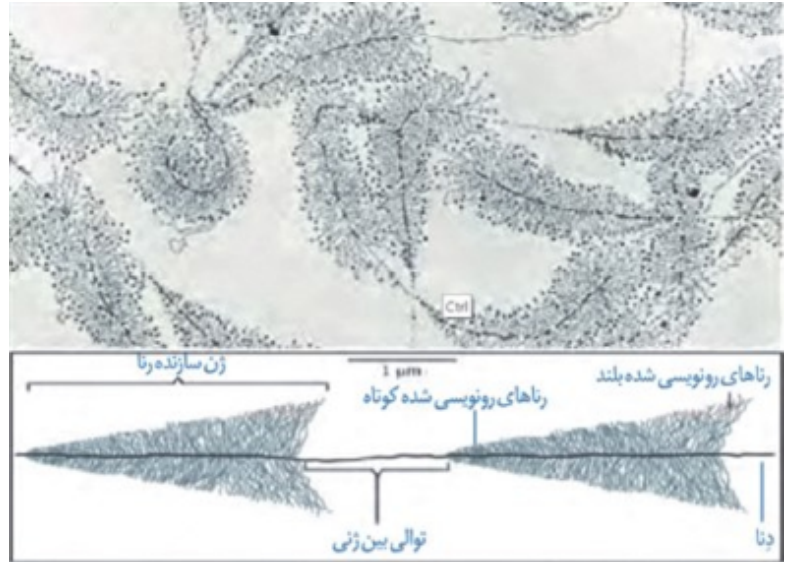
با توجه شکل مقابل صحیح است:

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) اگر رنای پیک یوکاریوت باشد، پس از ترجمه تجمع رناتی می‌تواند رخ دهد.

(۳) در جایگاه A هم می‌تواند باشد.

(۴) از نظر باز پیریمیدینی می‌توانند متفاوت باشد چون به جای باز T باز U وجود دارد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

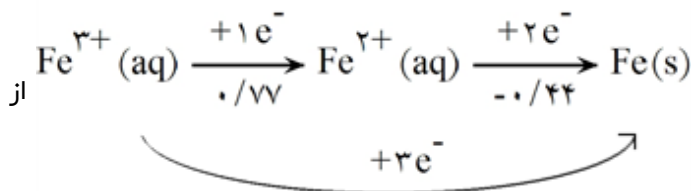
صورت سؤال اشاره به فرآیند ترجمه دارد و به غیر از مورد (ب) سایر گزینه‌ها صحیح‌اند:

(الف) از ۶۴ روزه، سه‌رمزه پایان‌اند و هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند.

(ب) برای پروتئین‌هایی که وارد هسته یا راکیزه می‌شوند صادق نیست.

(ج) مطابق با خط کتاب درسی است.

(د) منظور مواد اولیه مصرفی، آمینواسیدها است که برای پروتئین‌سازی ۲۰ نوع‌اند.



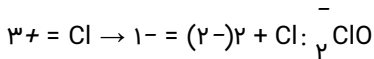
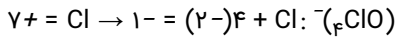
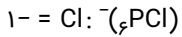
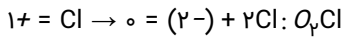
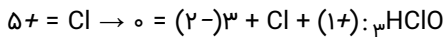
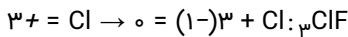
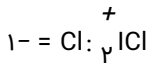
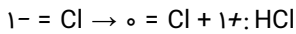
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به ترتیب تبدیل مقابل

رابطه زیر برای محاسبه $\frac{+3\text{Fe}}{\text{Fe}}^\circ E$ استفاده می‌کنیم.

$$\frac{\left(\text{تعداد کلد الکترون های مبادله شده} \times \frac{+2\text{Fe}}{\text{Fe}}^\circ E \right) + \left(\text{تعداد کلد الکترون های مبادله شده} \times \frac{+3\text{Fe}}{+2\text{Fe}}^\circ E \right)}{\text{تعداد کلد الکترون های مبادله شده}} = \frac{+3\text{Fe}}{\text{Fe}}^\circ E$$

$$\frac{11\%}{3} = \frac{88\% - 77\%}{3} = \frac{(2 \times 44\%) + (1 \times 77\%)}{3} = \frac{+3\text{Fe}}{\text{Fe}}^\circ E \Rightarrow 0.36\% = \approx 70.4\%$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش کلر در گونه‌ها به صورت زیر است:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط عبارتهای اول و دوم نادرست هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارات دوم و پنجم درست است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست است؛ زیرا جنس کاتد و آنود در فرآیند هال از گرافیت است.

ب) نادرست است؛ زیرا مانند فرآیند آبکاری این فرآیند نیز به کمک جریان برق انجام می‌شود؛ چو هر دو در یک سلول الکترولیتی انجام می‌پذیرند.

پ) درست است. فرآورده‌های آن آلومینیوم و CO هستند که کربن در آن عدد اکسایش +۴ دارد.

ت) نادرست است؛ زیرا تولید قوطی‌های آلومینیومی از قوطی‌های کهنه به ۷۰٪ از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی در فرآیند هال نیاز دارد.

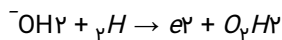
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

جمله اول نادرست است؛ زیرا اگر به جای این‌که فلز M را به عنوان آنود استفاده کنیم، از پلاتین استفاده کنیم، یون‌های

M^{2+} دیگر در آنود تولید نمی‌شوند و یون‌های M^{2+} موجود در محلول الکترولیت تنها در نیم‌واکنش کاهش در سطح تیغه $X (M^{2+} + e^- \rightarrow M)$ مصرف می‌شوند، بنابراین غلظت این یون‌ها دیگر ثابت نبوده و با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

جمله چهارم درست است؛ در آبکاری با فلز M، قدرت اکسندگی M^{2+} باید بیشتر از مولکول‌های آب باشد تا M^{2+} در نیم‌واکنش شرکت کند، نه مولکول‌های آب.

اگر مولکول‌های آب کاهش یابند، به جای فلز M، گاز هیدروژن در اطراف کاتد تولید می‌شود:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به E° اکسیژن در محیط خنثی (۷۴٪) و محیط اسیدی (۱۲۳٪)، می‌توان فلزها را از نظر اکسایش به سه دسته تقسیم کرد.

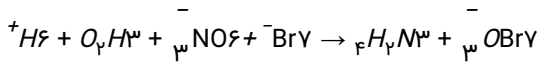
انواع فلزها از نظر اکسایش:

(۱) $E^\circ > ۷۴\%$ ← در محیط خنثی اکسید می‌شود ← مثل روی و منیزیم

(۲) $۷۴\% > E^\circ > ۱۲۳\%$ ← در محیط اسیدی اکسید می‌شود ← مثل نقره

(۳) $E^\circ < ۱۲۳\%$ ← اکسید نمی‌شود ← مثل طلا

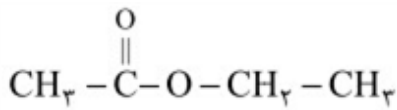
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$4 - = 2 \rightarrow 0 = 4 - 8 + 2 \rightarrow 0 = 2O_2 + 2H_2$$

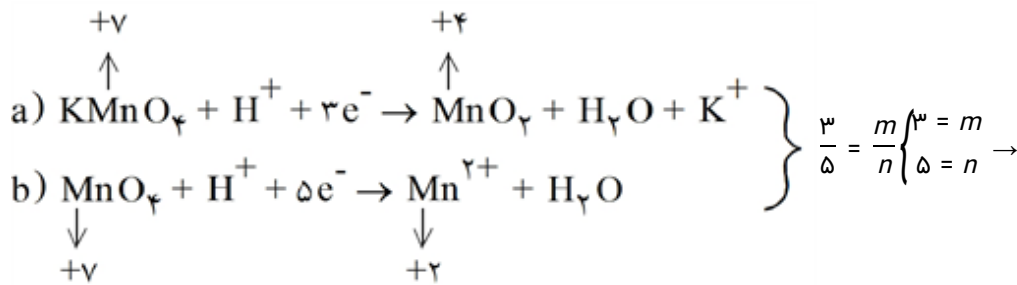
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

و یا با توجه به ساختار لوویس:

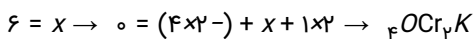
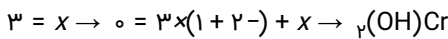


عدد اکسایش -۳ - ۱ - ۳ + ۳

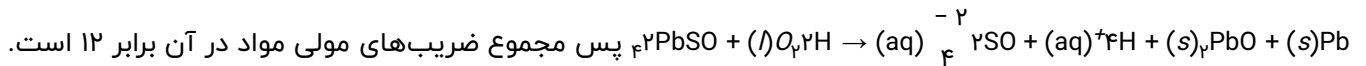
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده، واکنش چنین است:



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ ، عدد اکسایش هیچ کدام از اتم‌های شرکت‌کننده در

واکنش تغییر نکرده است از این رو، این واکنش جزو واکنش‌های اکسایش - کاهش نمی‌باشد.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. آرایش لایه‌ی آخر $3p^2 4s^2$ یعنی گروه ۱۵ یا (VA) که در بالاترین ظرفیت آن همان شماره

گروه آن است یعنی ۵

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. گاز هیدروژن با فشار ۱ atm از روی تیغه‌ی پلاتینی عبور می‌کند و وارد محلولی از اسید

(H_2O) با مولاریته‌ی یک (PH = ۰) می‌شود.

۱۲۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد ت درست است. بررسی موارد:

مورد (آ): درجه‌ی یونش اسیدها، برخلاف ثابت یونش آن‌ها به غلظت اسید وابسته است.

مورد (ب): اغلب اسیدها و بازهای شناخته شده ضعیف هستند.

مورد (پ): باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است در حالی که باران معمولی حاوی کربنیک اسید است.

مورد (ت): چون جرم‌ها و حجم محلول‌ها برابر است، غلظت اسید دارای جرم مولی کمتر بیش‌تر است و در صورت انحلال، غلظت یون هیدرونیوم را بیش‌تر افزایش می‌دهد و در نهایت pH آن کم‌تر خواهد بود.

$$M \text{ Log } - = \left[{}^+H \right] \text{ Log } - = \text{pH} \downarrow \frac{(m \text{ اسید})}{V \times \text{جرم مولی}} \text{ Log } - =$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ثابت تعادل فقط وابسته به دما است. ۱۲۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حجم گاز ۲۰ تولید شده نصف گاز ۲H است. همچنین ۲۰ در برقکافت آب در آند تولید و در ۱۲۳

کاتد سلول سوختی مصرف می‌شود.

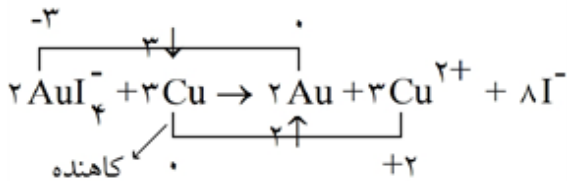
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۴

مورد الف: صحیح - چون شوینده غیرصابونی قوی‌تر است.

مورد ب: نادرست $H_2C_8O_8 = 68 \neq 70$

مورد پ: صحیح است.

مورد ت: ۴ مول صابون تولید می‌شود. ترکیب (۳) سه مول و ترکیب (۴) یک مول صابون ایجاد می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مورد اول: $E^{\circ} \text{ کاتد} - E^{\circ} \text{ آند} < 0$ ۱۲۵e تعداد = $3 \times 2e = 6e$ $(Cu^{2+}/Cu)^{\circ}E$ کمتر است پس کاهنده و آند است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد دوم نادرست است. ۱۲۶

در واکنش کاتدی (کاهش ۲۰)، هیدروکسید تولید می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و ت درست هستند. ۱۲۷

مورد ب: مولکول دارای دو حلقه بنزنی (شش کربن) می‌شود.

مورد پ: ۳، ۶ - دی اتیل - ۴ - متیل نونان دارای چهارده کربن می‌باشد ولی مولکول داده شده دارای ۱۵ کربن است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۱۲۸

$$2^{-10} \times 2 = a \Rightarrow a \times 2 \% = 3^{-10} \times 4 \Rightarrow a \times M = \left[{}^+H \right]$$

$$2 \% = a \%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، با توجه به سه برابر شدن حجم محلول، مقدار تغییر pH برابر $\text{Log } 3 = 0.48$ است.

۱۲۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

۱۳۰

$$0.67\% = 100 \times \frac{10^{-6}}{0.015} = 100 \times \frac{[H^+]}{[HA]} = \% a$$



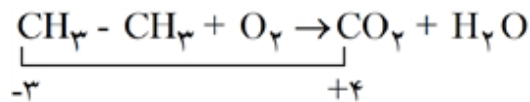
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

۱۳۱

$$9.5\% = 100 \times \frac{23}{390} = \text{درصد جرمی Na}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

۱۳۲



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، عدد اکسایش هریک از این دو اتم کربن برابر صفر است.

۱۳۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، با پیشرفت واکنش از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

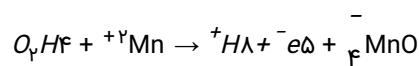
۱۳۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا از انحلال هر مول از آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

۱۳۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

۱۳۶

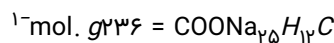


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چربی مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر است و مولکول‌های صابون در آب به صورت سوسپانسیون نیستند.

۱۳۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: $\frac{a[H^+]}{a-1} = \frac{{}^2Ma}{a-1} = {}_aK$ ؛ که اگر $a = 5$ باشد رابطه بالا تبدیل به $[H^+] = {}_aK$ می‌شود.

۱۳۸



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

۱۳۹

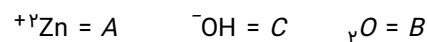
۲۳gNa	صابون ۲۳۶g
۰/۰۵gNa	x

$$g\% = x \Rightarrow \text{صابون}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۴۰

نیم‌واکنش کاتدی $(g)_2O + (l)_2H_2 + e \rightarrow (aq)_2OH$



چون E روی نسبت به E آهن منفی‌تر است، پس هنگام خراش در سطح آهن گالوانیزه فلز روی اکسید می‌شود و آهن محافظت می‌شود.

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴