



آزمون ۷ از ۱۵



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم – مرحله پنجم (۱۴۰۳/۱۰/۲۸)

علوم تجربی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضی

۱. گزینه ۳ درست است.

چون ترکیب دو تابع خطی است، پس هر دوی آن‌ها خطی است.

$$f(x) = ax + b \Rightarrow g(x) = x - (ax + b) = (1-a)x - b$$

$$g(f(x)) = 2(1-x) \Rightarrow g(ax+b) = 2(1-x)$$

$$\Rightarrow (1-a)(ax+b) - b = a(1-a)x + b - ab - b = a(1-a)x - ab = 2(1-x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a(1-a) = -2 \\ -ab = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a^2 - a - 2 = 0 \\ ab = -2 \end{cases} \Rightarrow a = -1, 2 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 2 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} a = 2 \\ b = -1 \end{cases}$$

در هر دو حالت $|f(-1)|$ برابر ۳ خواهد بود.

(ریاضی ۳ - فصل ۱، ترکیب توابع)

۲. گزینه ۳ درست است.

$$(2, 5) \in y \Rightarrow 5 = 1 - f(-1) \Rightarrow f(-1) = -4$$

$$(0, 4) \in y \Rightarrow 4 = 1 - f(1) \Rightarrow f(1) = -3$$

$$(-3, 0) \in y \Rightarrow 0 = 1 - f(4) \Rightarrow f(4) = 1 \Rightarrow f^{-1}(1) = 4$$

$$A = \frac{4 \times 3}{|4 - 5|} = 12$$

(ریاضی ۳ - فصل ۳، تبدیل توابع)

۳. گزینه ۴ درست است.

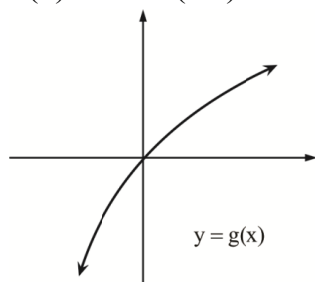
اگر $f(x)$ را نسبت به محور x ها قرینه کنیم و سپس ۶ واحد به بالا منتقل کنیم، ضابطه $g(x)$ به دست می‌آید.

$$g(x) = 6 - f(x)$$

۴. گزینه ۲ درست است.

فرآیند تولید $g(x)$ به صورت زیر است.

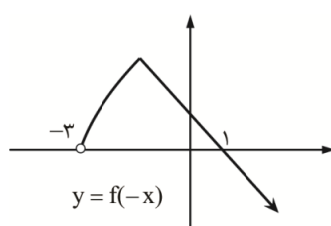
$$f(x) \longrightarrow f(-x) \longrightarrow f(-x) - 1$$



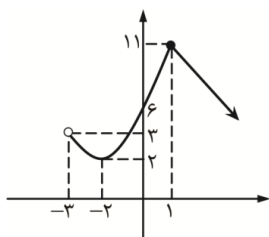
تابع $g(x)$ در بازه $(0, +\infty)$ اکیداً صعودی و بالای محور x ها قرار دارد.

(ریاضی ۳ - فصل ۱، تابع یکنوا)

۵. گزینه ۴ درست است.



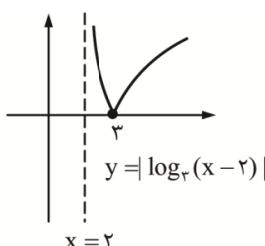
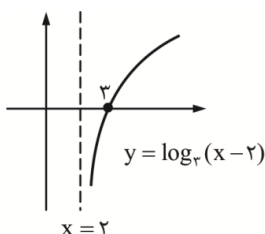
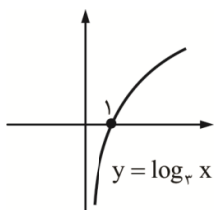
$$g(x) = \begin{cases} x^2 + 4x + 6 & -3 < x < 1 \\ 12 - x & x \geq 1 \end{cases}$$



ملاحظه می‌کنید که تابع g در بازه $[-2, 1]$ اکیداً صعودی است.

(ریاضی ۳ - فصل ۱، تابع یکنوا)

۶. گزینه ۲ درست است.



تابع g غیریکنواست، اما در بازه $(2, 3]$ اکیداً نزولی و در بازه $[3, +\infty)$ اکیداً صعودی است.

(ریاضی ۳ - فصل ۱، تابع یکنوا)

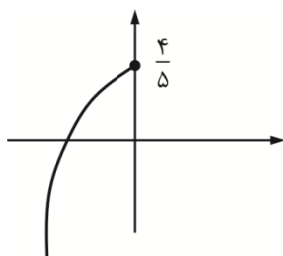
۷. گزینه ۳ درست است.

$$y = \frac{4 - 3x^2}{5} \Rightarrow 5y = 4 - 3x^2 \Rightarrow 3x^2 = 4 - 5y \Rightarrow x^2 = \frac{4 - 5y}{3} \xrightarrow{x \leq 0} x = -\sqrt{\frac{4 - 5y}{3}}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = -\sqrt{\frac{4 - 5x}{3}}$$

اما به نمودار تابع f توجه کنید.

$$D_{f^{-1}} = R_f = (-\infty, \frac{4}{5}]$$



(ریاضی ۳ - فصل ۱، تابع وارون)

۸. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم باقی‌مانده تقسیم $f(x)$ بر $x-1$ برابر $f(1)$ است:

$$R = f(1) = 1^3 - 1 - k = -6 \Rightarrow k = 6$$

پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^3 - x - 6}{x^2 + x[-x]}$$

در همسایگی چپ ۲ داریم، $[-x] = -2$ ، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^3 - x - 6}{x^2 - 2x} = \frac{8 - 2 - 6}{4 - 4} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x-2)(x^2 + 2x + 3)}{x(x-2)} = 5/5$$

به کمک قاعده هوییتال هم می‌توانیم رفع ابهام کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^3 - x - 6}{x^2 - 2x} \stackrel{\text{hop}}{=} \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{3x^2 - 1}{2x - 2} = \frac{3 \times 4 - 1}{2 \times 2 - 2} = \frac{11}{2} = 5/5$$

که به اندازه $5/5$ از $k = 6$ کمتر است. (ریاضی ۳ - فصل ۳، حد $0/0$)

۹. گزینه ۴ درست است.

ضابطه $f(x)$ برای x های مثبت و منفی به ترتیب $2 - \frac{2}{3}x$ و $2 + 2x$ است. پس وقتی $x \rightarrow +\infty$ داریم:

$$x > 0 : f(f(x)) = f(2 - \frac{2}{3}x) = 2 + 2(2 - \frac{2}{3}x)$$

$$-x < 0 : f(-x) = 2 + 2(-x)$$

بنابراین ضریب x در عبارات $f(-x), f(x), fof(x)$ به ترتیب $-\frac{4}{3}, -\frac{2}{3}, -2$ است. پس حاصل حد برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-\frac{4}{3}x + \dots}{3(-\frac{2}{3}x + \dots) + (-2x + \dots)} = \frac{-\frac{4}{3}}{-2-2} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی ۳ - فصل ۳، حد در بی‌نهایت)

۱۰. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم ضابطه وارون تابع $\frac{ax+b}{cx+d}$ به صورت $\frac{-dx+b}{cx-a}$ است. پس $f^{-1}(x) = \frac{-1x-1}{3x-2}$ و حدش در $+\infty$ می‌شود

$$-\frac{1}{3} \text{ از طرف دیگر } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(\frac{1}{x}) \text{ برابر } f(0) \text{ است که می‌شود } -\frac{1}{1} \text{، پس حاصل حد مورد نظر برابر است با: } \frac{1}{3}$$

(ریاضی ۳ - فصل ۳، حد در بی‌نهایت)

۱۱. گزینه ۴ درست است.

به محل برخورد منحنی با محور عرض‌ها دقت کنید:

حد تابع در $\pm\infty$ و $f(0)$ مثبت‌اند ($a > 0$) و با هم مساوی‌اند:

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) \Rightarrow \frac{f}{a} = \frac{a}{1} \Rightarrow a^2 = f \Rightarrow a = 2$$

پس داریم:

$$f(x) = \frac{2x^2 + cx + 4}{x^2 + bx + 2}$$

منحنی بر محور افقی در x های منفی مماس است، پس صورت کسر ریشه مضاعف منفی دارد:

$$\Delta = 0 \Rightarrow c^2 - 4(2)(4) = 0 \Rightarrow c = \pm 4\sqrt{2} \xrightarrow{-\frac{C}{2 \times 2} < 0} c = 4\sqrt{2}$$

در ریشه مخرج، حد تابع از دو طرف $+\infty$ است، پس مخرج ریشه مضاعف مثبت دارد:

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4(1)(2) = 0 \Rightarrow b = \pm 2\sqrt{2} \xrightarrow{-\frac{b}{2} > 0} b = -2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow c - b = 6\sqrt{2}$$

(ریاضی ۳ - فصل ۳، حد در بی نهایت)

۱۲. گزینه ۱ درست است.

مقدار $\cos x$ در $x = 2$ منفی است:

$$\cos 2 \approx \cos 114.6^\circ < 0$$

پس باید مخرج 0^+ باشد، پس برای تابع f ضابطه $\sin \pi x$ مناسب است.

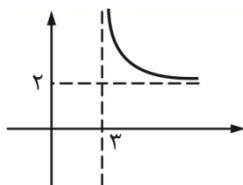
$$\cos \frac{\pi x}{2} \text{ درست نیست؛ زیرا } \cos(\pi^+) \text{ حدش } -1 \text{ است.}$$

$$\log_{\frac{1}{2}}(x-1) \text{ به } \log_{\frac{1}{2}} 1^+ \text{ میل می کند که چون نزولی است } 0^- \text{ می شود.}$$

۱۳. گزینه ۲ درست است. $x^2 - x^2$ در بازه $(2, 4)$ منفی است (x^2 بالاتر است)، پس به 0^- میل می کند. (ریاضی ۳ - فصل ۳، حد نامتناهی)

راه اول: وقتی $x \rightarrow +\infty$ مقدار $\frac{2x-5}{x-3}$ از ۲ بیشتر است، پس حد برابر $[2^+]$ یعنی ۲ است.

راه دوم: $\frac{2x-5}{x-3}$ در $x > 3$ اکیداً نزولی است، پس با مقادیر بیشتر از ۲ به ۲ میل می کند و حد براکتش ۲ است:



راه سوم: کسر را به صورت $\frac{2(x-3)+1}{x-3}$ می نویسیم که حاصلش $2 + \frac{1}{x-3}$ است، پس در $+\infty$ حد می شود $[2^+] = 2$

(ریاضی ۳ - فصل ۳، حد در بی نهایت)

۱۴. گزینه ۴ درست است.

$h = fog$ را تشکیل دهیم:

$$fog(x) = f(g(x)) = \frac{2g(x)}{\sqrt{1-g^2(x)}} = \frac{2 \frac{-x}{\sqrt{1+x^2}}}{\sqrt{1-\frac{x^2}{1+x^2}}} = \frac{-2x}{\sqrt{1+x^2}} \cdot \frac{\sqrt{1+x^2}}{1} = -2x$$

پس حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{h(1+x) - h(1)}{x}$ یا همان شیب مماس بر h در $x = 1$ برابر است با: -2

(ریاضی ۳ - فصل ۴، شیب خط مماس)

۱۵. گزینه ۱ درست است.

ابتدا ضابطه تابع مثلثاتی را می‌یابیم. تابع داده شده، سینوسی با ضریب مثبت مناسب است.

$$y = a \sin bx + c, ab > 0$$

$$\begin{cases} \max = |a| + c = 3 \\ \min = -|a| + c = -1 \end{cases} \xrightarrow{+} 2c = 2 \Rightarrow c = 1 \Rightarrow |a| = 2$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow |b| = 3$$

$$y = 2 \sin 3x + 1$$

چون $ab > 0$ است، بنابراین تابع به صورت روبه‌رو است:

$$AB = \frac{4\pi}{3}$$

فاصله A تا B برابر $2T$ است، پس:

$$y_C = (1 + \sqrt{3}) - (-1) = 2 + \sqrt{3}$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \left(\frac{4\pi}{3} \right) \times (2 + \sqrt{3}) = \frac{2\pi}{3} (2 + \sqrt{3}) = \left(\frac{4}{3} + \frac{2}{\sqrt{3}} \right) \pi$$

(ریاضی ۳ - فصل ۲، تابع سینوس و معادله سینوسی)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

برای $\cos 2\alpha$ چهار فرمول زیر را داریم:

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 \Rightarrow 2 \cos^2 10^\circ - 1 = \cos 20^\circ$$

$$\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \Rightarrow 1 - 2 \sin^2 5^\circ = \cos 10^\circ$$

$$\cos 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} \Rightarrow \frac{1 - \tan^2 20^\circ}{1 + \tan^2 20^\circ} = \cos 40^\circ$$

$$(1 - \sin^2 5^\circ)(2 \cos^2 10^\circ - 1) \times \frac{1 - \tan^2 20^\circ}{1 + \tan^2 20^\circ} = \cos 10^\circ \cos 20^\circ \cos 40^\circ = \frac{\frac{1}{2} \sin 20^\circ}{\sin 10^\circ} \times \cos 10^\circ \times \cos 20^\circ \times \cos 40^\circ$$

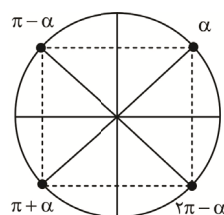
$$= \frac{\frac{1}{2} \sin 20^\circ \cos 20^\circ \cos 40^\circ}{\sin 10^\circ} = \frac{\frac{1}{4} \sin 40^\circ \cos 40^\circ}{\sin 10^\circ} = \frac{\frac{1}{8} \sin 80^\circ}{\sin 10^\circ} = \frac{1}{8} \times \frac{\cos 10^\circ}{\sin 10^\circ} = \frac{1}{8} \cot 10^\circ$$

(ریاضی ۳ - فصل ۲، نسبت‌های 2α)

۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$(3 \sin x + 2)(3 \cos x - \sqrt{5}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = -\frac{2}{3} \\ \cos x = \frac{\sqrt{5}}{3} \end{cases} \Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x = \frac{4}{9} + \frac{5}{9} = 1$$

اگر $\sin \alpha = \frac{2}{3}$ باشد، جواب‌های قابل قبول که روی دایره زیر نمایش داده شده عبارت‌اند از: α و $\pi + \alpha$ و $2\pi - \alpha$



(ریاضی ۳ - فصل ۲، معادله مثلثاتی)

۱۸. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = \Delta \sin(\underbrace{2x - \frac{\pi}{\lambda}}_{\alpha}) + \gamma \cos(\underbrace{2x - \frac{13\pi}{\lambda}}_{\beta}) + \gamma$$

$$\left. \begin{aligned} 2x - \frac{\pi}{\lambda} &= \alpha \\ 2x - \frac{13\pi}{\lambda} &= \beta \end{aligned} \right\} \xrightarrow{(-)} \frac{12\pi}{\lambda} = \alpha - \beta \Rightarrow \alpha - \beta = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{3\pi}{2} + \beta$$

$$\Rightarrow f(x) = \Delta \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \beta\right) + \gamma \cos \beta + \gamma$$

$$\Rightarrow f(x) = -\Delta \cos \beta + \gamma \cos \beta + \gamma = -2 \cos \beta + \gamma = -2 \cos\left(2x - \frac{13\pi}{\lambda}\right) + \gamma$$

$$\max f(x) = |a| + c = 2 + \gamma = 9$$

$$\min f(x) = -|a| + c = -2 + \gamma = \Delta$$

$$\text{اختلاف} = 9 - \Delta = 4$$

(ریاضی ۳ - فصل ۲، محدوده مثلثاتی)

۱۹. گزینه ۲ درست است.

$$2 \cos^2 x = \sqrt{3} + 2 \sin^2 x \Rightarrow 2(\cos^2 x - \sin^2 x) = \sqrt{3}$$

$$2(\cos^2 x + \sin^2 x)(\cos^2 x - \sin^2 x) = \sqrt{3} \Rightarrow 2 \times 1 \times \cos 2x = \sqrt{3}$$

$$\cos 2x = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \cos 2x = \cos \frac{\pi}{6} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$$

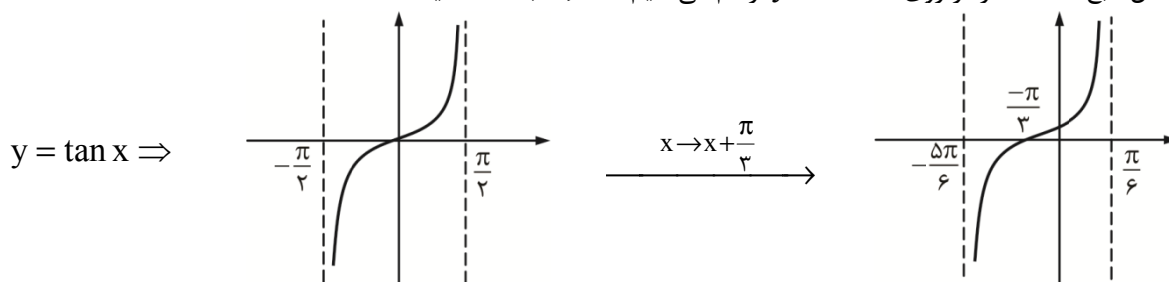
	k	۰	۱	۲	-۱
$x = k\pi + \frac{\pi}{12}$	x	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{13\pi}{12}$	$\frac{25\pi}{12}$	$\frac{-11\pi}{12}$
				×	×
	k	۰	۱	۲	-۱
	x	$-\frac{\pi}{12}$	$\frac{11\pi}{12}$	$\frac{23\pi}{12}$	$\frac{-13\pi}{12}$
$x = k\pi - \frac{\pi}{12}$				×	×
	k	۰	۱	۲	-۱
	x	$-\frac{\pi}{12}$	$\frac{11\pi}{12}$	$\frac{23\pi}{12}$	$\frac{-13\pi}{12}$
				×	×

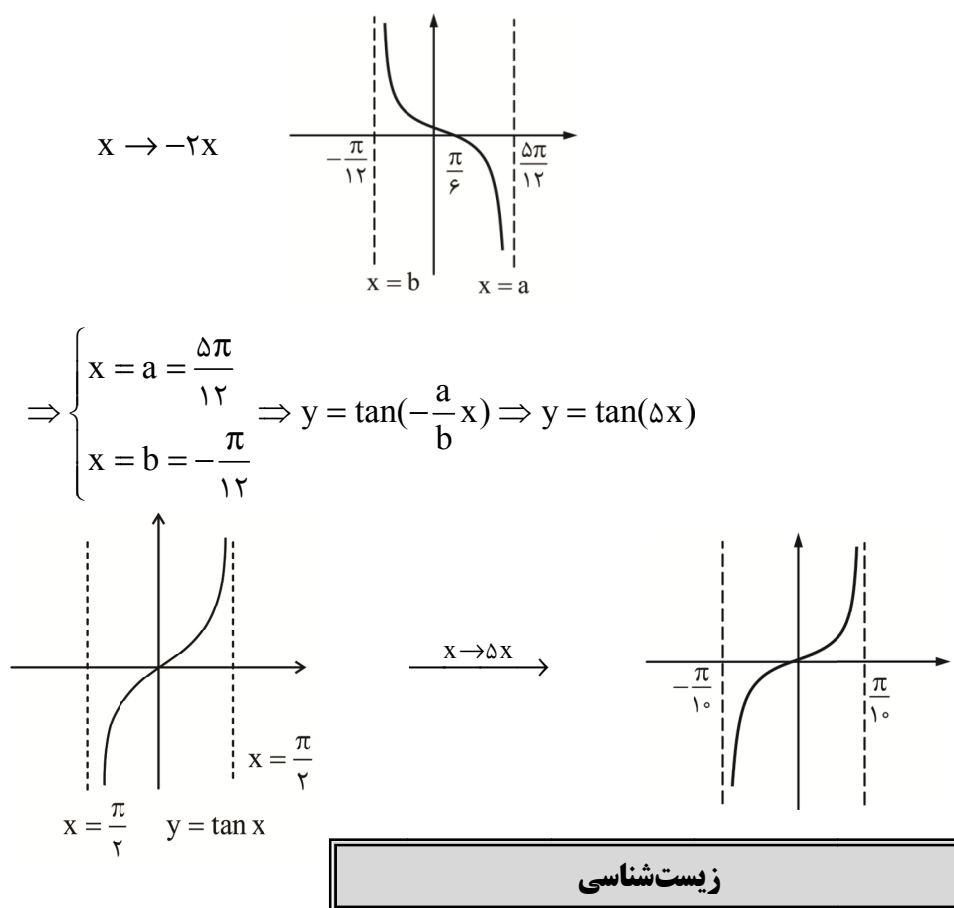
$$\text{مجموع جواب} = \frac{\pi}{12} + \frac{13\pi}{12} + \left(-\frac{\pi}{12}\right) + \frac{11\pi}{12} = 2\pi$$

(ریاضی ۳ - فصل ۲، معادله مثلثاتی)

۲۰. گزینه ۱ درست است.

شکل تابع داده شده را از روی $y = \tan x$ رسم می کنیم تا a, b به دست آید.





۲۱. گزینه ۱ درست است.

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

صورت سؤال در ارتباط با آزمایشات ایوری و همکارانش است.

بررسی همه موارد:

(الف) گریزانه با سرعت بالا فقط در مرحله دوم آزمایش‌های ایوری مورد استفاده قرار گرفت. به عبارتی در دو مرحله دیگر مورد استفاده قرار نگرفت.

(ب) در آزمایشات ایوری و همکارانش، از موش استفاده نشد.

(پ) در مراحل آزمایش ایوری و همکارانش، از عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته شده (نه خود باکتری!) استفاده شد.

(ت) نوکلئیک اسیدها از سال‌ها قبل کشف شده بودند. ایوری و همکارانش تنها به ماهیت ماده وراثتی پی بردند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱، ص ۳)

۲۲. گزینه ۲ درست است.

نوکلئوتیدهای دنا دارای قند دئوکسی‌ریبوز و نوکلئوتیدهای رنا دارای قند ریبوز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج‌کربنه، یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات.

(۳) در دناهای خطی، در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر یک عدد کمتر از تعداد نوکلئوتیدها است.

(۴) با توجه به اطلاعات کتاب درسی می‌دانیم که نوکلئوتیدها دارای یک گروه هیدروکسیل (OH) نیز هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱، ص ۴)

۲۳. گزینه ۴ درست است.

با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند که باعث شد در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را دریافت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هم چارگاف و هم ویلکینز و فرانکلین در آزمایش‌های خود از دناهای مختلفی استفاده کردند.
 - (۲) باید توجه داشت که واژه «جفت‌باز» مربوط به آزمایش‌های واتسون و کریک می‌باشد.
 - (۳) ویلکینز و فرانکلین در آزمایش‌های خود تشخیص دادند که دنا از بیش از یک رشته تشکیل شده است.
- (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱، ص ۵ تا ۷)

۲۴. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی همه موارد:

- (الف) مولکول رنا تک‌رشته‌ای است و از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود؛ بنابراین کوتاه‌تر است.
 - (ب) نتیجه بیان یک ژن، رنا یا پلی‌پپتید است. رناها در تنظیم بیان ژن نیز دخالت می‌کنند.
 - (پ) رنای رناتنی (rRNA) در ساختار رناتن شرکت کرده و بنابراین در تولید پروتئین نقش ایفا می‌کند.
 - (ت) نوکلئوتیدها (نه رناها) در ساختار مولکول‌هایی وارد می‌شوند که در فرآیندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش حامل الکترون را برعهده دارند.
- (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۸)

۲۵. گزینه ۴ درست است.

تشکیل پیوند فسفودی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی) تنها در طرح همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده) دیده می‌شود. در دور اول همانندسازی آزمایشات مزلسون و استال، طرح حفاظتی و در دور دوم همانندسازی، طرح غیرحفاظتی (پراکنده) رد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی در آزمایش مزلسون و استال تأیید شد، اما دقت داشته باشید که پیوند هیدروژنی بدون نیاز مستقیم به آنزیم تشکیل می‌شود.
 - (۲) طرح همانندسازی حفاظتی در دور اول همانندسازی آزمایش‌های مزلسون و استال رد شد. تنها در یکی از یاخته‌های حاصل نوکلئوتیدهای جدید مشاهده شد.
 - (۳) در طرح همانندسازی حفاظتی، دو رشته دناي اولیه دست‌نخورده باقی می‌ماند. بخش دوم گزینه درباره طرح پراکنده درست است.
- (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱، ص ۹ و ۱۰)

۲۶. گزینه ۱ درست است.

قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی (به غیر از هلیکاز و دنابسپاراز) انجام می‌شود (رد مورد «الف»). دقت داشته باشید صورت سؤال در مورد پروکاریوت‌هاست و این جانداران فاقد پروتئین‌های هیستون هستند؛ به عبارت بهتر پروتئین‌های هیستون مختص یوکاریوت‌ها می‌باشند (رد مورد «ب»). آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز حین (نه پیش از!) همانندسازی فعالیت می‌کنند (رد موارد «پ» و «ت»).

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱، ص ۱۱ و ۱۲)

۲۷. گزینه ۴ درست است.

شکل نشان‌دهنده همانندسازی در پروکاریوت‌ها است. مطابق شکل، طی همانندسازی آنزیم هلیکاز موجود در یکی از دوراهی‌های همانندسازی در حال نزدیک شدن به آنزیم هلیکاز موجود در دوراهی همانندسازی دیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این همانندسازی در دو جهت و از یک نقطه آغاز شده است.
 - (۲) در طول فرآیند همانندسازی، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدها شکسته و تشکیل می‌شوند.
 - (۳) در پروکاریوت‌ها که شامل همه باکتری‌ها می‌شوند، مولکول‌های وراثتی در غشا محصور نشده‌اند، اما دقت کنید که غشای پلاسمایی در اطراف و مجاور مولکول وراثتی دیده می‌شود.
- (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱، ص ۱۲ و ۱۳)

۲۸. گزینه ۱ درست است.

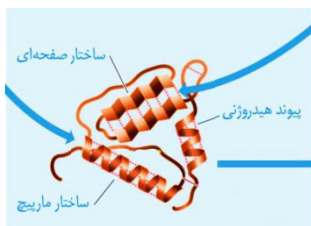
هموگلوبین سطح ساختاری چهارم را دارد، اما بخش‌های سازنده آن (چهار زنجیره پلی‌پپتیدی) سطح ساختاری سوم را دارند. به عبارتی ساختار چهارم، آرایش زیرواحدهاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید که در ساختار پروتئین میوگلوبین ساختار صفحه‌ای دیده نمی‌شود.

(۳) لفظ «زنجیره‌های پلی‌پپتیدی» برای سطح ساختاری چهارم است.

(۴) مطابق شکل، لزومی ندارد که ابتدا و انتهای زنجیره در این سطح مجاور هم باشند. (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱، ص ۱۶ و ۱۷)



۲۹. گزینه ۳ درست است.

فقط بعضی از آنزیم‌ها از نوع رنا هستند. واحدهای تشکیل‌دهنده رنا (نوکلئوتیدها) توسط پیوندهای فسفودی‌استر به یکدیگر متصل شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم‌ها کمک می‌کنند، کوآنزیم می‌گویند.

(۲) شکل آنزیم (همه آنزیم‌ها) در جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن مطابقت دارد و به اصطلاح مکمل یکدیگرند.

(۴) همه آنزیم‌ها امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش داده و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند. (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱، ص ۱۸ و ۱۹)

۳۰. گزینه ۳ درست است.

در هر مرحله، بخشی از دنا باز می‌شود. بنابراین در مرحله اول و دوم شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل مولکول دنا دیده می‌شود.

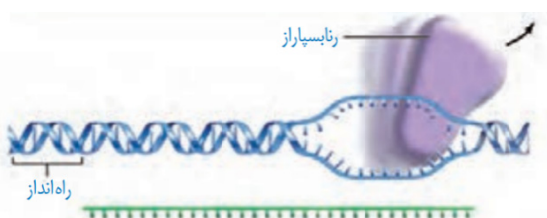
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل روبه‌رو، توالی پایان نیز رونویسی می‌شود.

(۲) نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت، با پیوند هیدروژنی به نوکلئوتیدهای دنا متصل هستند. می‌دانیم که قند نوکلئوتیدهای دنا و رنا متفاوت می‌باشد.

(۴) مطابق با شکل، پیش از پیوستن کامل دو رشته دنا به یکدیگر، آنزیم رنابسیاراز (RNA پلیمراز) از دنا جدا می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲، ص ۲۳ و ۲۴)



۳۱. گزینه ۳ درست است.

عبارت سؤال درباره تغییرات رنای پیک در فرآیند پیرایش مطرح شده است. بررسی همه موارد:

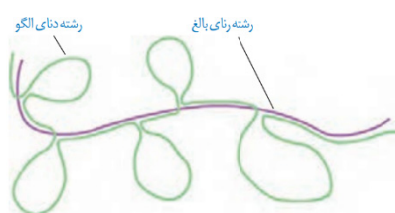
(الف) پیرایش رنای پیک با حذف بخش‌هایی از آن همراه است.

(ب) باید توجه داشت که رونوشت نوکلئوتیدی در رنا دیده می‌شود، نه در دنا.

(پ) مطابق با شکل روبه‌رو، بخش‌هایی از رشته دنا الگو در مجاورت رنای بالغ، بدون مکمل باقی می‌ماند.

(ت) رنای پیک، اطلاعات لازم برای ساخت پروتئین‌ها را حمل می‌کند.

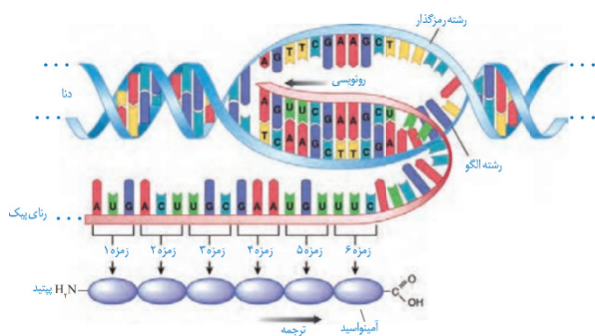
(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲، ص ۲۵ و ۲۶)



۳۲. گزینه ۲ درست است.

به‌طور کلی میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فرآورده‌های آن بستگی دارد. بعضی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازنده رنای رناتنی در یاخته‌های تازه تقسیم شده بسیار فعالند؛ زیرا باید تعداد زیادی از این نوع رنا را بسازند. در این نوع ژن‌ها، همزمان تعداد زیادی رنابسیاراز از ژن رونویسی می‌کنند. به این دلیل که در هر زمان، رنابسیارازها در مراحل مختلفی از رونویسی هستند، در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازه رناهای ساخته شده متفاوت دیده می‌شود. (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲، ص ۲۶)

۳۳. گزینه ۳ درست است.



اولین آمینواسید زنجیره پلی پپتیدی که انتهای آمینی را تشکیل می دهد، متیونین است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) اگر چه در یاخته ها ۶۴ نوع رمزه وجود دارد؛ اما باید توجه داشت که رمزه های پایان، هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کنند.

(۲) مطابق با شکل روبه رو، قبل از رمزه آغاز نیز توالی نوکلئوتیدی در ساختار رنای پیک دیده می شود.

(۴) مطابق با شکل بالا، رمزه های مانند رمزه UGU و ... معرف آمینواسید هستند (زیست شناسی ۳ - فصل ۲، ص ۲۷)

۳۴. گزینه ۳ درست است.

مطابق با شکل کتاب درسی، در ساختار سه بعدی رنای ناقل، حلقه هایی که فاقد توالی پادرمزه هستند، در مجاورت یکدیگر قرار می گیرند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در هیچ یک از ساختارهای رنای ناقل، نوکلئوتیدهای سازنده حلقه ها دارای پیوند هیدروژنی نیستند.

(۲) در هر دو ساختار رنای ناقل، نوکلئوتید جایگاه اتصال به آمینواسید، فاقد پیوند هیدروژنی است.

(۴) مطابق شکل تاخوردگی اولیه رنای ناقل، اولین نوکلئوتید یک سمت رنای ناقل با پنجمین نوکلئوتید از سمت دیگر، پیوند هیدروژنی داده است. سومین نوکلئوتید انتهای دیگر، متعلق به محل اتصال آمینواسید است که در هر دو شکل رنای ناقل، فاقد پیوند هیدروژنی با نوکلئوتید دیگر است.

(زیست شناسی ۳ - فصل ۲، ص ۲۸)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

در مرحله آغاز، بخش هایی از رنای پیک، زیر واحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می کند. رنای پیک از نوکلئوتیدهایی تشکیل شده است، که با پیوند فسفودی استر به یکدیگر متصل شده اند.

(زیست شناسی ۳ - فصل ۲، ص ۲۹ و ۳۰)

۳۶. گزینه ۲ درست است.

پمپ سدیم - پتاسیم در غشا قرار داشته و بنابراین توسط رناتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می شود. پروتئین های ترشحی نیز توسط رناتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می شوند. در حالی که پروتئین های مرتبط با سبزیسه، راکیزه و هسته توسط رناتن های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می شوند.

(زیست شناسی ۳ - فصل ۲، ص ۳۱)

۳۷. گزینه ۴ درست است.

موارد «الف» و «پ» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) باید توجه داشت که قندهای سازنده نوکلئوتیدها نیز باید در نظر گرفته شود.

(ب) آنزیم رنابسپاراز در حال انجام رونویسی است. رنابسپاراز توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی برخلاف پیوندهای اشتراکی را دارد.

(پ) باید توجه داشت که تغییرات رنای پیک طی فرآیند پیرایش مربوط به یاخته های یوکاریوت است، نه باکتری E.Coli.

(ت) فرآیند رونویسی در حال انجام می باشد. رنای پیک تولید شده نیز حامل رونوشت سه نوع ژن می باشد.

(زیست شناسی ۳ - فصل ۲، ص ۳۴)

۳۸. گزینه ۴ درست است.

در بیماری‌های وابسته به X نهفته، در ازدواج زن سالم و خالص با مرد سالم و نیز در ازدواج زن سالم و ناخالص با مرد سالم، احتمال تولد دختری سالم با ژنوتیپ خالص وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مادر خانواده می‌تواند ژنوتیپ خالص یا ناخالص داشته باشد.

(۲) در صورتی که مادر خانواده ناخالص باشد، احتمال تولد پسر بیمار وجود دارد.

(۳) در صورتی که مادر خانواده سالم باشد، تولد پسر بیمار دور از انتظار خواهد بود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲، ص ۴۳)

۳۹. گزینه ۱ درست است.

یکی از ذرت‌های شرکت‌کننده در آمیزش، باید دارای ۲ دگره بارز و دیگری باید ۴ دگره بارز داشته باشد. زاده‌های حاصل از این ذرت‌ها، حداقل ۱ و حداکثر ۵ دگره بارز خواهند شد؛ بنابراین تولید ژنوتیپ‌های دو آستانه طیف در این آمیزش دور از انتظار است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۳، ص ۴۵)

۴۰. گزینه ۱ درست است.

گرچه نمی‌توان بیماری‌های ژنتیک را در حال حاضر درمان کرد (مگر در موارد معدود) اما گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بعضی از رخ‌نمودها مانند صفت گروه خونی، مستقل از تأثیر محیط ایجاد می‌شوند.

(۳) تیره‌شدن رنگ پوست در اثر نور آفتاب از ویژگی‌هایی است که ارتباطی با ژن‌ها ندارد.

(۴) بیماری فنیل کتونوری از بیماری‌های ژنتیکی نهفته است که مهار آن انجام‌پذیر است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۳، ص ۴۵)

۴۱. گزینه ۴ درست است.

جهش خاموش، رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری از همان آمینواسید تبدیل می‌کند. عدم تغییر در آمینواسیدها، موجب عدم تغییر پلی‌پپتید تولیدشده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جهش‌های تغییر چارچوب خواندن با افزایش یا کاهش طول رنای تولیدشده همراه هستند.

(۲) جهش بی‌معنا موجب تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز پایان ترجمه می‌شود. جهش بی‌معنا موجب تولید پلی‌پپتید کوتاه‌تر می‌شود.

(۳) جهش دگرمعنا موجب جایگزینی یک آمینواسید با آمینواسید دیگر می‌شود. تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر ساختار اول پروتئین می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴، ص ۴۹ و ۵۰)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

شکل نشان‌دهنده پدیده رانش دگره‌ای است.

بررسی همه موارد:

(الف) جمعیت‌هایی با افراد کمتر، در اثر رانش دگره‌ای آسیب بیشتری می‌بینند.

(ب) با احتمال کمتری ممکن است دگره‌ها با نسبت یکسانی در جمعیت کاهش پیدا کنند.

(پ) رانش دگره‌ای نمی‌تواند موجب افزوده شدن دگره به جمعیت شود.

(ت) در اثر پدیده‌های تصادفی، احتمال حذف کامل دگره‌هایی با فراوانی کمتر، بیشتر می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴، ص ۵۴ و ۵۵)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

با انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی کاهش می‌یابد. از سوی دیگر گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد. از این رو به سازوکارهایی نیاز است که با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی تداوم داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پدیده اهمیت ناخالص‌ها در گسترش جمعیت افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل در مناطق مالاریاخیز قابل مشاهده است.
- (۲) در کاستمان ۱ هنگام جفت‌شدن فام‌تن‌های هم‌تا و ایجاد چهارتایه، ممکن است قطعه‌ای از فام‌تن بین فامینک‌های غیرخواهری مبادله شود. این پدیده را چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) می‌گویند.
- (۳) این عبارت فقط درباره گوناگونی دگرهای در گامت‌ها درست است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴، ص ۵۵ و ۵۶)

۴۴. گزینه ۳ درست است.

گاهی ممکن است کل یک جاندار سنگواره شده باشد. مثل ماموت‌های منجمد شده‌ای که همه قسمت‌های بدن آن‌ها، حتی پوست و مو، حفظ شده‌اند یا حشراتی که در رزین‌های گیاهان به دام افتاده‌اند (تأیید گزینه (۱)). حشرات فاقد استخوان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ و ۴) گونه‌هایی هم هستند که از گذشته‌های دور تا زمان حال زندگی کرده‌اند مثل درخت گیسو. شواهد سنگواره‌ای نشان می‌دهند که این درخت در ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴، ص ۵۷)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

گاهی بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می‌افتد و در نتیجه، گونه جدیدی حاصل می‌شود. این نوع گونه‌زایی را گونه‌زایی هم‌میپنی می‌نامند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یکی از تعاریف رایج برای گونه، تعریفی است که ارنست مایر ارائه کرده است و برای جاندارانی کاربرد دارد که تولیدمثل جنسی دارند.

- (۲) منظور از آمیزش موفقیت‌آمیز، آمیزشی است که به تولید زاده‌های زیست و زایا منجر شود.

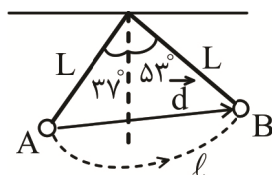
- (۳) جدایی تولیدمثلی بین جانداران یک گونه رخ می‌دهد، نه دو گونه متفاوت.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴ - ص ۶۰ و ۶۱)

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ درست است.

ابتدا جابه‌جایی و مسافتی که گلوله آونگ از نقطه A تا نقطه B طی می‌کند را به دست می‌آوریم:



$$|\vec{d}| = L\sqrt{2}$$

$$\text{مسافت: } l = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times \text{محیط دایره} = \frac{1}{4} \times 2\pi L = \frac{\pi L}{2}$$

بنابراین نسبت تندی متوسط به بزرگی سرعت متوسط برابر است با:

$$\frac{S_{av}}{|v_{av}|} = \frac{\frac{l}{\Delta t}}{\frac{|\vec{d}|}{\Delta t}} = \frac{l}{|\vec{d}|} = \frac{\frac{\pi L}{2}}{L\sqrt{2}} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} = \frac{\pi\sqrt{2}}{4}$$

(فیزیک ۳ - ص ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۴۷. گزینه ۴ درست است.

ابتدا سرعت را در هر یک از لحظات $t_1 = 2s, t_2 = 14s$ به دست می آوریم:

$$v_{t=2s} = 0$$

$$v_{t=14s} = d \text{ شیب خط} = \frac{12-0}{14} = \frac{1}{2} \frac{m}{s}$$

شتاب متوسط این متحرک برابر است با:

$$\alpha_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} - 0}{14-2} = \frac{1}{24} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳ - ص ۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۸. گزینه ۱ درست است.

ابتدا معادله حرکت را می نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + 30$$

$$\begin{cases} 0 = \frac{1}{2}a \times 9 + 3v_0 + 30 & a = 4 \frac{m}{s^2} \\ 0 = \frac{1}{2}a \times 25 + 5v_0 + 30 & v_0 = -16 \frac{m}{s} \end{cases} \rightarrow$$

$$x = 2t^2 - 16t + 30$$

$$\xrightarrow{t=4} x = 2(4)^2 - 16(4) + 30 = -2m$$

(فیزیک ۳ - ص ۱۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۹. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta x = 60 + 40 = 100m \text{ مسافت طی شده کل}$$

$$\Delta x = \frac{-1}{2}at^2 + vt \text{ رابطه جابه جایی و سرعت نهایی}$$

$$100 = \frac{-1}{2} \times 8 \times t^2 + 40t$$

$$\text{صحیح } t = 5s$$

(فیزیک ۳ - ص ۱۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۰. گزینه ۲ درست است.

$$t = 5s \text{ در لحظه}$$

$$v = at + v_0 \rightarrow 0 = 5a + v_0 \rightarrow v_0 = -5a$$

$$t = 8s \text{ در لحظه}$$

$$v_8 = 8a + v_0 = 8a - 5a = 3a$$

$$|\Delta x_t| = \left| \frac{v_0 + v_8}{2} \times 5 \right| = \left| \frac{-5a + 0}{2} \times 5 \right| = 12.5a$$

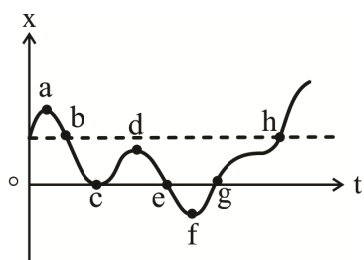
$$\Delta x_t = \frac{v_8 + v_0}{2} \times 3 = \frac{0 + 3a}{2} \times 3 = 4.5a$$

$$S_{av} = \frac{\ell}{t} = \frac{12.5a + 4.5a}{8} = \frac{17a}{8} = 17 \frac{m}{s}$$

$$\rightarrow a = 8 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳ - ص ۱۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۱. گزینه ۱ درست است.



- بردار مکان هنگامی تغییر جهت می‌دهد که مکان متحرک صفر شده و علامت مکان قبل و پس از آن تغییر کند ← نقاط g, e
- بردار سرعت هنگامی تغییر جهت می‌دهد که سرعت متحرک صفر شده و علامت سرعت قبل و پس از آن تغییر کند. در نمودار مکان - زمان، دره‌ها و قله‌ها بیانگر تغییر جهت حرکت هستند ← نقاط f, d, c, a
- متحرک دو مرتبه به مکان اولیه خود (نقطه شروع حرکت در لحظه‌ای $t = 0$) رسیده است ← نقاط h و b (فیزیک ۳ - ص ۸؛ سطح دشواری: آسان)

۵۲. گزینه ۲ درست است.

طبق رابطه مقایسه‌ای قانون دوم نیوتن داریم:

$$F = ma \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{a_2}{a_1} \Rightarrow \frac{11}{100} = \frac{m + \frac{m}{2}}{m} \times \frac{a_2}{a_1} \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{54}{100}$$

بنابراین درصد تغییرات شتاب برابر است با:

$$\left(\frac{a_2}{a_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{54}{100} - 1\right) \times 100 = -46\%$$

(فیزیک ۳ - ص ۳۱؛ سطح دشواری: متوسط)

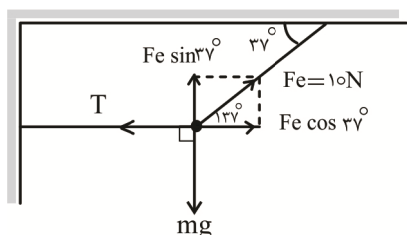
۵۳. گزینه ۳ درست است.

با توجه به اینکه جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، شتاب حرکت برابر صفر است. بنابراین برآیند نیروها برابر صفر است. حال می‌توان نوشت:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \xrightarrow{a=0} \vec{F}_{net} = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3 = -\vec{i} - \vec{j}$$

(فیزیک ۳ - ص ۲۹؛ سطح دشواری: آسان)

۵۴. گزینه ۴ درست است.



$$F_e = K \cdot \Delta \ell = 100 \times \frac{10}{100} = 10 \text{ N}$$

نیروی فنر برابر است با:

شرط تعادل آن است که F_{net} در هر دو راستای x و y برابر صفر باشد. بنابراین داریم:

$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F_e \cos 37^\circ = T \Rightarrow 10 \times 0.8 = T \Rightarrow T = 8 \text{ N}$$

$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow F_e \sin 37^\circ = mg \Rightarrow 10 \times 0.6 = m \times 10 \Rightarrow m = 0.6 \text{ kg} = 600 \text{ g}$$

(فیزیک ۳ - ص ۲۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۵. گزینه ۴ درست است.

در حالت اول داریم:

$$F_N = m(g - a) \Rightarrow 325 = m(10 - 5) \Rightarrow m = 65 \text{ kg}$$

در حالت دوم، 5 kg (جرم کوله) به جرم شخص اضافه می‌شود. بنابراین داریم:

$$F_N = m'(g + a) = (65 + 5)(10 + 5) \Rightarrow 1050 \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - ص ۳۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۶. گزینه ۳ درست است.

بیشینه نیروی اصطکاک و نیروی فنر را به دست می آوریم:

$$f_{s\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.5 \times 2 \times 10 = 10 \text{ N}$$

$$F_1 = F_e = K \cdot \Delta \ell = 50 \times \frac{10}{100} = 5 \text{ N}$$

$$F_1 + F_2 = 5 + 15 = 20 \text{ N}$$

با توجه به اینکه $F_1 + F_2 > f_{s\max}$ ، بنابراین می توان نتیجه گرفت که جسم حرکت می کند و اصطکاک آن از نوع جنبشی است. بنابراین نیروی اصطکاک جنبشی برابر است با:

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg = 0.4 \times 2 \times 10 = 8 \text{ N}$$

طبق قانون دوم نیوتن، شتاب حرکت برابر است با:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_1 + F_2 - f_k = ma \Rightarrow 20 - 8 = 2a \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

سرعت جسم در لحظه $t = 4 \text{ s}$ برابر است با:

$$v = at + v_0 = (6 \times 4) + 0 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

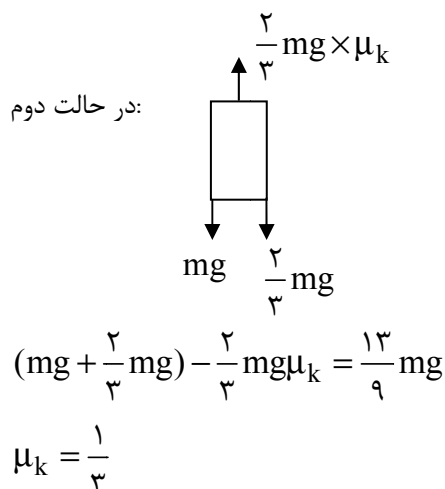
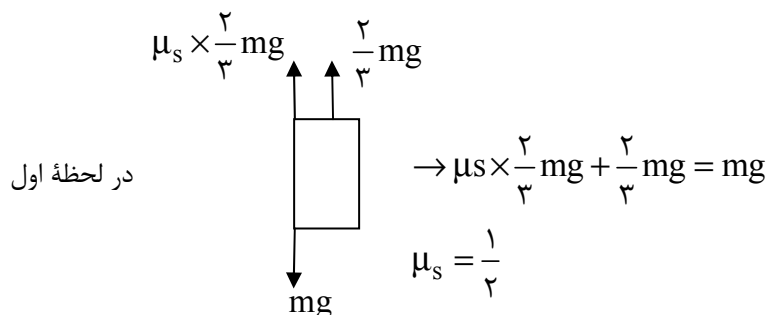
تغییر تکانه جسم در ۴ ثانیه اول برابر است با:

$$|\Delta \vec{p}| = m |\Delta \vec{V}| = 2 \times (24 - 0) = 48 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - ص ۳۹ تا ۴۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۷. گزینه ۳ درست است.

راه حل:



(فیزیک ۳ - ص ۳۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۸. گزینه ۱ درست است.

راه حل:

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

$$\rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{10}{g_2} = \left(\frac{6400 + 1600}{6400}\right)^2 \rightarrow \frac{10}{g_2} = \left(\frac{5}{4}\right)^2$$

$$\rightarrow g_2 = \frac{160}{25}$$

$$F_2 = mg_2 = 400 \times \frac{160}{25} = 2560 \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - ص ۴۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۹. گزینه ۲ درست است.

متوسط تغییرات تکانه بر حسب زمان، معادل با نیروی متوسط است.

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = \bar{F}$$

خالص

از آنجاکه تغییرات تکانه به زمان در این نمودار (معادل با شیب نمودار) ثابت است، مقدار F خالص وارد شده به جسم ثابت و در نتیجه شتاب جسم ثابت خواهد بود. (فیزیک ۳ - ص ۴۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۲ درست است.

ابتدا دوره تناوب را به دست می آوریم:

$$\frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = 7 \Rightarrow T = 12s$$

بسامد زاویه ای نوسانگر برابر است با:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6} \text{ rad/s}$$

شتاب نوسانگر در هر مکان برابر است با:

$$\left. \begin{array}{l} F = -k.x \text{ : طبق قانون هوک} \\ F = m.a \text{ : طبق قانون دوم نیوتن} \end{array} \right\} \Rightarrow -k.x = m.a \Rightarrow a = -\frac{k}{m}.x$$

$$\left. \begin{array}{l} \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{k}{m} \\ a = -\frac{k}{m}.x \end{array} \right\} \Rightarrow a = -\omega^2.x \Rightarrow |a| = x.\omega^2$$

بنابراین اندازه شتاب نوسانگر در مکان $x = 3\sqrt{2} \text{ cm}$ برابر است با:

$$|a| = x.\omega^2 \Rightarrow |a| = \frac{3\sqrt{2}}{100} \times \left(\frac{\pi}{6}\right)^2 = \frac{3\sqrt{2}}{100} \times \frac{10}{36} = \frac{\sqrt{2}}{120} \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳ - ص ۵۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۱. گزینه ۲ درست است.

با توجه به معادله حرکت نوسانگر می توان دریافت که $\omega = \Delta\pi \frac{\text{rad}}{s}$ طبق رابطه بسامد زاویه ای برای سامانه جرم - فنر داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \Delta\pi = \sqrt{\frac{\Delta\phi}{m}} \Rightarrow 25 \times 10 = \frac{\Delta\phi}{m} \Rightarrow m = 0.2 \text{ kg}$$

دوره تناوب برابر است با:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\Delta\pi} = 0.4 \text{ s}$$

با توجه به اینکه نوسانگر در هر دوره، مسافت $4A$ را طی می‌کند. می‌توان از تناسب زیر دامنه حرکت رابطه دست آورد:

$$1 \text{ s} \rightarrow 10 \text{ cm} \quad \Rightarrow 4A = 4 \Rightarrow A = 1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$0.4 \text{ s} \rightarrow \ell = 4A$$

(فیزیک ۳ - ص ۵۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

در حرکت هماهنگ ساده، طبق رابطه $a = -\omega^2 x$ ، علامت بردار شتاب و بردار مکان پیوسته مخالف یکدیگر است:

$$\Delta t = \frac{1}{30} - \frac{1}{50} = \frac{2}{150} \text{ s} \quad (\text{فیزیک ۳ - ص ۵۵؛ سطح دشواری: دشوار})$$

۶۳. گزینه ۳ درست است.

با توجه به اینکه بیشینه انرژی جنبشی در نمودار برابر 6 J است، می‌توان گفت که انرژی مکانیکی نیز برابر 6 است.

$$E = U + K \Rightarrow 6 = 4 + K \Rightarrow K = 2 \text{ J}$$

بنابراین در لحظه t داریم:

طبق رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \times \frac{10}{1000} \times v^2 \Rightarrow v^2 = 400 \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

در مکان $\pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$ انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل با یکدیگر برابرند. بنابراین داریم:

$$\frac{\sqrt{2}}{2} A = 2\sqrt{2} \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$$

$$E = U + K \xrightarrow{x = \frac{\sqrt{2}}{2} A: U=K=8 \text{ mJ}} E = 8 + 8 = 16 \text{ mJ}$$

حال می‌توان ثابت فنر را به دست آورد:

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow 16 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times k \times \left(\frac{4}{100}\right)^2 \Rightarrow k = 20 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

(فیزیک ۳ - ص ۵۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$2\pi f = 40\pi \rightarrow f = 20 \text{ Hz}$$

$$E = 2\pi^2 mA^2 f^2$$

$$= 2\pi^2 \times 0.3 \times (0.05)^2 \times 20^2 \text{ جسم مکانیکی}$$

$$= 0.6\pi^2 = U_{\text{max}}$$

وقتی انرژی پتانسیل $\frac{1}{3}$ مقدار بیشینه‌اش است، مابقی انرژی مکانیکی، یعنی $\frac{2}{3}$ آن مربوط به انرژی جنبشی خواهد بود.

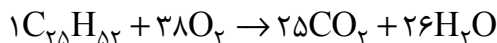
$$\frac{2}{3} \times 0.6\pi^2 = 0.4\pi^2$$

(فیزیک ۳ - ص ۵۹؛ سطح دشواری: متوسط)

شیمی

۶۶. گزینه ۲ درست است.

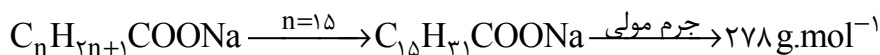
فقط عبارت دوم نادرست است؛ زیرا با سوختن کامل یک مول وازلین، ۵۱ مول فرآورده تولید می‌شود:



(شیمی (۳) ص ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۴ درست است.

با هم ببینیم:



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا بخش کاتیونی صابون اثری در پاک‌کنندگی آن ندارد.

(۲) نادرست است؛ زیرا محلول‌ها و کلوئیدها هر دو پایدارند.

(۳) نادرست است؛ زیرا در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با فرمول کلی $(R-C_6H_4-SO_3Na)$ درصد جرمی اکسیژن، ۱/۵ برابر گوگرد است:

$$\frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم گوگرد}} = \frac{3 \times 16}{32} = 1/5$$

(شیمی (۳) ص ۶ و ۱۱؛ سطح دشواری: آسان)

۶۸. گزینه ۱ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا آرنیوس اولین نظریه علمی اسید و باز را بیان کرد.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا رسانایی الکتریکی محلول یک مولار اسیدهای ضعیف، متفاوت است.

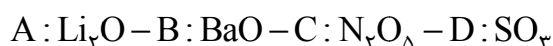
عبارت سوم نادرست است؛ زیرا مولکولی که در آب یونیده می‌شود و یون تولید می‌کند، الکترولیت است.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا فرآیند یونش برای مولکول‌ها بیان می‌شود، در صورتی که نمک خوراکی یک ترکیب یونی است.

(شیمی (۳) ص ۱۴؛ سطح دشواری: متوسط)

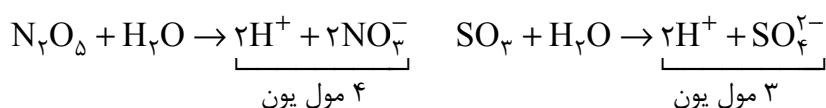
۶۹. گزینه ۳ درست است.

ابتدا با توجه به شکل، هریک از اکسیدها را تعیین می‌کنیم:



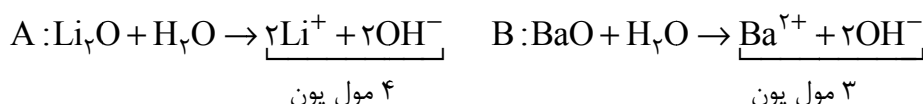
الف: نادرست است؛ زیرا از بین این اکسیدها فقط SO_3 حالت گازی دارد و بقیه جامدند.

ب: درست است. باهم ببینیم:



چون غلظت یون‌ها در محلول C بیشتر از D است، رسانایی الکتریکی این محلول و شدت نور لامپ قرار گرفته در آن بیشتر است.

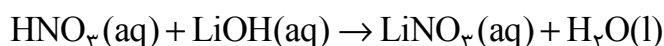
پ: درست است. باهم ببینیم:



با وجود اینکه مجموع غلظت یون‌ها در دو محلول نابرابر است، اما به علت یکسان بودن غلظت یون هیدروکسید تولیدی، pH دو محلول برابر خواهد بود.

ت: نادرست است؛ زیرا با توجه به معادله زیر، پس از خنثی شدن، همچنان یون‌های لیتیم و نیترات در محلول وجود داشته و

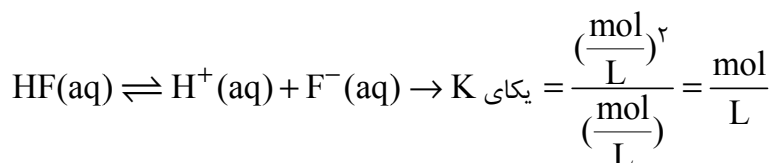
محلول حاصل رسانای جریان برق است:



(شیمی (۳) ص ۱۶؛ سطح دشواری: سخت)

۷۰. گزینه ۴ درست است.

فقط عبارت اول نادرست است؛ زیرا مطابق معادله زیر، یکای ثابت تعادل mol.L^{-1} است:



(شیمی (۳) ص ۲۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۱. گزینه ۱ درست است.

pH آب خالص برابر ۷ است و برای اینکه با اضافه کردن اسید، pH آن ۳ واحد تغییر کند، غلظت H^+ باید به 10^{-4} مولار برسد:

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha \rightarrow 10^{-4} = M \times 6 \times 10^{-2} \rightarrow M = \frac{1}{6} \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال به سراغ جرم اسید می‌رویم:

$$[\text{HA}] = \frac{1}{6} \times 10^{-2} = \frac{\left(\frac{x \text{ g}}{60}\right) \text{ mol}}{1 \text{ L}} \rightarrow x = 0.1 \text{ gHA}$$

(شیمی (۳) ص ۲۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۲. گزینه ۳ درست است.

سرعت واکنش با فلز منیزیم، رسانایی الکتریکی و رنگ کاغذ pH به غلظت یون هیدرونیوم یا همان pH بستگی دارد که در هر دو محلول یکسان است.

حجم گاز هیدروژن تولیدی به غلظت اولیه اسید بستگی دارد که در ظرف B به علت ضعیف تر بودن اسید HF نسبت به HCl غلظت اولیه اسید بیشتر است و گاز هیدروژن بیشتری در واکنش با منیزیم تولید می‌شود.

در وضعیت محلول‌های داده شده، تغییر pH محلول اسید قوی (HCl) در اثر اضافه کردن مقدار یکسانی آب، بیشتر از تغییر pH محلول اسید ضعیف (HF) است.

(شیمی (۳) ص ۲۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۳. گزینه ۴ درست است.

ابتدا غلظت HNO_3 را تعیین می‌کنیم:

$$[\text{HNO}_3] = \frac{\left(\frac{11.75 \text{ g}}{63}\right) \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال به سراغ غلظت HNO_3 می‌رویم:

$$[\text{HNO}_3] = \frac{\left(\frac{3.15 \times 10^{-3} \text{ g}}{63}\right) \text{ mol}}{10^{-3} \text{ L}} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

از آنجایی که درجه یونش HNO_3 داده نشده است نمی‌توان در رابطه با pH آن اظهار نظر کرد.

(شیمی (۳) ص ۲۴ و ۲۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۴. گزینه ۴ درست است.

ابتدا مقدار مول یون هیدرونیوم در هر محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{HA: pH} = 2 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \rightarrow 10^{-2} = \frac{n_{\text{H}^+}}{0.2\text{L}} \rightarrow n = 2 \times 10^{-3} \text{ molH}^+$$

$$\text{HB: pH} = 3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \rightarrow 10^{-3} = \frac{n_{\text{H}^+}}{0.3\text{L}} \rightarrow n = 0.3 \times 10^{-3} \text{ molH}^+$$

حال غلظت یون هیدرونیوم در محلول نهایی و در نهایت pH این محلول را تعیین می‌کنیم:

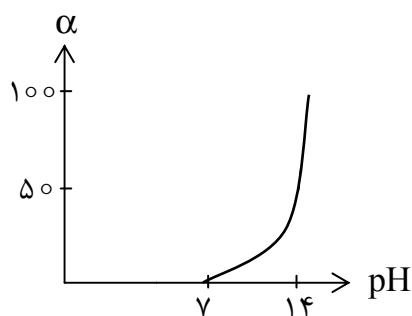
$$[\text{H}^+]_{\text{نهایی}} = \frac{(2 \times 10^{-3}) + (0.3 \times 10^{-3})}{0.5\text{L}} = 4.6 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(4.6 \times 10^{-3}) = -\log(4.6 \times 10^{-4}) = -(\underbrace{\log 4.6}_{0.3} + \underbrace{\log 10^{-4}}_{-4}) = 2.34$$

(شیمی (۳) ص ۲۴ و ۲۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۵. گزینه ۴ درست است.

الف: نادرست است؛ زیرا با رقیق کردن محلول سود، غلظت یون‌ها و در نتیجه رسانایی الکتریکی محلول تغییر می‌کند.
ب: نادرست است؛ زیرا خاصیت بازی محلول‌ها وابسته به غلظت یون هیدروکسید است. از آنجایی که در این عبارت حرفی از حجم محلول‌ها نشده است، نمی‌توان غلظت یون هیدروکسید را مقایسه کرد.
پ: نادرست است؛ زیرا در صورتی که α برابر با صفر باشد، باز تفکیک نشده و $\text{pH} = 7$ است:



ت: نادرست است؛ زیرا در محلول یک مولار بازهای قوی دو ظرفیتی مثل Ba(OH)_2 ، غلظت یون هیدروکسید ۲ مولار است و pH از عدد ۱۴ بالاتر خواهد بود.

(شیمی (۳) ص ۲۹؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۶. گزینه ۲ درست است.

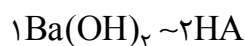
ابتدا غلظت یون هیدرونیوم را تعیین می‌کنیم:

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\text{Ka} \cdot \text{M}} \rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{10^{-5} \times 10^{-1}} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

در ادامه pH را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \rightarrow -\log(10^{-3}) = 3$$

در آخر به سراغ خنثی کردن می‌رویم:



$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{Ba(OH)}_2 \text{ گرم}} = \frac{\text{ضریب}}{\text{غلظت} \times \text{حجم}} \rightarrow \frac{171}{x\text{g}} = \frac{2}{0.1 \times 0.1\text{L}} \rightarrow x = 0.855\text{g Ba(OH)}_2$$

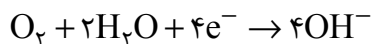
(شیمی (۳) ص ۳۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

خاکی با غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-9} مولار، یک خاک بازی به شمار می رود و گل ادریسی در آن به رنگ سرخ شکوفا می شود.
(شیمی (۳) ص ۳۰ و ۳۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۸. گزینه ۳ درست است.

ابتدا نیم واکنش را موازنه می کنیم:



حال به سراغ حجم اکسیژن مصرفی و شمار الکترون های مبادله شده می رویم:

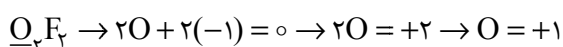
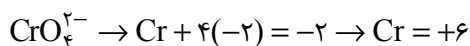
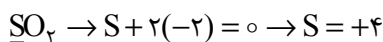
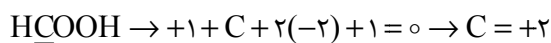
$$pH = 14 \rightarrow pOH = 0 \rightarrow [OH^-] = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$O_2 \sim 4OH^- \rightarrow \frac{\text{ضرب} \times 22/4}{O_2 \text{ حجم}} = \frac{\text{ضرب مولی}}{\text{غلظت} \times \text{حجم}} \rightarrow \frac{22/4}{x} = \frac{4}{1 \times 0/5} \rightarrow x = 2/8 LO_2$$

$$O_2 \sim 4e^- \rightarrow \frac{\text{ضرب} \times 22/4}{O_2 \text{ حجم}} = \frac{\text{ضرب} \times N_A}{e^- \text{ شمار}} \rightarrow \frac{22/4}{2/8L} = \frac{4 \times 6/02 \times 10^{23}}{x} \rightarrow x = 3/01 \times 10^{23} e^-$$

(شیمی (۳) ص ۲۵ و ۲۶؛ سطح دشواری: متوسط)

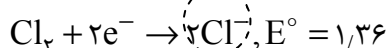
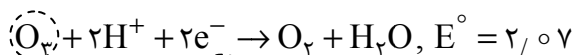
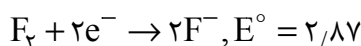
۷۹. گزینه ۳ درست است.



(شیمی (۳) ص ۵۳؛ سطح دشواری: آسان)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

ابتدا E° های داده شده را مرتب می کنیم:



گونه راست پایین (یعنی Cl^-) با گونه چپ بالا (یعنی O_2) واکنش می دهد و گاز کلر خارج می شود.

(شیمی (۳) ص ۴۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۱. گزینه ۴ درست است.

ابتدا تغییر جرم تیغه را به دست می آوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{جرم مصرفی Ni} \rightarrow 1 \text{ mol} \times 58 = -58 \text{ g} \\ \text{جرم رسوب Ag} \rightarrow 2 \text{ mol} \times 108 \times \frac{20}{100} = +43/2 \text{ g} \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{جرم}]{\text{تغییر}} -58 + 43/2 = -14/8 \text{ g}$$

حال به سراغ استوکیومتری می رویم:

$2e^- \sim$ تغییر جرم تیغه

$$\frac{14/8}{x \text{ g}} = \frac{2 \times 6/02 \times 10^{23}}{9/03 \times 10^{23}} \rightarrow x = 11/1 \text{ g}$$

بنابراین جرم تیغه به اندازه ۱۱/۱ گرم کاهش می یابد.
(شیمی (۳) ص ۴۱؛ سطح دشواری: دشوار)

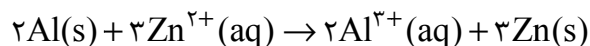
۸۲. گزینه ۴ درست است.

هر چه دمای مخلوط واکنش بالاتر رود، تیغه فلزی قدرت کاهندگی بیشتری دارد؛ بنابراین Zn بیشترین قدرت کاهندگی را خواهد داشت.

(شیمی (۳) ص ۴۳؛ سطح دشواری: آسان)

۸۳. گزینه ۳ درست است.

واکنش کلی سلول به صورت روبه‌رو است:



عبارت اول درست است. باهم ببینیم:

$$\text{emf} = E^\circ_{\text{C}} - E^\circ_{\text{A}} = -0.76 - (-1.66) = 0.9\text{V}$$

عبارت دوم نادرست است، ابتدا غلظت مصرفی کاتیون Zn^{2+} را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{Al گرم}} = \frac{\text{ضریب}}{\text{Zn}^{2+} \text{ غلظت} \times \text{حجم}} \rightarrow \frac{2 \times 27}{2.7\text{g}} = \frac{3}{M \times 1\text{L}} \rightarrow M = 0.15 \text{ mol.L}^{-1}$$

چون سلول در حالت استاندارد است، غلظت اولیه Zn^{2+} برابر ۱ مولار خواهد بود:

$$\text{Zn}^{2+} \text{ غلظت جدید} = 1 - 0.15 = 0.85 \text{ mol.L}^{-1}$$

عبارت سوم درست است. جهت جریان e^- و کاتیون‌ها از آند به کاتد است.

عبارت چهارم درست است. با قرار گرفتن SHE به جای نیم‌سلول روی، جهت جریان e^- تغییر نمی‌کند.

(شیمی (۳) ص ۴۸؛ سطح دشواری: دشوار)

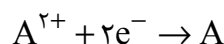
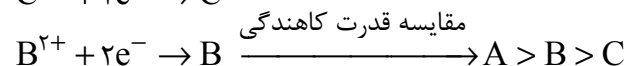
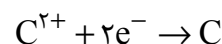
۸۴. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول نادرست است. باهم ببینیم:

$$(1) E^\circ_{\text{C}} - E^\circ_{\text{A}} = +1.18 \xrightarrow{\text{اختلاف}} E^\circ_{\text{C}} - E^\circ_{\text{B}} = +1.02\text{V}$$

$$(2) E^\circ_{\text{B}} - E^\circ_{\text{A}} = +0.16$$

عبارت دوم نادرست است. با توجه به emf سلول‌ها می‌توان پتانسیل نیم‌واکنش‌ها را مقایسه کرد:



عبارت سوم نادرست است. فلز A با محلول نمک C واکنش می‌دهد.

عبارت چهارم نادرست است. پتانسیل کاهشی A از بقیه کمتر است.

(شیمی (۳) ص ۶۶؛ سطح دشواری: متوسط)

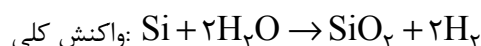
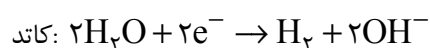
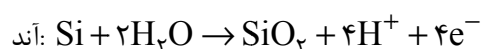
۸۵. گزینه ۱ درست است.

هر چهار عبارت درست‌اند.

(شیمی (۳) ص ۵۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۶. گزینه ۳ درست است.

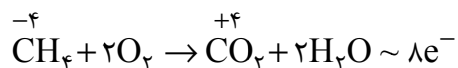
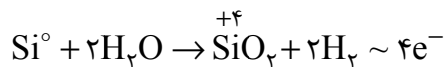
نیم‌واکنش‌های کاتدی و آندی و واکنش کلی به صورت روبه‌رو است:



الف) نادرست است؛ زیرا در واکنش کلی، Si مصرف می‌شود و SiO_2 تولید می‌شود.

ب) درست است. در هر دو فرآیند، اطراف کاتد یون OH^- تولید می‌شود و محیط را بازی می‌کند.

پ) درست است. باهم ببینیم:

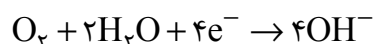


ت) نادرست است؛ زیرا بازده این سلول پایین است. (شیمی (۳) ص ۶۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۷. گزینه ۳ درست است.

در این شکل آهن دچار اکسایش شده است و فلز M نتوانسته از آهن محافظت کند.

(۱) نادرست است؛ زیرا نیم‌واکنش کاتدی را گاز اکسیژن به کمک مولکول‌های آب انجام می‌دهد:



(۲) نادرست است؛ زیرا برای ساخت تانکر آب و کانال کولر از آهن گالوانیزه استفاده می‌شود.

(۳) درست است. باهم ببینیم:



$$\frac{\text{ضریب}}{\text{مول آب}} = \frac{\text{ضریب}}{\text{مول زنگ آهن}} \rightarrow \frac{6}{x} = \frac{4}{1} \Rightarrow x = 1.5 \text{ mol H}_2\text{O}$$

(۴) نادرست است؛ زیرا فلز M اگر فلز روی باشد، روی فدای فلز آهن می‌شود، در صورتی که در این فرآیند فلز آهن دچار اکسایش شده است.

(شیمی (۳) ص ۵۹؛ سطح دشواری: متوسط)

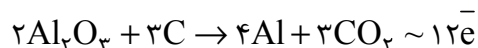
۸۸. گزینه ۴ درست است.

در بین موارد مطرح‌شده، فقط «جهت حرکت یون‌ها به سمت الکترود» در سلول‌های گالوانی و الکترولیتی مشابه است.

(شیمی (۳) ص ۵۴؛ سطح دشواری: آسان)

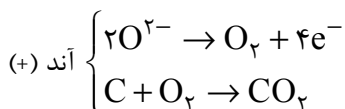
۸۹. گزینه ۴ درست است.

الف) نادرست است. باهم ببینیم:



$$\frac{\text{ضریب}}{\text{مول } e^-} = \frac{\text{ضریب} \times 22.4}{\text{حجم } \text{CO}_2} \rightarrow \frac{12}{3/6 \text{ mol}} = \frac{3 \times 22.4}{xL} \rightarrow x = 20.16 \text{ L CO}_2$$

ب) درست است. در قطب مثبت، یک نیم‌واکنش و یک واکنش اکسایش - کاهش رخ می‌دهد:



پ) نادرست است؛ زیرا حالت فیزیکی کاتیون آلومینیم باید مذاب (l) باشد.

ت) نادرست است؛ زیرا گونه کاهنده الکترون از دست می‌دهد.

(شیمی (۳) ص ۶۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا نقره کلرید در آب نامحلول است و نمی‌توان محلول الکترولیت از آن تولید کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا تغییر جرم آند و کاتد در این سلول آبکاری یکسان است.

۲) نادرست است؛ زیرا در کاتد سلول آبکاری با نقره، نیم‌واکنش کاهش یون نقره و در آنود سلول روی - نقره نیم‌واکنش اکسایش روی انجام می‌شود.

۳) نادرست است؛ زیرا آلومینیم در برابر خوردگی مقاوم است نه اکسایش.

(شیمی (۳) ص ۶۰؛ سطح دشواری: متوسط)

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۱ درست است.

طبق نظریه زمین مرکزی بطلمیوس ترتیب قرارگیری سیارات و خورشید در اطراف زمین؛ عطارد - زهره - خورشید - مریخ - مشتری - زحل می‌باشد و طبق نظریه خورشید مرکزی نیکولاس کوپرنیک ترتیب قرارگیری سیارات در اطراف خورشید؛ عطارد - زهره - زمین - مریخ - مشتری - زحل می‌باشد. بنابراین فقط طبق نظریه بطلمیوس مدار خورشید بین زهره و مریخ در نظر گرفته می‌شده است. سایر گزینه‌ها درست می‌باشند. در آن زمان با احتساب زمین، به ۶ سیاره در نظریه پرداخته شده بود.

(فصل ۱ - ص ۱۱)

۹۲. گزینه ۲ درست است.

اوج خورشیدی در اول تیرماه (اول تابستان) است و پرتوها به رأس‌السرطان که مدار ۲۳/۵ شمالی است تابش عمود دارد و در اول دی‌ماه (اول زمستان) حضیض خورشیدی پرتوها به رأس‌الجدی که مدار ۲۳/۵ جنوبی است تابش عمود دارد.

(فصل ۱ - ص ۱۲)

۹۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: ۱۳۵۰ میلیون کیلومتر $9d$ می‌شود به این دلیل که هر $1d$ (فاصله نجومی) برابر با 150 میلیون کیلومتر می‌باشد.

$$p^2 = d^3 \rightarrow p^2 = (9)^3 \rightarrow p^2 = (3^2)^3 \rightarrow p = 27 \text{ می‌باشد. بنابراین: } p^2 = d^3$$

(فصل ۱ - ص ۱۲)

۹۴. گزینه ۳ درست است.

ترتیب وقایع کره زمین: سنگ‌کره - هواکره - آب‌کره - زیست‌کره. سنگ‌های آذرین اولین سنگ‌های ایجادشده می‌باشند. ترتیب ایجاد انواع سنگ: آذرین - رسوبی - دگرگونی. کره زمین پس از ایجاد هواکره سردتر شد و بخار آب به‌صورت مایع درآمد و آب‌کره تشکیل شد. (فصل ۱ - ص ۱۴)

۹۵. گزینه ۳ درست است.

ترتیب وقایع علامت‌گذاری شده در این شکل شامل: رسوب‌گذاری لایه C - ایجاد فشار و چین‌خوردگی لایه‌ها - سپس ایجاد گسل A - نفوذ توده آذرین B و هوازدگی سطحی D می‌باشد، پس فقط عبارت (پ) نادرست است.

زیرا A قبل از B بوده است. (فصل ۱ - ص ۱۶)

۹۶. گزینه ۲ درست است.

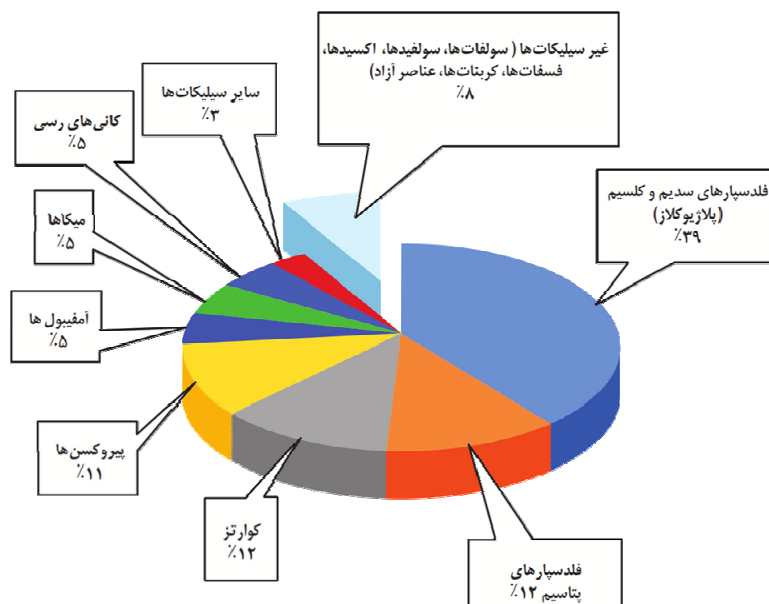
اندازه‌گیری و تعیین غلظت میانگین عناصر، کاربردهای زیادی دارد. پژوهشگران با اندازه‌گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها و خاک‌های هر منطقه و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین، به فرآیندهای زمین‌شناسی مانند حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، تاریخچه تکوین منطقه، بررسی آلودگی‌های زیست‌محیطی و ... پی می‌برند.

علت نادرستی گزینه ۲: آغاز بهره‌برداری و تشکیل معدن بعد از مراحل اکتشاف و تعیین عیار ماده معدنی و اقتصادی بودن آن است. (فصل ۲ - ص ۲۶)

۹۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

درصد مجموع کانی‌های غیرسیلیکاتی حدود ۸ درصد وزنی کانی‌های پوسته زمین می‌باشد و میکاها نیز حدود ۵ درصد می‌باشند. (فصل ۲ - ص ۲۸)



۹۸. گزینه ۳ درست است.

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرّار مانند کربن دی اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می شود. پگماتیت می تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی های گوهری مانند زمرد (سیلیکات بریلیم - گوهر بریل) یا کانی های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد. (فصل ۲ - ص ۳۰)

۹۹. گزینه ۲ درست است.

محصول نهایی کانه آرای، کنسانتره نام دارد که همان کانه جدا شده از کانسنگ می باشد که در کارخانه های کنار معادن (نه کارخانه ذوب) انجام می شود. روش استخراج، براساس شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته، تعیین می شود. به فرآیند جداسازی کانی های مفید اقتصادی از باطله، کانه آرای (فرآوری) ماده معدنی گفته می شود. کنسانتره می تواند برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب، منتقل، یا به طور مستقیم با تغییر اندک در صنعت استفاده شود. (فصل ۲ - ص ۳۲)

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

زبرجد نوع شفاف و قیمتی کانی الیوپن است که یک کانی سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی می باشد. فیروزه (تورکواز) یک کانی غیرسیلیکاتی و فسفاتی است که در سنگ های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت می شود. زمرد، سیلیکات بریلیم (بریل) است. عقیق نوعی کوارتز نیمه قیمتی و سیلیکاتی است. (فصل ۲ - ص ۳۲ تا ۳۶)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

آنتراسیت زغال رسیده بوده بیشترین میزان کیفیت و درصد کربن را در واحد حجم دارد. در فرآیندهای زغال شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می دهد و سبب می شود با خروج تدریجی آب و مواد فرّار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر شود. در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی؛ آب شور، نفت و گاز از هم جدا می شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می شود. ترتیب تبدیل تورب به زغال رسیده: تورب (پوده) - لیگنیت - بیتومینه - آنتراسیت. باکتری های بی هوازی و نبود اکسیژن در تولید نفت نقش بسزایی را دارند. (فصل ۲ - ص ۳۶ تا ۳۸)

۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست:

حوضه آبریز هامون که در شرق کشور واقع شده است با حوضه های آبریز سرخس، فلات مرکزی و حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان مجاورت دارد. پهناترین حوضه آبریز اصلی ایران، حوضه آبریز فلات مرکزی می باشد که تنها با حوضه آبریز ارومیه مرز مشترک ندارد. حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان در غرب، شمال غربی، جنوب و جنوب شرقی کشور دیده می شود. (فصل ۳ - ص ۴۳)



۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

برای تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، می‌توان مقدار آبدهی (دبی) را با استفاده از رابطه مقابل محاسبه کرد: $Q = A \times V$ فقط باید دقت کرد که یک دقیقه برابر با ۶۰ ثانیه می‌باشد. (دبی بر حسب مترمکعب بر ثانیه - A : مساحت سطح مقطع جریان آب بر حسب مترمربع - V : سرعت جریان آب بر حسب متر بر ثانیه). (فصل ۳ - ص ۴۳)

$$Q\left(\frac{m^3}{s}\right) = A(m^2) \times V\left(\frac{m}{s}\right)$$

$$Q = 200(m^2) \times 2\left(\frac{m}{s}\right) = 400\left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$60(\text{min}) = 60(s)$$

$$60(s) \times 400\left(\frac{m^3}{s}\right) = 24000 m^3$$

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

نقطه‌چین خط تراز است و به هر جا نزدیک باشد سرعت در آنجا بالا (A' و B) و عمق در آنجا زیاد است. به علت برخورد آب با دیواره رود و نزدیکی خط تراز به آن فرسایش در این نقاط (B و A') زیاد می‌باشد. بالعکس در نقاط B' و A سرعت کم بوده و میل به رسوب‌گذاری ذرات سنگین و معلق در آب زیادتر می‌باشد. (فصل ۳ - ص ۴۴)

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

سختی آب یا TH از رابطه زیر به دست می‌آید: (فصل ۳ - ص ۴۸)

$$TH = 2.5Ca^{2+} + 4.1Mg^{2+} \rightarrow TH = 2.5(100) + 4.1(70) = 537$$



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بخش آموزش کشور

بسمه تعالی



قابل توجه دانش آموزان متقاضی شرکت در آزمون های آزمایشی مرحله ای و جامع

تسهیلات ویژه استفاده از فیلم های آموزشی سنجشینه ویژه دانش آموزان پایه دهم،

یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۴

(گروه علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی)

به اطلاع می‌رساند، شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور، نسبت به تولید ویدئوهای آموزشی با کیفیت برای گروه علوم ریاضی و فنی و گروه علوم تجربی در قالب بسته‌های آموزشی، ویژه داوطلبان آزمون‌های آزمایشی سنجش به صورت طبقه‌بندی شده منطبق بر بودجه‌بندی آزمون‌ها جهت ایجاد آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در این آزمون‌ها اقدام، و بستر آموزشی ویدئویی را برای ایجاد آمادگی دانش‌آموزان به‌منظور شرکت در آزمون‌های آزمایشی و کنکور سراسری و امتحانات نهایی راه اندازی نموده است.

نحوه دسترسی به محتوای آموزشی:

دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، می‌توانند در هنگام ثبت‌نام بسته مربوط به همان مرحله آزمون را همراه با آموزش ویدئویی خریداری نمایند و ضمن استفاده از **تخفیف خرید بسته آموزشی** به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی داشته و خود را برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی آماده نمایند.

نکته: بسته آموزشی ویدئویی هر مرحله، بیست روز قبل از برگزاری هر آزمون بر روی سایت فعال می‌شود. همچنین این بسته‌ها همراه هر آزمون جهت آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی ارائه می‌شود. و پس از پایان ثبت نام هر مرحله آزمون، امکان دسترسی به این بسته‌ها به صورت جداگانه وجود ندارد.

نحوه ثبت نام:

آزمون‌های آزمایشی سنجش همراه با آموزش ویدئویی :

آن دسته از دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، در صورت تمایل به استفاده از بسته‌های آموزشی لازم است با توجه به دستورالعمل ثبت‌نام آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) در هنگام ثبت‌نام در سایت اینترنتی شرکت به نشانی www.sanjeshserv.ir پس از تکمیل اطلاعات درخواستی در بخش داشبورد قسمت آزمون‌های آزمایشی **بسته مربوط به آزمون همان مرحله را همراه با آموزش ویدئویی** خریداری نمایند که در این صورت بدیهی است به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی خواهند داشت. دانش‌آموزان گرامی در صورت داشتن هرگونه سؤال درخصوص قیمت بسته‌ها و جهت کسب اطلاعات بیشتر، به سایت www.sanjeshserv.ir مراجعه و یا با خط ویژه ۰۲۱-۴۲۹۶۶ (صدای داوطلب) تماس حاصل نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی
کارکنان سازمان بخش آموزش کشور

با تسهیلات و
تخفیفات ویژه

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



منطبق بر
بودجه‌بندی

آمارگی بیشتر در هر مرحله‌ی آزمون آزمایشی با مجموعه فیلم‌های آموزشی سنجشینه



ویژه دانش‌آموزان پایه دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۴



صدای داوطلب

۰۲۱ - ۴۲ ۹۶۶

ثبت‌نام گروهی دبیرستان‌ها

۰۲۱ - ۸۸۸ ۴۴ ۷۹۱ - ۳

ثبت‌نام اینترنتی

sanjeshserv.ir