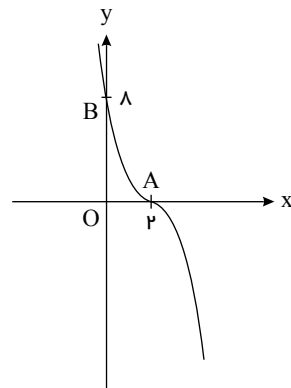


پاسخنامه تشریحی

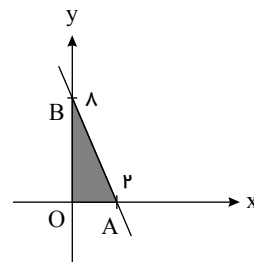
۸۱ - گزینه ۲ نقاط برخورد منحنی $y = -(x - 2)^2$ با محورهای مختصات به صورت زیر است:

$$y = -(x - 2)^2 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \Rightarrow y = -(-2)^2 = -4 \\ y = 0 \Rightarrow x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$



حال مساحت مثلث OAB را می‌یابیم:

$$S = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4$$



۸۲ - گزینه ۲ در تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ طول نقطه رأس سهمی $x = -\frac{b}{2a}$ است و اگر $a > 0$ ، سهمی رو به بالا و اگر $a < 0$ ، سهمی رو به پایین است. با توجه به ریشه عبارت داخل قدرمطلق، تابع را به صورت دوضابطه‌ای می‌نویسیم.

$$f(x) = x|x - 1| - 3x, \quad x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1$$

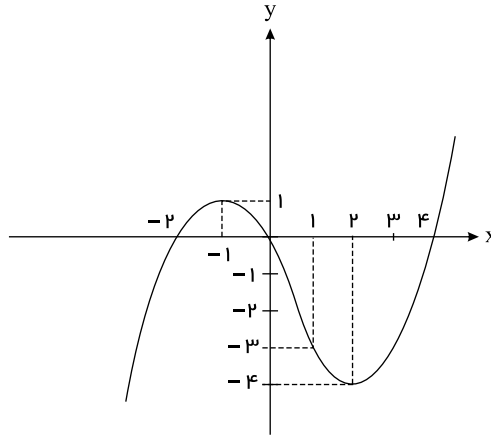
$$x \leq 1 \Rightarrow f(x) = x(1 - x) - 3x = -x^2 - 2x \Rightarrow \text{رأس } x = -\frac{b}{2a} = -\frac{-2}{-2} = -1$$

$$\text{رأس } y = -(-1)^2 - 2(-1) = -1 + 2 = 1 \Rightarrow \text{رأس } (-1, 1)$$

$$x \geq 1 \Rightarrow f(x) = x(x - 1) - 3x = x^2 - 4x \Rightarrow \text{رأس } x = -\frac{b}{2a} = -\frac{-4}{2} = 2$$

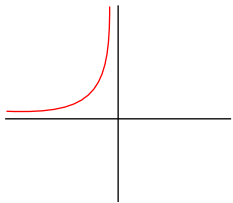
$$\text{رأس } y = 2^2 - 4 \times 2 = 4 - 8 = -4 \Rightarrow \text{رأس } (2, -4)$$

نمودار f به صورت مقابل است.



با توجه به نمودار مشخص است که تابع در بازه $(-2, 2)$ ابتدا صعودی، سپس نزولی است.

۸۳ - گزینه ۲ می‌دانیم که نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{|x|}$ به شرطی که $x \in \mathbb{R}^-$ باشد به شکل زیر است:



بدیهی است که $f(x)$ یک تابع اکیداً صعودی است.

از طرفی مشخص است که $g(x)$ یک تابع اکیداً نزولی است.

از طرفی می‌دانیم که جمع دو تابع صعودی حتماً صعودی است، پس داریم:

$$\overbrace{f(x)}^{\text{صعودی}} + \overbrace{(-g(x))}^{\text{صعودی}} = \overbrace{(f-g)(x)}^{\text{صعودی}}$$

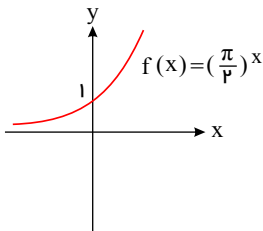
۸۴ - گزینه ۳

$$f(1) = 3 \Rightarrow f^{-1}(3) = 1, \quad f^{-1}(2) = 4, \quad f(3) = 5 \\ \Rightarrow 2f^{-1}(f(1)) + f^{-1}(2) + f(3) = 2 \times 1 + 4 + 5 = 11$$

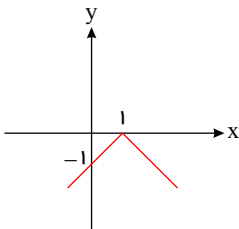
۸۵ - گزینه ۴ نمودار توابع به صورت زیر است.

گزینه ۱: توجه کنید که $\pi \simeq 3,14$ ، پس $\frac{\pi}{3} > 1$ و نمودار f به صورت زیر است.

تابع f در \mathbb{R} اکیداً صعودی است.

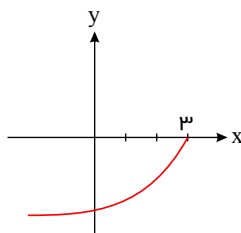


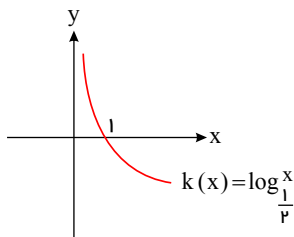
گزینه ۲: تابع در $x \leq 1$ اکیداً صعودی و در $x \geq 1$ اکیداً نزولی است. پس تابع در \mathbb{R} غیر یکنواست.



گزینه ۳: تابع در دامنه‌اش اکیداً صعودی است.

$$h(x) = -\sqrt{3-x} \Rightarrow 3-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3$$





گزینه ۴: مبنای لگاریتم در بازه (۰, ۱) است. تابع در دامنه‌اش اکیداً نزولی است.

۸۶ - گزینه ۴

از روی نمودار تابع f معلوم است که $D_f = (-2, 2)$. پس:

$$\begin{aligned} D_{f \circ f} &= \{x \mid x \in D_f, f(x) \in D_f\} \\ &= \{x \mid -2 < x < 2, -2 < f(x) \leq 2\} = (-2, 1) \\ &\quad \downarrow \\ &= -2 < x < 1 \end{aligned}$$

۸۷ - گزینه ۴

از روی نمودارها معلوم است که $D_g = [-1, 1]$ و $D_f = [-2, +\infty)$. پس:

$$\begin{aligned} D_{g \circ f} &= \{x \mid x \in D_f, f(x) \in D_g\} \\ &= \{x \mid x \geq -2, -1 \leq f(x) \leq 1\} = [-2, 0] \\ &\quad \downarrow \\ &= -2 \leq x \leq 0 \end{aligned}$$

۸۸ - گزینه ۲ واضح است که فقط $g(4)$ برابر ۳ است، پس:

$$g(f(x)) = 3 \Rightarrow f(x) = 4 \Rightarrow \sqrt{a+2} = 4 \Rightarrow a+2 = 16 \Rightarrow a = 14$$

توجه کنید که $-\sqrt{2-a} = 4$ جواب ندارد.

بنابراین:

$$f(g(a)) = f(g(14)) = f(-2) = -\sqrt{2 - (-2)} = -2$$

۸۹ - گزینه ۱ ترکیب تابع وارون‌پذیر f با تابع وارونش برابر با تابع همانی است.

$$(f^{-1} \circ f)(x) = x, x \in D_f, (f \circ f^{-1})(x) = x, x \in R_f$$

دامنه $f^{-1} \circ f$ همان دامنه f است، یعنی: $D_{f^{-1} \circ f} = D_f$

طبق مطالب فوق داریم:

$$(f^{-1} \circ f)(x) = x \Rightarrow x \in D_f \Rightarrow -2 < x \leq 2$$

بنابراین دامنه f شامل اعداد صحیح ۲, ۱, ۰, -۱ است.

۹۰ - گزینه ۴ ابتدا با استفاده از تابع f تابع وارون آن یعنی f^{-1} را تشکیل می‌دهیم:

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

حالا با استفاده از توابع f و f^{-1} حاصل عبارت مورد نظر را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{3f^{-1}(-2) + f(2)}{2} = \frac{3 \times 3 + (-3)}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

پاسخنامه تشریحی

۹۱ - گزینه ۳ طول رأس سهمی برابر $x = -\frac{a}{2(-2)}$ است. پس:

$$\frac{a}{4} = -1 \Rightarrow a = -4 \Rightarrow y = -2x^2 - 4x - b$$

عرض رأس سهمی به ازای $x = -1$ به دست می آید. پس:

$$y = -2(-1)^2 + a(-1) - b = -2 + 4 - b = 4 \Rightarrow b = -2$$

در نتیجه: $ab = 8$

۹۲ - گزینه ۲ برای این که عبارت درجه دوم همواره منفی باشد، باید ضریب x^2 منفی و Δ هم منفی باشد. پس:

$$6m < 0 \Rightarrow m < 0$$

$$\Delta = 4 + 24m < 0 \Rightarrow 24m < -4 \Rightarrow m < -\frac{1}{6}$$

بنابراین به ازای $m < -\frac{1}{6}$ عبارت مورد نظر همواره منفی است.

۹۳ - گزینه ۱ نامعادله را به صورت زیر ساده می کنیم:

$$3x^2 - 4x \leq -2 + x \Rightarrow 3x^2 - 4x + 2 - x \leq 0 \Rightarrow 3x^2 - 5x + 2 \leq 0$$

با توجه به جدول تعیین علامت مقابل مجموعه جواب های نامعادله، بازه $[\frac{2}{3}, 1]$ است که فقط شامل یک عدد صحیح است.

x	$-\infty$	$\frac{2}{3}$	1	$+\infty$	
$3x^2 - 5x + 2$	+	o	-	o	+

۹۴ - گزینه ۴ نامعادله را به صورت زیر ساده می کنیم:

$$x^2 + 4 \geq 4x^2 + x \Rightarrow x^2 - x + 4 - 4x^2 \geq 0 \Rightarrow x(x^2 - 1) - 4(x^2 - 1) \geq 0 \Rightarrow (x^2 - 1)(x - 4) \geq 0$$

اکنون به کمک جدول تعیین علامت مقابل مجموعه جواب های نامعادله را تعیین می کنیم:

x	$-\infty$	-1	1	4	$+\infty$			
$x^2 - 1$		+	o	-	o	+		
$x - 4$		-	-	-	o	+		
$(x^2 - 1)(x - 4)$		-	o	+	o	-	o	+

بنابراین مجموعه جواب های نامعادله به صورت $[-1, 1] \cup [4, +\infty)$.

پس $a = 1$ و $b = 4$ و در نتیجه $a + b + 5$.

۹۵ - گزینه ۱ کافی است ضریب x^2 مثبت و Δ منفی باشد.

$$a > 0, \Delta = 16 - 16a^2 < 0 \Rightarrow a^2 > 1 \Rightarrow a > 1 \text{ یا } a < -1$$

بنابراین $a \in (1, +\infty)$

۹۶ - گزینه ۳ مقادیر A و C محل برخورد سهمی با محور x هاست، داریم:

$$f(x) = 0 \rightarrow -x^2 + 2x + 15 = 0 \rightarrow x^2 - 2x - 15 = 0 \rightarrow (x - 5)(x + 3) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ \text{یا} \\ x = 5 \end{cases} \rightarrow A = -3, C = 5$$

محل برخورد سهمی با محور y ها برابر B است. داریم:

$$x = 0 \rightarrow f(0) = 15 = B$$

بنابراین:

$$\frac{3A - C - 1}{B} = \frac{3(-3) - 5 - 1}{15} = -\frac{15}{15} = -1$$

۹۷ - گزینه ۳ نامعادله را به کمک مخرج مشترک گیری و تعیین علامت حل می کنیم.

$$\frac{x^2 + 3x - 3}{x + 2} - x > 0 \Rightarrow \frac{x^2 + 3x - 3 - x^2 - 2x}{x + 2} > 0$$

$$\frac{x - 3}{x + 2} > 0$$

با توجه به جدول تعیین علامت مقابل مجموعه جواب های نامعادله به صورت $(-\infty, -2) \cup (3, +\infty)$ است که شامل اعداد صحیح $3, 2, 1, 0, -1, -2$ نیست.

x	$-\infty$	-2	3	$+\infty$
$\frac{x-3}{x+2}$		+	-	+

$$S = (3x)^2 - 3 \times x^2 = 9x^2 - 3x^2 = 6x^2$$

$$P = 2 \times 2x + 1 \times x = 14x \Rightarrow 6x^2 = 14x$$

$$\Rightarrow 6x^2 - 14x = 0 \Rightarrow 2x(3x - 7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = \frac{7}{3} & \text{جواب} \end{cases}$$

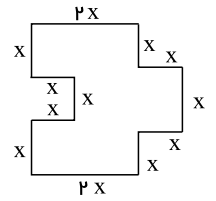
$$\begin{cases} 2x + 3y > 10 \rightarrow 4x + 6y > 20 \\ 3x + 2y < 5 \rightarrow -9x - 6y > -15 \end{cases}$$

$$4x + 6y - 9x - 6y > 20 - 15 \rightarrow -5x > 5 \rightarrow x < -1$$

۱۰۰ - گزینه ۲ سهمی $y = ax^2 + bx + c$ زمانی از هر چهار ناحیهٔ محورهای مختصات عبور می‌کند که $\frac{c}{a} < 0$ برقرار باشد. پس:

$$\frac{a + \frac{10}{3}}{3} < 0 \Rightarrow a + \frac{10}{3} < 0 \Rightarrow a < -\frac{10}{3}$$

۹۸ - گزینه ۱ با توجه به شکل باقی‌مانده داریم:

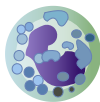


۹۹ - گزینه ۱ ابتدا توجه کنید که

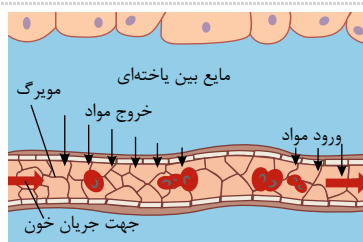
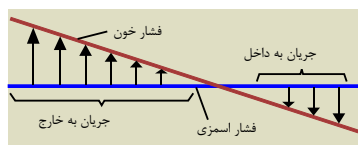
اکنون طرفین دو نابرابری بالا را با هم جمع می‌کنیم.

پاسخنامه تشریحی

- ۱۰۱ - گزینه ۲ پیام بین دو سلول ماهیچه‌ای قلب در دهلیزها و بطن‌ها از محل اتصال تارهای ماهیچه‌ای منتشر می‌شود.
- ۱۰۲ - گزینه ۲ پس از شنیدن صدای اول قلب، دهلیزها شروع به خون‌گیری از سیاهرگ‌ها می‌کنند. در پیچه‌های سینی به هنگام صدای اول قلب باز می‌شوند و در پیچه‌های دهلیزی - بطنی بسته شده و سپس صدای اول ایجاد می‌شود.
- ۱۰۳ - گزینه ۴ در پیچه‌های ۱ و ۲ در پیچه‌های دهلیزی - بطنی‌اند که باز هستند و در پیچه‌های ۳ و ۴، در پیچه‌های سینی‌اند که بسته هستند. در مدت زمانی که فشار خون در آنورت بالاتر از فشار خون بطن‌ها می‌باشد، در پیچه‌های سینی بسته‌اند، فشار خون در آنورت بالاتر از دهلیزها می‌باشد. پس در طی باز بودن در پیچه‌های دهلیزی بطنی (دو لختی و سه لختی) و بسته بودن در پیچه‌های سینی، فشار خون آنورت بالاتر از فشار خون همه حفرات قلبی است.
- ۱۰۴ - گزینه ۴ بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین خون را به صورت مستقیم از شبکه مویرگی دریافت نمی‌کنند.
- گزینه ۱: مقطع گرد مربوط به سرخرگ می‌باشد.
- گزینه ۲: تبادل مربوط به مویرگ می‌باشد.
- گزینه ۳: مربوط به سیاهرگ‌های بزرگ بدن نیست که صورت سوال به آن اشاره دارد.
- گزینه ۴: پاسخ سوال می‌باشد. بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین خون را به صورت مستقیم از شبکه مویرگی دریافت نمی‌کنند.
- ۱۰۵ - گزینه ۳ ترومبین از پروترومبین تولید می‌شود، نه برعکس! توجه کنید که هنگام خونریزی فیبرین از فیبرینوژن تولید می‌شود و انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره رگ در محل بریدگی نیز به جلوگیری از خونریزی کمک می‌کند. ترشح آنزیم پروترومبیناز از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده رخ می‌دهد.
- ۱۰۶ - گزینه ۲ سرخرگ ششی، خون تیره را از بطن راست ولی سرخرگ آنورت، خون روشن را از بطن چپ خارج می‌کند و چهار سیاهرگ کوچک ششی خون روشن را وارد دهلیز چپ می‌کنند و دو سیاهرگ بزرگ زبرین و زیرین و همچنین یک سیاهرگ کرونری (اکلیل) خون تیره را به دهلیز راست وارد می‌کنند.
- ۱۰۷ - گزینه ۱ سیاهرگ روده ابتدا به کبد وارد شده و سپس به قلب می‌رود. سایر گزینه‌ها درست می‌باشند.
- ۱۰۸ - گزینه ۲ موارد (الف) و (ب) درست هستند.
- تصویر نشان‌دهنده بازوفیل می‌باشد.
- بررسی موارد:



- مورد الف) سلول خونی با دانه‌های روشن ریز، نوتروفیل است که دارای هسته چند قسمتی است. در حالی که بازوفیل دارای هسته دو قسمتی روی هم افتاده می‌باشد و دارای سیتوپلاسم با دانه‌های تیره است. در نتیجه بازوفیل نسبت به نوتروفیل در هسته خود قسمت‌های کمتری از دانه‌های روشن ریز دارد و جمله درست است.
- مورد ب) مغز استخوان جزء اندام‌های لنفی است که هر دوی این سلول‌ها در مغز استخوان تولید می‌شوند.
- مورد ج) بازوفیل دانه‌دار است، نه بدون دانه.
- مورد د) سلول خونی با دانه‌های روشن و درشت، ائوزینوفیل است که دارای هسته دو قسمتی دمبلی‌شکل است، نه روی هم افتاده. خود بازوفیل هسته دو قسمتی روی هم افتاده دارد.
- ۱۰۹ - گزینه ۱ از دهلیزها رگی خارج نمی‌شود بلکه به آن‌ها رگ‌هایی وارد می‌شوند. بزرگ سیاهرگ زبرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ کرونری به دهلیز راست وارد می‌شوند.
- ۱۱۰ - گزینه ۳



- با توجه به شکل در نقطه‌ای که نمودار فشارخون و فشار اسمزی با هم برخورد می‌کنند، اختلاف فشار تراوشی و اسمزی در مویرگ صفر می‌شود. این نقطه به انتهای مویرگ (سمت سیاهرگی) نزدیک‌تر از ابتدای آن (سمت سرخرگی) است.
- در ابتدای سرخرگی مویرگ، فشارخون که به آن فشار تراوشی می‌گویند، باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود و بخشی از خوناب به‌جز مولکول‌های درشت از مویرگ خارج و وارد بافت می‌شود. با خروج خوناب فشار اسمزی درون مویرگ به‌تدریج افزایش می‌یابد در نتیجه بخش سیاهرگی مویرگ فشار اسمزی درون مویرگ از فشار اسمزی بافت‌های اطراف بیشتر است.
- بررسی سایر موارد:

۱) در حین سیستول بطنی موج T ثبت می‌شود. پس فشار حفره‌های بطنی نیز در حال افزایش است.

۲) لنگ مایعی تشکیل‌شده از مواد متفاوت و گویچه‌های سفید است که در ساختار خود دریچه دارند. در پیچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ آنورت و سرخرگ ششی هستند. دریچه‌های لانه کبوتری موجود در اغلب سیاهرگ‌ها هم که دریچه‌اند. مویرگ‌ها دریچه ندارند. بنداره را در مویرگ با دریچه اشتباه نگیرید. سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها در ابتدای خود دریچه دارند و به پیوستگی جریان خون نیز کمک می‌کنند.

۳) در بخش‌هایی که سلول‌های پوششی مویرگ در کنار هم قرار می‌گیرند، لبه سلول‌های پهن و نازک روی هم قرار می‌گیرند و منافذ مویرگی در همین قسمت‌ها ایجاد می‌شوند. اما منافذ دیواره مویرگی تنها در این قسمت‌ها وجود دارند. در شکل می‌بینید که در مویرگ‌های منفذ دار، منافذ در سطح سلول‌های پوششی هستند، نه در محل اتصال (محل مجاورت) سلول‌های پوششی مویرگ. در زیرنویس شکل هم برای مویرگ‌های منفذدار نوشته «منافذ سلولی»، اما برای مویرگ‌های پیوسته و ناپیوسته نوشته «شکاف‌های بین سلولی»، و «حفره بین سلولی»، این یعنی «مویرگ‌های منفذدار» منافذ

در سطح‌های پوششی هستند، اما در مویرگ‌های پیوسته و ناپیوسته در بین (محل اتصال) سلول‌های پوششی هستند و باعث به وجود آمدن شکاف بین سلولی و حفره بین سلولی می‌شوند.

۱۱۱ - گزینه ۲

سرخرگ شکمی به آبشش وارد و سرخرگ پشته‌ای از آبشش خارج می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

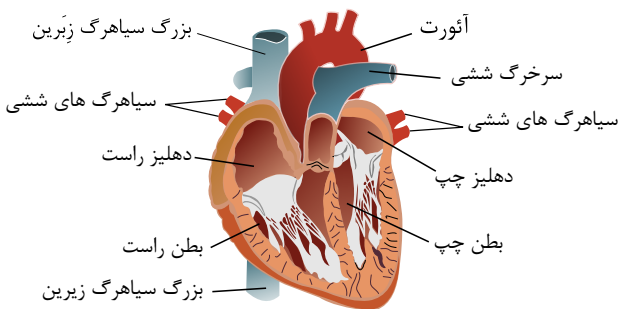
گزینه ۱) در ماهی‌ها خون ورودی و خروجی به قلب همیشه تیره است.

گزینه ۳) در قلب دوحفره‌ای ماهی‌ها بطن پایینتر از دهلیز است.

گزینه ۴) سرخرگ شکمی خون تیره دارد ولی سرخرگ پشته‌ای خون روشن دارد اما سیاهرگ ماهی همیشه خون تیره دارد.

۱۱۲ - گزینه ۱ علامت سؤال مربوط به بنداره مویرگی است که حلقه‌ای ماهیچه‌ای می‌باشد و در مویرگ‌های روده میزان جریان خون را در آن‌ها تنظیم می‌کند.

۱۱۳ - گزینه ۳



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) با توجه به شکل مقابل، بطن چپ به علت ضخامت بیشتر ماهیچه‌های آن، نسبت به بطن راست حجم خون کمتری در خود دارد.

گزینه ۲) دهلیزها همزمان منقبض می‌شوند.

گزینه ۳) در دهلیز راست گره اصلی و در دهلیز چپ انشعابات دیده می‌شود.

گزینه ۴) ضخامت دیواره بطن چپ از بطن راست بیشتر است.

۱۱۴ - گزینه ۳ تعداد سرخرگ‌های اکلیلی (۲ عدد) و تعداد سیاهرگ‌های اکلیلی (یک عدد) می‌باشد. در نتیجه تعداد سیاهرگ‌های اکلیلی نصف سرخرگ‌های اکلیلی است.

۱۱۵ - گزینه ۲ فیبرین، ویتامین K و یون کلسیم در انعقاد خون و تشکیل لخته خون نقش دارند.

۱۱۶ - گزینه ۲ سیاهرگ‌های ورودی به قلب: ۱- بزرگ سیاهرگ زیرین (یک عدد) ۲- بزرگ سیاهرگ زبرین (یک عدد) ۳- سیاهرگ کوچک ششی (چهار عدد) ۴- سیاهرگ اکلیلی (یک عدد)

سرخرگ‌های خروجی از قلب: ۱- سرخرگ ششی (یک عدد) ۲- سرخرگ آئورت (یک عدد)

۱۱۷ - گزینه ۱ در استراحت عمومی دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز و دریچه‌های سینی بسته‌اند.

۱۱۸ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱، ۲ و ۴: هورمون اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد تولید و به خون ترشح می‌شود، اما برای افزایش سرعت تولید گویچه‌های قرمز، بر یاخته‌های مغز استخوان اثر می‌کند.

گزینه‌های ۲، ۳ و ۴: در شرایطی که مقدار اکسیژن در دسترس بافت‌ها کاهش یابد، مقدار هورمون اریتروپویتین به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد که این حالت می‌تواند در کم‌خونی رخ دهد. کربن دی‌اکسید از جمله مواد گشادکننده رگی است. در شرایطی که کربن دی‌اکسید تولید شده در بافت‌ها افزایش می‌یابد (نیاز به اکسیژن بافت‌ها بالا باشد)، می‌توان افزایش هورمون اریتروپویتین را انتظار داشت.

۱۱۹ - گزینه ۴ سه گزینه اول، از عوامل بالابرنده فشار خون هستند، اما ورزش و تحرک، تعدیل‌کننده و پائین‌آورنده فشار خون است. عوامل مختلفی می‌تواند روی فشار خون اثر بگذارد. مانند: چاقی، تغذیه نامناسب (مصرف چربی و نمک زیاد)، دخانیات، استرس (فشار روانی) و سابقه خانوادگی (ژنتیک) ورزش‌های هوازی (در بدن آرام، شنا موجب تشدید ضربان قلب و سرعت تنفس می‌شود و باعث کاهش فشارخون می‌شوند.

۱۲۰ - گزینه ۱ صورت سؤال در مورد سیاهرگ‌ها می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه میانی در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، دارای ماهیچه‌های صاف و رشته‌های الاستیک است.

گزینه ۲: مقاومت دیواره سیاهرگ‌ها کم است.

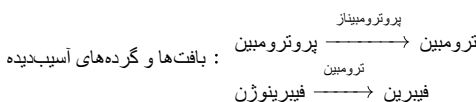
گزینه ۳: این ویژگی مربوط به سرخرگ‌هاست.

گزینه ۴: در دیواره سیاهرگ‌ها، بافت پیوندی و ماهیچه‌ای هر دو کمتر از سرخرگ‌هاست.

۱۲۱ - گزینه ۴ آنزیم در طی واکنش‌ها مصرف نمی‌شوند و در انتهای واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند. در حالی که مقدار آن‌ها رو به کاهش می‌گذارد و می‌بایست سلول آن‌ها را تولید کند.

۱۲۲ - گزینه ۲

فیبرینوژن در حالت عادی در خون یک انسان وجود دارد.



۱۲۳ - گزینه ۳ کم‌خونی داسی شکل یک نوع جهش (از نوع جانشینی) یک جفت نوکلئوتید DNA در کروموزوم‌های مستقل از جنس است و در نتیجه اولین جایی که آسیب دیده، DNA است.

۱۲۴ - گزینه ۳ موارد الف و د نادرست‌اند.

رد مورد الف: در طبیعت انواع گوناگونی از آمینواسیدها وجود دارد اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

ویژگی منحصر به فرد آمینواسیدها به علت گروه R و ماهیت شیمیایی ویژه آن است.

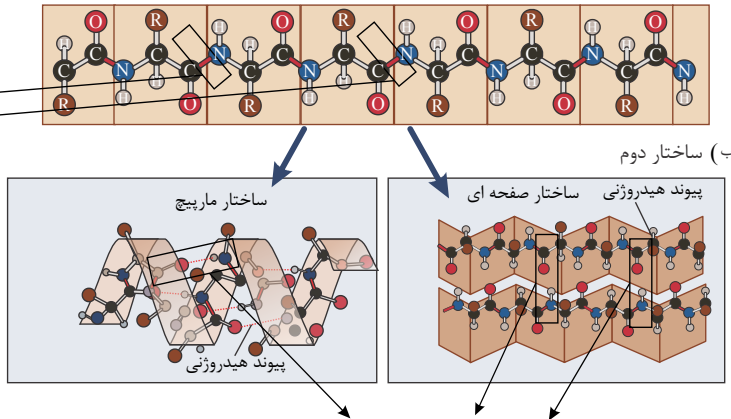
رد مورد د: هنگام تشکیل پیوند پپتیدی هر دو آمینواسید یک مولکول آب تولید می‌کنند.

۱۲۵ - گزینه ۴ پروتئین قرمز رنگ موجود در ساختار ماهیچه‌ها، میوگلوبین است.

حین تشکیل پیوندهای پپتیدی در هر رشته، گروه CO از یک آمینواسید به گروه NH از آمینواسید مجاور خود نزدیک شده و پیوند برقرار می‌کند.

همچنین در ساختار دوم که با ایجاد پیوندهای هیدروژنی همراه است، گروه CO از یک آمینواسید به گروه NH از آمینواسید غیرمجاور خود پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کند.

حین تشکیل پیوند های پپتیدی در هر رشته، گروه CO از یک آمینواسید به گروه NH از آمینواسید مجاور خود نزدیک شده و پیوند برقرار می‌کند.



این که در شکل مشخص شده پیوند هیدروژنی گروه CO یک آمینواسید به گروه NH آمینواسید غیرمجاور است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در میوگلوبین، بخش "هم" دارای اتم آهن مرکزی است که بخش غیر پپتیدی این پروتئین محسوب می‌شود.

گزینه ۲) میوگلوبین دارای یک زنجیره پلی پپتیدی در ساختار خود است.

گزینه ۳) تشکیل ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچی در ساختار دوم دیده می‌شود. میان گروهی از آمینواسیدها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. (نه همه)

۱۲۶ - گزینه ۳ تنها مورد چهارم به نادرستی بیان شده است.

بررسی موارد:

مورد الف) آنزیم دنابسپاراز طی عمل پلیمرازی پیوند فسفودی استر را می‌سازد و طی عمل نوکلئازی آن را می‌شکند. (تأیید گزینه)

مورد ب) تجزیه ATP و تبدیل آن به ADP نوعی واکنش انرژی‌زا است. از این انرژی می‌توان در فرآیندهای سنتز که انرژی‌خواه هستند، استفاده کرد. (تأیید گزینه)

مورد ج) کوآنزیم با اتصال به آنزیم، سبب افزایش تمایل آن به پیش‌ماده می‌شود. (تأیید گزینه)

مورد د) آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. همچنین با این کار سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند زیاد می‌کند؛ بنابراین تغییری در واکنش‌های انجام‌نشده ایجاد نخواهند کرد. (رد گزینه)

۱۲۷ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) ممکن است یک ژن رمزکننده پروتئین نباشد و لذا برای بیان آن هم به آمینواسید نیاز نداریم.

گزینه ۲) رونویسی از ژن‌های پروکاریوتی توسط RNA پلیمراز پروکاریوتی انجام می‌شود.

گزینه ۳) اگر محصول یک ژن، RNA ریپوزومی یا RNA ناقل باشد، بیان این ژن نیازی به ریپوزوم و RNA ناقل ندارد.

گزینه ۴) در نهایت برای رونویسی از هر نوع ژن، سلول به نوکلئوتیدهای آزاد ریپوزدار، نیاز دارد.

۱۲۸ - گزینه ۲ آنزیم‌های بدن انسان در دمای $37^{\circ}C$ بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند، آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند با برگشت دما به حالت طبیعی می‌توانند به حالت فعال برگردند.

۱۲۹ - گزینه ۴ پروتئین‌هایی که پیام‌های بین‌یاخته را رد و بدل می‌کنند هورمون‌ها هستند که جزء پیک‌های شیمیایی دوربرد اند.

بررسی سایر موارد:

۱) گیرنده‌های سطحی غشا هم دارای جایگاه اتصال به مواد خاصی‌اند.

۲) هر آنزیم روی یک یا چند واکنش می‌تواند اثر داشته باشد؛ برای مثال فعالیت بسپارازی یا نوکلئازی دنابسپاراز تنها توسط همین آنزیم انجام می‌شود.

۳) اکتین و میوزین و میوگلوبین در ماهیچه‌ها دیده می‌شوند.

۱۳۰ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در نقطه B و در واقع در ثانیه دوم انقباض بطن‌ها (میانه انقباض بطن‌ها)، فشار خون در بطن چپ و آئورت به حداکثر مقدارهای خود می‌رسد (به ترتیب ۱۳۱ و ۱۲۲ میلی‌متر جیوه).

گزینه ۲: در فاصله ثبت نقطه A تا B ، صدای اول قلب به گوش می‌رسد که گنگ و طولانی است.

گزینه ۳: درجه‌های دهلیزی - بطنی، در ابتدای انقباض بطن‌ها و قبل از نقطه B بسته می‌شوند.

گزینه ۴: در حین ثبت نقطه A و C ، به ترتیب در حالت استراحت عمومی قلب و انقباض دهلیزها هستیم که در هر دو نقطه، درجه سینی ابتدای آئورت بسته است و امکان افزایش فشار خون وجود ندارد.

۱۳۱ - گزینه ۱ تشکیل ساختار سوم به این صورت است که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند سپس با تشکیل پیوندهایی مانند

هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین، تثبیت می شود.

۱۳۲ - گزینه ۱ دناسپاراز در یوکاریوت ها در میان یاخته تولید و در هسته فعالیت می کند.

بررسی سایر موارد:

گزینه ۲) پپسین در فضای معده (خارج یاخته) از تغییر پپسینوژن تولید و در همان جا فعالیت می کند.

گزینه ۳) فیبرین در خارج از یاخته در محل آسیب دیده از تغییر فیبرینوژن تولید و در همان جا فعالیت می کند.

گزینه ۴) پروتئاز پانکراس به صورت غیر فعال به فضای داخل روده ترشح می شوند تریپسین در داخل روده از تغییر پروتئاز غیر فعال (تریپسینوژن) تولید و در همان جا فعالیت می کند.

۱۳۳ - گزینه ۲ رونویسی از کروموزوم های اصلی در یوکاریوت ها در هسته صورت می گیرد. پروکاریوت ها هسته و راکیزه ندارند.

۱۳۴ - گزینه ۴ عبارت صورت سوال مربوط به همه آنزیم ها می باشد که انرژی فعال سازی واکنش ها را کاهش می دهند. (به کلمه فقط در صورت سوال دقت کنید).

بررسی موارد:

مورد الف) توجه کنید برخی از آنزیم ها دارای بیش از یک جایگاه فعال در ساختار خود می باشند. (نادرست)

مورد ب) دقت کنید گروهی از آنزیم ها در فضای خارج سلولی فعالیت می کنند؛ مانند آنزیم های پروتئاز و لیپاز معده! (نادرست)

مورد ج) برخی از آنزیم ها، واکنش هایی را انجام می دهند که سنتز آبدهی و یا آبکافت محسوب نمی شوند؛ به عنوان مثال آنزیم های تجزیه کننده گلوکز در طی گلیکولیز؛ این آنزیم ها صرفاً پیوند بین کربن ها را می شکنند. (نادرست)

مورد د) در صورت سوال گفته شده فقط در پی گرما تغییر شکل می دهند، که این موضوع نادرست است؛ زیرا آنزیم ها می توانند در اثر عوامل دیگری مانند تغییرات pH محیط نیز دچار تغییر شکل شوند. (نادرست)

۱۳۵ - گزینه ۲ مورد الف) پروتئین ها نقش بسیار مهمی در فرآیندهای یاخته ای دارد. (درست)

مورد ب) پروتئین ها بسیاری خطی از آمینواسیدها هستند یعنی در آن ها فقط آمینواسید اول و آخر یک پیوند پپتیدی دارند و سایر آمینواسیدها دارای دو پیوند پپتیدی اند پس بسیاری از آمینواسیدها دو پیوند پپتیدی دارند. (نادرست)

مورد ج) در پروتئین ها نوع، ترتیب و تعداد آمینواسیدها ساختار و عمل آن ها را مشخص می کند برخلاف بسپارهای مانند گلیکوژن یا نشاسته که مونومر آن ها فقط گلوکز است. (نادرست)

۱۳۶ - گزینه ۲ در یک رشته پلی پپتیدی از آن جا که پلی مری خطی است آمینواسیدها در ابتدا و انتها یک پیوند پپتیدی دارند و در میانه رشته دو پیوند پپتیدی دارد و از آن جا که رشته پلی پپتیدی فاقد انشعاب است، پس بیش از دو پیوند پپتیدی هم نخواهند داشت.

۱۳۷ - گزینه ۴

پروتئین → رنا → رونویسی
دومین قدم

۱۳۸ - گزینه ۴ جهش در راه اندازهای رنابسپاراز ۳ می تواند از سنتز رنای ناقل جلوگیری کند. رنای ناقل آمینواسید همان رنای ناقل می باشد.

۱۳۹ - گزینه ۳ رنا بسپاراز ۲ پروتئین است و مونومرهایش با پیوند پپتیدی به هم متصل می باشند. در حالی که، رنای ناقل اسید نوکلئیک است که در آن مونومرها با پیوند فسفودی استر به هم متصل شده اند.

۱۴۰ - گزینه ۱ تمامی موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف: ساختار سوم، ساختار نهایی پروتئین های تک رشته ای و ساختار چهارم، ساختار نهایی پروتئین های چند رشته ای می باشد.

مورد ب: بعضی از پروتئین ها ساختار چهارم دارند.

مورد ج: بیش تر هورمون ها از جمله انسولین پروتئینی هستند.

پاسخنامه تشریحی

۱۴۱ - گزینه ۳

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t \Rightarrow 0 - 12 = \frac{0 + v_0}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 = -6 \text{ m/s}$$

با توجه به شکل سهمی و اینکه رأس سهمی در $t = 4$ است، سرعت در $t = 8$ s هم اندازه سرعت در لحظه صفر است. پس: $v = +6 \text{ m/s}$

۱۴۲ - گزینه ۲ دو قطار زمانی از کنار هم به طور کامل رد می شوند که مکان انتهایی دو قطار یکسان شود. بنابراین معادله مکان - زمان دو قطار را برای انتهای آن ها می نویسیم:

$$x \text{ محور مثبت در جهت مثبت } v_1 = 54 \text{ km/h} = \frac{54}{3.6} \text{ m/s} = 15 \text{ m/s}$$

$$x \text{ محور منفی در جهت منفی } v_2 = -108 \text{ km/h} = \frac{-108}{3.6} \text{ m/s} = -30 \text{ m/s}$$

$$x'_A = x_A - l_1 = -200 - 300 = -500 \text{ m}$$

$$x'_B = x_B + l_2 = 600 + 400 = 1000 \text{ m}$$

$$(1) \text{ قطار } x_1 = v_1 t + x'_A \Rightarrow x_1 = 15t - 500$$

$$(2) \text{ قطار } x_2 = v_2 t + x'_B \Rightarrow x_2 = -30t + 1000$$

$$x_1 = x_2 \rightarrow t = \frac{1500}{45} = \frac{100}{3} \text{ s} \xrightarrow{t = \frac{100}{3} \text{ s}} x_A = 15 \times \frac{100}{3} - 200 = 300 \text{ m}$$

۱۴۳ - گزینه ۲

$$\text{سرعت نسبی} = 80 - 60 = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad 100 \div 20 = 5 \text{ h}$$

چون فاصله اولیه دو چرخه سوار ۱۰۰ کیلومتر بوده، ۵ ساعت طول می کشد تا دو چرخه ها به هم برسند و ۱۵ ساعت باقی مانده صرف افزایش فاصله می شود:

$$x = v \cdot t \Rightarrow x = 20 \times 15 = 300 \text{ km}$$

راه حل دوم:

بررسی می کنیم که هر متحرک در لحظه $t = 0$ ، $t = 20 \text{ h}$ در چه مکانی قرار دارد:

$$t = 0 \rightarrow \begin{cases} x_1 = 100 \text{ km} \\ x_2 = 0 \text{ km} \end{cases}$$

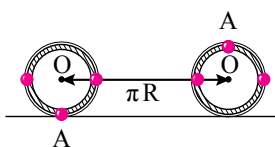
بعد از ۲۰ ساعت دو چرخه اول $1200 \text{ km} = 20 \times 60$ و دو چرخه دوم $1600 \text{ km} = 80 \times 20$ جابه جا می شود، یعنی:

$$t = 20 \text{ h} \rightarrow \begin{cases} x_1 = 100 + 1200 = 1300 \text{ km} \\ x_2 = 0 + 1600 \text{ km} = 1600 \text{ km} \end{cases}$$

حال x_1 و x_2 ثانویه را از هم کم می کنیم:

$$1600 - 1300 = 300 \text{ km}$$

۱۴۴ - گزینه ۲ پله اول: با نیم دور چرخش، مرکز چرخ (نقطه O) به اندازه نصف محیط چرخ جابه جا می شود. (شکل ۱)



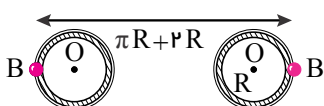
$$\Delta x_O = \frac{2\pi R}{2} = \pi R$$

نقطه C به اندازه πR با چرخ جلو می رود و با حرکت غلتش به اندازه $2R$ به طرف عقب می چرخد؛ پس جابه جایی نقطه C، $\pi R - 2R$ است. (شکل ۲)



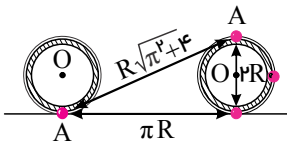
$$\Delta x_C = R(\pi - 2)$$

نقطه B به اندازه πR با چرخ حرکت می کند و با حرکت غلتش به اندازه $2R$ به طرف جلو می چرخد؛ پس جابه جایی نقطه B، $\pi R + 2R$ است. (شکل ۳)



$$\Delta x_B = R(\pi + 2)$$

جابه جایی نقطه A با توجه به شکل ۴، برابر $R\sqrt{\pi^2 + 4}$ است:



$$\Delta x_A = R\sqrt{\pi^2 + 4}$$

پله دوم: با مقایسه جابه‌جایی نقطه‌های A ، B و C داریم:

$$\Delta x_B > \Delta x_A > \Delta x_O > \Delta x_C$$

۱۴۵ - گزینه ۱ معادله مکان - زمان درجه ۲ بر حسب زمان است. بنابراین حرکت با شتاب ثابت بر خط راست است. (مشابه کتاب درسی از مشتق کمک نمی‌گیریم).

$$\begin{cases} x = 2t^2 + 4t - 8 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{a}{2} = 2 \rightarrow a = +4 \\ v_0 = +4 \end{cases} \rightarrow v = at + v_0 = 4t + 4$$

مشخص است که $v \neq 0$ یعنی متحرک بر خط راست، بدون تغییر جهت است.

$$\frac{L}{|\Delta x|} = 1 \quad \text{بنابراین:}$$

۱۴۶ - گزینه ۲ مکان اولیه را $x = 0$ در نظر می‌گیریم. خودرو اول را A و خودرو دوم را B نشان می‌دهیم.

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \rightarrow x_A = \frac{1}{2}(4)(t^2) \rightarrow x_A = 2t^2$$

$$\rightarrow x_B = v_B(t - 2) = 24(t - 2) = 24t - 48 \rightarrow x_B = 24t - 48$$

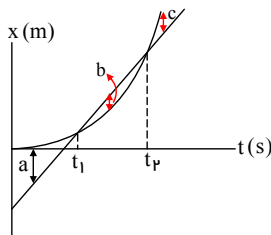
آیا B به A می‌رسد؟

$$x_B = x_A \rightarrow 24t - 48 = 2t^2 \rightarrow t^2 - 12t + 24 = 0$$

$$\Delta = (-12)^2 - 4(1)(24) = 0 \rightarrow \Delta = 144 > 0$$

۲ جواب وجود دارد. یعنی ابتدا B از A سبقت می‌گیرد (فاصله A و B کاهش می‌یابد) و فاصله B از A بیشتر می‌شود و سپس B از A سبقت می‌گیرد. (فاصله A از B کم می‌شود) و در نهایت فاصله آنها افزایش می‌یابد.

پس: ابتدا فاصله آنها کاهش یافته - سپس افزایش یافته - سپس کاهش یافته و در نهایت افزایش می‌یابد. (از $t = t_1$ تا $t = t_2$ کاهش می‌یابد).

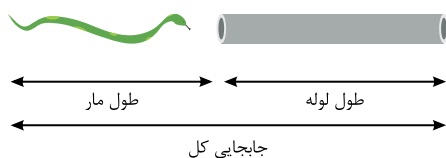


$\leftarrow b$ از t_1 تا t_2 ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.

در $t \geq t_2$ پیوسته افزایش می‌یابد.

جواب نهایی: کاهش - افزایش - کاهش - افزایش

۱۴۷ - گزینه ۱ برای اینکه مار به طور کامل از داخل لوله باریک بگذرد، علاوه بر طی کردن طول لوله، طول خود را نیز باید از لوله عبور دهد، بنابراین جابه‌جایی کل با مجموع طول مار و لوله برابر است.



$$\Delta x = \text{طول لوله} + \text{طول مار}$$

$$\Delta x = 2m + 10m = 12m$$

$$v = 2 \frac{cm}{s}$$

چون سرعت را بر حسب $\frac{cm}{s}$ داده است، طول را نیز بر حسب cm می‌نویسیم.

$$v = \frac{\Delta x}{t} \Rightarrow t = \frac{\Delta x}{v} \rightarrow \frac{120 \cancel{cm}}{2 \cancel{cm/s}} = 60s$$

۱۴۸ - گزینه ۳ جابه‌جایی متحرک تنها به مکان ابتدایی و انتهایی متحرک بستگی دارد، بنابراین جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$\Delta x = 10 - (-5) = 15m$$

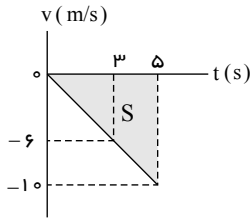
از طرفی چون در ابتدا متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند و چون در مکانی مثبت متوقف می‌شود، بنابراین جهت حرکت متحرک حتماً تغییر کرده است. لذا مسافت و بزرگی جابه‌جایی و در نتیجه تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر نیستند.

۱۴۹ - گزینه ۳ روش اول:

متحرک تغییر جهت نداده است (همواره $v < 0$) بنابراین مسافت طی شده با جابه‌جایی برابر است:

نمودار خطی است. در مدت $3s$ سرعت $6m/s$ تغییر کرده یعنی در هر ثانیه $2m/s$. پس در مدت $5s$ سرعت $10m/s$ تغییر کرده است: $v(t = 5s) = -10m/s$ سطح زیر نمودار مسافت را به ما می‌دهد:

$$\text{مسافت } L = |S| = \frac{1}{2} \times 10 \times 5 = 25m$$



روش دوم:

بعد از یافتن $v(t=5) = -10m/s$ و اینکه حرکت شتابدار با شتاب ثابت روی مسیر مستقیم است:

$$L = |\Delta x| = \left| \frac{v(5) + v(0)}{2} \times \Delta t \right| = \left| \frac{-10 + 0}{2} \times 5 \right| = 25m$$

روش سوم:

شیب نمودار $(v - t)$ برابر a است؛ چون نمودار درجه اول است:

$$a = (a_{av}) = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(-6) - 0}{3 - 0} = -2m/s^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t = \frac{1}{2}(-2)(5)^2 + (0)(5) = -25m$$

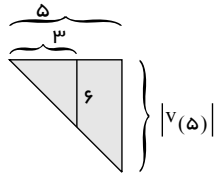
$$L = |\Delta x| = 25m \quad \text{تغییر جهت نداریم}$$

روش چهارم:

ابتدا به کمک تالس:

$$|v(5)| \rightarrow \frac{6}{|v(5)|} = \frac{3}{5} \rightarrow |v(5)| = 10m/s$$

ادامه راه مطابق روش‌های قبلی است.



$$L = |S| = \frac{1}{2} \times 10 \times 5 = 25m$$

لطفاً روش‌های دیگر را خودتان امتحان کنید.

۱۵۰ - گزینه ۱ دو تاییه سوم یعنی از ۴ تا ۶ تاییه

$$t_1 = 4s \Rightarrow v_1 = -2 \times 4 + 4 = -4 \frac{m}{s}$$

$$t_2 = 6s \Rightarrow v_2 = -2 \times 6 + 4 = -8 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = \bar{v} \Delta t \Rightarrow \Delta x = \left(\frac{-4 + (-8)}{2} \right) \times 2 = -12m \Rightarrow |\Delta x| = 12m$$

پاسخنامه تشریحی

۱۵۱ - گزینه ۴ چون جهت حرکت مشخص نیست، می توان نتیجه گرفت نوع حرکت ممکن است هر سه مدل ذکر شده باشد و بنابراین h یا Δy نیز ممکن است افزایش یا کاهش یابد و یا حتی ابتدا کاهش و سپس افزایش بیابد و طبق رابطه $W_{mg} = mgh$ می توان گفت W_{mg} نیز بسته به شرایط ممکن است افزایش، کاهش و یا ابتدا کاهش و سپس افزایش بیابد.

۱۵۲ - گزینه ۳ چون اصطکاک نداریم ($W_f = 0$) می توان از اصل پایستگی انرژی بین نقطه پرتاب و نقطه مورد نظر استفاده کرد:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow 0 + \frac{1}{2}mv_0^2 = U_2 + \frac{1}{2}U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{3}{2}U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times m(30)^2 = \frac{3}{2} \times mgh \Rightarrow h = 30m$$

۱۵۳ - گزینه ۳

می دانیم کار برابند نیروهای وارد بر هر جسم در یک جابه جایی برابر است با مجموع کار تک تک نیروهای وارد بر همان جسم در همان جابه جایی.

۱۵۴ - گزینه ۳ با استنباط از متن تست داده شده چنین برمی آید W_1 و W_2 کار نیروی خالص وارد بر جسم است که تغییرات سرعت جسم منوط به انجام این کار است.

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \rightarrow \begin{cases} W_1 = \frac{1}{2}m(v^2 - 0^2) = \frac{1}{2}mv^2 \\ W_2 = \frac{1}{2}m((3v)^2 - v^2) = 4mv^2 \end{cases} \rightarrow \frac{W_2}{W_1} = 8$$

۱۵۵ - گزینه ۴

$$\text{قضیه کار و انرژی جنبشی: } W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{W_t=W_f} -f \cdot d = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -f \times 4 = \frac{1}{2} \times 2000(0 - 10^2) \Rightarrow f = 25000 N$$

۱۵۶ - گزینه ۳

$$\frac{1}{2}mv^2 = 4 \Rightarrow \frac{1}{2}m(4)^2 = 4 \Rightarrow m = \frac{1}{2}kg$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv'^2 = 5 \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}v'^2 = 5 \Rightarrow v'^2 = 20 \Rightarrow v' = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}m/s$$

۱۵۷ - گزینه ۴ با توجه به این که اصطکاک وجود ندارد، انرژی مکانیکی پایسته می ماند:

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A + 0 = mgh_B + \frac{1}{2}mV_B^2 \Rightarrow 300 = 120 + \frac{1}{2}V_B^2 \Rightarrow V_B^2 = 360 \Rightarrow \frac{V_B}{V_C} = \sqrt{\frac{360}{120}} = \sqrt{3}$$

$$E_C = E_A \Rightarrow mgh_C + \frac{1}{2}mV_C^2 = mgh_A + 0 \Rightarrow 240 + \frac{1}{2}V_C^2 = 300 \Rightarrow V_C^2 = 120$$

۱۵۸ - گزینه ۱ همه موارد نادرست هستند:

الف) بر طبق رابطه $\bar{P} = \frac{W}{\Delta t}$ ، هر چه Δt افزایش یابد، \bar{P} کاهش می یابد.

ب) اساساً جمله ای نامفهوم بیان شده است.

پ) الزاماً این عبارت صحیح نیست.

ت) الزاماً این عبارت صحیح نیست.

۱۵۹ - گزینه ۳

$$m = 2ton = 2 \times 10^3 kg$$

$$V = 72km/h = 72 \times \frac{10}{36} = 20m/s$$

$$1kWh = 3.6 \times 10^6 J$$

$$K = \frac{1}{2}mV^2 \rightarrow K = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^3 \times (20)^2 = 4 \times 10^5 J$$

$$K = 4 \times 10^5 J \times \frac{1kWh}{3.6 \times 10^6 J} = \frac{1}{9}kWh$$

۱۶۰ - گزینه ۳

$$\begin{cases} K_2 = 25K_1 \\ v_2 = v_1 + 40 \end{cases}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} \Rightarrow 25 = \frac{v_2^2}{v_1^2} \Rightarrow 5 = \frac{(v_1 + 40)}{(v_1)}$$

$$\Rightarrow 5v_1 = v_1 + 40 \Rightarrow 4v_1 = 40 \Rightarrow v_1 = 10 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 50 \text{ m/s}$$

$$P = \frac{K_2 - K_1}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} \times 5(2500 - 100)}{30} = 200 \text{ W}$$

پاسخنامه تشریحی

۱۶۱ - گزینه ۳ یونش را برای ترکیب‌های مولکولی در نظر می‌گیریم، چون طبق تعریف به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود؛ یونش می‌گویند. پس استفاده از لفظ یونش برای ترکیب‌های یونی مانند منیزیم هیدروکسید نادرست است و باید از عبارت «تفکیک یونی» استفاده کرد.

۱۶۲ - گزینه ۱ جرم گوگرد را در ۱ kg سوخت پیدا می‌کنیم.

$$ppm = \frac{S_{\text{جرم}}}{\text{جرم سوخت}} \times 10^6$$

$$6400 = \frac{S_{\text{جرم}}}{1000g} \times 10^6 \Rightarrow S_{\text{جرم}} = 6,4g$$

$$S \xrightarrow{O_2} SO_2 \xrightarrow{H_2O} H_2SO_4$$

$$\frac{6,4g}{32} = \frac{x \text{ mol}}{1} \quad x = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow C_m = \frac{0,2}{1000} = 2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$[H^+] = 2 \times 10^{-4} \times 2 \times 1 = 4 \times 10^{-4} \Rightarrow pH = -\log^{4 \times 10^{-4}} = 3,4$$

پس pH آب از ۷ به ۳,۴ می‌رسد یعنی ۳,۶ واحد کم می‌شود.
۱۶۳ - گزینه ۲

$$pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} = C_m \text{ جدید}$$

مول اسید در هر دو حالت برابر است و تغییری نمی‌کند، پس:

$$C_{m1} V_1 = C_{m2} V_2 \Rightarrow C_{m1} \times 10 = 10^{-2} \times (10 + 90) \Rightarrow C_{m1} = 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$HA + NaOH \rightarrow NaA + H_2O$$

روش اول:

$$\frac{1L \times 10^{-1} \frac{\text{mol}}{L}}{1} = \frac{xg}{40} \Rightarrow x = 4g$$

روش دوم:

$$?g NaOH = 1L HA \times \frac{10^{-1} \text{ mol HA}}{1L HA} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40g NaOH}{1 \text{ mol NaOH}} = 4g$$

۱۶۴ - گزینه ۳ بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست؛ اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $C_2H_6O_2$ است.

(ب) درست؛ به جز نمک خوراکی بقیه در هگزان حل می‌شود. چون بنزین، وازلین و روغن زیتون همگی غیرقطبی هستند و در حلال غیرقطبی هگزان حل می‌شوند.

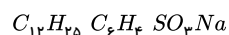
(پ) نادرست؛ در ساختار لوویس باید جفت الکترون‌های ناپیوندی نیز نمایش داده شود.

N یک جفت و O دو جفت الکترون ناپیوندی دارند.

بقیه موارد درست می‌باشند.

(ت) درست؛ تعداد هیدروژن در وازلین ۵۲ و در روغن زیتون ۱۰۴ است.

۱۶۵ - گزینه ۴ نمونه‌ای از پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر سیرشده آکیل به صورت زیر است:

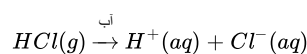


حال اگر به جای $C_{12}H_{25}$ - گروه آکیل $C_{14}H_{29}$ قرار گیرد، فرمول آن به صورت $C_{14}H_{29} C_6H_5 SO_3Na$ است، و به طور کامل و مرتب شده خواهیم داشت: $C_{20}H_{34} SO_3Na$
حلقه بنزنی

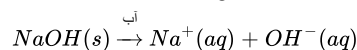
۱۶۶ - گزینه ۱ عبارت (ت) جمله را به درستی تکمیل نمی‌کند.

بررسی موارد:

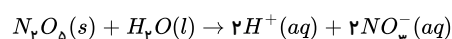
مورد (ب): طبق نظریه آرنیوس هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) یک اسید است، زیرا پس از حل شدن در آب محلول هیدروکلریک اسید ($HCl(aq)$) را پدید می‌آورد و یون‌های هیدروژن (H^+) و کلرید (Cl^-) تولید می‌کند.



مورد (پ): معادله بازی بودن سدیم هیدروکسید ($NaOH(s)$) به صورت زیر است و این یک باز آرنیوس است، زیرا پس از حل شدن در آب تولید یون هیدروکسید می‌نماید.



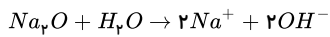
مورد (ت): معادله اسیدی بودن $N_2O_5(s)$ به صورت زیر است:



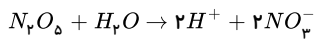
۱۶۷ - گزینه ۱ CuO ← نادرست، اکسید فلزهای واسطه در آب نامحلول‌اند.

$CO_2 \leftarrow$ نادرست، در آب به اسید ضعیف کربنیک اسید تبدیل می‌شود که به مقدار کمی یونیده می‌شود و تعداد کمی یون تولید می‌کند.

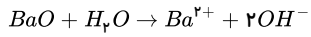
$Na_2O \leftarrow$ نادرست، براساس واکنش زیر هر مول سدیم اکسید در آب، ۴ مول یون تولید می‌کند.



$N_2O_5 \leftarrow$ نادرست، براساس واکنش زیر هر مول دی‌نیتروژن پنتاکسید، ۴ مول یون تولید می‌کند.

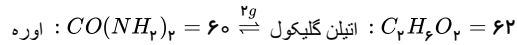
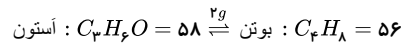


$BaO \leftarrow$ درست، براساس واکنش زیر هر مول باریم اکسید در آب ۳ مول یون تولید می‌کند.



۱۶۸ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

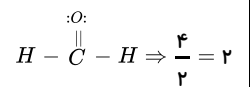
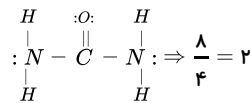
گزینه ۱: درست، با توجه به



گزینه ۲: درست.

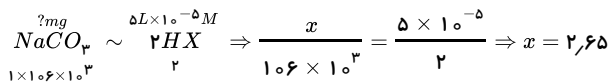
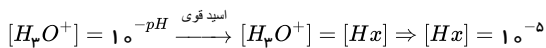
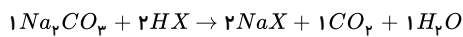
گزینه ۳: نادرست. طول زنجیر هیدروکربنی ساختار داده شده کم است و نمی‌تواند صابون باشد.

گزینه ۴: درست.



۱۶۹ - گزینه ۲ هر ۳ مولکول قطبی هستند؛ ولی HF به دلیل وجود پیوند هیدروژنی نقطه جوش بیشتری نسبت به بقیه دارد و از سوی دیگر HF یک اسید ضعیف و HCl ، HBr اسیدهای قوی هستند؛ بنابراین pH آن‌ها با هم برابر نیست.

۱۷۰ - گزینه ۱



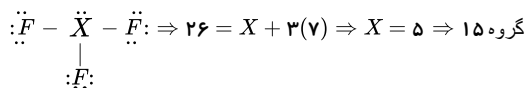
پاسخنامه تشریحی

۱۷۱ - گزینه ۳ ساختار ترکیب‌های داده شده به صورت $\ddot{O} = \dot{N} = \ddot{O}$ ، $\ddot{N} = \ddot{O}$ و $H - \overset{\overset{H}{|}}{C} - H$ است که در آن‌ها به ترتیب اتم‌های نیتروژن، نیتروژن و هیدروژن به آرایش

هشت‌تایی نرسیده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱)

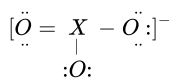


(۲) ساختار $NOCl$ به صورت $\ddot{O} = \dot{N} - \ddot{Cl}$ است که ۳ جفت الکترون پیوندی و ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(۴) ساختار CO و O_3 به صورت $C \equiv O$ و $\ddot{O} = \ddot{O} = \ddot{O}$ است که تعداد الکترون‌های پیوندی در آن‌ها یکسان و برابر ۳ است.

۱۷۲ - گزینه ۲ یون‌های سازنده نمک: Na^+ و XO_3^-

ساختار لوویس آنیون (با توجه به آرایش هشت‌تایی پایدار همهٔ عنصرها):

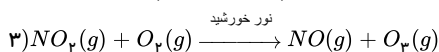
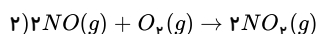
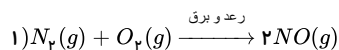


در ساختار بالا، ۲۴ الکترون یا ۱۲ جفت الکترون (۸ جفت ناپیوندی و ۴ جفت پیوندی) مشاهده می‌شود. با توجه به رابطهٔ محاسبهٔ الکترون‌های ظرفیتی خواهیم داشت: (a = یکان شمارهٔ گروه عنصر مجهول)

$$a + \underbrace{(3 \times 6)}_{\text{بمخاطر داشتن سه اتم اکسیژن (جزو گروه ۱۶)}} + \underbrace{1}_{\text{بمخاطر داشتن یک بار منفی}} = 24 \Rightarrow a = 5$$

پس عنصر موردنظر در گروه پانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد.

۱۷۳ - گزینه ۱ مطابق سه واکنش انجام‌شده، موارد (ب) و (پ) صحیح هستند.



بررسی موارد:

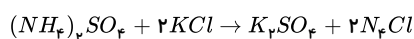
مورد (آ): فقط NO_2 گاز قهوه‌ای‌رنگ است.

مورد (ب): مرحلهٔ اول برای انجام نیاز به دمای خیلی بالا یا رعد و برق دارد، پس N_2 با O_2 میل ترکیبی کمتری دارند.

مورد (پ): در واکنش اول با مصرف یک مول O_2 ، دو مول NO تولید می‌شود. در واکنش دوم نیز با مصرف یک مول O_2 ، دو مول NO_2 تولید می‌شود. در واکنش سوم دو مول NO_2 مربوط به واکنش دوم با دو مول O_2 واکنش داده و دو مول O_3 تولید می‌کند. در مجموع ۴ مول O_2 مصرف و ۲ مول O_3 تولید شده است.

مورد (ت): مطابق واکنش‌ها به‌ازای تولید دو مول NO_2 فقط یک مول از آن مصرف می‌شود.

۱۷۴ - گزینه ۴



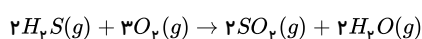
با توجه به قانون پایستگی جرم، جرم نیتروژن در کل واکنش تغییر نمی‌کند. پس کافی است ببینیم در چند گرم $(NH_4)_2SO_4$ ، ۱۴۰ گرم N وجود دارد.

$$\text{جرم کل نیتروژن} = 1 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{14}{100} = 140 \text{ g N}$$

$$140 \text{ g N} \times \frac{1 \text{ mol}}{14 \text{ g N}} \times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2SO_4}{2 \text{ mol N}} \times \frac{132 \text{ g}}{1 \text{ mol } (NH_4)_2SO_4} = 660 \text{ g}$$

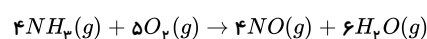
$$\text{جرم KCl} = 1000 - 660 = 340$$

۱۷۵ - گزینه ۴



$$2 + 3 + 2 + 2 = 9$$

مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد:



$$4 + 5 + 4 + 6 = 19$$

مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد:

تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در دو معادله:

$$19 - 9 = 10$$

۱۷۶ - گزینه ۴ کاهش جرم مواد جامد مربوط به جرم گازهای تولیدشده است، پس ابتدا جرم گازهای O_2 و N_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$gO_2 : 2,8LO_2 \times \frac{1molO_2}{22,4LO_2} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 4gO_2$$

$$gN_2 : 2,8LO_2 \times \frac{1molO_2}{22,4LO_2} \times \frac{2molN_2}{5molO_2} \times \frac{28gN_2}{1molN_2} = 1,4gN_2$$

$$\text{جرم کاهش یافته} = 1,4 + 4 = 5,4g$$

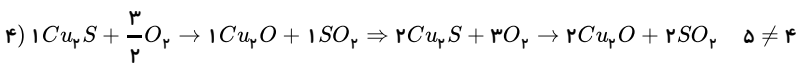
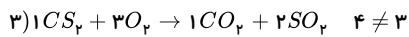
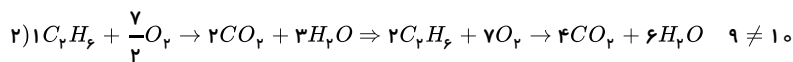
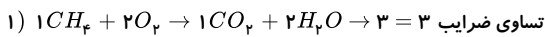
۱۷۷ - گزینه ۲ گزینه ۱: گاز نئون - گاز نیتروژن - گاز نئون آرایش هشت‌تایی دارد و اتم‌های گاز نیتروژن نیز با تشکیل یک پیوند اشتراکی سه‌گانه به آرایش هشت‌تایی رسیده است. (نادرست)

گزینه ۲: بخار سدیم - گاز کلر - سدیم با تشکیل یون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد ولی کلر با تشکیل یون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسد. (درست)

گزینه ۳: گاز آرگون - گاز هلیم - مقدار گازهای نجیب در هواکره بسیار کم است و به گازهای کمیاب معروف هستند. (نادرست)

گزینه ۴: گاز اکسیژن - گاز هیدروژن - در واکنش تشکیل آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن که نوعی سوختن است، H_2 و O_2 هر دو واکنش‌دهنده هستند. (نادرست)

۱۷۸ - گزینه ۱



۱۷۹ - گزینه ۱ بررسی سؤال الف) انرژی گرمایی مولکول‌ها، سبب می‌شود مولکول‌های گازی در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

بررسی سؤال ب) Ar ، فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره است.

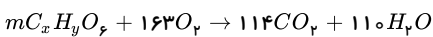
بررسی سؤال پ)

$$27^\circ C \xrightarrow{\text{تبدیل به } K} 27 + 273 = 300K \Rightarrow 300K \times \frac{5}{100} = 15K$$

$$\frac{1km}{x} \left| \frac{6K}{15K} \right. \Rightarrow x = 2,5km \rightarrow 2500m$$

به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ یا $6K$ کاهش می‌یابد.

۱۸۰ - گزینه ۳



موازنه O:

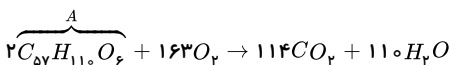
$$6m + 2 \times 163 = 114 \times 2 + 110 \rightarrow m = 2$$

موازنه C:

$$2x = 114 \rightarrow x = 57$$

موازنه H:

$$2y = 2 \times 110 \rightarrow y = 110$$



$$\text{جرم مولی چربی} = 110 + 16 \times 6 + 12 \times 57 = 890$$

$$?LO_2 = 89gA \times \frac{1molA}{890gA} \times \frac{163molO_2}{2molA} \times \frac{22,4LO_2}{1molO_2} = 203,75LO_2$$

$$?molCO_2 = 89gA \times \frac{1molA}{890gA} \times \frac{114molCO_2}{2molA} = 5,7molCO_2$$