

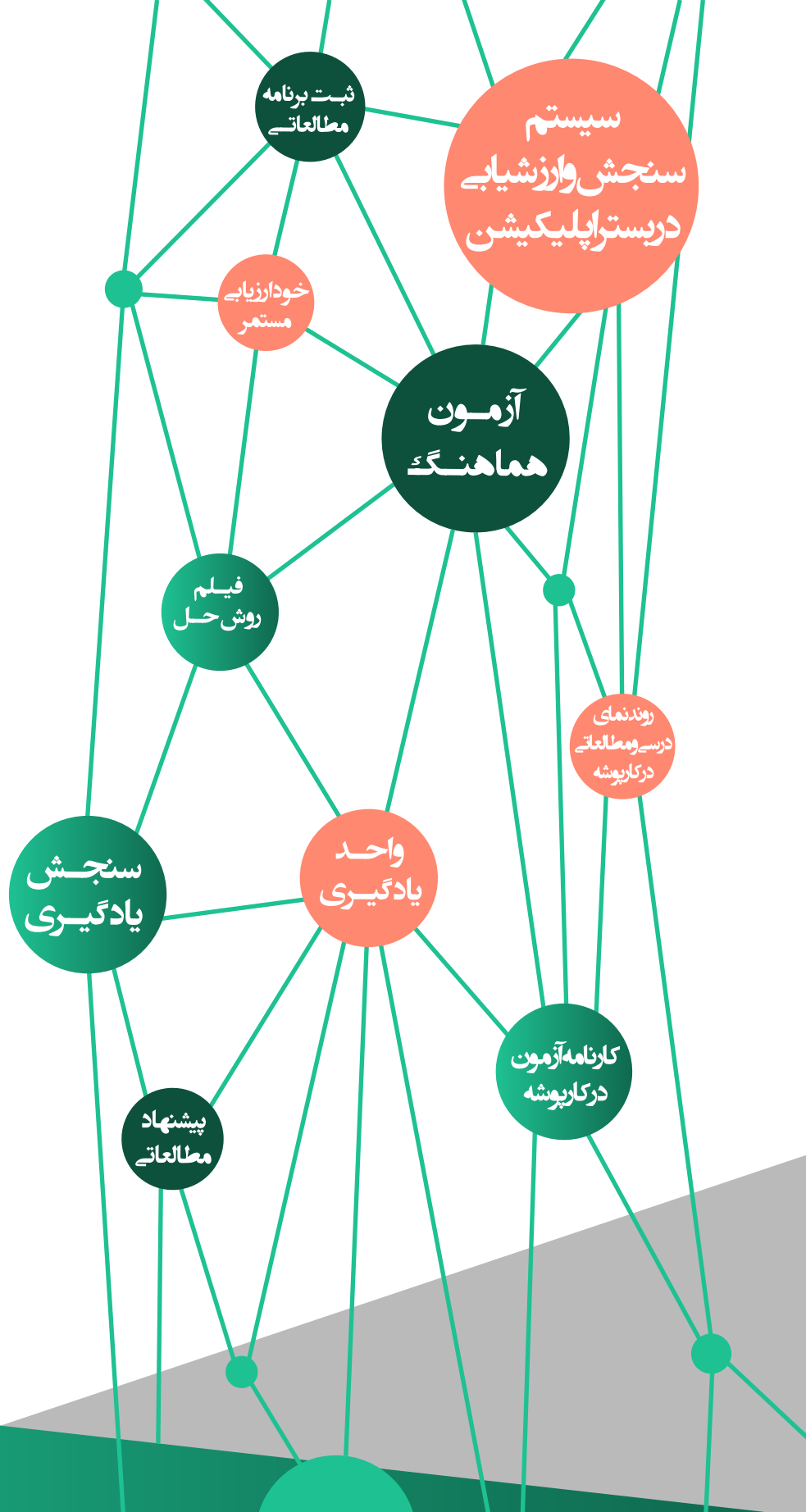


سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

آزمون

هماهنگ

دفترچه سوال و پاسخ
شماره ۴
دهم تجربی



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	ریاضی	۲۰	فصل ۳ (درس های ۲ تا ۴)، فصل ۴ و فصل ۵ (درس های ۱ و ۲)
۲	زیست شناسی	۲۵	فصل ۳ (گفتار ۳)، فصل ۴ و فصل ۵ (گفتار های ۱ و ۲)
۳	فیزیک	۱۵	فصل ۲ (از ابتدای شناوری تا پایان فصل) و فصل ۳
۴	شیمی	۱۵	فصل ۲ (از ابتدای ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها تا پایان فصل)

درس خواندن هدفمند



با اپلیکیشن مرآت
meraati.ir



کیفیت بخشی آموزش مدرسه

۱. اگر $\sqrt[3]{\frac{\sqrt[3]{8n}}{5\sqrt[5]{4n}}} = 2$ باشد، مقدار n کدام است؟

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

پاسخ

۴ ابتدا دو طرف معادله را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$\left(\sqrt[3]{\frac{\sqrt[3]{8n}}{5\sqrt[5]{4n}}}\right)^3 = 2^3 \Rightarrow \frac{2^{\frac{3n}{3}}}{2^{\frac{2n}{5}}} = 2^3 \Rightarrow 2^{n-\frac{2n}{5}} = 2^3$$

$$\Rightarrow n - \frac{2n}{5} = 3 \Rightarrow \frac{3n}{5} = 3 \Rightarrow n = \frac{5 \times 3}{3} = 5$$

فیلم پاسخ



۲. اگر مجموع مکعب‌های دو عدد مثبت ۲۸۰ و نسبت آن دو عدد برابر $\frac{۲}{۳}$ باشد، مجموع دو عدد برابر با کدام گزینه است؟

۱۰ ①

۶ ②

۴ ③

۱۲ ④

پاسخ

۱

$$\frac{x}{y} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow x = \frac{۲}{۳}y, x^۳ + y^۳ = ۲۸۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = \frac{۲}{۳}y + y = \frac{۵}{۳}y \\ xy = (\frac{۲}{۳}y)(y) = \frac{۲}{۳}y^۲ \end{cases}$$

$$(x + y)^۳ = x^۳ + y^۳ + ۳xy(x + y)$$

$$\Rightarrow (\frac{۵}{۳}y)^۳ = ۲۸۰ + ۳(\frac{۲}{۳}y^۲)(\frac{۵}{۳}y)$$

$$\Rightarrow \frac{۱۲۵}{۲۷}y^۳ - \frac{۱۰}{۳}y^۳ = ۲۸۰ \Rightarrow \frac{۳۵}{۲۷}y^۳ = ۲۸۰$$

$$\Rightarrow y^۳ = \frac{۲۸۰ \times ۲۷}{۳۵} \Rightarrow y^۳ = ۲۱۶ \Rightarrow y = ۶ \Rightarrow x = \frac{۲}{۳}y$$

$$\Rightarrow x = \frac{۲}{۳}(۶) = ۴ \Rightarrow x + y = ۴ + ۶ = ۱۰$$

فصل

فصل ۳: توان‌های گویا و عبارت‌های جبری

واحد یادگیری

درس ۴: عبارت‌های جبری

زیرواحد یادگیری

اتحادهای جبری

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳ مقدار x در معادله $(2 + \sqrt{3})^{x^2} \times (2 - \sqrt{3})^{4x-4} = 1$

برابر کدام گزینه است؟

۱) -2

۲) 2

۳) 1

۴) صفر

پاسخ

۲

$$(2 - \sqrt{3})^{-1} = \frac{(2 + \sqrt{3})}{(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})} = \frac{2 + \sqrt{3}}{4 - 3} = 2 + \sqrt{3}$$

پس عبارت داده شده به صورت زیر است:

$$(2 + \sqrt{3})^{x^2} \times (2 + \sqrt{3})^{-4x+4} = (2 + \sqrt{3})^{x^2 - 4x + 4} = 1$$

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

فیلم پاسخ



۴. در تجزیه عبارت $2a^3 - b^3 + a^2b - 2ab^2$ کدام عامل

وجود ندارد؟

۱) $a + b$

۲) $a - b$

۳) $2a - b$

۴) $2a + b$

پاسخ

۳

$$\begin{aligned} 2a^3 + a^2b - b^3 - 2ab^2 &= a^2(2a + b) - b^2(b + 2a) \\ &= (2a + b)(a^2 - b^2) = (2a + b)(a - b)(a + b) \end{aligned}$$



۵ حاصل $\sqrt{7 + 2\sqrt{10}} - \sqrt{6 + 2\sqrt{5}}$ برابر با کدام گزینه است؟

① $\sqrt{5}$

② $13 + 2\sqrt{5}$

③ $2\sqrt{5}$

④ $\sqrt{2} - 1$

۴

پاسخ

$$\begin{aligned} 7 + 2\sqrt{10} &= 5 + 2 + 2\sqrt{10} \\ &= (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{2})^2 + 2(\sqrt{5})(\sqrt{2}) \\ &= (\sqrt{5} + \sqrt{2})^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 + 2\sqrt{5} &= 5 + 1 + 2\sqrt{5} \\ &= (\sqrt{5})^2 + (1)^2 + 2(\sqrt{5})(1) \\ &= (\sqrt{5} + 1)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow \sqrt{7 + 2\sqrt{10}} - \sqrt{6 + 2\sqrt{5}} \\ &= \sqrt{(\sqrt{5} + \sqrt{2})^2} - \sqrt{(\sqrt{5} + 1)^2} \\ &= \sqrt{\overbrace{\sqrt{5} + \sqrt{2}}^+} - \sqrt{\overbrace{\sqrt{5} + 1}^+} = \sqrt{5} + \sqrt{2} - (\sqrt{5} + 1) \\ &= \sqrt{5} + \sqrt{2} - \sqrt{5} - 1 = \sqrt{2} - 1 \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۶ اگر معادله درجه دوم $5x^2 - 4x - 10 = 0$ را به روش مربع کامل حل کنیم، به عبارت $(x - a)^2 = b$ می‌رسیم. حاصل $\sqrt{a + b}$ برابر با کدام گزینه است؟

۱) $0/4$

۲) $1/6$

۳) $0/16$

۴) $0/8$

پاسخ

۲ ابتدا هر طرف معادله را بر ۵ تقسیم می‌کنیم، سپس عدد ثابت معادله یعنی -2 را به سمت راست برده و در نهایت مقدار $(\frac{-4}{5})^2 = (\frac{4}{10})^2$ را به دو طرف معادله اضافه می‌کنیم:

$$x^2 - \frac{4}{5}x = 2$$

$$\Rightarrow x^2 - \frac{4}{5}x + \frac{16}{100} = 2 + \frac{16}{100}$$

$$\Rightarrow x^2 - \frac{4}{5}x + \frac{16}{100} = \frac{216}{100}$$

$$\Rightarrow (x - \frac{4}{10})^2 = \frac{216}{100} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{4}{10} \\ b = \frac{216}{100} \end{cases}$$

$$\sqrt{a + b} = \sqrt{\frac{4}{10} + \frac{216}{100}} = \sqrt{\frac{256}{100}} = \frac{16}{10} = 1/6$$

فصل

فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها

واحد یادگیری

درس ۱: معادله درجه دوم و روش‌های

مختلف حل آن

زیرواحد یادگیری

حل معادله درجه دوم به روش مربع کامل

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷. در معادله $f(x) = 6x^2 - 12kx + 4b$ رأس سهمی به صورت $(3, -6)$ است. مجموع مجذور طول نقاط تلاقی نمودار تابع $f(x)$ با محور x ها برابر کدام گزینه است؟

۱) ۶

۲) ۳۶

۳) ۲۰

۴) ۹

پاسخ

۳

میدانید

طول رأس سهمی در معادله سهمی $y = ax^2 + bx + c$ برابر است با: $x_S = \frac{-b}{2a}$

$$x_S = \frac{-b}{2a} \Rightarrow 3 = \frac{12k}{12} = k$$

در معادله $f(x) = 6x^2 - 36x + 4b$ رأس سهمی را قرار می‌دهیم:

$$-6 = 6(3)^2 - 36(3) + 4b \Rightarrow -6 = 54 - 108 + 4b$$

$$\Rightarrow 4b = 48 \Rightarrow b = 12$$

پس معادله به صورت $f(x) = 6x^2 - 36x + 48$ است. ریشه‌های معادله را به دست می‌آوریم:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-36)^2 - 4(6)(48)$$

$$= 1296 - 1152 = 144$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{36 \pm \sqrt{144}}{12}$$

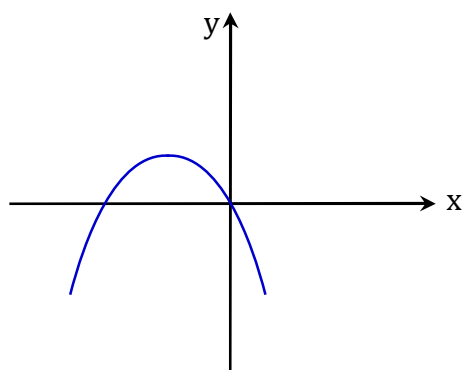
$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{36+12}{12} = \frac{48}{12} = 4 \\ x_2 = \frac{36-12}{12} = \frac{24}{12} = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = 16 + 4 = 20$$

فیلم پاسخ



۸. معادله سهمی شکل زیر مربوط به کدام گزینه می‌تواند باشد؟



① $y = x^2 - 5x + 1$

② $y = -x^2 - 5x + 2$

③ $y = -x^2 - 5x$

④ $y = -x^2 + 5x$

پاسخ

۳. معادله سهمی به صورت $y = ax^2 + bx + c$ است.

نمودار سهمی از مبدأ مختصات می‌گذرد، پس $c = 0$. با توجه به نمودار طول رأس سهمی منفی ($x_S < 0$) و دهانه سهمی رو به پایین است یعنی $a < 0$. بنابراین داریم:

$$x_S = -\frac{b}{2a} < 0 \xrightarrow{a < 0} b < 0$$

پس گزینه «۳» می‌تواند معادله سهمی باشد.

فیلم پاسخ



۹. اگر جدول تعیین علامت عبارت $A = (a^2 - 16)x^2 - ax + b$

به صورت زیر باشد، مقدار $3a + b$ برابر با کدام گزینه است؟

x		۱	
A	+	۰	-

① -۸

② -۱۵

③ ۱۶

④ صفر

پاسخ

۳ چون جدول تعیین علامت مربوط به عبارت درجه یک با

ضریب x منفی است، پس ضریب x^2 صفر است:

$$a^2 - 16 = 0 \Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = \pm 4$$

$$\begin{cases} a = 4 \Rightarrow -4x + b = 0 \checkmark \\ \xrightarrow{x=1} -4(1) + b = 0 \Rightarrow b = 4 \\ a = -4 \Rightarrow 4x + b = 0 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3a + b = 3(4) + 4 = 16$$

فصل

فصل ۴: معادله ها و نامعادله ها

واحد یادگیری

درس ۳: تعیین علامت

زیر واحد یادگیری

تعیین علامت چندجمله ای درجه اول

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۰. اگر کمترین مقدار سهمی $y = (2a - 3)x^2 - (a^2 + 3)x + 9$ در نقطه‌ای به طول ۲ باشد، عرض رأس سهمی برابر با کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- ① -۷۱
② -۱۹
③ -۲
④ صفر

پاسخ

۲ برای اینکه سهمی کمترین مقدار داشته باشد باید دهانه سهمی رو به بالا باشد، پس:

$$2a - 3 > 0 \Rightarrow a > \frac{3}{2}$$

کمترین مقدار سهمی در رأس سهمی است، بنابراین طول رأس سهمی ۲ است:

$$\frac{-b}{2a} = 2 \Rightarrow \frac{a^2 + 3}{2(2a - 3)} = 2 \Rightarrow a^2 + 3 = 4(2a - 3)$$

$$\Rightarrow a^2 + 3 = 8a - 12 \Rightarrow a^2 - 8a + 15 = 0$$

$$\Rightarrow (a - 3)(a - 5) = 0$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow \\ a = 3 & a = 5 \end{matrix}$$

$$a = 3 \Rightarrow y = 3x^2 - 12x + 9$$

$$\xrightarrow{x=2} 3(4) - 12(2) + 9 = -3$$

$$a = 5 \Rightarrow y = 7x^2 - 28x + 9$$

$$\xrightarrow{x=2} 7(4) - 28(2) + 9 = -19$$

فصل

فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها

واحد یادگیری

درس ۲: سهمی

زیرواحد یادگیری

رأس و محور تقارن سهمی

حیطه شناختی

پیشرفته

۱۱. با توجه به عبارت $A = \frac{(-x+3)(x-4)}{(x+4)(-x-3)}$ کدام گزینه درست است؟

- ① A در بازه $(-3, 3)$ منفی است.
 ② A در بازه $(-\infty, -4)$ منفی است.
 ③ A در بازه $(3, 4)$ منفی است.
 ④ A در بازه $(-4, -3)$ مثبت است.

پاسخ

۳

$$A = \frac{(-x+3)(x-4)}{(x+4)(-x-3)}$$

$$-x + 3 = 0 \Rightarrow x = 3$$

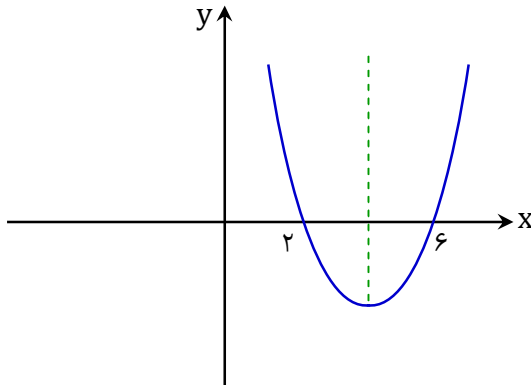
$$x - 4 = 0 \Rightarrow x = 4$$

$$x + 4 = 0 \Rightarrow x = -4$$

$$-x - 3 = 0 \Rightarrow x = -3$$

x	-4	-3	3	4
-x + 3	+	+	+	-
x - 4	-	-	-	+
x + 4	-	+	+	+
-x - 3	+	+	-	-
A	+	-	+	-

۱۲. نمودار سهمی زیر را در نظر بگیرید. کمترین عرض نقطه‌های این نمودار -7 است. این سهمی محور y ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟



① $\sqrt{7} + 4$

② $\sqrt{7}$

③ ۴

④ ۲۱

پاسخ

۴ با توجه به نمودار سهمی و اطلاعات مسئله رأس سهمی برابر است با: $(4, -7)$. معادله سهمی به صورت $y = a(x - 4)^2 - 7$ است. برای پیدا کردن مقدار a ، نقطه $(2, 0)$ را در معادله سهمی جای گذاری می‌کنیم:

$$0 = a(2 - 4)^2 - 7 \Rightarrow 4a = 7 \Rightarrow a = \frac{7}{4}$$

بنابراین معادله سهمی به صورت $y = \frac{7}{4}(x - 4)^2 - 7$ است، که اگر در آن $x = 0$ قرار دهیم، محل تلاقی سهمی با محور y ها به دست می‌آید.

$$x = 0 \Rightarrow y = \frac{7}{4}(0 - 4)^2 - 7 = 28 - 7 = 21$$

فیلم پاسخ



۱۳. می‌خواهیم دور باغچه مستطیلی شکلی را به‌طور کامل ۵۰ متر نرده‌گذاری کنیم. اگر مساحت این باغچه ۱۵۰ مترمربع باشد، نسبت طول به عرض این مستطیل چقدر است؟

- ① $\frac{3}{2}$
 ② $\frac{4}{3}$
 ③ $\frac{5}{3}$
 ④ $\frac{2}{3}$

پاسخ

① محیط مستطیل با دو برابر مجموع طول و عرض آن برابر است.

طول مستطیل را x و عرض آن را y در نظر بگیریم، پس:

$$2(x + y) = 50 \Rightarrow x + y = 25$$

$$S = xy = x(25 - x) = 150 \Rightarrow -x^2 + 25x = 150$$

$$\Rightarrow x^2 - 25x + 150 = 0 \Rightarrow (x - 15)(x - 10) = 0$$

$\downarrow$
 15×10

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 15 \Rightarrow y = 10 \\ x = 10 \Rightarrow y = 15 \end{cases}$$

نسبت طول به عرض برابر است با:

$$\frac{x}{y} = \frac{15}{10} = \frac{3}{2} \text{ یا } \frac{x}{y} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$



۱۴. اگر $f(x) = -x^2 + bx + c$ فقط در بازه $(-2, 2)$ مثبت

باشد، مقدار $2b + c$ کدام است؟

۱) ۸

۲) ۴

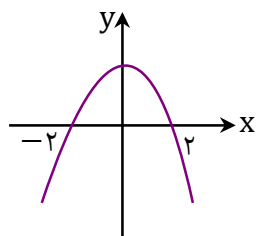
۳) -۴

۴) -۸

پاسخ

۲. دهانه سهمی رو به پایین است و با توجه به اینکه فقط در بازه

$(-2, 2)$ مثبت است، به صورت زیر رسم می‌شود:



$$f(x) = -(x - 2)(x + 2) = -(x^2 - 4) = -x^2 + 4$$

بنابراین $b = 0$ و $c = 4$ است:

$$2b + c = 2(0) + 4 = 4$$

فیلم پاسخ



۱۵. مجموعه مقادیر x که به ازای آنها نامعادله $\frac{x+3}{x^2-5x+4} > \frac{1}{x+2}$

برقرار است، کدام است؟

۱) $(-2, -\frac{1}{5}] \cup (4, +\infty)$

۲) $(-\infty, -2) \cup (-\frac{1}{5}, 1) \cup (4, +\infty)$

۳) $(4, +\infty)$

۴) $(-2, +\infty)$

پاسخ

۲

$$\frac{x+3}{x^2-5x+4} - \frac{1}{x+2} > 0 \Rightarrow \frac{(x+3)(x+2) - (x^2-5x+4)}{(x+2)(x^2-5x+4)} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2+5x+6-x^2+5x-4}{(x^2-5x+4)(x+2)} = \frac{10x+2}{(x-4)(x-1)(x+2)} > 0$$

x	-2	$-\frac{1}{5}$	1	4
$10x+2$	-	-	+	+
$x-4$	-	-	-	-
$x-1$	-	-	-	+
$x+2$	-	+	+	+
عبارت	+	-	+	-

مجموعه جواب $(-\infty, -2) \cup (-\frac{1}{5}, 1) \cup (4, +\infty)$

فیلم پاسخ



۱۶. مجموعه جواب نامعادله $|\frac{5-x}{3x-8}| > 2$ به صورت کدام بازه است؟

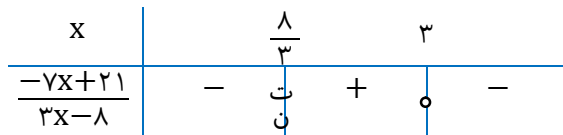
- ① $(\frac{11}{5}, 3)$
 ② $(\frac{11}{5}, +\infty)$
 ③ $(-\infty, \frac{8}{3}) - \{\frac{11}{5}\}$
 ④ $(\frac{11}{5}, 3) - \{\frac{8}{3}\}$

پاسخ

۴

$$\frac{5-x}{3x-8} > 2 \Rightarrow \frac{5-x}{3x-8} - 2 > 0 \Rightarrow \frac{5-x-6x+16}{3x-8} > 0$$

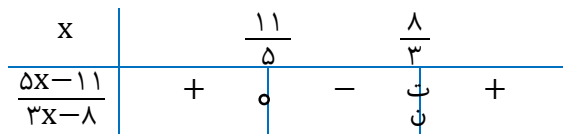
$$\Rightarrow \frac{-7x+21}{3x-8} > 0$$



مجموعه جواب: $\frac{8}{3} < x < 3$

$$\frac{5-x}{3x-8} < -2 \Rightarrow \frac{5-x}{3x-8} + 2 < 0 \Rightarrow \frac{5-x+6x-16}{3x-8} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{5x-11}{3x-8} < 0$$



مجموعه جواب: $\frac{11}{5} < x < \frac{8}{3}$

اجتماع مجموعه جواب ها: $(\frac{11}{5}, 3) - \{\frac{8}{3}\}$

فیلم پاسخ



۱۷. اگر مجموعه جواب نامعادله $|5x - 7| \geq 13$ به صورت

$(-\infty, m] \cup [n, +\infty)$ باشد، به ازای چه مقادیری از k معادله

$$x^2 - kx + \frac{-10m + 5n}{2} = 0$$

۱) ± 8

۲) ± 64

۳) ± 16

۴) ± 4

پاسخ

۱

$$5x - 7 \geq 13 \Rightarrow 5x \geq 20 \Rightarrow x \geq 4 \Rightarrow n = 4$$

$$5x - 7 \leq -13 \Rightarrow 5x \leq -6 \Rightarrow x \leq -\frac{6}{5} \Rightarrow m = -\frac{6}{5}$$

$$\frac{-10m + 5n}{2} = \frac{-10(-\frac{6}{5}) + 5(4)}{2} = \frac{12 + 20}{2} = 16$$

معادله به صورت $x^2 - kx + 16 = 0$ است و در صورتی ریشه

مضاعف دارد که: $\Delta = 0$

$$\Delta = k^2 - 4(1)(16) = 0$$

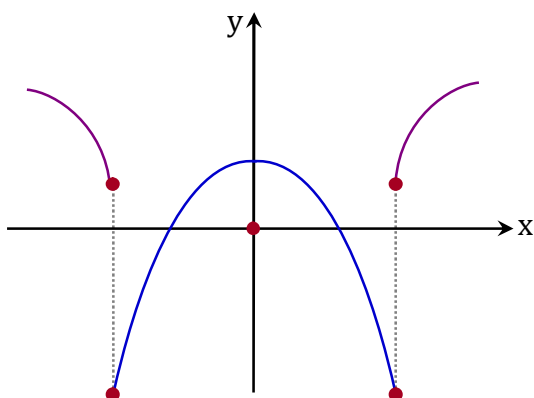
$$\Rightarrow k^2 = 64 \Rightarrow k = \pm 8$$

فیلم پاسخ



۱۸. در نمودار زیر حداقل چند نقطه را حذف کنیم تا نمودار آن به

نمودار یک تابع تبدیل شود؟



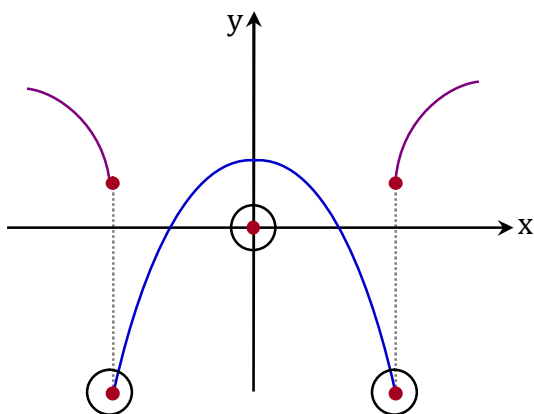
۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

۳



فیلم پاسخ



پاسخ

۱۹. کدام یک از رابطه‌های جدولی زیر تابع نیست؟

x	۲	-۲	۲	-۲
y	۵	۳	-۲	۱

①

x	۱	۲	۱	۲
y	۰	۱	۰	۱

②

x	۲	۱	۰	-۱
y	$\sqrt{2}$	۵	۲	$\sqrt{3}$

③

x	۵	۶	۷	۸
y	$\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$

④

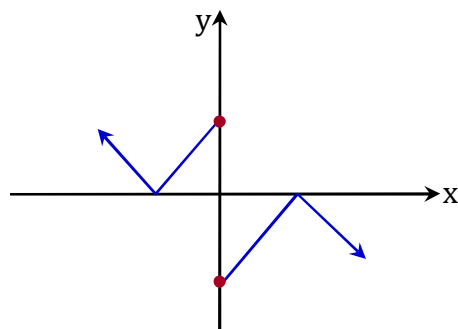
پاسخ

① در جدول گزینه «۱» دو زوج مرتب $(۲, -۲)$ و $(۲, ۵)$ و همچنین $(-۲, ۱)$ و $(-۲, ۳)$ داریم، که مؤلفه‌های اول آن‌ها یکسان ولی مؤلفه‌های دوم متفاوت دارند، پس این رابطه تابع نیست.

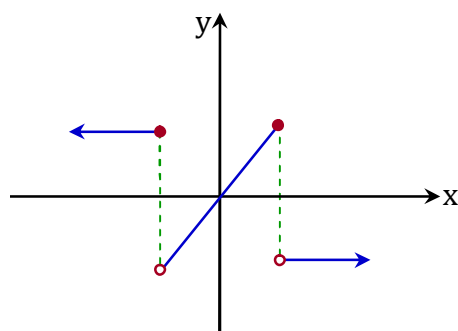
فیلم پاسخ



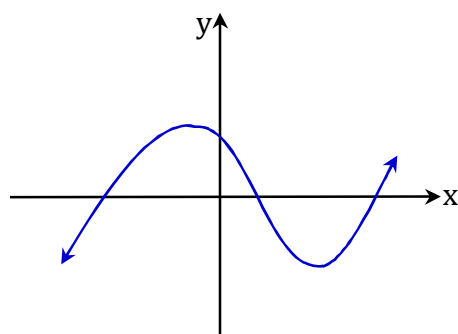
۲۰. کدام یک از نمودارهای زیر تابعی با دامنه $\mathbb{R}$ و برد $\mathbb{R}$ است؟



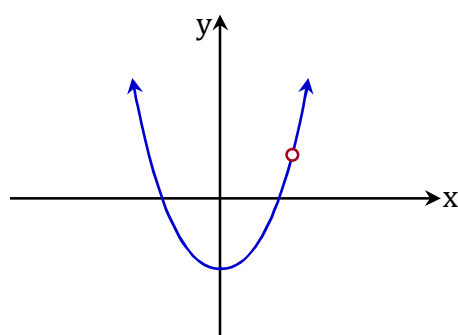
①



②



③



④

۳. گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: تابع نیست.

گزینه «۲»: تابع است و دامنه آن برابر $\mathbb{R}$ ولی برد آن $\mathbb{R}$ نیست.

گزینه «۳»: تابع است و دامنه و برد آن برابر $\mathbb{R}$ است.

فیلم پاسخ



گزینه «۴»: تابع است ولی دامنه و برد آن، هیچ کدام برابر $\mathbb{R}$ نیست.

۲۱. در رابطه با روش‌های تنفسی که هم در بی‌مهرگان و هم در مهره‌داران

دیده می‌شود، کدام عبارت به‌درستی بیان شده است؟

- ① در تمام آن‌ها سازوکارهایی برای قرارگیری جریان پیوسته‌ای از هوا در مجاورت بخش هادی وجود دارد.
- ② در بیشتر آن‌ها، نیازی به دستگاه گردش خون برای انتقال گازهای تنفسی نیست.
- ③ در تمام آن‌ها، به‌منظور تبادل گازهای تنفسی، سطح تنفسی باید مقداری مرطوب باشد.
- ④ در برخی از آن‌ها، تمام یاخته‌ها می‌توانند به‌طور مستقیم با محیط اطراف خود تبادل گازی داشته باشند.

پاسخ

۳. روش‌های تنفسی ششی، آبششی و پوستی می‌توانند هم در مهره‌داران و هم بی‌مهرگان دیده شوند. در تمام این روش‌ها، سطح تبادل گازها باید مرطوب باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این گزینه فقط در مورد مهره‌داران شش‌دار صادق است.
گزینه «۲»: فقط در تنفس نایدیسی، برای انتقال گازهای تنفسی، نیازی به دستگاه گردش مواد نیست. توجه کنید جانورانی که تنفس نایدیسی دارند مانند حشرات به جای خون، همولنف دارند.
گزینه «۴»: این گزینه فقط در مورد برخی جانداران مثل هیدر و تک‌یاخته‌ای‌ها صادق است که به هیچ‌یک از روش‌های ششی یا آبششی یا پوستی، تنفس ندارند.

فیلم پاسخ



۲۲. در رابطه با قلب یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه صحیح است؟

- ① حفره‌ای از قلب که فقط با نوعی دریچه دوقسمتی در ارتباط است، دارای گره هادی می‌باشد.
- ② هر حفره‌ای که فقط با نوعی دریچه سه‌لختی ارتباط دارد، حاوی خون تیره و پرغذا است.
- ③ هر رگ مرتبط با قلب که حاوی خون روشن و پرغذا است، با بزرگ‌ترین حفره قلب در ارتباط است.
- ④ هر حفره‌ای از قلب که از شش‌ها خون دریافت می‌کند، با دریچه دولختی در ارتباط است.

پاسخ

۲. هر حفره‌ای که فقط با دریچه سه‌لختی در ارتباط است ← دهلیز راست
- دهلیز راست حاوی خون تیره و پرغذا است.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: حفره‌ای که فقط با دریچه دوقسمتی ارتباط دارد (دهلیز چپ) حاوی گره هادی نیست.
- گزینه «۳»: رگ‌های دارای خون روشن و پرغذا:
- ۴ سیاهرگ ششی ← ارتباط با دهلیز چپ
- ۱ سرخرگ آئورت ← ارتباط با بطن چپ
- گزینه «۴»: هر ۲ دهلیز از شش‌ها خون دریافت می‌کنند:
- دهلیز راست ← دریافت خون تیره از شش‌ها
 - دهلیز چپ ← دریافت خون روشن از شش‌ها
- دهلیز راست با دریچه دولختی در ارتباط نیست.

فیلم پاسخ



۲۳. در رابطه با دریچه‌های قلب انسان، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

الف) دریچه‌ای که خون پس از عبور از آن وارد گردش خون عمومی می‌شود، در موقعیت جلوتری نسبت به سایرین دیده می‌شود.

ب) دریچه‌ای که بیشترین فشار خون به آن وارد می‌شود، مانع ورود خون به بطن چپ می‌شود.

ج) نزدیک‌ترین دریچه به ماهیچه دیافراگم، در مجاورت انشعابی از سرخرگ تاجی (کرونری) که به سمت راست می‌رود، قرار دارد.

د) دریچه‌ای که خون پس از عبور از آن وارد گردش خون ششی می‌شود، نسبت به سایر دریچه‌ها در موقعیت مرکزی‌تری قرار دارد.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

پاسخ

۱) بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ دریچه‌ای که خون پس از عبور از آن وارد گردش خون عمومی می‌شود ← سینی آئورتی
* دریچه سینی ششی نسبت به سایرین جلویی‌تر است.

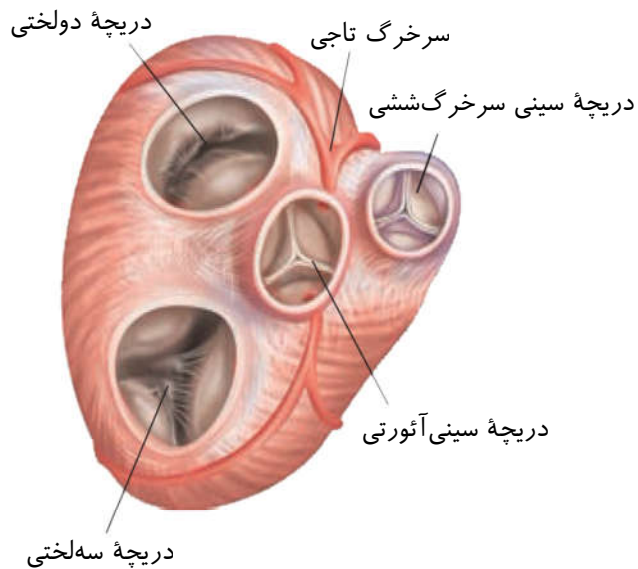
ب) نادرست؛ بیشترین فشار در طول یک چرخه ضربان قلب، به دریچه دولختی وارد می‌شود. این دریچه مانع ورود خون از بطن چپ به دهلیز چپ می‌شود.

ج) درست؛ طبق شکل زیر، نزدیک‌ترین دریچه به دیافراگم ← پایین‌ترین دریچه ← دریچه سه‌لختی ← در مجاورت انشعابی از سرخرگ تاجی که به سمت راست می‌رود، قرار دارد.

فیلم پاسخ



د) نادرست؛ دریچه‌ای که پس از آن، خون وارد گردش خون ششی می‌شود ← سینی ششی است که این دریچه در موقعیت مرکزی قرار ندارد.

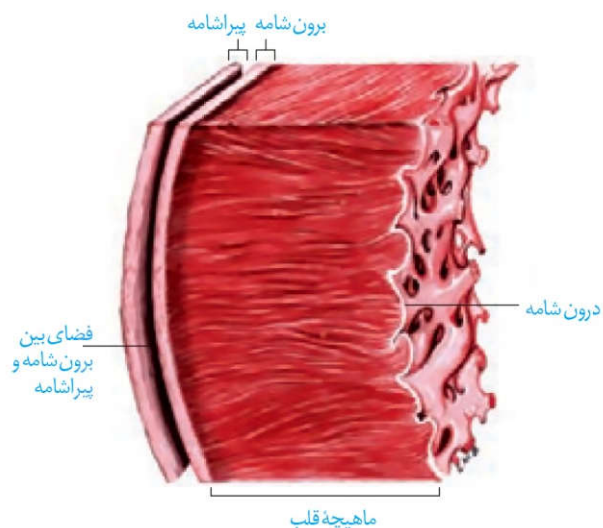


۳۴. در رابطه با لایه‌های قلب انسان، کدام گزینه ممکن نیست درست باشد؟

- ۱) نازک‌ترین لایه آن می‌تواند در دو طرف خود با نوعی بافت پیوندی در ارتباط باشد.
- ۲) قطورترین لایه آن می‌تواند در تشکیل دریچه سه‌لختی نقش مهمی داشته باشد.
- ۳) خارجی‌ترین لایه آن می‌تواند در ارتباط با مایعی باشد که به حرکت روان قلب کمک می‌کند.
- ۴) ضخیم‌ترین لایه آن می‌تواند در بین یاخته‌های خود، واجد رشته‌های کلاژن باشد.

پاسخ

۲. توجه کنید که لایه ماهیچه‌ای در تشکیل دریچه‌های قلبی نقشی ندارد بلکه در استحکام آنها نقش دارد. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی و شکل زیر درست‌اند.



فصل

فصل ۴: گردش مواد در بدن

واحد یادگیری

گفتار ۱: قلب

زیرواحد یادگیری

ساختار بافت و ماهیچه قلب، شبکه هادی

قلب

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

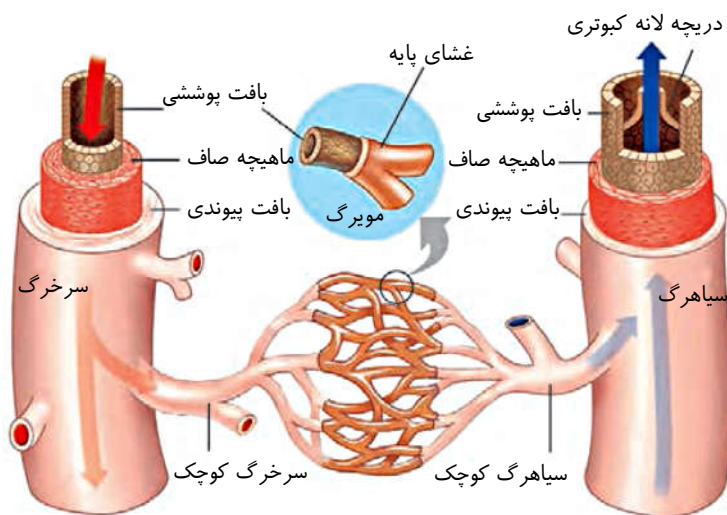


۲۵. در یک فرد بالغ، معمولاً سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌های هم قطر

- ۱ در نواحی سطحی بدن قرار می‌گیرند.
- ۲ حجم خون بیشتری در خود جای می‌دهند.
- ۳ نمی‌توانند در طول خود دریچه داشته باشند.
- ۴ لایه میانی نازک‌تری دارند.

پاسخ

۳



- سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌های (هم‌قطر):
- در قسمت‌های عمقی‌تر قرار می‌گیرند.
 - حجم خون کمتری دارند.
 - لایه میانی و بیرونی ضخیم‌تری دارند.
 - سرخرگ‌ها در طول خود فاقد دریچه هستند.

فیلم پاسخ



۲۶. چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با هورمون اریتروپویتین به‌درستی بیان شده است؟

الف) می‌تواند از نوعی اندام لنفی ترشح شود که محل مرگ گویچه‌های قرمز خون هستند.

ب) ممکن است ترشح آن در افراد مبتلا به سلیاک افزایش یابد.

ج) بر روی کبد و کلیه اثر می‌گذارد تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

د) ترشح آن در فردی که خون‌بهر (هماتوکریت) خون او ۵۵ درصد است، افزایش می‌یابد.

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۱ فقط مورد (ب) صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ ترشح این هورمون از کبد و کلیه است که هیچ کدام نوعی اندام لنفی نیستند.

ب) درست؛ در افراد مبتلا به سلیاک، جذب مواد کاهش می‌یابد، از طرفی برای ساخت گویچه‌های قرمز، به ویتامین‌های B_{12} و B_9 نیاز است.

بنابراین چون جذب ویتامین در این افراد کاهش یافته است، پس می‌توان گفت ممکن است برای جبران کم‌خونی بدن، ترشح این هورمون افزایش یابد.

ج) نادرست؛ محل اثر این هورمون، مغز قرمز استخوان است.

د) نادرست؛ در فردی که خون‌بهر (هماتوکریت) او ۵۵ درصد است، میزان پخته‌های خونی قرمز زیاد است پس باید ترشح این هورمون کاهش یابد.

فیلم پاسخ



۲۷. در رابطه با دو اندام لنفی که به دیواره لوله گوارش اتصال

دارند، کدام گزینه صحیح است؟

① هر دوی آنها در بخش‌های پایینی اصلی‌ترین ماهیچه تنفسی قرار گرفته‌اند.

② یکی از آنها در نیمه چپ بدن قرار دارد و خون خروجی از آن با سیاهرگ خروجی از معده مشترک می‌شود.

③ یکی از آنها، تولیدات خود را به مجرای لنفی قطورتر وارد می‌کند.

④ هر دوی آنها، خون خارج شده از خود را به سیاهرگ باب وارد می‌کنند.

پاسخ

۳. صورت سؤال در مورد لوزه‌ها (اتصال به حلق) و آپاندیس (متصل به روده کور) است.

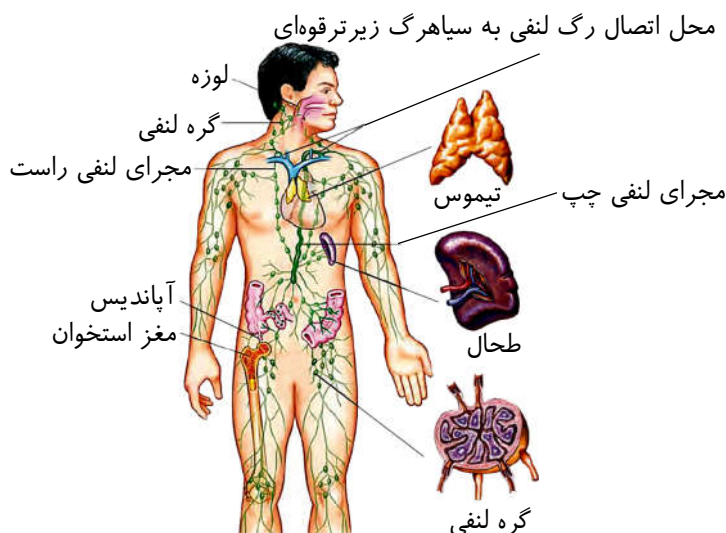
بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لوزه در بخش پایینی دیافراگم قرار ندارند.

گزینه «۲»: این عبارت در مورد طحال صحیح است.

گزینه «۳»: با توجه به شکل زیر، مشاهده می‌کنید که لنف خروجی از آپاندیس و لوله گوارش، وارد مجرای لنفی قطورتر می‌شود.

گزینه «۴»: خون خروجی از لوزه‌ها وارد سیاهرگ باب نمی‌شود.



فیلم پاسخ



۲۸. کدام گزینه، ویژگی مشترک تمام مویرگ‌ها را بیان می‌کند؟

- ۱) همواره تأمین‌کننده اکسیژن و مواد مغذی برای یاخته‌های زنده بدن هستند.
- ۲) همواره حاوی نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت در اطراف خود هستند.
- ۳) شبکه وسیعی در بافت ایجاد می‌کنند و فاصله بیشتر یاخته‌های بدن تا آنها حدود 0.2 میلی‌متر است.
- ۴) تنظیم خون ورودی به این رگ‌ها از طریق تغییر قطر سرخرگ کوچک قبل از آنها ممکن می‌شود.

پاسخ

۲ سطح بیرونی تمام مویرگ‌ها را غشای پایه احاطه می‌کند که نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد.

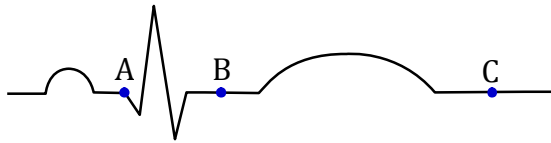
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»: توجه کنید که در برخی شبکه‌های مویرگی، دو طرف آنها سیاهرگ وجود دارد مثلاً در کبد، سیاهرگ باب کبدی وارد کبد شده و شبکه مویرگی ایجاد می‌کند که دارای خون تیره است و نیاز اکسیژن و غذایی یاخته‌های کبدی را برطرف نمی‌کند. پس لزوماً قبل از هر شبکه مویرگی، سرخرگ نیست.

گزینه «۳»: 0.2 میلی‌متر، نه 0.2 میلی‌متر.



۲۹. با توجه به نوار قلب زیر، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟



- ۱ حفره‌ای از قلب که کمترین ضخامت لایه ماهیچه‌ای را دارد در نقطه A برخلاف B منقبض است.
- ۲ فشارخون سرخرگ آئورت در نقطه B، کمتر از نقاط C و A است.
- ۳ تعداد حفراتی که خون به آنها وارد می‌شود در نقاط C و B برابر است.
- ۴ تعداد حفراتی که خون از آنها خارج می‌شود، در نقاط A و B برابر نیست.

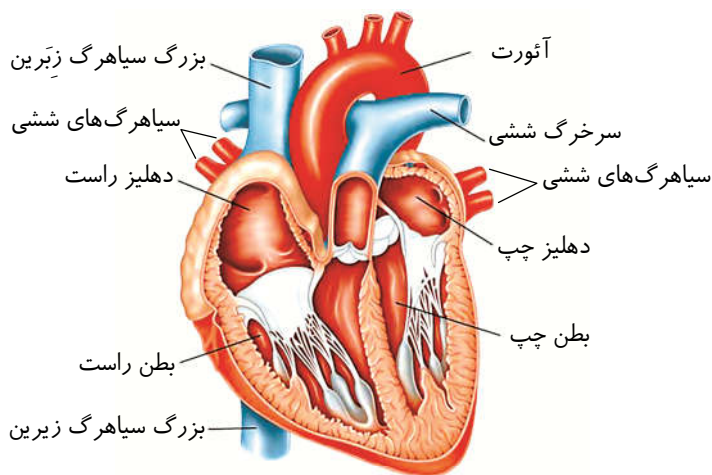
پاسخ

۱ نقطه A ← انقباض دهلیزها

نقطه B ← انقباض بطن‌ها

نقطه C ← استراحت عمومی

با توجه به شکل زیر مشاهده می‌کنید که در بخش بالایی دهلیز راست، دیواره ماهیچه‌ای قلب، کمترین ضخامت را دارد. در نقطه A، دهلیزها منقبض هستند. (برخلاف نقطه B)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فشار خون آئورت در حین انقباض بطن، بسیار زیاد است. بنابراین در نقطه B بیشتر از نقاط C و A است.

فیلم پاسخ



گزینه «۳»: در نقطه C ← استراحت عمومی ← تمام حفرات قلب در حال خون‌گیری هستند.

در نقطه B ← وسط انقباض بطن ← فقط دهلیزها در حال خون‌گیری هستند.

گزینه «۴»: نقطه A ← خروج خون از دهلیزها ← ۲ حفره نقطه B ← خروج خون از بطن‌ها ← ۲ حفره

پس تعداد حفراتی که خون از آنها خارج می‌شود در نقاط A و B با هم برابرند.

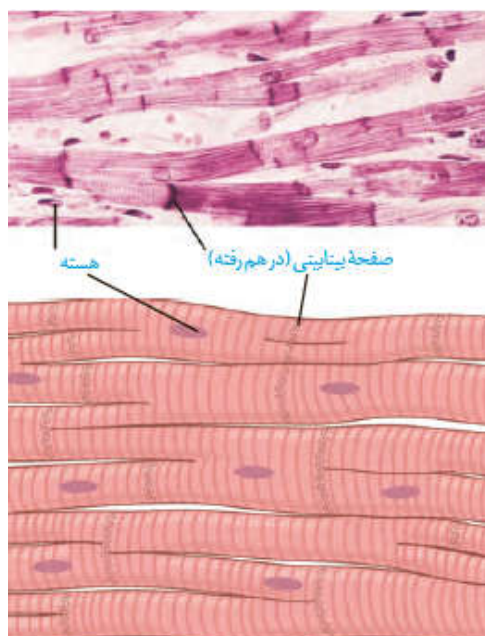
۳۰ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر یاخته‌ای در قلب انسان که، به‌طور قطع»

- ① به غشای پایه متصل است- با نوعی بافت پیوندی فاقد کلاژن ارتباط مستقیم دارد.
- ② قدرت ایجاد پیام الکتریکی دارد- دارای یاخته‌های استوانه‌ای شکل با یک یا دو هسته بیضی شکل است.
- ③ در استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد- دارای صفحات بینابینی برای ارتباط با یاخته‌های دیگر است.
- ④ در انتشار پیام انقباض در سراسر دهلیزها نقش دارد- در بیشتر لایه‌های قلب مشاهده می‌شود.

پاسخ

۲ یاخته‌های شبکه هادی قلب که در حقیقت نوعی یاخته ماهیچه‌ای قلبی هستند قدرت ایجاد پیام الکتریکی دارند. این یاخته‌ها می‌توانند یک یا دو هسته بیضی شکل داشته باشند.



یاخته‌های ماهیچه قلبی ← استوانه‌ای شکل که بیشتر تک‌هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

فیلم پاسخ



گزینه «۱»: لزوماً هر یاخته‌ای که به غشای پایه متصل است، با خون که نوعی بافت پیوندی فاقد کلاژن است، ارتباط مستقیم ندارد.

گزینه «۳»: بافت پیوندی متراکم در لایه میانی قلب ← نقش در استحکام دریچه‌های قلبی ← این بافت فاقد صفحات بینابینی است. (صفحات بینابینی مخصوص یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی است).

گزینه «۴»: این گزینه نیز در رابطه با یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی است که فقط در لایه میانی مشاهده می‌شوند.

۳۱. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«سرخرگ‌های کوچک منتهی به مویرگ نسبت به اولین انشعاب

سرخرگ آئورت کمتری دارند.»

① در ابتدای خود، حلقه‌های ماهیچه‌ای

② ماهیچه‌ای با ظاهر دوکی‌شکل

③ در دیواره خود، تعداد لایه‌های

④ رشته‌های کشسان

پاسخ

۴. در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان کمتر و

ماهیچه صاف بیشتر است. (تأیید گزینه «۴» و ردّ گزینه «۲»)

منظور از ماهیچه با ظاهر دوکی‌شکل، ماهیچه صاف است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» این گزینه در مورد بنداره مویرگی است. در ابتدای

سرخرگ‌ها، بنداره وجود ندارد.

گزینه «۳» همه سرخرگ‌ها دارای ۳ لایه اصلی در دیواره خود هستند.

فیلم پاسخ



۳۲. در یک فرد بالغ، آهن آزادشده از هموگلوبین گویچه‌های قرمز، در داخل اندامی ذخیره می‌شود. چند مورد در رابطه با این اندام صحیح است؟

الف) از طریق یاخته‌های بنیادی خود، در ساخت گویچه‌های قرمز نقش دارد.

ب) نوعی اندام لنفی است که در ساخت گویچه‌های سفید خون نقش دارد.

ج) فاصله یاخته‌های بافت پوششی در مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.

د) در تولید کلسترول و بیکربنات نقش دارد.

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۲ موارد (ج) و (د) صحیح است.

صورت سؤال در مورد اندام کبد است که آهن آزادشده از هموگلوبین گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده یا مرده در آن ذخیره می‌شود. (توجه کنید که در مغز استخوان آهن ذخیره نمی‌شود). بررسی همه موارد:

الف و ب) نادرست؛ این عبارت‌ها در مورد مغز قرمز استخوان صحیح هستند.

ج) درست؛ در مویرگ‌های ناپیوسته یاخته‌های پوششی به هم متصل‌اند؛ گرچه بین آنها فاصله‌هایی به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود. مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته است.

د) درست؛ کبد با ساخت صفرا، در تولید کلسترول و بیکربنات نقش دارد.

فیلم پاسخ

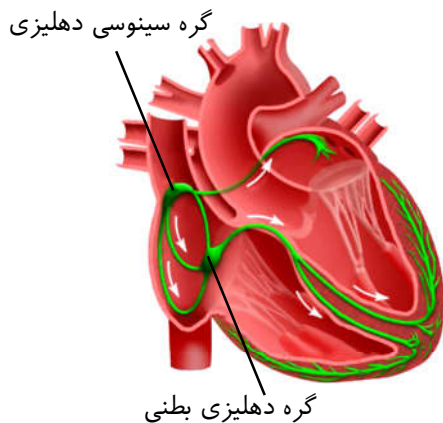


۳۳. کدام عبارت دربارهٔ دستگاه گردش مواد انسان درست است؟

- ① انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها، از طریق دسته‌ای از تارهای تخصص‌یافته انجام می‌شود.
- ② سرخرگ‌های کوچک نسبت به سرخرگ‌های بزرگ‌تر، رشته‌های کشسان بیشتری دارند.
- ③ هم‌زمان با ثبت موج T در نوار قلب، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بازند.
- ④ تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها، توسط بنداره مویرگی انجام می‌شود.

پاسخ

① جریان الکتریکی ایجاد شده، پس از گرهٔ دهلیزی بطنی توسط رشته‌هایی از بافت هادی که در دیوارهٔ بین دو بطن وجود دارند به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شوند و جریان الکتریکی را در بطن‌ها پخش می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: رشته‌های کشسان در دیوارهٔ سرخرگ‌های بزرگ، بیشتر از سرخرگ‌های کوچک است.

گزینهٔ «۳»: هنگام ثبت موج T، هنوز در مرحلهٔ انقباض بطن هستیم و دریچه‌های دهلیزی-بطنی، بسته‌اند.

گزینهٔ «۴»: تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها، با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.

فیلم پاسخ



۳۴. در رابطه با گرده‌ها (پلاکت‌ها) و یاخته‌های خونی، چند عبارت زیر به نادرستی بیان شده است؟

الف) هر کدام که دارای دانه‌های زیادی هستند، هسته‌ای بیش از یک قسمت دارند.

ب) هر کدام که حاصل تقسیم مستقیم یاخته‌های لنفوییدی هستند، دارای هسته‌ای خمیده یا لوبیایی هستند.

ج) هر کدام که توانایی ایجاد درپوش را دارند، طی این فرایند، توانایی ترشح آنزیم پروترومبیناز را دارند.

د) هر کدام که هسته‌ای دوقسمتی دارند، دارای سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن هستند.

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۴ همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) هم گویچه‌های سفید دانه‌دار (نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل) و هم گرده (پلاکت‌ها)، دارای دانه‌های زیادی در خود هستند ← توجه کنید که گرده‌ها یاخته نیستند و هسته ندارند.

ب) یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته لنفوییدی ← لنفوسیت‌ها هستند که هسته‌ای گرد یا بیضی دارند.

ج) ایجاد درپوش ← توسط گرده‌ها ← اما توجه کنید که در فرایند ایجاد درپوش در خون‌ریزی خفیف، آنزیم پروترومبیناز ترشح نمی‌شود.

د) بازوفیل‌ها نیز هسته دوقسمتی دارند، اما دارای سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره هستند.

فیلم پاسخ

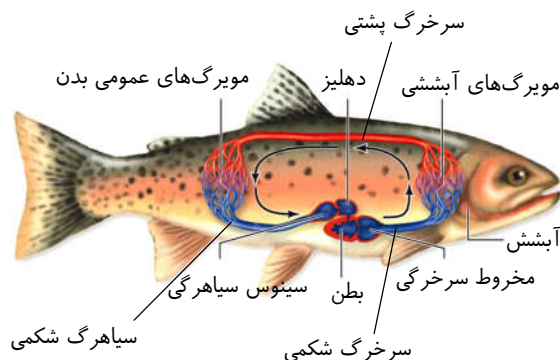


۳۵. در مورد گردش مواد در جانوران مختلف، کدام گزینه صحیح است؟

- ① دستگاه گردش مواد در جاندارانی که حرکات بدن‌شان به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند، حاوی حفرات متعددی برای ورود آب است.
- ② در جاندارانی که عامل حرکت آب در داخل بدن، نوعی یاختهٔ تاژک‌دار است، قطعاً یک محل خروج آب در پیکر خود دارد.
- ③ در کرم خاکی همانند مهره‌داران دارای یک بطن، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دوحفره‌ای می‌گذرد.
- ④ دیوارهٔ ماهیچه‌ای بزرگ‌ترین بخش قلب ماهی، دارای ضخامت بیشتری نسبت به کوچک‌ترین بخش قلب آن است.

پاسخ

۴. با توجه به شکل زیر مشاهده می‌کنید که قطر و ضخامت بطن قلب ماهی، بیشتر از دهلیز قلب است.

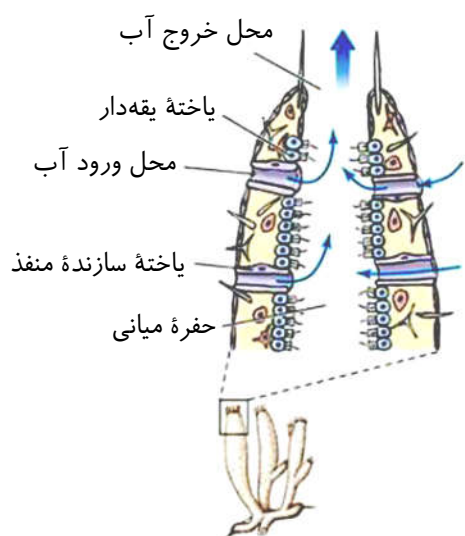


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بخش اول این گزینه مربوط به جاندارانی مانند پلاناریا است که حفرهٔ گوارشی دارند، اما بخش دوم مربوط به اسفنج است. گزینهٔ «۲»: در اسفنج‌ها، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود.

فیلم پاسخ





گزینه «۳»: توجه کنید که کرم خاکی قلب لوله‌ای شکل دارد و دهلیز و بطن ندارد و از طرفی دوزیستان نیز دارای یک بطن هستند اما قلب آنها سه‌حفره‌ای است، دو دهلیز و یک بطن دارند.

۳۶. چند مورد، ویژگی مشترک همه جاندارانی است که در قلب آنها، خون تیره و روشن با هم مخلوط نمی‌شود؟
الف) علاوه بر شش‌ها، اندام دیگری در تبادلات گازی آنها نقش اساسی دارد.
ب) خون برای گردش عمومی در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند.
ج) یاخته‌های قلبی آن‌ها، با هر دو نوع خون تیره و روشن می‌تواند در ارتباط باشد.
د) حداقل درون یکی از حفرات قلب آن‌ها، خون روشن دیده می‌شود.

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

پاسخ

۱ فقط مورد (ج) صحیح است.

صورت سؤال در مورد تمام جانداران با قلب دوحفره‌ای (مانند ماهی‌ها) و جاندارانی که قلب چهارحفره‌ای دارند، است که جدایی کامل بطن‌ها در آنها رخ داده است.
بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ این عبارت برای دوزیستان با قلب سه‌حفره‌ای صحیح است.

ب) نادرست؛ در ماهی‌ها این مورد صادق نیست.

ج) درست؛ توجه کنید که در همه این جانداران، یاخته‌های قلب با خون تیره و روشن در ارتباط است. حتی در ماهی هم یاخته‌های قلبی باید خون روشن (توسط انشعایی از سرخرگ پشتی برای تأمین اکسیژن خود) دریافت کنند.

د) نادرست؛ در ماهی ← همه حفرات قلب درون خود دارای خون تیره هستند.

فیلم پاسخ



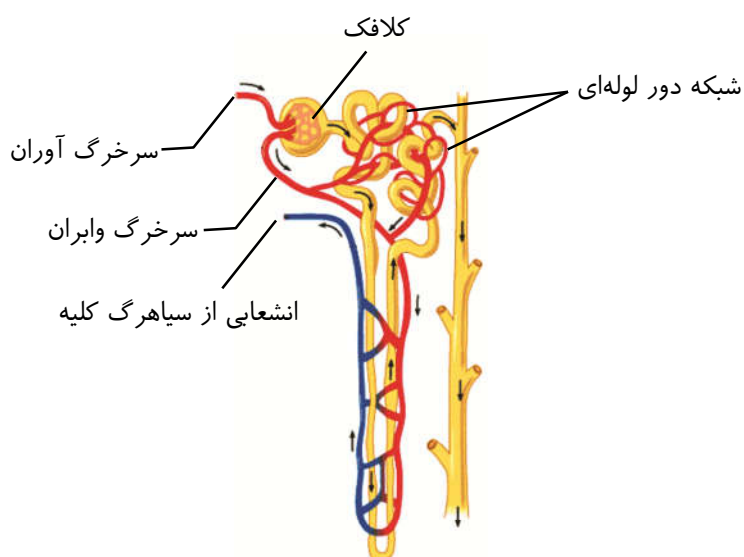
۳۷. در انسان سالم، در رابطه با کلیه و واحدهای سازنده آن، کدام

مورد نادرست است؟

- ۱) میزان کربن دی‌اکسید حاصل از تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های اولین پیچ‌خوردگی گردیزه (نفرون)، بیشتر از لولهٔ هنله است.
- ۲) انشعابی از سرخرگ وایران، دو بخش قطورتر هنله را فراگرفته است.
- ۳) همهٔ بخش‌های کلیه، در تمام مراحل مختلف تشکیل فرایند ادرار نقش مهمی دارند.
- ۴) انشعابات سرخرگ کلیه در بخش قشری، نهایتاً سرخرگ آوران را می‌سازد.

پاسخ

۳. توجه کنید که کیسول بومن در ترشح و بازجذب نقش ندارد. همچنین بخش‌های لوله‌ای در تراوش نقش ندارند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینهٔ «۱»: یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک، بیشترین بازجذب و فعالیت را دارند، بنابراین تنفس یاخته‌ای آن‌ها بیشتر است.
- گزینه‌های «۲» و «۴»: طبق شکل زیر، مشاهده می‌کنید که این عبارات صحیح هستند.



فیلم پاسخ



۳۸. کدام گزینه، مقایسهٔ درستی را در مورد دو سرخرگ مرتبط با

کپسول بومن بیان می‌کند؟

- ① سرخرگ قطورتر همانند دیگری، دارای دیواره‌ای با یاخته‌های پوششی است که از هم فاصلهٔ زیادی دارند.
- ② سرخرگ ورودی به کپسول بومن نسبت به سرخرگ خروجی، مواد دفعی نیتروژن‌دار آلی کمتری دارد.
- ③ با انقباض سرخرگ قطورتر، جریان خون به کلافک (گلومرول) کاهش می‌یابد.
- ④ سرخرگ نازک‌تر، در ادامهٔ خود، شبکهٔ مویرگی کلافک (گلومرولی) را می‌سازد.

پاسخ

۳. سرخرگ ورودی = سرخرگ قطورتر ← آوران

سرخرگ خروجی = سرخرگ نازک‌تر ← وایران

با انقباض ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ سرخرگ آوران، جریان خون در آن کاهش یافته و در نتیجه جریان خون در کلافک (شبکهٔ اول مویرگی) نیز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تمامی رگ‌ها، در لایهٔ داخلی خود، یاخته‌های پوششی دارند ← توجه کنید که این یاخته‌ها سنگفرشی تک‌لایه‌ای هستند و از یکدیگر فاصلهٔ زیادی ندارند ← به یکدیگر چسبیده‌اند.

گزینهٔ «۲»: مواد دفعی سرخرگ آوران بیشتر از وایران است.

گزینهٔ «۴»: سرخرگ وایران در ادامه، شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای را می‌سازد، نه شبکهٔ مویرگی کلافک (گلومرولی).

فیلم پاسخ



۳۹ کدام عبارت‌ها در رابطه با تنظیم اسمزی و فرایندهای مربوط به تشکیل و تخلیه ادرار در انسان، به درستی بیان شده است؟

الف) بنداره ابتدایی مثانه با انقباض خود، مانع از بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.

ب) بیشتر مراحل تشکیل ادرار، در جهت ورود مواد به گردیزه (نفرون) هستند.

ج) در نوزادان به علت عدم ارتباط کامل مغز و نخاع، تخلیه ادرار به صورت غیرارادی انجام می‌شود.

د) با افزایش حرکات کرمی دیواره میزنای، کشیدگی دیواره مثانه نیز بیشتر می‌شود.

۱ الف، ب

۲ ج، د

۳ الف، ب، ج، د

۴ ب، د

پاسخ

۴ بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ پس از ورود ادرار به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزنای است، مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.

ب) درست؛ در مراحل تراوش و ترشح، مواد وارد گردیزه (نفرون) شده و در مرحله بازجذب، از گردیزه خارج می‌شوند.

ج) نادرست؛ ارتباط مغز و نخاع به طور کامل شکل نگرفته است، نه این که کاملاً ارتباط ندارند.

د) درست؛ هرچه حرکات کرمی میزنای بیشتر شود یعنی ادرار بیشتری وارد مثانه می‌شود و کشیدگی دیواره آن افزایش می‌یابد.

فیلم پاسخ

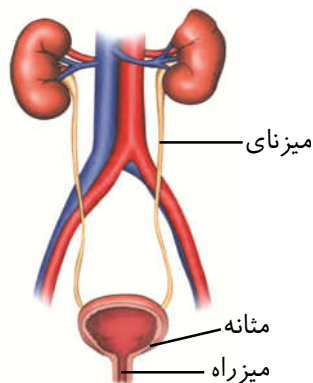


۴۰. کدام گزینه در مورد ساختار کلیه انسان صحیح نیست؟

- ۱) میزنای پس از خروج از کلیه، از بخش جلویی سرخرگ و سیاهرگ مربوط به پاها عبور می‌کند.
- ۲) سرخرگ کلیه راست نسبت به سیاهرگ آن، طول بیشتری دارد.
- ۳) سیاهرگ کلیه چپ پس از عبور از مقابل سرخرگ آئورت، وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود.
- ۴) سرخرگ کلیه راست، با عبور از جلوی بزرگ سیاهرگ زیرین، خون را به کلیه وارد می‌کند.

پاسخ

۴. با توجه به شکل زیر، مشاهده می‌کنید که سرخرگ هیچ‌یک از کلیه‌ها، از مقابل بزرگ سیاهرگ زیرین عبور نمی‌کند. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل صحیح است.



۴۱. کدام گزینه در مورد برخی از عوامل محافظت‌کننده از کلیه، صادق است؟

- ① می‌توانند به دنبال کاهش وزن شدید، در تاخوردگی میزنای نقش داشته باشند.
- ② حدوداً از ۲ میلیون گردیزه (نفرون) و تعدادی مجاری جمع‌کننده ادرار محافظت می‌کنند.
- ③ از یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای فراوان تشکیل شده‌اند.
- ④ در محافظت از بخش‌های فوقانی کلیه نقش مهمی دارند.

پاسخ

- ۱ عوامل محافظت‌کننده از کلیه شامل دنده‌ها، کپسول کلیه و چربی اطراف کلیه است.
این گزینه فقط در مورد چربی اطراف کلیه صحیح است. با توجه به این که در صورت سؤال قید «برخی» آمده است بنابراین این گزینه صحیح است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۲»: محافظت از حدود ۲ میلیون گردیزه (نفرون) و مجاری جمع‌کننده هم می‌تواند توسط کپسول کلیه، دنده‌ها و چربی اطراف کلیه رخ دهد (نه برخی).
- گزینه «۳»: تمام عوامل محافظتی کلیه ← بافت پیوندی با فضای بین یاخته‌ای فراوان
- گزینه «۴»: هم دنده و هم کپسول و هم چربی ← هر سه در محافظت از بخش‌های فوقانی مؤثرند.

فیلم پاسخ



۴۲. در مورد بخش قیف مانند گردیزه (نفرون)، کدام مورد به‌طور حتم

صحیح است؟

- ۱) ادرار ساخته‌شده را پس از دریافت، وارد دو میزنای با طول‌های متفاوت می‌کند.
- ۲) برخلاف قسمت بعدی خود، توانایی ترشح یون هیدروژن از ادرار به خون را ندارد.
- ۳) اولین بخش لوله‌ای گردیزه است که حاوی دو نوع یاخته پوششی با اشکال متفاوت است.
- ۴) بخش قطور متصل به لوله پیچ‌خورده نزدیک است که در فرایند بازجذب و ترشح نقشی ندارد.

پاسخ

۴. بخش قیف مانند گردیزه (نفرون) ← کپسول بومن ←
- قطورترین بخش گردیزه (نفرون) است که به لوله پیچ‌خورده نزدیک اتصال دارد و در فرایند بازجذب و ترشح نقش ندارد.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: این عبارت در مورد لگنچه صحیح است. توجه کنید صورت سؤال در مورد بخش قیف مانند گردیزه (نفرون) است، نه بخش قیف مانند کلیه.
- گزینه «۲»: در هیچ‌کدام از بخش‌های گردیزه (نفرون)، از لفظ ادرار نباید استفاده کنیم.
- ادرار، آن چیزی است که نهایتاً وارد لگنچه می‌شود.
- گزینه «۳»: کپسول بومن جزء بخش لوله‌ای گردیزه نیست.

فیلم پاسخ



۴۳. در رابطه با شبکه‌های مویرگی موجود در کلیه یک فرد سالم، چند عبارت زیر نادرست نیست؟

الف) هر شبکه‌ای که از سرخرگ، خون دریافت می‌کند، می‌تواند مواد مفید را براساس اندازه وارد گردیزه کند.

ب) هر شبکه مویرگی مجاور یاخته‌های ریزپرزار، می‌تواند در بازجذب و ترشح نقش داشته باشد.

ج) هر شبکه مویرگی اطراف کیسول بومن، می‌تواند منافذ زیادی در غشای خود داشته باشد.

د) هر شبکه مویرگی مجاور یاخته‌های پادار، می‌تواند دارای انتهای سیاهرگی باشد.

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

پاسخ

۱ فقط مورد (ب) صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ هر دو شبکه از سرخرگ خون دریافت می‌کنند، اما فقط در شبکه مویرگی اول، مواد مفید براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند.

ب) درست؛ منظور شبکه مویرگی دوم است که در بازجذب و ترشح نقش دارد.

ج) نادرست؛ اطراف کیسول بومن شبکه مویرگی نداریم. شبکه مویرگی کلافک درون کیسول بومن قرار دارد نه اطراف آن!

د) نادرست؛ منظور شبکه مویرگی اول است ← هر دو طرف آن سرخرگ است.

فیلم پاسخ



۴۴. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک انسان سالم، سیاهرگ باب نسبت به سیاهرگ فوق

کبدی بیشتر و کمتری دارد.»

① اریتروپویتین - گلوکز

② مواد دفعی نیتروژن دار آلی - آمینواسید

③ آمونیاک - اوره

④ لیپوپروتئین - آمونیاک

پاسخ

③ کبد ← آمونیاک خون را با کربن دی‌اکسید ترکیب می‌کند و

اوره می‌سازد. بنابراین سیاهرگ فوق کبدی، اوره (فراوان‌ترین ماده

آلی ادرار) بیشتری نسبت به سیاهرگ باب کبدی دارد، اما آمونیاک

کمتری دارد.

لیپوپروتئین‌ها در کبد ساخته می‌شوند و وارد جریان خون می‌شوند

← پس در سیاهرگ باب کمتر از سیاهرگ فوق کبدی است.

سیاهرگ باب کبدی نسبت به سیاهرگ فوق کبدی، گلوکز و آمینواسید

بیشتری دارد ← مقداری از این مواد در کبد ذخیره می‌شوند.

فیلم پاسخ





۴۵. در رابطه با جاندارانی که سامانه گردش مضاعف، نخستین بار

در آنها شکل گرفت، کدام گزینه، ویژگی نامناسبی را بیان می‌کند؟

- ۱) بیشتر تبادلات گازی خود را به کمک اندامی انجام می‌دهند که سطح آن معمولاً مرطوب است.
- ۲) دارای قلبی سه‌حفره‌ای هستند که در یکی از حفرات آن خون تیره و روشن مخلوط می‌شوند.
- ۳) مکان اصلی تبادل گازهای تنفسی در جاندار نوزاد و بالغ آن با هم متفاوت است.
- ۴) هوا به کمک مکش حاصل از فشار منفی به شش‌های آن وارد می‌شود.

پاسخ

۴. صورت سؤال در مورد دوزیستان است.

در دوزیستان، هوا به کمک فشار مثبت وارد شش‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیشتر تبادلات گازی توسط پوست جانور است که باید همیشه مرطوب باشد.

گزینه «۲»: دوزیستان دارای یک بطن و دو دهلیز هستند ← در بطن، خون تیره و روشن مخلوط می‌شود.

گزینه «۳»: دوزیست نوزاد برخلاف دوزیست بالغ تنفس آبششی دارد.



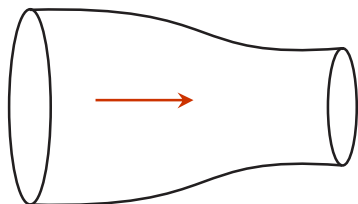
۴۶. کدام گزینه در مورد نیروی شناوری درست است؟

- ① علت این نیرو، نیروهای دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جسم درون مایع است.
- ② این نیرو همواره بالاسو است.
- ③ این نیرو همواره با وزن جسم برابر است.
- ④ این نیرو همواره از وزن جسم کمتر است.

پاسخ

۲. نیروی شناوری همواره نیروی بالاسوی خالصی است که دلیل آن برای جسمی غوطه‌ور درون شاره اختلاف فشار در بالا و پایین جسم است. در برخی موارد این نیرو برابر وزن (حالت غوطه‌ور و شناور) و در برخی موارد (حالت ته‌نشین) کمتر از وزن جسم است.

۴۷. در لوله‌ای مطابق شکل، شعاع مقطع ورودی ۵cm و شعاع مقطع خروجی ۳cm است. اگر تندی شارۀ تراکم‌ناپذیر درون لوله در قسمت ورودی $۳۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، تندی شارۀ در مقطع خروجی چند سانتی‌متر بر ثانیه خواهد بود؟



① $\frac{۲۵۰}{۳}$

② ۵۰

③ ۱۸

④ $\frac{۵۴}{۵}$

پاسخ

۱. باتوجه به معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{\pi r_1^2}{\pi r_2^2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{۵}{۳}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{۳۰} = \frac{۲۵}{۹} \Rightarrow v_2 = \frac{۲۵۰}{۳} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$



۴۸. جسمی در مسیری با تندی v_1 در حال حرکت است. اگر تندی

جسم $6 \frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۶۹ درصد افزایش

می یابد. v_1 چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵

۲) ۱۰

۳) ۱۵

۴) ۲۰

پاسخ

۴. انرژی جنبشی جسم ۶۹ درصد زیاد شده است، پس:

$$K_2 = K_1 + \frac{69}{100} K_1 = 1/69 K_1$$

از طرفی انرژی جنبشی جسم از رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ به دست می آید. بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

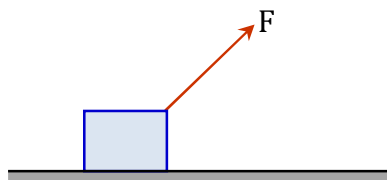
$$\Rightarrow 1/69 = \left(\frac{v_1+6}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 1/3 = \frac{v_1+6}{v_1} \Rightarrow 1/3 v_1 = v_1 + 6$$

$$\Rightarrow 0/3 v_1 = 6 \Rightarrow v_1 = 20 \frac{m}{s}$$

فیلم پاسخ



۴۹. با وارد کردن نیروی F مطابق شکل، جسم روی سطح افقی ۲۵ متر به سمت جلو حرکت می‌کند. اگر کار این نیرو در این جابه‌جایی $[۱۰۰]$ باشد، اندازه مؤلفه‌ای از نیرو که در راستای جابه‌جایی است چند نیوتون است؟



① ۲/۵

② ۲

③ ۴

④ اطلاعات مسئله کافی نیست.

پاسخ

۳

میدانید

مؤلفه‌ای از نیرو که بر جابه‌جایی عمود است کاری روی جسم انجام نمی‌دهد و کار انجام شده روی جسم تنها ناشی از مؤلفه‌ای از نیرو است که در راستای جابه‌جایی است. مقدار کار برابر است با $W = (F \cos \theta)d$ که $F \cos \theta$ همان مؤلفه نیرو در راستای جابه‌جایی است.

در مورد کار نیرو می‌توان نوشت:

$$W = (F \cos \theta)d \Rightarrow 100 = (F \cos \theta) \times 25$$

$$\Rightarrow F \cos \theta = 4 \text{ N}$$

فیلم پاسخ



۵۰ جسمی به جرم 2 kg از ارتفاع h متری از سطح زمین با تندی $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از یک بالن به بیرون پرتاب می‌شود و با تندی $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. اگر کار نیروی مقاومت هوا در طول مسیر $[-80\text{ J}]$ باشد، ارتفاع h چند متر است؟ $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

① ۴/۸

② ۵/۶

③ ۶/۲

④ ۸/۴

پاسخ

۲ به جسم دو نیروی مقاومت هوا و وزن وارد می‌شود و طبق قضیه کار-انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_2 - K_1$$

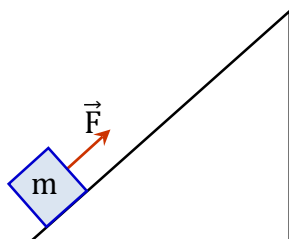
$$\Rightarrow +mgh + W_f = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \cdot h - 80 = \frac{1}{2} \times 2(6^2 - 2^2)$$

$$\Rightarrow 20 \cdot h = 32 + 80 \Rightarrow h = 5.6\text{ m}$$



۵۱ جسمی مطابق شکل زیر در اثر نیروی $\vec{F}$ با تندی ثابت روی سطح شیبدار بالا می‌رود. در یک جابه‌جایی معین، کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً درست است؟ W_{fk} کار نیروی اصطکاک و W_{mg} کار نیروی وزن است.



① $|W_F| > |W_{mg}|$

② $W_F = W_{mg} + W_{fk}$

③ $|W_{fk}| > |W_{mg}|$

④ $W_{mg} = W_F + W_{fk}$

۱ طبق قضیه کار-انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} W_t &= \Delta K \\ \Rightarrow \Delta K &= 0 \Rightarrow W_F + W_{mg} + W_{fk} = 0 \\ W_t &= W_{mg} + W_F + W_{fk} \end{aligned} \right\}$$

در این رابطه W_{mg} و W_{fk} منفی هستند و W_F مثبت است. پس قدرمطلق W_F بزرگتر از قدرمطلق W_{fk} و قدرمطلق W_{mg} خواهد بود.

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

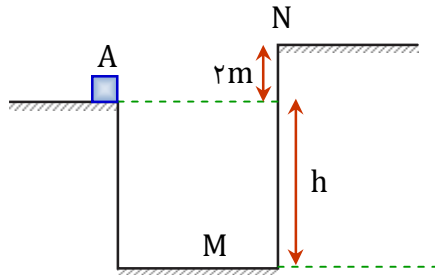
قضیه کار و انرژی جنبشی

حیطه شناختی

پیشرفته



۵۲ جسمی به جرم m در نقطه A قرار دارد. اگر نقطه M مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی باشد، انرژی سامانه جسم - زمین برابر $60 \text{ J} +$ و اگر نقطه N مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی باشد، انرژی سامانه جسم - زمین برابر $10 \text{ J} -$ خواهد بود. ارتفاع h چند متر است؟



۱۲ ①

۸ ②

۶ ③

۴ ④

پاسخ

۱

میدانید

انرژی پتانسیل گرانشی از رابطه $U = mgh$ به دست می آید. هنگامی که با انرژی پتانسیل گرانشی سروکار داریم می توانیم $h = 0$ را در هر ارتفاعی انتخاب کنیم و با تغییر مبدأ مقدار انرژی متناسب با آن مبدأ تغییر می کند.

اگر مبدأ نقطه M باشد، انرژی پتانسیل گرانشی برابر $+mgh$ و اگر نقطه N مبدأ باشد، انرژی برابر $-mg \times 2$ خواهد بود:

$$\left. \begin{array}{l} mgh = +60 \\ -mg \times 2 = -10 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{h}{2} = 6 \Rightarrow h = 12 \text{ m}$$

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

کار و انرژی پتانسیل / پایداری انرژی

مکانیکی

زیرواحد یادگیری

تعریف انرژی پتانسیل (انرژی پتانسیل

گرانشی و الکتریکی)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۳. درستی یا نادرستی دو عبارت زیر مطابق کدام گزینه است؟ (به

ترتیب از راست به چپ)

a. مجموع انرژی‌های پتانسیل و جنبشی هر جسم را انرژی

مکانیکی آن می‌نامیم.

b. انرژی مکانیکی یک جسم در تمام نقاط یک مسیر همواره

ثابت است.

① درست - درست

② درست - نادرست

③ نادرست - درست

④ نادرست - نادرست

پاسخ

② مجموع انرژی‌های پتانسیل و جنبشی هر جسم را انرژی مکانیکی

می‌نامند (a درست) و چنانچه در طول مسیر نیروهای مقاوم مثل

اصطکاک و ... وجود نداشته باشند، انرژی مکانیکی ثابت می‌ماند و

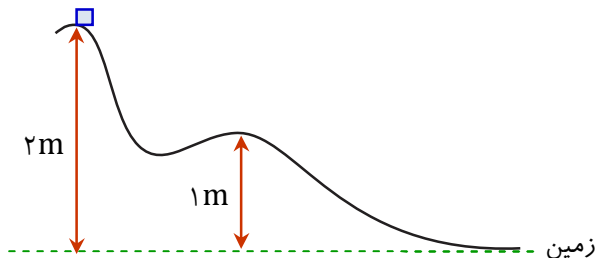
پایسته است (اصل پایداری انرژی مکانیکی)، پس این انرژی همواره

پایسته نیست (b نادرست).

فیلم پاسخ



۵۴ سورتمه سواری مسیری بدون اصطکاک مطابق شکل را طی کرده است. اگر تندی سورتمه سوار در سطح زمین $\frac{m}{s}$ باشد، تندی آن در نقطه شروع چند متر بر ثانیه بوده است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



① $3\sqrt{3}$

② ۲

③ ۳

④ $3\sqrt{2}$

پاسخ

۳ با توجه به اینکه اصطکاک در طول مسیر صفر است، پس انرژی مکانیکی پایسته است، بنابراین خواهیم داشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

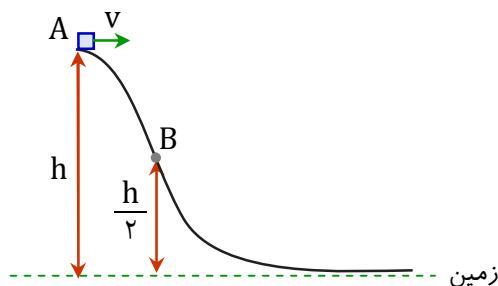
$$\Rightarrow mg \times 2 + \frac{1}{2}mv_1^2 = 0 + \frac{1}{2}m \times v_2^2$$

$$\Rightarrow 20 + \frac{v_1^2}{2} = \frac{1}{2} \times 40$$

$$\Rightarrow v_1^2 = 40 - 40 = 0 \Rightarrow v_1 = 0 \frac{m}{s}$$



۵۵ جسمی با تندی v از نقطه A عبور کرده و روی مسیر بدون اصطکاکی مطابق شکل با تندی $۲v$ به نقطه B می‌رسد. اگر انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی جسم در نقطه A به ترتیب U و K باشند، $\frac{U}{K}$ کدام است؟ (مبدأ پتانسیل سطح زمین است.)



- ① $\frac{۵}{۲}$
 ② ۲
 ③ ۳
 ④ ۶

پاسخ

۴ با توجه به اینکه سطح مسیر بدون اصطکاک است، بنابراین انرژی مکانیکی پایسته است، پس می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} U_A + K_A &= U_B + K_B \\ U_A &= mgh \\ U_B &= mg\frac{h}{2} \\ v_B &= 2v_A \Rightarrow K_B = 4K_A \end{aligned} \right\} \Rightarrow U_B = \frac{1}{2}U_A \quad \left. \begin{aligned} U_A + K_A &= \frac{1}{2}U_A + 4K_A \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}U_A = 3K_A \Rightarrow U_A = 6K_A \Rightarrow \frac{U_A}{K_A} = 6$$

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

کار و انرژی پتانسیل / پایستگی انرژی مکانیکی

زیرواحد یادگیری

پایستگی انرژی مکانیکی

حیطه شناختی

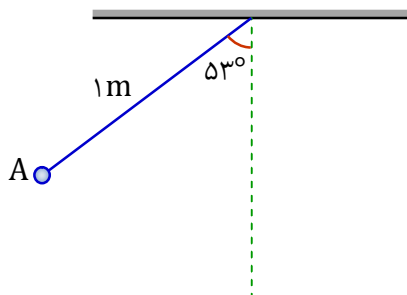
پیشرفته

فیلم پاسخ



آزمون هماهنگ ۴ پایه دهم تجربی ۶۱

۵۶ مطابق شکل، گلوله‌ای از نقطه A رها می‌شود. اگر این گلوله ۹۰ درجه دوران کند، تندی آن در انتهای مسیر چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید و $\cos 37^\circ = 0/8$ و $\cos 53^\circ = 0/6$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



① $\sqrt{5}$

② ۲

③ $2\sqrt{10}$

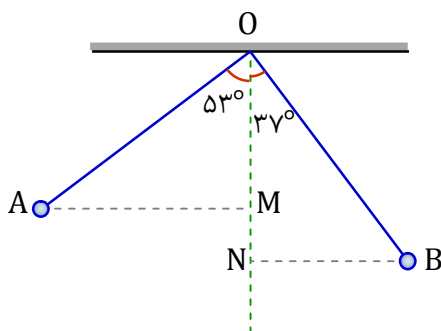
④ ۴

پاسخ

۲ با دوران جسم به اندازه 90° زاویه نخ متصل به جسم با محور عمودی به 37° خواهد رسید:

$$OM = OA \cos 53^\circ = 1 \times 0/6 = 0/6m$$

$$ON = OA \cos 37^\circ = 1 \times 0/8 = 0/8m$$



$$\Rightarrow MN = ON - OM = 0/2m$$

اگر مبدأ پتانسیل را نقطه N در نظر بگیریم خواهیم داشت:

$$E_A = E_B$$

$$U_A = K_B \Rightarrow mg(MN) = \frac{1}{2}mv^2$$

فیلم پاسخ



$$\Rightarrow 10 \times 0.2 = \frac{1}{2} \times v^2 \Rightarrow v^2 = 4 \Rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۷ جسمی از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود و انرژی مکانیکی آن در نقطه A، 60 J و انرژی پتانسیل و جنبشی آن در نقطه B، به ترتیب 30 J و K_B است. اگر قدرمطلق کار نیروی اصطکاک در طول مسیر 15 J باشد، مقدار K_B چند ژول است؟

① ۱۰

② ۱۵

③ ۲۰

④ ۲۵

پاسخ

۲

میدانید

اگر کار انجام شده توسط نیروهای اتلافی W_f باشد، در این صورت $E_2 - E_1 = W_f$ خواهد بود.

با توجه به اینکه کار نیروی اصطکاک منفی است، پس $W_f = -15\text{ J}$ است. با توجه به رابطه $E_2 - E_1 = W_f$ خواهیم داشت:

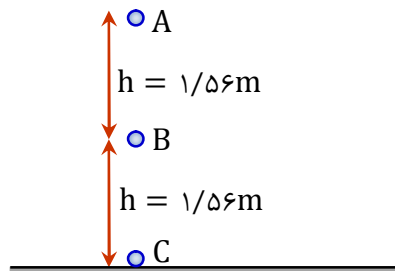
$$(U_2 + K_2) - E_1 = W_f$$

$$\Rightarrow 30 + K_B - 60 = -15 \Rightarrow K_B = 15\text{ J}$$

فیلم پاسخ



۵۸ جسمی از نقطه A رها می‌شود و تندی آن در نقطه C، ۲۰ درصد بیشتر از تندی آن در نقطه B است. اگر متوسط نیروی مقاومت هوا در مسیر BC، ۲ برابر متوسط نیروی مقاومت هوا در مسیر AB باشد، تندی جسم در نقطه B به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟
 $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



① $۲\sqrt{۵}$

② $۴\sqrt{۵}$

③ $۲\sqrt{۳}$

④ $۴\sqrt{۳}$

پاسخ

① با توجه به اینکه $E_C - E_A = W_f$ است، در دو مسیر AB و BC خواهیم داشت:

در مسیر AB مبدأ پتانسیل را در نقطه B در نظر می‌گیریم:

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - mgh = -fh$$

در مسیر BC مبدأ پتانسیل را در نقطه C در نظر می‌گیریم:

$$E_C - E_B = W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(1/2v)^2 - (mgh + \frac{1}{2}mv^2) = -2fh$$

با توجه به دو رابطه فوق خواهیم داشت:

$$\frac{1}{2}m \times 1/44v^2 - mgh - \frac{1}{2}mv^2 = mv^2 - 2mgh$$

$$\Rightarrow 3v^2 - 1/44v^2 = 2gh$$

$$\Rightarrow 1/56v^2 = 2 \times 10 \times 1/56 \Rightarrow v^2 = 20$$

$$\Rightarrow v = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

فیلم پاسخ



۵۹ دو ماشین با توان‌های P_A و P_B در حال انجام کار هستند. اگر $P_A = 8P_B$ باشد، کاری که ماشین A در مدت ۵ دقیقه انجام می‌دهد، ماشین B در چند دقیقه انجام می‌دهد؟

۱/۶ ①

۳/۲ ②

۲۰ ③

۴۰ ④

پاسخ

۴ کار انجام شده توسط یک ماشین از رابطه $W = Pt$ به دست می‌آید، پس می‌توان نوشت:

$$W_A = W_B \Rightarrow P_A t_A = P_B t_B$$

$$\Rightarrow 8P_B \times 5 = P_B t_B \Rightarrow t_B = 40 \text{ min}$$

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

کار و انرژی درونی / توان

زیر واحد یادگیری

توان / بازده

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

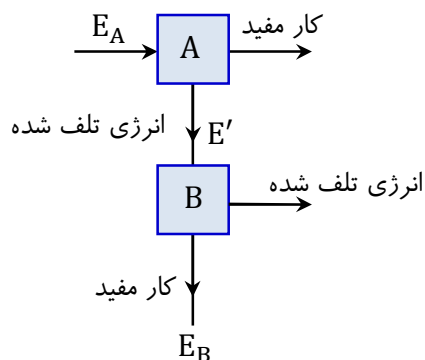


۶۰ انرژی تلف شده در ماشین A توسط ماشین B دریافت و به کار تبدیل می‌شود. اگر راندمان ماشین A برابر ۶۰ درصد و راندمان ماشین B برابر ۳۰ درصد باشد، کار تولید شده توسط ماشین B چند برابر انرژی ورودی ماشین A است؟

- ① ۰/۱۲
 ② ۰/۱۸
 ③ ۰/۲۴
 ④ ۰/۳۲

پاسخ

۱ نحوه انتقال انرژی بین دو ماشین به صورت زیر است:



$$\text{راندمان A} = 60\% \Rightarrow \frac{E'}{E_A} = 1 - 0/6 = 0/4$$

$$\text{راندمان B} = 30\% \Rightarrow \frac{E_B}{E'} = 0/3$$

$$\frac{E_B}{E'} \times \frac{E'}{E_A} = 0/3 \times 0/4 \Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = 0/12$$

فیلم پاسخ



پاسخ

- $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}$
 O_2


 O_3

مقدماتی



۶۲ کدام جمله نادرست است؟

- ① اکسیژن می‌تواند هم با آهن و هم با آلومینیم واکنش داده، آن‌ها را اکسید کند.
- ② زنگ‌زدن آهن در هوای خشک انجام نمی‌شود.
- ③ تمام فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌هایی یافت می‌شوند که بخش عمده آن‌ها به شکل اکسید است.
- ④ سنگ معدن آهن حاوی FeO و Fe_2O_3 می‌باشد.

③ تمام فلزها به شکل ترکیب در طبیعت وجود ندارند.



فلزهایی مانند طلا و پلاتین به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.





۶۳ با توجه به گازهای داده شده، کدام دو گاز پاسخ درست دو

پرسش (آ) و (ب) می‌باشند؟ (CO_2 , NO_2 , SO_3 , Ar, CO)

(آ) ترکیبی است که در فراورده‌های سوختن زغال‌سنگ وجود

ندارد؟

(ب) به کارگیری کدام یک باعث افزایش استحکام فلز در عمل

جوشکاری می‌شود؟

① $\text{CO} - \text{Ar}$

② $\text{Ar} - \text{NO}_2$

③ $\text{SO}_3 - \text{CO}_2$

④ $\text{Ar} - \text{SO}_3$

پاسخ

۴ (آ) از جمله ترکیب‌هایی که در سوختن ناقص و کامل زغال‌سنگ

به شکل گاز وجود دارند: CO ، CO_2 ، NO_2 و SO_2 می‌باشند.

(ب) استفاده از گاز آرگون به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری باعث

استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده می‌شود.

۶۴ مجموع تعداد اتم‌ها در کدام دو مولکول با هم برابر است؟

آ) کربن دی‌اکسید

ب) فسفر پنتاکلرید

پ) گوگرد تتراکلرید

ت) گوگرد دی‌اکسید

ث) دی‌نیتروژن پنتا اکسید

ج) گوگرد هگزا کلرید

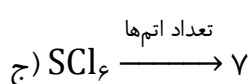
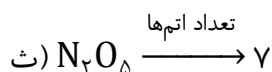
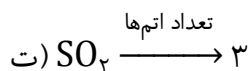
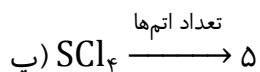
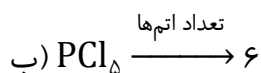
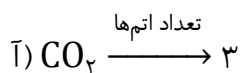
۱) ب و ث

۲) آ و ت

۳) پ و ت

۴) ب و ج

۲ فرمول ترکیب‌های داده‌شده و تعداد اتم‌های آن‌ها:



فیلم پاسخ



۶۵ تعداد الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول‌های

SO_3 ، PCl_3 و SCO به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

① ۱۸ - ۲۰ - ۱۰

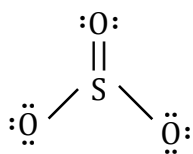
② ۱۶ - ۲۰ - ۸

③ ۱۶ - ۱۸ - ۸

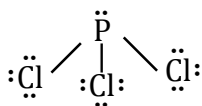
④ ۱۸ - ۱۸ - ۱۰

پاسخ

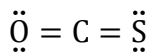
۲



۱۶ الکترون ناپیوندی



۲۰ الکترون ناپیوندی



۸ الکترون ناپیوندی

فصل

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها / اکسیدها

در فراورده‌های سوختن / رفتار اکسیدهای

فلزی و نافلزی

زیرواحد یادگیری

آرایش الکترون نقطه‌ای (ساختار لوویس)

مولکول‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۶ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- سوختن با اکسیژن مخصوص نافلزها است. فلزها تنها می‌توانند اکسید شوند.
- سوختن گوگرد با اکسیژن، تولید گوگرد دی‌اکسید می‌کند که محلول آن در آب خاصیت اسیدی دارد.
- سوختن گوگرد همراه با تولید یک شعله آبی رنگ می‌باشد در حالی که سوختن سدیم شعله‌ای به رنگ زرد ایجاد می‌کند.
- Na_2O و MgO با اضافه شدن به آب محلولی با pH بیشتر از ۷ ایجاد می‌کنند.

۴ ①

۳ ②

۲ ③

۱ ④

پاسخ

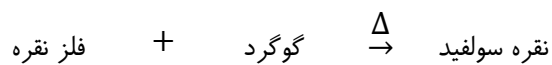
۲ بررسی عبارتها:

- اول) نادرست است. برخی عنصرهای فلزی و نافلزی می‌توانند با اکسیژن بسوزند.
- دوم) درست است. این واکنش در صنعت، اولین مرحله تهیه سولفوریک اسید می‌باشد.
- سوم) درست است. به تصاویر سوختن این دو در کتاب درسی دقت کنید.
- چهارم، درست است. Na_2O و MgO اکسیدهای فلزی هستند که با انحلال در آب محلولی با خاصیت بازی ایجاد می‌کنند که pH بیشتر از ۷ دارد.

فیلم پاسخ



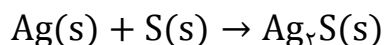
۶۷ با توجه به شکل که قانون پایستگی جرم در واکنش‌های شیمیایی را نشان می‌دهد کدام جمله نادرست است؟



- ① فراورده واکنش یک ترکیب دوتایی با فرمول Ag_2S می‌باشد.
- ② نام فراورده در معادله نمادی بالای شکل به درستی نشان داده شده است.
- ③ جرم داده نشده گوگرد معادل ۳۲/۰ گرم است.
- ④ در معادله واکنش هر سه ماده شرکت کننده با نماد (s) در دمای اتاق نوشته می‌شوند.

پاسخ

۲ معادله نوشته شده در بالای شکل یک معادله نوشتاری است.
معادله نمادی به صورت زیر است:



گزینه «۳»: طبق قانون پایستگی جرم داریم:

جرم نقره سولفید = جرم گوگرد + جرم نقره

$$247/8\text{g} - 215/8\text{g} = 32\text{g}$$

شیمی

فصل

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم / موازنه کردن معادله واکنش‌های شیمیایی

زیرواحد یادگیری

معادله نوشتاری و نمادی و قانون پایستگی جرم

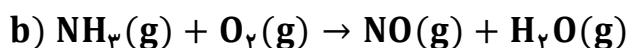
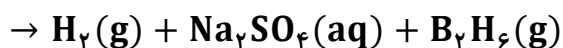
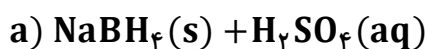
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۸ پس از موازنه معادله دو واکنش زیر کدام عبارت‌ها نادرست می‌باشند؟



(آ) در واکنش a سه ماده ضریب یک دارند.

(ب) در واکنش b همه مواد ضریب زوج دارند.

(پ) ضریب استوکیومتری آب در واکنش b با مجموع ضریب‌های واکنش‌دهنده‌ها در واکنش a برابر است.

(ت) ضریب استوکیومتری آمونیاک در واکنش b با مجموع ضریب فراورده‌ها در واکنش a برابر است.

① آ و پ

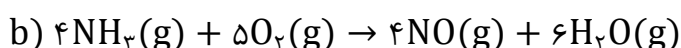
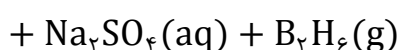
② آ و ت

③ ب و ت

④ ب و پ

پاسخ

۴ معادله موازنه‌شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست است.

(ب) نادرست است. ضریب اکسیژن فرد است.

(پ) نادرست است. آب در واکنش b ضریب ۶ دارد و مجموع ضریب‌های واکنش‌دهنده‌ها در واکنش a، برابر $3 = 1 + 2$ است.

(ت) درست است. آمونیاک در واکنش b ضریب ۴ دارد، مجموع ضریب‌های فراورده‌ها در واکنش a هم برابر ۴ است.

فیلم پاسخ



۶۹ در به‌کارگیری شیمی سبز برای محافظت از هواکره کدام عبارت(ها) درست است؟

آ) در شیمی سبز گاز CO_2 توسط کربنات‌های منیزیم و کلسیم به مواد معدنی تبدیل می‌شود.

ب) یکی از مهم‌ترین مزیت‌های سوخت‌های سبز نسبت به سوخت‌های فسیلی این است که گاز CO_2 تولید نمی‌کنند.

پ) سوخت‌های سبز زیست‌تخریب‌پذیرند یعنی مجدداً در صنعت قابل بازیافت و استفاده‌اند.

ت) برخی فراورده‌های صنعت کشاورزی می‌تواند در تولید سوخت سبز به‌کار گرفته شود.

① آ

② ت

③ ب و پ

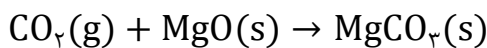
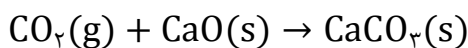
④ آ و ب

پاسخ

۲ فقط عبارت ت درست است. برخی پسماندهای گیاهان و دانه‌های روغنی کشاورزی از منابع سوخت سبز هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

آ) نادرست. تبدیل CO_2 به مواد معدنی توسط اکسیدهای منیزیم و کلسیم صورت می‌گیرد، کربنات‌های گفته شده فراورده‌های این واکنش هستند.



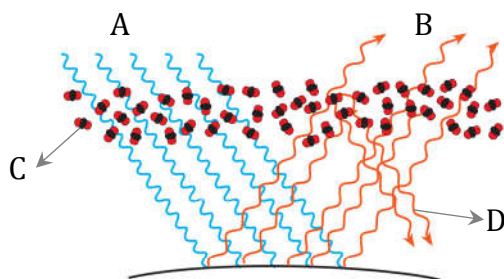
ب) نادرست. سوخت‌های سبز نیز هنگام سوختن گاز CO_2 تولید می‌کنند.

پ) نادرست. زیست‌تخریب‌پذیر بودن به معنای تجزیه در طبیعت به‌وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر است.

فیلم پاسخ



۷۰. شکل زیر تابش و بازتابش پرتوها به زمین را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟



- ۱) پرتوهای A نسبت به پرتوهای B پرانرژی‌تر است.
- ۲) اگر مولکول‌های C کاهش یابد میزان پرتوهای B کاهش می‌یابد.
- ۳) برای انتقال پرتوهای A و B، وجود مولکول‌های هواکره ضروری است.
- ۴) مولکول‌های C عمدتاً شامل N_2 است و باعث بازتابش پرتوهای D می‌شود.

پاسخ

۱) گزینه «۱»: درست است.

A پرتوهای ساطع شده از سمت خورشید است و نسبت به B که پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین است پرانرژی‌تر بوده و طول موج کمتری دارد.

گزینه «۲»: کاهش مولکول‌های C یا CO_2 باعث کاهش پرتوهای D خواهد شد نه B

گزینه «۳»: A و B پرتوهای الکترومغناطیس هستند و برای انتقال احتیاج به محیط مادی ندارند.

گزینه «۴»: مولکول N_2 گاز گلخانه‌ای نمی‌باشد.

فصل

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ / اثر گلخانه‌ای /

شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره /

اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره

زیرواحد یادگیری

اثر گلخانه‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۱. ۷۰ گرم از یک نمونه گاز اکسیژن در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر، حجمی معادل ۵/۶ لیتر دارد. اگر دمای آن را به ۸۱۹ کلوین و فشار آن را به ۰/۵ اتمسفر برسانیم، حجم آن چند لیتر خواهد بود؟

① ۱۰۰/۸

② ۵۰/۴

③ ۱۶/۸

④ ۳۳/۶

۴ با توجه به اینکه مقدار گاز ثابت است، می‌توان گفت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$T_1 = 0 + 273 = 273K \text{ و } T_2 = 819K$$

$$V_1 = 5/6L$$

$$P_1 = 1atm, P_2 = 0/5atm$$

$$\frac{1 \times 5/6}{273} = \frac{0/5 \times V_2}{819} \Rightarrow V_2 = 33/6L$$

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت

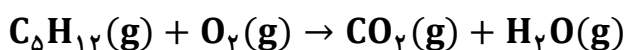
رفتار گازها / حجم گاز / فشار گاز / دمای گاز

پیشرفته



۷۲. مطابق واکنش موازنه نشده زیر، با مصرف ۲/۵ مول گاز پنتان در واکنش سوختن، چند لیتر گاز کربن دی اکسید تولید می شود؟ (چگالی گاز کربن دی اکسید در شرایط آزمایش را ۱/۶ گرم بر لیتر در نظر بگیرید.)

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



① ۳۳۴/۲۵

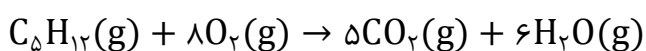
② ۳۴۳/۷۵

③ ۵۶۷/۷۵

④ ۵۷۶/۲۵

پاسخ

۲. معادله موازنه شده واکنش:

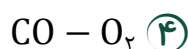
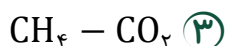
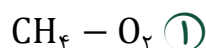


$$\begin{aligned} ? L CO_2 &= 2/5 \text{ mol } C_5H_{12} \times \frac{5 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_5H_{12}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \\ &\times \frac{1 L CO_2}{1/6 \text{ g } CO_2} = 343/75 L CO_2 \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۷۳. ۹۶ گرم گاز A در یک ظرف با حجم ۲۰ L، فشار ۱ atm و دمای ۲۰۰ K قرار دارد. در فشار ثابت، گاز A را با ۸۴ گرم گاز B جایگزین می‌کنیم، دما و حجم گاز تغییری نمی‌کند. گازهای A و B به ترتیب از راست به چپ کدامند؟
(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g. mol⁻¹)



پاسخ

۴

نکته

اگر دو گاز A و B دارای دما، فشار و حجم یکسانی باشند، طبق قانون آووگادرو باید تعداد مول‌های یکسانی داشته باشند. برای حل سؤال کافی است با کمک جرم مولی گازها در هر گزینه تعداد مول‌های آن‌ها را محاسبه کنیم: در گزینه «۴»: داریم:

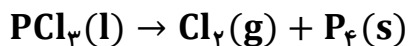
$$? \text{ mol O}_2 = 96 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 3 \text{ mol O}_2$$

$$? \text{ mol CO} = 84 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = 3 \text{ mol CO}$$

فیلم پاسخ



۷۴. با توجه به واکنش موازنه‌نشده زیر از تجزیه ۴ مول PCl_3 در شرایط STP چند گرم گاز کلر تولید می‌شود و این مقدار گاز چند لیتر حجم دارد؟ ($\text{Cl} = ۳۵/۵: \text{g. mol}^{-۱}$)



① $۱۳۴/۴\text{L} - ۴۲۶\text{g}$

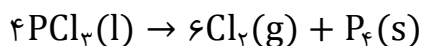
② $۴۴/۸\text{L} - ۱۴۲\text{g}$

③ $۶۷/۲\text{L} - ۲۱۳\text{g}$

④ $۱۱۲\text{L} - ۳۵۵\text{g}$

پاسخ

۱. معادله موازنه‌شده واکنش:



$$\begin{aligned} ? \text{ g Cl}_2 &= ۴ \text{ mol PCl}_3 \times \frac{۶ \text{ mol Cl}_2}{۴ \text{ mol PCl}_3} \times \frac{۷۱ \text{ g Cl}_2}{۱ \text{ mol Cl}_2} \\ &= ۴۲۶ \text{ g Cl}_2 \end{aligned}$$

با توجه به شرایط STP گاز تولید شده:

$$\begin{aligned} ? \text{ L Cl}_2 &= ۴۲۶ \text{ g Cl}_2 \times \frac{۱ \text{ mol Cl}_2}{۷۱ \text{ g Cl}_2} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L Cl}_2}{۱ \text{ mol Cl}_2} \\ &= ۱۳۴/۴ \text{ L Cl}_2 \end{aligned}$$

روش دیگر: با توجه به معادله موازنه‌شده واکنش، از تجزیه ۴ مول PCl_3 ، ۶ مول Cl_2 تولید می‌شود:

$$۶ \times ۲۲/۴ \text{ L} = ۱۳۴/۴ \text{ L Cl}_2$$

فصل

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت

زیرواحد یادگیری

استوکیومتری حجمی در گازها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷۵. چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد تولید آمونیاک و کاربردهای آن نادرست است؟

- گاز آمونیاک به جوّ بی‌اثر شهرت یافته است و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن به کار می‌رود.
- مخلوط دو گاز نیتروژن و هیدروژن تنها در حضور جرقه یا کاتالیزگر با هم واکنش می‌دهند.
- فریتس هابر پس از حل چالش شرایط بهینه برای تولید آمونیاک از نیتروژن و هیدروژن، برنده جایزه نوبل شیمی شد.
- آمونیاک به کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار تبدیل شده و به شکل مستقیم در خاک استفاده نمی‌شود.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ

۳ بررسی جمله‌ها:

- جمله اول) نادرست است. به گاز نیتروژن، جوّ بی‌اثر می‌گویند و این کاربرد را دارد.
- جمله دوم) نادرست است. مخلوط دو گاز اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه با هم واکنش سریع و شدیدی می‌دهند.
- جمله سوم) درست است. بزرگ‌ترین چالش هابر یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود.
- جمله چهارم) نادرست است. آمونیاک را می‌توان علاوه بر تبدیل به کودهای نیتروژن‌دار دیگر، به طور مستقیم هم به خاک تزریق کرد.

فیلم پاسخ

