



آزمون ۹ از ۱۰



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دهم - جامع نوبت اول (۱۴۰۴/۰۱/۲۲)

ریاضی و فیزیک (دهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

ریاضیات

۱. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{aligned} a_6 &= 3 \times 6 + 2 = 20 \\ a_{11} &= 3 \times 11 + 2 = 35 \\ x &= a_6 + 2 \times d = 20 + 2 \times 2.5 = 25 \end{aligned} \quad \rightarrow d = \frac{35 - 20}{10} + 1 = 2.5$$

(ریاضی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۲. گزینه ۲ درست است.

دنباله هندسی صعودی $r > 1$

$$\begin{aligned} a_2 + a_3 + a_4 &= 13a_2 \\ a_1 r + a_1 r^2 + a_1 r^3 &= 13a_1 r \\ r(r^2 + r + 1) &= 13r \rightarrow 1 + r + r^2 = 13 \\ \rightarrow r^2 + r - 12 &= 0 \rightarrow \begin{cases} r = -4 \\ r = 3 \checkmark \end{cases} \end{aligned}$$

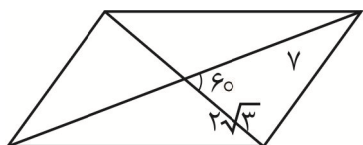
(ریاضی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳. گزینه ۴ درست است.

وقتی (۱, ۲) برداشته می شود، در باقی مانده ها ۱ تو خالی و ۲ توپ می ماند.

(ریاضی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۴. گزینه ۲ درست است.



$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \times 7 \times 2\sqrt{3} \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 7 \times 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{21}{2} = 10.5 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow S_{\text{متوازی الاضلاع}} = 4 \times 10.5 = 42$$

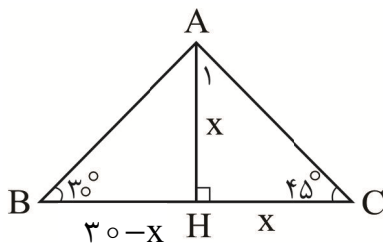
(ریاضی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵. گزینه ۳ درست است.

$$\sin B = \frac{5}{13} \rightarrow \cos B = \frac{12}{13}$$

$$\cos B = \frac{AB}{BC} \rightarrow \frac{12}{13} = \frac{4\sqrt{2}}{BC} \rightarrow BC = \frac{4\sqrt{2} \times 13}{12} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)



۶. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta AHC : C = 45 \rightarrow A_1 = 45 \rightarrow \text{مثلث متساوی الساقین} \rightarrow HC = x$$

$$\text{پس: } BH = 30 - x$$

$$\Delta AHB \rightarrow \tan 30 = \frac{x}{30 - x} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$30\sqrt{3} - \sqrt{3}x = 3x$$

$$30\sqrt{3} = (3 + \sqrt{3})x \rightarrow x = \frac{30\sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}} \times \frac{3 - \sqrt{3}}{3 - \sqrt{3}}$$

$$x = \frac{90\sqrt{3} - 90}{9 - 3} = 15(\sqrt{3} - 1)$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۷. گزینه ۴ درست است.

$$\alpha = 60^\circ \rightarrow a = \tan 60 = \sqrt{3}$$

$$y = ax + b \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \times \frac{1}{2} + b$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} + b$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} = b$$

$$0 = b$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۸. گزینه ۳ درست است.

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

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

$$= \frac{\cos x}{1 - \sin x}$$

$$\frac{\cos x}{1 - \sin x} = \frac{2}{3}$$

پس:

(ریاضی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۹. گزینه ۴ درست است.

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

$$\rightarrow (x - y)^2 = 0 \rightarrow x = y$$

$$\frac{4xy - x^2}{y^2} = \frac{4x^2 - x^2}{x^2} = \frac{3x^2}{x^2} = 3$$

(ریاضی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{(2a+1)^2}{a(2a+1)} \div \left(\frac{a(a-2) - (a^2+1)}{a} \right)$$

$$\frac{(2a+1)}{a} \div \frac{a^2 - 2a - a^2 - 1}{a}$$

$$\frac{2a+1}{a} \div \frac{-(2a+1)}{a} = -1$$

(ریاضی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۱. گزینه ۲ درست است.

$$y = -x^2 + 2ax - 3 \rightarrow x_s = \frac{-2a}{2(-1)} = a$$

و چون رأس روی $x = 4$ قرار دارد، پس $a = 4$.

محور تقارن سهمی $y = 2ax^2 + 3x - 5$ با توجه به اینکه $a = 4$ است به صورت $x = \frac{-3}{2(8)} = \frac{-3}{16}$ است.

(ریاضی (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۲. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{8}{\sqrt{16 \times 3} + \sqrt{4 \times 2} - \sqrt{36 \times 2}} = \frac{8}{4\sqrt{3} + 2\sqrt{2} - 6\sqrt{2}} = \frac{8}{4\sqrt{3} - 4\sqrt{2}}$$

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

(ریاضی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۳. گزینه ۱ درست است.

پس جواب به صورت $[3, 8]$ است؛ لذا:

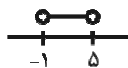
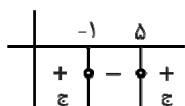
$$a = 3, b = 8$$

$$\Rightarrow 2a + b = 6 + 8 = 14$$

	۳	۵	۸
$3-x$	+	-	-
$(x-5)^6$	+	+	+
$(x-8)^9$	-	-	+
	-	+	-

(ریاضی (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴. گزینه ۴ درست است.



$$-\frac{1}{2}x^2 + 2x + 6 > \frac{7}{2}$$

$$-x^2 + 4x + 12 > 7 \rightarrow \underbrace{x^2 - 4x - 5}_{(x-5)(x+1)} < 0$$

در نتیجه: $(a, b) = (-1, 5)$. پس $b - a = 6$.

(ریاضی (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵. گزینه ۳ درست است.

$$f(2) = 4 \rightarrow 3a - 2 = 4 \rightarrow a = 2$$

پس تابع مورد نظر به صورت زیر است؛ پس:

$$\{(3, 5)(2, 4)(3, 4b + 7)(1, 3)\}$$

چون f تابع است؛ پس با توجه به $x = 3$ داریم:

$$4b + 7 = 5$$

$$4b = -2$$

$$b = \frac{-1}{2} = -0.5$$

$$\rightarrow a + b = 2 + (-0.5) = 1.5$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۶. گزینه ۲ درست است.

$$f(1) = a + 3$$

$$f(f(1)) = f(a + 3) = a(a + 3) + 3 = a^2 + 3a + 3$$

$$f(f(1)) = 7 \rightarrow a^2 + 3a + 3 = 7 \rightarrow a^2 + 3a - 4 = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 1 & \times \\ a = -4 & \checkmark \end{cases}$$

$$f(-3) = -4(-3) + 3 = 12 + 3 = 15$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۷. گزینه ۳ درست است.

چون f تابعی همانی $(f(x) = x)$ و g تابعی ثابت $(g(x) = k)$ ، داریم:

$$\frac{3 \times 5 + 2k}{4 - k} = 21$$

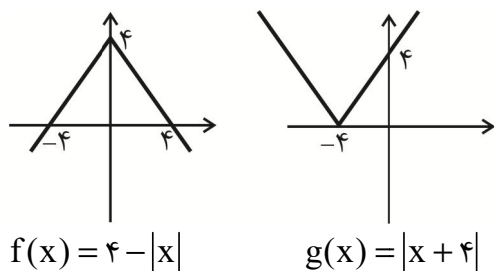
$$\rightarrow 15 + 2k = 84 - 21k$$

$$\rightarrow 23k = 69 \rightarrow k = 3$$

پس: $g(x) = 3$ و در نتیجه $g(2) = 3$.

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۸. گزینه ۱ درست است.



پس در بازه $[-4, 0]$ دو تابع بر هم منطبق هستند.

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۹. گزینه ۲ درست است.

$$y = x^2 \xrightarrow{\text{واحد چپ } 2} y = (x+2)^2 \xrightarrow{\text{واحد } 4} y = (x+2)^2 - 4 \rightarrow y = x^2 + 4x$$

$$y = 0 \rightarrow x^2 + 4x = 0 \rightarrow x = 0, \quad x = -4$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۰. گزینه ۴ درست است.

تابع f خطی است؛ پس $y = ax + b$ عرض از مبدأ $b = 2$ است.

$$(-3, 0) \rightarrow 0 = a(-3) + 2 \rightarrow a = \frac{2}{3}$$

$$\text{پس: } f(x) = \frac{2}{3}x + 2$$

$$f(2) = \frac{2}{3} \times 2 + 2 = \frac{4}{3} + 2 = \frac{10}{3}$$

$$f(-1) = \frac{2}{3} \times (-1) + 2 = \frac{-2}{3} + 2 = \frac{4}{3}$$

$$\rightarrow 2f(2) + f(-1) = 2 \times \frac{10}{3} + \frac{4}{3} = \frac{24}{3} = 8$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$\text{خطی } f \rightarrow 2a - 1 = 0 \rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$b - 2 = 0 \rightarrow b = 2 \rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x + 2$$

محل تلاقی با محور طول‌ها باید $y = 0$ است؛ پس:

$$\frac{1}{2}x + 2 = 0 \rightarrow \frac{1}{2}x = -2 \rightarrow x = -4$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۲. گزینه ۳ درست است.

در هر ساعت ۲۰ صفحه؛ پس:

$$f(x) = 20x \quad f(x+2) = 20(x+2) = 20x + 40 \rightarrow f(x+2) - f(x) = 40$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۳. گزینه ۴ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{حالت } ۴ = \text{روی کارت} \\ \text{حالت } ۷۲ = ۸ \times ۹ = \text{پشت کارت} \end{array} \right\} \Rightarrow ۷۲ \times ۴ = ۲۸۸$$

(ریاضی (۱) - فصل ۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۴. گزینه ۲ درست است.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$\frac{۷۵}{۱۰۰} = \frac{۵۵}{۱۰۰} + \frac{۶۰}{۱۰۰} - P(A \cap B)$$

$$P(A \cap B) = \frac{۴۰}{۱۰۰}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ پیوسته هستند.

اما گزینه ۲ متغیر کمی گسسته است.

(ریاضی (۱) - فصل ۷؛ سطح دشواری: آسان)

۲۶. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{\Delta a + b}{a} = t \rightarrow \frac{\Delta a}{a} + \frac{b}{a} = t$$

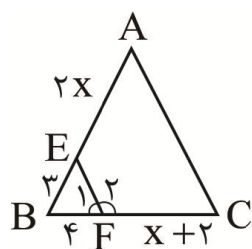
$$\frac{b}{a} = t - \Delta^*$$

$$\frac{۳a + ۲b}{۴a - ۲b} = \frac{\frac{۳a + ۲b}{a}}{\frac{۴a - ۲b}{a}} = \frac{۳ + \frac{۲b}{a}}{۴ - \frac{۲b}{a}} = *$$

$$\frac{۳ + ۲(t - \Delta)}{۴ - ۲(t - \Delta)} = \frac{۳ + ۲t - ۱۰}{۴ - ۲t + ۱۰} = \frac{۲t - ۷}{۱۴ - ۲t}$$

(هندسه (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۷. گزینه ۱ درست است.



$$\begin{aligned} \hat{A} + \hat{F}_2 &= ۱۸^\circ \\ \text{فرض: } \hat{F}_1 + \hat{F}_2 &= ۱۸^\circ \\ \Rightarrow \hat{A} + \hat{F}_2 &= \hat{F}_1 + \hat{F}_2 \\ \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{F}_1 \\ \hat{B} = \hat{B} \end{array} \right\} &\xrightarrow{\text{ZZ}} \triangle ABC \sim \triangle BEF \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{BE}{BC} = \frac{EF}{AC} = \frac{BF}{AB} \Rightarrow \frac{۳}{x+۶} = \frac{۴}{۳+۲x} \Rightarrow ۹+۶x = ۴x+۲۴$$

$$۲x = ۱۵ \Rightarrow x = ۷,۵$$

$$\frac{AE}{BF} = \frac{۱۵}{۴}$$

(هندسه (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۸. گزینه ۳ درست است.

مثلث بزرگتر را ABC و کوچکتر را $A'B'C'$ می‌نامیم. نسبت تشابه برابر نسبت محیط‌ها است ولی نسبت مساحت‌های آن مربع نسبت تشابه است. (اگر P را محیط و S را مساحت در نظر بگیریم.)

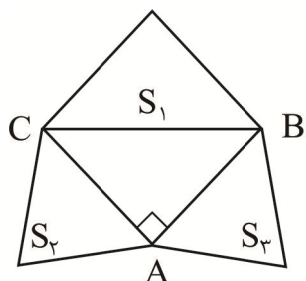
$$\frac{P_{\Delta ABC}}{P_{\Delta A'B'C'}} = K, \quad \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta A'B'C'}} = K^2 \Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta A'B'C'}} = \left(\frac{P_{\Delta ABC}}{P_{\Delta A'B'C'}} \right)^2 \Rightarrow \frac{15}{S_{A'B'C'}} = \left(\frac{10}{6} \right)^2 = \left(\frac{5}{3} \right)^2 = \frac{25}{9}$$

$$S_{\Delta A'B'C'} = \frac{9 \times 15}{25} = \frac{9 \times 3}{5} = \frac{27}{5} = 5.4$$

(هندسه (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۹. گزینه ۲ درست است.

هر دو مثلث متساوی‌الاضلاع دلخواه متشابه‌اند. نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه، مجذور نسبت تشابه به آن دو مثلث است، بنابراین مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:



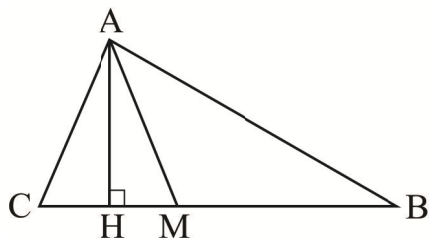
$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow \frac{AB^2}{BC^2} + \frac{AC^2}{BC^2} = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{AB}{BC} \right)^2 + \left(\frac{AC}{BC} \right)^2 = 1$$

$$\frac{S_3}{S_1} + \frac{S_2}{S_1} = 1 \Rightarrow S_3 + S_2 = S_1$$

(هندسه (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۰. گزینه ۴ درست است.



در روابط طولی داریم:

$$AH^2 = BH \times CH$$

$$AH^2 = 8 \times 2 = 16 \Rightarrow AH = 4$$

$$BC = BH + HC = 8 + 2 = 10$$

$$\Rightarrow BM = CM = \frac{10}{2} = 5$$

$$MH = CM - CH = 5 - 2 = 3$$

$$S_{AHM} = \frac{1}{2} AH \times HM = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$$

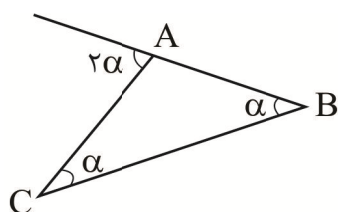
(هندسه (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۱. گزینه ۲ درست است.

تعداد قطرهای در n ضلعی محدب برابر است با:

$$\frac{n(n-3)}{2} = 40 \Rightarrow n(n-3) = 80 = 30 \times 27 \Rightarrow n = 30$$

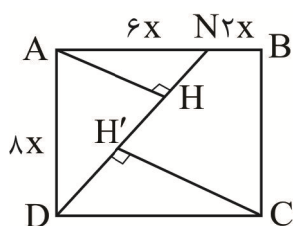
فرض کنید طبق شکل، دو ضلع متوالی و یک قطر چند ضلعی منتظم به صورت زیر بخشی از شکل باشد، داریم:



$$2\alpha = \frac{360^\circ}{n} \Rightarrow 2\alpha = \frac{360^\circ}{30} = 12^\circ \Rightarrow \alpha = 6^\circ$$

(هندسه (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۲. گزینه ۲ درست است.



طول ضلع مربع را $10x$ در نظر می‌گیریم، طول اضلاع مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ADN$ است و داریم
و $6x, 10x, 8x$ با توجه به شکل مثلث‌های قائم‌الزاویه $\triangle ADN$ و $\triangle CDH'$ به حالت دو
زاویه متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{CD}{DN} = \frac{CH'}{AD} \Rightarrow \frac{10x}{8x} = \frac{CH'}{10x} \Rightarrow CH' = \frac{64x}{10}$$

از طرفی در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ADH$ داریم:

$$AH \times DN = AN \times AD$$

$$AH \times 10x = 6x \times 10x \Rightarrow AH = \frac{60x}{10}$$

در نتیجه فاصله‌های نقاط A, C از پاره خط DN برابر است با:

$$\frac{CH'}{DN} = \frac{64x}{10} = \frac{64}{48} = \frac{4}{3}$$

(هندسه (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۳. گزینه ۴ درست است.

طبق شکل $BD = DN$ و عمود AH را بر قطر BD رسم می‌کنیم. اگر طول ضلع مربع را x در نظر بگیریم.

$$AD = x \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{2}}{2}x, S_{ADN} = \frac{1}{2} \times AH \times DN \Rightarrow 9\sqrt{2} = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}x \times x \rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = 6$$

$$BD = \sqrt{2}x \Rightarrow BD = \sqrt{2} \times 6 \quad BD = 6\sqrt{2}$$

(هندسه (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۴. گزینه ۳ درست است.

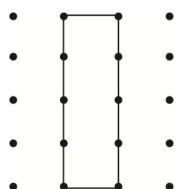
طبق شکل، ۳ نقطه درونی وجود دارد.



(هندسه (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۳۵. گزینه ۱ درست است.

طبق شکل، ۱۰ نقطه مرزی می‌تواند نقطه درونی نداشته باشد.



(هندسه (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۶. گزینه ۱ درست است.

اگر صفحه P در فضا بر دو خط d, d' عمود باشد، باید هر دو خط با هم موازی باشند و این با متنافر بودن دو خط d, d'

تناقض دارد. بنابراین هیچ صفحه‌ای وجود ندارد.

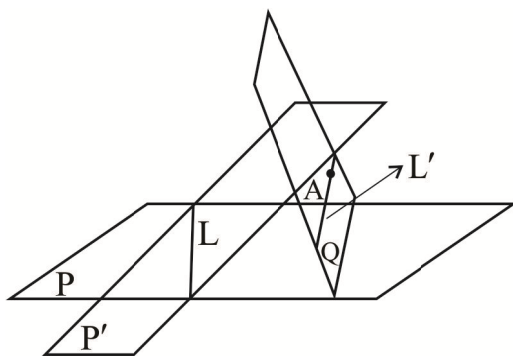
(هندسه (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: آسان)

۳۷. گزینه ۴ درست است.

دو خط که نقطه اشتراکی ندارند و هیچ صفحه‌ای وجود نداشته باشد که شامل هر دوی آن‌ها باشد را دو خط متنافر می‌گویند.
گزینه ۱) یال BC, AE متنافر و GC, BC متقاطع‌اند.
گزینه ۲) DC, DH متقاطع‌اند و BF, DH موازی‌اند.
گزینه ۳) EH, AD موازی‌اند و AB, EH متنافراند.
گزینه ۴) CD, FG, AE دو به دو متنافراند.
(هندسه (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۸. گزینه ۳ درست است.

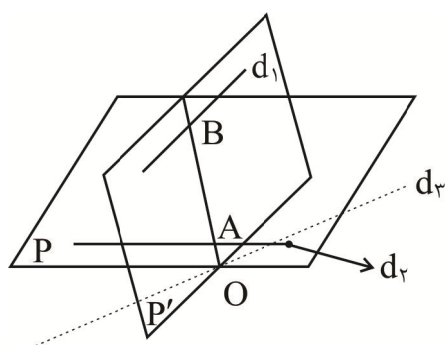
مطابق شکل دو صفحه P, P' در خط L متقاطع‌اند. از نقطه A خط L' را موازی L رسم می‌کنیم. از خط L' بی‌شمار صفحه مانند Q می‌گذرد که دو صفحه P, P' را قطع می‌کنند و لزوماً از خط L نمی‌گذرد.



(هندسه (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۹. گزینه ۴ درست است.

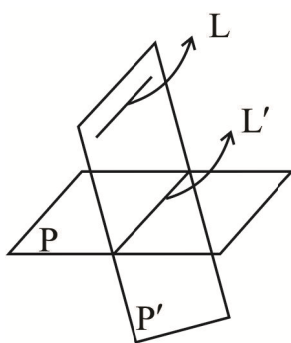
از نقطه O روی خط d_3 دو صفحه P, P' را به ترتیب از خطوط d_1, d_2 می‌گذرد. صفحه P خط d_2 را در نقطه A و صفحه P' خط d_1 را در نقطه B قطع می‌کند و OAB خطی است که سه خط d_1, d_2, d_3 و d_3 که دو به دو متنافرند را قطع می‌کند. با تغییر O روی خط d_3 بی‌شمار خط می‌توان رسم کرد، که سه خط دو به دو متنافر d_1, d_2, d_3 و d_3 را قطع کند.



(هندسه (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۰. گزینه ۳ درست است.

اگر خط L موازی صفحه P باشد، هر صفحه گذرنده از L و غیرموازی با صفحه P آن را قطع می‌کنند و فصل مشترک L' با صفحه P ، موازی L است.



(هندسه (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: آسان)

فیزیک (۱)

۴۱. گزینه ۴ درست است.

طبق متن کتاب درسی در صفحه ۱۲۹ و با توجه به شکل تمامی موارد گفته شده در مورد شکل کاملاً درست است.
(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۲. گزینه ۳ درست است.

ΔU برای هر دو مسیر یکسان است، چون در هر دو مسیر گاز از حالت معین (a) به حالت معین (b) رسیده است.
 $\Delta U_1 = \Delta U_2 \Rightarrow Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2$
 در مسیر (۱) گاز 25° ژول گرما از دست داده و 45° ژول انرژی از طریق کار گرفته است؛ پس:
 $Q_1 = -25^\circ$, $W_1 = +45^\circ$

در مسیر (۲) گاز 25° ژول گرما گرفته است؛ پس $Q_2 = +25^\circ(J)$ و داریم:

$$\begin{aligned} Q_1 + W_1 &= Q_2 + W_2 \\ \Rightarrow -25^\circ + 45^\circ &= +25^\circ + W_2 \\ \Rightarrow W_2 &= -5^\circ(J) \end{aligned}$$

پس کاری که گاز روی محیط انجام داده برابر با -5° ژول است.
 (فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

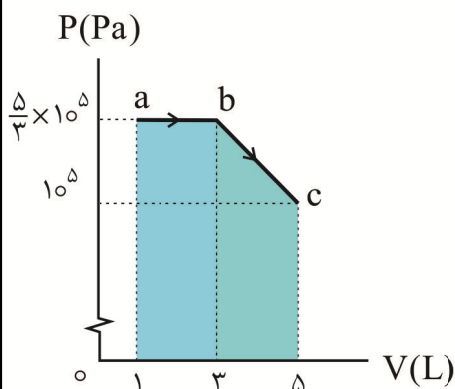
۴۳. گزینه ۳ درست است.

در این فرآیند گاز متراکم شده ($\Delta V < 0$) پس $W > 0$ است. از طرفی دستگاه به محیط گرما داده است؛ پس $Q < 0$ و داریم:

$$\begin{aligned} \Delta U &= Q + W \\ \begin{cases} Q = |Q| : Q < 0 \\ W = |W| : W > 0 \end{cases} &\Rightarrow \Delta U = |W| - |Q| \end{aligned}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۴. گزینه ۱ درست است.



$$|W| = S_{\text{مستطیل}} + S_{\text{دو زنگه}}$$

$$= \left[\frac{\left(1 + \frac{5}{3}\right)(2)}{2} \times 10^5 \times 10^{-3} \right] + \left[2 \times \frac{5}{3} \times 10^5 \times 10^{-3} \right] = 600(J)$$

$$\rightarrow |W| = 600(J)$$

چون $\Delta U > 0$ پس باید $W < 0$ باشد از آنجا: $W = -600(J)$ با توجه

به نمودار چون $P_c V_c > P_a V_a$ پس انرژی درونی افزایش یافته است:

$$\Delta U = +600J, \quad \Delta U = Q + W \Rightarrow 600 = Q - 600 \quad Q = 1200(J)$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۵. گزینه ۲ درست است.

فرآیند در فشار ثابت انجام می‌شود، پس فرآیند، هم‌فشار را طی می‌کند.

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: آسان)

۴۶. گزینه ۱ درست است.

چون با افزایش دما فشار گاز کاهش یافته است، طبق رابطه $PV = nRT$, $V = \frac{nRT}{P}$ واضحاً با افزایش دما و کاهش فشار حجم گاز افزایش می‌یابد، پس گزینه (۱) درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

با افزایش دما انرژی درونی افزایش می‌یابد، پس گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا حجم افزایش یافته است؛ پس $\Delta V > 0$ و از آنجا $W < 0$ است. با افزایش انرژی درونی $\Delta U > 0$ از قانون اول ترمودینامیک $Q = \Delta U - W$ باید $Q > 0$ باشد، یعنی گاز گرما گرفته است. پس گزینه (۳) نادرست است.

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۴ درست است.

کار انجام شده توسط گاز مشخص است، پس از رابطه $W = -nR\Delta T$ می توانیم تغییرات دما را محاسبه کنیم:

$$W = -nR\Delta T \Rightarrow \Delta T = -\frac{W}{nR}$$

کار توسط گاز انجام شده است، پس:

$$W = -12800(J)$$

$$\Delta T = \frac{-(-12800)}{5 \times 8} = 320 K$$

پس دما $320 K$ افزایش یافته است، پس داریم:

$$T_B - T_A = 320 \rightarrow T_B = T_A + 320 = 100 + 320 = 420 K$$

نمودار V-T داده شده خطی است که از مبدأ می گذرد، پس در این نمودار نسبت $\frac{V}{T}$ ثابت است و طبق رابطه $PV = nRT$

فشار ثابت است؛ یعنی:

$$\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{100} = \frac{V_B}{420}$$

$$V_B = 8400 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ lit}}{10^3 \text{ cm}^3} = 8.4 \text{ lit}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵، سطح دشواری: متوسط)

۴۸. گزینه ۳ درست است.

$$\rho = \frac{m}{V_i} \Rightarrow V_i = \frac{m}{\rho}$$

ابتدا حجم اولیه را محاسبه می کنیم:

$$V_i = \frac{500}{1} = 500 \text{ cm}^3$$

$$P = 1.5 \text{ atm} = 1.5 \times 10^5 \text{ (pa)}, V_f = 3.34 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_f = 3340 \text{ cm}^3 \Rightarrow \Delta V = V_f - V_i = 3340 - 500$$

$$\Rightarrow \Delta V = 2840 \text{ cm}^3 \times \frac{10^{-6}}{1 \text{ cm}^3} = 2840 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$W = -P\Delta V = -1.5 \times 10^5 \times 2840 \times 10^{-6} = -426(J)$$

گرمایی که آب (دستگاه) می گیرد تا تبخیر شود، حساب می کنیم:

$$Q = +mL_F = 500 \times 2256 = 1128000(J)$$

$$\Delta U = Q + W = 1128000 - 426 = 1127574(J)$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۹. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta F = 176 - 104 = 72^\circ \text{F}$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T$$

$$\rightarrow 72 = \frac{9}{5} \Delta T \rightarrow \Delta T = 40^\circ \text{K}$$

$$W = -P\Delta V, \quad P\Delta V = nR\Delta T \Rightarrow W = -nR\Delta T$$

$$\Rightarrow W = -4 \times 8.31 \times 40 = -1328 \text{ J}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۰. گزینه ۴ درست است.

میزان تغییرات حجم در هر دو مورد یکسان است و همچنین چون پیستون بدون اصطکاک است، فشار برابر فشار هوا است و تغییر نمی‌کند. (فرآیند هم‌فشار است.) حالا برای محاسبه کار انجام‌شده کافی است از رابطه $W = -P\Delta V$ استفاده کنیم، یعنی داریم:

$$\frac{W_{N_2}}{W_{O_2}} = \frac{-P_{N_2} \Delta V_{N_2}}{-P_{O_2} \Delta V_{O_2}} \Rightarrow \frac{W_{N_2}}{9} = 1 \rightarrow W_{N_2} = 9 \text{ J}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۱. گزینه ۱ درست است.

ابتدا تغییر حجم مایع در اثر افزایش دما را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V = V\beta\Delta\theta = 0.75 \times 2 \times 10^{-3} \times (115 - 25) = 135 \times 10^{-3} \text{ (L)}$$

$$\Rightarrow \Delta V = 135 \times 10^{-6} \text{ (m}^3\text{)} \rightarrow w = -P\Delta V$$

$$\Rightarrow W = -1 \times 10^5 \times 135 \times 10^{-6} = -13.5 \text{ J}$$

حال ابتدا جرم و سپس گرمای دریافتی توسط مایع را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = 0.9 \times 10^3 \times 0.75 \times 10^{-3} = 0.675 \text{ kg}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 0.675 \times 450 \times (115 - 25) = 27337.5 \text{ J}$$

$$\Delta U = Q + W = 27337.5 - 13.5 = 27324 \text{ J} \approx 27.3 \text{ kJ}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۲. گزینه ۲ درست است.

انرژی درونی طی فرآیند ثابت است.

$$\Delta u = Q + W = 0 \rightarrow Q = -W$$

$$Q = +795 \text{ J} \Rightarrow W = -795 \text{ (J)}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: آسان)

۵۳. گزینه ۱ درست است.

چون فرآیند هم‌دماست، پس باید حاصل‌ضرب فشار و حجم ثابت باشد. پس با افزایش حجم فشار کاهش می‌یابد؛ پس

گزینه‌های ۴ و ۲ رد می‌شود. واضحاً نمودار P-V در فرآیند هم‌دما خطی نیست، پس گزینه ۳ نیز نادرست است و نمودار P-V

در فرآیند هم‌دما فقط در گزینه ۱ به‌درستی رسم شده است.

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۴. گزینه ۴ درست است.

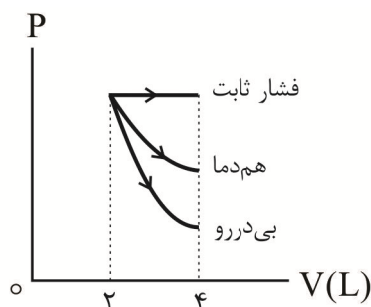
انرژی درونی فقط وابسته با دمای مطلق گاز است، پس با تغییر چگالی تغییری نمی‌کند.
(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۵. گزینه ۳ درست است.

سیلندر عایق‌بندی شده است، یعنی گرما راه دررو ندارد و فرآیند بی‌دررو است و $Q = 0$ طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:
 $\Delta U = Q + W = 0 + W = W$

گاز روی محیط مقدار $2256(J)$ کار انجام داده پس کار انجام شده روی گاز $-2256(J)$ است و $\Delta U = -2256(J)$ یعنی انرژی درونی $2256(J)$ کاهش یافته است.
(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۶. گزینه ۳ درست است.



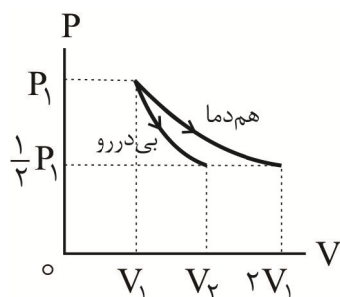
سطح زیر نمودار P-V کار هر کدام را نشان می‌دهد.
چون کار گاز بر روی محیط سؤال شده، علامت کار مثبت خواهد بود، پس:

$$|W_1| > |W_2| > |W_3| \\ \Rightarrow W_1 > W_2 > W_3$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۷. گزینه ۲ درست است.

نمودار P-V این فرآیند را در کنار فرآیند هم‌دمای فرضی که فشار گاز در آن نصف شده است. رسم می‌کنیم در این فرآیند هم دمای فرضی چون فشار گاز نصف شده، حجم گاز دو برابر می‌شود.



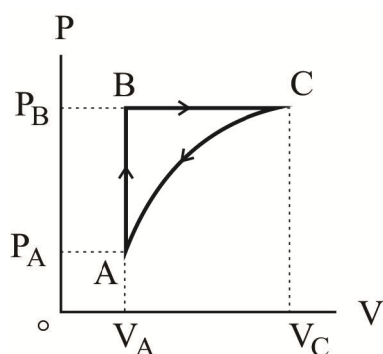
در فرآیند بی‌دررو هم فشار گاز نصف شده است، از طرفی چون شیب نمودار P-V در فرآیند بی‌دررو بیشتر از فرآیند هم‌دماست نمودار فرآیند مانند شکل خواهد بود. با توجه به شکل، حجم گاز در پایان فرآیند بی‌دررو از V_1 بیشتر و از $2V_1$ کمتر خواهد بود.
(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۸. گزینه ۲ درست است.

چون در نمودار P-V شیب نمودار ثابت و امتداد نمودار از مبدأ می‌گذرد، پس P و V با هم رابطه مستقیم دارند و حجم ثابت است؛ پس باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که فرآیند آن هم‌حجم است و گزینه ۲ درست است.
(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: آسان)

۵۹. گزینه ۳ درست است.

انرژی درونی مناسب با دما یا حاصل ضرب فشار در حجم است با توجه به نمودار داریم.



$$P_C = P_B, V_C > V_B \Rightarrow P_C V_C > P_B V_B \\ \Rightarrow T_C > T_B$$

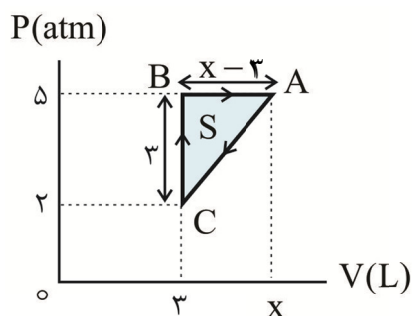
$$P_A < P_B, (V_A = V_B) \Rightarrow P_B V_B > P_A V_A \\ \Rightarrow T_B > T_A \Rightarrow T_C > T_B > T_A$$

$$\Rightarrow U_C > U_B > U_A$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم اندازه گرمای مبادله‌شده در هر چرخه با مساحت داخل چرخه برابر است، پس داریم:



$$|Q| = S \Rightarrow 675 = \frac{3 \times (X - 3)}{2} \times 100$$

$$\Rightarrow X = 7.5L \Rightarrow V = 7.5L$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{+5} \times 7.5 \times 10^{-3} = 2.5 \times 8 \times T$$

$$\rightarrow T = 187.5K$$

$$T = 273 + \theta \rightarrow 187.5 = 273 + \theta \rightarrow \theta = -85.5^\circ C$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۱. گزینه ۲ درست است.

تغییر انرژی درونی در یک چرخه کامل برابر صفر است، یعنی:

$$\Delta u_{cda} + \Delta u_{ab} + \Delta u_{bc} = 0$$

فرآیند bc هم دماست؛ پس:

$$\Delta u_{cda} + \Delta u_{ab} = 0, \Delta u_{bc} = 0$$

$$-650 + \Delta u_{bc} = 0 \rightarrow \Delta u_{ab} = 650J \text{ پس } \Delta u_{cda} = -650J$$

چون گاز در طی فرآیند (J) ۱۱۰۰ گرما گرفته است پس داریم:

$$\Delta u_{ab} = Q_{bc} + W_{ab} \Rightarrow 650 = 1100 + W_{ab} \rightarrow W_{ab} = -450J$$

فرآیند da یک فرآیند هم‌حجم است که طی آن کاری انجام نمی‌شود، یعنی:

$$W_{dab} = W_{da} + W_{ab} = 0 - 450 = -450J$$

چون کار انجام شده روی گاز منفی است؛ پس کار انجام شده روی گاز $-(-450)$ یعنی ۴۵۰ ژول است.

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۲. گزینه ۲ درست است.

از آنجایی که امتداد فرآیندهای AB و CD از مبدا می‌گذرد، پس این دو فرآیند هم‌حجم هستند:

بررسی کار در فرآیندهای AB, BC, CD, DA

فرآیندهای AB, CD هم‌حجم هستند:

$$W_{AB} = W_{CD} = 0$$

فرآیندهای DA, BC هم‌فشار هستند:

$$W_{\text{هم‌فشار}} = -P\Delta V = -nR\Delta T$$

$$\Delta T_{BC} > |\Delta T_{DA}| \rightarrow W_{BC} > W_{DA}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$\eta = \frac{45}{100}, Q_L = 6875J \Rightarrow \eta = 1 - \left| \frac{Q_L}{Q_H} \right|$$

$$\Rightarrow \frac{45}{100} = 1 - \left| \frac{6875}{Q_H} \right| \Rightarrow \frac{6875}{Q_H} = \frac{55}{100}$$

$$\rightarrow Q_H = 12500J$$

$$|W| = Q_H - |Q_L| = 12500 - 6875 = 5625J$$

در ماشین گرمایی کاری که دستگاه روی محیط انجام می‌دهد مثبت است، پس: $W = +5625(J)$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۴. گزینه ۴ درست است.

$$Q_H = |W| + |Q_L| = 3.5 \times 10^4 + 6.28 \times 10^4$$

$$= 3.5 \times 10^4 + 6.28 \times 10^4 = 9.78 \times 10^4 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \times 100 = \frac{6.28 \times 10^4}{9.78 \times 10^4} \times 100 \cong 64.2\%$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

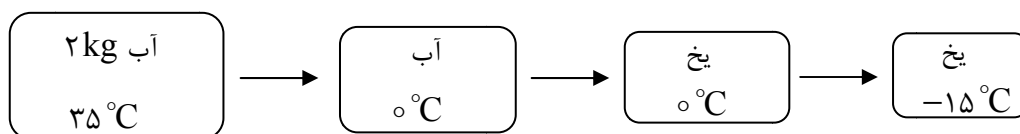
۶۵. گزینه ۱ درست است.

دو بار حجم محفظه از IV به V کاهش می‌یابد، یک بار در مرحله تراکم و بار دوم در مرحله خروج کامل گاز از سیلندر

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: آسان)

۶۶. گزینه ۲ درست است.

Q_4 همان مقدار گرمایی است که از آب 35°C می‌گیریم تا به یخ -15°C تبدیل شود:



$$Q_L = mc|\Delta\theta_1| + mL_f + mc|\Delta\theta_2|$$

$$= 2 \times 4200 \times |(0 - 35)| + 2 \times 336000 + 2 \times 2100 \times |(-10 - 0)|$$

$$294000 + 672000 + 42000 = 1008000 \text{ J}$$

$$W = Pt = 250t$$

$$|Q_H| = 450t \rightarrow Q_L = |Q_H| - W = 450t - 250t = 200t$$

$$\Rightarrow 1008000 = 200t \rightarrow t = 5040 \text{ s} \Rightarrow t = 84(\text{min})$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۷. گزینه ۳ درست است.

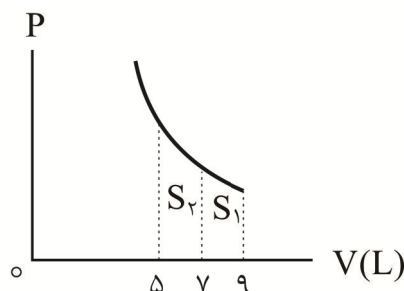
طبق قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی در یک چرخه نمی‌توان همه گرمای دریافتی را به کار تبدیل کرد (رد گزینه ۱)

در یخچال محیط روی دستگاه کار انجام می‌دهد (رد گزینه ۲)

دو بیان کاملاً یکسان و معادلند (رد گزینه ۴)

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: آسان)

۶۸. گزینه ۲ درست است



بهترین راه برای حل رسم نمودار است مطابق نمودار واضح است که $S_2 > S_1$ است: بنابراین $W_2 > W_1$ خواهد بود. در فرآیند بی‌دررو گرما مبادله شده بین محیط و سیستم برابر صفر است. $(\Delta u = w)$ بنابراین:

$$W_2 > W_1, \Delta u_2 > \Delta u_1$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۳ درست است.

$$|W| = \frac{1}{2} \times (800 \times 10^3 - 300 \times 10^3) \times ((700 - 400) \times 10^{-3})$$

$$= \frac{500 \times 300}{2} = \frac{15 \times 10^4}{2} = 7.5 \times 10^4$$

حال گرمای دریافتی ماشین گرمایی را محاسبه می‌کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{45}{100} = \frac{7.5 \times 10^4}{Q_H}$$

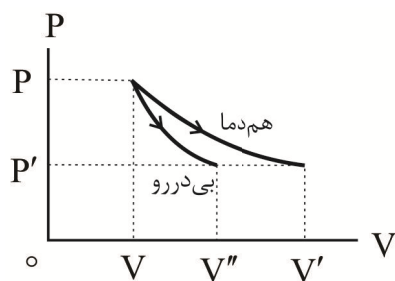
$$\Rightarrow Q_H \cong 1.67 \times 10^5 \text{ J} \cong 167 \text{ kJ}$$

$$m = \frac{167}{50} \cong 3.34$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۰. گزینه ۴ درست است.

از نمودار برای مقایسه بهتر، نمودار P-V دو فرآیند را رسم می‌کنیم:



$$V < V'' < V'$$

$$T_1 = T_2 \rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\Rightarrow PV = P'V'$$

$$\Rightarrow PV = \frac{P}{4} V'$$

$$\Rightarrow V' = 4V, V'' < V'$$

$$\Rightarrow V'' < 4V, V' = 4V$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۱. گزینه ۱ درست است.

بیشترین حجم دستگاه ΔV و کمترین آن $\frac{5}{2}V$ است؛ پس داریم:

$$\frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \frac{5V}{\frac{5}{2}V} = 25$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۲. گزینه ۲ درست است.

ابتدا حجم مکعب را محاسبه می‌کنیم:

$$V_1 = (25)^3 = 15625 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V_1 (3\alpha) \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta V = 15625 \times 3 \times 2.5 \times 10^{-5} (120 - 40)$$

$$= 93.75 \text{ cm}^3 = 93.75 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$W = -P \Delta V = -10^5 \times 93.75 \times 10^{-6} = -9.375 \text{ J}$$

پس کار انجام شده توسط مکعب برابر $-(-9.375)$ یعنی 9.375 (J) است

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۳. گزینه ۳ درست است.

$$t = 60 \text{ s}, |Q_L| = -6 \times 10^4 \text{ J}, Q_H = 2.5 \times 10^5 \text{ J}$$

$$|Q_H| = Q_L + W \rightarrow W = |Q_H| - Q_L = 2.5 \times 10^5 - 6 \times 10^4$$

$$\rightarrow W = 1.9 \times 10^4 \text{ J} \Rightarrow P = \frac{W}{t} = \frac{1.9 \times 10^4}{60} = 317 \text{ kw}$$

$$\Rightarrow p \approx 317 \text{ kw}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۴. گزینه ۲ درست است.

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{40}{100} = \frac{|W|}{1500}$$

$$\Rightarrow |W| = 600 \text{ J}$$

حال کار لازم برای بالا بردن جسمی به جرم 30 kg تا ارتفاع 20 متری با سرعت ثابت را محاسبه می‌کنیم:

$$W' = mgh \rightarrow W' = 30 \times 10 \times 20 = 6000 \text{ J}$$

$$\text{تعداد چرخه‌ها} = \frac{W'}{|W|} = \frac{6000}{600} = 10$$

پس تعداد 10 چرخه لازم است.

(فیزیک (۱) - فصل ۳ و ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۵. گزینه ۲ درست است.

چون $Q_H < 0$ و $Q_L > 0$ است، پس چرخه مربوط به یخچال است. بدون انجام کار از جسم با دمای بیشتر گرما به جسم با دمای بالاتر شارش کرده است که طبق قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی نادرست است.

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

شیمی (۱)

۷۶. گزینه ۴ درست است.

با توجه به شکل صفحه ۱۱۹ کتاب درسی در این روش ترکیب‌های آلی فرار و میکروپها جدا نمی‌شوند.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

موارد «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

«ت» هنگامی که خیار درون آب شور قرار می‌گیرد چروکیده می‌شود؛ زیرا در اثر فرآیند اسمز آب درون خیار وارد آب شور می‌شود.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۷۸. گزینه ۲ درست است.

موارد «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی مورد «پ»:

یکی از عواملی که انحلال‌پذیری گازها به آن بستگی دارد، میزان املاح موجود در آب است هر چه میزان املاح بیشتر باشد انحلال‌پذیری گازها در آب کمتر می‌شود (در شرایط یکسان) در نتیجه با افزایش مقدار نمک در آب انحلال‌پذیری گاز و اکسیژن کاهش می‌یابد.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۹. گزینه ۴ درست است.

$$\left. \begin{matrix} A : NO \\ B : O_2 \\ C : N_2 \end{matrix} \right\} \text{در این نمودار است.}$$

این نمودار تأثیر فشار را بر روی انحلال پذیری گازها نشان می‌دهد که طبق قانون هنری انحلال پذیری گازها با فشار گاز رابطه مستقیم دارد. (شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۰. گزینه ۳ درست است.

در دمای ثابت حجم یک گاز با فشار گاز رابطه عکس دارد.

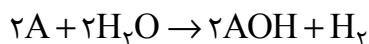
$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_2 = \frac{1}{4} P_1 \Rightarrow V_2 = 4 V_1 \Rightarrow V_2 = 4L \quad \text{حجم نهایی}$$

$$2 \text{ حجم ظرف } = 4 - 1 = 3L$$

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۱. گزینه ۴ درست است.



$$\frac{5.6L H_2}{19.5g A} \times \frac{1 \text{ mol } A}{x g A} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } A} \times \frac{22.4L}{1 \text{ mol } H_2} \Rightarrow x = 39 g \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۸۲. گزینه ۲ درست است.

در فرآیند هابر همه واکنش دهنده‌ها به فرآورده تبدیل نخواهند شد، زیرا این واکنش برگشت پذیر است و در ظرف واکنش مخلوطی از سه گاز هیدروژن نیتروژن و آمونیاک وجود دارد.

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۸۳. گزینه ۳ درست است.

یکی از راه‌های حل این سؤال این است که مول حل‌شونده (KOH) را به‌دست آوریم. مول حل‌شونده به کمک ppm را می‌توان از رابطه زیر به‌دست آورد.

$$\text{جرم محلول} \times 10^{-6} \times \text{ppm} = \frac{\text{جرم مولی حل‌شونده}}{\text{مول حل‌شونده}}$$

$$? \text{ mol KOH} = \frac{280 \times 10^{-6} \times 1000}{56} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol KOH}$$

پس مول Fe(OH)_3 را به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol Fe(OH)}_3 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol KOH} \times \frac{2 \text{ mol Fe(OH)}_3}{6 \text{ mol KOH}} = 1.66 \times 10^{-4}$$

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۴. گزینه ۲ درست است.

نسبت درصد جرمی دو گونه برابر است با نسبت جرم آن دو گونه در ترکیب مورد نظر:

$$\frac{\text{درصد جرمی } Al^{3+}}{\text{درصد جرمی } SO_4^{2-}} = \frac{\frac{2 Al^{3+}}{Al_2(SO_4)_3} \times 100}{\frac{3 SO_4^{2-}}{Al_2(SO_4)_3} \times 100}$$

$$\frac{Al^{3+}}{SO_4^{2-}} = \frac{54}{288} \Rightarrow Al^{3+} \text{ درصد جرمی} = 5.4$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

ابتدا جرم حل شونده در محلول اول (۴۰ درصد) را به دست می آوریم:

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{درصد جرمی}} \times 100$$

$$\text{جرم حل شونده} = 80 \times \frac{40}{100} = 32g$$

در محلول دوم درصد جرمی افزایش یافته است که علت آن کاهش مقدار حلال به علت تبخیر آن است که باعث کاهش جرم محلول می شود. توجه کنید که جرم حل شونده تغییر نکرده است، پس برای محلول دوم داریم:

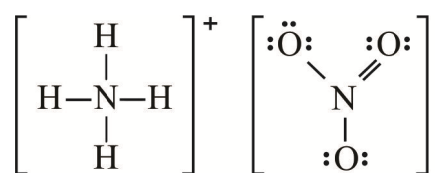
$$\text{جرم محلول} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{درصد جرمی}} \times 100$$

$$\frac{60}{100} = \frac{32}{80 - x} \Rightarrow x = 26.66g \text{ جرم حلال تبخیر شده}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

ترکیب آمونیوم نیترات، یونی است. چون بین یون آمونیوم و یون نیترات پیوند یونی وجود دارد؛ اما در یون های آمونیوم و نیترات پیوندها اشتراکی هستند.

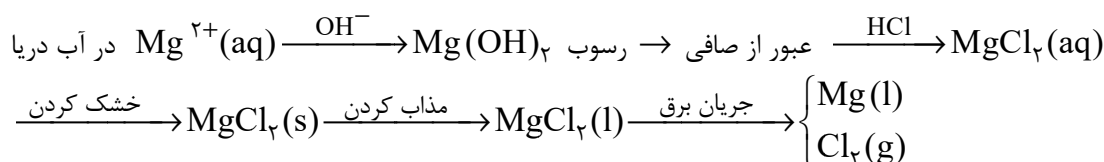


چون بین ذرات آن ها پیوند کووالانسی برقرار است.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۷. گزینه ۳ درست است.

مراحل استخراج یون منیزیم از آب دریا به شکل زیر است:



(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۸. گزینه ۴ درست است.

نقطه جوش به قدرت نیروی بین ذرات بستگی دارد. از طرف قدرت نیروهای بین مولکولی به جرم قطبیت بستگی دارد. در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه ماده با مولکول های قطبی نقطه جوش بالاتری دارد. در مورد گزینه ۴ ترتیب نقطه جوش به شکل زیر است:

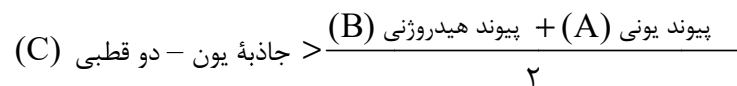


آب و آمونیاک پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند؛ اما H_2S نمی تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد و پیوند هیدروژنی بین مولکول های آب قوی تر از آمونیاک است.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۹. گزینه ۴ درست است.

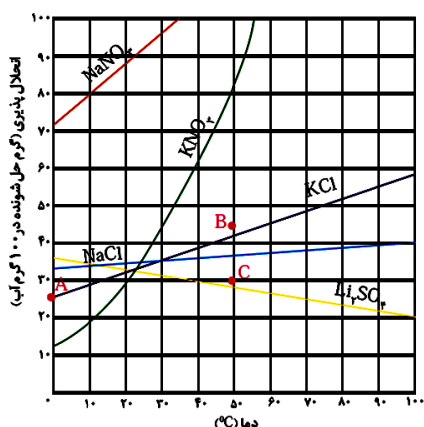
آزمایش ها نشان می دهند که فرآیند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول می شود که میانگین جاذبه ها در حلال خالص و حل شونده > جاذبه های حل شونده با حلال در محلول خالص چون نمک در آب محلول است:



(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۰. گزینه ۴ درست است.

هر چه شیب نمودار انحلال پذیری بر حسب دما، برای ماده‌ای بیشتر باشد، تأثیر دما بر انحلال پذیری آن بیشتر است.



با توجه به نمودار بالا ترتیب شیب نمودار نمک‌ها به صورت زیر است.



(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۱. گزینه ۳ درست است.

هر مولکولی که دارای هیدروژن متصل به فلئور (H-F) اکسیژن (C₂H₅-O-H) و نیتروژن (H-N-H) باشد می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۲. گزینه ۲ درست است.

با توجه به اینکه دستگاه قند خون میزان گلوکز را با حسب میلی گرم در هر دسی لیتر از خون نشان می‌دهد. می‌توان غلظت مولار را از رابطه زیر به دست آورد:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{عدد دستگاه}}{18000}$$

رابطه بالا به روش زیر به دست می‌آید:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (لیتر)}} = \frac{95 \times 10^{-3}}{180 \times 10^{-1}} = \frac{95}{18000} = 5,2 \times 10^{-3}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۳. گزینه ۳ درست است.

$$\text{غلظت مولار } Br^- = \frac{\text{مول } Br^-}{\text{حجم محلول (لیتر)}}$$

پس ابتدا باید میزان مول Br^- را به دست آوریم:

$$? \text{ mol } Br^- = 9,2 \text{ g } MgBr_2 \times \frac{1 \text{ mol } MgBr_2}{184 \text{ g } MgBr_2} \times \frac{2 \text{ mol } Br^-}{1 \text{ mol } MgBr_2} = 10^{-1} \text{ mol } Br^-$$

$$\text{جرم محلول} = 9,2 + 40,8 = 50 \text{ g}$$

$$\text{حجم محلول} = 50 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1,6 \text{ g محلول}} \times \frac{10^{-3} \text{ L محلول}}{1 \text{ mL محلول}} = \frac{50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,6}$$

بهتر است که جواب کسر بالا را به دست نیاوریم و آن را به مرحله بعد انتقال دهیم.

$$\text{غلظت مولار } Br^- = \frac{10^{-1} \text{ mol } Br^-}{\frac{50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,6}} = \frac{16 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-2}} = 3,2 \text{ mol.l}^{-1}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۴. گزینه ۴ درست است.

برای تبدیل درصد جرمی و غلظت مولار به یکدیگر می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$C_M = \frac{10ad}{M}$$

M: جرم مولی حل‌شونده

d: چگالی (g.mL^{-1})

a: درصد جرمی (بدون ۱۰۰)

C_M : غلظت مولار

$$a = \frac{C_M \times M}{10d} = \frac{6/25 \times 98}{10 \times 1/25} = 49$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۹۵. گزینه ۳ درست است.

برای به‌دست آوردن میزان انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در دمای 50°C باید معادله انحلال‌پذیری آن را به کمک جدول به‌دست آوریم:

$$S = a\theta + b, \quad a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{33 - 27}{20 - 0} = 0/3$$

معادله انحلال‌پذیری KCl: $S = 0/3\theta + 27$

$$S = 0/3 \times 50 + 27 = 42$$

پس انحلال‌پذیری در دمای 50°C :

$$\text{جرم رسوب} = \frac{(S_2 - S_1) \times M}{100 + S_2}$$

برای میزان رسوب از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} S_2: \text{انحلال‌پذیری در دمای بالا} \quad S_1: \text{انحلال‌پذیری در دمای پایین} \quad M: \text{جرم محلول} \\ \text{جرم رسوب} = \frac{(42 - 33) \times 15/77}{142} = \frac{141/93}{142} \approx 1\text{g} \end{aligned}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۶. گزینه ۱ درست است.

$$\left. \begin{aligned} \text{جرم حل‌شونده} &= 20\text{g} \\ \text{جرم حلال} &= 100\text{g} \\ \text{جرم محلول} &= 120\text{g} \end{aligned} \right\} \text{مول حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{غلظت مولار}}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\frac{20}{100} \text{mol}}{\frac{120}{100} \times 10^{-3} \text{L}} = \frac{20 \times 1/2}{120 \times 100 \times 10^{-3}} = 2 \text{mol.L}^{-1}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۷. گزینه ۴ درست است.

در ترکیب‌هایی با جرم مشابه هر چه قطبیت مولکولی بیشتر باشد، نیروهای بین مولکولی قوی‌تری دارد و نقطه جوش بیشتری

هم دارد. پس ترتیب نقطه جوش به شکل $C > B > A$

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۸. گزینه ۳ درست است.

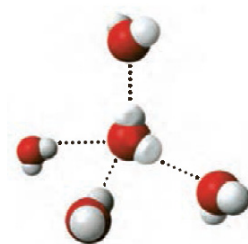
گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ درست هستند. دیوارهٔ یاخته‌ها در بافت کلم بر اثر یخ زدن تخریب می‌شوند.
(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۹۹. گزینه ۴ درست است.

با توجه به اینکه استون، آب و اتانول گشتاورد دوقطبی بالای صفر دارند و از طرفی ید و هگزان ناقطبی هستند؛ پس هگزان در آب حل نمی‌شود، چون هگزان ناقطبی و آب قطبی است.
(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

(۲) نادرست است؛ زیرا در ساختار یخ هر اتم هیدروژن با یک اتم اکسیژن پیوند کووالانسی و با یک اتم اکسیژن از مولکول دیگر، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.



(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

برای حل این سؤال باید ابتدا تعداد مول یون سدیم در هر محلول را حساب کنیم و سپس با توجه به حجم کل محلول غلظت یون سدیم را در محلول حاصل به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol Na}^+ = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{3 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}$$

$$= 0.3 \text{ mol Na}^+$$

$$? \text{ mol Na}^+ = 400 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.15 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$= 0.12 \text{ mol Na}^+$$

$$\text{Na}^+ \text{ غلظت مولار} = \frac{(0.3 + 0.12) \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.9 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

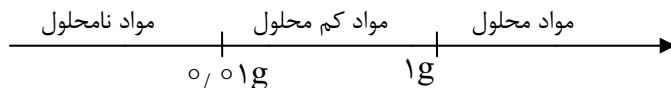
۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

باید انحلال پذیری کلسیم فسفات را به دست آوریم.

یعنی بیشترین مقدار حل‌شونده را در ۱۰۰ گرم حلال به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 100 \text{ g آب} \times \frac{15 \times 10^{-4} \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{300 \text{ g آب}} = 5 \times 10^{-4}$$

با توجه به اینکه:



انحلال پذیری

انحلال پذیری آن کمتر از ۰.۰۱ گرم است، نامحلول است.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

چون گونهٔ موجود در شکل B قطبی است، پس گشتاورد دوقطبی بالای صفر دارد و نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد، پس در حالت گازی نسبت به شکل A زودتر مایع می‌شود.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

با توجه به نقطه جوش‌های این ترکیب‌ها:

ترکیب مولکولی	جرم مولی g.mol^{-1}	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
HF	۲۰	۱۹
HCl	۳۶/۵	-۸۵
HBr	۸۱	-۶۷

ترتیب کاهش نقطه جوش به شکل:



(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.

تمامی موارد درست هستند، به جز مورد ۴؛ زیرا اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان محلول آبی هستند نه محلول آلی.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)