



رشته ریاضی

پاسخنامه تشریحی

آزمون جامع صفر (تعیین سطح)

پایه یازدهم

مجمع فرہنگی آموزشی علامہ طباطبائی

سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۶

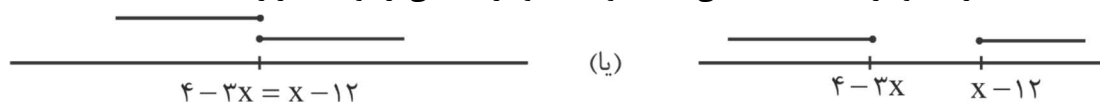
پنجشنبه ۲۵ / تیر / ۱۴۰۵

نام درس	تعداد سؤال	از ۱ تا ۶۰	زمان پیشنهادی
ریاضی	۱۸	از ۱ تا ۱۸	۱۲۰ دقیقه
هندسه	۷	از ۱۹ تا ۲۵	
فیزیک	۲۰	از ۲۶ تا ۴۵	
شیمی	۱۵	از ۴۶ تا ۶۰	

* دسترسی به کلید آزمون با اسکن بارکد موجود در بالای صفحه، پس از پایان آزمون امکان پذیر است

۱. پاسخ گزینه «۳»

با توجه به اینکه اشتراک دو بازه داده شده متناهی است، موقعیت دو بازه به یکی از دو حالت زیر است:



یعنی:

$$4-3x \leq x-12 \Rightarrow 16 \leq 4x \Rightarrow 3 \leq x \Rightarrow x \in [3, +\infty)$$

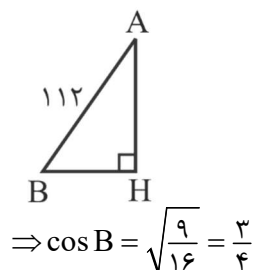
۲. پاسخ گزینه «۳»

$$\frac{a_n}{a_{n+2}} = r \Rightarrow \frac{a_1 r^{n-1}}{a_1 r^{n+1}} = \frac{1}{r^2} = r \Rightarrow r^2 = \frac{1}{r}$$

از طرفی حاصل ضرب ۱۷ جمله اول برابر است با:

$$\begin{array}{c} (a_1)^2 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_{16} \cdot a_{17} = ((a_1)^2)^8 \cdot a_1 = (a_1)^{17} = (a_1 r^8)^{17} = (16 \times \frac{1}{16})^{17} = 1 \\ \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \\ (a_1)^2 \end{array}$$

۳. پاسخ گزینه «۲»

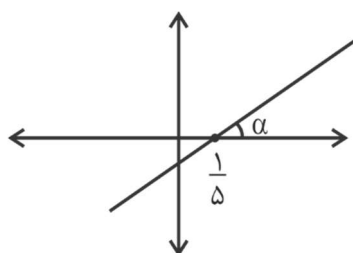


$$\triangle AHB : \cot B = \frac{3}{\sqrt{7}} \Rightarrow \tan B = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

$$1 + \tan^2 B = \frac{1}{\cos^2 B} \Rightarrow 1 + \frac{7}{9} = \frac{16}{9} = \frac{1}{\cos^2 B}$$

$$\triangle AHB : \cos B = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{BH}{112} \Rightarrow BH = \frac{3 \times 112}{4} = 84$$

۴. پاسخ گزینه «۱»



$$\left. \begin{array}{l} \sin \alpha = \frac{5}{\sqrt{26}} \\ 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \end{array} \right\} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\frac{25}{26}} = \frac{26}{25}$$

$$\Rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{1}{25} \Rightarrow \cot \alpha = \frac{1}{5}$$

پس:

$$l \text{ شیب خط } : \tan \alpha = 5$$

$$l \text{ معادله خط } : y = 5x + b \xrightarrow{(\frac{1}{5}, 0)} 0 = 5(\frac{1}{5}) + b \Rightarrow b = -1$$

بنابراین:

$$l \text{ معادله خط } : y = 5x - 1 \Rightarrow 5x - y - 1 = 0 \Rightarrow a = 5, b = -1, c = -1$$

$$a - b + 2c = 5 + 1 - 2 = 4$$

۵. پاسخ گزینه «۴»

$$\sqrt[3]{2\sqrt[3]{4\sqrt[3]{8}}} = \sqrt[3]{2^3 \times 2^2 \times 2^3} = \sqrt[3]{2^3 \times 2^{10} \times 2^3} = \sqrt[3]{2^{16}} = 2^{\frac{16}{3}} = 2^{\frac{13}{3}}$$

$$\sqrt[4]{2} \times \sqrt[3]{2} = \sqrt[12]{2^3} \times \sqrt[12]{2^4} = \sqrt[12]{2^7} = 2^{\frac{7}{12}}$$

$$\text{حاصل کسر} = \frac{2^{\frac{13}{3}}}{2^{\frac{7}{12}}} = 2^{\frac{13}{3} - \frac{7}{12}} = 2^{\frac{16}{12}} = 2^{\frac{4}{3}} = \sqrt[3]{2^4}$$

۶. پاسخ گزینه «۳»

ابتدا عبارت را به شکل ساده‌تری می‌نویسیم:

$$a(a^2 + 12) = 6a^2 - 117 \Rightarrow a^3 + 12a - 6a^2 + 117 = 0$$

$$\Rightarrow a^3 - 6a^2 + 12a - 117 = 0$$

$$\Rightarrow (a-2)^3 + 125 = 0 \Rightarrow (a-2)^3 = -125 \Rightarrow a-2 = -5 \Rightarrow a = -3$$

بنابراین:

$$1 + 2a = -5$$

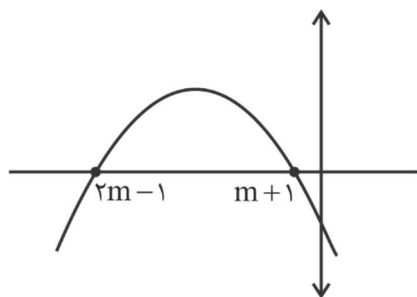
۷. پاسخ گزینه «۳»

طول رأس سهمی $y = -x^2 - 6x + k$ برابر است با:

$$x_s = \frac{6}{-2} = -3$$

از طرفی طول رأس سهمی وسط دو نقطه برخورد سهمی با محور طول‌هاست، پس:

$$\frac{2m-1+m+1}{2} = \frac{-3m}{2} = -3 \Rightarrow m = -2$$



$$\beta = 2m-1 = -5 \quad \text{و} \quad \alpha = m+1 = -1$$

پس ریشه‌های سهمی عبارتند از:

با قرار دادن نقطه $(-1, 0)$ در سهمی $y = -x^2 - 6x + k$ داریم:

$$0 = -1 + 6 + k \Rightarrow k = -5$$

بنابراین عرض بالاترین نقطه (عرض رأس) در سهمی $y = -x^2 - 6x - 5$ برابر است با:

$$\xrightarrow{x=-3} y = -9 + 18 - 5 = 4$$

۸. پاسخ گزینه «۲»

اگر سهمی $y_1 = (k+1)x^2 - 3kx + 3$ و خط $y_2 = kx - 2k$ برهم مماس باشند، معادله حاصل از تساوی $y_1 = y_2$ ریشه مضاعف دارد، یعنی:

$$(k+1)x^2 - 3kx + 3 = kx - 2k \Rightarrow (k+1)x^2 - 4kx + 2k + 3 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow \Delta = (-4k)^2 - 4(k+1)(2k+3) = 0$$

$$\Rightarrow 16k^2 - 8k^2 - 20k - 12 = 0 \Rightarrow 8k^2 - 20k - 12 = 0$$

$$\Rightarrow 2k^2 - 5k - 3 = 0 \Rightarrow (k-3)(2k+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 3 \\ k = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$k \text{ مقادیر } 3 - \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

۹. پاسخ گزینه «۱»

ابتدا نامعادله را حل می‌کنیم:

$$|a - vx| > b \Rightarrow |vx - a| > b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} vx - a > b \Rightarrow x > \frac{a+b}{v} \\ vx - a < -b \Rightarrow x < \frac{a-b}{v} \end{cases}$$

از طرفی مجموعه جواب نامعادله به صورت $\mathbb{R} - [\frac{2}{v}, \frac{4}{v}]$ است، پس:

$$\begin{cases} \frac{a+b}{v} = \frac{4}{v} \Rightarrow a+b=4 \\ \frac{a-b}{v} = \frac{2}{v} \Rightarrow a-b=2 \end{cases}$$

$$2a=6 \Rightarrow a=3, b=1$$

پس:

$$-2b + a = -2 + 3 = 1$$

۱۰. پاسخ گزینه «۲»

از آنجا که مجموعه جواب نامعادله $(-2x+4)(-2x^2-ax+b+14) < 0$ به صورت $(6, +\infty)$ بوده پس جدول تعیین علامت این نامعادله به صورت زیر است:

	6	
	+	+
	+	-

از طرفی عدد ۲، ریشه عبارت $-2x+4$ است، پس جدول به صورت زیر کامل می‌شود.

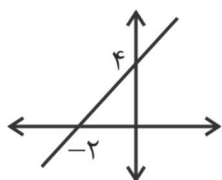
	2	6	
	+	+	+
	+	+	-

از آنجا که دو طرف عدد ۲ علامت یکسان بوده پس عدد ۲ ریشه مرتبه ۲ است، یعنی اعداد ۶ و ۲، ریشه‌های عبارت $(2x^2 - ax + b + 14)$ است، پس:

$$\left. \begin{aligned} \text{جمع ریشه‌ها} &= \frac{a}{2} = 8 \Rightarrow a = 16 \\ \text{ضرب ریشه‌ها} &= \frac{b+14}{2} = 12 \Rightarrow b+14 = 24 \Rightarrow b = 10 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a - 2b = 16 - 20 = -4$$

۱۱. پاسخ گزینه «۴»

ابتدا ضابطه تابع f را به دست می‌آوریم:



$$A(-2, 0), B(0, 4) \rightarrow \text{شیب } \frac{4-0}{0-(-2)} = 2$$

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

از آنجا که g تابع ثابت است، داریم:

$$g(x) = (k+1)f(x) - 4x + 1 = (k+1)(2x+4) - 4x + 1$$

$$g(x) = (2k+2)x - 4x + 4x + 4 + 1 = (2k-2)x + 4k + 5$$

$$x \text{ ضریب } = 0 \Rightarrow 2k - 2 = 0 \Rightarrow k = 1 \Rightarrow g(x) = 9$$

از طرفی h تابع همانی است، پس:

$$h(x) = (k-t+10)x = (11-t)x \Rightarrow 11-t=1 \Rightarrow t=10$$

بنابراین:

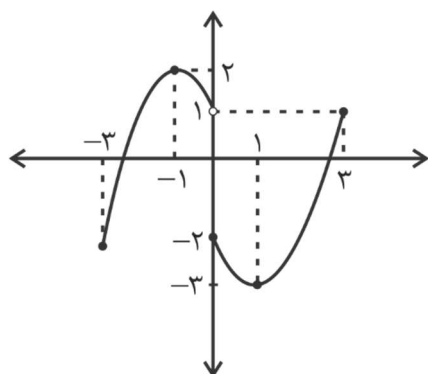
$$h(t) + g(o) = h(1o) + g(o) = 1o + 9 = 19$$

۱۲. پاسخ گزینه «۲»

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x - 2 & 0 \leq x \leq 3 \\ -x^2 - 2x + 1 & -3 \leq x < 0 \end{cases}$$

$$y_1 = x^2 - 2x - 2 \quad 0 \leq x < 3 \Rightarrow \begin{cases} \text{طول رأس سهمی} = \frac{2}{2} = 1 \\ \text{عرض رأس سهمی} = 1^2 - 2(1) - 2 = -3 \\ \text{نقطه ابتدا} \xrightarrow{x=0} y = -2 \\ \text{نقطه انتها} \xrightarrow{x=3} y = 3^2 - 2(3) - 2 = 1 \end{cases}$$

$$y_2 = -x^2 - 2x + 1 \quad -3 \leq x < 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{طول رأس سهمی} = \frac{2}{-2} = -1 \\ \text{عرض رأس سهمی} = -(-1)^2 - 2(-1) + 1 = 2 \\ \text{نقطه ابتدا} \xrightarrow{x=-3} y = (-3)^2 - 2(-3) + 1 = -2 \\ \text{نقطه انتها} \xrightarrow{x=0} y = 1 \end{cases}$$

بنابراین نمودار تابع f به شکل زیر است:

$$\text{برد} = [-3, 2]$$

۱۳. پاسخ گزینه «۲»

با توجه به اینکه نمودار تابع $f(x) = |x + 3a| - 2$ از مبدأ می‌گذرد، داریم:

$$|0 + 3a| - 2 = 0 \Rightarrow |3a| = 2 \Rightarrow \begin{cases} 3a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{3} \\ 3a = -2 \Rightarrow a = -\frac{2}{3} \end{cases}$$

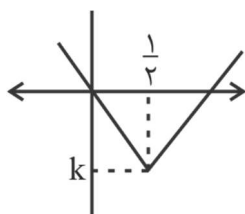
با توجه به اینکه نمودار به سمت راست منتقل شده است، $3a < 0$ پس $a = -\frac{2}{3}$ قابل قبول است. پس: $f(x) = |x - 2| - 2$

$$f(2) = k \Rightarrow |2 - 2| - 2 = k \Rightarrow k = -2$$

از طرفی:

$$f(6a - k) = f(-4 - (-2)) = f(-2) = |-2 - 2| - 2 = 2$$

پس:



۱۴. پاسخ گزینه «۱»

روش اول از اصل متمم استفاده می‌کنیم:

اعداد بدون تکرار ارقام که در آن‌ها از رقم فرد استفاده شده است - کل اعداد بدون تکرار ارقام

$$= 174 = 180 - 6 = (3 \times 2 \times 1) - (6 \times 6 \times 5)$$

روش دوم: مسأله را در دو حالت بررسی می‌کنیم.

حالت اول: رقم صفر انتخاب شود:

در این حالت به جز صفر باید دو رقم دیگر انتخاب کنیم، سپس جایگشت آن‌ها را محاسبه کنیم. پس:

$$= 60 = 15 \times 4 = (6) \times 2 \times 2 \times 1$$

↙
غیر صفر

حالت دوم: رقم صفر انتخاب نشود.

در این حالت از اصل متمم استفاده می‌کنیم:

اعداد بدون تکرار ارقام که در آن‌ها فقط از رقم فرد استفاده شده است - کل اعداد بدون تکرار ارقام

پس:

$$= 114 = 120 - 6 = (6 \times 5 \times 4) - (3 \times 2 \times 1)$$

بنابراین:

$$= 174 = 114 + 60$$

۱۵. پاسخ گزینه «۱»

A و B و C بهار، ۳ نفر دیگر، آرزو

$$= 20 = \frac{6 \times 5 \times 4}{6} = (6) = \text{تعداد حالت‌هایی که برای انتخاب ۳ نفر وجود دارد}$$

$$= 2 = 2! = \text{جابه‌جایی بهار و آرزو}$$

$$= 6 = 3! = \text{جایگشت ۳ نفر}$$

$$= 24 = 4! = \text{جایگشت افراد داخل بسته و سه نفر بیرون}$$

$$= 5760 = 20 \times 2 \times 6 \times 24 = \text{تعداد حالت‌ها}$$

۱۶. پاسخ گزینه «۳»

$$A = \{1, 2, a, b, c\}$$

مجموعه به این صورت است:

c و b و a باید از بین ۱۰ عضو دیگر انتخاب شوند (۳ و ۴ و ۵ حذف می‌شوند):

$$= 120 = \frac{10 \times 8 \times 6}{6} = (10) = \text{تعداد حالت‌ها}$$

۱۷. پاسخ گزینه «۳»

برای محاسبه تعداد حالت‌های مطلوب، خسرو و سهراب را در یک گروه قرار می‌دهیم بقیه در گروه دیگر به‌طوری که از گروه اول

حداکثر یک عضو انتخاب شود:

خسرو - سهراب

۵ نفر دیگر

$$\text{احتمال} = \frac{\binom{5}{1}\binom{5}{2} + \binom{5}{3}}{\binom{7}{3}} = \frac{(2 \times 10) + 10}{\frac{7 \times 6 \times 5}{6}} = \frac{30}{35} = \frac{6}{7}$$

۱۸. پاسخ گزینه «۴»

$$P(A \cup B) = \frac{2}{3} : \text{حداقل یکی از دو پیشامد}$$

$$P((A \cup B')) = \frac{4}{5} \Rightarrow 1 - P(A \cap B) = \frac{4}{5} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{5}$$

از طرفی:

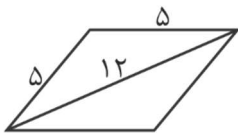
$$P(A) + P(B) = P(A \cup B) + P(A \cap B) = \frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{13}{15}$$

بنابراین:

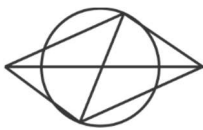
$$\begin{aligned} 3 - P(A') - P(B') &= \\ &= 3 - (1 - P(A)) - (1 - P(B)) = 3 - 1 + P(A) - 1 + P(B) \\ &= 1 + P(A) + P(B) = 1 + \frac{13}{15} = \frac{28}{15} \end{aligned}$$

۱۹. پاسخ گزینه «۴»

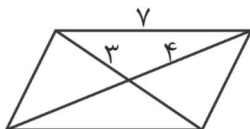
در گزینه ۱ حمار برقرار نیست و نمی توان رسم کرد.



گزینه ۲ را بی شمار متوازی الاضلاع می توان رسم کرد.



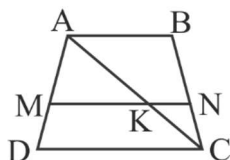
در گزینه ۳ حمار برقرار نیست و نمی توان رسم کرد.



در گزینه ۴ فیثاغورس برقرار است و ۱ لوزی قابل رسم است.



۲۰. پاسخ گزینه «۲»



$$\frac{AM}{MD} = \frac{3}{2} \rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{3}{5} \rightarrow \frac{MK}{DC} = \frac{3}{5}$$

$$\rightarrow \frac{MK}{1} = \frac{3}{5} \rightarrow MK = \frac{24}{5}$$

$$KN = MN - MK = 7 - \frac{24}{5} = \frac{11}{5}$$

$$\frac{CN}{NB} = \frac{2}{3} \rightarrow \frac{CN}{BC} = \frac{2}{5} \rightarrow \frac{KN}{AB} = \frac{2}{5} \rightarrow \frac{\frac{11}{5}}{AB} = \frac{2}{5}$$

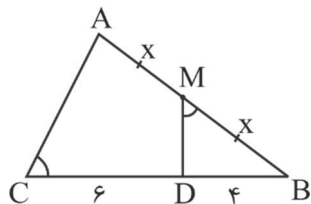
$$AB = \frac{11}{2} = 5 \frac{1}{2}$$

۲۱. پاسخ گزینه «۲»

$$\left. \begin{array}{l} \hat{C} = \hat{DMB} \\ \hat{B} = \hat{B} \end{array} \right\} \rightarrow \triangle MDB \sim \triangle ABC \rightarrow \frac{MB}{BC} = \frac{BD}{AB} \rightarrow \frac{x}{10} = \frac{4}{2x}$$

$$\rightarrow x^2 = 20 \rightarrow x = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

$$AB = 2x = 4\sqrt{5}$$



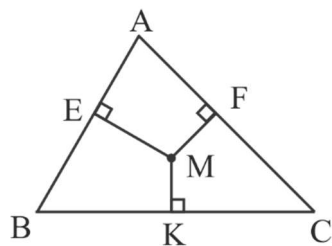
۲۲. پاسخ گزینه «۲»

$$\frac{n(n-3)}{2} = 44 \rightarrow n^2 - 3n - 88 = 0 \rightarrow (n-11)(n+8) = 0$$

$$\rightarrow n = 11$$

$$(n-2)180 = 9 \times 180 = 1620$$

۲۳. پاسخ گزینه «۳»



$$ME + MF + MK = h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \rightarrow 16\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \rightarrow a^2 = 64$$

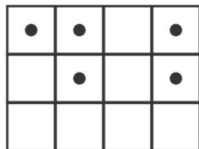
$$\rightarrow a = 8$$

$$\rightarrow \sqrt{3} + 2\sqrt{3} + MK = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3} \rightarrow MK = \sqrt{3}$$

۲۴. پاسخ گزینه «۱»

گزاره الف نادرست است زیرا دو خط عمود بر یک خط می‌توانند متناظر نیز باشند و گزاره پ نادرست است زیرا دو صفحه عمود بر یک خط همواره موازی هستند و گزاره ت نادرست است. زیرا دو صفحه عمود بر یک صفحه می‌توانند متقاطع باشند و تنها گزاره ب درست است دو خط عمود بر یک صفحه همواره موازی هستند.

۲۵. پاسخ گزینه «۲»



$$\text{حداقل} = 3 \times 5 = 15$$

$$\text{حداکثر} = (2 \times 12) + 5 = 29$$

$$\rightarrow 15 + 29 = 44$$

۲۶. پاسخ گزینه «۱»

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

عبارت (ب) نادرست است، زیرا فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آنها، خیلی بیشتر است.

عبارت (پ) نادرست، وقتی مایع، جامد را تر یا خیس کند، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر است.

۲۷. پاسخ گزینه «۲»

گزینه ۲ نادرست است، زیرا در شب، پدیده همرفت موجب نسیمی از سوی ساحل به سمت دریا می‌شود.

۲۸. پاسخ گزینه «۳»

$$\frac{A_B}{A_A} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 \rightarrow \frac{A_B}{A_A} = (2)^2 = 4$$

$$A_A v_A = A_B v_B \rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{4}$$

۲۹. پاسخ گزینه «۱»

$$1/2 \times 10^{-5} \text{ km} \left(\frac{10^6 \mu\text{m}}{10^{-3} \text{ km}} \right) = 1/2 \times 10^4 \mu\text{m}$$

$$0/2 \text{ cm} \left(\frac{10^6 \mu\text{m}}{10^2 \text{ cm}} \right) = 0/2 \times 10^4 \mu\text{m}$$

$$1/2 \times 10^4 \mu\text{m} + 0/2 \times 10^4 \mu\text{m} = 1/4 \times 10^4 \mu\text{m}$$

۳۰. پاسخ گزینه «۴»

$$V_{\text{پر}} = 10^3 - 200 = 800 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V_{\text{پر}} \rightarrow m = 6 \times 800 = 4800 \text{ g} = 4/8 \text{ kg}$$

۳۱. پاسخ گزینه «۱»

چون در حالت اول دو مایع مخلوط نشدنی در حال تعادل هستند. $\rho_1 > \rho_2$ است. اگر فشار در کف ظرف را با P نمایش دهیم داریم:

$$P - P_A = \rho_1 gh$$

که در آن h فاصله نقطه A تا کف ظرف است.

اگر فرض کنیم در همین شرایط دو مایع را با هم مخلوط کرده‌ایم، فشار در کف ظرف نسبت به حالت قبل تغییری نمی‌کند و اگر چگالی مخلوط را با ρ' نمایش دهیم داریم:

$$P - P'_A = \rho' gh$$

چون $\rho_2 < \rho' < \rho_1$ است داریم:

$$P - P'_A < P - P_A \rightarrow P'_A > P_A$$

۳۲. پاسخ گزینه «۳»

با نوشتن تساوی فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع در دو شاخه داریم:

$$P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_0 + P_{\text{آب}} \rightarrow$$

$$P_{\text{گاز}} - P_0 + 26 = P_{\text{آب}} \rightarrow P_{\text{گاز}} + 26 = P_{\text{آب}} \rightarrow$$

$$-20 + 26 = P_{\text{آب}} \rightarrow P_{\text{آب}} = 6 \text{ cmHg}$$

$$\rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \rightarrow 1 \times h_{\text{آب}} = 13/5 \times 6 \rightarrow$$

$$h_{\text{آب}} = 81 \text{ cm}$$

۳۳. پاسخ گزینه «۴»

$$K_1 = K_2 \rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \rightarrow$$

$$2/56 m_2 \times 5^2 = m_2 v_2^2 \rightarrow v_2 = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_2 - v_1 = 10 - 5 = 5 \frac{m}{s}$$

۳۴. پاسخ گزینه «۲»

$$W_t = \Delta K \rightarrow W_{\text{دست}} + W_{\text{وزن}} = K_2 - K_1$$

$$\xrightarrow{K_2 = K_1 = 0} W_{\text{دست}} = -W_{\text{وزن}}$$

۳۵. پاسخ گزینه «۱»

$$W_t = \Delta K \rightarrow W_F + W_{mg} = 0 \rightarrow W_F = -W_{mg} \rightarrow$$

$$W_F = -(+mgh) \rightarrow W_F = -65 \times 10 \times 0.5 = -325 J$$

$$\Delta U = -W_{mg} \rightarrow \Delta U = -(+mgh) = -325 J$$

۳۶. پاسخ گزینه «۴»

اگر فقط نیروی وزن روی جسمی کار انجام دهد و جسم بین دو نقطه با تفاوت ارتفاع h جابه‌جا شود داریم:

$$v_{\text{پایین}} = \sqrt{2gh + v_{\text{بالا}}^2}$$

$$\frac{v'_C}{v_C} = \frac{\sqrt{2g \times 3h}}{\sqrt{2gh}} \rightarrow \frac{v'_C}{10} = \sqrt{3} \rightarrow v'_C = 10\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

۳۷. پاسخ گزینه «۲»

$$W_t = \Delta K \rightarrow W_{\text{پمپ}} + W_{\text{وزن}} = K_2 - K_1 \rightarrow$$

$$W_{\text{پمپ}} - mgh = \frac{1}{2} m v_2^2 - 0 \rightarrow$$

$$W_{\text{پمپ}} = \frac{1}{2} \times 120 \times 4^2 + 120 \times 10 \times 15 = 18960 J$$

$$P_{av} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{\Delta t} \rightarrow P_{av} = \frac{18960}{60} = 316 W$$

۳۸. پاسخ گزینه «۱»

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \beta V_1 \Delta T \rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 10^{-3} \times 485 \times 100 = 48.5 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = 3\alpha V_1 \Delta T \rightarrow \Delta V_{\text{ظرف}} = 3 \times 10^{-4} \times 500 \times 100 = 15 \text{ cm}^3$$

چون در ابتدا حجم خالی ظرف برابر $500 - 485 = 15 \text{ cm}^3$ بوده است داریم:

$$\text{حجم مایع بیرون آمده} = 48.5 - 15 - 15 = 18.5 \text{ cm}^3$$

۳۹. پاسخ گزینه «۳»

$$T_1 = \theta_1 + 273 \rightarrow T_1 = 27 + 273 = 300 K$$

$$\Delta \rho = -\beta \rho_1 \Delta T \rightarrow \Delta \rho = -10^{-3} \times 1500 \times (350 - 300) \rightarrow$$

$$\Delta \rho = -75 \frac{kg}{m^3} \rightarrow \rho_2 = 1500 - 75 = 1425 \frac{kg}{m^3}$$

۴۰. پاسخ گزینه «۳»

$$P = \frac{W}{\Delta t} \rightarrow 1200 = \frac{W}{10 \times 60} \rightarrow W = 12 \times 6 \times 10^4 \text{ J}$$

$$Q = mL_F \rightarrow Q = 2 \times 330 \times 10^3 \text{ J} \rightarrow Q = 2 \times 33 \times 10^4 \text{ J}$$

$$\frac{Q}{W} = \frac{2 \times 33 \times 10^4}{12 \times 6 \times 10^4} = \frac{11}{12}$$

۴۱. پاسخ گزینه «۲»

چون توان گرمکن ثابت است داریم:

$$\frac{mL_V}{\Delta t_r} = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t_1} \rightarrow \frac{L_V}{(1000-200)} = \frac{400 \times (120-40)}{(200-0)} \rightarrow$$

$$L_V = 128000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \rightarrow L_V = 1/28 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

۴۲. پاسخ گزینه «۴»

$$Q_{\text{بخار}} + Q_{\text{آب}} = 0 \rightarrow$$

$$-m_{\text{بخار}} L_V + m_{\text{بخار}} c_{\text{آب}} (\lambda_0 - 100) + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\lambda_0 - 52) = 0$$

$$-20 \times 2268 + 20 \times 4/2 \times (-20) + m_{\text{آب}} \times 4/2 \times 28 = 0 \rightarrow$$

$$20 \times 54 \times 42 + 2 \times 42 \times 20 = m_{\text{آب}} \times 42 \times 2/8 \rightarrow$$

$$1080 + 40 = m_{\text{آب}} \times 2/8 \rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{1120}{2/8} = 400 \text{ g}$$

۴۳. پاسخ گزینه «۱»

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n_1 R T_1}{n_2 R T_2} \rightarrow \frac{3 \times 10}{5/5 \times 6} = \frac{n_1 \times 300}{n_2 \times 330} \rightarrow$$

$$\frac{n_1}{n_2} = 1$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1 M_1}{n_2 M_2} \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 1 \times 3 = 3$$

۴۴. پاسخ گزینه «۳»

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \rightarrow \cancel{\Delta U_{AB}} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0 \rightarrow$$

$$Q_{BC} + \cancel{W_{BC}} + Q_{CA} + W_{CA} = 0 \rightarrow$$

$$-600 + 1500 + W_{CA} = 0 \rightarrow W_{CA} = -900 \text{ J}$$

$$W_{CA} = -P\Delta V \rightarrow -900 = -3 \times 10^5 \Delta V \rightarrow$$

$$\Delta V = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 3 \text{ L}$$

$$6 - V_C = 3 \rightarrow V_C = 3 \text{ L}$$

۴۵. پاسخ گزینه «۲»

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \rightarrow Q_H = \frac{600}{0/3} = 2000 \text{ J}$$

۴۶. پاسخ گزینه «۲»

الف) نادرست - فقط دو عنصر O و S

ب) نادرست - خورشید ستاره است نه سیاره

پ) درست

ت) نادرست - ۳ طبیعی و ۴ ساختگی

۴۷. پاسخ گزینه «۳»

$$۱) {}^{۵۶}_{۲۶}\text{Fe} \rightarrow \begin{matrix} n=۵۶-۲۶=۳۰ \\ e=۲۶ \end{matrix} \rightarrow ۴$$

$$۲) {}^{۲۷}_{۱۳}\text{Al} \rightarrow \begin{matrix} n=۲۷-۱۳=۱۴ \\ e=۱۳ \end{matrix} \rightarrow ۱$$

$$۳) {}^{۱۸}_۸\text{O} \rightarrow \begin{matrix} n=۱۸-۸=۱۰ \\ e=۸ \end{matrix} \rightarrow ۲$$

$$۴) {}^{۲۴}_{۱۲}\text{Mg} \rightarrow \begin{matrix} n=۲۴-۱۲=۱۲ \\ e=۱۲ \end{matrix} \rightarrow ۰$$

۴۸. پاسخ گزینه «۴»

$${}^{۴۰}_{p}\text{X} - \begin{cases} n+p=۳۰ \\ n-p=۱۶ \end{cases} \rightarrow ۲p=۲۴ \rightarrow p=۱۲$$

عنصر موردنظر Mg است که طبق کتاب درسی ۳ ایزوتوپ طبیعی دارد.

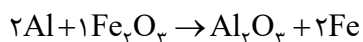
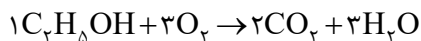
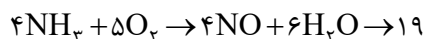
۴۹. پاسخ گزینه «۱»

الف) درست

ب) نادرست

پ) درست

ت) درست



۵۰. پاسخ گزینه «۳»

در گزینه «۳» گوگرد دی اکسید درست است.

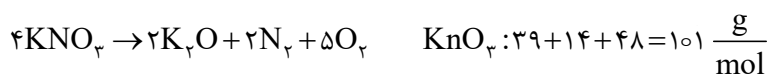
۵۱. پاسخ گزینه «۱»

هر دو گروه ۱۶

گروه ۲ $\rightarrow ۵۶$ گروه ۱ $\rightarrow ۳۷$ گروه ۱۶ $\rightarrow ۵۲$ گروه ۱ $\rightarrow ۱۹$ گروه ۱۵ $\rightarrow ۳۳$ گروه ۱۷ $\rightarrow ۳۵$

۵۲. پاسخ گزینه «۱»

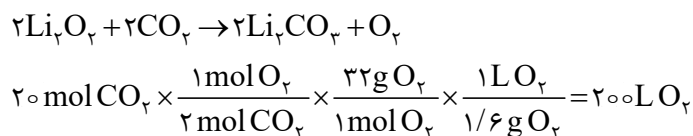
ابتدا واکنش را موازنه می کنیم...



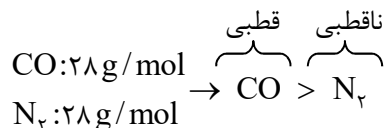
$$۵۰/۵ \text{KNO}_3 \times \frac{۱ \text{ mol KNO}_3}{۱۰۱ \text{ g KNO}_3} \times \frac{۷ \text{ mol (N}_2, \text{O}_2)}{۴ \text{ mol KNO}_3} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L (N}_2, \text{O}_2)}{۱ \text{ mol (N}_2, \text{O}_2)}$$

$$= ۱۹/۶ \text{ L N}_2, \text{O}_2$$

۵۳. پاسخ گزینه «۴»



۵۴. پاسخ گزینه «۲»

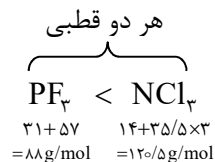


الف) درست

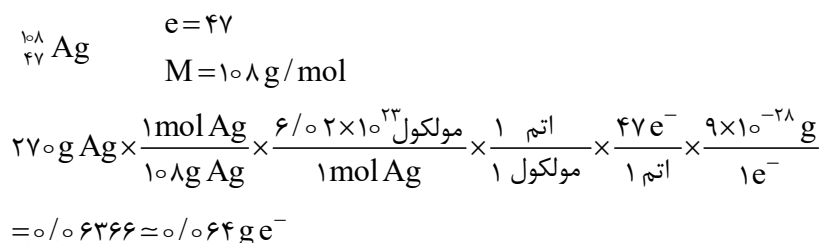
ب) نادرست - گشتاور دوقطبی ترکیب‌های یونی بسیار بالا می‌باشد.

پ) درست

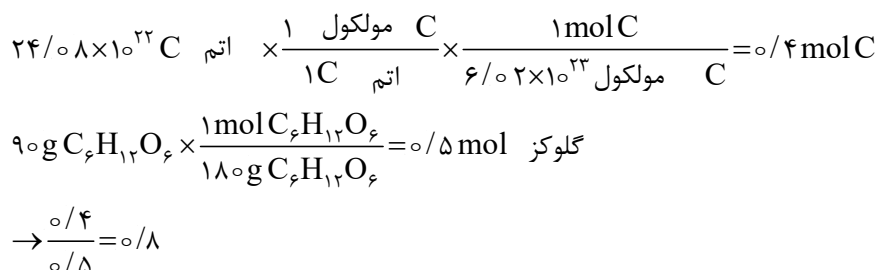
ت) نادرست



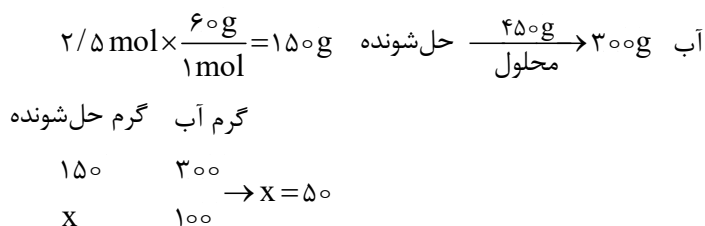
۵۵. پاسخ گزینه «۲»



۵۶. پاسخ گزینه «۲»



۵۷. پاسخ گزینه «۲»



۵۸. پاسخ گزینه «۲»

هر سه ترکیب در گزینه ۲ قطبی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) CO_2 و SO_2 ناقطبی(۳) O_2 ناقطبی(۴) CH_4 و SO_3 ناقطبی

۵۹. پاسخ گزینه «۳»

(۱) نادرست - N_2O_5 دی‌نیتروژن پنتا اکسید(۲) نادرست - SO_3 فسفر تری کلرید

(۳) درست

(۴) CrN کروم (III) نیتريد

۶۰. پاسخ گزینه «۲»

مس (II) سولفات $CuSO_4$

$$\text{حل شونده } 12/5 = \frac{x}{128} \times 100 \rightarrow x = 16g$$

$$\text{محلل نهایی } 3\% = \frac{16+m}{128+m} \times 10\%$$

$$\rightarrow 384 + 3m = 160 + 10m$$

$$\rightarrow 7m = 224 \rightarrow m = 32g$$

$$\text{حل شونده } 32 = 32g \times \frac{1 \text{ mol}}{160g} = 0.2 \text{ mol}$$