



آزمون ۱۱ از ۱۵



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم – جامع پایه (۱۴۰۴/۰۱/۱۵)

علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

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:

ویژه پایه دوازدهم

ریاضیات

۱. گزینه ۱ درست است.

صورت نیز باید مثل مخرج ، به صفر میل کند:

$$\lambda + 2a + b = 0 \Rightarrow 2a + b = -\lambda$$

حال نتیجه می گیریم که:

$$x^2 + ax + b = (x - 2)(x^2 + mx + n)$$

در نتیجه داریم:

$$x^2 + ax + b = x^2 + (m - 2)x^2 + (n - 2m)x - 2n$$

$$\Rightarrow m = 2, a = n - 4, b = -2n$$

از طرفی:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x^2 + 2x + n)}{(x - 2)(x + 4)} = n - 4 \Rightarrow \frac{n + \lambda}{6} = n - 4$$

$$\Rightarrow n + \lambda = 6n - 24 \Rightarrow n = \frac{32}{5}$$

در نتیجه:

$$b = -2n = \frac{-64}{5}$$

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: آسان)

۲. گزینه ۱ درست است.

برای اینکه f در $x = 2$ پیوسته باشد؛ لازم است که حد داشته باشد، پس کسر ضابطه دوم ساده می شود و این یعنی:

$$x^2 - 5x + a \xrightarrow{x=2} 4 - 10 + a = 0 \Rightarrow a = 6$$

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 6x + b & x \geq 2 \\ \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 6x + 8} & x < 2 \end{cases} \quad \text{بنابراین:}$$

حال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x - 3}{x - 4} = \frac{1}{2}$$

پس:

$$4 - 12 + b = \frac{1}{2} \Rightarrow b = 8.5$$

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

۳. گزینه ۱ درست است.

برد تابع f بازه $[-1, \infty)$ است که دامنه f^{-1} است. از طرفی:

$$f^{-1}(x) = x + 3, x \geq -1$$

بنابراین:

$$f + f^{-1} = x - 3 + x + 3 = 2x, x \geq 2$$

پس برد این تابع $[4, \infty)$ است.

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: دشوار)

۴. گزینه ۴ درست است.

توجه کنید که اگر $X < 1$ باشد؛ آنگاه $|X - 1| = 1 - X$ است و ضابطه دوم تابع f به فرم $y = \frac{x^2 + x - 2}{x|x| - 1}$ خواهد بود.

حال داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(3-x) - f(x-1) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + x - 2}{x^3 - 1} - \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 + x - 2}{x(x) - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x + 2}{x^2 + x + 1} \\ &- \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x + 2}{x + 1} = \frac{3}{3} - \frac{3}{2} = -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

۵. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = \sqrt{4^x + 2(2^x) + 1} = \sqrt{(2^x + 1)^2} = 2^x + 1$$

برد این تابع $(1, +\infty)$ است.

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: آسان)

۶. گزینه ۲ درست است.

به خاطر مخرج $f(x)$ معلوم است که $x \neq -1$ است؛ از طرفی:

$$f(x) = \frac{(x+3)(x+1)}{(x+1)^2} = \frac{x+3}{x+1}$$

بنابراین $f^{-1}(x) = \frac{x+3}{1-x}$ است.

$$\begin{aligned} D_g : f - f^{-1} \geq 0 &\Rightarrow \frac{x+3}{x+1} + \frac{x-3}{x-1} \geq 0 \\ &\Rightarrow \frac{x^2 + 2x - 3 + x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1} = \frac{2(x^2 - 3)}{x^2 - 1} \geq 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{-\sqrt{3} \quad -1 \quad 1 \quad \sqrt{3}}{\underbrace{+} \quad \underbrace{-} \quad \underbrace{+} \quad \underbrace{-} \quad \underbrace{+}}$$

$D_g = (-\infty, -\sqrt{3}) \cup (-1, 1) \cup [\sqrt{3}, \infty)$ دامنه g شامل ۱، -۱ نیست.

$$abcd = -\sqrt{3} \times (-1) \times (1) \times \sqrt{3} = 3$$

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: دشوار)

۷. گزینه ۴ درست است.

از صورت سؤال می‌فهمیم که α و β ریشه‌های معادله زیر هستند:

$$(x+1)^2 - 11(x+1) + 2 = 0 \Rightarrow x^2 - 9x - 8 = 0$$

بنابراین:

$$x(x-9) = 8 \Rightarrow \frac{x}{8} = \frac{1}{x-9}$$

بنابراین:

$$\frac{1}{\alpha-9} + \frac{1}{\beta-9} = \frac{\alpha+\beta}{8} = \frac{9}{8}$$

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

۸. گزینه ۱ درست است.

برای تابع g در گزینه ۱ داریم:

$$\text{fog} = \{(1,2), (2,2), (5,2)\}$$

که تابعی ثابت است.

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: آسان)

۹. گزینه ۱ درست است.

اولاً فرض کنید $\sqrt{3} + \sqrt{7} + \sqrt{3} - \sqrt{7} = a$ باشد. حال $a > 0$ است و داریم:

$$a^2 = 3 + \sqrt{7} + 3 - \sqrt{7} + 2\sqrt{9-7} = 6 + 2\sqrt{2} \rightarrow a = \sqrt{6 + 2\sqrt{2}}$$

حال فرض کنید: $\sqrt{6 + 2\sqrt{2}} + \sqrt{6 - \sqrt{8}} = b$ باشد؛ چون $b > 0$ است با توان رساندن داریم:

$$6 + 2\sqrt{2} + 6 - \sqrt{8} + 2\sqrt{36 - 8} = b^2 \Rightarrow 12 + 2\sqrt{28} = b^2$$

$$\Rightarrow 12 + 4\sqrt{7} = b^2 \Rightarrow b = \sqrt{12 + 4\sqrt{7}} = 2\sqrt{3 + \sqrt{7}}$$

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰. گزینه ۱ درست است.

اگر (a, b, c) سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند؛ داریم:

$$a + c = 2b \Rightarrow 2^x + 2^{x+3} = 2 \times 3^x \Rightarrow 2^x(1 + 8) = 2 \times 3^x$$

$$\Rightarrow 2^{x-1} = 3^{x-2} \Rightarrow \frac{2^x}{2} = \frac{3^x}{9} \Rightarrow \frac{9}{2} = \left(\frac{3}{2}\right)^x$$

$$\Rightarrow x = \log_{\frac{3}{2}} \frac{9}{2}$$

(ریاضی (۱)؛ سطح دشواری: آسان)

۱۱. گزینه ۴ درست است.

توجه کنید که داریم:

$$\sin 210^\circ = \sin(180^\circ + 30^\circ) = -\sin 30^\circ = -\frac{1}{2}$$

$$\cos 150^\circ = \cos(90^\circ + 60^\circ) = -\sin 60^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin 300^\circ = \sin(270^\circ + 30^\circ) = -\cos 30^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$-\cos 65^\circ \cos 20^\circ - \sin 65^\circ \sin 20^\circ = -(\cos 65^\circ \cos 20^\circ + \sin 65^\circ \sin 20^\circ) = -\cos(45^\circ) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

بنابراین:

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

(ریاضی (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۲. گزینه ۳ درست است.

صورت به کمک بسط تابع سینوسی برابر با $\sin 4x$ است.
مخرج هم برابر است با:

$$\begin{aligned}\sin x \cos x (\sin^2 x - \cos^2 x) &= \frac{1}{2} \sin 2x (-\cos 2x) \\ &= -\frac{1}{4} \sin 4x\end{aligned}$$

پس حاصل کسر ۴- است.

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۳. گزینه ۱ درست است.

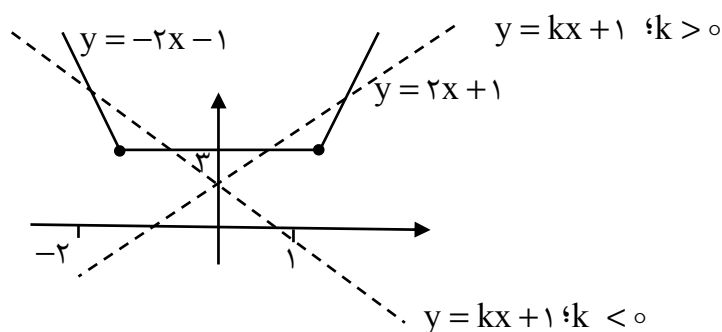
از رابطه داده شده داریم:

$$\begin{aligned}\begin{cases} 2^{x+2} = 6 \\ 3^{y+1} = 6 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} 2^{x+1} \times 2 = 6 \\ 3^y \times 3 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2^{x+1} = 3 \\ 3^y = 2 \end{cases} \Rightarrow (x+1) = 1 \\ &\Rightarrow xy + y = 1\end{aligned}$$

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: آسان)

۱۴. گزینه ۱ درست است.

با رسم نمودار $y = |x+2| + |x-1|$ داریم:



معلوم است که برای $k > 0$ باید نمودار $y = kx + 1$ از بالای نقطه $(1, 3)$ عبور کند:

$$k + 1 > 3 \Rightarrow k > 2 \quad \text{غ ق ق}$$

اما وقتی $k < 0$ باشد، باید نمودار $y = kx + 1$ از نقطه $(-2, -3)$ عبور کند:

$$-2k + 1 > 3 \Rightarrow k < -1$$

پس $-2 < k < -1$ است.

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵. گزینه ۴ درست است.

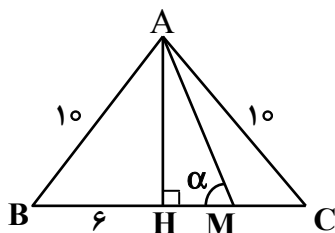
ابتدا ضابطه $f(4-x)$ را می نویسیم:

$$\begin{aligned}f(x) &= \sqrt{x(6-x)} \Rightarrow f(4-x) = \sqrt{(4-x)(6-(4-x))} \\ &\Rightarrow f(4-x) = \sqrt{(4-x)(2+x)} \Rightarrow D: [-2, 4]\end{aligned}$$

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: آسان)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

ارتفاع مثلث را رسم می‌کنیم:



$$\begin{aligned} AH &= \sqrt{AB^2 - BH^2} = 8 \\ \tan \alpha &= \frac{AH}{HM} \Rightarrow 6 = \frac{8}{HM} \\ \Rightarrow HM &= \frac{4}{3} \Rightarrow MC = \frac{14}{3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{BM}{MC} = \frac{\frac{22}{3}}{\frac{14}{3}} = \frac{11}{7}$$

(حسابان (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۷. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{aligned} a + \sqrt[3]{b} &= \frac{3}{(\sqrt[3]{2} + 1)^2} = \frac{3(\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2} + 1)^2}{(\sqrt[3]{2} + 1)^2(\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2} + 1)^2} \\ &= \frac{3^3\sqrt[3]{16} + 3^3\sqrt[3]{4} + 1 - 2^3\sqrt[3]{8} + 2^3\sqrt[3]{4} - 2^3\sqrt[3]{2}}{(2+1)^2} \\ &= \frac{2^3\sqrt[3]{2} + 3^3\sqrt[3]{4} + 1 - 4 + 2^3\sqrt[3]{4} - 2^3\sqrt[3]{2}}{3} \\ &= \frac{3^3\sqrt[3]{4} - 3}{3} = 3\sqrt[3]{4} - 1 \end{aligned}$$

پس $a = -1$ و $b = 4$ و $a - b = -5$ است.

(ریاضی (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۸. گزینه ۲ درست است.

$$-3 < \frac{2-x}{3-x} < 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{2-x}{3-x} > -3 \\ \frac{2-x}{3-x} < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{2-x}{3-x} + 3 > 0 \\ \frac{2-x}{3-x} - 1 < 0 \end{cases}$$

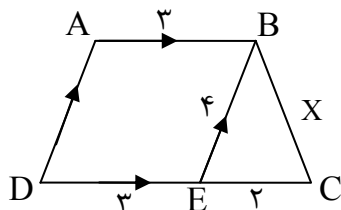
$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{11-4x}{3-x} > 0 \\ \frac{-1}{3-x} < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x < \frac{11}{4} \text{ یا } x > 3 \\ x < 3 \end{cases}$$

جواب نامعادله به صورت $(-\infty, \frac{11}{4})$ است که شامل ۲ عدد طبیعی است. (ریاضی (۱)؛ سطح دشواری: آسان)

۱۹. گزینه ۳ درست است.

از B خطی موازی AD رسم می‌کنیم تا قاعده DC را در نقطه E قطع کند؛



$$4 - 2 < x < 4 + 2 \Rightarrow 2 < x < 6$$

بنابراین چهارضلعی ABED متوازی‌الاضلاع است.

$$AD = BE = 4 \text{ و } AB = DE = 3$$

حال در مثلث BEC طبق نامساوی مثلثی داریم:

از طرفی $AB \parallel DC$ طبق قضیه تالس در مثلث MCD داریم:

$$\frac{MA}{MD} = \frac{MB}{MC} = \frac{AB}{DC}$$

$$\Rightarrow \frac{MA}{AD} = \frac{MB}{BC} = \frac{AB}{DC - AB} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} MA = \frac{3}{2} AD = \frac{3}{2} \times 4 = 6 \\ MB = \frac{3}{4} x \end{cases}$$

بنابراین:

$$= 10 + 5 + x + \frac{3}{2}x = 15 + \frac{5}{2}x \Rightarrow 20 < \text{محیط} < 30$$

$$\Rightarrow \text{بزرگ‌ترین مقدار طبیعی محیط} = 29$$

(هندسه (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

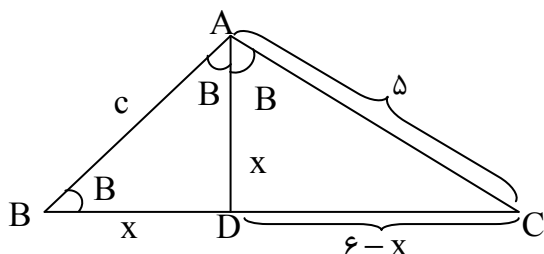
۲۰. گزینه ۲ درست است.

نیمساز زاویه A را رسم می‌کنیم:

بنابراین: $\hat{A} = \hat{B}$ و مثلث DBA متساوی‌الساقین است؛ به‌طوری‌که

$$DA = DB = x \text{ اما مثلث ADC با مثلث ABC متشابه}$$

است؛ زیرا:



$$\begin{cases} \hat{C} = \hat{C} \\ \hat{DAC} = \hat{B} \end{cases} \Rightarrow \frac{6-x}{5} = \frac{x}{c} = \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{6-x+x}{5+c} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{6}{5+c} = \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow 36 = 25 + 5c \Rightarrow c = \frac{11}{5}$$

(هندسه (۱)؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۱. گزینه ۲ درست است.

هر رابطه‌ای بین اضلاع مثلث برقرار باشد، بین معکوس ارتفاع‌ها برقرار است، پس نامساوی مثلثی بین معکوس ارتفاع‌ها برقرار است.

$$\begin{cases} h_a = 2 \\ h_b = 5 \end{cases} \Rightarrow \left| \frac{1}{h_a} - \frac{1}{h_b} \right| < \frac{1}{h_c} < \frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} - \frac{1}{5} < \frac{1}{h_c} < \frac{1}{2} + \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{10} < \frac{1}{h_c} < \frac{7}{10}$$

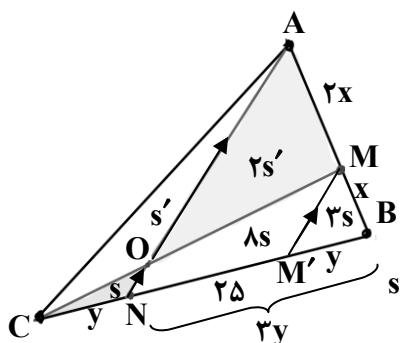
$$\Rightarrow \frac{10}{7} < h_c < \frac{10}{3} \Rightarrow 2 \leq h_c \leq 3 \xrightarrow{h_c \in \mathbb{N}} h_c = 2 \text{ یا } 3$$

(هندسه (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۲. گزینه ۴ درست است.

از M خطی موازی AN رسم می‌کنیم تا BC را در نقطه M' قطع کند:

$$\frac{BM'}{M'N} = \frac{BM}{MA} = \frac{x}{2x} = \frac{1}{2} \\ \Rightarrow BM' = y, M'N = 2y$$



$$ON \parallel MM' \Rightarrow \frac{CO}{OM} = \frac{CN}{NM'} = \frac{y}{2y} \Rightarrow CO = \frac{1}{2} OM$$

$$1) \frac{S_{ACO}}{S_{AOM}} = \frac{CO}{OM} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} S_{ACO} = S' \\ S_{AOM} = 2S' \end{cases}$$

$$2) \frac{S_{CON}}{S_{CMB}} = \frac{CO}{CM} \times \frac{CN}{CB} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{CON}}{S_{OMBN}} = \frac{1}{12-1} \Rightarrow \begin{cases} S_{CON} = S \\ S_{OMBN} = 11S \end{cases}$$

$$\frac{S_{AMC}}{S_{MBC}} = \frac{AM}{MB} = 2 \Rightarrow \frac{2S'}{12S} = 2 \Rightarrow S' = 12S$$

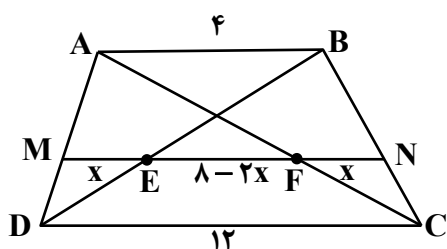
$$\Rightarrow \frac{2S'}{S} = 24$$

(هندسه (۱)؛ سطح دشواری: بسیار دشوار)

۲۳. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم که FN = ME؛ زیرا:

$$\begin{cases} FN \parallel AB \Rightarrow \frac{FN}{AB} = \frac{CN}{CB} \\ ME \parallel AB \Rightarrow \frac{ME}{AB} = \frac{DM}{DA} \end{cases}, \frac{CN}{CB} = \frac{DM}{DA} \Rightarrow \frac{FN}{AB} = \frac{ME}{AB} \Rightarrow FN = ME$$



بنابراین اگر FN = ME = x آنگاه EF = 12 - 2x

حال داریم:

$$\begin{cases} \frac{FN}{AB} = \frac{CN}{CB} \\ \frac{EN}{DC} = \frac{BN}{BC} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{FN}{AB} + \frac{EN}{DC} = \frac{CN}{CB} + \frac{BN}{BC} = \frac{BC}{BC} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{x}{4} + \frac{8-x}{12} = 1 \Rightarrow \frac{3x+8-x}{12} = 1$$

$$\Rightarrow 2x+8=12 \Rightarrow x=2 \Rightarrow EF=8-2x$$

$$\Rightarrow EF=8-2 \times 2=4$$

(هندسه (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۴. گزینه ۴ درست است.

چهارضلعی MNPQ محاطی است؛ زیرا:

N زاویه خارجی مثلث NBC است؛ بنابراین

$$\hat{N} = \frac{\hat{B}}{2} + \frac{\hat{C}}{2}$$

از طرفی Q زاویه خارجی مثلث QDA است؛ بنابراین:

$$\hat{Q} = \frac{\hat{D}}{2} + \frac{\hat{A}}{2}$$

بنابراین:

$$\hat{Q} + \hat{N} = \frac{\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D}}{2} = \frac{360^\circ}{2} = 180^\circ$$

بنابراین چهارضلعی MNPO محاطی است.

(هندسه (۱)؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۵. گزینه ۱ درست است.

در مثلث ACM داریم:

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{C} + \hat{M} = 180^\circ$$

از طرفی:

$$\hat{O}_1 = \hat{A} + \hat{C} + \hat{E} \quad (\text{چرا؟})$$

$$\Rightarrow \hat{O}_1 = 130^\circ - 3\alpha + 3\alpha + \alpha$$

$$\Rightarrow \hat{O}_1 = 130^\circ + \alpha$$

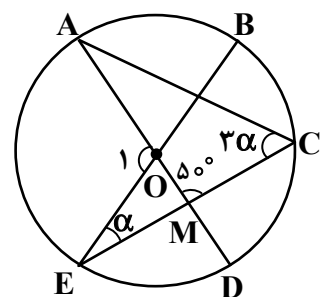
از طرفی $\hat{O}_1$ زاویه مرکزی روبه‌رو به کمان $\widehat{AE}$ است.

$$\hat{O}_1 = \widehat{AE} = 2 \times \hat{C} = 2 \times 3\alpha = 6\alpha$$

$$6\alpha = 130^\circ + \alpha \Rightarrow 5\alpha = 130^\circ$$

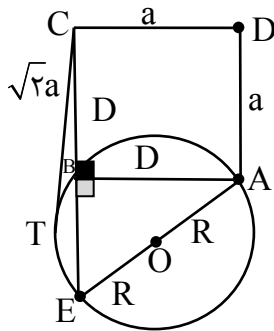
$$\Rightarrow \alpha = 26^\circ$$

(هندسه (۲)؛ سطح دشواری: متوسط)



۲۶. گزینه ۲ درست است.

ضلع CB را از طرف B امتداد می‌دهیم تا دایره را در نقطه E قطع کند؛ چون زاویه B قائمه است، پس رأس B روبه‌روی قطر در دایره است.



به عبارتی AE قطر دایره است. طبق قضیه روابط طولی در دایره داریم:

$$CT^2 = CB \times CE$$

$$\Rightarrow (\sqrt{2}a)^2 = a(a + BE) \Rightarrow BE = a$$

بنابراین طبق قضیه فیثاغورث خواهیم داشت:

$$AE^2 = AB^2 + BE^2 = a^2 + a^2 = 2a^2$$

$$\Rightarrow 4R^2 = 2a^2 \Rightarrow R^2 = \frac{a^2}{2} \Rightarrow R = \frac{\sqrt{2}}{2}a$$

(هندسه (۲)؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۷. گزینه ۴ درست است.

طبق قاعده هرون، نقطه N را نسبت به خط BC بازتاب می‌دهیم تا نقطه N' پیدا شود.

پاره خط MN'، ضلع BC را در نقطه مطلوب P قطع می‌کند.

که بازتاب N نسبت به BC است؛ بنابراین:

$$\hat{P}_1 = \hat{P}_2$$

از طرفی $\hat{P}_2$ و $\hat{P}_3$ متقابل به رأس هستند؛ بنابراین:

$$\hat{P}_3 = \hat{P}_2$$

در نتیجه $\hat{P}_1 = \hat{P}_3$ از طرفی $\hat{B} = \hat{C} = 60^\circ$ ، پس دو مثلث MPB و PNC متشابه هستند؛ در نتیجه:

$$\frac{BP}{PC} = \frac{BM}{CN} = \frac{2x}{y} = \frac{\frac{2}{3}a}{\frac{a}{4}} = \frac{8}{3}$$

(هندسه (۲)؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۸. گزینه ۲ درست است.

اگر $AB = x$ آنگاه $AC = x$ و $AD = x + 2$ و $BD = x + 1$ از طرفی AC نیمساز رأس A در مثلث ABD است.

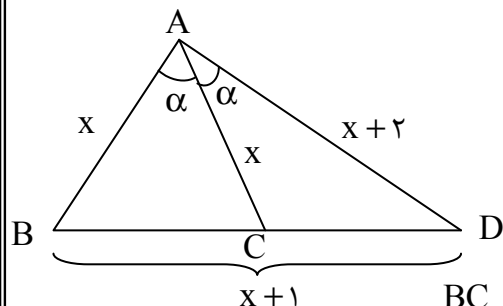
$$\frac{BC}{CD} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{BC}{BC + CD} = \frac{AB}{AB + AD}$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{x+1} = \frac{x}{2x+2} \Rightarrow BC = \frac{x(x+1)}{2(x+1)} = \frac{x}{2} \Rightarrow CD = x+1 - \frac{x}{2} = \frac{x}{2} + 1$$

از طرفی:

$$AC^2 = AB \times AD - BC \times CD$$

$$\Rightarrow x^2 = x(x+2) - \frac{x}{2} \left(\frac{x}{2} + 1 \right)$$



$$\Rightarrow \cancel{x} = \cancel{x} + 2x - \frac{x^2}{4} - \frac{x}{2} \xrightarrow{\div x} 2 - \frac{x}{4} - \frac{1}{2} = 0$$

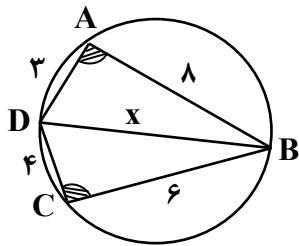
$$\Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = 6$$

$$\Rightarrow \text{محیط مثلث } ABC = x + \frac{x}{2} + x = \frac{5}{2}x = \frac{5}{2} \times 6 = 15$$

(هندسه (۲)؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۹. گزینه ۲ درست است.

ضلع BD را یک بار از مثلث ABD و یک بار در مثلث DBC با استفاده از قانون کسینوس‌ها محاسبه می‌کنیم.



$$\begin{cases} x^2 = 3^2 + 8^2 - 2 \times 3 \times 8 \cos A = 73 - 48 \cos A \\ x^2 = 4^2 + 6^2 - 2 \times 4 \times 6 \cos C = 52 - 48 \cos C \end{cases}$$

چهارضلعی ABCD محاطی است؛ بنابراین:

$$A + C = 180^\circ \Rightarrow \cos A = -\cos C$$

بنابراین:

$$x^2 + x^2 = 73 - 48 \cos A + 52 - 48 \cos C$$

$$\Rightarrow 2x^2 = 125 - 48(\cos A + \cos C) = 125$$

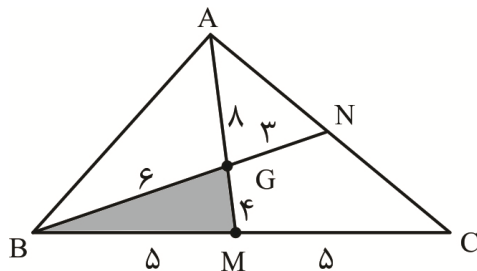
$$\Rightarrow x^2 = \frac{125}{2} \Rightarrow x = \frac{5\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{10}}{2}$$

(هندسه (۲)؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۰. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم محل هم‌رسمی میانه‌ها، آن‌ها را به نسبت ۲ به ۱ افزایش می‌کند.

بنابراین:



$$\begin{cases} GM = \frac{1}{3} AN = \frac{1}{3} \times 12 = 4 \\ BG = \frac{2}{3} BN = \frac{2}{3} \times 9 = 6 \\ BM = \frac{BC}{2} = \frac{10}{2} = 5 \end{cases}$$

حال مساحت مثلث BGM را از طریق فرمول هرون محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{4+6+5}{2} = \frac{15}{2}$$

$$\Rightarrow S_{BGM} = \sqrt{P(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$S_{BGM} = \sqrt{\frac{15}{2} \times (\frac{15}{2} - 4) (\frac{15}{2} - 5) (\frac{15}{2} - 6)}$$

$$S_{BGM} = \sqrt{\frac{15}{2} \times \frac{(15-8)}{2} \times \frac{(15-10)}{2} \times \frac{(15-12)}{2}} = \frac{15}{4} \sqrt{7}$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = 6 S_{BGM} = 6 \times \frac{15}{4} \sqrt{7} = \frac{45}{2} \sqrt{7}$$

(هندسه (۲)؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا طبق قوانین جبر گزاره‌ها داریم:

$$\begin{aligned} (p \Rightarrow q) \vee (q \Rightarrow p) &\equiv (\sim p \vee q) \vee (\sim q \vee p) \\ &\equiv \sim p \vee (q \vee \sim q) \vee p \\ &\equiv \sim p \vee T \vee p \equiv T \end{aligned}$$

(آمار و احتمال؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۲. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزاره‌ها:

۳ گزاره «الف»، «پ» و «ت» گزاره‌های درست هستند.

گزاره «الف» چون $x^2 + x + 1 \geq 0$ برای $\forall x \in \mathbb{R}$ درست است؛ زیرا $\Delta < 0$ و عبارت $x^2 + x + 1$ همواره هم‌علامت ضرب x^2 و مثبت است.

«پ» عدد گنگی وجود دارد که مربع آن گویا است. مانند $x = \sqrt{2}$

«ت» هم برای $x = 0$ و $y = 1$ برقرار است، پس اعداد صحیح وجود دارند.

(آمار و احتمال؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۳. گزینه ۲ درست است.

ابتدا دو عددی که مجموع آن‌ها برابر ۹ باشد را مشخص می‌کنیم:

(۶ و ۳)، (۷ و ۲)، (۸ و ۱)

در این حالت چون مجموعه ۴ عضوی می‌خواهیم ۲ عدد (۵ و ۴) مناسب نیستند؛ زیرا بین کوچک‌ترین عضو و بزرگ‌ترین عضو باید ۲ عضو دلخواه انتخاب کنیم؛ بنابراین:

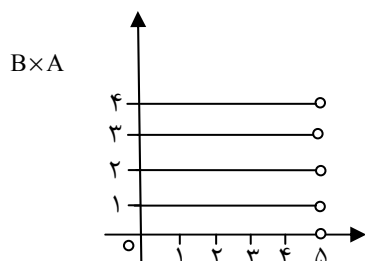
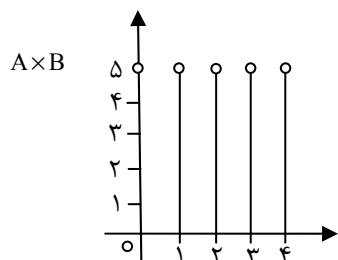
$$\binom{6}{2} + \binom{4}{2} + \binom{3}{2} = 15 + 6 + 1 = 22$$

(آمار و احتمال؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۴. گزینه ۱ درست است.

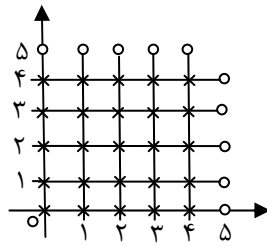
گزینه (۱) درست است و ۲۵ نقطه با مختصات صحیح داریم. کافیت نمودار $A \times B$ و $B \times A$ را رسم کنیم؛ سپس اجتماع بگیریم.

$$A \times B = \{(x, y) \mid x = 0, 1, 2, 3, 4 \text{ و } 0 \leq y < 5\}$$



$$B \times A = \{(x, y) \mid 0 \leq x < 5, y = 0, 1, 2, 3, 4\}$$

$(A \times B) \cup (B \times A)$:



روش دوم: چون نقاط با مختصات صحیح مجموعه مطلوب است؛ بنابراین فقط نقاط صحیح مجموعه B را در نظر می‌گیریم. در این صورت خواهیم داشت:

$$B = \{0, 1, 2, 3, 4\} = A \Rightarrow (A \times B) \cup (B \times A) = A^2 \cup A^2 = A^2 \Rightarrow |A^2| = |A|^2 = |B|^2 = 25$$

(آمار و احتمال؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

تعداد اعضای فضای نمونه با فرض $O_n = 3n + 1$, $n = 0, 1, 2, \dots, 33$, $n = 34$ عضو است؛ بنابراین $n(s) = 34$ از طرفی اگر مجموعه B را اعضای A بنامیم که بر ۲ بخش‌پذیرند و C را مجموعه اعضای A بنامیم که بر ۵ بخش‌پذیرند، آنگاه هدف ما $P(B - C)$ است؛ اما برای شمردن B و $B \cap C$ به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

$$B: \begin{cases} x \equiv 1 \pmod{2} \\ x \equiv 0 \pmod{2} \end{cases} \Rightarrow x \equiv 1 \pmod{2} \Rightarrow x = 2k + 1$$

بنابراین:

$$1 \leq 2k + 1 \leq 100 \Rightarrow 0 \leq k \leq 49$$

$$\Rightarrow n(B) = 50 - 0 + 1 = 51$$

$$B \cap C: \begin{cases} x \equiv 1 \pmod{2} \\ x \equiv 0 \pmod{5} \end{cases} \Rightarrow x \equiv 6 \pmod{10}$$

$$\Rightarrow x = 10k + 6$$

$$1 \leq 10k + 6 \leq 100 \Rightarrow 0 \leq k \leq 9$$

$$\Rightarrow n(B \cap C) = 10 - 0 + 1 = 11$$

$$\Rightarrow P(B - C) = P(B) - P(B \cap C) = \frac{51}{100} - \frac{11}{100} = \frac{40}{100} = \frac{2}{5}$$

(آمار و احتمال؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۶. گزینه ۱ درست است.

طبق فرض سؤال $P(A) = 2P(B) = 3P(C)$ می‌دانیم $P(A) + P(B) + P(C) = 1$

$$بنابراین: $3P(C) + \frac{3}{2}P(C) + P(C) = 1$ پس: $P(A) = \frac{6}{11}$, $P(B) = \frac{3}{11}$, $P(C) = \frac{2}{11}$$$

بنابراین:

$$P(D) = \begin{cases} \frac{6}{11} & A \text{ } 0/4 \\ \frac{3}{11} & B \text{ } 0/7 \\ \frac{2}{11} & C \text{ } 0/5 \end{cases} \quad = \frac{6}{11} \times \frac{4}{10} + \frac{3}{11} \times \frac{7}{10} + \frac{2}{11} \times \frac{5}{10} = \frac{55}{110} = \frac{1}{2} \times \frac{11}{11} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۷. گزینه ۴ درست است.

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A)P(B)}{P(B)} = P(A)$$

می‌دانیم اگر A و B مستقل باشند، داریم:

به همین ترتیب $P(B|A) = P(B)$ بنابراین:

$$P(B-A) + P(A) + P(B) - P(A-B) =$$

$$= P(B) - P(B \cap A) + P(A) + P(B) - P(A) + P(A \cap B) = 2P(B)$$

(آمار و احتمال؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۸. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم هر تغییر خطی در داده‌ها، در میانگین هم اعمال می‌شود، بنابراین:

$$(C.V)_{\text{جدید}} = \frac{S}{x + 2x} = \frac{S}{3x} = \frac{1}{3} (C.V)_{\text{قدیم}}$$

به عبارتی انحراف معیار در این حالت تغییر نمی‌کند. اما میانگین به میزان $2x$ تغییر می‌کند.
(آمار و احتمال؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۹. گزینه ۲ درست است.

چون تعداد داده‌ها ۱۳ می‌باشد؛ بنابراین میانه $Q_2 = 110$ ، $Q_3 = 116/5$ ، $Q_1 = 104$ ،
بنابراین داده‌های درون جعبه عبارتند از: ۱۰۵، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۶
برای محاسبه واریانس و کاهش محاسبات از همه داده‌های فوق ۱۱۰ واحد کم می‌کنیم.
و واریانس ۶، ۲، ۱، ۰، -۱، -۳، -۵ را می‌یابیم.

$$\bar{x} = 0 \Rightarrow \delta^2 = \frac{(-5-0)^2 + (-3-0)^2 + (-1-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (2-0)^2 + (6-0)^2}{7}$$

$$\delta^2 = \frac{25 + 9 + 1 + 0 + 1 + 4 + 36}{7} = \frac{76}{7} = 10 \frac{6}{7}$$

(آمار و احتمال؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۰. گزینه ۱ درست است.

چون روش سامان‌مند دارای طبقات یکسان می‌باشد، پس برای انتخاب ۳۰ عدد به ۳۰ طبقه با تعداد یکسان نیاز داریم.

$$\frac{600}{30} = 20 = \text{طول طبقات}$$

بنابراین با جمله اول $a_1 = 11$ و اختلاف مشترک $d = 20$ داریم:

$$Q_n = Q_1 + (n-1)d = 11 + 20(n-1)$$

به عبارتی اعداد انتخابی دارای جمله عمومی $Q_n = 20n - 9$ می‌باشند.

جمله بیستم برابر است با: $Q_{20} = 20 \times 20 - 9 = 391$

(آمار و احتمال؛ سطح دشواری: متوسط)

فیزیک

۴۱. گزینه ۴ درست است.

ابتدا تمامی ابعاد را به سانتی متر تبدیل می‌کنیم:

$$3 \times 10^{-6} \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 3 \times 10^{-1} \text{ cm}$$

$$5 \times 10^4 \text{ Gm} \times \frac{10^9 \text{ m}}{1 \text{ Gm}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 5 \times 10^{15} \text{ cm}$$

حال مساحت زمین کشاورزی را به صورت نمادگذاری علمی به دست می آوریم:

$$15 \times 10^{14} = 3 \times 10^{-1} \times 5 \times 10^{15} : \text{مساحت}$$

$$1.5 \times 10^{15} \text{ cm}^2 \rightarrow \text{نمادگذاری علمی}$$

$$\begin{cases} m \times 10^{3n} \\ 1.5 \times 10^{15} \end{cases} \begin{cases} m = 1.5 \\ 3n = 15 \rightarrow n = 5 \end{cases}$$

$$\frac{n}{m} = \frac{5}{1.5} = \frac{10}{3}$$

حال داریم:

(فیزیک ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

$$mg \xrightarrow{\times 10^{-6}} \text{kg}, \text{ cm}^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} \text{m}^2 \rightarrow \frac{10^{-6} \times 10^{-4}}{10^{-15}} = 10^5$$

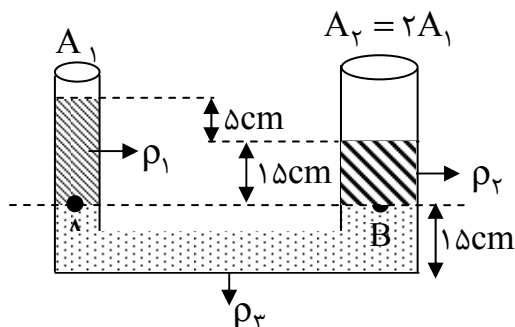
$$\mu A \xrightarrow{\times 10^{-6}} A, \text{ ms}^3 \xrightarrow{10^{-9}} \text{s}^3$$

$$\frac{mg \cdot \text{cm}^2}{A \cdot \text{ms}^3} = 10 \times 10^5 \frac{\text{kgm}^2}{\text{As}^3} = 1 \times 10^6 v = 1 Mv$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۳. گزینه ۳ درست است.

گام اول: ابتدا با توجه به شکل زیر رابطه چگالی ها و حجم ها را مشخص می کنیم:



$$P_A = P_B \rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow 20 \rho_1 = 15 \rho_2$$

$$\rightarrow \boxed{\rho_2 = \frac{4}{3} \rho_1}, \begin{cases} V_1 = A_1 \times 20 = 20 A_1 \\ V_2 = A_2 \times 15 = 2 A_1 \times 15 = 30 A_1 \end{cases} \rightarrow \boxed{V_2 = \frac{3}{2} V_1}$$

گام دوم: دو مایع را مخلوط می کنیم:

$$\begin{cases} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \\ V_2 = \frac{3}{2} V_1 \\ \rho_2 = \frac{4}{3} \rho_1 \end{cases} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \frac{4}{3} A \times \frac{3}{2} V_1}{V_1 + \frac{3}{2} V_1} = \frac{3 \rho_1}{\frac{5}{2}} = \frac{6}{5} \rho_1$$

$$\rightarrow \frac{\rho_{\text{مخلوط}}}{\rho_1} = \frac{6}{5} \rightarrow \frac{\rho_{\text{مخلوط}}}{\frac{3}{4} \rho_2} = \frac{6}{5} \rightarrow \frac{\rho_{\text{مخلوط}}}{\rho_2} = \frac{18}{20} = 0.9$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۴. گزینه ۲ درست است.

در ابتدا جرم اولیه آب و الکل را در محلول به صورت جداگانه محاسبه می کنیم.

$$\rho_{\text{محلول}} = \frac{9}{10} = \frac{m_{\text{الکل}} + m_{\text{آب}}}{V_{\text{الکل}} + V_{\text{آب}}} \Rightarrow \frac{9}{10} = \frac{360}{\frac{m_{\text{الکل}}}{0.8} + \frac{m_{\text{آب}}}{1}}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4} m_{\text{الکل}} + m_{\text{آب}} = 400$$

$$m_{\text{الکل}} + m_{\text{آب}} = 360 \quad \text{از طرفی می دانیم}$$

$$\frac{1}{4} m_{\text{الکل}} = 40 \Rightarrow m_{\text{الکل}} = 160 \text{ g و } m_{\text{آب}} = 200 \text{ g}$$

چگالی نهایی محلول باید ۰/۹۸ شود و برای این کار باید به محلول آب افزوده شود؛ پس داریم:

$$\frac{98}{100} = \frac{m_{\text{آب}} + 160}{m_{\text{آب}} + 200} \Rightarrow 100m + 16000 = 98m + 98 \times 200$$

$$\Rightarrow 2m_{\text{آب}} = 200 \times 98 - 16000 \Rightarrow 2m_{\text{آب}} = 19600 - 16000 \Rightarrow m_{\text{آب}} = 1800 \text{ g}$$

جرم نهایی آب باید به ۱۸۰۰g برسد یعنی باید ۱۶۰۰g آب به درون ظرف محلول اضافه شود.

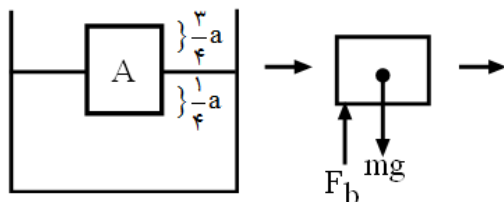
(فیزیک ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

گام اول: دو جسم مکعب مربع شکل هستند و چون حجم یکسانی دارند نتیجه می گیریم طول اضلاع آن ها برابر است. طول هر ضلع این مکعب را a فرض می کنیم.

گام دوم: حجم B غوطه ور در آب است؛ بنابراین چگالی آن باید با چگالی مایع (آب) برابر باشد.

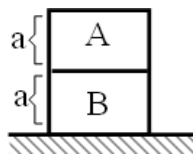
$$\text{پس } \rho_B = \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و در مورد جسم } A \text{ در حالت شناوری}$$



$$F_b = mg \rightarrow \rho_{\text{مایع}} \left(\frac{1}{4} V \right) g = \rho_{\text{جسم}} V g$$

حجم کل جسم

$$\rightarrow \rho_{\text{جسم}} = \frac{1}{4} \rho_{\text{آب}} = 0.25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow \rho_A = \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



گام سوم: می دانیم در مورد اجسام به شکل منشور قائم فشار از دو راه محاسبه می شود:

$$p = \frac{mg}{A}, p = \rho gh$$

$$\begin{cases} p_A = \frac{m_A g}{a^2} = \rho_A g a \\ p_B = \frac{m_B g}{a^2} = \rho_B g a \end{cases} \Rightarrow \frac{p_B}{p_A} = \frac{\rho_B g a + \rho_A g a}{\rho_A g a} = \frac{1 \times g \times a + \frac{1}{4} \times g \times a}{\frac{1}{4} g a} = 5$$

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

۴۶. گزینه ۲ درست است.

حجم دو مایع برابر است و همچنین مجموع فشار حاصل از دو مایع 5400 Pa است؛ پس:

$$V_1 = V_2 \xrightarrow{A_1=A_2} h_1 = h_2 \quad (\text{رابطه ۱})$$

دقت کنید که چون ظرف استوانه‌ای است مساحت قاعده برای هر دو مایع یکسان است.

$$\begin{aligned} P_1 + P_2 &= 5400 \Rightarrow \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = 5400 \\ \Rightarrow 800 \times 10 \times h_1 + 1000 \times 10 \times h_2 &= 5400 \\ \Rightarrow 8000 h_1 + 10000 h_2 &= 5400 \Rightarrow 18000 h_1 = 5400 \\ \Rightarrow h_1 = h_2 &= \frac{3}{10} \text{ m} = 30 \text{ cm} \end{aligned}$$

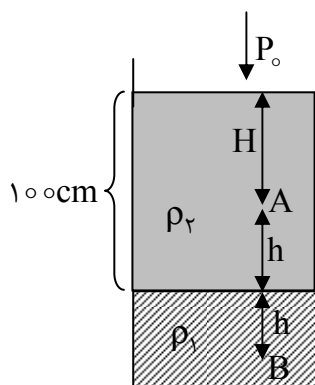
حالا با استفاده از رابطه $V = Ah$ حجم مایع ۱ را به سادگی محاسبه می‌کنیم.

$$V_1 = A_1 h_1 \Rightarrow V_1 = 30 \times 30 = 900 \text{ cm}^3$$

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

۴۷. گزینه ۱ درست است.

گام اول: ابتدا فاصله A و B را تا مرز مشترک دو مایع می‌یابیم:



$$h = OA \times \sin 30^\circ = 20 \text{ cm} \times \frac{1}{2} = 10 \text{ cm} = \frac{1}{10} \text{ m}$$

$$P_B - P_A = \rho_1 g h + \rho_2 g h = 6800 \times 10 \times \frac{1}{10} + 3400 \times 10 \times \frac{1}{10}$$

$$P_B - P_A = 10200 \text{ Pa} \rightarrow \frac{10200}{1360} = 7.5 \text{ cmHg}$$

گام دوم: فشار نقطه A را می‌یابیم:

$$P_A = P_0 + \rho_2 g H = 75 + 22.5 = 97.5 \text{ cmHg}$$

$$3400 \times 10 \times \frac{9}{10} = 30600 \text{ Pa} \rightarrow \frac{30600}{1360} = 22.5 \text{ cmHg}$$

نکته: اگر چگالی جیوه $\frac{g}{\text{cm}^3}$ 13.6 باشد:

$$Pa \xrightarrow{\div 1360} \rightarrow \xleftarrow{\times 1360}$$

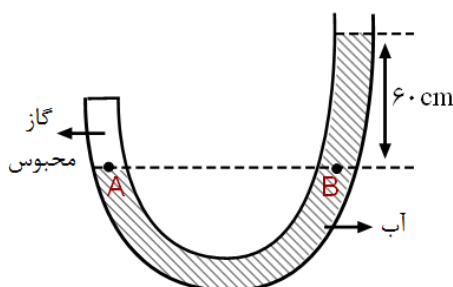
گام سوم: فشار نقطه B را محاسبه می‌کنیم:

$$P_B = P_A + \Delta P_{BA} = 97.5 \text{ cmHg} + 7.5 \text{ cmHg} = 105 \text{ cmHg}$$

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

۴۸. گزینه ۳ درست است.

باتوجه به اصل هم‌فشاری مایعات داریم:



$$\begin{aligned} P_A &= P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = (\rho g h)_{\text{آب}} + P_0 \\ \Rightarrow P_{\text{گاز}} &= 10^3 \times 10 \times 6 \times 10^{-2} + 10^5 \\ \Rightarrow P_{\text{گاز}} &= 6 \times 10^3 + 10^5 \\ \Rightarrow P_{\text{گاز}} &= 106 \times 10^3 \text{ Pa} \end{aligned}$$

برای تبدیل فشار از پاسکال به cmHg داریم:

$$P_{\text{gas}} = (\rho gh)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 106 \times 10^3 = 13.6 \times 10^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.78 \text{ cmHg}$$

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

۴۹. گزینه ۴ درست است.

$$P_{\text{gas}} = P + \rho gh \quad (۲)$$

$$P = P_0 - 6 \text{ cmHg} \quad (۳)$$

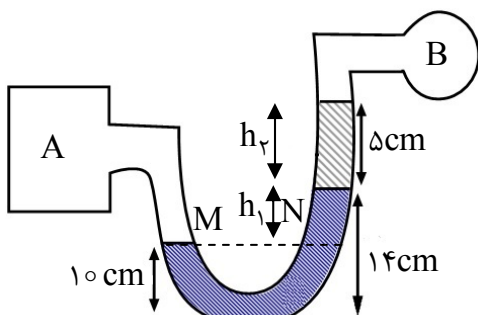
$$۲ \text{ و } ۳ \Rightarrow P_{\text{gas}} = P_0 - 6 \text{ cmHg} + \rho gh, \quad \frac{2800 \times 10 \times 0.2}{1400} = 4 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{gas}} - P_0 = -6 \text{ cmHg} + 4 \text{ cmHg} = -2 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{gas}} - P_0 = -2 \text{ cmHg}$$

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

۵۰. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم فشار در نقاط هم‌تراز درون یک مایع با هم برابر است، پس با قرار دادن نقاط هم‌ترازی M و N مطابق شکل می‌توان نوشت:



$$P_M = P_N$$

$$\Rightarrow P_{gA} = \rho_{\text{آب}} gh_1 + \rho_{\text{روغن}} gh_2 + P_{gB}$$

$$\Rightarrow P_{gA} - P_{gB} = 1000 \times 10 \times \frac{4}{100} + 800 \times 10 \times \frac{5}{100}$$

$$\Rightarrow P_{gA} - P_{gB} = 400 + 400 = 800 \text{ Pa}$$

بنابراین اختلاف فشار گاز در دو مخزن ۸۰۰ Pa یا ۰.۸ kPa است.

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

۵۱. گزینه ۲ درست است.

با توجه به اصل برنولی که در سطح مقطع بزرگ‌تر (تندی کمتر)، فشار مایع بیشتر است؛ بنابراین ارتفاع مایع در لوله (۲) بیشتر است.

$$P_N - P_M = 10 \text{ mmHg} = 1 \text{ cmHg} \xrightarrow{\text{تبدیل به پاسکال} \times 1360} \Delta P = 1360 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \rho gh_N - \rho gh_M = \rho g(\Delta h) = 1360$$

$$\rightarrow 1700 \times 10 \Delta h = 1360 \rightarrow \Delta h = \frac{1360}{17000} \times 1000 = 8 \text{ cm}$$

$$\text{راه دوم: } \rho_{\text{مایع}} h = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}} \rightarrow 1.7 \times h_{\text{مایع}} = 13.6 \times 1 \rightarrow h_{\text{مایع}} = 8 \text{ cm}$$

(کتاب فیزیک (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۲. گزینه ۲ درست است.

براساس قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_T = \Delta K \rightarrow F_T d = K_2 - K_1$$

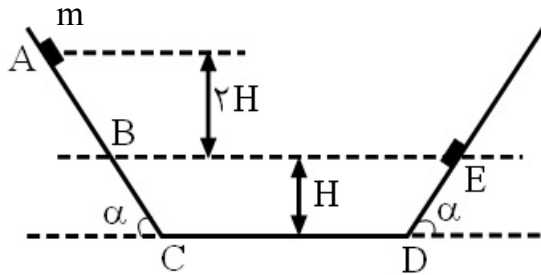
$$\rightarrow F_T \times 40 = 600 - 200 \rightarrow F_T = 10 \text{ N}$$

حال با توجه به قانون دوم نیوتن داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow 10 = m \times 4 \rightarrow m = 2.5 \text{ kg}$$

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

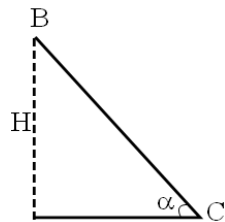
۵۳. گزینه ۲ درست است.



گام اول:

$$(W_{mg})_{AE} = -\Delta U_g = -[(U_g)_E - (U_g)_A] = -(-mg(2H)) = 2mgH \quad (1)$$

گام دوم:



$$\sin \alpha = \frac{H}{BC} \Rightarrow BC = \frac{H}{\sin \alpha} \longrightarrow AC = \frac{2H}{\sin \alpha}, ED = \frac{H}{\sin \alpha}$$

گام سوم: محاسبه کار نیروی اصطکاک

$$(W_{f_k})_{A \rightarrow E} = (W_{f_k})_{AC} + (E_{f_k})_{ED} = -f_k \times \frac{2H}{\sin \alpha} - f_k \frac{H}{\sin \alpha} = -\frac{f_k H}{\sin \alpha}$$

گام چهارم:

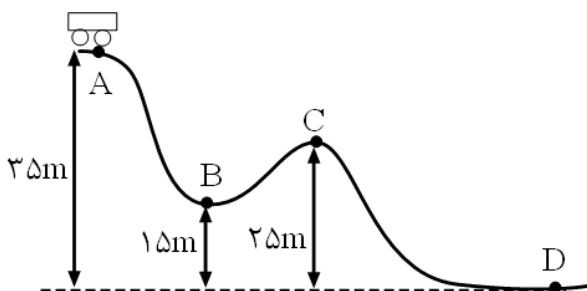
$$(W_{mg})_{A \rightarrow E} = 2 | (W_{f_k})_{A \rightarrow E} | = 2 \left| -\frac{f_k H}{\sin \alpha} \right| = +\frac{2f_k H}{\sin \alpha} \quad (2)$$

$$2mgH = +\frac{2f_k H}{\sin \alpha} \Rightarrow mg = \frac{f_k}{\sin \alpha} \Rightarrow \frac{f_k}{mg} = \frac{\sin \alpha}{1}$$

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

۵۴. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم کار نیروی وزن در هر مسیر از رابطه‌ی $W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h$ به دست می‌آید.



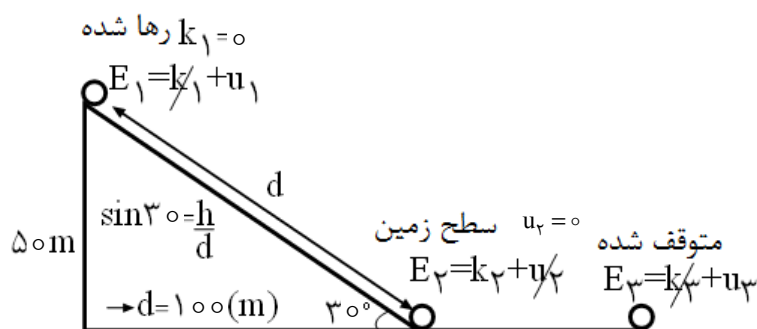
$$\frac{(W_{mg})_{AB}}{(W_{mg})_{CD}} = \frac{-mg\Delta h_{A,B}}{-mg\Delta h_{C,D}} = \frac{35-15}{25-0} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$$

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

۵۵. گزینه ۱ درست است.

با توجه به وجود نیروی اصطکاک، انرژی مکانیکی پایسته نمی‌باشد.

$$E_1 - E_2 = |W_{f_k}| \quad \text{کار نیروی اصطکاک}$$



$$(mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2) - (mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2) = f_k d$$

کار نیروی اصطکاک به طول مسیر بستگی دارد.

$$4 \times 10 \times 50 - \frac{1}{2} \times 4 \times v_2^2 = 10 \times 100$$

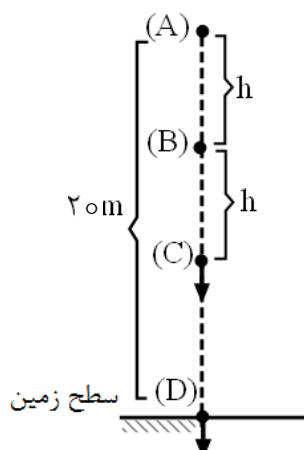
$$\rightarrow 2000 - 2v_2^2 = 1000 \rightarrow 2v_2^2 = 1000 \rightarrow v_2^2 = 500 \rightarrow v_2 = \sqrt{500} = 10\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

$$E_2 - E_3 = f_k d \rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - 0 = 10d$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times 500 = 10d \rightarrow 1000 = 10d \rightarrow d = 100(m)$$

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

۵۶. گزینه ۳ درست است.



گام اول: در هر ۱m سقوط جسم، انرژی پتانسیل گرانشی $m = 2kg$ جسم به مقدار $mgh = 20 \times 1 = 20 J$ کاهش می‌یابد.

بنابراین چون $(U_B)_g = 280 J$, $(U_A)_g = 20 \times 20 = 400 J$ است، در می‌یابیم، که:

$$(\Delta U_{AB})_g = mgh = 20h = 400 - 280 = 120 J$$

$$\rightarrow \boxed{h = 6m}$$

گام دوم: از A تا B کاهش کل انرژی مکانیکی جسم برابر است با:

$$6m \rightarrow (400 - (100 + 280)) = 20 J$$

پس در هر ۶m، ۲۰ J کاهش انرژی مکانیکی داشته‌ایم. در صورت تست تهیه شده آهنگ انرژی مکانیکی جسم که همان افزایش انرژی درونی خود جسم و هوای در تماس با آن است ثابت است. پس در ۶m بعدی یعنی از B تا C هم، ۲۰ J دیگر کاهش انرژی داریم: $E_C = 380 - 20 = 360 J$ ، کاهش انرژی پتانسیل گرانشی هم برابر: $mgh = 20 \times 6 = 120 J$ است یعنی:

$$E_C = U_C + K_C \rightarrow \begin{cases} 360 J = 160 J + k_C \rightarrow k_C = 200 J \\ U_C = U_B - 120 J = 280 - 120 = 160 J \end{cases} \quad (\text{که برابر } k \text{ است})$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}mv_C^2 = 200 J \rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times v_C^2 = 200 \rightarrow v_C = 10 \frac{m}{s}$$

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

۵۷. گزینه ۴ درست است.

در ابتدا میزان تغییر دما برحسب فارنهایت را به تغییر دما برحسب سلسیوس تبدیل می‌کنیم.

$$\Delta F = 1.8 \Delta \theta \rightarrow 90 = 1.8 \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$$

مساحت از 200 cm^2 به 202 cm^2 رسیده یعنی به اندازه 2 cm^2 افزایش مساحت داریم:

$$\Delta A = A_1 \alpha \Delta \theta \rightarrow 2 = 200 \times \alpha \times 50 \rightarrow \alpha = 10^{-4} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

حالا با به‌دست آوردن حجم اولیه استوانه میزان تغییر حجم آن در اثر 100 K افزایش دما را به‌دست می‌آوریم:

$$V_1 = Ah \rightarrow V_1 = 20 \times 40 = 800 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V_1 \alpha \Delta \theta \rightarrow \Delta V = 800 \times 3 \times 10^{-4} \times 100$$

$$\rightarrow \Delta V = 24 \text{ cm}^3$$

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

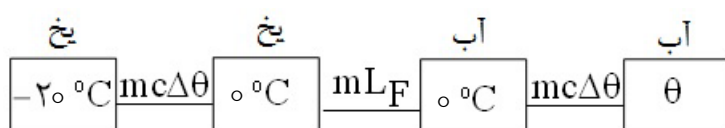
۵۸. گزینه ۴ درست است.

$$m = \rho V = 0.9 \times 1000 = 900 \text{ g} = 0.9 \text{ kg}$$

فرض می‌کنیم با این گرما در ۳ دقیقه، کل یخ به آب θ تبدیل شود.

$$P = \frac{Q}{t} \rightarrow 2100 = \frac{Q}{180} \rightarrow Q = 2100 \times 180$$

$$L_F = 80^\circ \text{C} \text{ آب} = 1600^\circ \text{C} \text{ یخ}$$



$$\text{یخ } C = 2 \text{ آب } C$$

$$mc\Delta\theta + mL_F + mc\Delta\theta = 2100 \times 180$$

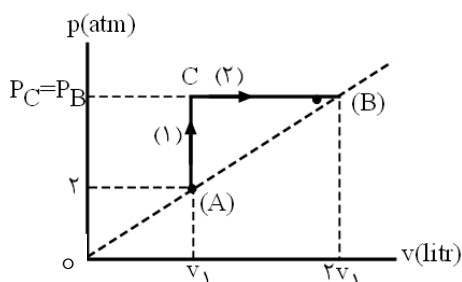
$$0.9 \times 2100 \times 20 + 0.9 \times 1600 \times 2100 + 0.9 \times 2 \times 2100 \times (\theta - 0) = 2100 \times 180$$

$$9 + 72 + 0.9\theta = 90 \rightarrow 0.9\theta = 9 \rightarrow \theta = 10^\circ \text{C}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 = \frac{9}{5} \times 10 + 32 = 50^\circ \text{F}$$

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

۵۹. گزینه ۲ درست است.



گام اول: خط چین گذرنده از $(p=0, v=0)$ معادله‌ای شبیه $P = kV$ دارد که k یک عدد ثابت است؛ بنابراین از A تا B چون V دو برابر شده $(V_1 \rightarrow 2V_1)$ بنابراین:

$$(A \rightarrow B : P = kV \xrightarrow{V \times 2} P \times 2 \rightarrow P_B = P_C = 4 \text{ atm})$$

گام دوم: می‌دانیم انرژی درونی گاز متناسب با دمای کلون یا (PV) است:

$$\eta = \text{ثابت} \Rightarrow U \propto T_{(K)} \propto PV \left(T = \frac{PV}{nR} : T \propto PV \right)$$

بنابراین از A تا انرژی درونی:

$$P_B V_B = (2P_1)(2V_1) = 4P_1 V_1 = 4P_A V_A \xrightarrow{\text{ثابت}} U_B = 4U_A \rightarrow 1200 = 4U_A$$

$$\rightarrow \boxed{U_A = 300J} \rightarrow \Delta U_{AB} = 1200 - 300 = 900J \Rightarrow Q_1 + \cancel{W_1} + Q_2 + \underbrace{W_2}_{-2000} = 900J$$

$$\rightarrow \boxed{Q_1 + Q_2 = 2900J}$$

$$W_{(1),(2)} = \cancel{W_{AC}} + W_{CB} \quad \text{گام سوم: کار انجام شده روی گاز از A تا B برابر است با:}$$

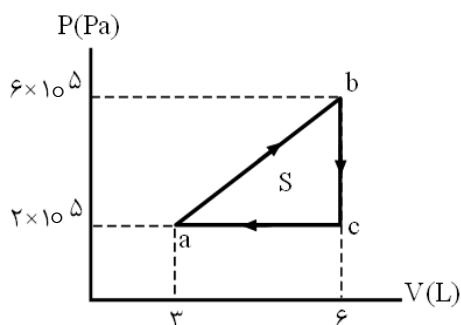
$$W_{(1),(2)} = W_{CB} = -P\Delta V = -P_{C,B}(V_B - V_C) \Rightarrow -2000 = -4 \times 10^5 (2V_1 - V_1)$$

$$\rightarrow 500 \times 10^{-5} = V_1 \rightarrow \boxed{\bar{V}_1 = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 5 \text{ liter}} \rightarrow \boxed{V_B = 2V_1 = 10 \text{ liter}}$$

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

۶۰. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم که در یک چرخه ترمودینامیکی تغییرات انرژی درونی صفر است. بنابراین اندازه کار و گرما مبادله شده با یکدیگر برابر است. از طرفی اندازه کار انجام شده در هر چرخه برابر با مساحت محصور در داخل چرخه است بنابراین:



$$W = -S \Rightarrow W = \frac{(6-3) \times 10^{-3} \times (6-2) \times 10^5}{2}$$

$$\left. \begin{array}{l} W = -600J \\ Q + W = 0 \end{array} \right\} Q = 600J$$

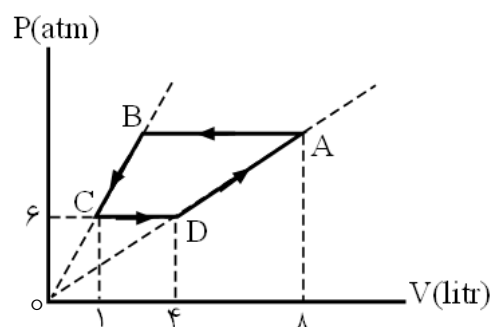
از طرفی در چرخه

بنابراین گاز در این چرخه ۶۰۰J گرما گرفته است.

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

۶۱. گزینه ۴ درست است.

گام اول:



$$D \rightarrow A : \begin{cases} P = KV \\ V_A = 2V_D \rightarrow P_A = P_B = 2P_D = 12 \text{ atm} \end{cases}$$

گام دوم:

$$B \rightarrow C : \begin{cases} P_B = 12 \text{ atm}, P_C = 6 \text{ atm} \end{cases}$$

$$\rightarrow V_B = 2 \text{ Liter}$$

گام سوم:

$$W_{A \rightarrow B} = +S_{(P-V)} = (12 \times 10^5)(8-2) \times 10^{-3}$$

$$\rightarrow W_{A \rightarrow B} = 7200J$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

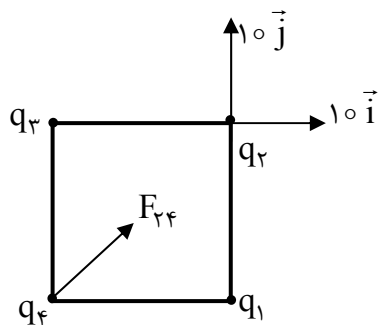
گام اول: با توجه به اینکه $q_1 = q_3$ و $q_2 = \sqrt{2}q_1$ حال داریم:

$$|F_{12}| = |F_{32}| \Rightarrow \vec{F}_{12} = 10 \cdot \vec{j} \rightarrow \vec{F}_{32} = 10 \cdot \vec{j}$$

$$\vec{F}' = 10 \cdot \vec{i} + 10 \cdot \vec{j}$$

توجه داشته باشید که جهت نیروی q_3 بر q_2 در راستای X است؛ پس:

گام دوم: برای آنکه F' ، q_4 را خنثی کند، باید مساوی و قرینه آن باشد.



$$F_{42} = -10 \cdot \vec{i} - 10 \cdot \vec{j} \xrightarrow{\text{طبق قانون سوم نیوتن}} F_{24} = 10 \cdot \vec{i} + 10 \cdot \vec{j} \Rightarrow \text{بار } q_4 \text{ منفی است}$$

گام سوم:

$$|F_{24}| = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2}$$

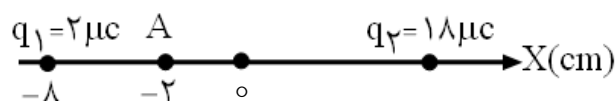
$$\frac{F_{14}}{F_{24}} = \frac{\frac{q_1}{a^2}}{\frac{q_2}{2a^2}} \Rightarrow \frac{F_{14}}{10\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow F_{14} = 20$$

چون q_4 را جذب می‌کند؛ پس: $\vec{F}_{14} = 20 \cdot \vec{i}$ چون $q_1 = q_3$ پس $F_{34} = 20 \cdot \vec{j}$ حال در نهایت داریم:

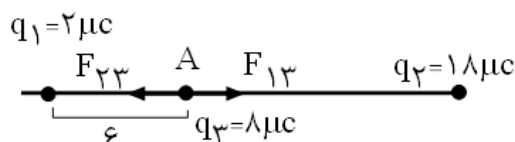
$$\vec{F}_{T4} = 20 \cdot \vec{i} + 20 \cdot \vec{j}$$

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

۶۳. گزینه ۲ درست است.

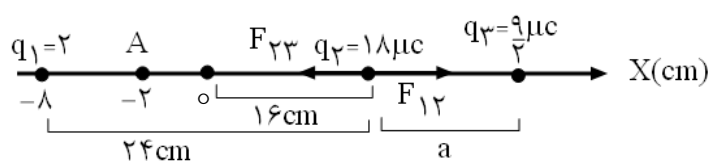


گام اول: چون برآیند نیروی الکتریکی وارد بر q_3 در نقطه A تغییر جهت داده است، می‌فهمیم که اگر بار q_3 در نقطه A قرار گیرد (برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر q_3 صفر خواهد بود).



$$F_{23} = F_{13} \rightarrow \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \rightarrow \frac{18}{r_{23}^2} = \frac{2}{36}$$

$$\rightarrow \frac{9}{r_{23}^2} = \frac{1}{36} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{3}{r_{23}} = \frac{1}{6} \rightarrow r_{23} = 18 \text{ cm} \rightarrow x(q_2) = 16 \text{ cm}$$



$$F_{23} = F_{12} \rightarrow \frac{|q_2|}{a^2} = \frac{|q_1|}{(24)^2} \rightarrow \frac{9}{a^2} = \frac{2}{(24)^2} \rightarrow a^2 = \frac{4/5 \times 24^2}{2} = 1296 \rightarrow \boxed{a = 36 \text{ cm}}$$

$$x = 36 + 16 = 52 \text{ cm}$$

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

۶۴. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta U = -\Delta K$$

تنها نیروی مؤثر بر ذره نیروی میدان الکتریکی است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

از طرف دیگر تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره در میدان از رابطه $\Delta U = -Eqd \cos \theta$ به‌دست می‌آید. با توجه به پرتاب ذره در خلاف جهت میدان خواهیم داشت:

$$-\Delta K = -Eqd \cos \theta \rightarrow K_f - K_i = Eqd \cos \theta$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} m (V_f^2 - V_i^2) = Eqd \cos \theta$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{100} (V_f^2 - 10^2) = 5 \times 10^5 \times (-4 \times 10^{-6}) \times \frac{3}{100} \times (-1)$$

$$\rightarrow \frac{1}{200} (V_f^2 - 10^2) = \frac{6}{100} \rightarrow V_f^2 - 10^2 = 12$$

$$\rightarrow V_f^2 = 112 \rightarrow V_f = 4\sqrt{7} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$U = \frac{1}{2} c V^2 \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times (5 \times 10^3)^2$$

ابتدا انرژی خازن را به‌دست می‌آوریم:

$$\rightarrow U = 250 \text{ J}$$

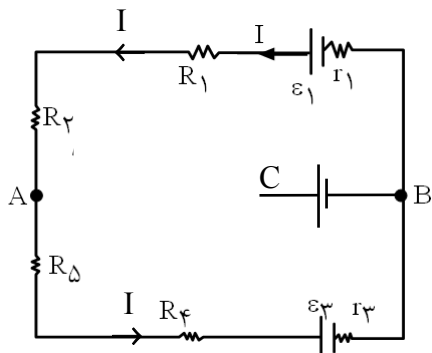
$$P = \frac{U}{t} = \frac{250}{10 \times 10^{-3}} = 25 \times 10^3 \text{ W} = 25 \text{ kW}$$

حال توان دستگاه را محاسبه می‌کنیم:

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

۶۶. گزینه ۲ درست است.

با توجه به وجود ولت‌سنج ایده‌آل در شاخه AB، جریانی از آن عبور نمی‌کند؛ بنابراین مدار به صورت تک حلقه‌ای در می‌آید. با توجه به رابطه جریان در مدار تک حلقه داریم:



$$\begin{cases} \varepsilon_1 = 20V \\ \varepsilon_3 = 5V \end{cases} \Rightarrow \varepsilon_1 > \varepsilon_3 \Rightarrow \text{جریان در مدار پادساعتگرد است.}$$

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_3}{(r_1 + r_2) + R_{eq}}$$

$$\rightarrow I = \frac{20 - 5}{2 + 13} = \frac{15}{15} = 1A$$

در جهت پادساعتگرد روی مدار از A تا C حرکت می‌نماییم:

$$V_A - R_4 I - R_2 I - \varepsilon_3 - r_3 I + \varepsilon_1 = V_C$$

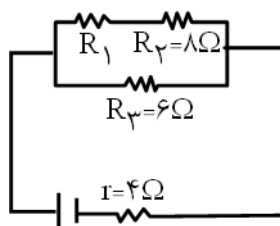
$$V_A - 3 \times 1 - 2 \times 1 - 5 - 1 \times 1 + 20 = V_C$$

$$V_A - 7 = V_C \rightarrow V_A - V_C = 7(V)$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم هنگامی توان خروجی یک باتری در مدار تک حلقه تک باتری بیشینه می‌شود که معادل مقاومت‌های خارجی با مقاومت درونی مدار برابر شود؛ بنابراین باید مقدار R_1 را طوری تعیین کنیم که $R_{eq} = r$ شود.



مقدار مقاومت درونی 4Ω است؛ پس باید مقاومت معادل خارجی مدار هم 4Ω شود. با توجه به اینکه $R_3 = 6\Omega$ است باید مقاومت معادل $R_{1,2}$ باید 12Ω شود؛ پس:

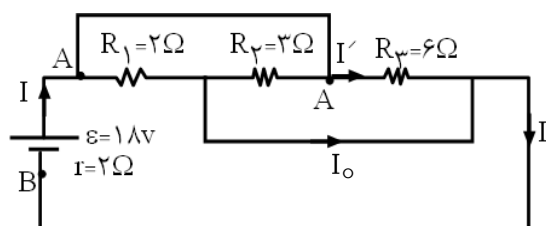
$$R_T = 4\Omega \rightarrow R_{1,2}, R_3 \quad \text{موازی} \rightarrow 4 = \frac{R_{1,2} R_3}{R_{1,2} + R_3}$$

$$\rightarrow 4 = \frac{6 R_{1,2}}{R_{1,2} + 6} \rightarrow R_{1,2} = 12 \quad \text{سری } R_2, R_1 \rightarrow R_1 + R_2 = R_{1,2}$$

$$\rightarrow R_1 + 8 = 12 \rightarrow R_1 = 4\Omega$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۸. گزینه ۲ درست است.

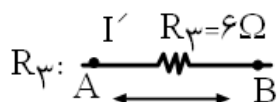


گام اول: هر ۳ مقاومت موازی هستند؛ بنابراین:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3+2+1}{6} \rightarrow R_{eq} = 1\Omega$$

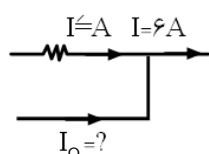
گام دوم: جریان کل مدار را می‌یابیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{18}{2+1} = 6A$$



$$\Delta V_{AB} = \varepsilon - rI = 18 - 2 \times 6 = 6V$$

$$I = \frac{\Delta V_{AB}}{R_3} = \frac{6V}{6\Omega} = 1A$$



$$\rightarrow I + I_0 = I$$

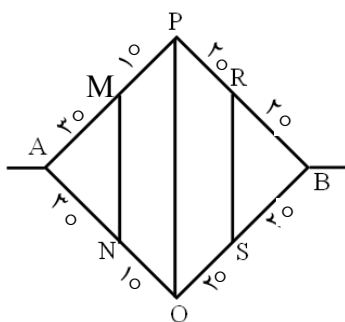
$$1 + I_0 = 6 \rightarrow I_0 = 5A$$

گام سوم:

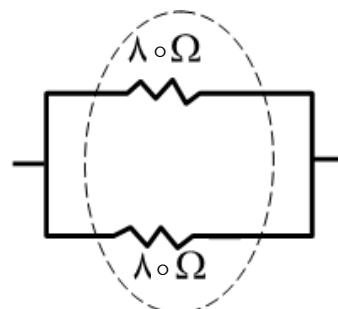
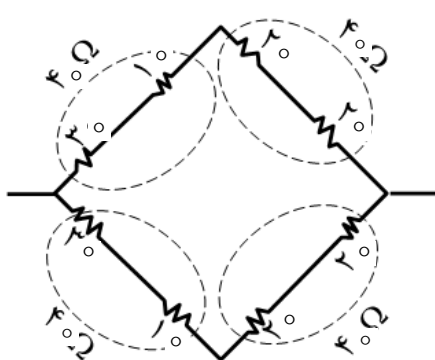
(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

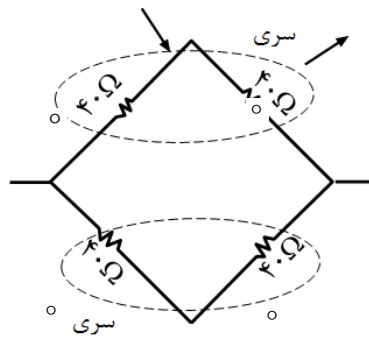
۶۹. گزینه ۴ درست است.

با توجه به متقارن بودن شکل پتانسیل نقطه P, S, R و Q و M و N برابرند؛ بنابراین جریانی از آنها عبور نمی‌کند و از مدار حذف می‌شوند. بنابراین شکل به صورت زیر در می‌آید.



$$\begin{aligned} V_R &= V_S \\ V_P &= V_Q \\ V_M &= V_N \end{aligned} \rightarrow$$





$$R_t = \frac{80}{2} = 40 \Omega$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۰. گزینه ۱ درست است.

به ذره باردار در میدان حاصل از سیملوله طبق رابطه $F = qvB \sin \alpha$ نیرو وارد می شود. B میدان حاصل از سیملوله است

که از رابطه $B = \mu_0 \frac{NI}{L}$ به دست می آید. با استفاده از این دو رابطه تست را حل می کنیم.

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} \rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{2000 \times 5}{1} \rightarrow B = 4\pi \times 10^{-3} \text{ T}$$

حالا با استفاده از رابطه $F = qvB \sin \alpha$ به سادگی نیرو را محاسبه می کنیم.

$$F = qvB \sin \alpha \rightarrow F = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^6 \times 4\pi \times 10^{-3} \times \sin(30^\circ)$$

$$\rightarrow F = 8\pi \times 10^{-3} \text{ N} = 8\pi \text{ mN}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۱. گزینه ۲ درست است.

با استفاده از رابطه $F_B = BIL \sin \alpha$ داریم:

$$F_{AB} = BIL \sin \alpha \xrightarrow[\sin \alpha = 0]{\alpha = 0^\circ} F_{AB} = 0$$

$$F_{BC} = BIL \sin \alpha \xrightarrow[\sin \alpha = 0.6]{\alpha = 37^\circ} F_{BC} = 200 \times 10^{-4} \times 40 \times 0.2 \times 0.6 = 0.96 \text{ N}$$

$$F_{CD} = BIL \sin \alpha \xrightarrow[\sin \alpha = 1]{\alpha = 90^\circ} F_{CD} = 200 \times 10^{-4} \times 40 \times 0.5 \times 1 = 0.4 \text{ N}$$

$$F_{DE} = BIL \sin \alpha \xrightarrow[\sin \alpha = 0]{\alpha = 0^\circ} F_{DE} = 0$$

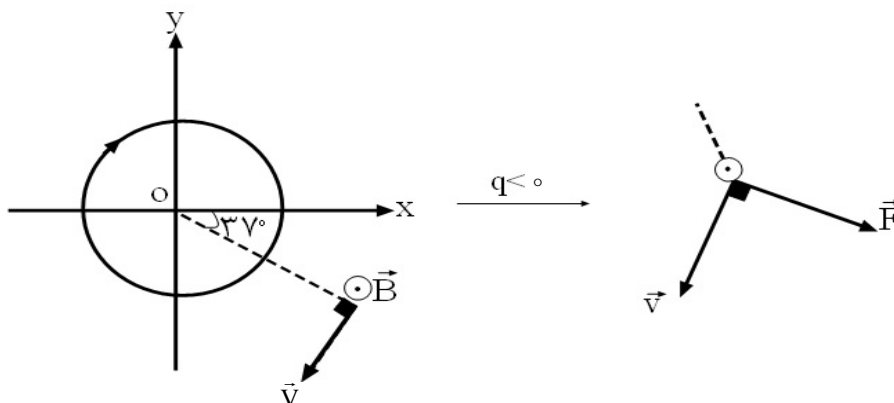
طبق قاعده دست راست جهت نیروی BC درون سو و جهت نیروی CD درون سو است، پس:

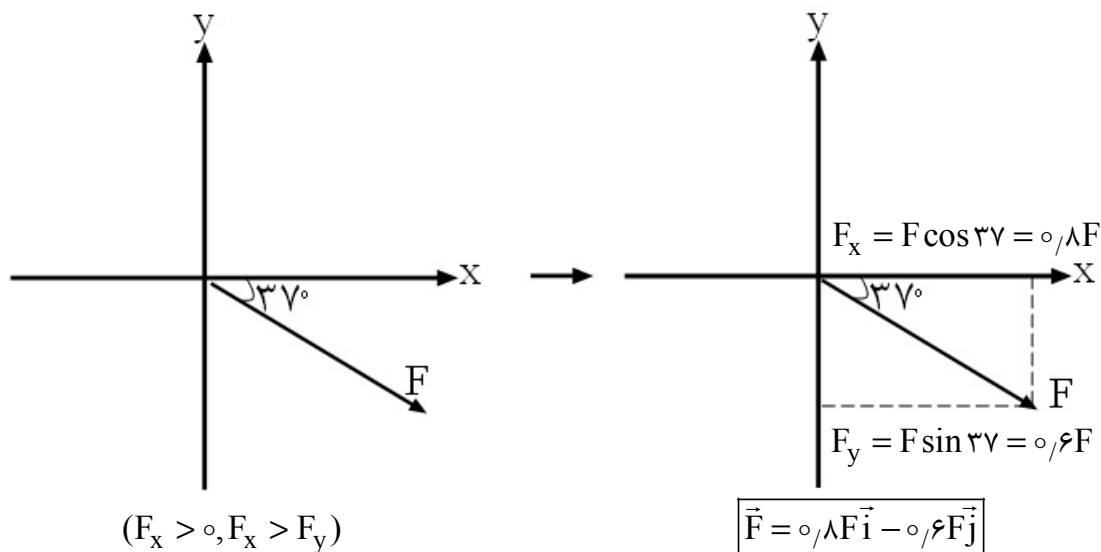
$$F_{\text{net}} = F_{BC} + F_{CD} = 0.96 + 0.4 = 1.36 \text{ N}$$

و درون سو است.

(فیزیک (۲) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۲. گزینه ۱ درست است.





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

۷۳. گزینه ۴ درست است.

جریان القایی متوسط $\bar{I} = \frac{\bar{\mathcal{E}}}{R}$

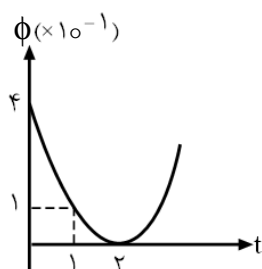
$\bar{\mathcal{E}} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \rightarrow \bar{\mathcal{E}} = \frac{10^{-1}}{1} = 10^{-1} (V) \rightarrow \bar{I} = \frac{10^{-1}}{0.2} = 0.5A$

تعداد حلقه‌ها

$(\phi = (t^2 - 4t + 4) \times 10^{-1}) \begin{cases} t=1 \rightarrow \phi = 1 \times 10^{-1} \\ t=2 \rightarrow \phi = 0 \end{cases} \rightarrow |\Delta\phi| = 10^{-1} \quad \Delta t = 1s$

بین یک تا دو ثانیه $\rightarrow$ ثانیه دوم

برای تعیین جهت جریان القایی باید کاهش یا افزایش شار را تعیین کنیم که با رسم نمودار $(\phi - t)$ به سادگی مشخص می‌شود. با توجه به معادله شار که درجه ۲ است، شکل سهمی می‌باشد.

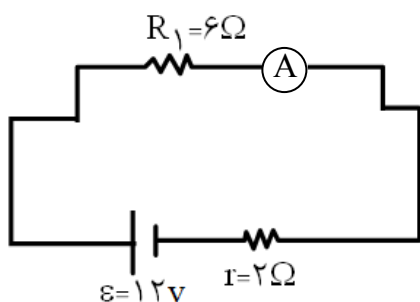


t	phi
0	4
1	1
2	0

در ۲ ثانیه اول، شار در حال کاهش است؛ بنابراین براساس قانون لنز، جریان در جهتی به وجود می‌آید که میدان حاصل از آن در R از b به a است.

(فیزیک (۲) - فصل ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۴. گزینه ۴ درست است.

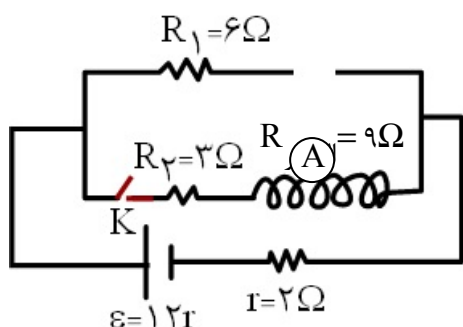


می‌دانیم القاگر در لحظه وصل کلید با عبور جریان از خودش (و در نتیجه تمام شاخه پایین) مخالفت می‌کند و اجازه عبور جریان از شاخه پایین را نمی‌دهد (انگار شاخه پایین کاملاً قطع است) و داریم:
با حذف شاخه پایین در اثر مخالفت القاگر تمام جریان از شاخه بالا و آمپرسنج می‌گذرد.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \rightarrow I = \frac{12}{6 + 2}$$

$$\rightarrow I = \frac{12}{8} = 1.5A \rightarrow \frac{3}{2}A \text{ می‌گذرد.}$$

با گذشت زمان طولانی نیروی محرکه القایی مخالفت‌کننده در برابر عبور جریان القاگر صفر می‌شود و شاخه پایین هم در مدار قرار می‌گیرد.



$$R_T = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_T + r} \rightarrow I' = \frac{12}{4 + 2} = 2A$$

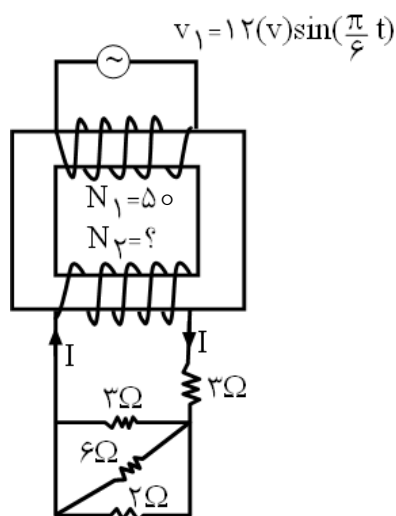
حال این جریان بین شاخه بالا و پایین تقسیم می‌شود.

$$\left. \begin{aligned} \frac{I_2}{I_1} &= \frac{R_1}{R_{2,3}} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \\ I_1 + I_2 &= 2A \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_1 &= \frac{4}{3}A \\ I_2 &= \frac{2}{3}A \end{aligned}$$

پس در حالت دوم از آمپرسنج جریان $\frac{4}{3}A$ می‌گذرد.

(فیزیک (۲) - فصل ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۵. گزینه ۳ درست است.



$$(P_{(R_2)})_{\max} = 24W \rightarrow N_2 = ?$$

گام اول: ابتدا جریان در مقاومت R_3 را می‌یابیم:

$$R_3 : P = R_3 I_3^2 \rightarrow 24 = 6 I_3^2 \rightarrow \boxed{I_3 = 2A} \rightarrow \begin{cases} I_3 = \frac{\Delta V_{R_2}}{R_2} = \frac{\Delta V_{R_3}}{R_3} = \frac{R_3 I_3}{R_2} = \frac{12}{3} = 4A \\ I_4 = \frac{\Delta V_{R_4}}{R_4} = \frac{\Delta V_{R_3}}{R_4} = \frac{12}{2} = 6A \end{cases}$$

$$I = I_2 + I_3 + I_4 = 2 + 4 + 6 = 12A$$

$$\Delta V = R_{1,2,3,4} I = 4 \times 12 = 48V$$

گام دوم:

$$\frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{N_2}{N_1} \rightarrow \frac{48}{12} = \frac{N_2}{50} \rightarrow N_2 = 200$$

گام سوم:

(فیزیک (۲) - فصل ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

شیمی

۷۶. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا در معادله نوشتاری حالت فیزیکی نوشته نمی‌شود.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا در همه ... کلمه (اغلب) عبارت را نادرست کرده است.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون از جمله فراوان‌ترین اجزای هواکره‌اند، ولی تنها CO_2 و H_2O در جذب پرتوهای گسیلی نقش مهمی دارند.

عبارت چهارم درست است.

$$O_{\text{اتم}} = 0.28L \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4L} \times \frac{NA \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{3 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 0.375 NA$$

$$Ne_{\text{اتم}} = 7.5g \times \frac{1 \text{ mol}}{20g} \times \frac{NA \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 0.375 NA$$

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

$$18.06 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mol}}{NAe} \times \frac{1 \text{ mol MO}}{2e^-} \times \frac{M+16}{1 \text{ mol}} = 60$$

$$M = 24(\text{gr}) \quad \frac{24}{40} = \frac{3}{5}$$

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

فقط Sc دارای آرایش الکترونی $[Ar] 3d^1 4s^2$ می‌باشد و آرایش الکترونی یون پایدار آن Sc^{3+} مانند گاز نجیب است. هیچ‌یک از عنصرهای واسطه خاصیت شبه‌فلزی ندارند.

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۸۰. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست است. در $Cu_3(C_6H_5O_7)_2$ ، 10 هیدروژن وجود دارد.

عبارت دوم درست است. شمار اتم‌های اکسیژن در Na_2SO_4 ، ۴ است؛ لذا نسبت شمار اتم‌های اکسیژن در گزینه (۲) برابر $\frac{7}{4}$ می‌باشد.

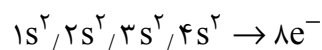
عبارت سوم نادرست است؛ زیرا آمونیوم سترات $(\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ است. شمار کاتیون به آنیون در آن، همانند سدیم سترات $\frac{3}{1}$ می‌باشد.

عبارت چهارم درست است. در هر واحد $\text{Mg}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$ ، ۵ یون وجود دارد، در حالی که در FePO_4 ، ۲ یون وجود دارد. (شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۱. گزینه ۱ درست است.

الف) نادرست است؛ زیرا لایه سوم با ۱۸ الکترون کامل و پر می‌شود. با توجه به آرایش الکترونی اتم آن، ۱۴ الکترون در لایه سوم وجود دارد.

ب) نادرست است. گروه ۸ و دوره ۴ درست است و آرایش الکترونی اتم X به صورت: $X = [\text{Ar}]3d^6 4s^2$
پ) نادرست است؛ زیرا در زیرلایه d تنها ۶ الکترون جای دارد. در حالی که در زیرلایه‌های $l = 0$ مجموعاً ۸ الکترون وجود دارد.



ت) درست است.

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۲. گزینه ۳ درست است.

ابتدا سرعت تولید آب را در هر دو واکنش به دست می‌آوریم:

$$(I) \text{ در واکنش } R(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3/2 \text{ mol}}{2 \text{ min}}$$

$$(II) \text{ در واکنش } R(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times \frac{3/2}{2} = 3/2 (\text{mol min}^{-1})$$

بررسی موارد:

مورد اول نادرست است؛

زیرا در واکنش (II) سرعت مصرف $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ، $\frac{1}{3}$ سرعت تولید آب است:

$$\text{سرعت مصرف اتانول} = \frac{1}{3} \times \frac{3}{2} \times 5 \text{ min} = \frac{5}{2} \text{ mol}$$

مورد دوم درست است.

$$R(\text{N}_2) = \frac{4}{3} R(\text{H}_2\text{O}) = \frac{4}{3} \times \frac{5}{2} = \frac{10}{3} \approx 3.3 \text{ mol min}^{-1}$$

مورد سوم درست است. به ازای تولید $\frac{3}{2}$ مول آب در واکنش (I)، $\frac{3}{2}$ مول N_2O مصرف می‌شود که با $\frac{5}{8}$ مول باقی‌مانده ۴ مول می‌شود.

$$4 \text{ mol} \times \frac{72 \text{ gr}}{1 \text{ mol}} = 288 \text{ g} = 0.288 \text{ kg}$$

مورد چهارم درست است.

$$(II) \text{ در واکنش } R(\text{O}_2) = 3/2 (\text{mol min}^{-1})$$

$$R(\text{N}_2\text{O}) = R(\text{H}_2\text{O}) = 1/6 (\text{mol min}^{-1})$$

(شیمی (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۳. گزینه ۴ درست است.

$$4104 \text{ g(Ag)} \times \frac{1 \text{ mol}}{108 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol Ag}^+} \times \frac{35.5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 1349 \text{ (g)}$$

کیلوگرم محلول	$\text{Ag}^+ \text{ (g)}$
۷۱	۱۳۴۹
۱	X

$$X = 19 \text{ gr} \rightarrow x = 19000 \text{ mg}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۴. گزینه ۴ درست است.

مورد اول نادرست است؛ زیرا قابل چشم‌پوشی است.

مورد دوم نادرست است؛ زیرا چهار بخش: هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره و زیست‌کره

مورد سوم نادرست است؛ زیرا دما معیاری برای توصیف میانگین تندی ذرات ماده است.

مورد چهارم درست است.

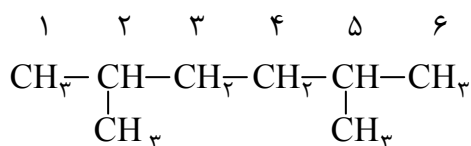
$$M = \frac{10 \text{ ad}}{\text{جرم مولی}}$$

$$0.5 = \frac{10 \times a \times 1/0.5}{32}$$

$$a = 1.52 \text{ درصد جرمی}$$

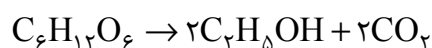
(شیمی (۱) - ترکیبی فصل ۲ و ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۸۵. گزینه ۳ درست است.



(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۸۶. گزینه ۱ درست است.



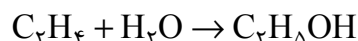
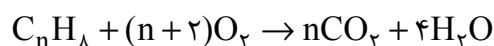
$$\frac{450 \times x}{180 \times 100} = \frac{56}{22.4 \times 2} \quad x = 50$$

۵۰ درصد خالصی و ۵۰ درصد ناخالصی

$$\frac{450 \times \frac{50}{100}}{180 \times 1} = \frac{\text{g اتانول}}{46 \times 2} \quad x = 115$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۷. گزینه ۲ درست است.



$$\text{I) } \frac{x}{18 \times 1} = \frac{18/4}{46} \Rightarrow \text{جرم آب مصرفی} = 7/2 \text{ (gr)}$$

$$\text{II) } \frac{11.2 \times 50}{100 \times x} = \frac{7/2}{18 \times 4} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 56 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$$

$$\text{III) } \text{C}_n\text{H}_n : 12n + n = 56 \Rightarrow n = 4$$

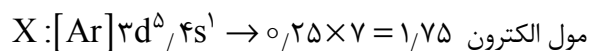
(IV) $\text{H}-\text{C} \equiv \text{N}$ ، ۴ پیوند اشتراکی دارد، در حالی که C_4H_8 غیرحلقوی ۱۲ پیوند اشتراکی دارد.

(شیمی (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۸. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} X + Y = 37 \\ X \times 0.6 \times 30 + Y \times 0.5 \times 30 = 600 \end{cases} \rightarrow X = 15g, Y = 22g$$

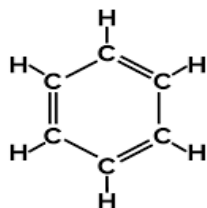
$$15g \times \frac{1 \text{ mol}}{60g} = 0.25 \text{ mol}(X)$$



(شیمی (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۹. گزینه ۱ درست است.

C_6H_6 یک ترکیب آروماتیک است.



مورد دوم نادرست است؛ زیرا در ساختار بنزن ۹ پیوند یگانه و ۶ اتم کربن دیده می‌شود، لذا شمار

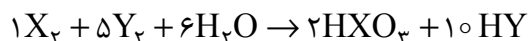
پیوندهای یگانه $\frac{3}{2}$ برابر تعداد اتم های کربن است.

مورد سوم نادرست است؛ زیرا ۱۹ پیوند در ۲ و ۳-دی متیل بوتان پیوند دیده می‌شود در حالی که بنزن ۱۵ پیوند اشتراکی دارد، لذا ۴ واحد اختلاف دارد.

مورد چهارم نادرست است؛ زیرا فرمول پیوند دوگانه با یک مول هیدروژن سیر می‌شود. در یک مول بنزن ۳ مول پیوند دوگانه داریم؛ در نتیجه با ۳ مول H_2 سیر می‌شود. ولی نفتالن به‌عنوان ضدید کاربرد داشته است.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۹۰. گزینه ۴ درست است.



$$50.8 \text{ gr } X_r \times \frac{1 \text{ mol } X_r}{2X(g)X_r} \times \frac{2 \text{ mol } HXO_r}{1 \text{ mol } X_r} \times \frac{(49 + X)gHXO_r}{1 \text{ mol } HXO_r} = 70.4 \rightarrow X = 127(g)$$

X_r مولکول I_r است.

I به گروه هفدهم و دوره پنجم جدول تعلق دارد، هالوژن است و آرایش یون پایدار آن به‌صورت $X^-: [Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^6$ می‌باشد. پس مورد «ث» نادرست است.

مطلب «الف» نادرست است؛ زیرا یون یدید با یونی که حاوی ^{99}Tc است، اندازه مشابهی دارد.

مطلب «پ» نادرست است؛ زیرا چون طول پیوند با آنتالپی پیوند رابطه وارونه دارد. X_r و Y_r به‌ترتیب به مولکول ید و کلر تعلق دارند. از بالا به پایین در جدول دوره‌ای طول پیوند بلندتر و آنتالپی پیوند کوچک‌تر می‌شود.

مطلب «ت» درست است. به جدول صفحه ۱۴ کتاب شیمی (۲) رجوع کنید.

(شیمی (۱) و (۲) - فصل ۱ و ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۱. گزینه ۲ درست است.

«الف» نادرست است؛ زیرا گروه عاملی کربوکسیلی و آمینی دارد.

«ب» درست است. آلانین ۱۲ جفت الکترون پیوندی و ۵ جفت الکترون ناپیوندی دارد، اختلاف آن‌ها ۷ است. سیانواتن ۹ پیوند

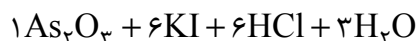
اشتراکی دارد؛ پس $9-7=2$

«پ» نادرست است. $C_3H_6NO_2$ درست است، انحلال پذیری آلانین به سبب داشتن گروه‌های عاملی کربوکسیلی و آمینی از بنزن بیشتر است.

«ت» درست است. چون عامل کربوکسیلی دارد و احتمال پیوند استری وجود دارد.

(شیمی (۲) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

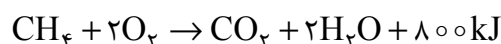
۹۲. گزینه ۳ درست است.



(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

مورد اول نادرست است؛ زیرا آنتالپی پیوند فرآیندی گرماگیر است و علامت مثبت دارد.



مورد دوم نادرست است.

$$0.56 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{-800 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = -20 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = 463 - (2 \times 463) = -463 \text{ kJ}$$

مورد سوم درست است.

مورد چهارم نادرست است.

$$200 \text{ L} \times \frac{0.32 \text{ g}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{16 \text{ g}} \times \frac{1660 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = 6640 \text{ kJ} = 6.640 \times 10^6 \text{ J}$$

(شیمی (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۴. گزینه ۳ درست است.

«الف» نادرست است؛ زیرا کلمه «همه» نادرست است و «اغلب» عبارت را اصلاح می‌کند.

«ب» نادرست است؛ زیرا ظرفیت گرمایی در دما و فشار ثابت (اتاق) درست است.

«پ» درست است.

«ت» نادرست است؛ زیرا گاز SO_2 نادرست است و گاز CO_2 این توانایی را دارد.

«ث» درست است.

(شیمی (۱) و (۲) - فصل ۱ و ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۹۵. گزینه ۳ درست است.

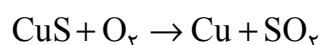
ابتدا گازها را برحسب دمای جوش مرتب کنید.

مایع	گاز	دما ($^{\circ}\text{C}$)
.....	همه	-50
$CO_2 - Xe$	$N_2 - Ar$	-150
$CO_2 - Ar - Xe$	N_2	-190

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۹۶. گزینه ۱ درست است.

$$2 \times 10^6 \text{ g} \times \frac{2 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 2.8 \times 10^4 \text{ (L)}$$



$$2.8 \times 10^4 \text{ L}(O_2) \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22.4 \text{ L } O_2} \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{64 \text{ g } Cu}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 80 \text{ kg}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۷. گزینه ۴ درست است.

$$30 - 27.8 = 2.2 \text{ g}$$

جرم کربن دی اکسید:

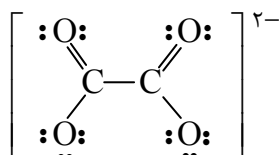
$$2.2 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 5 \text{ gr}$$

$$30 - 5 = 25 \text{ g} \text{ جرم لوله}$$

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

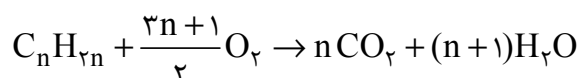
۹۸. گزینه ۱ درست است.

مورد اول درست است.



مورد دوم نادرست است؛ زیرا نمونه‌هایی از اسمز هستند.

مورد سوم نادرست است؛ زیرا آرگون سومین گاز فراوان در هواکره است و پس از نیتروژن جدا می‌شود.



مورد چهارم درست است.

مورد پنجم درست است. هوای آلوده شامل گازهای O_3 , SO_2 , CO , $(\text{NO}, \text{NO}_2)\text{NO}_x$ و ... است.

(شیمی (۱) و (۲) - فصل ۲ و ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۹. گزینه ۴ درست است.

مورد اول درست است. معادله انحلال پذیری نمک به صورت $S = 0.60 + 52$ است.

$$S = 0.6 \times 80 + 52 = 100 \text{ g}$$

مورد دوم درست است. 100 g حل‌شونده در 100 g آب حل می‌شود.

مورد سوم نادرست است؛ زیرا با افزایش دما، انحلال پذیری افزایش می‌یابد، لذا انحلال گرماگیر است.

مورد چهارم نادرست است؛ انحلال پذیری این نمک در دمای 20°C برابر ۶۴ است، در حالی که انحلال پذیری سدیم نیترات

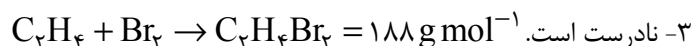
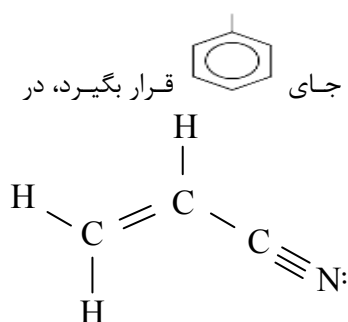
$$S = 0.8 \times 20 + 72 = 88 \text{ (} \frac{\text{g}}{100 \text{ g}} \text{) می‌باشد.}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

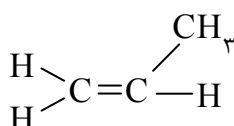
۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

۱- نادرست است؛ زیرا پلیمر (۲) در ساخت ظروف یکبار مصرف به کار می‌رود. اگر CN به جای  قرار بگیرد، در ساخت پتو کاربرد دارد و مونومر سازنده آن دارای ۱ پیوند دوگانه است.

۲- درست است. سیانواتن ۹ جفت الکترون پیوندی دارد.



۴- نادرست است؛ زیرا مونومر مورد نظر پروپن است.



(شیمی (۲) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta H_1 = \frac{a}{2}$$

واکنش اول در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌شود.

$$\Delta H_2 = \frac{-b}{6}$$

$$\Delta H_3 = \frac{-c}{3}$$

$$\Delta H = \frac{a}{2} - \frac{b}{6} - \frac{c}{3} = \frac{3a - b - 2c}{6} = \frac{a}{2} - \frac{b}{6} - \frac{c}{3}$$

واکنش دوم وارونه و در $\frac{1}{6}$ ضرب می‌شود.

واکنش سوم وارونه و در $\frac{1}{3}$ ضرب می‌شود.

(شیمی (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

مورد «الف» نادرست است؛ زیرا 184 (kJ) انرژی به‌ازای تولید ۲ مول HCl(g) است.

مورد «ب» نادرست است؛ چون واکنش در دمای ثابت انجام شده است، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها وجود ندارد.

مورد «پ» درست است.

مورد «ت» درست است. واکنش گرماده بوده و فرآورده‌ها سطح انرژی کمتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها دارند؛ لذا پایداری آن‌ها نیز بیشتر است. (شیمی (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

مطلب اول طبق جدول درست است. $30 < 48$

مطلب دوم نادرست است؛ زیرا جایگزینی نفت با زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره می‌شود.

مطلب سوم نادرست است؛ زیرا شستشوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر است.

مطلب چهارم نادرست است؛ زیرا طبق داده‌های جدول کربن دی‌اکسید آزاد شده به‌ازای هر کیلوژول انرژی آزاد شده در بنزین کمتر از زغال سنگ است.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

الف) نادرست است. HF پیوندهای هیدروژنی قوی‌تری نسبت به آمونیاک دارد؛ لذا نقطه جوش آن بالاتر از NH_3 است.

۱۰۰	۱۹	-۳۳/۵	-۲۶۹	دمای جوش $^{\circ}\text{C}$
H_2O	HF	NH_3	He	ماده

ب) درست است. کلسیم سولفات نمک کم محلول و باریم سولفات نمکی نامحلول است.

پ) درست است. گشتاور دو قطبی مولکول‌های H_2O , H_2S و N_2 به ترتیب 0.97 D , $0.1/85 \text{ D}$ و صفر است.

(شیمی (۱) و (۲) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۱۰۵. گزینه ۱ درست است.

عبارت اول درست است.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا لباس‌های نخی در محیط گرم و مرطوب زودتر پوسیده می‌شوند.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا پلی‌لاکتیک اسید از فرآورده‌های کشاورزی به‌دست می‌آید و ردپای کوچک‌تری در محیط زیست بر جای می‌گذارند.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا پلی‌آمیدها، پلیمرهایی با واحدهای سازنده دی‌آمین و دی‌اسید است.

(شیمی (۲) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

اطلاعیه شرکت در

آزمون شبه امتحانات نهایی دروس عمومی و اختصاصی (تشریحی)

ویژه دانش آموزان پایه‌های یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری ۱۴۰۴

رشته‌های شاخه نظری دوره دوم آموزش متوسطه

به اطلاع تمامی مدیران، مشاوران، دبیران گرامی و نیز داوطلبان آزاد و دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه می‌رساند:

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور در راستای **حذف دروس عمومی و تأثیر**

سوابق تحصیلی در نتیجه کنکور سراسری سال تحصیلی جاری و آمادگی هرچه بهتر دانش‌آموزان جهت حضور در

امتحانات مستمر اول و دوم (پایانی نوبت اول و دوم) نسبت به طراحی و برگزاری **آزمون شبه امتحانات نهایی دروس**

عمومی و اختصاصی (تشریحی) به صورت **خودارزیایی** اقدام نموده است. این آزمون در دو نوبت برای سال جاری

تحصیلی برنامه‌ریزی شده که نوبت اول آن طبق اعلام قبلی در آذرماه سال ۱۴۰۳ برگزار گردیده است و نوبت دوم

آن برای داوطلبان پایه دوازدهم، و برای پایه یازدهم مطابق با آخرین مصوبه شورای عالی آموزش و پرورش در شش

عنوان درسی، در اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۴ برگزار می‌گردد.

از مهم‌ترین مزایای آزمون آزمایشی شبه نهایی می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

✓ آشنایی با سطح علمی سؤالات (تشریحی) آزمون شبه نهایی؛ به تفکیک دروس عمومی و اختصاصی

✓ آشنایی و آماده‌سازی داوطلب با نمونه سؤالات شبه نهایی کشوری

✓ ارزیابی مداوم یاددهی و یادگیری مطالب درسی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز؛

* طراحی سؤالات آزمون شبه امتحانات نهایی دروس عمومی و اختصاصی (تشریحی)، بر اساس

ارزشیابی تحصیلی وفق مقررات و ضوابط موجود در وزارت آموزش و پرورش می‌باشد.

جهت اطلاع از تسهیلات، جزئیات ثبت‌نام و نحوه برگزاری آزمون به سایت شرکت به نشانی

www.sanjeshserv.ir مراجعه فرمایید.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان

سازمان بنش آموزش کشور

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



تشریحی

برگزاری آزمایشی شبه امتحانات نهایی

دروس عمومی و اختصاصی پایه‌های یازدهم و دوازدهم



برگزاری آزمون تشریحی
قبل از امتحانات میانی و نهایی کشوری

- ✓ آشنایی با سطح علمی سؤالات و نحوه مطالعه کتب درسی جهت شرکت در امتحانات نهایی؛
- ✓ ارزیابی کیفی و کمی سطح آگاهی و آمادگی دانش‌آموزان؛

sanjesheducationgroup

صدای داوطلب ۰۲۱-۴۲ ۹۶۶

sanjeshserv

ثبت‌نام‌گروهی دبیرستان‌ها ۰۲۱-۸۸۸ ۴۴ ۷۹۱-۳

www.sanjeshserv.ir