



آزمون ۲ از ۱۰



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی  
سنجش دهم - مرحله دوم  
(۱۴۰۲/۰۸/۱۹)

ریاضی و فیزیک (دهم)

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

[www.sanjeshserv.ir](http://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](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

 @sanjesheducationgroup

 @sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

## ریاضیات

۱. گزینه ۱ درست است.

در حالت کلی اشتراک بازه و زیرمجموعه‌ای از اعداد طبیعی، یا تهی است یا زیرمجموعه‌ای شامل اعداد طبیعی که در هر دو حالت، زیرمجموعه‌ای از اعداد طبیعی است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا اگر  $A = (1, 2)$  و  $B = (3, 4)$  باشند، در این صورت اشتراک دو مجموعه نامتناهی، تهی است.

گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا اگر قرار دهیم  $(\frac{7}{4}, 4) = (\frac{7}{4}, \frac{9}{4}) \cap (3, 4)$  حاصل، مجموعه‌ای ناتهی است.

گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا اگر  $A = (1, 2)$  و  $B = (3, 4)$  باشند، اجتماع را نمی‌توان به صورت یک بازه نوشت.

۲. گزینه ۴ درست است.

اگر قرار باشد اجتماع مجموعه‌های داده شده برابر اعداد حقیقی باشد، باید  $\frac{3m+2}{5} > \frac{2m+1}{7}$  باشد؛ بنابراین:

$$\frac{3m+2}{5} > \frac{2m+1}{7} \xrightarrow{\times 35} 21m+14 > 10m+5 \Rightarrow 11m > -9 \Rightarrow m > \frac{-9}{11} \Rightarrow m \in (\frac{-9}{11}, +\infty)$$

۳. گزینه ۳ درست است.

اگر بازه داده شده شامل سه عدد صحیح باشد، یعنی انتهای بازه باید حداقل ۴ و حداکثر عددی کوچک‌تر از ۵ باشد؛ بنابراین:

$$4 \leq 3a+2 < 5 \xrightarrow{-2} 2 \leq 3a < 3 \xrightarrow{\div 3} \frac{2}{3} \leq a < 1 \Rightarrow a \in [\frac{2}{3}, 1)$$

۴. گزینه ۴ درست است.

$$A = [-1, 1) \Rightarrow A' = (-\infty, -1) \cup [1, +\infty), B = (2, 3) \Rightarrow B' = (-\infty, 2] \cup [3, +\infty)$$

$$C = (-\infty, 1) \Rightarrow C' = [1, +\infty) \Rightarrow A' - B' = (2, 3) \Rightarrow (A' - B') - C' = (2, 3) - [1, +\infty) = \emptyset$$

۵. گزینه ۲ درست است.

$$n(B) = n(U) - n(B') = 25 - 9 = 16, n(A) = \frac{1}{3}n(B) = 8$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \xrightarrow{n(A \cup B) = 2n(A \cap B)} 3n(A \cap B) = n(A) + n(B)$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = \frac{1}{3}(n(A) + n(B)) = \frac{1}{3}(8 + 16) = 8 \Rightarrow n(A \cup B) = 16$$

۶. گزینه ۱ درست است.

$$U = \{2k \mid k \in \mathbb{N}, 1 \leq k \leq 20\} = \{2, 4, 6, \dots, 40\}$$

$$A = \{2, 4, 6\}, B = \{2^k \mid k \in \mathbb{N}, k \leq 5\} = \{2, 4, 8, 16, 32\}, C = \{k^2 \mid k \in \mathbb{N}, 2 \leq k \leq 4\} = \{4, 16\}$$

$$C' = \{2, 6, 8, \dots, 14, 18, \dots, 40\} \Rightarrow (A - B) \cap C' = \{6\} \cap \{2, 6, 8, \dots, 14, 18, \dots, 40\} = \{6\}$$

۷. گزینه ۲ درست است.

در شکل اول  $2(1) = 6$  مثلث سیاه و  $4(1) = 4$  مثلث سفید، در شکل دوم  $2(2) = 4$  مثلث سیاه و  $4(2) = 8$  مثلث سفید و

در شکل سوم  $2(3) = 6$  مثلث سیاه و  $4(3) = 12$  مثلث سفید داریم. بنابراین الگوی جمله عمومی مثلث‌های سیاه  $2n$  و

الگوی جمله عمومی مثلث‌های سفید  $4n$  است. بدین ترتیب، در جمله بیستم  $4 \times 20 = 80$  مثلث سفید و  $2 \times 20 = 40$

مثلث سیاه خواهیم داشت و اختلاف مثلث‌های سفید و سیاه برابر  $80 - 40 = 40$  خواهد بود.

۸. گزینه ۴ درست است.

جمله اول برابر ۴ است؛ بنابراین  $4 = 3 \times 1 + 1$  است. در جمله دوم  $1 + 3 \times (2)^2 = 13$  و در جمله سوم  $1 + 3 \times (3)^2 = 28$  است؛ بنابراین جمله عمومی به صورت  $3n^2 + 1$  است.

۹. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{2n-3}{n+1} = \frac{27}{16}$$

بنابراین:

$$32n - 48 = 27n + 27 \Rightarrow 5n = 75 \Rightarrow n = 15$$

۱۰. گزینه ۱ درست است.

با نوشتن حاصل ضرب جملات این دنباله می بینیم:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{-\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}} \times \dots \times \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{14}} \times \frac{-\sqrt{14}}{\sqrt{15}} = \frac{-1}{\sqrt{15}}$$

۱۱. گزینه ۳ درست است.

در هر دنباله حسابی واسطه حسابی به صورت  $2b = a + c$  است؛ بنابراین:

$$2(x+3) = (2x-1) + (3x-3) \Rightarrow 2x+6 = 5x-4 \Rightarrow 3x=10 \Rightarrow x = \frac{10}{3} \Rightarrow 3x-4 = 10-4 = 6$$

۱۲. گزینه ۲ درست است.

جمله عمومی یک دنباله حسابی به صورت  $a_n = a_1 + (n-1)d$  است؛ بنابراین:

$$a_{12} = a_1 + 11d, a_8 = a_1 + 7d \Rightarrow a_{12} - a_8 = 16 \Rightarrow (a_1 + 11d) - (a_1 + 7d) = 16$$

$$\Rightarrow 4d = 16 \Rightarrow d = 4$$

$$a_5 = a_1 + 4d = a_1 + 16, a_7 = a_1 + 6d = a_1 + 24 \Rightarrow a_5 + a_7 = 36 \Rightarrow (a_1 + 16) + (a_1 + 24) = 36$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 40 = 36 \Rightarrow 2a_1 = -4 \Rightarrow a_1 = -2 \Rightarrow a_1 + d = -2 + 4 = 2$$

۱۳. گزینه ۱ درست است.

اگر این سه جمله متوالی را به صورت  $(a-d), a, (a+d)$  نشان دهیم، داریم:

$$(a-d) + a + (a+d) = 24 \Rightarrow 3a = 24 \Rightarrow a = 8$$

$$(a-d)a(a+d) = 120 \Rightarrow a(a^2 - d^2) = 120 \xrightarrow{a=8} 8(64 - d^2) = 120 \xrightarrow{\div 8} 64 - d^2 = 15$$

$$d^2 = 49 \xrightarrow{d>0} d = 7$$

بنابراین، این سه عدد ۱، ۸، ۱۵ هستند و اختلاف بزرگترین و کوچکترین اعداد برابر  $15 - 1 = 14$  است.

۱۴. گزینه ۲ درست است.

در حالت کلی در یک دنباله حسابی اگر  $m+n = p+q$  باشد، داریم:  $a_m + a_n = a_p + a_q$

بنابراین، از آنجایی که  $8+13 = 10+11$  است، داریم:  $a_8 + a_{13} = a_{10} + a_{11}$  و بدین ترتیب:

$$45 = 21 + a_{11} \Rightarrow a_{11} = 24$$

۱۵. گزینه ۳ درست است.

در حالت کلی اگر بین دو عدد  $a$  و  $b$  واسطه حسابی قرار دهیم، قدرنسبت دنباله از رابطه  $d = \frac{b-a}{m+1}$  به دست می آید؛

بنابراین:

$$d = \frac{b-a}{m+1} = \frac{m^2 + 4m + 5 - (m^2 + 2m + 3)}{m+1} = \frac{2m+2}{m+1} = 2$$

۱۶. گزینه ۴ درست است.

در حالت کلی جمله عمومی دنباله هندسی به صورت  $a_n = a_1 r^{n-1}$  است؛ بنابراین:

$$a_8 = a_1 r^7, a_5 = a_1 r^4, \frac{a_8}{a_5} = 8 \Rightarrow 8 = \frac{a_1 r^7}{a_1 r^4} = r^3 \Rightarrow r = 2$$

$$a_{11} = a_1 r^{10}, a_9 = a_1 r^8 \Rightarrow \frac{a_1 r^{10}}{a_1 r^8} = r^2 \xrightarrow{r=2} \frac{a_{11}}{a_9} = 4$$

۱۷. گزینه ۲ درست است.

در حالت کلی اگر بین دو عدد  $a$  و  $b$  و  $m$  واسطه هندسی قرار دهیم، قدرنسبت دنباله از رابطه  $r^{m+1} = \frac{b}{a}$  به دست می‌آید.

بنابراین:

$$r^3 = \frac{128}{2} \Rightarrow r^3 = 64 = 4^3 \Rightarrow r = 4$$

بدین ترتیب جملات این دنباله به صورت  $2, 8, 32, 128$  است و جمله سوم این دنباله ۳۲ است.

۱۸. گزینه ۱ درست است.

در حالت کلی اگر بین دو عدد  $a$  و  $b$  و  $m$  واسطه هندسی قرار دهیم، قدرنسبت دنباله از رابطه  $r^{m+1} = \frac{b}{a}$  به دست می‌آید.

بنابراین:

$$r^4 = \frac{125}{\frac{1}{5}} \Rightarrow r^4 = 625 = 5^4 \xrightarrow{r>0} r = 5$$

بدین ترتیب جملات این دنباله به صورت  $\frac{1}{5}, 1, 5, 25, 125$  است و تفاضل جمله دوم از جمله چهارم برابر است با  $25 - 1 = 24$

۱۹. گزینه ۴ درست است.

با توجه به جملات داده شده،  $a_1 = 2$  و  $r = \frac{a_2}{a_1} = \frac{-6}{2} = -3$  است. بنابراین:

$$a_5 = a_1 r^4 = (2) \times (-3)^4 = 162$$

۲۰. گزینه ۳ درست است.

در حالت کلی اگر  $a_p, a_q, a_m$  جملات دنباله حسابی باشند که تشکیل دنباله‌ای هندسی می‌دهند، قدرنسبت دنباله

هندسی از رابطه  $r = \frac{m-q}{q-p}$  به دست می‌آید. بنابراین:

$$r = \frac{10-7}{7-2} = \frac{3}{5}, a_7 = a_1 r = 5 \xrightarrow{r=\frac{3}{5}} a_1 = \frac{5}{\frac{3}{5}} = \frac{25}{3} \Rightarrow a_4 = \frac{25}{3} \times \left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{9}{5}$$

۲۱. گزینه ۱ درست است.

با دانستن قطر مستطیل یا یک قطر لوزی، نمی‌توان آن را به صورت منحصر به فرد رسم کرد؛ بنابراین گزینه ۲ و ۳ نادرست هستند. با دانستن چهار ضلع متوازی الاضلاع، بی‌شمار شکل می‌توان رسم کرد؛ بنابراین گزینه ۴ نیز نادرست است.

۲۲. گزینه ۲ درست است.

چون AM نیمساز است؛ پس  $AB=AC$  و  $BM=MC$  است و بنابراین:

$$AB = AC \Rightarrow \Delta x = 3x + 2y \Rightarrow x = y$$

$$BM = MC \Rightarrow x + 2y = 2x - y + 3 \xrightarrow{x=y} 2x = 3 \Rightarrow x = y = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow BM = MC = \frac{9}{2} \Rightarrow BC = 9, AB = \frac{15}{2}$$

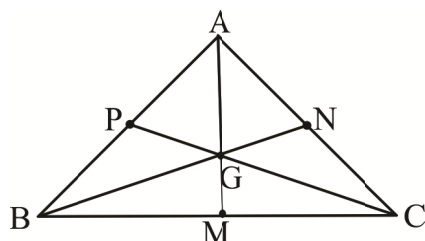
با استفاده از قضیه فیثاغورث داریم:

$$AM^2 = AB^2 - BM^2 \Rightarrow AM^2 = \left(\frac{15}{2}\right)^2 - \left(\frac{9}{2}\right)^2 = \frac{144}{4} \Rightarrow AM = 6$$

در نتیجه مساحت مثلث برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \times AM \times BC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$$

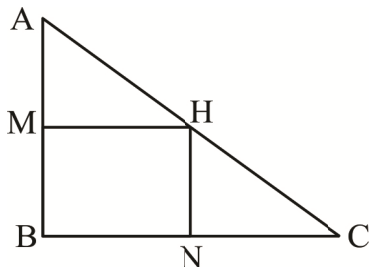
۲۳. گزینه ۴ درست است.



نقطه همرسی میانه‌ها همواره درون مثلث رخ می‌دهد.

با توجه به شکل، محل تلاقی سه میانه مثلث به فاصله یک‌سوم طول میانه از ضلع نظیر و دوسوم طول میانه از رأس نظیر است؛ بنابراین نقطه همرسی سه میانه درون مثلث قرار دارد.

۲۴. گزینه ۳ درست است.



با توجه به شکل روبه‌رو داریم:

$$AM = MB = 3, BN = NC = MH = 4$$

$$\Rightarrow S_{AMH} = S_{HNC} = \frac{1}{2} \times AM \times MH = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$$

۲۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه ۱، ۳ و ۴ هیچ‌کدام گزاره نیستند، اما گزینه ۲ یک گزاره نادرست است؛ زیرا مجموع زاویه‌های خارجی هر  $n$  ضلعی محدب  $360^\circ$  است.

۲۶. گزینه ۲ درست است.

مثال نقض گزینه ۱: لوزی

مثال نقض گزینه ۳: اگر مثلثی زاویه منفرجه داشته باشد، نقطه همرسی ارتفاع‌ها خارج مثلث قرار می‌گیرد.

مثال نقض گزینه ۴: هر دو مثلث هم‌نهشت محیط و مساحت یکسانی دارند.

۲۷. گزینه ۱ درست است.

نقیض گزاره داده‌شده نادرست است؛ زیرا همهٔ مربع‌ها لوزی هستند.

۲۸. گزینه ۳ درست است.

عکس قضیه «در هر مستطیل، قطر‌ها با هم برابرند.» به‌صورت این است که «هر چهارضلعی که قطرهای برابر داشته باشد، مستطیل است.» که این گزاره نادرست است؛ زیرا ممکن است در شکلی مانند دوزنقه متساوی‌الساقین، قطر‌ها برابر باشند اما شکل حاصل، مستطیل نیست.

۲۹. گزینه ۴ درست است.

مثال نقض برای نشان دادن نادرستی حکم استفاده می‌شود و نه برای اثبات درستی.

۳۰. گزینه ۳ درست است.

در هر مثلث، ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر بزرگ‌تر است و با توجه به شکل داده‌شده در سؤال:

$$\hat{C} > \hat{D} \Rightarrow DE > CE \xrightarrow{+} AD > BC$$

$$\hat{B} > \hat{A} \Rightarrow AE > BE$$

### فیزیک (۱)

۳۱. گزینه ۲ درست است.

روز خورشیدی از جنس زمان است و واحد آن ثانیه است. بقیه گزینه‌ها از جنس فاصله و واحد آن‌ها متر است.

۳۲. گزینه ۱ درست است.

یکای جابه‌جایی و مسافت هر دو متر است، اما یکای شدت جریان الکتریکی، آمپر و مقاومت الکتریکی، اهم است. یکای شتاب

متوسط،  $\frac{m}{s^2}$  و جابه‌جایی،  $m$  است. یکای نیرو، نیوتن و یکای کار، ژول است.

۳۳. گزینه ۳ درست است.

$$V = 35 \times 0,52 = 18,2 \frac{m}{s}$$

اول تندی کشتی بر حسب متر بر ثانیه:

حال تبدیل آن به کیلومتر بر ساعت:  $(\times 3,6)$

$$V = 18,2 \times 3,6 = 65,52 \frac{km}{h}$$

۳۴. گزینه ۳ درست است.

$$m = 0,0045 = 4,5 \times 10^{-3} g$$

حال برای تبدیل به کیلوگرم:  $(\times 10^{-3})$

$$m = 4,5 \times 10^{-6} kg$$

۳۵. گزینه ۱ درست است.

اول حجم پلاتین بر حسب سانتی‌متر مکعب:

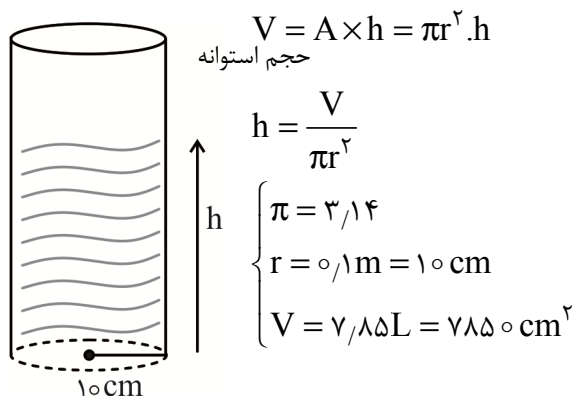
$$V = 15 \times 15 \times 15 = 3375 cm^3$$

$$m = \rho V = 21,4 \times 3375 = 72225 g$$

$$m = 72,225 kg$$

و در آخر تبدیل به کیلوگرم:

۳۶. گزینه ۴ درست است.



$$\Rightarrow h = \frac{7850}{314 \times (10)^2} = \frac{7850 \text{ cm}^3}{314 \text{ cm}^2} = 25 \text{ cm}$$

۳۷. گزینه ۳ درست است.

اول ارتفاع هواپیما را به متر تبدیل کنیم و بعد به کیلومتر:

$$h = 25000 \times 12 \times 2,5 = 750000 \text{ cm} = 7500 \text{ m} \Rightarrow h = 7,5 \text{ km}$$

۳۸. گزینه ۲ درست است.

$$I = 5 \times 10^4 \times 10^{-9} \frac{\text{C}}{\text{s}}$$

جریان عبوری:

$$I = 5 \times 10^{-5} \frac{\text{C}}{\text{s}}$$

حال برای تبدیل آن بر دقیقه، آن را در ۶۰ ضرب می‌کنیم:

$$I = 5 \times 10^{-5} \times 60 = 300 \times 10^{-5} = 3 \times 10^{-3} \frac{\text{C}}{\text{min}}$$

۳۹. گزینه ۱ درست است.

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

(مخلوط) الیاز

حالا مقادیر را می‌گذاریم:

$$9,3 = \frac{7,5 V_1 + 12 V_2}{V_1 + V_2} \rightarrow 9,3 V_1 + 9,3 V_2 = 7,5 V_1 + 12 V_2$$

$$\Rightarrow (9,3 - 7,5) V_1 = (12 - 9,3) V_2$$

$$1,8 V_1 = 2,7 V_2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{2,7}{1,8} = 1,5$$

۴۰. گزینه ۴ درست است.

$$V_1 = 0,4 \times 10^3 = 400 \text{ cm}^3$$

اول حجم آب را به  $\text{cm}^3$  بنویسیم:

$$V_2 = 1,1 V_1 = 440 \text{ cm}^3$$

حال حجم ثانویه بعد از حل شدن شکر:

$$M_2 = m + m = 400 + 260 = 660 \text{ g}$$

شکر آب

در قدم بعد، جرم مخلوط:

$$\rho_2 = \frac{M_2}{V_2} \rightarrow \rho_2 = \frac{660 \text{ g}}{440 \text{ cm}^3} = 1,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال چگالی مخلوط:

۴۱. گزینه ۴ درست است.

اول حجم هر مایع را جداگانه به دست می‌آوریم:

$$V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{600 \text{ g}}{0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 750 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{400 \text{ g}}{1,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 250 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{600 + 400}{750 + 250} = \frac{1000}{1000} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

مخلوط

حال تبدیل به  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  با ضرب در ۱۰۰۰:

$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

مخلوط

۴۲. گزینه ۱ درست است.

با توجه به قطر هر لوله، ارتفاع آب بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد. در لوله‌های با قطر داخلی کمتر، ارتفاع آب بیشتر می‌شود.

۴۳. گزینه ۲ درست است.

$$m = \frac{600 \text{g}}{50} = 12 \text{g}$$

اول جرم یک ساچمه:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \cancel{r} \times (1)^3$$

دوم جرم یک ساچمه:

$$V = 4 \text{cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{12 \text{g}}{4 \text{cm}^3} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال چگالی ساچمه:

حال تبدیل به کیلوگرم بر مترمکعب (با ضرب در  $10^{+3}$ ):

$$\rho = 3 \times 10^3 = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۴۴. گزینه ۴ درست است.

$$A = 4/2 \times 10^4 = 42000 \text{m}^2$$

اول مساحت مزرعه برحسب  $\text{m}^2$ :

$$N = 4/2 \times 10^4 \times 3 \times 10^2 = 12/6 \times 10^6 = 1/26 \times 10^7$$

قدم دوم، تعداد ساقه‌های گندم:

$$N' = 1/26 \times 10^7 \times 20 = 2/52 \times 10^8$$

حال تعداد دانه‌های گندم:

$$m = N' \times 40 \times 10^{-3}$$

حال جرم برحسب گرم:

$$m = 2/52 \times 10^8 \times 40 \times 10^{-3} = 100/13 \times 10^5 = 1/008 \times 10^7 \text{g}$$

$$m = 1/008 \times 10^7 \times 10^{-3} = 1/008 \times 10^4 \text{kg}$$

در آخر، تبدیل به کیلوگرم و تن:

$$m = 1/008 \times 10^4 \times 10^{-3} = 1/008 \times 10 = 10/08 \text{ton}$$

۴۵. گزینه ۱ درست است.

نیروهای بین مولکول‌های مایع نسبتاً ضعیف هستند و اگر نیرویی مماسی بر آنان اثر کند، در کنار هم شروع به حرکت و لغزش روی لایه زیرین می‌کنند و به این دلیل، آب از لیوان بیرون می‌ریزد.

۴۶. گزینه ۲ درست است.

جنس مایع و دمای مایع، دو عامل مؤثر در کشش سطحی مایعات هستند. اثر فشار هوا ناچیز و جنس ظرف حامل مایع در کشش سطحی اثری ندارد.

۴۷. گزینه ۴ درست است.

مایعی مانند جیوه، سطح شیشه لوله موئین را تر نمی‌کند و نیروی هم‌چسبی بیشتری از نیروی دگرچسبی با مولکول‌های شیشه دارد. سطح جیوه در لوله پایین‌تر از سطح مایع داخل ظرف و به حالت برآمده است.

۴۸. گزینه ۳ درست است.



$$P = \rho gh + P_0$$

$$P = 1050 \times 10 \times 45 + 10^5$$

$$P = 472500 + 10^5 = 4,725 \times 10^5 + 10^5$$

$$P = 5,725 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$F = PA \quad \text{حال نیرو}$$

$$F = 5,725 \times 10^5 \times (40 \times 10^{-4})$$

$$F = 229 \times 10^1 = 2290 \text{ N} = 2,29 \times 10^3 \text{ N}$$

۴۹. گزینه ۲ درست است.

$$P = P_0 + \rho gh$$

$$\rho = \frac{P - P_0}{gh} = \frac{(161,5 - 100) \times 10^3}{10 \times 6}$$

$$\rho = \frac{61500}{60} = 1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$10^5 = 1000 \times 10^3$$

$$161,5 \text{ KP} = 161,5 \times 10^3$$

نکته:

۵۰. گزینه ۱ درست است.

$$A = 20 \times 15 = 300 \text{ cm}^2$$

$$P = P_0 + \rho gh$$

$$P = 10^5 + 2750 \times 10 \times 0,6 \rightarrow P = 10^5 + 16500 = 1,165 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$A = 300 \text{ cm}^2 = 300 \times 10^{-4} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$F = PA = 1,165 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-2} = 3,495 \times 10^3 \text{ N} = 3495 \text{ N}$$

اول مساحت کف ظرف:  
بعد فشار کل وارد به کف ظرف:

حال نیروی وارد به کف ظرف:

۵۱. گزینه ۴ درست است.

$$A = \pi r^2 = 3 \times (20)^2 = 1200 \text{ cm}^2$$

$$A = 1200 \times 10^{-4} = 1,2 \times 10^{-1} \text{ m}^2$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{12,84 \times 10^3}{1,2 \times 10^{-1}} = 10,7 \times 10^4 \text{ Pa}$$

اول مساحت کف ظرف:

حال فشار وارد به سطح:

$$P = P_0 + \rho gh \rightarrow 10,7 \times 10^4 = P_0 + 1250 \times 10 \times 1,2$$

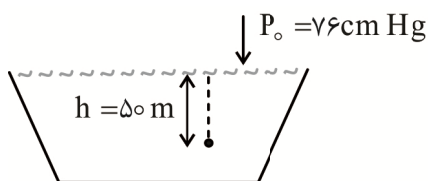
$$10,7 \times 10^4 = P_0 + 15000$$

$$P_0 = 107000 - 15000 = 92000 \text{ Pa}$$

۵۲. گزینه ۲ درست است.

اول فشار در عمق ۵۰ m ناشی از آب دریا:

$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times 50 = 500,000 \text{ Pa}$$



$$\frac{10^5 \text{ Pa}}{76 \text{ cmHg}} = \frac{5 \times 10^5 \text{ Pa}}{x}$$

حال تبدیل این فشار به سانتی متر جیوه:

$$P = x = \frac{5 \times 10^5 \times 76}{10^5} = 380 \text{ cmHg}$$

بر حسب cmHg

$$P = \underbrace{380}_P + \underbrace{76}_{P_0} = 456 \text{ cmHg}$$

حال فشار کل:

$$P_0 = 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cmHg}$$

نکته؛ فشار هوا:

۵۳. گزینه ۴ درست است.

دمای ذوب طلا در مقیاس نانو حدود  $400^\circ\text{C}$  و در مقیاس معمولی بیش از  $1000^\circ\text{C}$  است. آلومینیوم اکسید در مقیاس نانو رسانا می شود. گرافیت از کربن ساخته شده است. با افزایش دما، شیشه رسانا نمی شود.

۵۴. گزینه ۱ درست است.

بزرگ تر شدن و در نتیجه بیشتر شدن جرم قطره A به دلیل کشش سطحی بیشتر مولکول های مایع A است. سایر گزینه ها درست نیستند و در جرم قطره تأثیر چندانی ندارند.

۵۵. گزینه ۳ درست است.

مولکول های جیوه تمایل بیشتری برای هم چسبی با هم نسبت به دگر چسبی با مولکول های شیشه دارند و به این دلیل، در ناحیه تماس بین شیشه و جیوه، ارتفاع کمتر و در وسط لوله، ارتفاع جیوه بیشتر است.

### شیمی (۱)

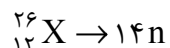
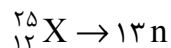
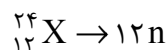
۵۶. گزینه ۳ درست است.

عنصرهای Ca, Ni, Fe در دوره چهارم جدول جای دارند.

۵۷. گزینه ۴ درست است.

هر چه دمای ستاره بالاتر باشد، عنصرهای سنگین تر تشکیل می شوند و تولید عنصرها در ستاره ها هم اکنون نیز ادامه دارد و عنصرهای ستاره ها پس از انفجار در فضا پخش می شوند.

۵۸. گزینه ۳ درست است.



پس در مجموع  $39n$  داریم و عدد جرمی عنصر خواسته شده  $A = 30 + 39 = 69$  است.

۵۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا ایزوتوپ های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است و داریم:



$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{4 \times 25 + 5 \times 25 + 6 \times 25 + 7 \times 25}{100} = 5.5$$

۶۰. گزینه ۱ درست است.

امروزه تبدیل سایر عنصرها به طلا امکان پذیر شده است. در غنی سازی نسبت فراوانی ایزوتوپ ها تغییر می کند، ولی شمار n در هسته ها تغییر نمی کند. گلوکز پرتوزا خواص شیمیایی متفاوتی ندارد و فقط دارای اتم های پرتوزا است و سلول های سرطانی آن را جذب می کنند و قابل ردیابی است. فراوانی ایزوتوپ  ${}^{235}\text{U}$  حدود ۰/۷ درصد است.

۶۱. گزینه ۲ درست است.

با توجه به جایگاه عنصرها در جدول دوره‌ای، این دو عنصر زیر هم قرار دارند.

۶۲. گزینه ۴ درست است.

جرم هر اتم  $^{12}\text{C}$ ، دقیقاً برابر  $12\text{amu}$  و هر اتم هیدروژن،  $1/008\text{amu}$  است و داریم:

$$\text{جرم اتم‌های کربن} = 20 \times 12 = 240\text{amu}$$

$$\text{جرم اتم‌های H} = 20 \times 1/008 = 20/16\text{amu}$$

۶۳. گزینه ۳ درست است.

( $x$  درصد فراوانی  $^{101}\text{X}$  و  $y$  درصد فراوانی  $^{96}\text{X}$ )

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{جرم اتمی میانگین} = 97/2 = \frac{20 \times 92 + x \times 96 + y \times 101}{100} \\ x + y = 100 \Rightarrow y = 100 - x \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 9720 = 1840 + 96x + 101(100 - x)$$

$$\Rightarrow 9720 - 1840 - 10100 = 96x - 101x \Rightarrow 200 = -5x \Rightarrow x = 40$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

هر  $\text{amu}$  برابر  $1/66 \times 10^{-24}\text{g}$  است و جرم  $^{12}\text{C}$  درست برابر  $12\text{amu}$ ؛ بنابراین:

$$\text{جرم یک اتم کربن} = 12 \times 1/66 \times 10^{-24} = 19/92 \times 10^{-24}\text{g}$$

با دستگاه طیف‌سنج جرمی، جرم اتم‌ها اندازه‌گیری می‌شود، نه طیف نشری خطی و جرم هر اتم هیدروژن

$1/008\text{amu}$  برابر  $1/66 \times 10^{-24}\text{g}$  است و جرم  $^1\text{H}$  برابر  $1/008\text{amu}$  است.

۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$\text{mol Au} = 1\text{g Au} \times \frac{1\text{mol Au}}{197\text{g Au}} \approx 0/005\text{mol Au}$$

$$\text{نسب شمار اتم‌ها} = \frac{0/005\text{mol Au}}{0/02\text{mol Na}} = 0/25$$

۶۶. گزینه ۲ درست است.

تابش‌های با طول موج کمتر از  $400\text{nm}$ ، فرابنفش نامیده می‌شوند و انرژی ریزموج‌ها از امواج رادیویی بیشتر است.

دو عبارت دیگر، درست هستند. (به مطالب صفحه ۲۲ کتاب درسی مراجعه شود).

۶۷. گزینه ۱ درست است.

به مطالب و شکل‌های صفحه ۲۲ کتاب درسی مراجعه شود.

۶۸. گزینه ۴ درست است.

طیف نشری خطی عنصرها در همه طول موج‌ها وجود دارد و در ناحیه مرئی با رنگ شعله آن‌ها ارتباط دارد، ولی رنگ شعله

فقط نشان‌دهنده یکی از طول موج‌های تابش شده از عنصر است و بقیه طول موج‌ها در دستگاه طیف‌سنج قابل مشاهده است.

(به مطالب صفحه ۲۲ کتاب درسی مراجعه شود).

۶۹. گزینه ۱ درست است.

در مدل اتمی بور، اتم‌ها دارای لایه‌های متعددی هستند و نوارهای رنگی طیف نشری خطی اتم هیدروژن ناشی از انتقال به لایه دوم

آن است و به دلیل کوانتیده بودن انرژی لزوماً با دو برابر کردن انرژی، انتقال الکترون اتفاق نمی‌افتد.

۷۰. گزینه ۴ درست است.

در حالت برانگیخته، محل قرار گرفتن الکترون‌ها تغییر کرده است و انرژی متفاوتی دارند، ولی هسته اتم (تعداد  $n$  و  $p$ ) تغییر نمی‌کند و در عین حال، اتم ناپایدار می‌شود و با برگشت الکترون به لایه‌های پایین‌تر، طیف نشری خطی مشاهده می‌شود.

۷۱. گزینه ۱ درست است.

طیف نشری خطی اتم هیدروژن از برگشت الکترون‌ها به لایه دوم به وجود می‌آید و کمترین انرژی (و بیشترین طول موج) مربوط به نزدیک‌ترین انتقال آن است.

۷۲. گزینه ۴ درست است.

$$\text{لایه دوم حداکثر گنجایش هر لایه} = 2n^2 = 2 \times 4^2 = 32$$

$$l = 2 \quad \text{لایه اول حداکثر گنجایش زیر لایه} = 10$$

$$\text{نسبت} = \frac{32}{10} = 3.2$$

۷۳. گزینه ۱ درست است.

$n = 5$ ، نشان‌دهنده لایه پنجم و  $l = 3$  نشان‌دهنده زیر لایه  $f$  است که حداکثر گنجایش ۱۴ الکترون را دارد.

۷۴. گزینه ۲ درست است.

لایه دوم فقط شامل دو زیر لایه  $s$  و  $p$  است که به ترتیب  $l = 0$  و  $l = 1$  دارند.

۷۵. گزینه ۴ درست است.

هر لایه دارای  $n$  زیر لایه است و در ظرفیت زیر لایه‌ها از سری ... ۱۸، ۱۴، ۱۰، ۶، ۲ پیروی می‌کند و زیر لایه پنجم شامل حداکثر ۱۸ الکترون می‌تواند باشد.

۷۶. گزینه ۳ درست است.

احتمال وجود الکترون در همه جای اطراف هسته وجود دارد و فاصله معین و دقیقی بین الکترون و هسته وجود ندارد و کوانتومی بودن انرژی یعنی مقدار معینی از انرژی برای جابه‌جایی لازم است (و نه دلخواه) و انتقال الکترون بین همه ترازها انجام می‌شود، نه فقط حالت پایه.

۷۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا هر مول اکسیژن شامل ۸ مول پروتون است و داریم:

$$\text{mol O} = 8 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} = 0.5 \text{ mol O}$$

$$\text{شمار پروتون} = 0.5 \text{ mol O} \times \frac{8 \text{ mol P}}{1 \text{ mol O}} = 4 \text{ mol P}$$

۷۸. گزینه ۱ درست است.

$$\text{جرم} = 0.008 \text{ mol} \times 3 \text{ amu} \times \frac{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} = 0.24 \text{ g}$$

۷۹. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} \text{جرم اتمی میانگین} = 24 = \frac{26x + 23y}{100} \\ x + y = 100 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2400 = 26x + 23y \\ y = 100 - x \end{cases} \Rightarrow 2400 = 26x + 23(100 - x) \Rightarrow 2400 - 2300 = 26x - 23x$$

$$100 = 3x \Rightarrow x = 33.3$$

بنابراین  $\frac{1}{3}$  اتمها از ایزوتوپ  $^{26}\text{X}$  و  $\frac{2}{3}$  آن‌ها از  $^{23}\text{X}$  هستند و داریم:

$$^{23}\text{X} \Rightarrow n = \frac{2}{3} \text{mol} \times 12 = 8$$

$$^{26}\text{X} \Rightarrow n = \frac{1}{3} \text{mol} \times 15 = 5$$

پس در مجموع ۱۳ مول نوترون وجود دارد.

۸۰. گزینه ۳ درست است.

عناصر دوره چهارم، عدد اتمی بین ۱۹ تا ۳۶ دارند. این عنصر در گروه ۸ قرار دارد و خواص آن با Ar که در گروه ۱۸ قرار دارد، یکسان نیست و اتمهای آن از  $^{12}\text{C}$  سنگین‌تر است؛ زیرا عدد اتمی بیشتری دارد و با توجه به شماره گروه، عدد اتمی آن کمتر از ۳۱ است.