



آزمون ۴ 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 چهارم  
(۱۴۰۲/۱۰/۰۱)

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 ۴ درست است.  
 اگر قرار دهیم  $A = (0, +\infty)$  و  $B = (1, +\infty)$ ، در این صورت  $A' = (-\infty, 0]$  و  $B' = (-\infty, 1]$  است. حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:  
 $A' \cap B' = (-\infty, 0]$  نامتناهی است، بنابراین گزینه ۱ نادرست است.  
 $A' \cup B' = (-\infty, 1]$  نامتناهی است، بنابراین گزینه ۲ نادرست است.  
 $A - B = (0, 1]$  نامتناهی است، بنابراین گزینه ۳ نادرست است.  
 بنابراین هیچ کدام از گزینه‌ها همواره متناهی نیست و در نتیجه گزینه ۴ درست است.

۲. گزینه ۱ درست است.  
 $A_1 = [1 - 1, 2(1) + 1] = [0, 3]$ ,  $A_2 = [2 - 1, 2(2) + 1] = [1, 5]$ ,  $A_4 = [4 - 1, 2(4) + 1] = [3, 9]$   
 $(A_2 - A_1) \cap A_4 = [3, 5] \cap [3, 9] = [3, 5]$   
 بنابراین؛ بازه جواب شامل ۲ عدد طبیعی است.  
 گزینه ۲ درست است.

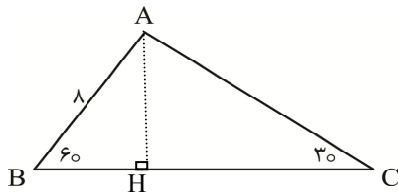
۳. گزینه ۲ درست است.  
 با استفاده از قضیه فیثاغورث، وتر شکل اول برابر  $\sqrt{4+4} = 2\sqrt{2}$ ، وتر شکل دوم  $\sqrt{4+8} = 2\sqrt{3}$  و وتر شکل سوم برابر  $\sqrt{4+12} = 2\sqrt{4}$  است. بنابراین جمله عمومی اندازه وتر  $2\sqrt{n+1}$  است.  
 گزینه ۴ درست است.

۴. الگوی جمله عمومی دنباله حسابی به صورت  $a_n = a_1 + (n-1)d$  است. بنابراین جمله هشتم به صورت  $a_8 = a_1 + 7d$  و جمله پنجم به صورت  $a_5 = a_1 + 4d$  است. از طرفی داریم:  
 $a_8 = 2a_5 \Rightarrow a_1 + 7d = 2(a_1 + 4d) \Rightarrow a_1 + d = 0 \Rightarrow a_1 = -d$   
 از طرفی جمله هشتم از جمله پنجم بزرگ‌تر است، بنابراین دنباله افزایشی است. بنابراین تنها جمله منفی، جمله اول است.  
 گزینه ۳ درست است.

۵. جمله عمومی دنباله هندسی به صورت  $a_n = a_1 r^{n-1}$  است. با جایگذاری جمله ششم و دوازدهم داریم:  
 $a_6 = a_1 r^5 = 1000$ ,  $a_{12} = a_1 r^{11} = 64000$   
 $\Rightarrow \frac{a_{12}}{a_6} = \frac{a_1 r^{11}}{a_1 r^5} = \frac{64000}{1000} \Rightarrow r^6 = 64 \xrightarrow{r>0} r = 2$

۶. گزینه ۲ درست است.

با توجه به روابط مثلثاتی داریم:



$$\sin 60^\circ = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AH}{8} \Rightarrow AH = 4\sqrt{3}, \cos 60^\circ = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{BH}{8} \Rightarrow BH = 4$$

$$\sin 30^\circ = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4\sqrt{3}}{AC} \Rightarrow AC = 8\sqrt{3}, \cos 30^\circ = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{CH}{8\sqrt{3}} \Rightarrow CH = 12$$

$$\Rightarrow BC = BH + HC = 4 + 12 = 16$$

$$S = \frac{1}{2} \times AH \times BC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 16 = 32\sqrt{3}$$

۷. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\tan^2 45^\circ}{1 + \sin^2 60^\circ} \times \frac{\cos 30^\circ \times \tan 60^\circ}{\cot 45^\circ + \sin 30^\circ} = \frac{1}{1 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} \times \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3}}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{7}{4}} \times \frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{4}{7}$$

۸. گزینه ۱ درست است.

با توجه به رابطه مثلثاتی  $BC = AC \cos \hat{B} + AB \cos \hat{C}$  داریم:

$$BC = 6\sqrt{3} \times \cos 30^\circ + 5\sqrt{2} \times \cos 45^\circ = 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 9 + 5 = 14$$

۹. گزینه ۳ درست است.

$$1 - \sin^2 \theta = \cos^2 \theta$$

$$1 - \sin^2 (135^\circ) = \cos^2 (135^\circ)$$

$$1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \cos^2 (135^\circ)$$

$$\Rightarrow \cos^2 (135^\circ) = 1 - \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$1 + \tan^2 (135^\circ) = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

$$\tan^2 (135^\circ) = 2 - 1 = 1$$

$$\sin(135^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \sin^2 (135^\circ) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

همچنین با توجه به رابطه داریم:

با جایگزینی در صورت سؤال داریم:

$$\frac{\cos^2 (135^\circ) + \tan^2 (135^\circ)}{\sin^2 (135^\circ) + 1} = \frac{\frac{1}{2} + 1}{\frac{1}{2} + 1} = 1$$

۱۰. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم که شیب خط از رابطه  $m = \tan \theta$  به دست می‌آید. بنابراین  $m = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$ . با جایگذاری در معادله

خط  $y - y_1 = m(x - x_1)$  داریم:

$$y - 3 = \frac{\sqrt{3}}{3}(x - 1) \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \frac{\sqrt{3}}{3} + 3$$

با جایگذاری گزینه‌ها می‌بینیم تنها نقطه  $(-3\sqrt{3}, -\frac{\sqrt{3}}{3})$  در معادله صدق می‌کند.

۱۱. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم که زاویه بین  $90^\circ$  تا  $120^\circ$  سینوس از کسینوس بزرگ‌تر است و در ربع دوم کسینوس منفی و سینوس مثبت

است؛ بنابراین:

$$\cos \theta < \sin \theta \Rightarrow \cos \theta - \sin \theta < 0 \Rightarrow |\cos \theta - \sin \theta| = \sin \theta - \cos \theta$$

می‌دانیم که زاویه بین  $90^\circ$  تا  $120^\circ$  کتانژانت از تانژانت بزرگ‌تر است؛ بنابراین:

$$\tan \theta < \cot \theta \Rightarrow \tan \theta - \cot \theta < 0 \Rightarrow |\tan \theta - \cot \theta| = -\tan \theta + \cot \theta$$

$$|\cos \theta - \sin \theta| + |\tan \theta - \cot \theta| + \cos \theta - \cot \theta$$

$$= \sin \theta - \cos \theta - \tan \theta + \cot \theta + \cos \theta - \cot \theta = \sin \theta - \tan \theta$$

۱۲. گزینه ۲ درست است.

با استفاده از اتحاد  $1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta}$  داریم:

$$1 + \cot^2 140^\circ = \frac{1}{\sin^2 140^\circ} \xrightarrow{\cot 140^\circ = a} 1 + a^2 = \frac{1}{\sin^2 140^\circ} \Rightarrow \sin^2 140^\circ = \frac{1}{1 + a^2}$$

چون مقدار سینوس در ربع دوم مثبت است:

$$\sin 140^\circ = \frac{1}{\sqrt{1 + a^2}}$$

۱۳. گزینه ۳ درست است.

به کمک اتحاد  $1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$  داریم:

$$\frac{1}{\cos^4 \theta} - \frac{1}{\cot^4 \theta} = (1 + \tan^2 \theta)^2 - \frac{1}{\frac{\cos^4 \theta}{\sin^4 \theta}} = 1 + \tan^4 \theta + 2 \tan^2 \theta - \tan^4 \theta = 1 + 2 \tan^2 \theta$$

۱۴. گزینه ۴ درست است.

با استفاده از اتحاد  $1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta}$  و نیز این نکته که در ربع سوم سینوس و کسینوس منفی‌اند؛ داریم:

$$\frac{1}{\sqrt{1 + \cot^2 \theta}} = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{\sin^2 \theta}}} = \frac{1}{\frac{1}{|\sin \theta|}} = |\sin \theta|$$

$$\sin \theta + \frac{1}{\sqrt{1 + \cot^2 \theta}} + |\cos \theta| = \sin \theta - \sin \theta - \cos \theta = -\cos \theta$$

۱۵. گزینه ۱ درست است.

$$\sqrt{a^2 c^2} - \sqrt{b^2 c^2} - \sqrt{b^2 a^2} + \sqrt{b^4 a^2} = |ac| - |bc| - |ba^2| + |b^2 a|$$

$$\xrightarrow{\substack{a > 0, b < 0 \\ c < 0}} -ac - bc + a^2 b + ab^2 = -c(a + b) + ab(a + b) = (a + b)(ab - c)$$

۱۶. گزینه ۳ درست است.

$$\sqrt{162} + \sqrt{50} - \sqrt{72} = \sqrt{2 \times 9^2} + \sqrt{2 \times 5^2} - \sqrt{2 \times 6^2} = 9\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 6\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{a=4\sqrt{2}} \sqrt{162} + \sqrt{50} - \sqrt{72} = 2a$$

۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$\sqrt[5]{\frac{1}{1000000}} = 0,1 \sqrt[5]{0,1}$$

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا:

$$\sqrt[4]{100000000} = 100$$

گزینه ۲ درست است؛ زیرا:

$$\sqrt[6]{128} = \sqrt[6]{2^7} = 2\sqrt[6]{2}$$

$$\sqrt[3]{192} = \sqrt[3]{4^3 \times 3} = 4\sqrt[3]{3}$$

گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا:

گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا:

گزینه ۱ درست است.

به کمک اتحاد مزدوج داریم:

$$\sqrt{7 + \sqrt{2 - (1 + \sqrt{3})(1 - \sqrt{3})}} = \sqrt{7 + \sqrt{2 - (1 - 3)}} = \sqrt{7 + \sqrt{2 + 2}} = \sqrt{7 + 2} = 3$$

گزینه ۴ درست است.

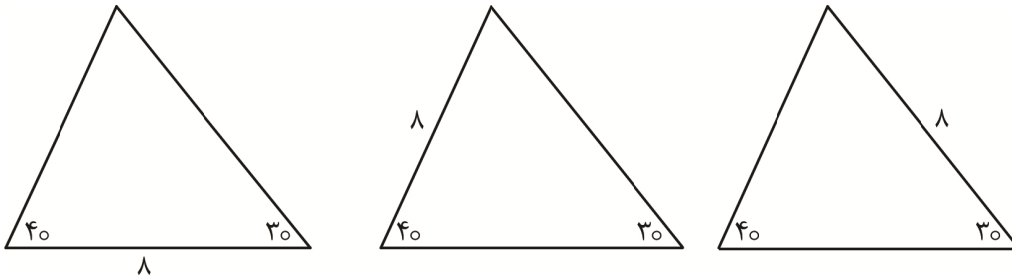
$$\sqrt[4]{(-2)^8} + 2\sqrt[6]{81^6} - \sqrt[5]{(-11)^5} - \sqrt[4]{(8)^8} = 2 + 2(81) - (-11) - (8^2) = 111$$

گزینه ۱ درست است.

$$\sqrt[9]{-512} - \sqrt[7]{-128} + \sqrt[4]{81} - \sqrt[6]{625} = \sqrt[9]{-2^9} - \sqrt[7]{-2^7} + \sqrt[4]{3^4} - \sqrt[6]{5^6} = -2 + 2 + 3 - 5 = -2$$

گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا با توجه به شکل، ممکن است سه حالت زیر رخ دهد:



گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا یکی از حالت‌های هم‌نهشتی نیست و نمی‌توان مثلث منحصر به فرد رسم کرد.

گزینه ۳ درست است؛ زیرا یکی از حالت‌های هم‌نهشتی است و بنابراین تنها یک مثلث منحصر به فرد می‌توان رسم کرد.

گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا با توجه به مقادیر اضلاع و ارتفاع، حالت‌های مختلفی رخ می‌دهد:

اگر  $a \neq b$  و  $h_c < a$  و  $h_c < b$  در این صورت دو حالت رخ می‌دهد، مثلث با زاویه منفرجه و مثلث با زاویه تند.

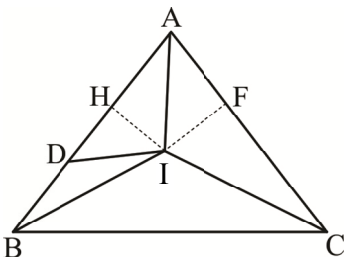
اگر  $a \neq b$  و  $h_c$  برابر ضلع کوچک‌تر باشد، یک مثلث قائم‌الزاویه می‌توان رسم کرد.

اگر  $a = b$  و  $h_c < a$  یک مثلث متساوی‌الساقین داریم.

اگر هیچ‌کدام از این حالت‌ها رخ نداد، نمی‌توان مثلثی رسم کرد.

گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل با رسم ارتفاع‌ها داریم:



$$S_{AIC} = \frac{1}{2} \times h \times AC \Rightarrow$$

$$30 = \frac{1}{2} \times h \times 15 \Rightarrow h = \frac{60}{15} = 4$$

$$IF = IH$$

نقطه I نقطه هم‌رسی نیمسازهاست، بنابراین:

$$BD = \frac{1}{3} \times 21 = 7$$

$$S_{BID} = \frac{1}{2} \times 7 \times 4 = 14$$

گزینه ۲ درست است.

با توجه به روابط بین نسبت‌ها، کافی است صورت‌ها را با صورت‌ها و مخرج‌ها را با هم جمع کنیم، در این صورت:

$$\frac{3a-2b}{3} = \frac{b+3c}{7} = \frac{4b+3a}{14} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{3a-2b+b+3c+4b+3a}{3+7+14} = \frac{6a+3b+3c}{24} = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{3(2a+b+c)}{24} = \frac{1}{8} \Rightarrow 2a+b+c=1$$

۲۴. گزینه ۳ درست است.

با توجه به نسبت‌های مثلثاتی داریم:

$$\frac{S}{S'} = \frac{h}{h'} \Rightarrow \frac{S}{33} = \frac{1}{3} \Rightarrow S = \frac{33}{3} = 11$$

۲۵. گزینه ۴ درست است.

طبق قضیه تالس بین دو مثلث ADE و ABC داریم:

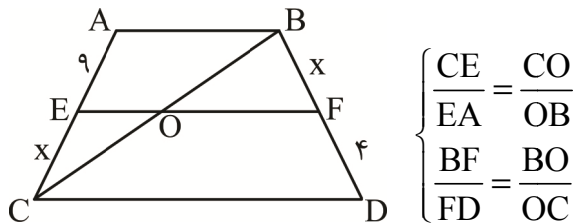
$$\frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{4}{12} = \frac{y}{15} \Rightarrow y = \frac{4 \times 15}{12} = 5$$

با استفاده مجدد از قضیه تالس بین دو مثلث ABF و BDE داریم:

$$\frac{DB}{AB} = \frac{DE}{AF} \Rightarrow \frac{8}{12} = \frac{5}{x+2} \Rightarrow 8x+16=60 \Rightarrow x = \frac{44}{8} = 5.5 \Rightarrow x+y = 5.5+5 = 10.5$$

۲۶. گزینه ۳ درست است.

با رسم قطر BC و با استفاده از قضیه تالس داریم:



$$\begin{cases} \frac{CE}{EA} = \frac{CO}{OB} \\ \frac{BF}{FD} = \frac{BO}{OC} \end{cases}$$

با ضرب معادلات بالا داریم:

$$\frac{CE}{EA} \times \frac{BF}{FD} = \frac{CO}{OB} \times \frac{OB}{CO} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{9}{x} \times \frac{x}{4} = 1 \Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = 6$$

۲۷. گزینه ۱ درست است.

طبق قضیه تالس بین دو مثلث AFE و ADC داریم:

$$\frac{AF}{AD} = \frac{EF}{CD} \Rightarrow \frac{x}{x+4} = \frac{x-1}{x+2} \Rightarrow x^2+2x = x^2+3x-4 \Rightarrow x = 4$$

$$\frac{AF}{AD} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{4}{8} = \frac{4}{AC} \Rightarrow AC = 8 \Rightarrow EC = 8-4 = 4$$

با استفاده مجدد از قضیه تالس بین دو مثلث ABC و ADE داریم:

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{8}{AB} = \frac{4}{8} \Rightarrow AB = 16$$

۲۸. گزینه ۴ درست است.

دو مثلث ABN و ACM متشابه‌اند؛ زیرا:

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{A} \\ \hat{M} = \hat{N} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{AN}{AM} = \frac{BN}{CM} \Rightarrow \frac{5}{7} = \frac{3+x}{5+x} \Rightarrow 25+5x = 21+7x \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2$$

۲۹. گزینه ۱ درست است.

با توجه به شکل داریم:

$$\frac{AM}{MC} = \frac{BM}{MD} \Rightarrow \frac{3}{x} = \frac{4}{x+2} \Rightarrow 3x+6=4x \Rightarrow x=6 \Rightarrow \frac{AM}{MC} = \frac{BM}{MD} = \frac{1}{2}$$

۳۰. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم اگر دو مثلث متشابه باشند، نسبت ضلع‌های متناظر متناسب است.

$$\frac{3}{6} \neq \frac{5}{8}$$

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا:

$$\frac{3}{9} = \frac{5}{15} = \frac{7}{21} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۲ درست است؛ زیرا:

$$\frac{3}{12} \neq \frac{5}{21} \neq \frac{7}{31}$$

گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا:

$$\frac{3}{2} \neq \frac{5}{8} \neq \frac{7}{11}$$

گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا:

### فیزیک (۱)

۳۱. گزینه ۱ درست است.

$$m_{\text{آب}} = 500 \text{ gr}$$

$$m_{\text{نمک}} = 400 \text{ gr}$$

$$\rho = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{نمک}}}{V_{\text{مخلوط}}}$$

$$V_{\text{آب}} = 500 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{500 \text{ gr} + 400 \text{ gr}}{600 \text{ cm}^3}$$

$$V_{\text{مخلوط}} = 500 \times 1/2 = 600 \text{ cm}^3$$

$$\rho = 1/5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

۳۲. گزینه ۳ درست است.

اول حجم واقعی طلا را به دست می‌آوریم:

$$\rho = 19000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = 342 \text{ g} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{342}{19} = 18 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V_{\text{واقعی}} - V_{\text{ظاهری}} = 24 - 18 = 6 \text{ cm}^3$$

حال حجم حفره:

۳۳. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} 1 \text{ L} = 10^3 \text{ cm}^3 = 10^6 \text{ mm}^3 \\ 1 \text{ min} = 60 \text{ s} \end{cases}$$

می‌دانیم که:

بنابراین باید آهنگ خروج آب در  $10^6$  ضرب و بر  $60$  تقسیم کنیم:

$$\text{آهنگ خروج آب} = \frac{2/4 \text{ L}}{1 \text{ min}} = 2/4 \times 10^6 \times \frac{1}{60}$$

$$\text{آهنگ خروج آب} = \frac{240 \times 10^4}{60} = 4 \times 10^4 \frac{\text{mm}^3}{\text{s}}$$

۳۴. گزینه ۴ درست است.

$$1 \text{ ton} = 10^3 \text{ kg} = 10^6 \text{ g} = 10^9 \text{ mg}$$

نکته:

← برای تبدیل تن به میلی گرم آن را در  $10^9$  ضرب می کنیم:

$$m = 2/46t = 2/46 \times 10^9 \text{ mg}$$

۳۵. گزینه ۱ درست است.

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ g} = 10^3 \text{ mg} \\ 1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g} \end{array} \right.$$

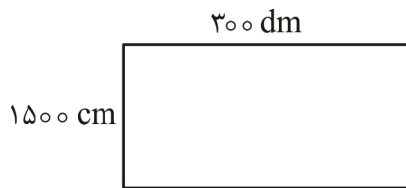
می دانیم که:

بنابراین برای نوشتن جرم جسمی که بر حسب کیلوگرم است، بر حسب میلی گرم باید آن را در  $(10^6)$  ضرب کنیم:

$$m = 0/00479 \text{ kg} = 0/00479 \times 10^6 = 4790$$

۳۶. گزینه ۴ درست است.

ابتدا طول و عرض را بر حسب متر می نویسیم:



$$\text{طول} = 300 \times 10^{-1} = 30 \text{ m}$$

$$\text{عرض} = 1500 \times 10^{-2} = 15 \text{ m}$$

$$\text{مساحت} = \text{طول} \times \text{عرض} = 30 \times 15 = 450 \text{ m}^2$$

۳۷. گزینه ۳ درست است.

$$c = 3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اول سرعت نور بر حسب  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$V = 0/9c = 2/7 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بعد سرعت جریان الکتریسیته:

$$t = \frac{x}{V} = \frac{13/5 \times 10^3 \text{ m}}{2/7 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 5 \times 10^{-5} \text{ s}$$

حال زمان طی شدن مسیر بر حسب ثانیه:

$$t = 5 \times 10^{-5} \times 10^3 = 5 \times 10^{-2} \text{ ms}$$

برای تبدیل به میلی ثانیه آن را در  $10^3$  ضرب می کنیم:

۳۸. گزینه ۲ درست است.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B}$$

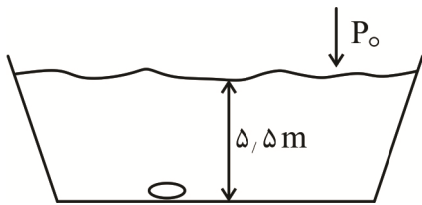
برای دو مخلوط از رابطه مقابل می توانیم استفاده کنیم:

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{\rho_A V_A + \rho_B V_B} \xrightarrow{m_A = 4m_B} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{4m_B + m_B}{\frac{4m_B}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{5m_B}{\frac{4m_B}{6} + \frac{m_B}{10}} = \frac{30m_B}{10m_B} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\frac{\rho_{\text{مخلوط}}}{\rho_A} = \frac{3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \frac{1}{2}$$





اول فشار وارد بر دریچه:  $P = P_0 + \rho gh$

$$p = 10^5 + 1040 \times 10 \times 5.5$$

$$p = 100000 + 57200 = 157200 \text{ Pa}$$

$$F = PA = P(\pi r^2)$$

$$F = 157200 \times (\pi \times (0.2)^2)$$

$$F = 157200 \times 0.12 = 18864 \text{ N}$$

۳۹. گزینه ۱ درست است.

حال مساحت دریچه:

۴۰. گزینه ۲ درست است.

معادله فشار پیمانهای:

$$\begin{cases} P - P_0 = \rho g \Delta h \\ P - P_0 = P_g \end{cases}$$

$$P_g = \rho g \Delta h = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \times (0.6 - 0.2) \text{ m}$$

$$P_g = 8000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 8000 \text{ Pa}$$

۴۱. گزینه ۳ درست است.

رابطه مقابل درست است.

$$P_A = P_B = P_C$$

زیرا فشار در نقاط همتراز یک مایع با هم برابر است و هر سه نقطه در یک عمق از مایع یکسانی قرار دارند، و بالای هر سه لوله هم باز و متصل به فشار هوای برابر است.

۴۲. گزینه ۴ درست است.

اول جرم هریک از دو مایع را پیدا می‌کنیم:

$$m_1 = \rho_1 V_1 = 1.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 500 \text{ cm}^3 = 800 \text{ g}$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 250 \text{ cm}^3 = 500 \text{ g}$$

$$\rho \frac{m_1 + m_2}{V} = \frac{800 + 500}{650} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال چگالی مخلوط:

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

$$\rho = 2 \times 1000 = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۴۳. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم که فشار جو  $P_0 = 76 \text{ cmHg}$  است و همچنین در مسئله فشار جو  $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$  داده شده است. پس برای به‌دست آوردن فشار گاز داخل مخزن از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

$$\frac{P_0}{76} = \frac{P}{570} \rightarrow \frac{100000}{76} = \frac{P}{570}$$

$$P = \frac{100000 \times 570}{76} = 750000 \text{ Pa} = 750 \text{ kPa}$$

۴۴. گزینه ۱ درست است.

ارتفاع برج:

$$P_2 = P_1 + \rho gh \rightarrow P_2 - P_1 = \rho gh \Rightarrow \Delta P = \rho gh$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta P = 110 \text{ Pa} \\ g = 10 \\ \rho = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{array} \right.$$

با توجه به داده‌های مسئله:

$$h = \frac{\Delta P}{\rho g} \rightarrow h = \frac{110}{1 \times 10} = 11 \text{ m}$$

۴۵. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم که:

وزنی که نیروسنج نشان می‌دهد + وزن مایع جابه‌جا شده = وزن جسم

$$W_{\text{وزن جسم}} = \left[ \left( 2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 200 \text{ cm}^3 \right) \times 10^{-3} \times 10 \right] + 10 \text{ N}$$

$$W_{\text{وزن جسم}} = 5 \text{ N} + 10 \text{ N} = 15 \text{ N}$$

$$W = mg$$

حال با توجه به اینکه:

$$m = \frac{W}{g} = \frac{15}{10} = 1.5 \text{ kg}$$

نکته: جرم مایع را که برحسب گرم به دست آمده است، با ضرب در  $10^{-3}$  به کیلوگرم تبدیل می‌کنیم.

۴۶. گزینه ۳ درست است.

$$\left\{ \begin{array}{l} P = \frac{F}{A} \\ F = 826000 \text{ N} \\ A = 7000 \text{ cm}^2 = 0.7 \text{ m}^2 \end{array} \right. \Rightarrow P = \frac{826000}{0.7} = 1180000 \text{ Pa}$$

$$P = P_0 + \rho gh$$

$$h = \frac{P - P_0}{\rho g} = \frac{1180000 - 100000}{1080 \times 10}$$

$$h = \frac{1080000}{10800} = 100 \text{ m}$$

۴۷. گزینه ۱ درست است.

خمیدگی بالای بال هواپیما برای تندی بیشتر هوا در بالای بال و ایجاد فشار هوای بالای بال، کمتر از زیر بال است تا نیروی بالابر خالص ایجاد شده و هواپیما قادر به کنده شدن از زمین و پرواز شود.

۴۸. گزینه ۲ درست است.

طبق معادله پیوستگی  $A_1 V_1 = A_2 V_2$  با نزدیک شدن باریکه آب به سطح زمین به دلیل تأثیر نیروی گرانش سرعت حرکت ذرات آب افزایش یافته و در نتیجه سطح مقطع باریکه آب کاهش می‌یابد و باریکه تر می‌شود.

۴۹. گزینه ۳ درست است.

$$W_t = K_f - K_i$$

$$W_t = \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_i^2$$

$$(V_i = 0)$$

چون سنگ سقوط کرده است، پس سرعت اولیه ندارد.

$$W_t = \frac{1}{2} \times 20 \times (\Delta 0)^2 = 10 \times 2500 = 25000 \text{ J} = 25 \text{ kJ}$$

۵۰. گزینه ۴ درست است.

$$W_t = K_f - K_i$$

می‌دانیم کار کل با رابطه مقابل به دست می‌آید. ←

و اگر  $W_t > 0$  باشد یعنی  $K_f > K_i$  است.

بنابراین اندازه سرعت جسم باید زیادتر شده باشد تا  $K_f > K_i$  شود و انرژی جنبشی جسم در این حالت افزایش یافته است.

۵۱. گزینه ۱ درست است.

$$W_f = K_f - K_i$$

نیروی مقاوم

$$W_f = \frac{1}{2} m (V_f^2 - V_i^2)$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times 50 \times 10^{-3} \times (60^2 - 100^2)$$

$$W_f = 25 \times 10^{-3} \times (3600 - 10000)$$

$$W_f = 25 \times 10^{-3} \times (-6400) = -160 \text{ J}$$

۵۲. گزینه ۳ درست است.

چون سرعت ثابت است، پس نیروی بالابر برابر با وزن جسم است.

$$F = mg = 40 \times 10 = 400 \text{ N}$$

$$W = Fd \cos \theta = 400 \times 30 \times \cos(0)$$

$$W = 12000 \text{ J}$$

نکته: نیروی بالابر در جهت حرکت است و زاویه بین  $F$  و  $d$  صفر است.

۵۳. گزینه ۲ درست است.

$$K_f = 2K_i$$

$$\frac{1}{2} m V_f^2 = 2 \left( \frac{1}{2} m V_i^2 \right)$$

$$V_f^2 = 2V_i^2 \rightarrow \frac{V_f^2}{V_i^2} = 2 \rightarrow \frac{V_f}{V_i} = \sqrt{2}$$

۵۴. گزینه ۴ درست است.

$$W = Fd \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{W}{Fd} = \frac{7200}{480 \times 25}$$

$$\cos \alpha = 0.6 \rightarrow \alpha = 53^\circ$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \cos 53^\circ = 0,6 \\ \sin 53^\circ = 0,8 \\ \cos 37^\circ = 0,8 \\ \sin 37^\circ = 0,6 \end{array} \right.$$

نکته: زوایایی که نسبت‌های مثلثاتی آنان لازم است.

۵۵. گزینه ۳ درست است.

$$K = \frac{1}{2} mV^2$$

$$m = \frac{2k}{V^2} = \frac{2 \times 135}{22500} = \frac{270}{22,5 \times 10^3} = 12 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$m = 12 \text{ g}$$

تبدیل به گرم:

### شیمی (۱)

۵۶. گزینه ۳ درست است.

$${}^3_1\text{H} \Rightarrow n = 2 \times 0,1 \times 6,02 \times 10^{23} = 1,204 \times 10^{23}$$

زیرا داریم:

$${}^1_1\text{H} \Rightarrow n = 6 \times 0,1 \times 6,02 \times 10^{23} = 3,612 \times 10^{23}$$

و در مجموع  $4,816 \times 10^{23}$  نوترون داریم.

۵۷. گزینه ۳ درست است.

(x درصد فراوانی  ${}^{13}\text{C}$  و y درصد فراوانی  ${}^{12}\text{C}$ )

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{جرم اتمی میانگین} = 12,88 = \frac{13 \times x + 12 \times y}{100} \\ x + y = 100 \Rightarrow x = 100 - y \end{array} \right.$$

$$1288 = 13(100 - y) + 12y$$

$$1288 = 1300 - 13y + 12y$$

$$1288 - 1300 = 12y - 13y$$

$$y = 12\%$$

۵۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$${}^{99}_{43}\text{Tc}^{3+} \left\{ \begin{array}{l} p = 43 \\ e = 40 \\ n = 56 \end{array} \right.$$

$$\frac{n}{p} = \frac{56}{43} \approx 1,3 \quad \text{و} \quad \frac{n}{e} = \frac{56}{40} = 1,4$$

در نتیجه:

۵۹. گزینه ۴ درست است.

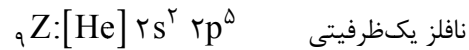
۱- در غنی‌سازی به دلیل تغییر درصد فراوانی، جرم اتمی میانگین نیز در فرآورده تغییر می‌کند. ۲- فقط یکی از ایزوتوپ‌های اورانیوم به عنوان سوخت مصرف می‌شود. ۳- در رآکتورها علاوه بر عنصرهای ساختگی، ایزوتوپ‌های عنصرهای طبیعی نیز ساخته می‌شوند. ۴- زیرا سرعت فروپاشی تکنسیم به حدی است که حتی در تهیه مصنوعی آن نیز به زودی از بین می‌رود، ولی اورانیوم به صورت طبیعی یافت می‌شود.

۶۰. گزینه ۲ درست است.

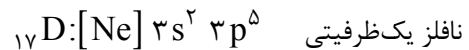
زیرا شمار اتم‌ها در گروه‌ها برابر نیست و شمار عنصرهای گروه ۱ و ۲ (به ترتیب ۷ و ۶ عنصر) نابرابر است. تنها دو مورد آخر درست است.

۶۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



و داریم:



در حالی که عنصر  ${}_{30}\text{X}$ ، فلز دو ظرفیتی،  ${}_{31}\text{X}$ ، فلز ۳ ظرفیتی است و کاتیون یکسان تولید نمی‌کند.

۶۲. گزینه ۴ درست است.

۱- جرم  $2000$  الکترون حدود  $1 \text{amu}$  است. ۲-  $1 \text{amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{g}$  است. ۳- زیرا در طبیعت سایر ایزوتوپ‌های کربن نیز وجود دارند.

۶۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$\text{شمار اتم‌ها در قطعه الماس} = 1/6 \text{gC} \times \frac{1 \text{molC}}{12 \text{gC}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{اتم}}{1 \text{molC}} \approx 8 \times 10^{22} \text{اتم}$$

$$\text{شمار اتم‌ها به ازای هر نفر} = \frac{8 \times 10^{22} \text{اتم}}{8 \times 10^9 \text{نفر}} = 10^{13}$$

۶۴. گزینه ۱ درست است.

۲- زیرا طول موج امواج گاما کوتاه‌تر از فرسرخ است. ۳- انرژی تابشی‌های فرسرخ کمتر از مرئی است. ۴- طول موج تابشی زردرنگ کمتر از سرخ بوده است.

۶۵. گزینه ۳ درست است.

هر سه مورد درست بیان شده است. (به مطالب صفحه ۲۲ کتاب درسی و تصاویر مربوطه مراجعه شود.)

۶۶. گزینه ۳ درست است.

۱- زیرا ناحیه مرئی بخش قابل مشاهده با چشم طیف نشری خطی عنصرها است و سایر بخش‌های آن با استفاده از دستگاه‌های مناسب بررسی می‌شود. ۲- رنگ شعله در واقع یکی از طول موج‌های پر نور طیف نشری خطی است. ۳- طیف نشری خطی هلیوم و هیدروژن در ناحیه مرئی شامل چهار خط بوده است. ۴- اتم‌ها در حالت پایه، نشر انجام نمی‌دهند.

۶۷. گزینه ۲ درست است.

۱- این لایه گنجایش  $50$  الکترون را دارد. ۲- زیرا در لایه پنجم، زیرلایه  $l = 4$  وجود دارد که در عنصرهای فعلی پر نشده است. ۳- ظرفیت بزرگ‌ترین زیرلایه آن  $18$  الکترون است. ۴- عنصر با عدد اتمی  $37$ ، اولین الکترون  $5s^1$  را دریافت می‌کند.

۶۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا الکترون‌ها به جای  $n = 2$  به  $n = 1$  بازگشته‌اند و انرژی بیشتری آزاد می‌کنند و طیف نشری خطی در انرژی بالاتر و طول موج کمتر (نه فرسرخ) تشکیل می‌شود و در لایه  $n = 1$ ، اتم هیدروژن در حالت پایه قرار می‌گیرد، ولی می‌تواند با جذب انرژی لازم مجدداً برانگیخته شود.

۶۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا حداکثر گنجایش این زیرلایه‌ها به ترتیب  $14$  و  $18$  الکترون است؛ پس داریم:



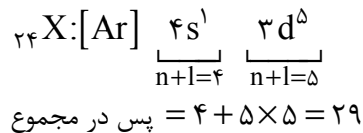
زیرا، لایه با  $L = 3$  همان زیرلایه  $f$  است که ۷ اوربیتال و گنجایش ۱۴ الکترون که با عدد اتمی  $Si$  ۱۴ برابر است، و این عنصر در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارد و برای زیرلایه  $g$  که ۹ اوربیتال و گنجایش ۱۸ الکترون دارد، با عدد اتمی  $Ar$  برابر است که در لایه ظرفیت خود ۱۸ الکترون دارد.

۷۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا در  $6s$ ،  $n + l = 6$  است و در سایر گزینه‌ها برابر ۷ است.

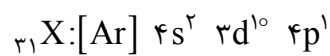
۷۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم: (کروم استثنایی است).



۷۲. گزینه ۱ درست است.

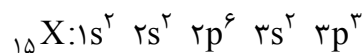
زیرا عدد اتمی عنصرهای واسطه در این دوره ۲۱ الی  $30$  است. پس عدد اتمی این عنصر ۳۱ است و داریم:



و شامل سه الکترون ظرفیتی است.

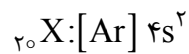
۷۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا با توجه به یون پایدار، این عنصر یک نافلز سه ظرفیتی است که در لایه آخر خود باید ۵ الکترون داشته باشد. در نتیجه:



۷۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



فلز دو ظرفیتی



نافلز سه ظرفیتی

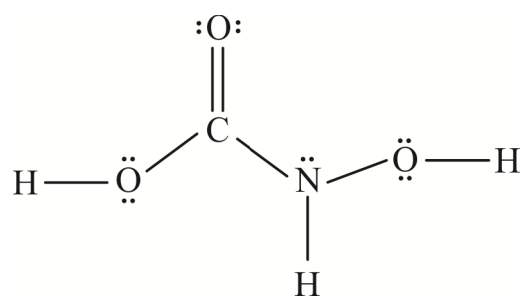
و ترکیب شیمیایی آن‌ها به صورت  $X_3Z_2$  است که ۶ الکترون در آن مبادله شده است.

۷۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:  $KF$ ،  $AlP$ ،  $MgS$ ،  $B_2O_3$

۷۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



۷۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

( $P$ : atm و  $h$ : km)

$$\Delta h = 12 \text{ km}$$

$$\Delta p = 1 - 0.2 = 0.8 \text{ atm}$$

$$P = 1 - \frac{0.8}{12} \times h$$

پس داریم:

$$P = 1 - \frac{0.8}{12} \times 5 = 0.67 \text{ atm}$$

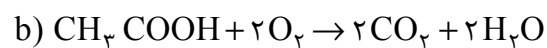
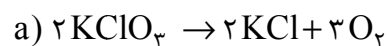
۷۸. گزینه ۱ درست است.

$$\text{جرم CO}_2 = 1 \text{ L} \times \frac{1.4 \text{ g}}{1 \text{ L}} \times \frac{0.04}{100} = 5.6 \times 10^{-4} \text{ g}$$

۷۹. گزینه ۲ درست است.

۱- در هوای مایع بخار آب و  $\text{CO}_2$  حذف شده‌اند و ترکیب یکسان با هوا ندارد. ۲- زیرا، در گاز طبیعی حدود ۷٪ حجمی، هلیوم وجود دارد. ۳- هنگام مایع کردن هوا، گاز  $\text{CO}_2$  به صورت جامد جدا می‌شود. ۴- نادرست است؛ زیرا هلیوم در دمای  $-200^\circ\text{C}$ ، و فشار  $1 \text{ atm}$  به صورت گاز است.

۸۰. گزینه ۴ درست است.





شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان نخب آموزش کشور

بسمه تعالی



قابل توجه دانش آموزان پایه دهم، یازدهم و دوازدهم

**فیلم‌های آموزشی ویژه جمع‌بندی تشریحی دروس اختصاصی نیمسال اول**

**گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی**

با اهدای سلام و آرزوی سلامتی برای دانش آموزان سراسر کشور، به اطلاع می‌رساند شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور در راستای اجرای عدالت آموزشی و کمک به ارتقاء سطح علمی دانش‌آموزان **مجموعه فیلم‌های آموزشی ویژه جمع‌بندی تشریحی دروس اختصاصی نیمسال اول** در گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی را در سایت آموزشی **«سنجشینه»** به صورت **رایگان** ارائه نموده است. لذا داوطلبان گروه‌های فوق می‌توانند با مراجعه به سایت **سنجشینه** به نشانی [www.sanjeshine.com](http://www.sanjeshine.com) نسبت به مشاهده فیلم‌ها اقدام نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی

کارکنان سازمان نخب آموزش کشور





شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

آموزش در مدار آزمون

سانجشینه

مجموعه فیلم‌های آموزشی  
ویژه پایه‌های دهم، یازدهم، دوازدهم  
و داوطلبان کنکور

ریاضی - تجربی

[www.sanjeshine.com](http://www.sanjeshine.com)