www.1shoo.ir

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۱۸

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

سایت کنکور

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال از	شماره سؤال تا	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۵ دقیقه
		هندسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۱		۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	شیمی ۱		۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

ریاضیات

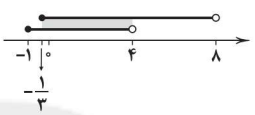
۱ ۳

$$\begin{cases} A_1=[\frac{(-1)^1}{1},2(1))=[-1,2) \\ A_2=[\frac{(-1)^2}{2},2(2))=[\frac{1}{2},4) \end{cases} \Rightarrow A_1\cup A_2=[-1,4)$$

$$\begin{cases} A_3=[\frac{(-1)^3}{3},2(3))=[-\frac{1}{3},6) \\ A_4=[\frac{(-1)^4}{4},2(4))=[\frac{1}{4},8) \end{cases} \Rightarrow A_3\cup A_4=[-\frac{1}{3},8)$$

$$(A_1\cup A_2)\cap(A_3\cup A_4)=[-1,4)\cap[-\frac{1}{3},8)=[-\frac{1}{3},4)$$

شامل اعداد صحیح $0,1,2,3$ است.



۲ ۲

$$A\cap B=A \Rightarrow A\subseteq B \Rightarrow A\cup B=B$$

پس $A\subseteq B$ و B مجموعه‌ای متناهی است، پس A نیز متناهی است.
در نتیجه $A'=\mathbb{R}-A$ مجموعه‌ای نامتناهی است.
اما $B-A\subseteq B$ و $A-B\subseteq A$ هر دو متناهی می‌باشند.

۳ ۳

$$(B-A)\cup(A\cap B)=(B\cap A')\cup(B\cap A)=B\cap\overbrace{(A'\cup A)}^{U}=B \quad (1)$$

$$A\subseteq A\cup B \Rightarrow A\cap(A\cup B)=A \quad (2)$$

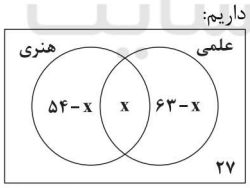
$$\xrightarrow{(2)\text{ و }(1)} \text{حاصل}=B-A \xrightarrow{\text{متمم حاصل}} (B-A)'$$

$$=(B\cap A')'=B'\cup A$$

۴ ۱

روش اول:

اگر x نفر در هر دو کلاس شرکت کرده باشند، داریم:



$$(54-x)+x+(63-x)+27=120 \Rightarrow 144-x=120$$

$$\Rightarrow x=144-120=24$$

$$\text{فقط هنری}=54-x=54-24=30$$

روش دوم:

$$A\rightarrow \text{هنری} \Rightarrow n(A)=54$$

$$B\rightarrow \text{علمی} \Rightarrow n(B)=63$$

$$n(U)=120$$

$$n(A'\cap B')=27 \Rightarrow n((A\cup B)')=27 \Rightarrow n(A\cup B)=120-27$$

$$\Rightarrow n(A\cup B)=93 \Rightarrow n(A)+n(B)-n(A\cap B)=93$$

$$\Rightarrow 54+63-n(A\cap B)=93 \Rightarrow n(A\cap B)=117-93=24$$

$$\Rightarrow n(A-B)=n(A)-n(A\cap B)=54-24=30 \text{ فقط هنری:}$$

۵ ۳

$$A \text{ و } B \text{ مجزا} \Rightarrow A\cap B=\varnothing \Rightarrow n(A\cap B)=0 \Rightarrow \begin{cases} n(B-A)=n(B) \\ n(A-B)=n(A) \end{cases}$$

پس داریم:

$$\begin{cases} n(A\cap B')=20 \Rightarrow n(A-B)=20 \Rightarrow n(A)=20 \\ n(B-A)=12 \Rightarrow n(B)=12 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n(A\cup B)=n(A)+n(B)-\cancel{n(A\cap B)}^{0}=20+12=32$$

$$\Rightarrow \frac{n(A\cup B)}{n(A)}=\frac{32}{20}=\frac{8}{5}=1/6$$

۶ ۱

$$1,1,2,3,5,8,13,\dots$$

دنبالهٔ داده‌شده دنبالهٔ فیبوناتچی است و هر جمله از مجموع دو جملهٔ قبل آن به دست می‌آید، پس مجموع جمله‌های نهم و دهم همان جملهٔ ۱۱اُم دنباله است:

$$1,1,2,3,5,8,13,21,\underbrace{34}_{a_9},\underbrace{55}_{a_{10}},\underbrace{89}_{a_{11}},\dots$$

۷ ۲ تعداد مربع‌های رنگی از الگوی دنبالهٔ مثلثی پیروی می‌کند.

$$\overset{+2}{1},\overset{+3}{3},\overset{+4}{6},10,\dots \Rightarrow a_n=\frac{n(n+1)}{2} \Rightarrow a_{15}=\frac{15\times\cancel{16}^{8}}{\cancel{2}}=120$$

پس در شکل ۱۵اُم، ۱۲۰ مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع ۱ واحد داریم:

$$\text{مساحت رنگی}=120\times\frac{\sqrt{3}}{4}\times 1^2=\frac{120\sqrt{3}}{4}=30\sqrt{3}$$

۸ ۳

$$\overset{-5}{63},\overset{-5}{58},53,\dots \Rightarrow a_1=63,d=-5$$

$$\Rightarrow a_n=a_1+(n-1)d=63+(n-1)(-5)=-5n+68$$

باید معادلهٔ $a_n>0$ را حل کنیم:

$$a_n>0 \Rightarrow -5n+68>0 \Rightarrow 5n<68 \Rightarrow n<\frac{68}{5}=13/6$$

$$\Rightarrow n\le 13 \Rightarrow 13 \text{ جملهٔ مثبت دارد.}$$

۹ ۴

$$\underbrace{a_1}_{S_1},\underbrace{a_1+a_2}_{S_2},\underbrace{a_1+a_2+a_3}_{S_3},\dots$$

بنابراین داریم:

$$S_{25}-S_{24}=(a_1+\dots+a_{25})-(a_1+\dots+a_{24})=a_{25}$$

$$=a_1+24d=2+24(\frac{1}{2})=2+12=14$$

نکته: در دنبالهٔ S_n، $S_1=a_1$ و $S_n-S_{n-1}=a_n$ است.

۱۰ ۳

$$\frac{a_8}{a_3}=243 \xrightarrow{a_n=a_1r^{n-1}} \frac{a_1r^7}{a_1r^2}=3^5 \Rightarrow r^5=3^5 \Rightarrow r=3 \quad (1)$$

$$a_2+a_7=\frac{244}{3} \xrightarrow{a_n=a_1r^{n-1}} a_1r+a_1r^6=\frac{244}{3}$$

$$\Rightarrow a_1(r+r^6)=\frac{244}{3} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2)\text{ و }(1)} a_1(3+3^6)=\frac{244}{3} \Rightarrow a_1(3+729)=\frac{244}{3}$$

$$\Rightarrow a_1=\frac{\frac{244}{3}}{732}=\frac{\cancel{244}^{1}}{3\times\cancel{732}^{\cancel{3}}}=\frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow a_5=a_1r^4=\frac{1}{9}\times 3^4=\frac{81}{9}=9$$

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۱۱ **۴**

$-\frac{۱}{۸}, \square, \square, \square, \square, ۱۲۸$
$a_۱$ ↓ , ↓ $a_۶$

$\frac{a_۶}{a_۱}=r^۵ \Rightarrow \frac{۱۲۸}{-\frac{۱}{۸}}=r^۵ \Rightarrow r^۵=-۱۲۸\times۸=-۲^۷\times۲^۳$

$\Rightarrow r^۵=-۲^{۱۰}=(-۲^۲)^۵ \Rightarrow r=-۲^۲=-۴$

$\Rightarrow$ اعداد موردنظر: $-\frac{۱}{۸}\times-۴=\frac{۱}{۲}$, $\frac{۱}{۲}\times-۴=-۲$, $-۲\times-۴=۸$, $۸\times-۴=-۳۲$

$\Rightarrow$ مجموع اعداد $=\frac{۱}{۲}+(-۲)+۸+(-۳۲)=-۲۵/۵$

۱۲ **۲**

روش اول:

$\tan\theta=\frac{۱}{۳} \Rightarrow \frac{\sin\theta}{\cos\theta}=\frac{۱}{۳} \Rightarrow \cos\theta=۳\sin\theta \quad (*)$

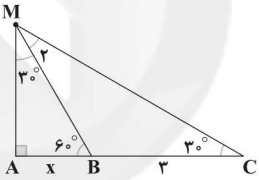
$\frac{\sin\theta-۲\cos\theta}{۲\cos\theta+\sin\theta} \xrightarrow{(*)} \frac{\sin\theta-۲(۳\sin\theta)}{۲(۳\sin\theta)+\sin\theta}=\frac{\sin\theta-۶\sin\theta}{۶\sin\theta+\sin\theta}$

$=\frac{-۵\sin\theta}{۷\sin\theta}=-\frac{۵}{۷}$

روش دوم: صورت و مخرج را بر $\cos\theta$ تقسیم می‌کنیم:

$\frac{\sin\theta-۲\cos\theta}{۲\cos\theta+\sin\theta}=\frac{\frac{\sin\theta}{\cos\theta}-۲}{۲+\frac{\sin\theta}{\cos\theta}}=\frac{\tan\theta-۲}{۲+\tan\theta}=\frac{\frac{۱}{۳}-۲}{۲+\frac{۱}{۳}}=\frac{-\frac{۵}{۳}}{\frac{۷}{۳}}=-\frac{۵}{۷}$

۱۳ **۱**



$M\hat{B}A=B\hat{M}C+M\hat{C}B$ زاویهٔ خارجی

$\Rightarrow ۶۰^\circ=\hat{M}_۲+۳۰^\circ \Rightarrow \hat{M}_۲=۳۰^\circ$

$\Rightarrow \hat{M}_۲=\hat{C} \Rightarrow BM=BC=۳$

$\Delta AMB: \sin۳۰^\circ=\frac{x}{MB} \Rightarrow \frac{۱}{۲}=\frac{x}{۳} \Rightarrow x=\frac{۳}{۲}$

$\Delta AMC: \cos۳۰^\circ=\frac{AC}{MC} \Rightarrow \frac{\sqrt{۳}}{۲}=\frac{x+۳}{MC} \Rightarrow MC=\frac{۲(x+۳)}{\sqrt{۳}}$

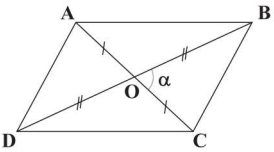
$\Rightarrow MC=\frac{۲(\frac{۳}{۲}+۳)}{\sqrt{۳}}=\frac{۳+۶}{\sqrt{۳}}=\frac{۹}{\sqrt{۳}}=۹\times\frac{\sqrt{۳}}{۳}=۳\sqrt{۳}$

۱۴ **۱**

می‌دانیم در متوازی‌الاضلاع قطرها منصف یک‌دیگرند، پس:

$OA=OC=۳$ و $OB=OD=۴$

در دو مثلث OAB و OBC ارتفاع‌ها برابر است و $OA=OC$. در نتیجه این دو مثلث هم‌مساحت‌اند.



به طور مشابه:

$S_{\Delta OAD}=S_{\Delta OAB}$

$S_{\Delta ODC}=S_{\Delta OBC}$

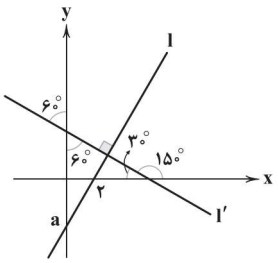
بنابراین ۴ مثلث ایجادشده هم‌مساحت‌اند و لذا:

$S_{ABCD}=۴S_{OBC} \Rightarrow ۱۲=۴(\frac{۱}{۲}\times OB\times OC\times\sin\alpha)$

$\Rightarrow ۱۲=۲\times۴\times۳\times\sin\alpha \Rightarrow ۱۲=۲۴\sin\alpha \Rightarrow \sin\alpha=\frac{۱۲}{۲۴}=\frac{۱}{۲}$

$\Rightarrow \alpha=۳۰^\circ$

۱۵ **۱**



شیب خط $l'=\tan۱۵^\circ=-\tan۳۰^\circ=-\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

$\Rightarrow$ شیب خط $l=-\frac{۱}{\text{شیب خط } l'}=\sqrt{۳}$

حال با داشتن شیب خط l $(m=\sqrt{۳})$ و نقطهٔ $(۲,۰)$ روی خط l معادلهٔ آن را می‌نویسیم:

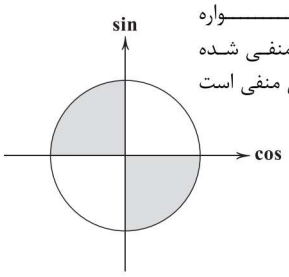
$y-y_۰=m(x-x_۰) \Rightarrow y-۰=\sqrt{۳}(x-۲) \Rightarrow y=\sqrt{۳}x-۲\sqrt{۳}$

a محل تلاقی خط l با محور عرض‌ها یعنی همان عرض از مبدأ خط است:

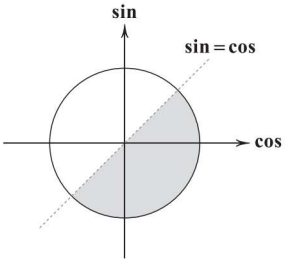
$a=-۲\sqrt{۳}$

۱۶ **۳**

$\tan\theta$ و $\cot\theta$ همواره هم‌علامت‌اند، پس وقتی مجموع آن‌ها منفی شده حتماً هر دو منفی بوده‌اند. $\tan\theta$ زمانی منفی است که θ در ربع دوم یا چهارم باشد:



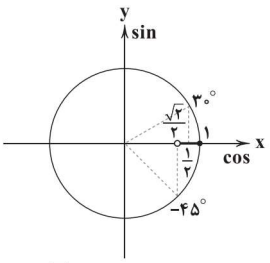
از طرفی چون $\sin\theta<\cos\theta$ است، پس θ در یکی از نواحی زیر است:



اشتراک ۲ ناحیهٔ حاصل همان ربع چهارم است: $-۹۰^\circ<\theta<۰^\circ$

۱۷ **۲**

$-۱۸۰^\circ<\alpha<۱۲۰^\circ \xrightarrow{\div۴} -۴۵^\circ<\frac{\alpha}{۴}<۳۰^\circ$



$\Rightarrow \frac{\sqrt{۲}}{۲}<\cos\frac{\alpha}{۴}\le۱$

$\Rightarrow \frac{\sqrt{۲}}{۲}<\frac{۱-k}{۳}\le۱ \xrightarrow{\times۶} ۳\sqrt{۲}<۲(۱-k)\le۶$

$\Rightarrow ۳\sqrt{۲}<۲-۲k\le۶ \xrightarrow{+(-۲)} ۳\sqrt{۲}-۲<-۲k\le۴$

$\xrightarrow{\div(-۲)} -۲\le k<\frac{۳\sqrt{۲}-۲}{-۲}=\frac{۲-۳\sqrt{۲}}{۲} \xrightarrow{\sqrt{۲}\simeq۱/۴} -۲\le k<-۱/۱$

k فقط مقدار صحیح (-۲) را می‌تواند اختیار کند.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۱۸ ۴

$$\frac{\sin^۴\theta-\cos^۴\theta}{۱+\tan^۲\theta}=\frac{\overbrace{(\sin^۲\theta+\cos^۲\theta)}^{۱}(\sin^۲\theta-\cos^۲\theta)}{۱+\tan^۲\theta}$$

به جای $\sin^۲\theta$ عبارت $(۱-\cos^۲\theta)$ و به جای $۱+\tan^۲\theta$ عبارت $\frac{۱}{\cos^۲\theta}$ را قرار می‌دهیم:

$$\Rightarrow \text{حاصل}=\frac{(۱-\cos^۲\theta)-\cos^۲\theta}{\frac{۱}{\cos^۲\theta}}=(۱-۲\cos^۲\theta)(\cos^۲\theta)$$

$$=(۱-۲(\frac{\sqrt{۵}}{۵})^۲)(\frac{\sqrt{۵}}{۵})^۲=(۱-\frac{۲}{۵})(\frac{۱}{۵})=\frac{۳}{۵}\times\frac{۱}{۵}=\frac{۳}{۲۵}$$

۱۹ ۲

$$\frac{(\sqrt{۳+۲\sqrt{۲}}-\sqrt{۳-۲\sqrt{۲}})^۵}{\sqrt[۵]{۴\sqrt{۲}}}=\frac{(\sqrt{(۱+\sqrt{۲})^۲}-\sqrt{(۱-\sqrt{۲})^۲})^۵}{\sqrt[۵]{۲^۲\times\sqrt{۲}}}$$

$$=\frac{(|۱+\sqrt{۲}|-|۱-\sqrt{۲}|)^۵}{\sqrt[۵]{((\sqrt{۲})^۲)^۲\times\sqrt{۲}}}=\frac{(۱+\sqrt{۲}-(\sqrt{۲}-۱))^۵}{\sqrt[۵]{(\sqrt{۲})^۴\times\sqrt{۲}}}$$

$$=\frac{(۱+\sqrt{۲}-\sqrt{۲}+۱)^۵}{\sqrt[۵]{(\sqrt{۲})^۵}}=\frac{۲^۵}{\sqrt{۲}}=\frac{۳۲}{\sqrt{۲}}=\frac{۳۲\sqrt{۲}}{۲}=۱۶\sqrt{۲}$$

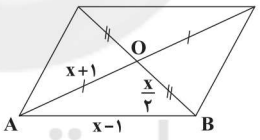
۲۰ ۳

$$a^۵=-۳۱۲۵=-۵^۵=(-۵)^۵\Rightarrow a=\sqrt[۵]{(-۵)^۵}=-۵$$

$$b=\sqrt[۴]{۱۴۴}=\sqrt[۴]{۱۲^۲}=\sqrt{۱۲}=\sqrt{۴\times۳}=۲\sqrt{۳}$$

$$\Rightarrow a+\frac{b}{۲}=-۵+\frac{۲\sqrt{۳}}{۲}=-۵+\sqrt{۳}$$

۲۱ ۲ در متوازی الاضلاع قطرها منصف یکدیگرند:



$$OA=\frac{۲x+۲}{۲}=x+۱\,,\ OB=\frac{x}{۲}$$

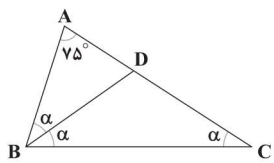
اگر بتوانیم $\overset{\Delta}{OAB}$ را رسم کنیم، متوازی الاضلاع قابل رسم است. پس اولاً باید $x>۱$ باشد تا طول اضلاع مثبت شود و به‌علاوه شرط وجود مثلث OAB آن است که:

$$\begin{cases} OA+OB>AB\Rightarrow x+۱+\frac{x}{۲}>x-۱ \\ \Rightarrow x+\frac{x}{۲}-x>-۱-۱\Rightarrow x>-۴ \\ OA+AB>OB\Rightarrow x+۱+x-۱>\frac{x}{۲} \\ \Rightarrow ۲x-\frac{x}{۲}>۰\Rightarrow \frac{۳}{۲}x>۰\Rightarrow x>۰ \\ OB+AB>OA\Rightarrow \frac{x}{۲}+x-۱>x+۱ \\ \Rightarrow \frac{x}{۲}+x-x>۱+۱\Rightarrow \frac{x}{۲}>۲\Rightarrow x>۴ \end{cases}$$

از اشتراک جواب‌های حاصل باید $x>۴$ باشد.

۲۲ ۱ اولاً چون D از دو ضلع AB و BC به یک فاصله است پس BD نیمساز $\hat{B}$ است:

$$\hat{B}=۲\alpha$$



و از طرفی چون D روی عمودمنصف BC قرار دارد پس از دو سر پاره‌خط BC به یک فاصله است:

$$DB=DC\Rightarrow \overset{\Delta}{BDC}\text{ متساوی الساقین}\Rightarrow \hat{C}=D\hat{B}C=\alpha$$

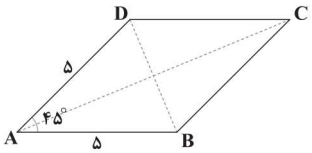
بنابراین در $\overset{\Delta}{ABC}$ داریم:

$$۳\alpha+۷۵^\circ=۱۸۰^\circ\Rightarrow ۳\alpha=۱۰۵^\circ\Rightarrow \alpha=\frac{۱۰۵^\circ}{۳}=۳۵^\circ$$

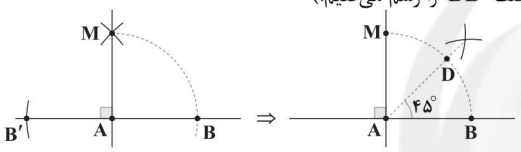
و بنا به زاویهٔ خارجی در $\overset{\Delta}{BDC}$ داریم:

$$A\hat{D}B=۲\alpha=۲\times۳۵^\circ=۷۰^\circ$$

۲۳ ۲

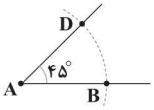


ابتدا زاویهٔ ۴۵° را به کمک خط عمود بر یک خط و نیمساز زاویهٔ ۹۰° رسم می‌کنیم. (برای این کار کمانی به مرکز A و شعاع ۵ واحد رسم می‌کنیم و سپس عمودمنصف BB' را رسم می‌کنیم.)

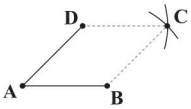


رسم خط عمود (۳کمان) — رسم نیمساز (۲کمان)

پس تا این‌جا یک زاویهٔ ۴۵° را به کمک ۵ کمان رسم کرده‌ایم. حال روی اضلاع این زاویه نقاط B و D مشخص شده است.

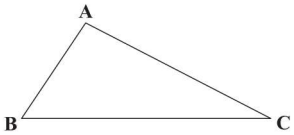


حال ۲ کمان به شعاع ۵ یکی به مرکز B و دیگری به مرکز D می‌زنیم تقاطع این دو کمان، رأس C را مشخص می‌کند.



پس در کل $۷=۲+۵$ کمان رسم شده است.

۲۴ ۲



$$BC>AB\Rightarrow \hat{A}>\hat{C}\ (۱)$$
$$BC>AC\Rightarrow \hat{A}>\hat{B}\ (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱)\,,\,(۲)}\hat{A}+\hat{A}>\hat{B}+\hat{C}\Rightarrow ۲\hat{A}>۱۸۰^\circ-\hat{A}$$

$$\Rightarrow ۳\hat{A}>۱۸۰^\circ\xrightarrow{\div۳}\hat{A}>\frac{۱۸۰^\circ}{۳}=۶۰^\circ$$

۲۵ ۱ گزارهٔ (الف) همواره صحیح است و مثال نقض ندارد.

بررسی سایر گزاره‌ها:

ب) کافی است عدد گویای صفر را در هر عدد گنگی ضرب کنیم، حاصل عدد گویا (صفر) است.

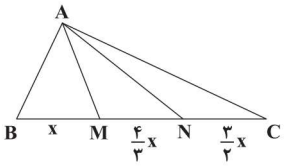
ج) عدد طبیعی ۱ فقط یک مقسوم‌علیه دارد.

د) کافی است زاویه‌ها را ۷۰°، ۷۰° و ۴۰° در نظر بگیرید.
بنابراین فقط یک گزاره مثال نقض ندارد.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۲۶ **۴** در همهٔ مثلث‌ها به رأس A که قاعده بر BC منطبق باشد، ارتفاع‌ها برابر است و مساحت‌ها متناسب با قاعده‌ها است.

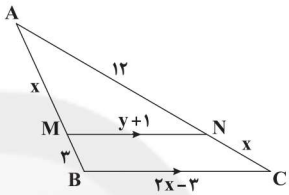


$$\frac{۲}{۳}NC = BM = \frac{۳}{۴}MN \xrightarrow{BM=x} \begin{cases} NC = \frac{۳}{۲}x \\ MN = \frac{۴}{۳}x \end{cases}$$

$$\Rightarrow BC = x + \frac{۴}{۳}x + \frac{۳}{۲}x = \frac{۶+۸+۹}{۶}x = \frac{۲۳}{۶}x$$

$$\Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{\frac{۴}{۳}x}{\frac{۲۳}{۶}x} = \frac{۴\times۶}{۳\times۲۳} = \frac{۸}{۲۳}$$

۲۷ **۳**



$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{x}{۳} = \frac{۱۲}{x}$$

$$\Rightarrow x^۲ = ۳۶ \Rightarrow x = ۶$$

و بنا به تعمیم قضیهٔ تالس داریم:

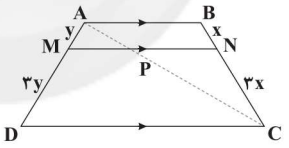
$$\frac{y+۱}{۲x-۳} = \frac{x}{x+۳} \xrightarrow{x=۶} \frac{y+۱}{۲(۶)-۳} = \frac{۶}{۶+۳}$$

$$\Rightarrow y+۱ = \frac{۹\times۶}{۹} = ۶ \Rightarrow y+۱ = ۶ \Rightarrow y = ۵$$

بنابراین:

$$x + y = ۶ + ۵ = ۱۱$$

۲۸ **۲** بنا به قضیهٔ تالس در ذوزنقه داریم:



$$BN = \frac{۱}{۳}NC \Rightarrow \begin{cases} BN = x \\ NC = ۳x \end{cases} \Rightarrow AM = y\,,\ MD = ۳y$$

از طرفی بنا به قضیهٔ تالس در $\overset{\Delta}{ADC}$ داریم:

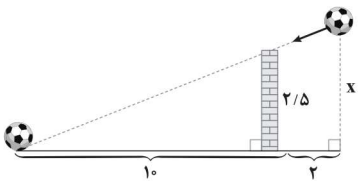
$$\frac{MP}{CD} = \frac{AM}{AD} \Rightarrow \frac{MP}{۶\times\frac{۳}{۲}} = \frac{y}{۴y} \Rightarrow \frac{MP}{۹} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow MP = \frac{۹}{۴}\ (۱)$$

و بنا به قضیهٔ تالس در $\overset{\Delta}{ABC}$ داریم:

$$\frac{PN}{AB} = \frac{NC}{BC} \Rightarrow \frac{PN}{۶} = \frac{۳x}{۴x} \Rightarrow PN = \frac{۳}{۴}\times۶ = \frac{۱۸}{۴}\ (۲)$$

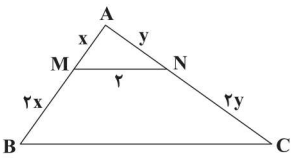
$$(۱)\,,\,(۲) \Rightarrow MN = MP + PN = \frac{۹}{۴} + \frac{۱۸}{۴} = \frac{۲۷}{۴}$$

۲۹ **۴** باتوجه به توضیحات مسأله، شکل را رسم می‌کنیم و بنا به قضیهٔ تالس داریم:



$$\frac{۲/۵}{x} = \frac{۱۰}{۱۰+۲} \Rightarrow x = \frac{۱۲\times۲/۵}{۱۰} \Rightarrow x = \frac{۳۰}{۱۰} = ۳$$

۳۰ **۱**



$$AM = \frac{۱}{۳}AB \Rightarrow \begin{cases} AM = x \\ AB = ۳x \end{cases} \Rightarrow BM = ۲x$$

به‌علاوه داریم:

$$AN = \frac{۱}{۲}NC \Rightarrow \begin{cases} AN = y \\ NC = ۲y \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} MN \parallel BC$$

و در نتیجه بنا به تعمیم قضیهٔ تالس داریم:

$$\frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{x}{۳x} \Rightarrow \frac{۲}{BC} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow BC = ۶$$

فیزیک

۳۱ **۲** در متن سؤال یکاهای متر (۲۰۰m)، ثانیه (۴۰s) و کیلوگرم (۴۰kg) یکاهای اصلی می‌باشند.

۳۲ **۱** جرم در طی فرایند ذوب کردن، ثابت است و هم‌چنین جنس ماده نیز عوض نشده است، پس چگالی آن نیز ثابت است، بنابراین:

$$\begin{cases} V_۱ = \frac{m_۱}{\rho_۱} \\ V_۲ = \frac{m_۲}{\rho_۲} \end{cases} \xrightarrow[m_۱=m_۲]{\rho_۱=\rho_۲} V_۱ = V_۲$$

یعنی مجموع حجم گلوله‌ها با حجم مکعب برابر است.

ابتدا حجم هر گلوله را به دست می‌آوریم:

$$V = \frac{۴}{۳}\pi R^۳ \Rightarrow V = \frac{۴}{۳}\times۳\times۱^۳ = ۴cm^۳$$

و حجم مکعب موردنظر برابر است با: $V = a^۳ \Rightarrow V = ۱۰^۳ = ۱۰۰۰cm^۳$

و تعداد گلوله‌های مورد نیاز برابر است با:

$$\text{تعداد گلوله‌ها} = \frac{\text{حجم مکعب}}{\text{حجم یک گلوله}} \Rightarrow \text{تعداد گلوله} = \frac{۱۰۰۰}{۴} = ۲۵۰$$

۳۳ **۳** یکای فرعی ژول، $\frac{kg.m^۲}{s^۲}$ می‌باشد. پس با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$۷۲\times۱۰^۳\ \frac{Mg.mm^۲}{min^۲}\times\frac{۱۰^۶\,g}{۱Mg}\times\frac{۱kg}{۱۰^۳\,g}\times\frac{۱۰^{-۶}\,m^۲}{۱mm^۲}\times\frac{۱min^۲}{(۶۰s)^۲}$$

$$= ۲\times۱۰^{-۲}\ \frac{kg.m^۲}{s^۲} = ۲\times۱۰^{-۲}\,J$$

۳۴ **۲** طبق اصل سازگاری یکاها، یکاهای یکسان را می‌توان با هم جمع و تفریق کرد. پس کمیت‌های A و D، یکای یکسان دارند و اگر A کمیت جرم باشد، یکای آن در SI، kg و در نتیجه یکای کمیت D نیز در SI، kg خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق اصل سازگاری یکاها، یکاهای یکسان را می‌توان با هم جمع و تفریق کرد، پس کمیت‌های A و D یکای یکسان دارند.

۳) اگر A کمیت نیرو باشد، یکای آن در SI نیوتون و یکای فرعی آن $\frac{kg.m}{s^۲}$ می‌باشد و از آن‌جایی که طبق اصل سازگاری یکاها، یکاهای یکسان با هم جمع و تفریق می‌شوند، پس کمیت D و همچنین حاصل کمیت $\frac{BC}{D}$ نیز یکای یکسان با یکای A خواهند داشت، در نتیجه داریم:

$$\frac{BC}{[N]} = [N] \Rightarrow BC = [N^۲] \Rightarrow BC = [\frac{kg.m}{s^۲}]^۲ = \frac{kg^۲.m^۲}{s^۴}$$

۴) طبق اصل سازگاری یکاها، ضرب کمیت‌ها محدودیتی ندارد و می‌توانند از جنس‌های متفاوت نیز باشند و از آن‌جا که B و C در رابطهٔ داده‌شده، در یک‌دیگر ضرب شده‌اند، پس می‌توانند یکاهای متفاوت داشته باشند.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۳۵ **۴** از آن‌جایی که نمایشگر موردنظر مدرج می‌باشد، پس دقت اندازه‌گیری آن برابر با کمینهٔ درجه‌بندی آن می‌باشد. در نتیجه کم‌ترین مقدار درجه‌بندی‌شده در این نمایشگر برابر با ۵۰۰ دور بر دقیقه می‌باشد.
پس نمایشگر در حال نمایش عددی بین ۳۵۰۰ و ۴۰۰۰ دور بر دقیقه می‌باشد که این بازه برحسب دور بر ساعت برابر است با:

$$۳۵۰۰\frac{\text{دور}}{\text{min}}\times\frac{۶۰\text{min}}{۱\text{h}}=۲۱۰۰۰۰\frac{\text{دور}}{\text{h}}$$

$$۴۰۰۰\frac{\text{دور}}{\text{min}}\times\frac{۶۰\text{min}}{۱\text{h}}=۲۴۰۰۰۰\frac{\text{دور}}{\text{h}}$$

پس نمایشگر در حال نمایش عددی بر حسب دور بر ساعت بین ۲۱۰۰۰۰ تا ۲۴۰۰۰۰ می‌باشد و فقط عدد داده‌شده در گزینهٔ (۴) در این بازه قرار دارد.

۳۶ **۳** عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» صحیح می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) $۱۰۸\frac{\text{km}}{\text{h}}\times\frac{۱۰^۳\text{m}}{۱\text{km}}\times\frac{۱\text{h}}{۶۰\text{min}}=۱۸۰۰\frac{\text{m}}{\text{min}}$ (✓)

ب) $۶۰۰۰\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳}\times\frac{۱۰^۳\text{g}}{۱\text{kg}}\times\frac{۱\text{m}^۳}{۱۰^۳\text{L}}\times\frac{۱۰^{-۳}\text{L}}{۱\text{mL}}=۶\frac{\text{g}}{\text{mL}}$ (✓)

ج) $۵۰\text{kg}\times\frac{۱\text{ton}}{۱۰۰۰\text{kg}}=۵۰\times۱۰^{-۳}\text{ton}=۵\times۱۰^{-۲}\text{ton}$ (✓)

د) (✗) $۳۸\frac{^\circ\text{C.kg}}{\text{m}^۲}\times\frac{۱\mu^\circ\text{C}}{۱۰^{-۶}\,^\circ\text{C}}\times\frac{۱۰^۳\text{g}}{۱\text{kg}}\times\frac{۱۰^{-۴}\text{m}^۲}{۱\text{cm}^۲}=۳۸\times۱۰^۵\frac{\mu^\circ\text{C.g}}{\text{cm}^۲}$

۳۷ **۲** ابتدا چگالی فلز را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho=\frac{\text{m}}{\text{V}}\Rightarrow\rho=\frac{۱۸۰}{۲۰}=۹\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$$

حجم کرهٔ موردنظر برابر است با:

$$\text{V}=\frac{۴}{۳}\pi\text{R}^۳\Rightarrow\text{V}=\frac{۴}{۳}\times۳\times۱۰^۳=۴۰۰۰\text{cm}^۳$$

حال با استفاده از رابطهٔ چگالی، جرم کرهٔ موردنظر را به دست می‌آوریم:

$$\text{m}=\rho\text{V}=۹\times۴۰۰۰=۳۶۰۰۰\text{g}$$

۳۸ **۲** بشر موردنظر مدرج است، بنابراین دقت اندازه‌گیری آن برابر با کمینهٔ درجه‌بندی آن می‌باشد، پس در این بشر هر درجه برابر با $۱۶\text{cm}^۳$ می‌باشد. با انداختن قطعهٔ سنگ در آن، سطح آب موجود، ۶ درجه، یعنی $۶\times۱۶=۹۶\text{cm}^۳$ بالا آمده و ۵۴g آب نیز از بشر سرریز شده است.
حجم آب سرریزشده برابر است با:

$$\rho=\frac{\text{m}}{\text{V}}\Rightarrow\text{V}=\frac{\text{m}}{\rho}\Rightarrow\text{V}=\frac{۵۴}{۱}=۵۴\text{cm}^۳$$

پس افزایش حجم آب در اثر انداختن قطعهٔ سنگ در بشر برابر است با:

$$\text{V}=۹۶+۵۴=۱۵۰\text{cm}^۳$$

و از طرفی می‌دانیم که وقتی قطعهٔ سنگی را درون استوانهٔ مدرج حاوی مایع می‌اندازیم، افزایش حجم مایع برابر با حجم قطعهٔ سنگ می‌باشد، پس حجم قطعهٔ سنگ موردنظر برابر با $۱۵۰\text{cm}^۳$ می‌باشد.
در نتیجه چگالی این سنگ برابر است با:

$$\rho=\frac{\text{m}}{\text{V}}\Rightarrow\rho=\frac{۳۰۰}{۱۵۰}=۲\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$$

واحد SI چگالی، کیلوگرم بر متر مکعب است، بنابراین با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\rho=۲\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}\times\frac{۱\text{kg}}{۱۰^۳\text{g}}\times\frac{۱\text{cm}^۳}{۱۰^{-۶}\text{m}^۳}=۲۰۰۰\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳}$$

۳۹ **۱** وقتی ظرف پر از الکل است، داریم: $\text{m}_{\text{ظرف}}+\text{m}_{\text{الکل}}=۱۰۰$

$$\xrightarrow{\text{m}=\rho\text{V}}\text{m}_{\text{ظرف}}+\rho_{\text{الکل}}\text{V}_{\text{الکل}}=۱۰۰$$

$$\xrightarrow[\rho_{\text{الکل}}=۰/۸\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}]{\text{V}_{\text{الکل}}=\text{V}_{\text{ظرف}}}\text{m}_{\text{ظرف}}+۰/۸\text{V}_{\text{ظرف}}=۱۰۰\quad(۱)$$

وقتی ظرف پر از آب است، داریم:

$$\text{m}_{\text{ظرف}}+\text{m}_{\text{آب}}=۱۲۰$$

$$\xrightarrow{\text{m}=\rho\text{V}}\text{m}_{\text{ظرف}}+\rho_{\text{آب}}\text{V}_{\text{آب}}=۱۲۰$$

$$\xrightarrow[\rho_{\text{آب}}=۱\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}]{\text{V}_{\text{آب}}=\text{V}_{\text{ظرف}}}\text{m}_{\text{ظرف}}+۱\text{V}_{\text{ظرف}}=۱۲۰\quad(۲)$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases}\text{m}_{\text{ظرف}}+۰/۸\text{V}_{\text{ظرف}}=۱۰۰\\ \text{m}_{\text{ظرف}}+\text{V}_{\text{ظرف}}=۱۲۰\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\text{m}_{\text{ظرف}}+۰/۸\text{V}_{\text{ظرف}}=۱۰۰\\ -۰/۸\text{m}_{\text{ظرف}}-۰/۸\text{V}_{\text{ظرف}}=-۹۶\end{cases}$$

$$\Rightarrow\text{m}_{\text{ظرف}}=۲۰\text{g}$$

۴۰ **۱** واحدهای فرعی نیرو و انرژی به ترتیب برابر با $\frac{\text{kg.m}^۲}{\text{s}^۲}$ و $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^۲}$ می‌باشند، پس می‌توان نوشت:

$$[\frac{\text{انرژی}}{\text{نیرو}}]=\frac{[\text{انرژی}]}{[\text{نیرو}]}\Rightarrow\frac{\frac{\text{kg.m}^۲}{\text{s}^۲}}{\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^۲}}=\text{m}$$

در نتیجه از جنس کمیت **طول** می‌باشد.

۴۱ **۲** فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی جزء جامدهای بلورین می‌باشند.

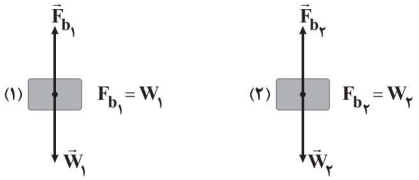
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ و ۳) شیشه جزء جامدهای آمورف است.
۴) جیوه تنها فلز مایع است.

۴۲ **۳** نیروی بالابر خالص ایجادشده در حرکت هواپیما نمونه‌ای از کاربردهای **اصل برنولی** می‌باشد.

۴۳ **۳** جسم (۲) در مایع، غوطه‌ور و جسم (۱) روی سطح مایع، شناور شده است، در نتیجه داریم:

$$\begin{cases}\rho_۱<\rho_{\text{مایع}}\\ \rho_۲=\rho_{\text{مایع}}\end{cases}\Rightarrow\rho_۱<\rho_۲$$

از طرفی هر دو جسم در حال تعادل هستند، در نتیجه نیروی خالص وارد بر هر جسم، صفر است. مطابق شکل زیر، به هر جسم، دو نیرو وارد می‌شود و از آن‌جا که جسم‌ها در حال تعادل هستند، نیروهای وارد بر هر یک از جسم‌ها بایستی یک‌دیگر را خنثی کنند.



از طرفی جرم دو جسم برابر می‌باشد، پس نیروی وزن وارد بر هر دو جسم نیز برابر می‌باشد $(W_۱=W_۲)$، در نتیجه داریم: $F_{b_۱}=F_{b_۲}$

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۴۴ **۱** فشار در عمق ۵m از سطح مایعی برابر با $۱۵\times۱۰^۴\ Pa$ است، بنابراین:

$$P=P_۰+\rho gh \Rightarrow ۱۵\times۱۰^۴=۱۰^۵+\rho g\times۵ \Rightarrow \rho g=۱۰^۴$$

می‌خواهیم فشار ثانویه، دو برابر فشار اولیه (فشار در عمق ۵ متری مایع) باشد، بنابراین:

$$\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{P_۰+\rho gh_۲}{P_۰+\rho gh_۱} \Rightarrow ۲=\frac{۱۰^۵+۱۰^۴\times h_۲}{۱۰^۵+۱۰^۴\times۵}$$

$$\Rightarrow ۲\times۱۰^۵+۲\times۱۰^۴\times۵=۱۰^۵+۱۰^۴\times h_۲$$

$$\Rightarrow ۳\times۱۰^۵=۱۰^۵+۱۰^۴ h_۲ \Rightarrow ۳\times۱۰^۵-۱۰^۵=۱۰^۴ h_۲$$

$$\Rightarrow h_۲=\frac{۲\times۱۰^۵}{۱۰^۴} \Rightarrow h_۲=۲۰m$$

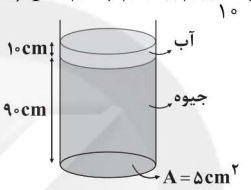
در نتیجه: $\Delta h=h_۲-h_۱=۲۰-۵=۱۵m$

۴۵ **۴** ابتدا ارتفاع آب اضافه‌شده به ظرف را محاسبه می‌کنیم:

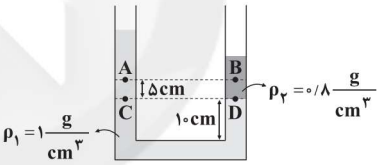
$$V=Ah \Rightarrow ۵۰=۵\times h \Rightarrow h=۱۰cm$$

فشار در کف ظرف برابر است با: $P_{کل}=P_۰+\rho_{آب}gh_{آب}+\rho_{جیوه}gh_{جیوه}$

$$\Rightarrow P=۱۰^۵+۱۰۰۰\times۱۰\times\frac{۱}{۱۰}+۱۳۶۰۰\times۱۰\times\frac{۹۰}{۱۰۰}=۲/۲۳۴\times۱۰^۵\ Pa$$



۴۶ **۳** با توجه به نقاط هم‌تراز C و D داریم:



$$P_C=P_D$$

همچنین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} P_A=P_C-\rho_۱ gh_{AC} \Rightarrow P_A=P_C-۱۰۰۰\times۱۰\times\frac{۵}{۱۰۰}=P_C-۵۰۰ \\ P_B=P_D-\rho_۲ gh_{BD} \Rightarrow P_B=P_D-۸۰۰\times۱۰\times\frac{۵}{۱۰۰}=P_D-۴۰۰ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{P_C=P_D} P_B-P_A=۱۰۰Pa \quad (۱)$$

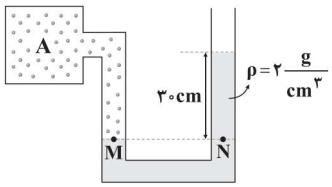
طبق اطلاعات داده‌شده در سؤال داریم: $\frac{P_B}{P_A}=۳ \Rightarrow P_B=۳P_A \quad (۲)$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$۳P_A-P_A=۱۰۰ \Rightarrow ۲P_A=۱۰۰ \Rightarrow P_A=۵۰Pa$$

در نتیجه: $P_B=۳P_A \Rightarrow P_B=۳\times۵۰=۱۵۰Pa$

۴۷ **۱** نقاط M و N نقاط هم‌تراز می‌باشند، در نتیجه فشارهای آن‌ها برابر می‌باشد، پس می‌توان نوشت:



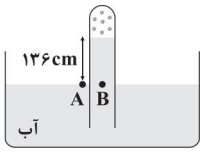
$$P_M=P_N \Rightarrow \underbrace{P_{گاز}}_{\text{فشار پیمانه‌ای گاز}}-P_۰=\rho gh$$

$$\Rightarrow P_g=۲۰۰۰\times۱۰\times\frac{۳۰}{۱۰۰}=۶۰۰۰Pa=۶kPa$$

۴۸ **۱** ابتدا فشار هوای محیط را بر حسب پاسکال به دست می‌آوریم:

$$P_۰=۷۵cmHg \Rightarrow P_۰=۱۳۶۰۰\times۱۰\times\frac{۷۵}{۱۰۰}=۱۰۲۰۰۰Pa$$

نقاط A و B هم‌تراز می‌باشند، پس داریم:



$$P_A=P_B \Rightarrow P_۰=\rho_{آب}gh+P_{گاز}$$

$$\Rightarrow ۱۰۲۰۰۰=۱۰۰۰\times۱۰\times\frac{۱۳۶}{۱۰۰}+P_{گاز} \Rightarrow P_{گاز}=۸۸۴۰۰Pa$$

اندازهٔ نیرویی که گاز بر انتهای لوله وارد می‌کند، برابر است با:

$$F=PA \Rightarrow F=۸۸۴۰۰\times۵\times۱۰^{-۴}=۴۴/۲N$$

۴۹ **۴** با توجه به معادلهٔ پیوستگی داریم:

$$A_۱v_۱=A_۲v_۲ \Rightarrow \frac{\pi(۳D)^۲}{۴}v_۱=\frac{\pi D^۲}{۴}v_۲ \Rightarrow ۹v_۱=v_۲ \quad (*)$$

و از طرفی چون $v_۲>v_۱$ است، پس داریم:

$$v_۲-v_۱=۱۶\frac{m}{s} \xrightarrow{(*)} ۹v_۱-v_۱=۱۶ \Rightarrow ۸v_۱=۱۶$$

$$\Rightarrow v_۱=۲\frac{m}{s}$$

سپس تندی شاره در هنگام عبور از مقطع (۲) برابر است با:

$$v_۲=۹v_۱ \Rightarrow v_۲=۹\times۲=۱۸\frac{m}{s}$$

۵۰ **۲** با افزایش سطح مقطع لوله، جریان شاره کندتر می‌شود، بنابراین: $A_B>A_A \Rightarrow v_B<v_A$

طبق اصل برنولی، هر چه تندی شاره بیشتر باشد، فشار آن کاهش می‌یابد، بنابراین: $v_B<v_A \Rightarrow P_B>P_A$

شیمی

۵۱ **۱** • $n+l=۴$ همان زیرلایه‌های ۳p و ۴s است. در آرایش الکترونی تمامی عنصرهای دورهٔ چهارم، زیرلایهٔ ۳p به طور کامل از الکترون پر است.

• $n+l=۵$ همان زیرلایه‌های ۳d ، ۴p و ۵s است. در آرایش الکترونی تمامی عنصرهای دورهٔ چهارم، زیرلایهٔ ۵s خالی از الکترون است.

• در دورهٔ چهارم ۱۸ عنصر وجود دارد که در مورد ۹ عنصر نخست (از ${}_{۱۹}K$ تا ${}_{۲۷}Co$)، مجموع الکترون‌های با $n+l=۴$، بیشتر از مجموع الکترون‌های با $n+l=۵$ است.

$$\frac{۹}{۱۸}\times۱۰۰=٪۵۰$$

۵۲ **۳**

$${}_{۱۳۷}A\begin{cases} p+n=۱۳۷ \\ p=e \\ n-e=۲۵ \end{cases} \Rightarrow p=e=۵۶\ ,\ n=۸۱$$

$$A^{۲+}: p+e+n=۵۶+(۵۶-۲)+۸۱=۱۹۱$$

۵۳ **۳** برای این‌که تفاوت عدد اتمی A و B حداقل باشد، باید کم‌ترین عدد اتمی ممکن برای B و بیشترین عدد اتمی ممکن برای A را پیدا کنیم.

در این صورت A و B به ترتیب دارای عدد اتمی ۳۷ و ۳۸ خواهند بود:

$${}_{۳۷}A: [Ar]\underline{\underline{۳d^{۱۰}}}\ ۴s^۲ ۴p^۶ ۵s^۱$$

$${}_{۳۸}B: ۱s^۲ / ۲s^۲ ۲p^۶ / ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^{۱۰} / ۴s^۲ ۴p^۶ / ۵s^۲$$

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۵۴ ۲

$$?\,atom\,H = mg\,C_6H_{12}O_6 \times \frac{1mol\,C_6H_{12}O_6}{180g\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{6/02\times10^{23}\,molecule\,C_6H_{12}O_6}{1mol\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{12atom\,H}{1molecule\,C_6H_{12}O_6}$$

$$= 0/4m\times10^{23}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$0/4m\times10^{23} = 4m^2\times10^{21} \Rightarrow m = 10$$

۵۵ ۴

$$atom\,{}^{74}Se = 1g\,Se \times \frac{1mol\,Se}{79g\,Se} \times \frac{6/02\times10^{23}\,atom\,Se}{1mol\,Se} \times \frac{2/25atom\,{}^{74}Se}{100atom\,Se} = 1/71\times10^{20}\,atom\,{}^{74}Se$$

۵۶ ۲ در پایدارترین ایزوتوپ عنصرهای منیزیم $(^{24}_{12}Mg)$ و کربن $(^{12}_{6}C)$ شمار ذره‌های زیراتمی با هم برابر است.

۵۷ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازندهٔ آن‌ها، مولکول‌ها هستند.

• هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته‌شده، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.

• هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است.

• در NaCl، یون سدیم به آرایش Ne و یون کلرید به آرایش Ar رسیده است.

۵۸ ۱ هر مولکول آمونیاک (NH_3) دارای ۳ جفت الکترون پیوندی و یک جفت الکترون ناپیوندی و هر مولکول هیدروژن کلرید (HCl) دارای یک جفت الکترون پیوندی و ۳ جفت الکترون ناپیوندی است.

۵۹ ۳ در بین هشت عنصر فراوان سیارهٔ مشتری، ۳ گاز نجیب (Ne, Ar, He) وجود دارد.

۶۰ ۲ **بررسی گزینه‌ها:**

۱) $MgO: Mg^{2+}, O^{2-}$ [۲ یون]

۲) $Ca_3N_2: 3Ca^{2+}, 2N^{3-}$ [۵ یون]

۳) $K_3P: 3K^{+}, 1P^{3-}$ [۴ یون]

۴) $AlF_3: Al^{3+}, 3F^{-}$ [۴ یون]

۶۱ ۲ به‌جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

$$A^{3+}:[Ar]3d^3 \Rightarrow A:[Ar]3d^5 4s^1$$

در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم A، یک الکترون وجود دارد.

۶۲ ۲ شماره گروه ۷ عنصر $_1H$، $_{13}Al$، $_{14}Si$، $_{15}P$، $_{16}S$، $_{17}Cl$ و $_{18}Ar$ برابر با عدد اتمی آن‌ها است.

۶۳ ۳ به‌جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

عنصرهای A و X به ترتیب $_{12}Mg$ و $_{17}Cl$ هستند که در گروه‌های ۲ و ۱۷ جدول جای دارند.

در تمامی ترکیب‌های یونی که خنثی هستند، مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها برابر با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها است.

۶۴ ۲ **بررسی عبارت‌های نادرست:**

ب) گرافیت خالص از نظر شکل ظاهری به سرب شبیه است.

ت) در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم He با ۲ الکترون ظرفیتی، فقط یک جفت الکترون وجود دارد. $He:$

۶۵ ۳ مطابق داده‌های سؤال برای فراوانی ایزوتوپ‌های اول تا آخر می‌توان نوشت (f فراوانی ایزوتوپ آخر است):

$$8f+6f+5f+f=100 \Rightarrow f=5$$

$$\bar{X} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2-M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3-M_1) + \frac{F_4}{100}(M_4-M_1)$$

$$27/55 = m + \frac{6(5)}{100}(2) + \frac{5(5)}{100}(3) + \frac{5}{100}(4)$$

$$27/55 = m + 0/6 + 0/75 + 0/2 \Rightarrow m = 26$$

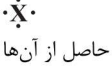
۶۶ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم، ویژهٔ همان اتم بوده و به **عدد اتمی** آن وابسته است.

• از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

۶۷ ۴ مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم‌های A و X به صورت زیر است:



هر دو عنصر A و X نافلز بوده و در نتیجه ترکیب حاصل از آن‌ها یک ترکیب مولکولی بوده و فرمول آن به صورت XA_2 خواهد بود:

۶۸ ۱ • برای تشکیل ۱ مول کلسیم فلوئورید (CaF_2) که معادل ۷۸ گرم است، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

• برای تشکیل ۱ مول سدیم نیترید (Na_3N) که معادل ۸۳ گرم است، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{a}{78}\times2 = (\frac{1}{2})\times\frac{b}{83}\times3$$

$$\frac{a}{39} = \frac{3b}{166} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{3\times39}{166} = \frac{117}{166}$$

۶۹ ۴ عنصرهای مورد اشاره در صورت سؤال به ترتیب همان $_{26}Fe$، $_{43}Tc$، $_{24}Cr$ و $_{57}La$ هستند. آرایش الکترونی اتم تمامی این عنصرها به زیرلایهٔ s ختم می‌شود.

۷۰ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

www.1shoo.ir