پدید آورندگان آزمون ۱۹ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	شاهین پروازی- سعید علم‌پور- حمیدرضا طالبیان- محمد پوراحمدی- یغما کلانتریان- سارا مرمرچی‌نیا- میثم بهرامی‌جویا- افشین خاصه‌خان- حمید علیزاده- مهدی براتی- سجاد داوطلب- سعید تن‌آرا- حسین حاجیلو- کاظم اجلالی- پدرام نیکوکار- امیرهوشنگ خمسه- امید شیری‌نژاد- حسن باطنی- شاهرخ محمدی- قاسم کتابچی- پوریا محدث- جهانبخش نیکنام
هندسه (۱) و (۲)	علی ونکی‌فراهانی- زهرا عسگری- اسماعیل میرزایی- نیما خانعلی‌پور- سرژ یقیازاریان‌تبریزی- سجاد داوطلب- فرزانه خاکپاش- محمدابراهیم توزنده‌جانی- هادی فولادی- حلما حاجی‌نقی- افشین خاصه‌خان- امیرمحمد کریمی
فیزیک (۱) و (۲)	حسام نادری- علی پیراسته- علیرضا جباری- معصومه افضلی- شیلا شیرزادی- سیده‌ملیحه میرصالحی- سیاوش فارسی- امیررضا صدریکتا- میثم دشتیان- شهرام آموزگار- محمد گودرزی- علیرضا گونه- عبدالرضا امینی‌نسب- محمدجعفر مفتاح- هاشم زمانیان- مریم شیخ‌ممو- مصطفی کیانی- مهدی حسین‌دوست
شیمی (۱) و (۲)	حمید ذبحی- هدی بهاری‌پور- علیرضا قنبرآبادی- جواد گتابی- محمدرضا پورجاوید- بهزاد تقی‌زاده- میثم کوثری‌لشگری- علی مجیدی- هادی مهدی‌زاده- روزبه رضوانی- امیر حاتمیان- حسن رحمتی کوکنده- سروش عبادی- جعفر پازوکی- قادر باخاری- حسن عیسی‌زاده- امیرمحمد سعیدی- علی امینی- علیرضا کیانی‌دوست- سهراب صادقی‌زاده- عباس هنرجو- منصور سلیمانی‌ملکان - رسول عابدینی‌زواره- محمد عظیمیان‌زواره- ارسلان عزیززاده

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	ایمان چینی‌فروشان، محمد حمیدی، احسان غنی‌زاده	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	مهبد خالتی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرترکمبور، بابک اسلامی	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، احسان پنجه‌شاهی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری/ مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینهٔ «۲» *(شاهین پروازی)*

با توجه به شکل مختصات **A** به صورت $(\cos ۴۵^\circ , \sin ۴۵^\circ)$ است و با دوران ۱۳۵ درجه در جهت دایره مثلثاتی به نقطهٔ $B(\cos ۱۸۰^\circ , \sin ۱۸۰^\circ)$ می‌رسیم:

$$A\left(\frac{\sqrt{۲}}{۲}, \frac{\sqrt{۲}}{۲}\right), B:(-۱, ۰)$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{۲}}{۲}+۱\right)^۲ + \left(\frac{\sqrt{۲}}{۲}\right)^۲} = \sqrt{۲+\sqrt{۲}}$$

$$OA = OB = ۱$$

$$\Rightarrow P_{\underset{OAB}{\Delta}} = ۱+۱+\sqrt{۲+\sqrt{۲}} = ۲+\sqrt{۲+\sqrt{۲}}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۲- گزینهٔ «۱» *(سعید علم‌پور)*

$$۳\cos\alpha - \sin\alpha = ۱ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۹\cos^۲\alpha + \sin^۲\alpha - ۶\sin\alpha\cos\alpha = ۱$$

$$\Rightarrow ۸\cos^۲\alpha + \underbrace{\sin^۲\alpha + \cos^۲\alpha}_{۱} - ۶\sin\alpha\cos\alpha = ۱$$

$$\Rightarrow ۸\cos^۲\alpha = ۶\sin\alpha\cos\alpha \xrightarrow[۰<\alpha<۹۰^\circ]{\cos\alpha\neq ۰} \tan\alpha = \frac{۴}{۳}$$

$$\frac{۱}{\cos^۲\alpha} = ۱+\tan^۲\alpha = ۱+\frac{۱۶}{۹} = \frac{۲۵}{۹}$$

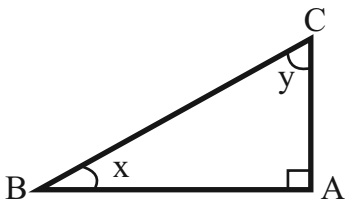
$$\xrightarrow{\cos\alpha>۰} \cos\alpha = \frac{۳}{۵} \xrightarrow{\tan\alpha=\frac{۴}{۳}} \sin\alpha = \frac{۴}{۵}$$

$$\Rightarrow \sin\alpha + \cos\alpha = \frac{۷}{۵} = ۱/۴$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۳- گزینهٔ «۴» *(حمیدرضا طالبیان)*

چون x و y دو زاویهٔ حاده هستند، از $\tan x = \cot y$ نتیجه می‌گیریم x و y متمم‌اند و می‌توانیم آن‌ها را زاویه‌های حادهٔ یک مثلث قائم‌الزاویه در نظر بگیریم.



با توجه به شکل داریم:

$$\sin x = \frac{AC}{BC}, \cos y = \frac{AC}{BC}$$

$$\sin y = \frac{AB}{BC}, \cos x = \frac{AB}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin x \cos x}{\sin y \cos y} = ۱$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹)

۴- گزینهٔ «۴» *(محمد پورامیدی)*

با توجه به دایرهٔ مثلثاتی داریم:

$$۰ < \alpha < ۴۵^\circ \Rightarrow \sin\alpha < \cos\alpha$$

پس گزینهٔ «۱» درست است.

گزینهٔ «۲» درست است زیرا:

$$۰ < \alpha < ۴۵^\circ \Rightarrow \sin\alpha < \cos\alpha \xrightarrow{\cos\alpha>۰} \tan\alpha < ۱$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{\tan\alpha} > ۱ \Rightarrow \cot\alpha > ۱ \Rightarrow \cot\alpha > \tan\alpha$$

گزینهٔ «۳» درست است، زیرا:

$$۴۵^\circ < \alpha < ۹۰^\circ \Rightarrow \sin\alpha > \cos\alpha \xrightarrow{\cos\alpha>۰} \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} > ۱$$

$$\Rightarrow \tan\alpha > ۱ \Rightarrow \frac{۱}{\tan\alpha} < ۱ \Rightarrow \cot\alpha < ۱ \Rightarrow \tan\alpha > \cot\alpha$$

اما گزینهٔ «۴» درست نیست:

زیرا $\sin\alpha$ مثبت و $\cos\alpha$ منفی است، پس حتما $\sin\alpha > \cos\alpha$.

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۵- گزینهٔ «۲» *(یغما کلانتریان)*

$$a^۲ = ۹\cos^۲ x + ۱۶\sin^۲ x + ۲۴\sin x\cos x$$

$$b^۲ = ۹\sin^۲ x + ۱۶\cos^۲ x - ۲۴\sin x\cos x$$

$$c^۲ = ۲۵\tan^۲ x$$

$$\Rightarrow a^۲ + b^۲ + c^۲ = ۲۵\sin^۲ x + ۲۵\cos^۲ x + ۲۵\tan^۲ x$$

$$= ۲۵(\sin^۲ x + \cos^۲ x) + ۲۵\tan^۲ x$$

$$\Rightarrow a^۲ + b^۲ + c^۲ = ۲۵(۱ + \tan^۲ x) = ۲۵(\frac{۱}{\cos^۲ x})$$

$$\Rightarrow \sqrt{a^۲ + b^۲ + c^۲} = \frac{۵}{|\cos x|}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۶- گزینهٔ «۱» *(سارا مرمرچی‌نیا)*

$$۱ + \tan^۲ \alpha = \frac{۱}{\cos^۲ \alpha} \xrightarrow{\tan\alpha = \frac{۴}{۳}} ۱ + \tan^۲ \alpha = ۱ + \frac{۱۶}{۹} = \frac{۲۵}{۹}$$

$$\Rightarrow \cos^۲ \alpha = \frac{۹}{۲۵}$$

داریم:

$$\frac{\sin\alpha - \cos^۳ \alpha}{۴\sin\alpha} = \frac{\sin\alpha - \cos^۲ \alpha \times \cos\alpha}{۴\sin\alpha}$$

$$= \frac{۱}{۴} - \frac{\cos^۲ \alpha}{۴} \times \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} = \frac{۱ - \cos^۲ \alpha \times \cot\alpha}{۴}$$

$$= \frac{۱ - \frac{۹}{۲۵} \times \frac{۳}{۴}}{۴} = \frac{۷۳}{۴۰۰}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۷- گزینهٔ «۲» *(میثم بهرامی‌جویا)*

$$\sin^۲ \theta = ۱ - \sin\theta \quad (*)$$

$$\Rightarrow \sin^۴ \theta + \cos^۲ \theta + ۲\sin\theta$$

$$\overset{(*)}{=\!=} (۱ - \sin\theta)^۲ + \cos^۲ \theta + ۲\sin\theta$$

$$= ۱ + \sin^۲ \theta - ۲\sin\theta + \cos^۲ \theta + ۲\sin\theta$$

$$= ۱ + \underbrace{\sin^۲ \theta + \cos^۲ \theta}_{۱} = ۲$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۸- گزینهٔ «۴» *(افشین خاصه‌خان)*

می‌دانیم: $\sin^۲ x + \cos^۲ x = ۱$

$$\frac{\cos^۲ x}{(۱+\sin x)^۲} = \frac{۱ - \sin^۲ x}{(۱+\sin x)^۲} = \frac{(۱-\sin x)(۱+\sin x)}{(۱+\sin x)^۲}$$

$$= \frac{۱-\sin x}{۱+\sin x} = \frac{a}{۱+۱-a} = \frac{a}{۲-a}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۹- گزینهٔ «۱» *(حمید علیزاده)*

$$\left(\sqrt[۳]{\sin x} - \sqrt[۳]{\cos x}\right)\left(\frac{\sqrt[۳]{\sin^۲ x}}{\sqrt[۳]{\cos^۲ x}} + ۱ + \frac{\sqrt[۳]{\sin x}}{\sqrt[۳]{\cos x}}\right) = \sqrt[۳]{\cos x}$$

$$\Rightarrow (\sqrt[۳]{\sin x} - \sqrt[۳]{\cos x})\frac{\sqrt[۳]{\sin^۲ x} + \sqrt[۳]{\cos^۲ x} + \sqrt[۳]{\sin x\cos x}}{\sqrt[۳]{\cos^۲ x}}$$

$$= \sqrt[۳]{\cos x}$$

حال با استفاده از اتحاد معروف به چاق و لاغر داریم:

$$\Rightarrow \frac{(\sqrt[۳]{\sin x})^۳ - (\sqrt[۳]{\cos x})^۳}{\sqrt[۳]{\cos^۲ x}} = \sqrt[۳]{\cos x}$$

$$\Rightarrow (\sqrt[۳]{\sin x})^۳ - (\sqrt[۳]{\cos x})^۳ = \sqrt[۳]{\cos^۲ x}\sqrt[۳]{\cos x}$$

$$\Rightarrow \sin x - \cos x = \cos x$$

$$\Rightarrow \sin x = ۲\cos x \Rightarrow \tan x = ۲$$

حال مقدار $\cos x$ را می‌یابیم:

$$۱ + \tan^۲ x = \frac{۱}{\cos^۲ x} \Rightarrow ۱ + (۲)^۲ = \frac{۱}{\cos^۲ x} \Rightarrow \cos^۲ x = \frac{۱}{۵}$$

$$\Rightarrow \cos x = \pm\frac{۱}{\sqrt{۵}}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ و توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۰- گزینهٔ «۲» *(مهدی براتی)*

ابتدا اعداد زیر رادیکال‌ها را تجزیه می‌کنیم و به‌صورت عبارت توان‌دار می‌نویسیم.

$$\sqrt[۴]{\frac{۱۲۵}{۴}} \times \sqrt[۶]{\frac{\sqrt{۵}}{۳۲}} \times \sqrt[۳]{۴\sqrt{۱۰}} = \frac{\sqrt[۴]{۵^۳}}{\sqrt[۴]{۲^۲}} \times \frac{\sqrt[۶]{۵^{\frac{۱}{۲}}}}{\sqrt[۶]{۲^۵}} \times \sqrt[۳]{۲^۲ \times ۲^{\frac{۱}{۲}} \times ۵^{\frac{۱}{۲}}}$$

با توجه به اینکه $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[kn]{a^{km}} \; (a > ۰)$، همهٔ رادیکال‌ها را با فرجهٔ ۱۲ می‌نویسیم:

$$\frac{\sqrt[12]{5^9}}{\sqrt[12]{2^6}}\times\frac{\sqrt[12]{5}}{\sqrt[12]{2^{10}}}\times\sqrt[12]{2^{10}\times5^2}=\sqrt[12]{\frac{5^9\times5\times2^{10}\times5^2}{2^6\times2^{10}}}$$

$$=\frac{\sqrt[12]{5^{12}}}{\sqrt[12]{2^6}}=\frac{5}{\sqrt{2}}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۱- گزینهٔ «۴» *(سجاد داوطلب)*

با توجه به اتحاد چاق و لاغر داریم: $a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$

$$\Rightarrow\frac{1}{2-\sqrt[3]{2}}\times\frac{2^2+2\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{2^2}}{2^2+2\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{2^2}}=\frac{4+2\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{4}}{2^3-(\sqrt[3]{2})^3}$$

$$=\frac{4+\sqrt[3]{2^3\times2}+\sqrt[3]{4}}{8-2}=\frac{4+\sqrt[3]{16}+\sqrt[3]{4}}{6}$$

پس اگر مخرج ۶ باشد صورت کسر $4+\sqrt[3]{16}+\sqrt[3]{4}$ است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۸)

۱۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

$$\frac{\sqrt{8}+\sqrt{27}}{5-\sqrt{6}}-2(\sqrt[4]{9}-1)^{-1}=\frac{\sqrt{8}+\sqrt{27}}{5-\sqrt{6}}-\frac{2}{\sqrt[4]{3^2}-1}$$

$$\frac{\sqrt{8}+\sqrt{27}}{5-\sqrt{6}}-\frac{2}{\sqrt{3}-1}$$

$$\left(\frac{\sqrt{8}+\sqrt{27}}{(\sqrt{2})^2+(\sqrt{3})^2-(\sqrt{2}\times\sqrt{3})}\times\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}\right)-\frac{2}{\sqrt{3}-1}$$

$$=\frac{(\sqrt{8}+\sqrt{27})(\sqrt{2}+\sqrt{3})}{\sqrt{8}+\sqrt{27}}-\frac{2(\sqrt{3}+1)}{2}$$

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

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۸ کتاب درسی)

۱۳- گزینهٔ «۱» *(سعید تن‌آرا)*

با اضافه کردن $2ab$ به طرفین تساوی خواهیم داشت:

$$a^2+b^2+2ab=1+3ab\Rightarrow(a+b)^2=1+3ab$$

در نتیجه:

$$\sqrt{1+3ab}=\sqrt{(a+b)^2}=|a+b|=a+b\qquad a,b>0$$

بنابراین:

$$\frac{a^3+b^3}{\sqrt{1+3ab}}=\frac{a^3+b^3}{a+b}=\frac{(a+b)(a^2-ab+b^2)}{a+b}$$

$$=a^2-ab+b^2$$

از طرفی بنابر فرض داریم: $a^2+b^2-ab=1$. لذا جواب آخر برابر ۱ خواهد شد.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۴- گزینهٔ «۳» *(سعید تن‌آرا)*

اگر $x<\sqrt[5]{x}$ آنگاه $0<x<1$ یا $x<-1$. در نتیجه $x^3>x^7$ و لذا $x^3(1-x^4)>0$ و گزینهٔ (۲) رد می‌شود.

اگر $0<x<1$ آنگاه $x^6<x^8$ و گزینهٔ (۱) رد می‌شود.

همچنین اگر $x<-1$ آنگاه $x^2>x$ و در نتیجه $x(1-x)<0$ پس گزینهٔ (۴) هم رد می‌شود.

برای اثبات گزینهٔ (۳) داریم:

اگر $0<x<1$ آنگاه $\sqrt{|x|}=\sqrt{x}$ و می‌دانیم $\sqrt{x}>x$.

اگر $x<-1$ آنگاه $x<0<\sqrt{|x|}$ و لذا $x<\sqrt{|x|}$.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۵- گزینهٔ «۳» *(حسین هاجیلو)*

$$\underset{5^4}{625}<634<\underset{6^4}{1296}\Rightarrow5<\sqrt[4]{634}<6\Rightarrow m=6$$

$$\underset{3^5}{243}<634<\underset{4^5}{1024}\Rightarrow3<\sqrt[5]{634}<4\Rightarrow n=3$$

$$\Rightarrow m-n=3$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۶- گزینهٔ «۲» *(کاظم اجلالی)*

ابتدا مقادیر a و b را به صورت اعداد با نمای گویا می‌نویسیم:

$$a=\sqrt[3]{4\sqrt{2}}=2^{\frac{2}{3}}\times2^{\frac{1}{6}}=2^{\frac{5}{6}}\text{ و }b=\sqrt{2\sqrt[3]{2}}=2^{\frac{1}{2}}\times2^{\frac{1}{6}}=2^{\frac{4}{6}}$$

$$\Rightarrow ab=2^{\frac{5}{6}}\times2^{\frac{4}{6}}=2^{\frac{5}{6}+\frac{4}{6}}=2^{\frac{3}{2}}$$

$$\Rightarrow\sqrt[5]{ab}=\sqrt[5]{2^{\frac{3}{2}}}=2^{\frac{3}{10}}=2^x\Rightarrow x=0/3$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۱۷- گزینهٔ «۱» *(کاظم اجلالی)*

$$۲x-\sqrt{۴(x^۲-۱)}=-۳\Rightarrow ۲x-۲\sqrt{x^۲-۱}=-۳$$

$$\Rightarrow x-\sqrt{x^۲-۱}=-\frac{۳}{۲} \qquad (۱)$$

با فرض $x+\sqrt{x^۲-۱}=a$ (۲) اگر طرفین تساوی‌های (۱) و (۲) را در هم ضرب کنیم، نتیجه می‌شود:

$$(x-\sqrt{x^۲-۱})(x+\sqrt{x^۲-۱})=-\frac{۳}{۲}a$$

$$\Rightarrow x^۲-x^۲+۱=-\frac{۳}{۲}a\Rightarrow a=-\frac{۲}{۳}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۸- گزینهٔ «۲» *(شاهین پروازی)*

$$a^۳=۱+\frac{۱}{|a|^۳}$$

واضح است که **a** باید مثبت باشد، زیرا سمت راست تساوی همواره مثبت است:

$$\Rightarrow a^۳-\frac{۱}{a^۳}=\frac{a^۶-۱}{a^۳}=۱\Rightarrow a^۶-a^۳-۱=۰$$

$$\Rightarrow a^۳=\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}\Rightarrow a^۶=\frac{۶+۲\sqrt{۵}}{۴}=\frac{۳+\sqrt{۵}}{۲}$$

$$\Rightarrow a^۶+\frac{۱}{a^۳}=\frac{۳+\sqrt{۵}}{۲}+\frac{۲}{\sqrt{۵}+۱}$$

$$=\frac{۳+\sqrt{۵}}{۲}+\frac{\sqrt{۵}-۱}{۲}=\frac{۲\sqrt{۵}+۲}{۲}=\sqrt{۵}+۱$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۸)

۱۹- گزینهٔ «۲» *(کاظم اجلالی)*

ابتدا توجه کنید که $a=\sqrt[۴]{۹+۵+۲\times۳\sqrt{۵}}=\sqrt[۴]{(۳+\sqrt{۵})^۲}=\sqrt{۳+\sqrt{۵}}$

و به همین ترتیب $b=\sqrt{۳-\sqrt{۵}}$ است.

روش اول:

$$\begin{cases}a^۲+b^۲=۳+\sqrt{۵}+۳-\sqrt{۵}=۶\\ ab=\sqrt{۳+\sqrt{۵}}\sqrt{۳-\sqrt{۵}}=\sqrt{۹-۵}=۲\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}(a+b)^۲=a^۲+b^۲+۲ab=۶+۴=۱۰\Rightarrow a+b=\sqrt{۱۰}\\ (a-b)^۲=a^۲+b^۲-۲ab=۶-۴=۲\Rightarrow a-b=\sqrt{۲}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\frac{a+b}{a-b}=\frac{\sqrt{۱۰}}{\sqrt{۲}}=\sqrt{۵}$$

روش دوم:

$$ab=۲\Rightarrow b=\frac{۲}{a}$$

$$\Rightarrow\frac{a+b}{a-b}=\frac{a+\frac{۲}{a}}{a-\frac{۲}{a}}=\frac{a^۲+۲}{a^۲-۲}=\frac{۵+\sqrt{۵}}{۱+\sqrt{۵}}=\sqrt{۵}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ و ۶۲ تا ۶۸)

۲۰- گزینهٔ «۲» *(کاظم اجلالی)*

ابتدا توجه کنید که:

$$\sqrt{۲x^۲-x+۱}+\sqrt{x^۲+۱}=-۵x$$

$$\frac{(۲x^۲-x+۱)-(x^۲+۱)}{\sqrt{۲x^۲-x+۱}-\sqrt{x^۲+۱}}=-۵x$$

$$\Rightarrow\frac{x^۲-x}{\sqrt{۲x^۲-x+۱}-\sqrt{x^۲+۱}}=-۵x$$

$$\xrightarrow{x\neq۰}۵(\sqrt{۲x^۲-x+۱}-\sqrt{x^۲+۱})=\frac{x^۲-x}{-x}=۱-x$$

بنابراین اگر فرض کنیم $a=\sqrt{۲x^۲-x+۱}$ و $b=\sqrt{x^۲+۱}$ باشند، تساوی‌های زیر برقرارند.

$$\begin{cases}a+b=-۵x\\ ۵(a-b)=۱-x\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}-a-b=۵x\\ ۲۵a-۲۵b=۵-۵x\end{cases}$$

بنابراین اگر طرفین تساوی‌های بالا را با هم جمع کنیم، نتیجه می‌شود:

$$۲۴a-۲۶b=۵\Rightarrow ۱۲a-۱۳b=\frac{۵}{۲}$$

$$\Rightarrow ۱۲\sqrt{۲x^۲-x+۱}-۱۳\sqrt{x^۲+۱}=\frac{۵}{۲}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

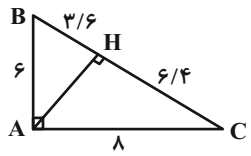
هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۲۱– گزینهٔ «۴» *(علی ونکی‌فراهانی)*

طبق صفحهٔ ۴۲ کتاب درسی روابط گزینه‌های ۱ تا ۳ برای مثلث ABC برقرار می‌باشد. اما رابطه گزینهٔ ۴ لزوماً برای هر مثلث قائم‌الزاویه برقرار نمی‌باشد.

مثال نقض گزینهٔ «۴»:

$$AC\times BH = ۲۸/۸$$
$$AB\times CH = ۳۸/۴$$



(هندسه ۱– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحهٔ ۴۲)

۲۲– گزینهٔ «۳» *(زهرا عسگری)*

ارتفاع وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه سه مثلث متشابه ایجاد می‌کند.

$$\frac{S_{\Delta ACH}}{S_{\Delta ABH}} = \frac{\frac{۱}{۲}AH\times CH}{\frac{۱}{۲}AH\times BH} = \frac{CH}{BH} = \frac{۱}{۹} \Rightarrow BH = ۹CH$$

$$۲۰ = BC = BH + CH = ۱۰CH \Rightarrow CH = \frac{۲۰}{۱۰} = ۲$$
$$BH = ۲۰ - ۲ = ۱۸$$

با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه:

$$AH^۲ = BH\times CH = ۱۸\times ۲ = ۳۶$$
$$\Rightarrow AH = ۶ \Rightarrow \frac{AH}{BC} = \frac{۶}{۲۰} = \frac{۳}{۱۰}$$

(هندسه ۱– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحهٔ ۴۲)

۲۳– گزینهٔ «۴» *(اسماعیل میرزایی)*

طبق قضیهٔ تالس و تعمیم آن در مثلث ABC داریم:

$$\frac{x}{x+۴} = \frac{۴/۵}{۷/۵} = \frac{۳}{۵} \Rightarrow ۵x = ۳x + ۱۲ \Rightarrow ۲x = ۱۲ \Rightarrow x = ۶$$

$$\frac{y}{۲x+۳} = \frac{۳}{۵} \Rightarrow ۶x + ۹ = ۵y \xrightarrow{x=۶} ۴۵ = ۵y \Rightarrow y = ۹$$

$$y - x = ۹ - ۶ = ۳$$

(هندسه ۱– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۲۴– گزینهٔ «۳» *(نیما فانعلی‌پور)*

چهار مثلث ADN و ANM و MNC و MCB به دلیل داشتن قاعده‌ها و ارتفاع‌های برابر، هم مساحت هستند و ۲ تا از ۴ مثلث هاشورخورده است. پس مساحت قسمت هاشورخورده $\frac{۱}{۲}$ کل است.

(هندسه ۱– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۲۵– گزینهٔ «۳» *(سرژ یقیازاریان‌تبریزی)*

می‌دانیم در هر مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، واسطهٔ هندسی طول‌های دو پاره‌خطی است که آن ارتفاع بر روی وتر پدید می‌آورد. بنابراین می‌توان نوشت:

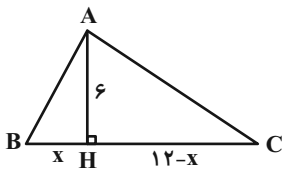
$$\left.\begin{array}{l} \overset{\Delta}{ABC}: AH^۲ = BH\times CH \xrightarrow{CH=۵} AH^۲ = ۵BH \\ \overset{\Delta}{BED}: EH^۲ = BH\times DH \xrightarrow{DH=۱} EH^۲ = BH \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{EH}{AH}\right)^۲ = \frac{۱}{۵} \Rightarrow \frac{EH}{AH} = \frac{۱}{\sqrt{۵}}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{EH}{AH-EH} = \frac{۱}{\sqrt{۵}-۱}\times\frac{\sqrt{۵}+۱}{\sqrt{۵}+۱} = \frac{\sqrt{۵}+۱}{۴}$$

(هندسه ۱– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۲۶– گزینهٔ «۲» *(نیما فانعلی‌پور)*



$$AH^۲ = BH \times HC$$

$$۳۶ = x(۱۲-x) \Rightarrow x^۲ - ۱۲x + ۳۶ = ۰$$

$$(x-۶)^۲ = ۰ \Rightarrow x = ۶$$

$$AB^۲ = BH \times BC \Rightarrow AB^۲ = x(BC) = ۶ \times ۱۲ = ۷۲$$

$$\Rightarrow AB = ۶\sqrt{۲}$$

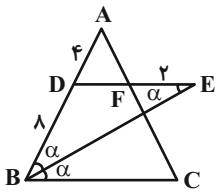
$$AC^۲ = AH^۲ + HC^۲ = ۶^۲ + (۱۲-x)^۲ \xrightarrow{x=۶} AC = ۶\sqrt{۲}$$

محیط: $۱۲ + ۶\sqrt{۲} + ۶\sqrt{۲} = ۱۲(۱+\sqrt{۲})$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۲۷- گزینهٔ «۴» *(اسماعیل میرزایی)*

طبق قضیه خطوط موازی و مورب می‌دانیم $\hat{E} = \frac{\hat{B}}{۲} = \alpha$



$\overset{\Delta}{BDE}$ متساوی‌الساقین

$$\Rightarrow DE = BD \Rightarrow DF + ۲ = ۸ \Rightarrow DF = ۶$$

$$\overset{\Delta}{ABC}: \frac{AD}{AB} = \frac{DF}{BC} \Rightarrow \frac{۴}{۱۲} = \frac{۶}{x} \Rightarrow x = \frac{۶ \times ۱۲}{۴} \Rightarrow x = ۱۸$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۲۸- گزینهٔ «۴» *(نیما فانعلی‌پور)*

طبق ویژگی‌های تناسب داریم:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}$$

با توجه به این ویژگی می‌توان نوشت:

$$\frac{۲x-y}{۳x+۲y} = \frac{x+۴y}{y} = M \Rightarrow \frac{۳x+۳y}{۳x+۳y} = M \Rightarrow M = ۱$$

$$\frac{۲z-۱}{z-۶} = ۱ \Rightarrow ۲z-۱ = z-۶ \Rightarrow z = -۵$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۹- گزینهٔ «۴» *(سپهر داوطلب)*

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k \Rightarrow \frac{a^۲}{b^۲} = \frac{c^۲}{d^۲} = k^۲ \Rightarrow \frac{a^۲ + c^۲}{b^۲ + d^۲} = k^۲$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k \Rightarrow \begin{cases} a = bk \\ c = dk \end{cases}$$

اگر در گزینه‌ها $a = bk$ و $c = dk$ جایگزاری کنیم، تنها گزینهٔ «۴» برابر $k^۲$ خواهد شد.

$$\frac{ac}{bd} = \frac{(bk)(dk)}{bd} = k^۲$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحهٔ ۳۲)

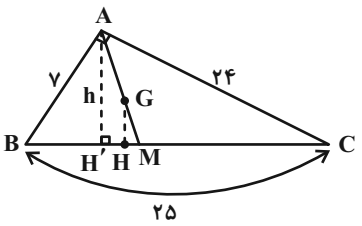
۳۰- گزینهٔ «۳» *(سپهر داوطلب)*

با توجه به اطلاعات سوال اندازه ضلع BC را می‌توان از رابطه فیثاغورس به‌دست آورد. پس داریم:

$$BC^۲ = AB^۲ + AC^۲ \Rightarrow BC^۲ = ۷^۲ + ۲۴^۲$$

$$\Rightarrow BC^۲ = ۴۹ + ۵۷۶ = ۶۲۵ \Rightarrow BC = ۲۵$$

حال می‌توان از رأس A ارتفاعی بر ضلع BC رسم کرد و همچنین از نقطه G نیز عمود بر ضلع BC کشید.



می‌توان ارتفاع AH' را به‌دست آورد.

$$AH' = \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{۷ \times ۲۴}{۲۵} = ۶/۷۲$$

در نتیجه در مثلث $AH'M$، طبق قضیهٔ تالس می‌توان نوشت:

$$\overset{\Delta}{AH'M}: \frac{MG}{MA} = \frac{GH}{AH'} \Rightarrow \frac{۱}{۳} = \frac{GH}{۶/۷۲}$$

$$\Rightarrow GH = \frac{۶/۷۲}{۳} = ۲/۲۴$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۴۲)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینهٔ «۳» *(حسام نادری)*

موارد (الف)، (پ) و (ت) درست هستند.

علت نادرستی (ب): سطح آب در یک لولهٔ مویین شیشه‌ای تمیز، به‌صورت فرورفته است.

علت نادرستی (ث): طبق اصل برنولی، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

بررسی مورد (الف): می‌دانیم فشار یک جسم جامد بر سطح زیرین برابر $P=\frac{mg}{A}$ است که با ساده‌سازی رابطه برای یک مکعب مستطیل توپُر خواهیم داشت:

$$P=\frac{mg}{A}\ \underset{V=Ah}{\overset{m=\rho V}{=}}\ \rho gh \Rightarrow \frac{P_{max}}{P_{min}}=\frac{h_{max}}{h_{min}}=\frac{۳۰}{۱۰}=۳$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۱، ۳۳، ۳۸، ۴۱ و ۴۴)

۳۲- گزینهٔ «۲» *(علی پیراسته)*

ابتدا باید واحدها را استاندارد کنیم.

$$۶\times۱۰^{۲۳}\,pm^۲\times\frac{۱۰^{-۲۴}\,m^۲}{۱\,pm^۲}=۰/۶\,m^۲$$

$$۲۴\times۱۰^{۲۹}\,fm^۲\times\frac{۱۰^{-۳۰}\,m^۲}{۱\,fm^۲}=۲/۴\,m^۲$$

$$۰/۰۱۲۵\frac{g}{cm^۳}\times\frac{۱۰^{-۳}\,kg}{۱\,g}\times\frac{۱\,cm^۳}{۱۰^{-۶}\,m^۳}=۱۲/۵\frac{kg}{m^۳}$$

$$P=\frac{F}{A}\Rightarrow F_{\text{انتهای ظرف}}=P_{\text{انتهای ظرف}}\times A_{\text{انتهای ظرف}}$$

$$\Rightarrow ۱۲۰=P_{\text{انتهای ظرف}}\times۲/۴\Rightarrow P_{\text{انتهای ظرف}}=۵۰\,Pa$$

فشار انتهای ظرف فقط ناشی از فشار ستون مایع است.

$$P_{\text{انتهای ظرف}}=\rho gh\Rightarrow ۵۰=۱۲/۵\times۱۰\times h$$
$$\Rightarrow h=۰/۴\,m=۴۰\,cm$$

بنابراین ارتفاع مایع درون ظرف باید ۴۰cm باشد، یعنی ۳۰cm پایین ظرف و ۱۰cm بالای ظرف. با توجه به این که سوال جرم مایع را از ما خواسته داریم: $\rho=\frac{m}{V}$

$$m_{\text{مایع}}=\rho V=\rho(V_{\text{پایین ظرف}}+V_{\text{بالای ظرف}})$$
$$=\rho(A_{\text{پایین}}h_{\text{پایین}}+A_{\text{بالا}}h_{\text{بالا}})$$
$$\Rightarrow m_{\text{مایع}}=۱۲/۵\times(۲/۴\times۰/۳+۰/۶\times۰/۱)$$
$$\Rightarrow m_{\text{مایع}}=۹/۷۵\,kg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۳۳- گزینهٔ «۲» *(علیرضا جباری)*

مایع A درون لولهٔ شکل (الف)، پایین‌تر از سطح آزاد مایع و به‌صورت برآمده قرار دارد. پس نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آن بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع A و شیشه است. بنابراین مایع A به‌صورت قطره‌های کروی روی سطح شیشه‌ای تمیز قرار می‌گیرد. (درستی «الف»)

ارتفاع‌های $h_۱$ و $h_۲$ به طول قسمت خالی لوله در بالا و طول قسمت پُر لوله در پایین ربطی ندارند. بلکه در تعیین آن‌ها ۳ عامل زیر مؤثرند:

۱- جنس سطح داخل لوله

۲- جنس مایع

۳- قطر لوله (درستی «ت» و نادرستی «ب»)

هر چه قطر لولهٔ مویین بیشتر باشد، $h_۱$ و $h_۲$ کاهش می‌یابند. (نادرستی «پ»)

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۳۴- گزینهٔ «۳» *(معصومه افضلی)*

در جسم A اندازهٔ نیروی شناوری و وزن برابر است و چون جسم در داخل مایع ساکن شده، می‌گوییم جسم A غوطه‌ور است.

در جسم B اندازهٔ نیروی شناوری و وزن برابر است و چون جسم روی سطح مایع ساکن شده، می‌گوییم جسم B شناور است.

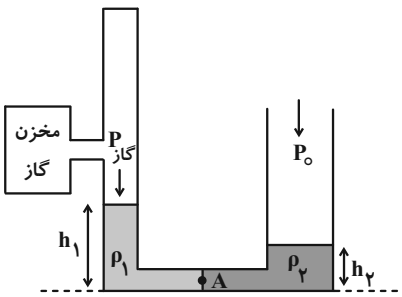
در جسم C اندازهٔ نیروی وزن از اندازهٔ شناوری بیشتر است و بنابراین جسم C در حال پایین رفتن داخل ظرف است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۳۵- گزینهٔ «۲» *(شیلا شیرزادی)*

با توجه به شکل، فشار دو مایع در دو طرف نقطهٔ A یکسان است. پس داریم:



$$P_{\text{مخزن گاز}} + \rho_1 g h_1 = P_\circ + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = P_{\text{مخزن گاز}} - P_\circ = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1$$

$$\Rightarrow P_g = g(\rho_2 h_2 - \rho_1 h_1) \qquad (*)$$

از طرفی با توجه به این‌که سؤال گفته جرم مایع‌ها برابر است، پس:

$$m_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 A_1 h_1 = \rho_1 \times 3 h_1 = 30$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = 10 \frac{g}{cm^2} = 100 \frac{kg}{m^2}$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 A_2 h_2 = \rho_2 \times 6 h_2 = 30$$

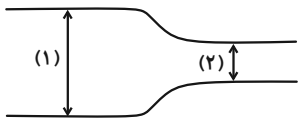
$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = 5 \frac{g}{cm^2} = 50 \frac{kg}{m^2}$$

$$P_g = 10 \times (50 - 100) = -500\,Pa$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۶- گزینهٔ «۱» *(سیده‌ملیحه میرصالحی)*

آهنگ شارش حجمی آب در طول لوله ثابت است. بنابراین می‌توان نوشت:



$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow (\frac{d_1}{d_2})^2 = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\xrightarrow[v_1 = 5 \frac{m}{s}]{d_1 = 13/6\,cm \,,\, d_2 = 6/8\,cm} (\frac{13/6}{6/8})^2 = (\frac{v_2}{5})$$

$$\Rightarrow 2^2 = \frac{v_2}{5} \Rightarrow v_2 = 20 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۳۷- گزینهٔ «۳» *(سیاوش فارسی)*

علت پخش‌شدن آب بر روی سطح شیشهٔ تمیز آن است که نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب کم‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۳۸- گزینهٔ «۲» *(امیررضا صدریکتا)*

فشار هوا در ارتفاع h از سطح دریا: $P = P_\circ - \rho_{av} g h$

$$P = 10^5 - 1 \times 10 \times 2000 = 100 \times 10^3 - 20 \times 10^3 = 80 \times 10^3\,Pa$$

$$F = PA = 80 \times 10^3 \times 3 \times (0/5)^2$$

$$\Rightarrow F = 8 \times 10^4 \times 3 \times 0/25 = 6 \times 10^4\,N$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۳۹- گزینهٔ «۴» *(سیاوش فارسی)*

طبق رابطهٔ $F = mg$ نیروی وارد از طرف مایع به کف ظرف برابر وزن مایع است که در دو حالت یکسان است. در مورد فشار، از آن‌جا که حجم مایع انتقال داده شده ثابت است، در ظرف دوم که قاعدهٔ آن ۹ برابر ظرف اول است، ارتفاع مایع $\frac{1}{9}$ برابر ظرف اول است.

$$V_2 = V_1 \Rightarrow A_2 h_2 = A_1 h_1 \Rightarrow 9 A_1 h_2 = A_1 h_1 \Rightarrow h_2 = \frac{1}{9} h_1$$

$$P = \rho g h \xrightarrow{h_2 = \frac{1}{9} h_1} P_2 = \frac{1}{9} P_1$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(میثم رشتیان)*

فشارسنج، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز یعنی $P_{\text{گاز}} - P_\circ$ را نمایش می‌دهد. اگر برای دو نقطهٔ A و B فشار را بنویسیم، داریم:

$$P_A = P_{\text{گاز}} + \rho_1 g h_1$$

$$P_B = P_\circ + \rho_2 g h_2$$

$$\xrightarrow{P_A = P_B} P_{\text{گاز}} + \rho_1 g h_1 = P_\circ + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_\circ}_{P_{\text{پیمانه‌ای}}} = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1$$

$$\Rightarrow 1800 = (3 \times 10^3 \times 10 \times h_2) - (8 \times 10^2 \times 10 \times h_1)$$

$$\Rightarrow 300 h_2 - 80 h_1 = 18 \Rightarrow 1/5 h_2 - 0/4 h_1 = 9 \times 10^{-2}\,(m)$$

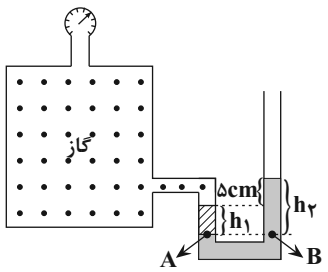
مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

$\Rightarrow ۱/۵h_۲ - ۰/۴h_۱ = ۹(cm)$ (۱)

از طرفی طبق شکل می‌توان نوشت: $h_۲ - h_۱ = ۵cm$ (۲)

با حل دو معادلهٔ (۱) و (۲) داریم: $h_۱ = \frac{۱۵}{۱۱}cm$ و $h_۲ = \frac{۷۰}{۱۱}cm$. در نتیجه:

$$\frac{h_۲}{h_۱} = \frac{۷۰}{۱۵} = \frac{۱۴}{۳}$$



(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

فیزیک (۱) - سؤالات آشنا

۴۱- گزینهٔ «۱» (کتاب آبی)

طبق رابطهٔ فشار می‌توان نوشت:

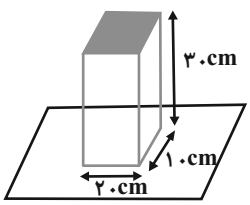
$$P = \frac{mg}{A} \xrightarrow[A=۱۰۰cm^۲=۱۰^{-۲}m^۲]{g=۱۰\frac{m}{s^۲}, P=۱۵۰۰Pa} ۱۵۰۰ = \frac{m\times ۱۰}{۱۰^{-۲}}$$

$$\Rightarrow m = ۱/۵kg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۴۲- گزینهٔ «۳» (کتاب آبی)

مکعب مستطیل با توجه به این‌که روی کدام وجه خود قرار گرفته باشد می‌تواند فشار متفاوتی وارد کند. در صورتی که مکعب مستطیل روی بزرگ‌ترین وجه خود باشد، طبق رابطه $P = \frac{mg}{A}$ کم‌ترین فشار را وارد می‌کند و برعکس:



$$P_{min} = \frac{mg}{A_{max}} \quad و \quad P_{max} = \frac{mg}{A_{min}}$$

در شکل کوچک‌ترین وجه مکعب مستطیل نشان داده شده است:

طبق نکتهٔ گفته شده برای محاسبهٔ فشار مکعب مستطیل نیازی به محاسبهٔ سطح مقطع نیست و داریم:

$$P_{max} = \rho g h_{max} = ۷۸۰۰\times ۱۰\times \frac{۳}{۱۰} = ۲۳۴۰۰Pa$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۴۳- گزینهٔ «۲» (کتاب آبی)

طبق رابطهٔ فشار مایعات $P = \rho gh$ می‌توان گفت که فشار مایع با چگالی (ρ) و ارتفاع مایع (h) نسبت مستقیم دارد و ارتباطی به مساحت کف ظرف ندارد. دقت کنید که طبق رابطهٔ $P = \frac{F}{A}$، فشار جسم جامد با مساحت کف ظرف نسبت معکوس دارد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۴۴- گزینهٔ «۱» (کتاب آبی)

اختلاف عمق دو نقطهٔ A و B طبق شکل صورت سؤال برابر است با:

$$\Delta h_{AB} = h_B - h_A = ۲ - ۰/۸ = ۱/۲m$$

اختلاف فشار دو نقطهٔ A و B برابر است با:

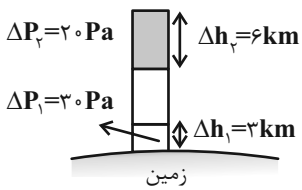
$$\Delta P = \rho g \Delta h \xrightarrow[\Delta h=۱/۲m]{\rho=۱/۲۵\frac{g}{cm^۳}=۱۲۵۰\frac{kg}{m^۳}}$$

$$\Delta P = ۱۲۵۰\times ۱۰\times ۱/۲ \Rightarrow \Delta P = ۱۵۰۰۰Pa$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۴۵- گزینهٔ «۱» (کتاب آبی)

اختلاف فشار بین بالاترین و پایین‌ترین نقطه در هر بخش از هوا از رابطهٔ $\Delta P = \rho_{av} g \Delta h$ به‌دست می‌آید. بنابراین داریم:



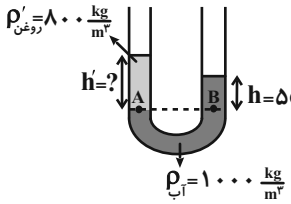
$$\Delta P = \rho_{av} g \Delta h \Rightarrow \frac{\Delta P_۱}{\Delta P_۲} = \frac{\rho_{av_۱}}{\rho_{av_۲}} \times \frac{\Delta h_۱}{\Delta h_۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۳۰}{۲۰} = \frac{\rho_{av_۱}}{\rho_{av_۲}} \times \frac{۳}{۶} \Rightarrow \frac{\rho_{av_۱}}{\rho_{av_۲}} = \frac{۳}{۲} \times \frac{۶}{۳} = ۳$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۴۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

فشار در نقاط هم‌تراز A و B یکسان است:



$$P_A = P_B$$

با صرف‌نظر از محاسبات و ساده‌سازی داریم:

$$(\rho' g h') = (\rho g h) \Rightarrow \rho' h' = \rho h$$

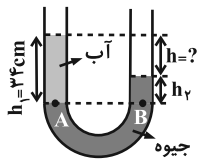
$$\xrightarrow[\rho'=800\frac{kg}{m^3}]{\rho=1000\frac{kg}{m^3},\, h=5\,cm} 800h' = 1000\times 5$$

$$\Rightarrow h' = 6/25\,cm$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۴۷- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

نقاط A و B را به‌عنوان نقاط هم‌فشار انتخاب می‌کنیم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_\circ + \rho_1 g h_1 = P_\circ + \rho_2 g h_2$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \xrightarrow[\rho_2=13/6\frac{g}{cm^3}]{\rho_1=1\frac{g}{cm^3},\, h_1=34\,cm}$$

$$1\times 34 = 13/6\times h_2 \Rightarrow h_2 = 2/5\,cm$$

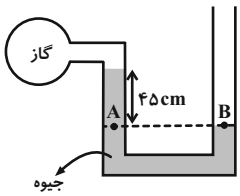
اختلاف ارتفاع آب و جیوه همان h است:

$$h = h_1 - h_2 = 34 - 2/5 = 31/5\,cm$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴۸- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

نقطه‌های A و B را به‌عنوان نقاط هم‌فشار انتخاب می‌کنیم.



$$P_A = P_B = P_\circ$$

$$P_A = P_{گاز} + \rho g h = P_\circ \Rightarrow P_{گاز} = P_\circ - \rho g h$$

$$P_{گاز} = 10^5 - 13600\times 10\times \frac{45}{100} = 38800\,Pa$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴۹- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

قطر مقطع لوله‌ها تأثیری در ارتفاع مایع درون لوله ندارد. چون هوا از نقطهٔ C مکیده می‌شود، می‌توان گفت که هر دو مایع از بالا با یک فشار مکیده می‌شوند. از طرفی فشار هوا نیز برای هردو مایع یکسان است. پس مقدار بالاآمدن مایع‌ها در لوله‌ها به‌گونه‌ای است که فشار یکسان ایجاد کنند:

$$P_{آب} = P_{نفت} \Rightarrow (\rho g h)_{آب} = (\rho g h)_{نفت}$$

$$\Rightarrow \frac{h_{آب}}{h_{نفت}} = \frac{\rho_{نفت}}{\rho_{آب}} = 0/8$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۵۰- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

فشار در کف ظرف را با استفاده از نیروی وارد بر آن محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{163/2}{1200\times 10^{-6}} = 136000\,Pa$$

$$P = \rho g h \Rightarrow 136000 = 13600\times 10\times h$$

$$\Rightarrow h = 1m = 100cm$$

فشار در کف ظرف $100cmHg$ است. بنابراین:

$$P_{کف\,ظرف} = P_{گاز} + 32 + 48$$

$$\Rightarrow P_{گاز} = 100 - 32 - 48 = 20\,cmHg$$

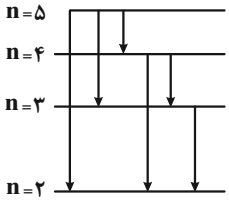
(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینهٔ «۲» *(حمید زبحی)*

با توجه به شکل زیر، در انتقال یک الکترون از لایهٔ پنجم به لایهٔ دوم، ۶ انتقال مختلف ممکن است که هر یک از آن‌ها می‌تواند خط طیفی مخصوص خود را با طول موج معین، ایجاد کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در طیف نشری خطی هیدروژن، با کاهش طول موج نوارها (افزایش انرژی)، فاصلهٔ بین نوارهای مرئی، کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم، ویژهٔ همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

گزینهٔ «۴»: هر بخش پررنگ در ساختار لایه‌ای، نشان‌دهنده ناحیه‌ای است که احتمال حضور الکترون در آن بیشتر است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۵۲- گزینهٔ «۱» *(هدی بهاری‌پور)*

بررسی گزینهٔ «۱»: بیشترین مقدار انرژی مربوط به انتقال H است. اختلاف تعداد تراز در انتقال‌های D و H با هم برابر است ولی چون فاصلهٔ ترازها در لایه‌های پایین‌تر از هم بیشتر است، پس اختلاف انرژی بیشتری نیز دارند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۴ تا ۲۷)

۵۳- گزینهٔ «۱» *(علیرضا قنبرآبادی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: لایه‌ها را از هسته به سمت بیرون شماره‌گذاری می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: الکترون‌ها تنها در همهٔ نقاط پیرامون هسته می‌توانند حضور پیدا کنند.

گزینهٔ «۴»: بخش‌های پررنگ، مهم‌ترین بخش از یک لایهٔ الکترونی را نشان می‌دهد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۵۴- گزینهٔ «۲» *(جواد گتابی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اولین انتقال مشخص شده در شکل (از سمت راست) مربوط به نور قرمز است که بلندترین طول موج و کمترین انرژی را دارد.

گزینهٔ «۲»: با افزایش فاصلهٔ الکترون از هسته احتمال ایجاد نورهایی که به نوار فرابنفش نزدیک‌ترند، بیشتر است.

گزینهٔ «۳»: رنگ شعلهٔ نمک‌های مس سبز و رنگ شعلهٔ نمک‌های سدیم زرد است. انرژی پرتوهای سبز بیشتر از زرد است.

گزینهٔ «۴»: انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژهٔ همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

۵۵- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا پورجاوید)*

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: الکترونی که دارای عدد کوانتومی $n=۳$ است به یکی از زیرلایه‌های $۳s$ ، $۳p$ و یا $۳d$ تعلق دارد. زیرلایهٔ $۳d$ در بین این زیرلایه‌ها دارای $l=۲$ است و عبارت اول می‌تواند درست باشد.

عبارت دوم: زیرلایه‌هایی مانند $۴p$ ، $۵p$ ، $۶p$ و $۷p$ همگی دارای $l=۱$ هستند و سطح انرژی آن‌ها از الکترونی با $n=۳$ بالاتر خواهد بود.

عبارت سوم: زیرلایه‌ای با $l=۳$ شامل زیرلایه‌های $۴f$ ، $۵f$ و ... است که هیچ یک دارای $n=۳$ نیستند.

عبارت چهارم: لایهٔ سوم $(n=۳)$ ظرفیت پذیرش ۱۸ الکترون را دارد؛ بنابراین الکترونی با $n=۳$ می‌تواند در کنار خود ۱۷ الکترون دیگر را نیز داشته باشد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۵۶- گزینهٔ «۳» *(بهزاد تقی‌زاده)*

نماد زیرلایه	s	p	d	f
حداکثر گنجایش زیرلایه	۲	۶	۱۰	۱۴
مقدار مجاز l	۰	۱	۲	۳

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

۵۷- گزینهٔ «۴» *(میثم کوثری‌لشگری)*

عبارت‌های آ و ت درست هستند.

آ) عنصرهای $_{۱۹}K$، $_{۲۴}Cr$ و $_{۲۹}Cu$ در آخرین زیرلایهٔ خود آرایش $۴s^{۱}$ و $_{۳۳}As$ آرایش $۴p^{۳}$ دارند. توجه کنید که در $_{۲۵}Mn$، زیرلایهٔ $۴s^{۲}$ آخرین زیرلایه است.

ب) در این دوره $_{۲۰}Ca$ و همهٔ عنصرهای واسطه به‌جز $_{۲۴}Cr$ و $_{۲۹}Cu$ که شامل ۸ عنصر هستند، دارای آرایش $۴s^{۲}$ در آخرین زیرلایه خود هستند و $_{۳۶}Kr$ هم با آرایش $۴p^{۶}$ در آخرین زیرلایهٔ خود، همگی در آخرین زیرلایه از الکترون پر هستند که مجموعاً ۱۰ عنصر هستند.

پ) در مجموع ۸ عنصر دارای زیرلایهٔ پر با $n+l=۵$ هستند. ($۳d$ و

۴p دارای این ویژگی هستند) از عنصر $_{29}Cu$ به بعد در ۳d دارای ۱۰ الکترون وجود دارد یعنی از گروه ۱۱ تا ۱۸ که شامل ۸ عنصر است. (عنصر گروه ۱۸ یعنی $_{36}Kr$ دارای آرایش $4p^6$ در زیرلایه آخر است و دو زیرلایه کاملاً پر با $n+l=5$ دارد.)

ت) ($l=2$ یعنی زیر لایه d) دو عنصر $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ به ترتیب با آرایش الکترونی $_{18}Ar]\underline{3d^5}\ 4s^1$ و $_{18}Ar]\underline{3d^5}\ 4s^2$ ویژگی مورد نظر را دارند و ۵ الکترون در ۳d دارند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۵۸- گزینهٔ «۲»

(علی مجیدی)

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) زیرلایهٔ 3d در لایهٔ سوم است اما در عنصرهای دورهٔ سوم جدول تناوبی، الکترونی وارد آن نمی‌شود. الکترون‌گیری این زیرلایه در عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی انجام می‌شود.

ت) ۷ عنصر ستون اول و ۶ عنصر گروه دوم به همراه هلیم از گروه ۱۸ام، عناصر دستهٔ **s** را تشکیل می‌دهند. (۱۴ عنصر) همچنین در دورهٔ سوم جدول تناوبی ۸ عنصر وجود دارد؛ بنابراین اختلاف خواسته شده برابر با ۶ است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۵۹- گزینهٔ «۴»

(هادی مهری‌زاده)

بررسی پرسش‌ها:

آ) عنصری که در دورهٔ ۴ و گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد، $_{25}Mn$ است که آرایش الکترونی فشردهٔ کاتیون $_{25}Mn^{3+}$ به صورت $[Ar]\ 3d^4$ می‌باشد. دقت شود که به هنگام تشکیل کاتیون رسیدن به زیرلایهٔ d^4 و d^9 بلامانع است.

ب) در دورهٔ چهارم، لایهٔ چهارم تنها شامل زیرلایه‌های 4s و 4p می‌شود که حداکثر ۸ الکترون می‌توانند دریافت کنند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۶۰- گزینهٔ «۱»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: $n+l$ برای 6s و 4f به ترتیب برابر ۶ و ۷ است، پس 4f دیرتر از 6s پر می‌شود.

گزینهٔ «۳»:

$$_{32}Ge: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^2 \Rightarrow l=2:10e$$

$$_{36}Kr: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 3d^{10} 4s^2\ 4p^6 \Rightarrow (n+l)=5:16e$$

گزینهٔ «۴»:

$$_{24}Cr: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 3d^5\ 4s^1 \begin{cases} l=2:5e \\ l=0:7e \end{cases}$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۶۱- گزینهٔ «۲»

(امیر حاتمیان)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ترکیب آمونیاک و آب، اتم‌های هیدروژن به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسند.

گزینهٔ «۲»: عنصر فلزی شرکت‌کننده در ساختار ترکیب یونی AO همان $_{12}Mg$ است. مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیت این عنصر برابر ۶ است.

$$_{12}Mg: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$$

گزینهٔ «۳»: با توجه به فرض سؤال یون پایدار X به‌صورت X^{2+} است؛ بنابراین فرمول کلرید آن به‌صورت XCl_2 خواهد بود.

گزینهٔ «۴»: در دو عنصر $_{25}Mn$ و $_{24}Cr$ تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم برابر ۱۳ است. تعداد الکترون‌های لایهٔ آخر $_{24}Cr$ برابر یک است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۶۲- گزینهٔ «۳»

(حسن رحمتی کوکنده)

با توجه به آرایش الکترونی دو اتم ژرمانیم و نیکل، شمار الکترون‌های ظرفیت ژرمانیم و تعداد زیرلایه‌های پر شده در آرایش الکترونی اتم نیکل به‌ترتیب برابر با ۴ و ۶ است:

$$_{32}Ge: 1s^2\ \ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ \underline{4s^2\ 4p^2}$$

$$_{28}Ni: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8\ 4s^2$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: زیرلایه‌های 4f، 5d، 6p و 7s دارای $n+l=7$ و زیرلایه‌های 2p و 3s دارای $n+l=3$ هستند.

گزینهٔ «۲»: در آزمایش شعله، لیتیم و ترکیب‌های آن دارای رنگ شعلهٔ قرمز هستند. نئون که دومین گاز نجیب جدول تناوبی است، در تابلوهای تبلیغاتی برای تولید نور سرخ‌فام استفاده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: نخستین عنصر دستهٔ **p** و ششمین عنصر دستهٔ **d** به‌ترتیب بور و آهن با عدد اتمی ۵ و ۲۶ هستند، پس میان این دو عنصر، ۲۰ عنصر در جدول تناوبی قرار دارند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۷ تا ۳۴)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۶۳- گزینهٔ «۴» *(سروش عبادی)*

عنصر B، عنصر مس ($_{29}Cu$) و عنصر A، منگنز ($_{25}Mn$) با آرایش الکترونی زیر هستند:

$$_{29}Cu : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$$

$$_{25}Mn : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$$

الکترون‌های ظرفیتی عنصر B یا $_{29}Cu$ به صورت $3d^{10}4s^1$ است، پس $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی برابر است با:

$$10(3+2)+1(4+0)=54$$

الکترون‌های ظرفیتی عنصر A یا $_{25}Mn$ به صورت $3d^5 4s^2$ است، پس $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی برابر است با:

$$5(3+2)+2(4+0)=33$$

عدد ۵۴، بیش از ۱/۵ برابر ۳۳ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: رنگ شعلهٔ عنصر مس، سبزرنگ بوده و طول موج کوتاه‌تری نسبت به رنگ شعلهٔ لیتیم که قرمز رنگ است، دارد.

گزینهٔ «۲»: شمار الکترون‌های لایهٔ سوم در اتم A یا $_{25}Mn$، برابر ۱۳ است که برابر عدد اتمی عنصر Al است. عنصر آلومینیم، اولین عنصری است که می‌تواند کاتیون پایدار با بار $+3$ تشکیل دهد.

گزینهٔ «۳»: اتم عنصر B یا Cu، دارای ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های p و ۱۰ الکترون در زیرلایهٔ d است که در آرایش الکترونی آن نیز مشخص است، پس شمار الکترون‌های زیرلایه‌های p، ۱/۲ برابر شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳ و ۳۰ تا ۳۹)

۶۴- گزینهٔ «۴» *(جعفر پازوکی)*

عناصر A، X، E و D به‌ترتیب در گروه‌های چهاردهم، پانزدهم، شانزدهم و چهاردهم جدول دوره‌ای قرار دارند.

تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر E برابر ۶ است که دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر Sc است.

$$_{21}Sc : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

۶۵- گزینهٔ «۳» *(قادر باطری)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به فاصلهٔ دو قله (یا دو دره) متوالی در نمودار موج، طول موج گفته می‌شود. پرتو حاصل از سشوار صنعتی و شمع به‌ترتیب قرمز و زرد هستند، پس طول موج نور حاصل از سشوار صنعتی بلندتر از نور شمع است.

گزینهٔ «۲»: نور حاصل از عبور جریان خیارشور زرد رنگ است که طول موج بلندتری نسبت به نور نیلی حاصل انتقال الکترون از لایهٔ $n=5$ به لایهٔ $n=2$ در اتم هیدروژن دارد.

گزینهٔ «۳»: در ساختار لایه‌ای اتم با دور شدن از هسته، سطح انرژی لایه‌ها به یکدیگر نزدیک‌تر شده و اختلاف سطح انرژی لایه‌های متوالی، کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: آرایش الکترونی یون Mn^{2+} به صورت زیر است:

$$_{25}Mn^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$$

بنابراین شمار الکترون‌های موجود در سومین لایهٔ الکترونی و شمار الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ **d** این یون به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$3s^2 3p^6 3d^5 \Rightarrow 2+6+5=13 \quad , \quad l=2 \Rightarrow 3d^5$$

$$\Rightarrow 13-5=8$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۰، ۲۷ تا ۳۴، ۳۷ تا ۳۹ و ۴۲)

۶۶- گزینهٔ «۲» *(حسن عیسی‌زاده)*

عنصر **A** که متعلق به گروه پنجم و دورهٔ چهارم جدول تناوبی است، دارای عدد اتمی ۲۳ است و در دستهٔ **d** طبقه‌بندی می‌شود؛ بنابراین یون M^{3+} دارای ۲۳ الکترون بوده و عدد اتمی آن برابر ۲۶ است، پس جملهٔ داده شده درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در اتم **A** با آرایش الکترونی «$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$»، ۱۵ الکترون مربوط به زیرلایه‌های $2p^6$، $3p^6$، $3d^3$ که دارای $l \geq 1$ هستند. یازدهمین عنصر دستهٔ **p**، همان کلر با عدد اتمی ۱۷ است. (نادرست)

گزینهٔ «۲»: با توجه به اینکه نماد یون فلوئورید، به صورت F^- است، پس بار کاتیون عنصر **M** برابر با $+3$ است؛ بنابراین این کاتیون در واکنش با یون اکسید می‌تواند ترکیبی با فرمول شیمیایی «M_2O_3» تولید کند. (درست)

گزینهٔ «۳»: با توجه به آرایش الکترونی اتم M که آرایش الکترونی آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ است، مجموع خواسته شده برابر با ۳۸ است. (نادرست)

گزینهٔ «۴»: اتم $^{51}_{23}A$ دارای ۲۸ نوترون است. با توجه به عبارت، اختلاف تعداد نوترون‌ها در این دو اتم برابر ۵ است، پس شمار نوترون‌ها در عنصر **M** برابر با ۳۳ بوده و نماد آن به صورت $^{59}_{26}M$ خواهد بود. (نادرست)

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶ و ۲۷ تا ۳۹)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۶۷- گزینهٔ «۳» *(امیرمحمد سعیدی)*

طبق آرایش لایهٔ ظرفیت داده شده برای عناصر، نماد یون‌های پایدار این عناصر به‌صورت A^{2-}، B^{+}، C^{3-} و D^{2+} است؛ بنابراین عبارت‌های اول و دوم درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ترکیب یونی حاصل از B^{+} و C^{3-} به‌صورت B_3C است که نسبت خواسته شده، با نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در AlF_3 برابر است.

عبارت دوم: با توجه به بار کاتیون و آنیون در تشکیل ترکیب مورد نظر، به ازای تولید هر مول ترکیب **DA**، دو مول الکترون مبادله می‌شود.

عبارت سوم: **C** عنصری از دستهٔ **p** بوده و می‌تواند با گرفتن ۳ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب هم‌دورهٔ خود برسد.

عبارت چهارم: عنصر **D** متعلق به گروه دوم و دورهٔ سوم جدول تناوبی است و فرمول اکسید آن به‌صورت DO است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

۶۸- گزینهٔ «۳» *(علی امینی)*

با توجه به روند پر شدن زیرلایه‌های لایهٔ سوم $(n=3)$ و لایهٔ چهارم $(n=4)$ عدد اتمی عنصرها را مشخص می‌کنیم:

$A=_{20}Ca:[_{18}Ar]4s^2$ $\quad B=_{34}Se:[_{18}Ar]3d^{10}4s^24p^4$

$E=_{24}Cr:[_{18}Ar]3d^54s^1$ $\quad F=_{30}Zn:[_{18}Ar]3d^{10}4s^2$

$C=_{35}Br:[_{18}Ar]3d^{10}4s^24p^5$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اختلاف عدد اتمی عنصرهای **A** و **E** با این مقدار در عنصرهای **F** و **B** یکسان و برابر با ۴ است. نخستین عنصر گروه دوم جدول تناوبی، عنصر بریلیم با عدد اتمی ۴ است.

گزینهٔ «۲»: عنصر **C** همان برم است که با عنصر کلر در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارند. عنصر کلر در دما و فشار اتاق به صورت گاز دو اتمی بوده و به عنوان رنگ‌بر و گندزدا کاربرد دارد.

گزینهٔ «۳»: با توجه به آرایش الکترونی این دو عنصر، نسبت خواسته شده برابر با ۰/۵ است.

گزینهٔ «۴»: فرمول شیمیایی ترکیب‌های خواسته شده به صورت زیر است:

$Na^{+}+C^{-}\rightarrow NaC$ $\quad A^{2+}+B^{2-}\rightarrow AB$

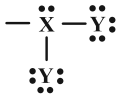
(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۳۰ تا ۴۱ و ۴۳)

۶۹- گزینهٔ «۴» *(علیرضا کیانی‌دوست)*

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست؛ با توجه به آرایش‌های الکترونی می‌توان دریافت که عدد اتمی عنصرهای موجود به صورت $_7W$ ، $_{13}Q$ ، $_{56}Z$ ، $_{35}Y$ و $_{15}X$ می‌باشد.

$Q^{3+}\ ,\ X^{3-}\Rightarrow QX$ $\qquad$ $Z^{2+}\ ,\ Y^{-}\Rightarrow ZY_2$

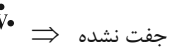
$X\ ,\ Y\Rightarrow$  $\qquad$ $Z^{2+}\ ,\ W^{3-}\Rightarrow Z_3W_2$

عبارت دوم: درست $\qquad$ $Q^{3+}\ ,\ Y^{-}\Rightarrow QY_3\sim 3e$

عبارت سوم: نادرست $\qquad$ $Z^{2+}\ ,\ Y^{-}\Rightarrow ZY_2$

(توجه: XY_3 ترکیب یونی نیست.) $\qquad$ $\frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}}=\frac{2}{1}$

عبارت چهارم: نادرست $\qquad$ $\Rightarrow$ ۶e^{-} جفت شده

 $\Rightarrow$ ۳e^{-} جفت نشده

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

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

۷۰- گزینهٔ «۱» *(سهراب صادقی‌زاده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عنصر W ، $_{28}Ni$ است که هشتمین عنصر دستهٔ d بوده که ۴۰ عنصر در خود جای می‌دهد. (درست)

گزینهٔ «۲»: عنصر X می‌تواند $_{24}Cr$ یا $_{25}Mn$ باشد که در مورد $_{25}Mn$ نادرست است.

گزینهٔ «۳»: عنصر Y ، $_{31}Ga$ است که با از دست دادن ۳ الکترون، به آرایش هیچ گاز نجیبی نمی‌رسد. (نادرست)

گزینهٔ «۴»: در عنصر Z ، زیرلایهٔ B ، 6p است که ۲ الکترون دارد، پس زیرلایه‌های A ، D و C که به‌ترتیب 6s ، 4f و 5d هستند از الکترون پر می‌شوند که گنجایش آن‌ها به‌ترتیب ۲، ۱۴ و ۱۰ الکترون است. (نادرست)

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۴۱)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینهٔ «۴» *(پدرام نیکوکار)*

دنبالهٔ اعداد طبیعی دو رقمی که هم مضرب۴ و هم مضرب ۶ باشند، به‌صورت زیر است:

$$۱۲ , ۲۴ , ۳۶ , ... , ۹۶$$

تعداد جملات این دنباله برابر است با:

$$n = \frac{۹۶-۱۲}{۱۲} + ۱ = ۸$$

$$\xrightarrow{\text{مجموع ۸ جمله}} S = \frac{۸}{۲}(۱۲+۹۶) = ۴(۱۰۸) = ۴۳۲$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۲- گزینهٔ «۱» *(امیرهوشنگ خمسه)*

$$\begin{matrix} a_۱ + a_۲ + a_۳ = A \\ a_۴ + a_۵ + a_۶ + ... + a_۹ = ۷۲A \end{matrix} \xrightarrow{\text{جمع}} S_۹ = ۷۳ S_۳$$

$$\Rightarrow a_۱ \frac{۱-q^۹}{۱-q} = ۷۳ a_۱ \frac{۱-q^۳}{۱-q}$$

$$۱ + q^۳ + q^۶ = ۷۳ \Rightarrow q^۳ + q^۶ - ۷۲ = ۰ \xrightarrow{q^۳ = t}$$

$$q = ۲ \ , \ q = \sqrt[۳]{-۹}$$

$$S_{۱۲} = a_۱ \frac{۱-q^{۱۲}}{۱-q} \xrightarrow{q=۲} S_{۱۲} = ۱ \times \frac{۱-۲^{۱۲}}{۱-۲} = ۴۰۹۵$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۳- گزینهٔ «۲» *(امید شیری‌نژاد)*

راه‌حل اول:

$$S_n = ۳(۱-۲^{-n}) \Rightarrow \begin{cases} S_۲ = a_۱ + a_۲ \ \overset{n=۲}{=\!=} \ ۳(۱-۲^{-۲}) = \frac{۹}{۴} \\ S_۱ = a_۱ \ \overset{n=۱}{=\!=} \ ۳(۱-۲^{-۱}) = \frac{۳}{۲} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a_۱ + a_۲ = \frac{۹}{۴} \xrightarrow{a_۱ = \frac{۳}{۲}} \frac{۳}{۲} + a_۲ = \frac{۹}{۴} \Rightarrow a_۲ = \frac{۳}{۴}$$

$$\Rightarrow q = \frac{a_۲}{a_۱} = \frac{\frac{۳}{۴}}{\frac{۳}{۲}} = \frac{۱}{۲}$$

راه‌حل دوم: در S_n (مجموع جملات دنبالهٔ هندسی)، پایه‌ای که به توان n می‌رسد همان قدرنسبت است. در این سؤال پایه $۲^{-۱}$ به توان n رسیده پس $q = ۲^{-۱} = \frac{۱}{۲}$.

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۴- گزینهٔ «۴» *(حسن باطنی)*

$$S_{۱۷} = ۲۲۱ \Rightarrow \frac{۱۷(a_۱ + a_{۱۷})}{۲} = ۲۲۱ \Rightarrow a_۱ + a_{۱۷} = ۲۶$$

می‌دانیم:

$$a_۱ + a_{۱۷} = a_۵ + a_{۱۳} = a_۸ + a_{۱۰}$$

$$\Rightarrow a_۵ + a_{۱۳} + a_۸ + a_{۱۰} = ۲۶ + ۲۶ = ۵۲$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۵- گزینهٔ «۱» *(شاهرخ ممدری)*

در معادلهٔ $ax^۲ + bx + c = ۰$ با شرط $\Delta > ۰$، مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها عبارتند از:

$$x' + x'' = S = -\frac{b}{a} \ \ , \ \ x'x'' = P = \frac{c}{a}$$

لذا داریم:

$$x^۲ - ax + (a-۲) = ۰ \Rightarrow S = a \ \ , \ \ P = a - ۲$$

$$S = ۳ \Rightarrow a = ۳ \Rightarrow P = a - ۲ = ۳ - ۲ = ۱$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۸ و ۹)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۷۶- گزینهٔ «۴» *(امیرهوشنگ خمسه)*

با توجه به آن‌که $x = x_B$ محور تقارن تابع است، پس $x_B = ۲$ یعنی $OB = ۲$ است.

$$S_{\text{مستطیل}} = OA \times OB \Rightarrow ۴ = ۲ \times OA \Rightarrow OA = ۲ \Rightarrow y_S = ۲$$

معادلهٔ تابع : $y = a(x-۱)(x-۳) \xrightarrow{(۲,۲)} ۲ = a(۱)(-۱)$

$$\Rightarrow a = -۲$$

$$\Rightarrow y = -۲(x-۱)(x-۳) \xrightarrow{x=۰} y_C = -۶$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷۷- گزینهٔ «۱» *(قاسم کتابچی)*

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} = -۵ \Rightarrow \alpha = \frac{-۵}{\beta}$$

$$\Rightarrow |\alpha + \frac{۵}{\alpha}| = |\frac{-۵}{\beta} + \frac{۵}{\alpha}| = |\frac{۵(\beta-\alpha)}{\alpha\beta}| = |\frac{۵(\beta-\alpha)}{-۵}|$$

$$= |\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{۴۹+۲۰}}{۱} = \sqrt{۶۹}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷۸- گزینهٔ «۳» *(پوریا محدث)*

با توجه به فرم کلی ضابطهٔ درجه ۲ (سهمی)، $f(x) = ax^۲ + bx + c$ داریم:

سهمی در $x = ۲$ بر محور xها مماس است، پس رأس سهمی نقطهٔ $S(۲, ۰)$ است. حال داریم:

$$S(۲,۰) \in f \Rightarrow \frac{-b}{۲a} = ۲ \Rightarrow b = -۴a \qquad (*)$$

$$f(x) = a(x-۲)^۲ \xrightarrow{(۰,-۴) \in f} -۴ = a(۰-۲)^۲$$

$$\Rightarrow a = -۱ \xrightarrow{(*)} b = ۴ \ , \ (۰,-۴) \in f \Rightarrow c = -۴$$

$$\left.\begin{matrix} a = -۱ \\ b = ۴ \\ c = -۴ \end{matrix}\right\} \Rightarrow a - b + c = -۱ - ۴ + (-۴) = -۹$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۷ تا ۱۶)

۷۹- گزینهٔ «۲» *(پوریا محدث)*

با استفاده از تغییر متغیر $\sqrt{x+۳} = t$ داریم:

$$\sqrt{x+۳} = t \Rightarrow t - \frac{۵}{t} = ۴ \xrightarrow{\times t} t^۲ - ۵ = ۴t$$

$$\Rightarrow t^۲ - ۴t - ۵ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t = -۱ \text{ غق} \\ t = ۵ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+۳} = ۵ \xrightarrow{\text{توان ۲}} x + ۳ = ۲۵ \Rightarrow x = ۲۲$$

پس معادله دارای یک ریشه است.

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۷، ۱۳ و ۱۷ تا ۲۲)

۸۰- گزینهٔ «۲» *(جهانبخش نیکنام)*

$$\sqrt{۲x-۴} = \sqrt{x+۵} + ۱ \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} ۲x - ۴ = x + ۵ + ۱ + ۲\sqrt{x+۵}$$

$$\Rightarrow x - ۱۰ = ۲\sqrt{x+۵} \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x^۲ - ۲۰x + ۱۰۰ = ۴x + ۲۰$$

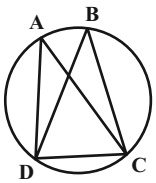
$$\Rightarrow x^۲ - ۲۴x + ۸۰ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = ۲۰ \text{ قق} \\ x = ۴ \text{ غق} \end{cases}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۸۱– گزینهٔ «۳» *(فرزانه خاکپاش)*

نقاط C و D را به یک‌دیگر وصل می‌کنیم. مثلث BCD متساوی‌الساقین است و در نتیجه داریم:



$$BC = BD \Rightarrow B\hat{D}C = B\hat{C}D = \frac{180^\circ - 40^\circ}{2} = 70^\circ$$

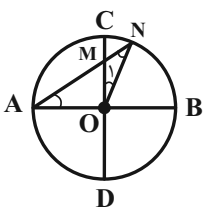
AC قطر دایره و $A\hat{D}C$ زاویهٔ محاطی روبه‌رو قطر است، بنابراین $A\hat{D}C = 90^\circ$ و داریم:

$$A\hat{D}B = A\hat{D}C - B\hat{D}C = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۸۲– گزینهٔ «۱» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

فرض کنیم $\hat{A} = \alpha$ باشد. با رسم شعاع ON داریم:



$$\overset{\Delta}{OAN} : ON = OA \Rightarrow \hat{N} = \hat{A} = \alpha$$

$$\overset{\Delta}{MON} : MO = MN \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{N} = \alpha$$

$$\overset{\Delta}{OAN} : A\hat{O}N + \hat{A} + \hat{N} = 180^\circ \Rightarrow (90^\circ + \alpha) + \alpha + \alpha = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 3\alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۸۳– گزینهٔ «۲» *(هادی فولادی)*

با توجه به رابطهٔ مساحت قطاع در دایره داریم:

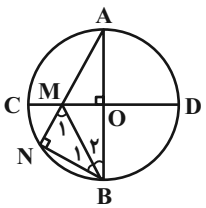
$$\frac{S'}{S} = 1 \Rightarrow \frac{\frac{\pi R'^2 \beta}{360^\circ}}{\frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ}} = 1 \Rightarrow (\frac{R'}{R})^2 \times \frac{\beta}{\alpha} = 1$$

$$\xrightarrow{\beta = 2\alpha} (\frac{R'}{R})^2 = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{R'}{R} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه ۲– صفحهٔ ۱۲)

۸۴– گزینهٔ «۳» *(علما حاجی‌نقی)*

زاویهٔ N زاویهٔ محاطی روبه‌رو به قطر AB است، پس $\hat{N} = 90^\circ$.



از طرفی در مثلث MNB داریم:

$$MN = NB \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{B}_1 = \frac{180^\circ - 90^\circ}{2} = 45^\circ$$

در مثلث MAB، MO عمودمنصف ضلع AB است، پس داریم:

$$MA = MB \Rightarrow \hat{A} = \hat{B}_2 \quad (*)$$

$\overset{\Delta}{MAB}$: $\hat{M}_1$ زاویهٔ خارجی است

$$\Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{A} + \hat{B}_2 \xrightarrow{(*)} 45^\circ = 2\hat{A} \Rightarrow \hat{A} = 22/5^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۸۵– گزینهٔ «۱» *(هادی فولادی)*

فرض کنید کمان‌های a و b، c، d، e به‌ترتیب از چپ به راست جملات یک دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت 16° باشند. در این‌صورت داریم:

$$a + b + c + d + e = 360^\circ \Rightarrow 5c = 360^\circ \Rightarrow c = 72^\circ$$

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

$e = 72^\circ + 2\times 16^\circ = 104^\circ$ = بزرگ‌ترین کمان

بنابراین اندازهٔ زاویهٔ محاطی روبه‌رو به بزرگ‌ترین کمان، نصف اندازهٔ این کمان یعنی 52° است.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۸۶- گزینهٔ «۳» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

فرض کنید $\overset{\frown}{CF} = x$، $\overset{\frown}{CE} = y$، $\overset{\frown}{DE} = z$ و $\overset{\frown}{DF} = w$ باشند. در این‌صورت داریم:

$$\hat{A} = \frac{x-y}{2} = 48^\circ \Rightarrow x - y = 96^\circ \qquad (1)$$

$$\hat{B} = \frac{z-w}{2} = 32^\circ \Rightarrow z - w = 64^\circ \qquad (2)$$

$$\left.\begin{array}{l}(1),(2) \Rightarrow x+z-y-w = 160^\circ \\ \text{از طرفی: } x+y+z+w = 360^\circ\end{array}\right\} \Rightarrow 2(x+z) = 520^\circ$$

$$\Rightarrow x + z = 260^\circ$$

$$C\hat{K}B = \frac{x+z}{2} = \frac{260^\circ}{2} = 130^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۸۷- گزینهٔ «۴» *(افشین خاصه‌خان)*

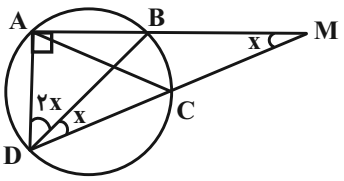
فرض کنیم $\overset{\frown}{BC} = 2x$ باشد. در این‌صورت $\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{AD} = 4x$ است و داریم:

$$A\hat{M}D = \frac{\overset{\frown}{AD} - \overset{\frown}{BC}}{2} = \frac{4x-2x}{2} = x$$

$$B\hat{D}C = \frac{\overset{\frown}{BC}}{2} = \frac{2x}{2} = x \quad \text{(زاویهٔ محاطی)}$$

$$A\hat{D}B = \frac{\overset{\frown}{AB}}{2} = \frac{4x}{2} = 2x \quad \text{(زاویهٔ محاطی)}$$

زاویهٔ $D\hat{A}B$ زاویهٔ محاطی روبه‌رو به قطر BD و برابر 90° است، پس مطابق شکل داریم:



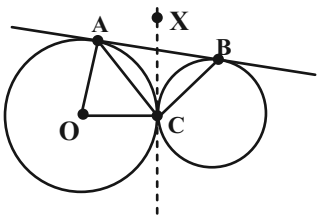
$$\overset{\Delta}{AMD}: 3x + x + 90^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 4x = 90^\circ \Rightarrow x = 22/5^\circ \ (A\hat{M}D \text{ زاویهٔ})$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۸۸- گزینهٔ «۳» *(امیرمحمد کریمی)*

خط CX مماس بر ۲ دایره در نظر بگیرید.



$$\left.\begin{array}{l}A\hat{C}X = \frac{\overset{\frown}{AC}}{2} \\ C\hat{A}B = \frac{\overset{\frown}{AC}}{2}\end{array}\right\} \Rightarrow A\hat{C}X = C\hat{A}B$$

به‌طور مشابه می‌توان نشان داده که $X\hat{C}B = A\hat{B}C$ حال در مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ داریم:

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

$$A\hat{B}C + B\hat{C}X + X\hat{C}A + C\hat{A}B = 180^\circ$$

$$\xrightarrow[A\hat{C}X = C\hat{A}B]{X\hat{C}B = A\hat{B}C} 2(X\hat{C}B + X\hat{C}A) = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C} = X\hat{C}B + X\hat{C}A = 90^\circ$$

پس مثلث ACB در رأس C قائم‌الزاویه است.

حال داریم:

$$A\hat{O}C = 70^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{AC} = 70^\circ$$

$$C\hat{A}B = \frac{\overset{\frown}{AC}}{2} = 35^\circ$$

$$C\hat{B}A = 90^\circ - C\hat{A}B = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۸۹- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد کریمی)*

در مثلث $\overset{\Delta}{OAE}$، $OE = OA$ و چون $E\hat{O}A = ۶۰^\circ$ است پس $E\hat{A}O = O\hat{E}A = ۶۰^\circ$ پس $E\hat{A} = OA$ می‌باشد از سوی دیگر $OA = OD$ زیرا شعاع دایره هستند.

$$\left.\begin{matrix} CD = EA \\ EA = OA \\ OA = OD \end{matrix}\right\} CD = OD \Rightarrow D\hat{C}O = C\hat{O}D$$

در مثلث $\overset{\Delta}{ODC}$ برای زاویه خارجی $O\hat{D}E$ داریم:

$$O\hat{D}E = D\hat{O}C + D\hat{C}O = ۲O\hat{C}D$$

از سوی دیگر چون $OD = OE$ پس $O\hat{E}D = O\hat{D}E = ۲O\hat{C}D$

حال در مثلث $\overset{\Delta}{EOC}$ برای زاویه خارجی $E\hat{O}A$ داریم.

$$E\hat{O}A = O\hat{E}C + O\hat{C}E = ۲O\hat{C}E + O\hat{C}E = ۳O\hat{C}E$$

$$E\hat{O}A = ۶۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۳O\hat{C}E = ۶۰^\circ \Rightarrow O\hat{C}E = ۲۰^\circ$$

$$D\hat{O}C = D\hat{C}O, D\hat{O}C = \overset{\frown}{DB} \Rightarrow \overset{\frown}{DB} = ۲۰^\circ$$

$$D\hat{E}B = \frac{\overset{\frown}{DB}}{۲} = \frac{۲۰^\circ}{۲} = ۱۰^\circ$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۷)

۹۰- گزینهٔ «۳» *(فرزانه خاکپاش)*

فرض کنید شعاع دایرهٔ بزرگتر برابر R و شعاع دایرهٔ کوچکتر برابر r باشد. مساحت قطاع ۶۰° معادل $\frac{۱}{۶}$ مساحت دایره است، پس داریم:

$$\frac{۱}{۶}\pi R^۲ - \frac{۱}{۶}\pi r^۲ = \frac{۱}{۲}\pi r^۲ \Rightarrow \frac{۱}{۶}\pi R^۲ = \frac{۲}{۳}\pi r^۲$$

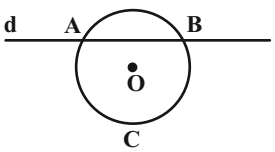
$$\Rightarrow \frac{R^۲}{r^۲} = \frac{\frac{۲}{۳}}{\frac{۱}{۶}} = ۴ \Rightarrow \frac{R}{r} = ۲$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۲)

هندسه (۲) - سؤالات آشنا

۹۱- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

مطابق شکل اگر نقاط تلاقی خط d و دایرهٔ C را A و B نام‌گذاری کنیم، آنگاه فاصلهٔ تمام نقاط بین A و B کمتر از شعاع دایره می‌باشد، پس بی‌شمار نقطه وجود دارد.



(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۹۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

اگر دو وتر از یک دایره موازی باشند کمان‌های محدود بین آن‌ها مساوی است، بنابراین $\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BD} = ۸۰^\circ$ می‌باشد و با توجه به اینکه مجموع کمان‌های روی دایره ۳۶۰° است، داریم:

$$\begin{cases} \overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{AC} + \overset{\frown}{CD} + \overset{\frown}{BD} = ۳۶۰^\circ \\ \Rightarrow \overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{CD} + ۸۰^\circ + ۸۰^\circ = ۳۶۰^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{CD} = ۲۰۰^\circ \\ |\overset{\frown}{AB} - \overset{\frown}{CD}| = ۱۰۰^\circ \end{cases}$$

فرض کنید، $\overset{\frown}{AB} > \overset{\frown}{CD}$ است، این فرض تاثیری در مطلوب مسئله ندارد، داریم:

$$\left.\begin{matrix} \overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{CD} = ۲۰۰^\circ \\ \overset{\frown}{AB} - \overset{\frown}{CD} = ۱۰۰^\circ \end{matrix}\right\} \overset{\frown}{AB} = ۱۵۰^\circ, \overset{\frown}{CD} = ۵۰^\circ$$

با توجه به کمان‌های تشکیل شده روی محیط دایره کوچکترین کمان دایره ۵۰ درجه است.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۹۳- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

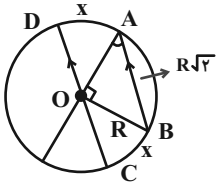
ده نقطه به فواصل مساوی از یکدیگر روی محیط دایره داریم، در نتیجه دایره به ۱۰ کمان ۳۶° تقسیم می‌شود، اگر قطر $A_۱A_۵$ را رسم کنیم، متوجه می‌شویم $A_۱\hat{A}_۵O = A_۱\hat{A}_۵A_{۱۰}$ است که زاویه محاطی با اندازهٔ نصف کمان $A_۱A_{۱۰}$ است، پس داریم:

$$A_۱\hat{A}_۵O = A_۱\hat{A}_۵A_{۱۰} = \frac{\overset{\frown}{A_۱A_{۱۰}}}{۲} = \frac{۳۶^\circ}{۲} = ۱۸^\circ$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۴)

۹۴- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

در مثلث متساوی‌الساقین AOB، رابطهٔ فیثاغورس $AB^۲ = AO^۲ + BO^۲$ برقرار است، پس نتیجه می‌گیریم زاویهٔ $A\hat{O}B$ قائمه است، پس کمان $\overset{\frown}{AB}$، ۹۰° است، بنابراین داریم:

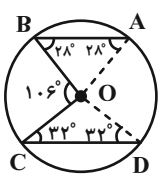


$$AB \parallel DC$$
$$\Rightarrow \overset{\frown}{AD} = \overset{\frown}{BC}, \overset{\frown}{AD} + \overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{BC} = ۲\overset{\frown}{AD} + ۹۰^\circ = ۱۸۰^\circ$$
$$\Rightarrow \overset{\frown}{AD} = ۴۵^\circ$$
$$A\hat{O}D = \overset{\frown}{AD} = ۴۵^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۹۵- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

مثلث‌های $\overset{\Delta}{OAB}$ و $\overset{\Delta}{OCD}$ متساوی‌الساقین است، بنابراین داریم:



$$\begin{cases} C\hat{O}D = ۱۸۰^\circ - ۲\times ۳۲^\circ = ۱۱۶^\circ = \overset{\frown}{CD} \\ B\hat{O}A = ۱۸۰^\circ - ۲\times ۲۸^\circ = ۱۲۴^\circ = \overset{\frown}{AB} \end{cases}$$

با توجه به اینکه $\overset{\frown}{BC} = ۱۰۶^\circ$ است، داریم:

$$\overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{CD} + \overset{\frown}{BC} + \overset{\frown}{AD} = ۳۶۰^\circ$$
$$\Rightarrow ۱۱۶^\circ + ۱۲۴^\circ + ۱۰۶^\circ + \overset{\frown}{AD} = ۳۶۰^\circ$$
$$\Rightarrow \overset{\frown}{AD} = ۱۴^\circ$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۴)

۹۶- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه $AB \parallel DE$ است، نتیجه می‌گیریم $\overset{\frown}{AE} = \overset{\frown}{DB} = ۱۱۰^\circ$ است، از طرفی AD قطر و کمان AD، ۱۸۰° است، پس داریم:

$$\overset{\frown}{AD} = \overset{\frown}{DB} + \overset{\frown}{AB} \Rightarrow ۱۸۰^\circ = ۱۱۰^\circ + \overset{\frown}{AB} \Rightarrow \overset{\frown}{AB} = ۷۰^\circ$$

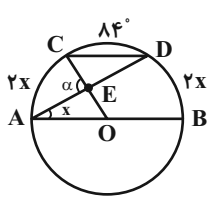
در زاویه ظلی $B\hat{A}C$ داریم:

$$B\hat{A}C = \frac{\overset{\frown}{AB}}{۲} = \frac{۷۰^\circ}{۲} = ۳۵^\circ$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۵)

۹۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

اگر $D\hat{A}B = x$ فرض کنیم، آن‌گاه کمان روبه‌رو به آن یعنی $\overset{\frown}{DB}$ برابر ۲x خواهد بود و با توجه به اینکه $AB \parallel CD$ است، نتیجه می‌گیریم $\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{DB} = ۲x$ است، پس برای زاویه α داریم:



$$۲x + ۸۴^\circ + ۲x = ۱۸۰^\circ \Rightarrow x = \frac{۹۶^\circ}{۴} = ۲۴^\circ$$

زاویه α، زاویه خارجی مثلث $\overset{\Delta}{AEO}$ است و با توجه به اینکه زاویه مرکزی $C\hat{O}A$ برابر $2x$ است، داریم:

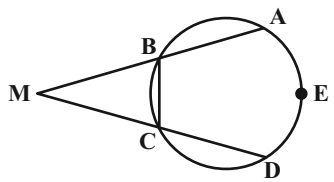
$$\alpha = \hat{A} + C\hat{O}A = x + 2x = 3x = 3\times 24^\circ = 72^\circ$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۷)

۹۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

هر n ضلعی منتظم، دایره را به n کمان مساوی تقسیم می‌کند، که اندازه هر کمان برابر است با $\frac{360^\circ}{n}$.

اگر فرض کنیم، $\widehat{BC} = \frac{360^\circ}{n} = x$ و $\widehat{AED} = y$ داریم:



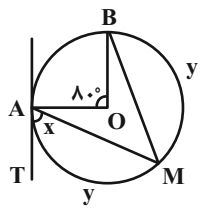
$$\begin{cases} \hat{M} = \frac{y-x}{2} = 100^\circ \\ 3x + y = 360^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y - x = 200^\circ \\ y + 3x = 360^\circ \end{cases} \Rightarrow x = \frac{160^\circ}{4} = 40^\circ$$

از طرفی $x = \frac{360^\circ}{n} = 40^\circ$ است، بنابراین $n = 9$ می‌باشد.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۹۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه $MA = MB$ است، نتیجه می‌گیریم، $\widehat{MB} = \widehat{MA} = y$ است از طرفی برای زاویه مرکزی $A\hat{O}B$ داریم:



$$A\hat{O}B = \widehat{AB} = 80^\circ$$

$(\widehat{AB} + \widehat{MB} + \widehat{MA}) = 360^\circ$ **(مجموع کمان‌های دایره)**

$$\Rightarrow 80^\circ + y + y = 360^\circ \Rightarrow y = \frac{280^\circ}{2} = 140^\circ$$

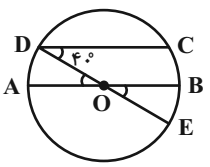
برای زاویه ظلی x داریم:

$$x = \frac{\widehat{MA}}{2} = \frac{140^\circ}{2} = 70^\circ \quad (y, x) = (140^\circ, 70^\circ)$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

اگر شعاع DO را از طرف O امتداد دهیم تا محیط دایره را در E قطع کند، آن‌گاه دو زاویه $D\hat{O}A$ و $B\hat{O}E$ متقابل به رأس هستند، در نتیجه $\widehat{AD} = \widehat{BE} = 30^\circ$ است، برای زاویه محاطی $C\hat{D}E$ داریم:



$$C\hat{D}E = \frac{\widehat{EC}}{2} = \frac{\widehat{BE} + \widehat{BC}}{2} = 40^\circ \Rightarrow \frac{30^\circ + \widehat{BC}}{2} = 40^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BC} = 50^\circ$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۴)

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینهٔ «۴» *(شهرام آموزگار)*

طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، بار الکتریکی هر جسم مضرب صحیحی از بار یک الکترون است. حال به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ «۱»:

$$\text{الکترون} \quad n_1 = \frac{q_1}{e} = \frac{8\times10^{-20}}{1/6\times10^{-19}} = 5\times10^{-1} = 0/5$$

گزینهٔ «۲»:

$$\text{الکترون} \quad n_2 = \frac{q_2}{e} = \frac{\frac{5}{9}\times10^{-6}}{1/6\times10^{-19}} = \frac{25}{72}\times10^{13} = 3/47\overline{2}\times10^{12}$$

گزینهٔ «۳»:

$$\text{الکترون} \quad n_3 = \frac{q_3}{e} = \frac{\sqrt{3}\times10^{-6}}{1/6\times10^{-19}} = \frac{5\sqrt{3}}{8}\times10^{13}$$

گزینهٔ «۴»:

$$\text{الکترون} \quad n_4 = \frac{q_4}{e} = \frac{5/2\times10^{-9}}{1/6\times10^{-19}} = 3/25\times10^{10}$$

همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید، تنها بار گزینهٔ «۴» مضرب صحیحی از بار یک الکترون است. در نتیجه این بار می‌تواند بار الکتریکی یک جسم باشد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۰۲- گزینهٔ «۱» *(محمد گودرزی)*

بار الکتریکی یون Fe^{2+} برابر با مجموع بار دو پروتون است، زیرا اتم Fe تعداد دو الکترون از دست داده و به یون Fe^{2+} تبدیل شده است. پس بار الکتریکی خالص هر یون Fe^{2+} برابر با $(2\times1/6\times10^{-19})C$ است. حال محاسبه می‌کنیم بار الکتریکی چه تعداد یون Fe^{2+} برابر $4\mu C$ است.

$$\text{یون} \quad n = \frac{4\times10^{-6}}{2\times1/6\times10^{-19}} = 1/25\times10^{13}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۰۳- گزینهٔ «۳» *(علیرضا گونه)*

موارد (الف) و (پ) درست هستند.

نادرستی مورد (ب): اگر جسمی با بار الکتریکی مثبت را به الکتروسکوپی خنثی نزدیک کنیم، الکترون‌ها از روی ورقه‌های الکتروسکوپ به سمت کلاهک الکتروسکوپ می‌روند و کلاهک دارای بار منفی و ورقه‌های آن دارای بار مثبت می‌شوند. بنابراین ورقه‌ها که ابتدا بسته بودند، از یکدیگر فاصله می‌گیرند و فاصلهٔ بین آن‌ها کاهش نمی‌یابد.

نادرستی مورد (ت): اگر جسمی با بار الکتریکی مثبت را به الکتروسکوپی باردار با بار منفی نزدیک کنیم، الکترون‌ها از ورقه‌های الکتروسکوپ به سمت کلاهک الکتروسکوپ می‌روند، بنابراین فاصلهٔ بین ورقه‌ها ابتدا کاهش یافته و در صورت کافی بودن مقدار بار الکتریکی القا شده، پس از بسته شدن، افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۰۴- گزینهٔ «۱» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

با توجه به رابطهٔ قانون کولن و نوشتن آن به‌صورت مقایسه‌ای داریم:

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|}\times\frac{|q_2'|}{|q_2|}\times(\frac{r}{r'})^2$$

$$\xrightarrow{F'=1/2-0/3=0/9N \ , \ F=1/2N} |q_1'| = |q_2'| = |\frac{-3q_1+q_1}{2}| = |-q_1| = q_1 \ , \ r'=r-10(cm)$$

$$\frac{0/9}{1/2} = \frac{|q_1|}{|q_1|}\times\frac{|q_1|}{3|q_1|}\times(\frac{r}{r-10})^2$$

$$\Rightarrow (\frac{r}{r-10})^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{r}{r-10} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2r = 3r-30 \Rightarrow r = 30cm$$

حال با جایگذاری $r = 30cm$ در یکی از حالت‌ها، اندازهٔ بار q_1 را می‌یابیم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow[|q_2| = 3|q_1|]{F=1/2N \ , \ r=30cm=3\times10^{-2}m}$$

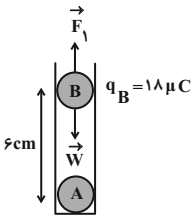
$$1/2 = 9\times10^9\times\frac{3|q_1|^2}{(30\times10^{-2})^2} \Rightarrow |q_1|^2 = 4\times10^{-12}C^2$$

$$\Rightarrow |q_1| = 2\times10^{-6}C = 2\mu C$$

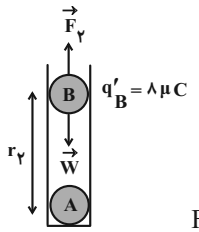
(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱۰۵- گزینهٔ «۳» (محمدجعفر مفتاح)

در حالت اول و دوم شرط تعادل گلولهٔ B را می‌نویسیم:



$$F_1 = W \qquad (1)$$



$$F_2 = W \qquad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{k|q_A||q_B|}{r_1^2} = \frac{k|q_A||q'_B|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_B|}{r_1^2} = \frac{|q'_B|}{r_2^2} \xrightarrow[|q'_B|=8\mu C]{|q_B|=18\mu C\ ,\ r_1=6\,cm}$$

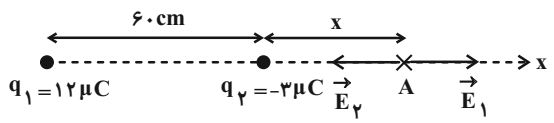
$$\frac{18}{(6)^2} = \frac{8}{r_2^2} \Rightarrow r_2^2 = 16 \Rightarrow r_2 = 4\,cm$$

پس فاصلهٔ بین دو بار $\Delta r = r_2 - r_1 = 4-6 = -2\,cm$ تغییر می‌یابد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱۰۶- گزینهٔ «۱» (هاشم زمانیان)

میدان برایند در نقطهٔ A زمانی صفر است که میدان حاصل از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقطهٔ A هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگر باشند:

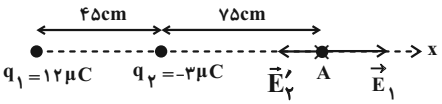


$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \xrightarrow[r_1=60+x(cm)\ ,\ r_2=x]{|q_1|=12\mu C\ ,\ |q_2|=3\mu C}$$

$$\frac{12}{(60+x)^2} = \frac{3}{x^2} \Rightarrow \frac{4}{(60+x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{60+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 60\,cm$$

در حالت دوم و با جابه‌جایی بار q_2 به‌طرف چپ، اندازهٔ میدان بار q_1 تغییری نمی‌کند، ولی اندازهٔ میدان ناشی از بار q_2 کاهش می‌یابد. لذا جهت میدان برایند به‌طرف راست خواهد شد.



$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow E_1 = \frac{9\times10^9\times12\times10^{-6}}{(1/2)^2} = 7/5\times10^4\,\frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = 7/5\times10^4\,\vec{i}\,(\frac{N}{C})$$

$$E'_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow E'_2 = \frac{9\times10^9\times3\times10^{-6}}{(0/75)^2} = 4/8\times10^4\,\frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}'_2 = -4/8\times10^4\,\vec{i}\,(\frac{N}{C})$$

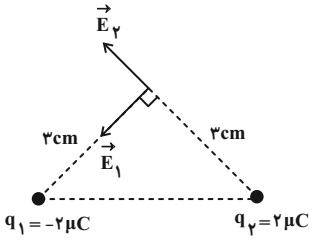
$$\vec{E}_{T,A} = \vec{E}_1 + \vec{E}'_2 = 7/5\times10^4\,\vec{i} - 4/8\times10^4\,\vec{i}$$

$$= 2/7\times10^4\,\vec{i}\ (\frac{N}{C})$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۰۷- گزینهٔ «۳» (مریم شیخ‌ممو)

ابتدا اندازه و جهت میدان الکتریکی بارهای q_1 و q_2 را در نقطهٔ A تعیین می‌کنیم:

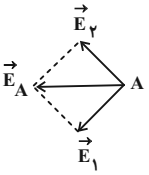


$$\begin{cases} |q_1| = |q_2| = 2\times10^{-6}\,C \\ r_1 = r_2 = 3\,cm = 3\times10^{-2}\,m \end{cases} \Rightarrow E_1 = E_2 = k\frac{|q_1|}{r_1^2}$$

$$\Rightarrow E_1 = E_2 = \frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}}{9\times10^{-4}} = 2\times10^7\,\frac{N}{C}$$

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

اکنون اندازه و جهت میدان الکتریکی خالص را می‌یابیم. دقت کنید، چون $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ هم‌اندازه و بر هم عمودند، بردار برایند آن‌ها در راستای نیمساز زاویهٔ بین آن‌ها و به طرف چپ است.



$$E_A = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \xrightarrow{E_1=E_2} E_A = \sqrt{2E_1^2} = E_1\sqrt{2}$$
$$\Rightarrow E_A = 2\sqrt{2}\times 10^7 \frac{N}{C}$$

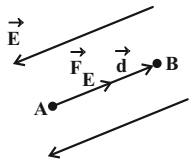
چون $\vec{E}_A$ در جهت منفی محور x است، بردار آن به صورت زیر است:

$$\vec{E}_A = (-2\sqrt{2}\times 10^7 \frac{N}{C})\vec{i}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۰۸- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

چون بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیروی الکتریکی وارد می‌شود و جابه‌جایی نیز در خلاف جهت میدان است، زاویهٔ بین نیرو و جابه‌جایی برابر صفر می‌باشد. بنابراین می‌توان نوشت:



$$\Delta U = -|q|Ed\cos\theta \xrightarrow[E=4\times10^5\frac{N}{C},\ |q|=5\times10^{-6}C]{d=12cm=0/12m,\ \theta=0}$$

$$\Delta U = -5\times10^{-6}\times4\times10^5\times0/12\times\cos0^\circ \xrightarrow{\cos0^\circ=1}$$

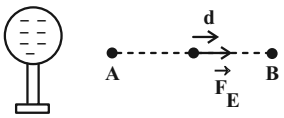
$$\Delta U = -0/24J \xrightarrow{1J=10^6\mu J}$$

$$\Delta U = -0/24\times10^6\mu J = -2/4\times10^5\mu J$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۰۹- گزینهٔ «۳» *(محمدجعفر مفتاح)*

خطوط میدان در اطراف کرهٔ بارداری با بار منفی به سمت کره است، لذا با جابه‌جایی بار منفی از نقطهٔ A تا B در حقیقت بار منفی را در خلاف جهت خطوط میدان جابه‌جا کرده‌ایم و نیروی وارد بر آن در جهت جابه‌جایی است، لذا کار نیروی میدان مثبت و انرژی پتانسیل بار که قرینهٔ کار نیروی میدان است، منفی است و انرژی پتانسیل ذرهٔ باردار کاهش می‌یابد.



$$W_E > 0$$
$$\Delta U_E = -W_E < 0$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۱۰- گزینهٔ «۲» *(مهدی حسین‌دوست)*

با توجه به این‌که خط‌های میدان الکتریکی از بار q_1 خارج و به بار q_2 وارد شده‌اند، بنابراین $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است. از طرف دیگر چون تراکم خطوط در اطراف بار q_1 بیشتر است و خطوط میدان کمتر از حالت خود منحرف شده‌اند، بنابراین $|q_1| > |q_2|$ است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

فیزیک (۲) - سؤالات آشنا

۱۱۱- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

اولاً وقتی دو جسم یکدیگر را دفع می‌کنند، حتماً هر دو دارای بار هستند و بار آن‌ها هم‌نام است. پس جسم‌های B و D هر دو باردار بوده و بار آن‌ها هم‌نام است.

ثانیاً برای این‌که دو جسم یکدیگر را جذب کنند، کافی است یکی از آن‌ها باردار باشد. بنابراین جسم‌های A و C هم می‌توانند خنثی باشند و هم می‌توانند بار مخالف جسم‌های B و D داشته باشند.

با توجه به توضیحات بالا، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ «۱»: نادرست است؛ زیرا جسم A می‌تواند خنثی باشد و در این حالت، الزاماً جسم‌های A و B دارای بار مخالف نیستند.

گزینه‌های «۲» و «۳» نادرست هستند؛ زیرا جسم‌های A و C هم می‌توانند خنثی باشند و هم می‌توانند بار مخالف جسم‌های B و D داشته باشند. بنابراین اگر A و C هر دو باردار باشند، همدیگر را دفع، اگر یکی

باردار باشد، همدیگر را جذب و اگر هر دو خنثی باشند، به یکدیگر نیرویی وارد نمی‌کنند.

گزینهٔ «۴»: درست است؛ زیرا D که حتماً باردار است، A را که یا خنثی است یا بار مخالف D دارد، الزاماً جذب می‌کند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

در سری الکتریسیتهٔ مالشی (تریبوالکتریک)، مواد پایین‌تر الکترون‌خواهی بیشتری دارند؛ یعنی اگر دو ماده در این جدول در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکترون‌ها از مادهٔ بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد، منتقل شده و مادهٔ بالاتر دارای بار مثبت و مادهٔ پایین‌تر دارای بار منفی می‌شود.

با توجه به توضیحات بالا، داریم:

الف) نادرست است؛ چون در جدول پشم بالاتر از کهربا قرار دارد و در اثر مالش، پارچهٔ پشمی دارای بار مثبت و یک تکه کهربا دارای بار منفی می‌شود.

ب) درست است؛ چون در جدول موی انسان بالاتر از شیشه قرار دارد و در اثر مالش، موی انسان دارای بار مثبت و میلهٔ شیشه‌ای دارای بار منفی می‌شود.

پ) درست است؛ چون در جدول ابریشم بالاتر از پلاستیک قرار دارد و در اثر مالش، پارچهٔ ابریشمی دارای بار مثبت و میلهٔ پلاستیکی دارای بار منفی می‌شود.

ت) نادرست است؛ چون در جدول چوب بالاتر از پارچهٔ کتان قرار دارد و در اثر مالش، قطعه چوب دارای بار مثبت و پارچهٔ کتان دارای بار منفی می‌شود.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۱۳- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

با استفاده از رابطهٔ اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، داریم:

$$\Delta q = \pm ne \xrightarrow{\text{الکترون گرفته است}} \Delta q = -ne \Rightarrow q_2 - q_1 = -ne$$

$$\Rightarrow q_2 = q_1 - ne \xrightarrow[n=5\times10^{10}\ ,\ e=1/6\times10^{-19}C]{q_1=-9nC=-9\times10^{-9}C}$$

$$q_2 = -9\times10^{-9} - (5\times10^{10}\times1/6\times10^{-19})$$

$$\Rightarrow q_2 = -9\times10^{-9} - 8\times10^{-9} \Rightarrow q_2 = -17\times10^{-9}C$$

$$\xrightarrow{1nC=10^{-9}C} q_2 = -17nC$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۱۴- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

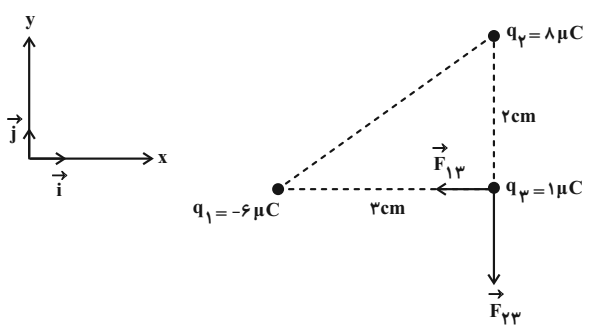
اگر نیرویی که بار q_2 بر بار q_1 وارد می‌کند $(\vec{F}_{21})$، نیروی کنش (عمل) باشد، نیرویی که بار q_1 بر بار q_2 وارد می‌کند $(\vec{F}_{12})$، نیروی واکنش (عکس‌العمل) خواهد بود که طبق قانون سوم نیوتون، این نیروها، هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت همدیگرند؛ یعنی:

$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} \Rightarrow F_{21} = F_{12} \Rightarrow \frac{F_{21}}{F_{12}} = 1$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱۱۵- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

نیروی بین بارهای ناهم‌نام q_1 و q_3 جاذبه است، پس نیروی وارد بر q_3 از طرف q_1، در جهت $-\vec{i}$ است. به‌طور مشابه، نیروی بین بارهای هم‌نام q_2 و q_3 دافعه است، پس نیروی وارد بر q_3 از طرف q_2، در جهت $-\vec{j}$ است. بدین ترتیب، گزینه‌های «۱» و «۴» رد می‌شوند.



حالا بزرگی نیروهای $\vec{F}_{۱۳}$ و $\vec{F}_{۲۳}$ را به دست آورده و نیروی خالص وارد بر بار $q_۳$ را برحسب بردارهای یکه می‌نویسیم:

$$F_{۱۳}=k\frac{|q_۱||q_۳|}{r_{۱۳}^۲}\xrightarrow[k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲},\ r_{۱۳}=۳cm=۳\times۱۰^{-۲}m]{q_۱=-۶\mu C=-۶\times۱۰^{-۶}C\ ,\ q_۳=۱\mu C=۱۰^{-۶}C}$$

$$F_{۱۳}=۹\times۱۰^۹\times\frac{۶\times۱۰^{-۶}\times۱۰^{-۶}}{(۳\times۱۰^{-۲})^۲}=۶۰N$$

$$F_{۲۳}=k\frac{|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^۲}\xrightarrow[k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲},\ r_{۲۳}=۲cm=۲\times۱۰^{-۲}m]{q_۲=۸\mu C=۸\times۱۰^{-۶}C\ ,\ q_۳=۱\mu C=۱۰^{-۶}C}$$

$$F_{۲۳}=۹\times۱۰^۹\times\frac{۸\times۱۰^{-۶}\times۱۰^{-۶}}{(۲\times۱۰^{-۲})^۲}=۱۸۰N$$

$$\vec{F}_{T,۳}=-F_{۱۳}\vec{i}-F_{۲۳}\vec{j}\Rightarrow\vec{F}_{T,۳}=-۶۰\vec{i}-۱۸۰\vec{j}\,(N)$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

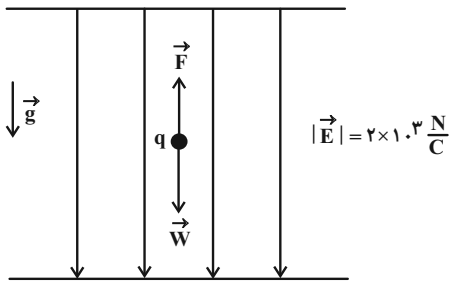
۱۱۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

طبق تعریف، در میدان الکتریکی یکنواخت، خطوط میدان مستقیم، موازی و هم‌فاصله‌اند؛ یعنی بردار میدان در تمام نقاط بین دو صفحه هم‌اندازه و هم‌جهت است. طبق این تعریف، فقط شکل (ب) نشان‌دهندهٔ یک میدان الکتریکی یکنواخت است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۱۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

مطابق شکل، چون جهت نیروی وزن همواره به سمت پایین است، برای برقراری تعادل، جهت نیروی ناشی از میدان الکتریکی $(\vec{F})$ باید به سمت بالا باشد، یعنی بردارهای میدان و نیروی الکتریکی در خلاف جهت هم هستند و $q<۰$ است.



شرط تعادل : $F=W$

$$\Rightarrow|q|E=mg\xrightarrow[m=۲mg=۲\times۱۰^{-۳}g\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg}]{E=۲\times۱۰^۳\frac{N}{C}}$$

$$|q|\times۲\times۱۰^۳=۲\times۱۰^{-۶}\times۱۰\Rightarrow|q|=۱۰^{-۸}C=۱۰^{-۲}\mu C$$

$$\xrightarrow{q<۰}q=-۱۰^{-۲}\mu C$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۲۱)

۱۱۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

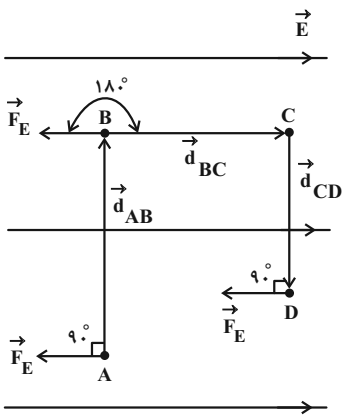
تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در کل مسیر برابر است با مجموع تغییر انرژی‌های پتانسیل در هر یک از قطعات مسیر؛ یعنی:

$$\Delta U_{\text{کل}}=\Delta U_{AB}+\Delta U_{BC}+\Delta U_{CD}$$

$$\Rightarrow\Delta U_{\text{کل}}=-|q|Ed_{AB}\cos\theta_{AB}$$

$$-|q|Ed_{BC}\cos\theta_{BC}-|q|Ed_{CD}\cos\theta_{CD}\qquad(۱)$$

چون نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت میدان الکتریکی است، طبق شکل زیر، $\theta_{AB}=۹۰^\circ$، $\theta_{BC}=۱۸۰^\circ$ و $\theta_{CD}=۹۰^\circ$ است و داریم:



$$\xrightarrow[\theta_{AB}=\theta_{CD}=90^\circ]{(1)} \Delta U_{کل} = -|q| E d_{BC} \cos\theta_{BC}$$

$$\xrightarrow[q=-20\mu C=-20\times10^{-6}C\ ,\ E=5\times10^{4}\frac{N}{C}\ ,\ d_{BC}=5cm=5\times10^{-2}m]{\theta_{BC}=180^\circ\Rightarrow\cos\theta_{BC}=-1}$$

$$\Delta U_{کل} = -(20\times10^{-6})\times(5\times10^{4})\times(5\times10^{-2})\times(-1)$$

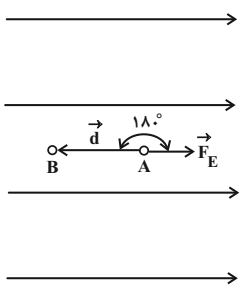
$$\Rightarrow \Delta U_{کل} = +5\times10^{-2}J \Rightarrow \Delta U_{کل} = +50mJ$$

علامت مثبت به معنی افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی است. البته می‌توانیم به این صورت نیز استدلال کنیم که چون بار منفی در جهت خط‌های میدان الکتریکی (یعنی در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکتش) جابه‌جا شده است، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۱۹- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

چون نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت، در جهت میدان الکتریکی است، زاویهٔ بین نیروی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ یعنی θ برابر با 180° است.



با استفاده از قضیهٔ کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow |q| E d\cos\theta = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$\xrightarrow[m=20mg=20\times10^{-3}g=2\times10^{-5}kg\ ,\ v_B=0\ ,\ v_A=100\frac{m}{s}]{q=+2\mu C=2\times10^{-6}C\ ,\ E=10^{6}\frac{N}{C}\ ,\ \theta=180^\circ\Rightarrow\cos\theta=-1}$$

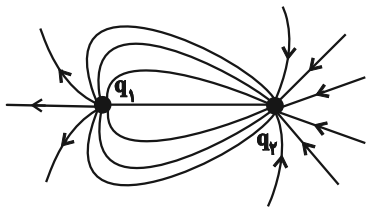
$$2\times10^{-6}\times10^{6}\times d\times(-1) = 0-\frac{1}{2}\times2\times10^{-5}\times100^2$$

$$\Rightarrow d = 0/05m = 5cm$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۲۰- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

طبق شکل داده شده در صورت سؤال (شکل زیر):

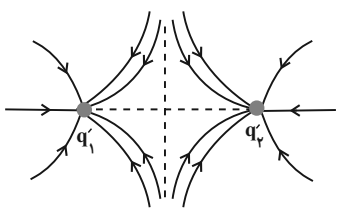


اولاً چون خطوط میدان از بار q_1 شروع و به بار q_2 ختم شده‌اند؛ $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است.

ثانیاً چون تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_2 بیشتر از بار q_1 است، پس اندازهٔ آن بزرگ‌تر از اندازهٔ بار q_1 می‌باشد؛ یعنی $|q_2| > |q_1|$.

اگر دو بار را با یکدیگر تماس دهیم، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بار هر یک از آن‌ها برابر می‌شود با: $q_1' = q_2' = \frac{q_1+q_2}{2}$

چون $|q_2| > |q_1|$ و بار q_2 منفی است، حاصل $\frac{q_1+q_2}{2}$ منفی خواهد بود. یعنی بعد از تماس، ۲ بار منفی هم‌اندازه داریم که خطوط میدان الکتریکی در اطراف آن‌ها به صورت زیر خواهد بود:



در شکل بالا، چون هر دو بار منفی‌اند، جهت خطوط میدان به سمت داخل آن‌هاست. در ضمن به دلیل یکسان بودن اندازهٔ بارها، شکل متقارن بوده و تراکم خطوط میدان در اطراف دو بار، یکسان است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- گزینهٔ «۲» *(عباس هنرپو)*

با توجه به نمودار صفحهٔ ۴ کتاب درسی، ترتیب میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد به‌صورت «مواد معدنی > سوخت‌های فسیلی > فلزها» است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

گزینهٔ «۳»: با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطهٔ میان خواص مواد با عنصرهای سازندهٔ آن‌ها پی بردند.

گزینهٔ «۴»: گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۲۲- گزینهٔ «۱» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): پیشرفت صنایع الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از مواد نیمه رسانا ساخته می‌شوند.

عبارت (پ): مهم‌ترین گام در علم شیمی یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی عناصر است.

عبارت (ت): مطابق قانون دوره‌ای عنصرها، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به‌صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۶ و ۹)

۱۲۳- گزینهٔ «۲» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

با در نظر گرفتن دگر شکل گرافیت برای کربن، همگی (کم یا زیاد) رسانای جریان برق می‌باشند. کربن، سیلیسیم و ژرمانیم برای تشکیل پیوند، الکترون به اشتراک می‌گذارند؛ در حالی‌که قلع و سرب الکترون از دست می‌دهند. کربن، سیلیسیم و ژرمانیم شکننده هستند؛ در حالی‌که قلع و سرب چکش‌خوارند. در بین عناصر گروه ۱۴ فقط کربن سطحی کدر دارد، اما سایر عناصر سطحی صیقلی دارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۴- گزینهٔ «۴» *(هدی بهاری‌پور)*

عنصر X در گروه ۱۰ و دورهٔ ۴ام قرار دارد، پس عنصر موردنظر از گروه چهاردهم، ژرمانیم $(_{32}Ge)$ است.

ژرمانیم شبه‌فلزی با سطح براق و درخشان است که در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

این عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد، رسانای گرما است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹ و ۱۴ تا ۱۶)

۱۲۵- گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: عناصر دستهٔ **s** به جز هیدروژن و هلیم، رسانای جریان برق می‌باشند.

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

گزینهٔ «۲»: همهٔ عناصر دستهٔ d فلزی بوده و در حالت جامد چکش‌خوار هستند.

گزینهٔ «۳»: دورهٔ اول جدول تناوبی با عنصر هیدروژن آغاز می‌شود که در واکنش با نافلزها تشکیل پیوند کووالانسی می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۴ تا ۱۶)

۱۲۶- گزینهٔ «۱» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فلزات به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول تناوبی قرار دارند.

گزینهٔ «۲»: شبه فلزات از نظر خواص فیزیکی مانند فلزات و از نظر خواص شیمیایی مانند نافلزات هستند.

گزینهٔ «۳»: Si یک شبه فلز است و مانند نافلزات الکترون به اشتراک می‌گذارد.

گزینهٔ «۴»: در گروه شانزدهم جدول تناوبی از بالا به پایین خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۱۲۷- گزینهٔ «۳» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: با توجه به نمودار صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی در دورهٔ سوم جدول تناوبی، دو عنصری که تفاوت شعاع اتمی آن‌ها کمتر است، نافلز هستند، پس برای تشکیل پیوند با یکدیگر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

گزینهٔ «۲»: با توجه به نمودار صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی، در دورهٔ سوم جدول تناوبی، تفاوت شعاع اتمی بین فلزات بیشتر از تفاوت شعاع اتمی بین نافلزات است.

گزینهٔ «۴»: در یک دوره از جدول تناوبی، واکنش‌پذیری فلزات قلیایی از فلزات قلیایی خاکی بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۱۲۸- گزینهٔ «۳» *(امیر حاتمیان)*

خاصیت نافلزی هالوژن‌ها: $F > Cl > Br > I$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۲۹- گزینهٔ «۱» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

نماد شیمیایی فلوئور (F) و یُد (I) تک حرفی است. فلوئور حتی در دمای $-۲۰۰^\circ C$ به سرعت با گاز H_2 واکنش می‌دهد؛ در حالی‌که ید در دمای بالاتر از $۴۰۰^\circ C$ با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینهٔ «۲»: در این مواد کاتیون فلزهای واسطه (ترکیب فلزهای واسطه) وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: کاتیون $_{۲۹}Cu^{۲+}$ دارای ۹ الکترون در زیرلایهٔ d است.

$$CuO \Rightarrow Cu^{۲+} : [_{۱۸}Ar]۳d^{۹}$$

گزینهٔ «۴»: از $_{۲۱}Sc$ (اسکاندیم) برای این منظور استفاده می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۳۰- گزینهٔ «۲» *(ارسلان عزیززاده)*

تمامی موارد گفته شده از ویژگی‌های طلا می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحهٔ ۱۷)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دورهٔ دوم)

۱۹ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
ویراستار	فاطمه راسخ
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه
طراحان	سپهر حسن‌خان‌پور، حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، نیلوفر امینی، آرین توسل، نازنین صدقی، محمّدرضا اسفندیار
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

برای مشاهدهٔ پاسخ‌ها، به صفحهٔ شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

استعدادتحلیلی

۲۵۱- گزینهٔ «۳» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

غم‌خانه: خانهٔ غم

تیره‌بخت: دارای بخت تیره / نوکیسه: دارای کیسهٔ نو / بلندقامت: دارای قامت بلند

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینهٔ «۱» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

همهٔ واژه‌های صورت سؤال و گزینهٔ پاسخ از ساختار «بن مضارع + ان» تشکیل شده است:

دو + ان / گری+ ان / خند + ان / پریش + ان

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینهٔ «۲» *(نیلوفر امینی)*

متن به طور کلّی در مخالفت با این اندیشه است که اگر عاقل باشیم، هیجان نخواهیم داشت.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینهٔ «۴» *(نیلوفر امینی)*

متن خشونت را صرفاً ابزار می‌داند و به همین دلیل بیان می‌کند که نمی‌توان آن را ماهیت چیزی دانست. دیگر گزینه‌ها از متن برنمی‌آید.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینهٔ «۳» *(نیلوفر امینی)*

متن در انکار لزوم برقراری رابطه بین رفتارهای جانوری و رفتارهای انسانی، و یا حدّاقل در بیان بی‌فایده بودن آن است. برای مثال، از ازدحام جمعیت انسانی که منجر به خشونت می‌شود سخن می‌گوید و می‌گوید برای فهم این موضوع، نیازی به آزمایش موش‌ها نیست، مناطق پست و کثیف شهر این موضوع را نشان می‌دهد.

(هوش کلامی)

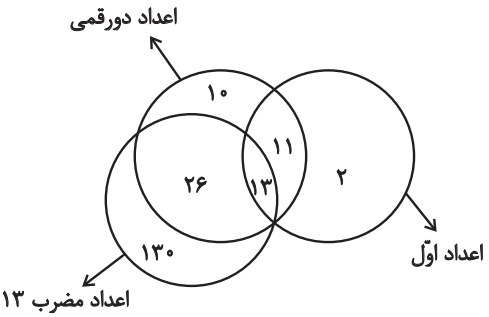
۲۵۶- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

یوزپلنگ‌ها کفتار نیستند، یعنی همهٔ یوزپلنگ‌ها در دستهٔ غیرکفتارها می‌گنجند.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

خود عدد سیزده، عددی دورقمی، اوّل و مضرب سیزده است. بنابراین سه دسته باید در یک نقطه اشتراک داشته باشند. همچنین نه همهٔ اعداد دورقمی اوّلند و نه همهٔ اعداد اوّل دورقمی و نه همهٔ اعداد مضرب سیزده دورقمی‌اند و نه همهٔ دورقمی‌ها مضرب سیزده. در نهایت، نه همهٔ اعداد مضرب سیزده عدد اوّلند و نه همهٔ اعداد اوّل، مضرب سیزده. امّا نکته‌ای که هست، این‌که هیچ عدد مضرب سیزده عدد اوّل نیست مگر این که دورقمی باشد. مثالی از جدول پرشدهٔ پاسخ:



(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینهٔ «۲» *(محمّدرضا اسفندیار)*

ساعت در هر ۱۲ ساعت، یعنی $۱۲\times۶۰=۷۲۰$ دقیقه، ۳۶ دقیقه عقب می‌ماند، یعنی برای طی کردن ۱۲ ساعت $۷۲۰+۳۶=۷۵۶$ دقیقه زمان لازم است.

حال در یک تناسب ساده معلوم می‌شود برای طی سه ساعت و نیم در ساعت ما، یعنی $۳/۵\times۶۰=۲۱۰$ دقیقه، ۲۲۰/۵ دقیقه زمان لازم است:

$$\begin{array}{c|c}۷۲۰ & ۲۱۰\\ ۷۵۶ & ?\end{array}\Rightarrow ?=\frac{۲۱۰\times۷۵۶}{۷۲۰}=۲۲۰/۵$$

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینهٔ «۴» *(آرین توسل)*

عقربهٔ ساعت‌شمار ۳۶۰ درجه را در ۱۲ ساعت طی می‌کند. پس در هر دقیقه $\frac{۳۶۰}{۱۲\times۶۰}=\frac{۱}{۲}$ درجه حرکت می‌کند. عقربهٔ دقیقه‌شمار در هر دقیقه $\frac{۳۶۰}{۶۰}=۶$ درجه حرکت می‌کند. در ساعت ۶، عقربهٔ ساعت‌شمار روی ساعت ۶ و عقربهٔ دقیقه‌شمار روی ساعت ۱۲ است، یعنی ۱۸۰ درجه اختلاف بین دو عقربه. حال اگر n دقیقه پس از ساعت ۶ این دو عقربه روی هم منطبق شوند، باید معادلهٔ زیر درست باشد:

$$۱۸۰+\frac{n}{۲}=۶n\Rightarrow n=\frac{۳۶۰}{۱۱}=۳۲\frac{۸}{۱۱}$$ دقیقه

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینهٔ «۱» *(آرین توسل)*

در سال ۱۳۹۵، علی ۱۰ ساله و مسعود ۱۵ ساله است. بر اساس دادهٔ «ج»، سعید در این سال ۲۰ سال دارد: $\frac{۱۰+۱۵+?}{۳}=۱۵\Rightarrow ?=۲۰$

پس سعید متولد $۱۳۹۵-۲۰=۱۳۷۵$ است، زمانی که مادر خانواده ۲۹ ساله بوده است. پس ۲۹ سال بعد سنّ مادر خانواده دو برابر سنّ سعید خواهد بود:

$$۲۹+x=۲x\Rightarrow x=۲۹$$

که این یعنی سالِ $۱۳۷۵+۲۹=۱۴۰۴$.

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

در ماه‌های سی روزه، آن روزهای هفته که به روزهای اول و دوم ماه مربوطند، پنج بار و دیگر روزهای هفته چهار بار وجود دارند:

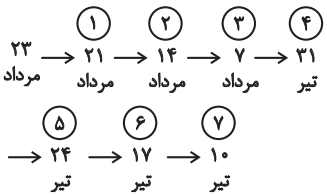
$$\begin{array}{r|l} ۳۰ & ۷ \\ \hline -۲۸ & ۴ \\ \hline ۲ & \end{array}$$

عدد روزهای هر روز هفته نیز در ماه، یکی در میان زوج و فرد است، چرا که «هفت» خود عددی فرد است. اگر پنج روز هفته در ماه مهر در تاریخ‌هایی به عددهای زوج است، روزهای دوم، نهم، شانزدهم، بیست‌وسوم و سی‌اُم ماه است. این روزها در این سؤال، یکشنبه است. پس دوشنبه و جمعه چهار بار و شنبه نیز پنج بار در ماه وجود دارد.

(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینهٔ «۲» *(نازنین صدیقی)*

اوّلین شنبهٔ قبلی، ۲۱ مرداد است. از ان، شش تا هفت روز عقب می‌رویم:



پس هفت تا شنبهٔ قبلی، ۱۰ تیر است. شش روز بعد از آن، ۱۶ تیر است. بنابراین روز تولد شخص مدّنظر ما، ۱۶ تیر است. تا ۱۵ تیر سال آینده، او هنوز تولد چهارده سالگی خود را جشن نگرفته است، پس باید جمع شمع‌های یک تا سیزده سالگی او را حساب کنیم:

$$۱+۲+۳+\ldots+۱۲+۱۳=\frac{۱۴\times۱۳}{۲}=۹۱$$

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

الف) روزی که دو روز قبلش، جمعهٔ هفتهٔ بعد است: یکشنبهٔ دو هفتهٔ بعد

فردای روزی که دو روز قبلش، جمعهٔ هفتهٔ بعد است: دوشنبهٔ دو هفتهٔ بعد

هفت روز پیش از فردای روزی که دو روز قبلش، جمعهٔ هفتهٔ بعد است: دوشنبهٔ هفتهٔ بعد

ب) روزی که دیروزش سه‌شنبهٔ هفتهٔ قبل بود: چهارشنبهٔ هفتهٔ قبل

فردای روزی که دیروزش سه‌شنبهٔ هفتهٔ قبل بود: پنج‌شنبهٔ هفتهٔ قبل

دوشنبهٔ هفتهٔ بعد، دقیقاً یازده روز پس از پنج‌شنبهٔ هفتهٔ قبل است.

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

نیما و مینا هیچ کدام فرزند نخست نیستند. امین نیز از مبینا کوچکتر است، پس فقط مبیناست که ممکن است در جایگاه نخست قرار گیرد.

امین در جایگاه چهارم نیست، چرا که از نیما بزرگتر است. مینا نیز در جایگاه چهارم نیست. پس نیماست که چهارمین فرزند خانواده است.

امین و مینا، در جایگاه‌های دوم و سوم هستند ولی جایگاه دقیق آنها معلوم نیست.

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینهٔ «۱» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

پاسخ‌های افراد حاضر در کلاس با هم متفاوت است؛ اما حقیقت یکی است، پس حتماً فقط و فقط یک نفر درست می‌گوید که آن یک نفر نمی‌تواند نفر پنجم باشد، زیرا اگر هیچ‌یک از افراد ورزش نکرده باشند، یعنی هر پنج نفر دروغ گفته و کسی ورزش نکرده است.

اگر نفر اوّل راست گفته باشد و چهار نفر ورزش کرده باشند، خودش هم که راستگوست ورزش کرده است، یعنی $۳=۱-۴$ نفر دیگر هم باید ورزش کرده و راست گفته باشند، امّا این با حرف سه نفر دیگر در تناقض است، پس نفر اوّل دروغ گفته و ورزش نکرده است. به همین ترتیب ثابت می‌شود افراد دوم و سوم هم دروغ گفته‌اند و ورزش نکرده‌اند. فرد چهارم راست گفته است، خودش تنها شخصی بوده است که ورزش کرده است.

(هوش ریاضی)

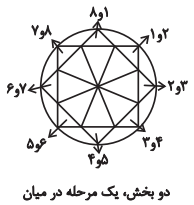
۲۶۶- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

تصویر در آینه وارون جانبی و در آب، معکوس است. در دیگر گزینه‌ها جایگاه پاها و یا جایگاه شاخک‌ها عوض شده است.

(هوش غیرکلامی)

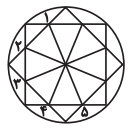
۲۶۷- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

سه الگو در صورت سؤال هست:



دو بخش، یک مرحله در میان

یک، دو، سه و چهار مرحله ساعتگرد



یک مرحله پادساعتگرد

(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

در انتقال از چپ به راست در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، طرح سقف ثابت می‌ماند. طرح شکل وسط به پایه می‌رسد و طرح قسمت کمان‌دار، به طرح شکل وسط می‌رسد.

(هوش غیرکلامی)

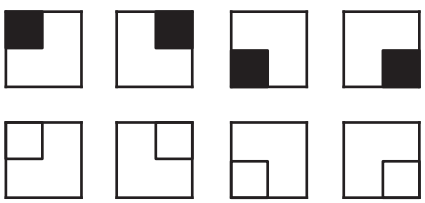
۲۶۹- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

قسمت‌های مشترک ستون‌های چپ و راست در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، با ۱۸۰ درجه دوران، در ستون وسط آن ردیف رسم شده است.

(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

هشت شکل ۲×۲ در هر ردیف در هر ستون از الگوی صورت سؤال دقیقاً یک بار تکرار می‌شود.



(هوش غیرکلامی)