پدید آورندگان آزمون ۱۷ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	سهیل حسن‌خان‌پور- مهران حسینی- ایمان نخستین- سیدمهدی خیرالامور- امیر محمودیان- زهره رامشینی- عاطفه خان‌محمدی- سعید آذرحزین- محمد بحیرایی- میلاد منصوری- مهدی ملارمضانی- ایمان اردستانی- حمید علیزاده- سرژ یقیازاریان تبریزی- احسان‌غنی‌زاده- محمدمصطفی ابراهیمی- محمد حمیدی- عادل حسینی
هندسه (۱) و (۲)	امیرحسین ابومحبوب- احمدرضا فلاح- فرهاد وفایی- سرژ یقیازاریان تبریزی- افشین خاصه‌خان- محمد بحیرایی- رضا عباسی‌اصل- فرزانه خاکپاش- محبوبه بهادری- علیرضا نصرالهی- رحیم مشتاق‌نظم- فرشاد فرامرزی- محمد پوراحمدی- محمد خندان- حسین حاجیلو- سیدمحمدرضا حسینی‌فرد- علیرضا احدی
فیزیک (۱) و (۲)	شهرام آموزگار- محمد قدس- محمد گودرزی- محمدجعفر مفتاح- زهره آقامحمدی- عبداله فقه‌زاده- زهره آقامحمدی- مسعود قره‌خانی- سیده‌ملیحه میرصالحی- مصطفی واثقی- علیرضا گونه- کیانوش شهریاری- مصطفی کیانی- محمدعلی راست‌پیمان- سینا صالحی- سیدعلی میرنوری
شیمی (۱) و (۲)	میثم کیانی- هادی عبادی- محمد عظیمیان‌زواره- فاضل قهرمانی‌فرد- علی مؤیدی- امین دارابی- فرزین بوستانی- عارف صادقی- سجاد ططری فر- امین نوروزی- آرمان اکبری- بهزاد تقی‌زاده- امین قاسمی- علی فرزادتبار- آرش رمضانیان- مهران رنجبر- رضا سلاجقه مدروان- ایمان حسین‌نژاد- علیرضا بیانی- مسعود جعفری- شهرزاد حسین‌زاده- محمدرضا یوسفی- عباس هنرجو- مرتضی حسن‌زاده- 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	سپهر متولیان- احسان غنی‌زاده- مهدی بحرکاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار- سیداحسان میرزینلی- سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	مهدی بحرکاظمی- سپهر متولیان- محمدحسام رجبی- سجاد محمدنژاد گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار- مهسا محمدنیا- سیداحسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرترکمبور- بابک اسلامی گروه مستندسازی: سیدکیان مکی- ابراهیم نوری	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	پویا رستگاری- احسان پنجه‌شاهی- امیررضا حکمت‌نیا- سیدعلی موسوی‌فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی- عرفان قره‌مشک	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: سجاد سلیمی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینهٔ «۳» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

زمانی $\tan\theta<0$ و $\sin\theta>0$ می‌شود که انتهای کمان زاویهٔ θ، در ناحیهٔ دوم دایرهٔ مثلثاتی باشد.

انتهای کمان زوایای -282° و -285° در ناحیهٔ اول و انتهای کمان زوایای 91°، 165°، 120°، -181°، -210° و 95° در ناحیهٔ دوم قرار دارند.

انتهای کمان زوایای 231° و 252° در ناحیهٔ سوم و انتهای کمان زوایای -45° و -32° در ناحیهٔ چهارم قرار دارند.

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۲- گزینهٔ «۲» *(مهران حسینی)*

برای هر زاویهٔ دلخواه x، داریم:

$$-1\le\sin x\le 1$$
$$\Rightarrow -2\le -2\sin x\le 2\Rightarrow -1\le 1-2\sin x\le 3$$
$$\Rightarrow -\frac{1}{3}\le\frac{1-2\sin x}{3}\le 1\Rightarrow -\frac{1}{3}\le A\le 1$$
$$\Rightarrow\begin{cases}\text{بیشترین مقدار}=1\\ \text{کمترین مقدار}=-\frac{1}{3}\end{cases}\Rightarrow|1-(-\frac{1}{3})|=\frac{4}{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۳- گزینهٔ «۱» *(ایمان نفستین)*

در مثلث تشکیل شدهٔ حاصل از برخورد خط d' با محورها، داریم:

$$\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{x}{2\sqrt{3}}\Rightarrow x=2$$

پس خط d' در نقطهٔ $(2,0)$، محور xها را قطع می‌کند.

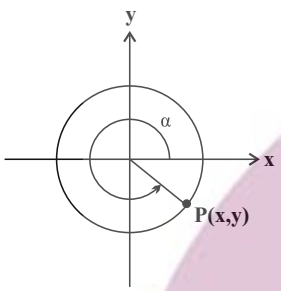
بنابراین نقطهٔ $(2,3)$ روی خط d قرار دارد.

با توجه به مثلث تشکیل شدهٔ حاصل از برخورد دو خط d و d' با محور xها، زاویهٔ خط d با جهت مثبت محور xها، برابر 45° است، پس:

$$\text{معادلهٔ خط } d: y=mx+h\xrightarrow{m=\tan 45^\circ=1}y=x+h$$
$$\xrightarrow{(2,3)}h=1\Rightarrow y=x+1$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۴- گزینهٔ «۱» *(سیدمهدی فیرالامور)*



$$y=\sin\alpha=-\frac{2}{5}\quad,\quad x=\cos\alpha$$
$$\Rightarrow x^2+y^2=1\Rightarrow x^2=1-y^2=1-\frac{4}{25}=\frac{21}{25}$$
$$\xrightarrow{x>0}\cos\alpha=\frac{\sqrt{21}}{5}$$
$$\cot\alpha=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=\frac{\frac{\sqrt{21}}{5}}{-\frac{2}{5}}=-\frac{\sqrt{21}}{2}$$
$$\cos\alpha\times\cot\alpha=\frac{\sqrt{21}}{5}\times(-\frac{\sqrt{21}}{2})=-\frac{21}{10}=-2/1$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

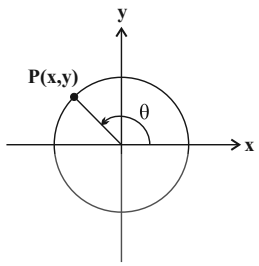
۵- گزینهٔ «۴» *(امیر محمودیان)*

می‌دانیم همواره $-1\le\sin\alpha\le 1$ و $-1\le\cos\beta\le 1$، بنابراین:

$$\left.\begin{matrix}-3\le 3\sin\alpha\le 3\\ -2\le -2\cos\beta\le 2\end{matrix}\right\}\xrightarrow{+}-5\le 3\sin\alpha-2\cos\beta\le 5$$

ایران توشه - توشه‌ای برای موفقیت

تنها زمانی حاصل $۳\sin\alpha - ۲\cos\beta$ برابر ۵- می‌شود که $\sin\alpha = -۱$ و $\cos\beta = ۱$ باشد.



$$\begin{cases} y = \sin\theta \\ x = \cos\theta \end{cases} \Rightarrow x^۲ + y^۲ = ۱ \Rightarrow \sin^۲\theta + \cos^۲\theta = ۱$$

بنابراین برای زوایای α و β، داریم:

$$\begin{cases} ۱ + \cos^۲\alpha = ۱ \Rightarrow \cos\alpha = ۰ \\ \sin^۲\beta + ۱ = ۱ \Rightarrow \sin\beta = ۰ \end{cases}$$

پس: $۲\sin\beta + ۳\cos\alpha = ۰$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۶- گزینهٔ «۳» *(زهره رامشینی)*

$$\cos^۲\alpha - ۲\cos\alpha > ۰ \Rightarrow \cos\alpha(\cos\alpha - ۲) > ۰ \xrightarrow{\cos\alpha < ۲}$$

$$\cos\alpha - ۲ < ۰ \Rightarrow \cos\alpha < ۰$$

با توجه به این که $\sin\alpha > ۰$ و $\cos\alpha < ۰$ است، انتهای کمان زاویهٔ α در ناحیهٔ دوم دایرهٔ مثلثاتی، قرار دارد.

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۷- گزینهٔ «۳» *(عاطفه خان‌محمدی)*

$$y = (m-۱)x + n - ۵$$

شیب خط $= \tan ۴۵^\circ = ۱ = m - ۱ \Rightarrow m = ۲$

نقطهٔ $(۱,۳)$ روی خط قرار دارد $\Rightarrow ۳ = ۱ + n - ۵ \Rightarrow n = ۷$

$$\Rightarrow m + n = ۹$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۸- گزینهٔ «۴» *(سعید آذرهزین)*

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

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

$$۲)\ \frac{۱+\tan x}{۱+\cot x} = \frac{۱+\tan x}{۱+\frac{۱}{\tan x}} = \frac{۱+\tan x}{\frac{\tan x+۱}{\tan x}} = \tan x$$

$$۳)\ \sin^۴ x - \cos^۴ x = (\sin^۲ x - \cos^۲ x)\underbrace{(\sin^۲ x + \cos^۲ x)}_{۱}$$

$$= \sin^۲ x - \cos^۲ x$$

$$۴)\ \frac{۱-\tan x}{\cot x} = \frac{۱-\tan x}{\frac{۱}{\tan x}} = \tan x - \tan^۲ x$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۹- گزینهٔ «۳» *(سعید آذرهزین)*

$$\frac{\frac{۱}{\sin\alpha} + \frac{۱}{۲\cos\alpha}}{\frac{۱}{\cos^۳\alpha}} \times \frac{\sin\alpha}{\sin\alpha} = \frac{۱+\frac{\tan\alpha}{۲}}{\frac{\tan\alpha}{\cos^۲\alpha}}$$

$$= \frac{۱+\frac{\tan\alpha}{۲}}{\tan\alpha(۱+\tan^۲\alpha)} = \frac{۱+\frac{۳}{۲}}{۳(۱+۹)} = \frac{\frac{۵}{۲}}{۳۰} = \frac{۱}{۱۲}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۰- گزینهٔ «۲» *(محمد بحیرایی)*

$$\sin^۲\alpha = ۱ - \cos^۲\alpha = ۱ - \frac{۲۵}{۱۶۹} = \frac{۱۴۴}{۱۶۹}$$

$$\xrightarrow{\alpha \text{ در ربع دوم}} \sin\alpha = \frac{۱۲}{۱۳}$$

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

$$\tan\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\frac{\frac{۱۲}{۱۳}}{-\frac{۵}{۱۳}}=-\frac{۱۲}{۵}$$

$$\Rightarrow\frac{۶}{\sin\alpha}-\tan\alpha=\frac{۶}{\frac{۱۲}{۱۳}}-\left(-\frac{۱۲}{۵}\right)=۸/۹$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

۱۱- گزینهٔ «۳» *(امیر محمودیان)*

زمانی ریشهٔ سوم **a** از ریشهٔ پنجم **a** بزرگ‌تر است که یا $a>۱$ یا $-۱<a<۰$ باشد، اگر $a>۱$ باشد، $a^۴>a^۳, a^۴>a^۲$.

اگر $-۱<a<۰$ باشد، $a^۴>a^۳$ و $a^۲>a^۴$.

در نتیجه عبارت سوم، نادرست می‌شود.

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

۱۲- گزینهٔ «۲» *(امیر محمودیان)*

$$\sqrt{۱۶}<\sqrt{۲۰}<\sqrt{۲۵}\Rightarrow ۴<\sqrt{۲۰}<۵ \quad (۱)$$

$$\sqrt{۲۵}<\sqrt{۳۰}<\sqrt{۳۶}\Rightarrow ۵<\sqrt{۳۰}<۶\xrightarrow{\times ۳}۱۵<۳\sqrt{۳۰}<۱۸ \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)}۱۹<\sqrt{۲۰}+۳\sqrt{۳۰}<۲۳$$

$$\Rightarrow ۱۶<\sqrt{۲۰}+۳\sqrt{۳۰}<۲۵\Rightarrow ۴<\sqrt{\sqrt{۲۰}+۳\sqrt{۳۰}}<۵$$

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

۱۳- گزینهٔ «۲» *(میلاد منصوری)*

دو مثلث $CA'A$ و $CB'B$ متشابه‌اند، بنابراین:

$$\frac{BB'}{AA'}=\frac{CB'}{CA'}=\frac{CB}{CA}=۳, CB'=۲CA$$

$$\Rightarrow\cos\alpha=\frac{CA'}{CA}=\frac{CA'}{\frac{۱}{۲}CB'}=\frac{۲}{۳}$$

$$\sin^۲\alpha=۱-\cos^۲\alpha=۱-\frac{۴}{۹}=\frac{۵}{۹}\xrightarrow{\alpha\text{ حاده است}}$$

$$\sin\alpha=\frac{\sqrt{۵}}{۳}$$

$$\Rightarrow\sin\alpha+\cos\alpha=\frac{۲+\sqrt{۵}}{۳}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۴- گزینهٔ «۴» *(مهری ملارمضانی)*

با توجه به کسر داده شده، داریم:

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

$$=\frac{۱}{۲}(\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱)$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۱۵- گزینهٔ «۲» *(عاطفه خان‌محمدی)*

از $\sqrt[۷]{x}>\sqrt[۳]{x}$؛ می‌توان نتیجه گرفت که $x<-۱$ یا $۰<x<۱$ است.

$$x^۵>x^۷\Rightarrow\begin{cases}x<-۱ & \text{درست}\\ ۰<x<۱ & \text{درست}\end{cases}$$

$$\sqrt[۶]{x}>\sqrt{x}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x<-۱\Rightarrow & \text{برای } x \text{ های منفی ریشهٔ زوج، تعریف نمی‌شود.}\\ ۰<x<۱ & \text{درست}\end{cases}$$

$$x^۶>x^{۱۱}\Rightarrow\begin{cases}x<-۱ & \text{درست}\\ ۰<x<۱ & \text{درست}\end{cases}$$

بنابراین عبارت‌های الف و پ، همواره درست هستند.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۶- گزینهٔ «۲» *(ایمان اردستانی)*

$$\sqrt{x+2}-\sqrt{x-22}=2\sqrt{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{4x+8}+\sqrt{4x-88}=2(\sqrt{x+2}+\sqrt{x-22})=k \quad (2)$$

دو طرف رابطه‌های «۱» و «۲» را در هم ضرب می‌کنیم:

$$(\sqrt{x+2}-\sqrt{x-22})\times 2(\sqrt{x+2}+\sqrt{x-22})=2\sqrt{2}k$$

$$\xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} 2(x+2-x+22)=2\sqrt{2}k \Rightarrow 2\times 24=2\sqrt{2}k$$

$$\Rightarrow k=\frac{24}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=12\sqrt{2}$$

بنابراین **k**، ۱۲ برابر $\sqrt{2}$ است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

۱۷- گزینهٔ «۲» *(عاطفه خان‌محمدی)*

بررسی مورد نادرست:

$$x^4y+xy^4+x^3y+xy^3-x^2y^2$$

$$=xy(x^3+y^3)+xy(x^2+y^2-xy)$$

$$=xy(x+y)(x^2+y^2-xy)+xy(x^2+y^2-xy)$$

$$=xy(x^2+y^2-xy)(x+y+1)$$

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

۱۸- گزینهٔ «۳» *(محمد بحیرایی)*

$$\sqrt[3]{(27)^2\times\sqrt[4]{3\sqrt[3]{9}}}=\sqrt[3]{3^6\times\sqrt[4]{\sqrt[3]{3^3\times 3^2}}}=$$

$$\sqrt[3]{3^6\times\sqrt[12]{3^5}}=\sqrt[3]{3^6\times 3^{\frac{5}{12}}}=3^{\frac{77}{36}}=27^n=3^{3n}$$

$$\Rightarrow 3n=\frac{77}{36}\Rightarrow n=\frac{77}{108}$$

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

۱۹- گزینهٔ «۱» *(حمید علیزاده)*

عبارت داده شده را تجزیه می‌کنیم:

$$x^3+ax^2-x-a=x^2(x+a)-(x+a)=(x+a)(x^2-1)$$

$$=\frac{1}{2}(2x+2a)(x^2-1)$$

بنابراین باید $2x+2a$ برابر $2x+1$ باشد، پس:

$$2x+2a=2x+1\Rightarrow 2a=1\Rightarrow a=\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۲۰- گزینهٔ «۴» *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*

$$A=x^3-6x^2+12x+2=(x^3-6x^2+12x-8)+10$$

$$\Rightarrow A=(x-2)^3+10$$

$$\xrightarrow{x=\sqrt[3]{5}+2} A=(\sqrt[3]{5}+2-2)^3+10=(\sqrt[3]{5})^3+10=15$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۲۱– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین ابومحبوب)*

اگر هر بار طول یکی از این پاره‌خط‌ها را به‌عنوان میانگین هندسی طول‌های دو پاره‌خط دیگر در نظر بگیریم، آنگاه داریم:

۱) $x^۲ = ۲\times ۳ = ۶ \Rightarrow x = \sqrt{۶} \rightarrow$ طول پاره‌خط‌ها : $۲, \sqrt{۶}, ۳$

۲) $۲^۲ = ۳x \Rightarrow x = \frac{۴}{۳} \rightarrow$ طول پاره‌خط‌ها : $\frac{۴}{۳}, ۲, ۳$

۳) $۳^۲ = ۲x \Rightarrow x = \frac{۹}{۲} \rightarrow$ طول پاره‌خط‌ها : $۲, ۳, \frac{۹}{۲}$

در هر سه حالت، شرط وجود مثلث (مجموع طول‌های هر دو ضلع از ضلع سوم بزرگ‌تر باشد) برقرار است، پس سه مثلث متفاوت با شرایط داده شده قابل رسم است.

(هندسه ۱– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۲۲– گزینهٔ «۲» *(احمدرضا فلاح)*

فرض کنید $۳DM = ۴MN = ۲BN = ۱۲k$ باشد. در این‌صورت داریم:

$$DM = ۴k \ , \ MN = ۳k \ , \ BN = ۶k$$

ارتفاع رسم شده از رأس C در دو مثلث BMC و DMC یکسان است، بنابراین با فرض $S_{DMC} = S$ داریم:

$$\frac{S_{\Delta BMC}}{S_{\Delta DMC}} = \frac{BM}{DM} = \frac{۹k}{۴k} \Rightarrow S_{\Delta BMC} = \frac{۹}{۴}S \quad (۱)$$

از طرفی ارتفاع وارد بر ضلع BN در مثلث ANB و ارتفاع وارد بر ضلع DM در مثلث DMC برابر یکدیگرند، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{\Delta ANB}}{S_{\Delta DMC}} = \frac{BN}{DM} = \frac{۶k}{۴k} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow S_{\Delta ANB} = \frac{۳}{۲}S \quad (۲)$$

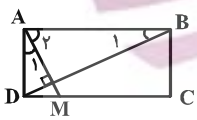
$$S_{\Delta BCD} = S_{\Delta DMC} + S_{\Delta BMC} = S + \frac{۹}{۴}S = \frac{۱۳}{۴}S$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = ۲S_{\Delta BCD} = \frac{۱۳}{۲}S \quad (۳)$$

$$(۱),(۲),(۳) \Rightarrow \frac{S_{\text{رنگی}}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{۹}{۴}S + \frac{۳}{۲}S}{\frac{۱۳}{۲}S} = \frac{\frac{۱۵}{۴}S}{\frac{۱۳}{۲}S} = \frac{۱۵}{۲۶}$$

(هندسه ۱– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۲۳– گزینهٔ «۳» *(فرهاد وفایی)*



$$\begin{cases} \hat{A}_۱ + \hat{A}_۲ = ۹۰^\circ \\ \hat{A}_۲ + \hat{B}_۱ = ۹۰^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A}_۱ = \hat{B}_۱$$

$$\left.\begin{matrix} \hat{A}_۱ = \hat{B}_۱ \\ \hat{A} = \hat{D} = ۹۰^\circ \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta ADM \sim \Delta ABD \Rightarrow \frac{DM}{AD} = \frac{AD}{AB} = \frac{۱}{۲}$$

$$\xrightarrow{AB=۲AD} \frac{DM}{AB} = \frac{۱}{۴} \xrightarrow{DC=AB} \frac{DM}{DC} = \frac{۱}{۴}$$

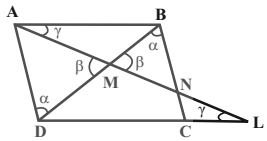
$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{DM}{DC - DM} = \frac{۱}{۴-۱} \Rightarrow \frac{DM}{CM} = \frac{۱}{۳}$$

(هندسه ۱– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

ایران توشه – توشه‌ای برای موفقیت

۲۴- گزینهٔ «۱» *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*

مثلث‌های DAM و BNM و مثلث‌های MAB و MLD به دلیل موازی بودن AD و BC متشابه‌اند و داریم:



$$\overset{\Delta}{DAM} \sim \overset{\Delta}{BNM} \Rightarrow \frac{AM}{MN} = \frac{DM}{BM} \qquad (۱)$$

$$\overset{\Delta}{MLD} \sim \overset{\Delta}{MAB} \Rightarrow \frac{ML}{AM} = \frac{DM}{BM} \qquad (۲)$$

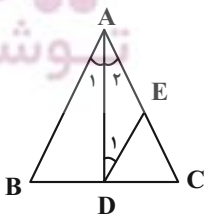
$$(۱),(۲) \Rightarrow \frac{AM}{MN} = \frac{ML}{AM} \Rightarrow AM^۲ = ML \times MN$$

$$\Rightarrow ۸^۲ = MN(MN+۱۲) \Rightarrow MN^۲ + ۱۲MN - ۶۴ = ۰$$

$$\Rightarrow (MN+۱۶)(MN-۴) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} MN = -۱۶ \text{ غ.ق.ق} \\ MN = ۴ \end{cases}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۲۵- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین ابومحبوب)*



$$AB \parallel DE \text{ , مورب } AD \Rightarrow \hat{A}_۱ = \hat{D}_۱ \xrightarrow{\hat{A}_۱ = \hat{A}_۲}$$

$$\hat{A}_۲ = \hat{D}_۱ \Rightarrow \overset{\Delta}{ADE} \text{ متساوی‌الساقین است} \Rightarrow AE = DE \qquad (۱)$$

$$\overset{\Delta}{CAB} : DE \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیهٔ تالس}} \frac{DE}{AB} = \frac{CE}{AC}$$

$$\xrightarrow{(۱)} \frac{AE}{AB} = \frac{CE}{AC} \Rightarrow \frac{CE}{AE} = \frac{AC}{AB}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{CE}{AC} = \frac{AC}{AC+AB} \Rightarrow \frac{CE}{۲۵} = \frac{۲۵}{۴۵}$$

$$\Rightarrow CE = \frac{۲۵ \times ۲۵}{۴۵} = \frac{۱۲۵}{۹}$$

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

۲۶- گزینهٔ «۴» *(افشین خاصه‌خان)*

چون تفاضل طول قاعده‌ها، ساق کوچک‌تر و ساق بزرگ‌تر در رابطه فیثاغورس صدق می‌کنند پس ذوزنقه قائم‌الزاویه است.

قاعده کوچک‌تر را AB و ساق قائم را AD می‌گیریم. محل تقاطع ساقین را M می‌گیریم دو مثلث **MAB** و **MCD** متشابه‌اند و نسبت اضلاع در این دو مثلث برابر نسبت تشابه است، پس داریم:

$$\frac{MA}{MD} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{MA}{MD} = \frac{۶}{۹}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{MA}{AD} = \frac{۶}{۳} = ۲$$

$$\frac{S_{MAB}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{۱}{۲} MA \times AB}{\frac{۱}{۲} AD(AB+CD)} = \frac{MA}{AD} \times \frac{AB}{AB+CD}$$

$$= ۲ \times \frac{۶}{۶+۹} = \frac{۱۲}{۱۵} = ۰/۸$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۴)

۲۷- گزینهٔ «۱» *(محمد بحیرایی)*

طبق قضیهٔ تالس داریم:

$$\left.\begin{aligned} BE \parallel CF \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{AE}{EF} \\ CE \parallel DF \Rightarrow \frac{AC}{CD} = \frac{AE}{EF} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{۲}{BC} = \frac{۲+BC}{۱۲}$$

$$\Rightarrow BC(BC+2)=24 \Rightarrow BC^2+2BC-24=0$$

$$\Rightarrow (BC+6)(BC-4)=0 \Rightarrow \begin{cases} BC=-6 & \text{غ.ق.ق} \\ BC=4 \end{cases}$$

$$\frac{AB}{BC}=\frac{AE}{EF} \Rightarrow \frac{2}{4}=\frac{3}{EF} \Rightarrow EF=\frac{3\times 4}{2}=6$$

$$BC+EF=4+6=10$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن، مشابه تمرین ۵ صفحهٔ ۳۷)

۲۸- گزینهٔ «۲» *(رضا عباسی‌اصل)*

$$C\hat{E}B=C\hat{D}B \Rightarrow A\hat{E}B=A\hat{D}C$$

$$\left.\begin{matrix} A\hat{E}B=A\hat{D}C \\ \hat{A}=\hat{A} \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \overset{\Delta}{AEB} \sim \overset{\Delta}{ADC}$$

$$\Rightarrow \frac{AE}{AD}=\frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{3}{x}=\frac{x+3}{18}$$

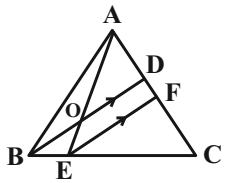
$$\Rightarrow x(x+3)=54 \Rightarrow x^2+3x-54=0$$

$$\Rightarrow (x+9)(x-6)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=-9 & \text{غ‌ق‌ق} \\ x=6 \end{cases}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۲۹- گزینهٔ «۱» *(احمدرضا فلاح)*

ابتدا پاره‌خط EF را موازی با BD رسم می‌کنیم.



$$\overset{\Delta}{CBD}: EF \parallel BD \xrightarrow{\text{قضیهٔ تالس}} \frac{CF}{DF}=\frac{CE}{BE}=4$$

$$\Rightarrow CF=4DF \quad (1)$$

$$\frac{AD}{AC}=\frac{1}{4} \Rightarrow \frac{AD}{DC}=\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AD}{CF+DF}=\frac{1}{3}$$

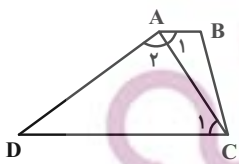
$$\xrightarrow{(1)} \frac{AD}{5DF}=\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AD}{DF}=\frac{5}{3}$$

$$\overset{\Delta}{AEF}: OD \parallel EF \xrightarrow{\text{قضیهٔ تالس}} \frac{AO}{OE}=\frac{AD}{DF}=\frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{OE}{OA}=\frac{3}{5}$$

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

۳۰- گزینهٔ «۴» *(فرزانه خاکپاش)*



$$AB \parallel CD, \text{ مورب } AC \Rightarrow \hat{A}_1=\hat{C}_1$$

$$\left.\begin{matrix} \hat{A}_1=\hat{C}_1 \\ \hat{B}=\hat{A}_2 \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \overset{\Delta}{ABC} \sim \overset{\Delta}{CAD}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AC}=\frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{4}{10}=\frac{10}{CD} \Rightarrow CD=25$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینهٔ «۴» *(شهرام آموزگار)*

دلیل نادرستی هر یک از موارد را بررسی می‌کنیم:

الف) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که بر یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

ب) ذرات جسم جامد در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر قرار دارند و در اطراف این مکان‌ها، نوسان‌های بسیار کوچکی دارند.

پ) فاصلهٔ بین ذرات جسم جامد و مایع در حدود یک آنگستروم است.

ت) اتم‌های برخی از جامدها در طرح‌های منظمی کنار هم قرار می‌گیرند که به آن‌ها جامدهای بلورین می‌گویند و به برخی دیگر که طرح‌های منظمی ندارند، جامدهای آمورف یا بی‌شکل می‌گویند.

در نتیجه تمام گزاره‌ها نادرست است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

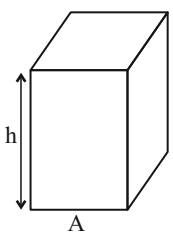
۳۲- گزینهٔ «۲» *(محمد قدس)*

با چرب کردن جدارهٔ داخلی لولهٔ مویین، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه کاهش می‌یابد و همین امر باعث می‌شود تا آب رفتاری مانند جیوه از خود نشان دهد و سطح آن در لولهٔ مویین پایین‌تر از سطح آزاد آب در ظرف قرار بگیرد و همچنین دارای برآمدگی باشد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۳۳- گزینهٔ «۳» *(محمد کوررزی)*

فشاری که مکعب بر روی یکی از وجه‌هایش ایجاد می‌کند، به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:



$$P=\frac{F}{A}\xrightarrow{F=mg}P=\frac{mg}{A}\xrightarrow{m=\rho V}$$

$$P=\frac{\rho Vg}{A}\xrightarrow{V=Ah}P=\frac{\rho Ahg}{A}=\rho gh$$

حال کمترین فشار زمانی وارد می‌شود که مکعب روی بزرگترین سطح یا به عبارت دیگر در کمترین ارتفاع قرار گیرد:

$$P_{min}=\rho gh_{min}\Rightarrow P_{min}=۲۰\times۱۰^{۳}\times۱۰\times۴\times۱۰^{-۲}$$

$$\Rightarrow P_{min}=۸\times۱۰^{۳}\,Pa$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۳۴- گزینهٔ «۳» *(محمدجعفر مفتاح)*

اگر از رابطهٔ محاسبهٔ اختلاف فشار، بین قلهٔ کوه و ساحل دریای عمان (سطح آب‌های آزاد) استفاده کنیم، داریم:

$$\Delta P=\rho g\Delta h$$

$$\xrightarrow{\Delta P=۳۶kPa=۳۶۰۰۰Pa,\ g=۱۰\frac{N}{kg}}$$

$$\rho=۰/۸\frac{mg}{cm^{۳}}\times\frac{۱۰^{-۳}g}{۱mg}\times\frac{۱kg}{۱۰^{۳}g}\times\frac{۱cm^{۳}}{(۱۰^{-۲})^{۳}m^{۳}}=۰/۸\frac{kg}{m^{۳}}$$

$$۳۶۰۰۰=۰/۸\times۱۰\times\Delta h\Rightarrow\Delta h=۴۵۰۰m$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

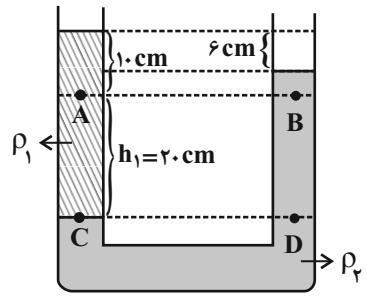
۳۵- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

فشار در دو نقطهٔ هم‌تراز **C** و **D** برابر است، بنابراین:

$$P_C=P_D\Rightarrow P_A+\rho_۱gh_۱=P_B+\rho_۲gh_۱$$

$$\Rightarrow P_A-P_B=(\rho_۲-\rho_۱)gh_۱\Rightarrow ۴۰۰=(\rho_۲-\rho_۱)\times۱۰\times۰/۲$$

$$\Rightarrow\rho_۲-\rho_۱=۲۰۰\frac{kg}{m^{۳}}\qquad(۱)$$



ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

از طرفی در نقاط **C** و **D** همچنین می‌توان نوشت:

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_1 h'_1 = \rho_2 h'_2 \xrightarrow[h'_2 = 24cm]{h'_1 = 30cm} \rho_1 \times 30 = \rho_2 \times 24$$

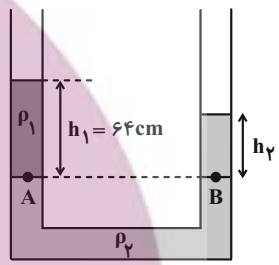
$$\Rightarrow \rho_2 = 1/25\rho_1$$

$$\xrightarrow{(1)} 0/25\rho_1 = 200 \Rightarrow \rho_1 = 800\frac{kg}{m^3} = 0/8\frac{g}{cm^3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۳۶- گزینهٔ «۴» *(عبداله فقه‌زاده)*

ابتدا با استفاده از نقاط هم‌تراز A و B که فشار یکسانی دارند، ارتفاع h_2 را می‌یابیم:

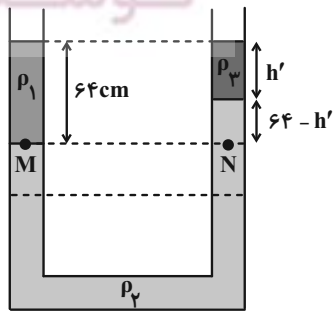


$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\xrightarrow[\rho_2 = 1/6\frac{g}{cm^3}]{\rho_1 = 1\frac{g}{cm^3}} 1 \times 64 = 1/6\, h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 40cm$$

اکنون با ریختن مایع ρ_3 در شاخهٔ سمت راست، برای نقاط هم‌تراز M و N داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 + P_0$$

$$\xrightarrow[\rho_3 = 0/8\frac{g}{cm^3}]{} \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$

$$1 \times 64 = 1/6 \times (64 - h') + 0/8\, h' \Rightarrow 80 = 2 \times (64 - h') + h'$$

$$\Rightarrow h' = 128 - 80 = 48cm$$

$\Rightarrow$ ارتفاع جدید مایع ρ_2 در شاخهٔ سمت راست $= 64 - 48 = 16cm$

می‌بینیم تفاوت ارتفاع مایع ρ_2 در شاخه‌های سمت راست و چپ که قبل از ریختن مایع ρ_3 برابر $40cm$ بوده است به $16cm$ رسیده است. یعنی $24cm$ کاهش یافته است. بنابراین، ارتفاع مایع ρ_2 از شاخهٔ سمت راست $12cm$ پایین آمده است و در طرف دیگر $12cm$ بالا رفته است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۳۷- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

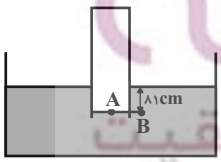
ابتدا با مساوی قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز در مایع ساکن شکل (۱)، فشار هوای محیط را محاسبه می‌کنیم. فشار هوای محیط در شکل (۱) معادل فشار ۶/۳ متر از این مایع است.

$$P_{cmHg} = \frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{1/5 \times 630}{13/5} = 70cmHg$$

$$\Rightarrow P_0 = 70cmHg$$

اکنون در شکل (۲) با مساوی قرار دادن فشار نقاط A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوا}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$



که در آن $P_{\text{مایع}}$ برابر است با:

$$P_{\text{مایع}} = \frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{1/5 \times 81}{13/5} = 9cmHg$$

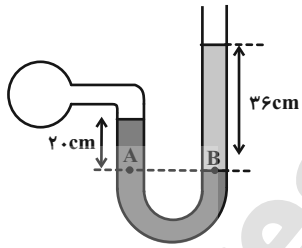
$$\Rightarrow P_{\text{هوا}} = 9 + 70 = 79cmHg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۸- گزینهٔ «۴» *(مسعود قره‌فانی)*

فشار در نقاط هم‌تراز A و B برابر است. بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + (\rho gh)_{\text{جیوه}} = P_{\circ} + (\rho gh)_{\text{مایع}}$$

از آنجا که سؤال، فشار را برحسب سانتی‌متر جیوه خواسته، ابتدا باید فشار ستون مایع سمت راست را به cmHg تبدیل کنیم:

$$(\rho gh)_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} gh$$

$$\Rightarrow ۱/۷ \times ۳۶ = ۱۳/۶ \times h \Rightarrow h = ۴/۵\,cm$$

پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{گاز}} + ۲۰\,cmHg = P_{\circ} + ۴/۵\,cmHg$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\circ} = ۴/۵\,cmHg - ۲۰\,cmHg$$

$$\Rightarrow P_g = -۱۵/۵\,cmHg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۹- گزینهٔ «۳» *(سیره‌ملیحه میرصالحی)*

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

$$A_۱ v_۱ = A_۲ v_۲ \Rightarrow \frac{A_۱}{A_۲} = \frac{v_۲}{v_۱} \Rightarrow (\frac{d_۱}{d_۲})^۲ = (\frac{v_۲}{v_۱})$$

$$\xrightarrow[v_۱ = ۲\frac{m}{s}]{d_۱ = ۲۷/۲\,cm\ ,\ d_۲ = ۳/۴\,cm} (\frac{۲۷/۲}{۳/۴})^۲ = (\frac{v_۲}{۲})$$

$$\Rightarrow ۸^۲ = \frac{v_۲}{۲} \Rightarrow v_۲ = ۱۲۸\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(مصطفی واثقی)*

تندی حرکت شاره: هر چه سطح مقطع لوله کمتر باشد، تندی حرکت شاره بیشتر است، پس: $v_B > v_A$

فشار شاره: طبق اصل برنولی، هر چه تندی حرکت شاره بیشتر باشد، فشار شاره کمتر است، پس: $P_A > P_B$

آهنگ شارش حجمی شاره: حجم شاره عبوری در واحد زمان یا همان آهنگ شارش حجمی شاره در تمامی مقطع لوله ثابت است.

جرم شاره عبوری در واحد زمان: چون شاره تراکم‌ناپذیر است و چگالی آن ثابت است، پس جرم شاره عبوری در واحد زمان نیز در تمامی مقطع لوله ثابت است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

فیزیک (۱) - سؤالات آشنا

۴۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت مولکول‌های آب مربوط می‌شود. در واقع به دلیل حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای (تصادفی) مولکول‌های آب و برخورد آنها با ذرات سازندهٔ نمک و جوهر، این‌گونه مواد در آب پخش می‌شوند.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۴۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

لوله‌های مویین هنگامی‌که درون ظرف محتوی جیوه قرار می‌گیرند، اولاً سطح جیوه در جدارهٔ لوله و بین لوله و دیوارهٔ داخلی ظرف به‌صورت محدب (برآمده) است.

ثانیاً سطح جیوه درون لوله پایین‌تر از سطح آزاد جیوه ظرف قرار می‌گیرد. ثالثاً هرچه قطر لولهٔ مویین بیش‌تر باشد، ارتفاع جیوه درون لوله بیش‌تر است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

@Azmoonha_Azmayeshi
ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۴۳- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

اگر کمیت‌های مربوط به استوانهٔ فلزی را با اندیس (۱) و کمیت‌های مربوط به مخروط فلزی را با اندیس (۲) نشان دهیم، داریم:

$$P=\frac{F}{A}=\frac{mg}{A}=\frac{\rho Vg}{A}\Rightarrow\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{V_۲}{V_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}$$

$$\xrightarrow{V_۲=\frac{۱}{۳}A_۲h_۲,\ V_۱=A_۱h_۱}\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{\frac{۱}{۳}A_۲h_۲}{A_۱h_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}$$

$$\Rightarrow\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{۱}{۳}\times\frac{h_۲}{h_۱}\xrightarrow[h_۱=۲a,\ h_۲=۴/۵a]{\rho_۱=۳\rho_۲}$$

$$\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{\rho_۲}{۳\rho_۲}\times\frac{۱}{۳}\times\frac{۴/۵a}{۲a}=\frac{۴/۵}{۱۸}=\frac{۱}{۴}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۴۴- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

کافیست اختلاف ارتفاع عمودی دو نقطهٔ A و B را در نظر بگیریم و اختلاف فشار این دو نقطه را محاسبه کنیم:

$$\Delta h=h_A-h_B=۴۰-۱۰=۳۰cm$$

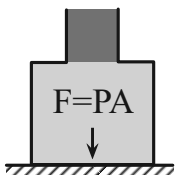
$$\Delta P=P_A-P_B=\rho g\Delta h=۱۰۰۰\times۱۰\times۰/۳$$

$$=۳۰۰۰Pa=۳kPa$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۵- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

اندازهٔ نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها از رابطهٔ $F=PA$ به‌دست می‌آید. در این‌جا فشار وارد بر کف ظرف، حاصل از دو مایع است، بنابراین داریم:



$$P=P_{\text{روغن}}+P_{\text{آب}}=\rho_{\text{روغن}}gh_{\text{روغن}}+\rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}}$$

$$\xrightarrow[h_{\text{روغن}}=۰/۰۵m\ ,\ h_{\text{آب}}=۰/۱m]{\rho_{\text{روغن}}=۸۰۰\frac{kg}{m^۳}\ ,\ \rho_{\text{آب}}=۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}}$$

$$P=۸۰۰\times۱۰\times۰/۰۵+۱۰۰۰\times۱۰\times۰/۱=۴۰۰+۱۰۰۰=۱۴۰۰Pa$$

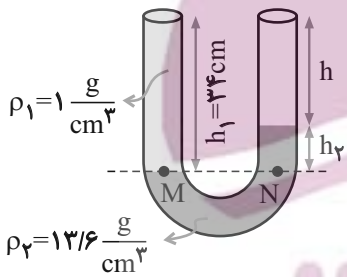
$$F=PA\xrightarrow{P=۱۴۰۰Pa,A=۵\times۱۰^{-۳}m^۲}$$

$$F=۱۴۰۰\times۵\times۱۰^{-۳}=۷N$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

مطابق شکل آب و جیوه در حال تعادلند. می‌خواهیم ارتفاع ستون خالی لوله (h) را بیابیم.



برای این کار خط افقی در فصل مشترک دو مایع را رسم می‌کنیم و مطابق شکل دو نقطهٔ هم‌تراز N و M هم‌فشارند و داریم:

$$P_M=P_N\Rightarrow\rho_۱h_۱=\rho_۲h_۲$$

$$\xrightarrow{\rho_۱=۱g/cm^۳\ ,\ h_۱=۳۴cm\ ,\ \rho_۲=۱۳/۶g/cm^۳}۱\times۳۴=۱۳/۶h_۲$$

$$\Rightarrow h_۲=۲/۵cm$$

حال برای یافتن h از شکل کمک می‌گیریم:

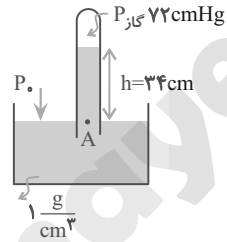
$$h+h_۲=۳۴\xrightarrow{h_۲=۲/۵cm}h=۳۱/۵cm$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۴۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

در این مسئله، بارومتری نشان داده شده است که فشار گاز بالای لوله ۷۲ cmHg است. می‌خواهیم فشار هوا را برحسب سانتی‌متر جیوه بیابیم. مطابق شکل، فشار نقطهٔ **A** برابر $P_{\circ}$ و برابر مجموع فشار ستون آب درون لوله و فشار گاز محبوس است، بنابراین داریم:



$$P_{\circ} = P_A = P_{\text{گاز}} + P_h$$

چون فشار گاز برحسب cmHg داده شده و مسئله $P_{\circ}$ را نیز برحسب cmHg می‌خواهد، بهتر است فشار حاصل از ستون آب (P_h) را برحسب cmHg بیابیم. بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{جیوه}}h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}}h_{\text{آب}} \xrightarrow[h_{\text{آب}}=۳۴\,cm]{\rho_{\text{جیوه}}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳},\ \rho_{\text{آب}}=۱\frac{g}{cm^۳}}$$

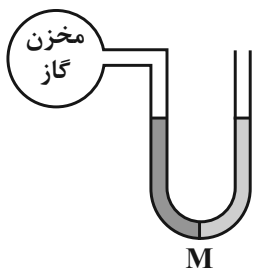
$$۱۳/۶\,h_{\text{جیوه}} = ۱\times ۳۴ \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۲/۵\,cmHg$$

حال داریم: $P_{\circ} = P_{\text{گاز}} + P_h = ۷۲ + ۲/۵ = ۷۴/۵\,cmHg$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۴۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

چون حجم مساوی از آب و روغن در دو طرف لوله قرار دارد، فشاری که در سمت راست لوله با فشاری که در سمت چپ لوله در نقطه M ایجاد شده با یکدیگر برابرند.



$$P_{\text{مخزن گاز}} + \rho_{\text{روغن}}gh_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}} + P_{\circ}$$

$$P_{\text{مخزن گاز}} - P_{\circ} = \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}}gh_{\text{روغن}} = \text{فشار پیمانه‌ای}$$

$$= ۱۰۰۰\times ۱۰\times ۰/۶۸ - ۸۰۰\times ۱۰\times ۰/۶۸ = ۱۳۶۰\,Pa$$

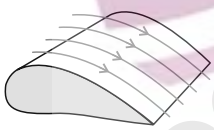
تبدیل به سانتی‌متر جیوه: $P = \rho gh \Rightarrow ۱۳۶۰ = ۱۳۶۰۰\times ۱۰\times h$

$$\Rightarrow h = ۰/۰۱\,m = ۱\,cmHg = ۱۰\,mmHg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴۹- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که در طی حرکت، تندی جریان هوا در بالای آن بیشتر از زیر آن است و در نتیجه طبق اصل برنولی فشار هوا در بالای بال کمتر از زیر آن خواهد بود و در نتیجه افزایش فشار در زیر بال نسبت به بالای بال موجب ایجاد نیروی بالابری هواپیما می‌شود.



(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۵۰- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

طبق معادلهٔ پیوستگی داریم: $A_۱v_۱ = A_۲v_۲$

$$\xrightarrow{v_۲ = ۱/۲۵v_۱} A_۱ = ۱/۲۵A_۲ \Rightarrow \frac{A_۲}{A_۱} = \frac{۱}{۱/۲۵} = ۰/۸$$

یعنی ۲۰ درصد از سطح مقطع خروجی آب باید بسته شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

@Aznoonnd_Azmayeshi
ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینهٔ «۱» *(میثم کیانی)*

انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته و در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحهٔ ۲۴ تا ۲۷)

۵۲- گزینهٔ «۱» *(هادی عبادی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگتر از حجم هسته و در لایه‌های پیرامون هسته توزیع می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم، ویژهٔ همان اتم بوده و به عدد اتمی (پروتون) آن وابسته است.

گزینهٔ «۳»: طبق متن کتاب درسی درست است.

گزینهٔ «۴»: طبق متن کتاب درسی درست است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۵۳- گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

مدل بور با موفقیت توانست تنها طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۵۴- گزینهٔ «۴» *(فاضل قهرمانی‌فرد)*

هرچه n بزرگتر باشد، هنگام برگشت الکترون از آن لایه به لایهٔ اول، انرژی نور گسیلی بیشتر و طول موج آن کوتاه‌تر است.

در لایه‌های بالاتر انرژی الکترون بیش‌تر، شعاع لایه بزرگ‌تر و الکترون ناپایدارتر است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۵۵- گزینهٔ «۱» *(علی مؤیدی)*

در آغاز با توجه به چهارلایه‌ای بودن اتم A، آرایش الکترونی اتم عنصر A را می‌نویسیم:

$$A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$$

درنتیجه در زیرلایهٔ $p\ (l=1)$ موجود، ۱۲ الکترون قرار دارد.

اکنون آرایش الکترونی $_{22}M$ را رسم می‌کنیم:

$$_{22}M: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$$

در آرایش الکترونی این اتم، چهار زیرلایهٔ دو الکترونی s و یک زیرلایهٔ دو الکترونی d مشاهده می‌شود: $\frac{12}{5} = 2/4 =$ نسبت خواسته‌شده

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۵۶- گزینهٔ «۳» *(امین دارابی)*

عدد جرمی X برابر با ۱۱۸ است که مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها را نمایش می‌دهد. در یون X^{4+} تعداد الکترون‌ها ۴ واحد از شمار پروتون‌ها کمتر است که می‌توان نوشت:

$$e = p - 4$$

$$\begin{cases} n + p = 118 \\ n - e = 22 \end{cases}$$

تفاوت تعداد نوترون‌ها با الکترون‌ها برابر ۲۲ است:

$$n - (p-4) = 22 \Rightarrow n - p = 18 \Rightarrow \begin{cases} n + p = 118 \\ n - p = 18 \end{cases}$$

$$2n = 136 \Rightarrow n = 68, p = 50$$

$$_{50}X: [_{36}Kr]4d^{10}\ \underbrace{5s^2 5p^2}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۵ و ۲۷ تا ۳۴)

۵۷- گزینهٔ «۱» *(فرزین بوستانی)*

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$\begin{cases} n - e = 9 \\ e = p - 2 \\ n + p = 65 \end{cases} \Rightarrow n = 36, p = 29$$

آرایش الکترونی اتم X به صورت زیر است:

$$_{29}X = [_{18}Ar]3d^{10}4s^1$$

مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت $= (10 \times 2) + (1 \times 0) = 20$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۵ و ۲۷ تا ۳۴)

۵۸- گزینهٔ «۲» *(عارف صادقی)*

عناصر A، B، C و D به ترتیب $_{34}Se$، $(_{31}Ga$ یا $_{21}Sc)$، $_{54}Xe$ و $_{29}Cu$ هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آرایش الکترونی $_{29}Cu$ از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند و مطابق

با داده‌های طیف‌سنجی به صورت $[{}_{18}Ar]3d^{10}4s^{1}$ است.

گزینهٔ «۲»: یون پایدار سلنیم به صورت $_{34}Se^{2-}$ می‌باشد، که با عناصر **Sc**، Ga و **Cu** ترکیب یونی تشکیل می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: گاز نجیب **Xe** برای نوشتن آرایش الکترونی فشردهٔ عناصر دورهٔ ۶ جدول تناوبی (۳۲ عنصر) کاربرد دارد.

گزینهٔ «۴»: هشتمین عنصر دستهٔ **d** عنصر $_{28}Ni$ بوده که برخلاف $_{54}Xe$، دارای ۱۰ الکترون ظرفیتی است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۵۹- گزینهٔ «۳»

(سپهر ططری فر)

عنصرهای **X** و **M** به ترتیب فسفر $(_{15}P)$ و مولیبدن $(_{42}Mo)$ هستند که آرایش الکترونی آنها به صورت زیر است:

$$_{15}X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^3$$

$$_{42}M: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^6 4d^5 / 5s^1$$

گزینهٔ «۱»: عنصر **X** در گروه ۱۵ و عنصر **M** در دورهٔ ۵ قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: عنصر **X** دارای یک زیرلایهٔ نیمه پر و عنصر **M** دارای دو زیرلایهٔ نیمه پر است. از طرفی یون پایدار عنصر **X** به صورت X^{3-} است.

گزینهٔ «۳»: عنصر **X** دارای ۵ الکترون ظرفیتی و ۴ زیرلایهٔ کاملاً پر است.

گزینهٔ «۴»: عنصر **M** همانند کروم $(_{24}Cr)$ در گروه ۶ قرار دارد. عنصر **X** همانند نیتروژن $(_{7}N)$ در گروه ۱۵ قرار دارد و مدل فضاپرکن ترکیب هیدروژن‌دار آنها مشابه است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۷ تا ۴۱)

۶۰- گزینهٔ «۴»

(امین نوروزی)

$$_{20}X = {}_{20}Ca: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$$

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

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عنصر Y در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: **Y** یا همان **Cu** دارای زیرلایهٔ $4s^1$ (نیمهٔ پر) است.

گزینهٔ «۳»: **Cu** با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

گزینهٔ «۴»: زیرلایه‌ای با $l=0$ یعنی زیرلایهٔ **s** که در عنصر **X** زیرلایه‌های 1s تا 4s کاملاً پر بوده و دارای ۸ الکترون هستند؛ در حالی که در عنصر Y زیرلایه 4s دارای یک الکترون بوده و در مجموع ۷ الکترون در زیرلایه‌های s این عنصر وجود دارد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۶۱- گزینهٔ «۴»

(آرمان اکبری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عنصر **X** با عنصر $_{17}Cl$ هم گروه بوده که یعنی در گروه ۱۷ است و از آنجا که $_{24}Cr$ در دوره ۴ قرار دارد، پس عنصر **X** نیز در دوره چهارم قرار دارد؛ یعنی عنصر **X** همان عنصر $_{35}Br$ بوده که در دما و فشار اتاق به حالت مایع می‌باشد و آرایش الکترون ـ نقطه‌ای آن به صورت $:\ddot{X}:$ است.

گزینهٔ «۲»: عدد اتمی عنصر موردنظر برابر ۳۵ بوده، لذا برای پیدا کردن تعداد ذره‌های زیر اتمی خنثی (نوترون) داریم:

$$n = A - Z = 80 - 35 = 45$$

گزینهٔ «۳»: ابتدا آرایش الکترونی عنصر **X** با عدد اتمی ۳۵ را رسم می‌کنیم:

$$_{35}X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^5$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{تعداد الکترون‌ها با } l=1 = 6+6+5 = 17 \\ \text{تعداد الکترون‌ها با } l=2 = 10 \end{array}\right\} \Rightarrow 17-10=7$$

گزینهٔ «۴»: این عنصر با گرفتن ۱ الکترون به یون پایدار با آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود تبدیل می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۵، ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۹)

۶۲- گزینهٔ «۳»

(بهزاد تقی‌زاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بر اساس آرایش الکترون - نقطه‌ای، این عنصر در گروه ۱۵ قرار داشته و می‌تواند یون X^{3-} را تولید کند.

گزینهٔ «۲»: بر اساس آرایش الکترون ـ نقطه‌ای، این عنصر در لایهٔ ظرفیت خود شش الکترون داشته و در گروه ۱۶ قرار دارد. این عنصر با تشکیل یون X^{2-} به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسد.

گزینهٔ «۳»: براساس آرایش الکترون – نقطه‌ای، این عنصر در لایهٔ ظرفیت خود سه الکترون داشته و در گروه ۱۳ قرار دارد و می‌تواند یون پایدار X^{3+} ایجاد کند.

گزینهٔ «۴»: بر اساس آرایش الکترون – نقطه‌ای، این عنصر در لایه ظرفیت خود چهار الکترون داشته و در گروه ۱۴ قرار دارد و نمی‌تواند با تشکیل یون X^{4-} به آرایش گاز نجیب بعد از خود برسد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

۶۳- گزینهٔ «۱» *(امین قاسمی)*

گزینهٔ «۱»: عنصر **M**، $_{34}Se$ است و عنصر **B** همان $_{23}V$ است.

$$M: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$$

$$\Rightarrow n+l=4 \Rightarrow 3p^6, 4s^2 \rightarrow \text{الکترون} 8$$

$$B: [_{18}Ar] 3d^3 4s^2 \rightarrow \text{الکترون ظرفیتی} 5$$

نسبت خواسته شده $\frac{8}{5}=1/6$ است.

گزینهٔ «۲»: عناصر تک‌حرفی دورهٔ چهارم جدول تناوبی، **K** و **V** هستند.

گزینهٔ «۳»: عنصر **E** همان فلوئور است و در دمای اتاق گازی دو اتمی است که با عنصر **A** (سزیم)، ترکیب یونی **(CsF)AE** تولید می‌کند.

گزینهٔ «۴»: عنصری که زیر عنصر **D** قرار دارد، $_{31}Ga$ است و $_{31}Ga^{3+}$ به آرایش گاز نجیب هم دوره خود نمی‌رسد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۹)

۶۴- گزینهٔ «۳» *(علی فرزادتبار)*

واکنش $2M + X_2 \rightarrow 2MX$، $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ است. به این ترتیب هر اتم Na به یک اتم Cl یک الکترون داده و با توجه به شکل کتاب درسی، اندازهٔ اتم سدیم کاهش و اندازهٔ اتم کلر افزایش می‌یابد؛ همچنین اندازهٔ اولیهٔ اتم سدیم، بزرگتر از اتم کلر است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحهٔ ۳۶)

۶۵- گزینهٔ «۴» *(آرش رمضانیان)*

عنصر **B** در دومین خانهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد که معادل $_{20}Ca$ است. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عنصری که در خانه چهارم جدول تناوبی قرار دارد $_4Be$ می‌باشد که با عنصر **B** ترکیب یونی تشکیل نمی‌دهد.

گزینهٔ «۲»: اگر این دو عنصر هم دوره نباشند، آن‌گاه عنصرها به صورت $_{20}B$ و $_7A$ یا $_{15}A$ می‌باشد و اختلاف عدد اتمی آن‌ها $13=7-20$ یا $5=15-20$ می‌باشد. عنصرها با اختلاف عدد اتمی ۱۱ با عنصر کلسیم، فلوئور $(_9F)$ و گالیم $(_{31}Ga)$ هستند.

گزینهٔ «۳»: هفتمین عنصر دورهٔ دوم فلوئور از گروه ۱۷ است و یون یک‌بار منفی (F^-) تولید می‌کند، پس برای تشکیل هر واحد فرمولی ترکیب یونی (CaF_2) ۲ الکترون مبادله می‌شود.

گزینهٔ «۴»:

زیروند کاتیون × بار کاتیون = تعداد الکترون مبادله شده

$\Rightarrow 6=2\times$ زیروند کاتیون $\Rightarrow$ زیروند کاتیون $=3$

در فرمول شیمیایی این ترکیب یونی، زیروند آنیون برابر با بار کاتیون و زیروند کاتیون برابر با اندازهٔ بار آنیون است؛ بنابراین در ترکیب یونی حاصل از B و A، شمار کاتیون طبق محاسبات بالا برابر با ۳ و شمار آنیون برابر با بار کاتیون و ۲ است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{شمار آنیون‌ها}}{\text{شمار کاتیون‌ها}}=\frac{2}{3}$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۳۰ تا ۳۹)

۶۶- گزینهٔ «۲» *(مهران رنجبر)*

فقط عبارت (الف) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) $Al_2S_3 \rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}}=\frac{3}{2}$ ، $Mg_3N_2 \rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}}=\frac{3}{2}$

ب)پتاسیم نیترید (K_3N) یک ترکیب یونی دوتایی است، اما پتاسیم نیترات (KNO_3) نه!

ج) در ترکیبات یونی، مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است، نه لزوماً تعداد و بار الکتریکی تک‌تک آن‌ها.

د) بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازندهٔ آن‌ها مولکول هستند، نه تعداد کمی از آن‌ها.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۶۷- گزینهٔ «۳» *(رضا سلاپقه مدروان)*

حداقل تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم در عناصر دورهٔ چهارم، ۸ و حداکثر آن ۱۸ است، پس با داشتن نسبت $\frac{1}{6}$ باید تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم ۱۲ یا ۱۸ باشد تا این نسبت به دست آید.

۱۲ ممکن نیست، زیرا باید عنصر موردنظر ۲ الکترون ظرفیتی داشته باشد تا نسبت $\frac{1}{6}$ برقرار شود؛ یعنی گروه دوم باشد، اما این عنصر ۸ الکترون در

سومین لایهٔ خود دارد.

بنابراین فقط عنصر $_{31}Ga$ این ویژگی را دارد یعنی:

$$_{31}Ga:[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{1} \quad \frac{\text{الکترون‌های ظرفیت}}{\text{الکترون‌های لایه سوم}}=\frac{3}{18}=\frac{1}{6}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست است. زیرا نمی‌تواند به آرایش پایدار گاز نجیب برسد.

گزینهٔ «۲»: نادرست است. زیرا مجموع عدد اتمی و شمارهٔ دورهٔ آن برابر ۳۵ است که عدد اتمی $_{35}Br$ است که در دما و فشار اتاق نافلزی مایع است.

گزینهٔ «۳»: درست است. آخرین زیرلایهٔ آن $4p^{1}$ است که مجموع $n+l$ برای الکترون آن برابر با ۵ است.

گزینهٔ «۴» نادرست است. زیرا در گروه ۱۳ عنصر **Al** می‌تواند با تشکیل کاتیون به آرایش پایدار گاز نجیب برسد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۶۸- گزینهٔ «۲» *(ایمان حسین‌نژاد)*

عنصری با عدد اتمی ۱۹ $(_{19}K)$ متعلق به گروه اول جدول دوره‌ای بوده و در واکنش با نافلزات ترکیبات یونی تولید می‌کند. این عنصر، یونی با بار $(+1)$ تولید کرده و در واکنش با اکسیژن $(_{8}O)$ که یونی با بار (-2) تولید می‌کند، ترکیبی با فرمول کلی K_2O تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۶۹- گزینهٔ «۴» *(علیرضا بیانی)*

فقط عبارت (ب) صحیح است.

الف) گنجایش الکترونی هر زیرلایه از رابطهٔ $4l+2$ پیروی می‌کند.

ب) حداکثر گنجایش هر لایه $2n^2$ می‌باشد پس گنجایش لایه چهارم $2(4)^2=32$ الکترون است و تناوب ۶ و ۷ هر کدام شامل ۳۲ عنصر می‌باشند.

ج) به‌جز دو عنصر $_{29}Cu$ و $_{30}Zn$، ۶ عنصر بعدی آنها در دستهٔ **p** نیز در لایهٔ سوم خود ۱۸ الکترون دارند.

د) دقت کنید که هیدروژن تنها یک الکترون دارد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۴ تا ۳۴)

۷۰- گزینهٔ «۲» *(مسعود جعفری)*

فرمول شیمیایی پتاسیم نیترید به‌صورت K_3N است، پس مقدار الکترون‌های مبادله شده بین نیتروژن و پتاسیم را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,e^{-}=6/55\,g\,K_3N\times\frac{1\,mol\,K_3N}{131\,g\,K_3N}\times\frac{3\,mole^{-}}{1\,mol\,K_3N}$$

$$=0/15\,mol$$

بنابراین مقدار اتم‌های موجود در XF_4 نیز برابر ۰/۱۵ مول است.

از روی جرم ترکیب XF_4 و مقدار مول اتم‌های آن، جرم مولی **X** را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,mol\,atom=3/24\,g\,XF_4\times\frac{1\,mol\,XF_4}{(m_X+76)\,g\,XF_4}\times\frac{5\,mol\,atom}{1\,mol\,XF_4}$$

$$=0/15\,mol\,atom\Rightarrow m_X=32\,g.mol^{-1}$$

بنابراین اتم **X** همان گوگرد $(_{16}S)$ است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: $_{34}Se$ و $_{16}S$ در گروه ۱۶ جای دارند، اما فراوان‌ترین نافلز زمین، اکسیژن است.

گزینهٔ «۲»: آرایش الکترونی اتم عنصر گوگرد به‌صورت زیر است:

$$_{16}S:1s^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}3p^{4}$$

مجموع مقدار $n+l$ را برای زیرلایهٔ $3p$ محاسبه می‌کنیم:

$$4\times(3+1)=16$$

گزینهٔ «۳»: آرایش الکترونی فشرده اتم عنصر گوگرد به‌صورت زیر است:

$$_{16}S:[Ne]\underbrace{3s^{2}3p^{4}}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

پنجمین عنصر دستهٔ **d**، منگنز $(_{25}Mn)$ بوده و آرایش الکترونی فشرده آن به‌صورت مقابل است:

$$_{25}Mn:[Ar]\underbrace{3d^{5}4s^{2}}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت دو عنصر $_{16}S$ و $_{25}Mn$ برابر نیست.

گزینهٔ «۴»: عنصر گوگرد در دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار داشته و می‌تواند یون پایدار S^{2-} ایجاد کند؛ بنابراین در واکنش با $_{20}Ca$ که توانایی تشکیل یون Ca^{2+} دارد، ترکیب یونی کلسیم سولفید (CaS) را ایجاد می‌کند؛ همچنین توانایی تشکیل ترکیب H_2S را دارد و نه H_3S.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۳، ۵ و ۳۰ تا ۴۱)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینهٔ «۱» *(مهدی ملارمضانی)*

جواب هر معادله در خود معادله صدق می‌کند، بنابراین:

$$۲(۱)^۲ + m(۱) + ۸ = ۰ \Rightarrow m = -۱۰$$

جواب دیگر معادله، برابر است با:

$$۲x^۲ - ۱۰x + ۸ = ۰ \xrightarrow{\div ۲} x^۲ - ۵x + ۴ = ۰$$
$$\Rightarrow (x-۴)(x-۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x-۴=۰ \Rightarrow x = ۴ \\ x-۱=۰ \Rightarrow x = ۱ \end{cases}$$

جواب دیگر معادله، برابر $x = ۴$ است.

(حسابان ۱- مشابه کار در کلاس صفحهٔ ۷)

۷۲- گزینهٔ «۴» *(مهدی ملارمضانی)*

با توجه به دنباله حسابی داده شده، داریم:

$$-۴, -۱, ۲, ۵, \ldots \Rightarrow \begin{cases} a_۱ = -۴ \\ d = -۱ - (-۴) = ۳ \end{cases}$$

$$S_n = \frac{n}{۲}(۲a_۱ + (n-۱)d)$$

$$S_{۱۰۰} = \frac{۱۰۰}{۲}(۲(-۴) + (۱۰۰-۱)(۳))$$
$$= ۵۰(-۸ + ۲۹۷) = ۱۴۴۵۰$$

(حسابان ۱- مشابه مثال صفحهٔ ۳)

۷۳- گزینهٔ «۴» *(احسان غنی‌زاده)*

طبق رابطهٔ $S_n = \frac{a_۱(q^n - ۱)}{q-۱}$، داریم:

$$\begin{cases} S_۶ = a_۱ \times \frac{q^۶ - ۱}{q-۱} = ۲۰ \\ a_۷ = a_۱ + ۱۰ \Rightarrow a_۱q^۶ = a_۱ + ۱۰ \Rightarrow a_۱q^۶ - a_۱ = ۱۰ \\ \Rightarrow a_۱(q^۶ - ۱) = ۱۰ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{a_۱(q^۶-۱)=۱۰} \frac{۱۰}{q-۱} = ۲۰ \Rightarrow q - ۱ = \frac{۱}{۲} \Rightarrow q = \frac{۳}{۲}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_۶ = a_۱q^۵ \\ a_۲ = a_۱q \end{cases} \Rightarrow \frac{a_۶}{a_۲} = \frac{a_۱q^۵}{a_۱q} = q^۴ = (\frac{۳}{۲})^۴ = \frac{۸۱}{۱۶}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۴- گزینهٔ «۴» *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

یک دنبالهٔ هندسی با جملهٔ اول x و قدرنسبت $x^۲$ داریم. تعداد جملات این دنباله، برابر $\frac{۱۵-۱}{۲} + ۱ = ۸$ است، حالا مجموع این ۸ جمله را به دست می‌آوریم:

$$S_n = \frac{a_۱(۱-q^n)}{۱-q} \Rightarrow S_۸ = \frac{a_۱(۱-q^۸)}{۱-q}$$

$$= \frac{x(۱-(x^۲)^۸)}{۱-x^۲} = \frac{x(۱-x^{۱۶})}{۱-x^۲} \xrightarrow{x=\sqrt{۲}} \frac{\sqrt{۲}(۱-(\sqrt{۲})^{۱۶})}{۱-۲}$$

$$= \frac{\sqrt{۲}(۱-۲^۸)}{-۱} = \frac{\sqrt{۲}(۱-۲۵۶)}{-۱} = ۲۵۵\sqrt{۲}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۵- گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

ابتدا معادلهٔ مفروض را تجزیه می‌کنیم و ریشه‌های آن را به‌دست می‌آوریم:

$$۵x^۴ - ۴۲x^۲ - ۲۷ = ۰ \Rightarrow (۵x^۲ + ۳)(x^۲ - ۹) = ۰$$
$$\Rightarrow \begin{cases} x^۲ - ۹ = ۰ \Rightarrow x^۲ = ۹ \Rightarrow x = \pm ۳ \\ ۵x^۲ + ۳ = ۰ \Rightarrow x^۲ = -\frac{۳}{۵} \text{. ریشهٔ حقیقی ندارد} \end{cases}$$

بنابراین معادلهٔ جدید، باید ریشه‌هایی با مقدارهای $\frac{۱}{۲}(-۳) + ۱ = -\frac{۱}{۲}, \frac{۱}{۲}(۳) + ۱ = \frac{۵}{۲}$ داشته باشد، پس داریم:

$$S = \frac{۵}{۲} - \frac{۱}{۲} = \frac{۴}{۲} = ۲, P = (\frac{۵}{۲})(-\frac{۱}{۲}) = \frac{-۵}{۴} \Rightarrow x^۲ - Sx + P = ۰$$

$$\Rightarrow x^۲ - ۲x - \frac{۵}{۴} = ۰ \xrightarrow{\times ۴} ۴x^۲ - ۸x - ۵ = ۰ \text{ یا } ۴x^۲ - ۸x = ۵$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۳)

۷۶- گزینهٔ «۲» *(مهدی ملارمضانی)*

با توجه به معادلهٔ داده شده، داریم:

$$\sqrt{۲x+۳} = x + ۲ \xrightarrow{\text{توان ۲}} ۲x + ۳ = x^۲ + ۴x + ۴$$
$$\Rightarrow x^۲ + ۲x + ۱ = ۰ \Rightarrow (x+۱)^۲ = ۰ \Rightarrow x = -۱$$

$x = -۱$ در معادله داده شده، صدق می‌کند.

(حسابان ۱- مشابه مثال صفحهٔ ۲۱)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۷۷- گزینهٔ «۱» *(حمید علیزاده)*

با توجه به شکل، عرض از مبدأ سهمی -۱ است؛ یعنی $c=-۱$ است.

چون تابع بر محور xها مماس است، پس $\Delta=۰$ است.

$$y=-۹x^۲+bx-۱\Rightarrow\Delta=b^۲-۳۶=۰\Rightarrow\begin{cases}b=۶\\b=-۶\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}b=۶\Rightarrow y=-۹x^۲+۶x-۱=-(۳x-۱)^۲=۰\\\Rightarrow x_S=\frac{۱}{۳}\text{ق ق غ}\\b=-۶\Rightarrow y=-۹x^۲-۶x-۱=-(۳x+۱)^۲=۰\\\Rightarrow x_S=-\frac{۱}{۳}\text{ق ق}\end{cases}$$

$$b=-۶,c=-۱\Rightarrow b-c=-۵$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۸- گزینهٔ «۲» *(محمد حمیری)*

$$\frac{m-۳}{x}=\frac{x-۴}{x(x+۳)}\xrightarrow{x\neq۰}m-۳=\frac{x-۴}{x+۳}$$

$$\xrightarrow[x\neq-۳]{\text{طرفین وسطین}}(m-۳)x+۳m-۹=x-۴$$

$$\Rightarrow(m-۴)x=۵-۳m\Rightarrow x=\frac{۵-۳m}{m-۴}$$

پس به ازای $m=۴$، معادله، فاقد جواب است، همچنین اگر جواب به‌دست آمده، برابر ریشه‌های مخرج؛ یعنی صفر و (-۳) شود، غیرقابل قبول خواهد بود.

$$x=\frac{۵-۳m}{m-۴}=۰\Rightarrow m=\frac{۵}{۳}$$

$$x=\frac{۵-۳m}{m-۴}=-۳\Rightarrow۵-۳m=-۳m+۱۲\Rightarrow۵=۱۲\quad\times$$

پس معادله به ازای دو مقدار $m=۴$ و $m=\frac{۵}{۳}$، فاقد جواب است.

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۹- گزینهٔ «۲» *(حمید علیزاده)*

سرعت حرکت تسمه $=x$

سرعت راه رفتن شخص $=۲\frac{m}{s}$

سرعت حرکت شخص هنگام رفت $=۲-x$ ← جهت راه‌رفتن شخص / جهت حرکت تسمه

سرعت حرکت شخص هنگام برگشت $=۲+x$ ← راه‌رفتن شخص / جهت حرکت تسمه

$$t_{\text{رفت}}=t_{\text{برگشت}}+۶۰\xrightarrow{x=vt\Rightarrow t=\frac{x}{v}}\frac{x_{\text{رفت}}}{v_{\text{رفت}}}=\frac{x_{\text{برگشت}}}{v_{\text{برگشت}}}+۶۰$$

$$\Rightarrow\frac{۹۰}{۲-x}=\frac{۹۰}{۲+x}+۶۰$$

$$\xrightarrow{\div۳۰}\frac{۳}{۲-x}=\frac{۳}{۲+x}+۲$$

$$\xrightarrow{\times(۲-x)(۲+x)}۳(۲+x)=۳(۲-x)+۲(۴-x^۲)$$

$$\Rightarrow۶+۳x=۶-۳x+۸-۲x^۲$$

$$۲x^۲+۶x-۸=۰\Rightarrow x^۲+۳x-۴=۰\Rightarrow(x-۱)(x+۴)=۰$$

$$\begin{cases}x=۱\\x=-۴\text{ غ ق ق}\end{cases}$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸۰- گزینهٔ «۲» *(عادل حسینی)*

با اضافه و کم کردن $۴x^۲$ به ضابطهٔ $f(x)$، داریم:

$$f(x)=x^۴-۴x^۳+۴x^۲-۴x^۲+x^۲+۶x+۲$$

$$=(x^۲-۲x)^۲-۳x^۲+۶x+۲$$

مشاهده می‌کنیم که در قسمت دوم ضابطه، می‌توانیم $x^۲-۲x$ را ایجاد کنیم، داریم:

$$f(x)=(x^۲-۲x)^۲-۳(x^۲-۲x)+۲$$

برای حل معادلهٔ $f(x)=۰$، قرار می‌دهیم:

$$t=x^۲-۲x\Rightarrow t^۲-۳t+۲=۰\Rightarrow t=۱\text{ یا }t=۲$$

$$\Rightarrow\begin{cases}t=۱\Rightarrow x^۲-۲x-۱=۰\Rightarrow\\\text{مجموع مجذورهای صفرها}=S^۲-۲P=۴+۲=۶\\t=۲\Rightarrow x^۲-۲x-۲=۰\Rightarrow\\\text{مجموع مجذورهای صفرها}=S^۲-۲P=۴+۴=۸\end{cases}$$

$$\Rightarrow\text{مجموع مجذورهای صفرهای تابع}=۶+۸=۱۴$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۸۱– گزینهٔ «۴» *(محبوبه بهادری)*

$$\begin{cases} \hat{O}_1 = \widehat{AB} \text{ (زاویهٔ مرکزی)} \\ \hat{C} = \frac{\widehat{AB}}{2} \text{ (زاویهٔ محاطی)} \end{cases}$$

$$\hat{O}_1 = 2\hat{C} \Rightarrow 3x + 5 = 2(4x - 25) \Rightarrow 3x + 5 = 8x - 50$$

$$\Rightarrow 5x = 55 \Rightarrow x = 11^\circ$$

$$\hat{O}_1 = (3x+5)^\circ \xrightarrow{x=11^\circ} \hat{O}_1 = (3\times 11+5)^\circ = 38^\circ \Rightarrow \alpha = 38^\circ$$

$$\text{طول } \widehat{AB} = \frac{\pi r \alpha}{180} = \frac{\pi \times 3 \times 38}{180} = \frac{38\pi}{60} = \frac{19\pi}{30}$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۸۲– گزینهٔ «۴» *(علیرضا نصرالهی)*

زاویهٔ حاصل از برخورد مماس‌ها برابر با نصف تفاضل دو کمان محصور بین آن‌هاست. بنابراین:

$$\hat{M} = \frac{\widehat{ACB} - \widehat{AB}}{2} \Rightarrow 20^\circ = \frac{\widehat{ACB} - \widehat{AB}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \widehat{ACB} - \widehat{AB} = 40^\circ \\ \widehat{ACB} + \widehat{AB} = 360^\circ \end{cases} \Rightarrow 2\widehat{ACB} = 400^\circ \Rightarrow \begin{cases} \widehat{ACB} = 200^\circ \\ \widehat{AB} = 160^\circ \end{cases}$$

$$\frac{\text{کمان کوچک‌تر}}{\text{کمان بزرگ‌تر}} = \frac{\widehat{AB}}{\widehat{ACB}} = \frac{160^\circ}{200^\circ} = \frac{16}{20} = \frac{8}{10} = 0/8$$

(هندسه ۲– مشابه تمرین ۱ صفحه ۱۶)

۸۳– گزینهٔ «۲» *(رحیم مشتاق‌نظم)*

می‌دانیم رابطهٔ زیر برقرار است:

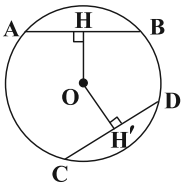
$$\frac{\text{طول کمان } AB}{\text{محیط دایره}} = \frac{\text{اندازهٔ کمان } AB}{360^\circ}$$

پس: $\frac{60^\circ}{2\pi R} = \frac{4}{360^\circ}$ لذا: $2\pi R = 24$ و در نتیجه: $R = \frac{12}{\pi}$.

(هندسه ۲– مشابه سؤال کار در کلاس صفحهٔ ۱۲)

۸۴– گزینهٔ «۲» *(فرشاد فرامرزی)*

هر چه فاصلهٔ وتر تا مرکز دایره بیش‌تر باشد، اندازهٔ وتر کم‌تر است.



$$OH < OH' \Rightarrow AB > CD \Rightarrow 2x - 1 > 3 - x$$

$$\Rightarrow 3x > 4 \Rightarrow x > \frac{4}{3}$$

از طرفی، طول هر وتر مقداری مثبت است.

$$2x - 1 > 0 \Rightarrow x > \frac{1}{2}$$

$$3 - x > 0 \Rightarrow x < 3$$

از اشتراک هر سه شرط داریم: $\frac{4}{3} < x < 3$؛ که تنها مقدار صحیح در این بازه، $x = 2$ می‌باشد.

(هندسه ۲– مشابه تمرین ۸ صفحهٔ ۱۷)

۸۵– گزینهٔ «۳» *(محمد پورامیدی)*

زاویهٔ MAX، زاویهٔ ظلی و اندازهٔ آن برابر با نصف کمان روبه‌رو به آن است. پس:

$$\widehat{AM} = 88^\circ$$

از طرفی AC قطر دایره است. داریم:

$$\widehat{CM} = 180^\circ - 88^\circ$$

در نتیجه:

$$\widehat{CM} = 92^\circ$$

زاویهٔ B محاطی و اندازهٔ آن برابر با نصف کمان مقابل آن است. پس:

$$\hat{B} = \frac{\widehat{CM}}{2} = \frac{92^\circ}{2} = 46^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۸۶– گزینهٔ «۴» *(محمد خندان)*

$$\widehat{CD} + \widehat{EF} = 80^\circ + 70^\circ = 150^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{EAC} + \widehat{FBD} = 360^\circ - 150^\circ = 210^\circ$$

$$\left.\begin{array}{l} \hat{A} = \frac{\widehat{FBD}}{2} \text{ (زاویهٔ محاطی)} \\ \hat{B} = \frac{\widehat{EAC}}{2} \text{ (زاویهٔ محاطی)} \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} = \frac{\widehat{FBD} + \widehat{EAC}}{2} = \frac{210^\circ}{2} = 105^\circ$$

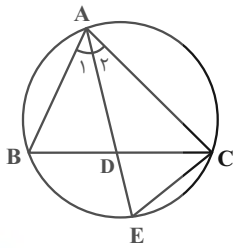
ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

می‌دانیم مجموع زوایای هر چهارضلعی ۳۶۰° است، بنابراین در چهارضلعی AMBN داریم:

$$x + y = ۳۶۰^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) = ۳۶۰^\circ - ۱۰۵^\circ = ۲۵۵^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۸۷- گزینهٔ «۴» *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*



$$\left.\begin{array}{l}\hat{A}_۱ = \hat{A}_۲ \\ \hat{A}_۱ = B\hat{C}E = \dfrac{\overset{\frown}{BE}}{۲}\end{array}\right\} \Rightarrow \hat{A}_۲ = B\hat{C}E = \frac{\overset{\frown}{BE}}{۲}$$

$$\left.\begin{array}{l}\hat{A}_۲ = B\hat{C}E \\ \hat{E} = \hat{E}\end{array}\right\} \xrightarrow{\text{تساوی دوزاویه}} \overset{\Delta}{AEC} \sim \overset{\Delta}{DEC}$$

$$\Rightarrow \frac{DE}{CE} = \frac{CE}{AE} \Rightarrow AE \times DE = CE^۲$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

۸۸- گزینهٔ «۴» *(حسین هاجیلو)*

فرض کنید $\hat{E} = \alpha$ باشد. در این صورت داریم:

$$\hat{E} = \frac{\overset{\frown}{MF}}{۲} = \alpha \Rightarrow \overset{\frown}{MF} = ۲\alpha \quad \text{(زاویهٔ محاطی)}$$

$$\hat{A} = \frac{\overset{\frown}{NE} - \overset{\frown}{MF}}{۲} \Rightarrow ۵\alpha = \frac{\overset{\frown}{NE} - ۲\alpha}{۲} \Rightarrow \overset{\frown}{NE} = ۱۲\alpha$$

اندازهٔ کمان‌های $\overset{\frown}{MN}$، $\overset{\frown}{NE}$ و $\overset{\frown}{EF}$ برابر یکدیگر است، بنابراین داریم:

$$\overset{\frown}{MN} + \overset{\frown}{NE} + \overset{\frown}{EF} + \overset{\frown}{MF} = ۳۶۰^\circ$$

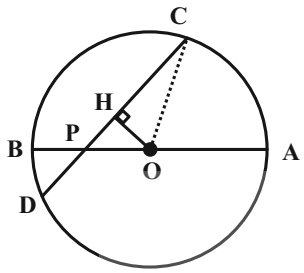
$$\Rightarrow ۱۲\alpha + ۱۲\alpha + ۱۲\alpha + ۲\alpha = ۳۶۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۳۸\alpha = ۳۶۰^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{۱۸۰^\circ}{۱۹}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۸۹- گزینهٔ «۳» *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

از مرکز دایره، عمود OH را بر وتر CD رسم می‌کنیم.



نقطهٔ H وسط CD قرار دارد. از طرفی $O\hat{P}H = ۴۵^\circ$ است، بنابراین مثلث OHP، مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی الساقین است، یعنی $OH = PH$ داریم:

$$CD = PC + PD = ۷ + ۱ = ۸ \Rightarrow CH = DH = ۴$$

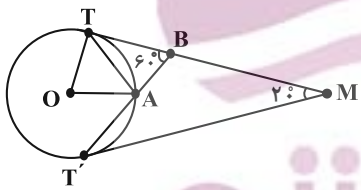
$$\Rightarrow OH = PH = DH - PD = ۴ - ۱ = ۳$$

$$\overset{\Delta}{OHC} : OC^۲ = OH^۲ + CH^۲ = ۳^۲ + ۴^۲ = ۲۵$$

$$\Rightarrow R = OC = ۵$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۳)

۹۰- گزینهٔ «۳» *(علیرضا اصری)*



در مثلث BMT'، زاویهٔ TBT' زاویهٔ خارجی است، بنابراین داریم:

$$B\hat{T'}M = T\hat{B}T' - B\hat{M}T' = ۶۰^\circ - ۲۰^\circ = ۴۰^\circ$$

زاویهٔ $BT'M$، زاویهٔ ظلی بوده و برابر نصف کمان AT' است و از آن‌جا که A وسط $\overset{\frown}{TT'}$ است، داریم:

$$\overset{\frown}{AT} = \overset{\frown}{AT'} = ۲ \times ۴۰^\circ = ۸۰^\circ$$

پس نسبت مساحت قطاع AOT به مساحت دایره برابر $\frac{۸۰}{۳۶۰}$ است. پس مساحت قطاع AOT برابر است با:

$$\frac{۸۰}{۳۶۰} \times \pi r^۲ = \frac{۴\pi r^۲}{۱۸} = \frac{۲\pi}{۹} r^۲$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

هندسه (۲) – سؤالات آشنا

۹۱– 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:

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

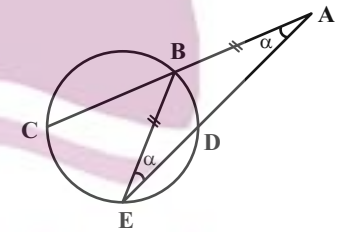
در زاویه ظلی $B\hat{A}C$ داریم:

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

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۹۲– گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

در مثلث $\overset{\Delta}{EBA}$، $AB = BE$ است. پس این مثلث متساوی‌الساقین است و $B\hat{E}D = \hat{A} = \alpha$ می‌باشد، با توجه به رابطه زاویه محاطی و زاویه حاصل از امتداد دو وتر غیرموازی داریم:



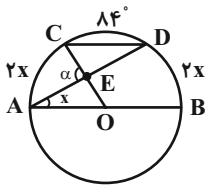
$$\left.\begin{array}{l} B\hat{E}D = \frac{\overset{\frown}{BD}}{۲} = \alpha \quad \text{(زاویهٔ محاطی)} \\ \hat{A} = \frac{\overset{\frown}{CE} - \overset{\frown}{BD}}{۲} = \alpha \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \overset{\frown}{BD} = ۲\alpha, \overset{\frown}{CE} = ۴\alpha \Rightarrow \frac{\overset{\frown}{CE}}{\overset{\frown}{BD}} = \frac{۴\alpha}{۲\alpha} = ۲$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۹۳– 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:



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

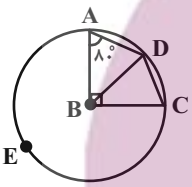
زاویه α، زاویه خارجی مثلث $\overset{\Delta}{AEO}$ است و با توجه به اینکه زاویه مرکزی $C\hat{O}A$ برابر $۲x$ است، داریم:

$$\alpha = \hat{A} + C\hat{O}A = x + ۲x = ۳x = ۳ \times ۲۴^\circ = ۷۲^\circ$$

(هندسه ۲– صفحهٔ ۱۷)

۹۴– گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

چون $AB = BD = BC = ۲$ است، پس نتیجه می‌گیریم نقاط A، D و C بر روی دایره‌ای به مرکز B و شعاع ۲ قرار گرفته‌اند. مطابق شکل برای زاویه $\hat{D}$ داریم:



$$\hat{D} = \frac{\overset{\frown}{AEC}}{۲} = \frac{۳۶۰ - \overset{\frown}{ADC}}{۲} = \frac{۲۷۰}{۲} = ۱۳۵^\circ$$

با توجه به مجموع زوایای چهارضلعی $ABCD$ داریم:

$$\hat{C} = ۳۶۰^\circ - (\hat{A} + \hat{B} + \hat{D})$$

$$= ۳۶۰^\circ - (۸۰^\circ + ۹۰^\circ + ۱۳۵^\circ) = ۵۵^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۹۵– گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

فرض کنید، $\overset{\frown}{AC} = y$ و $\overset{\frown}{DB} = x$ است، پس داریم:

$$\left.\begin{array}{l} ۲۰^\circ = \frac{x - y}{۲} \\ ۸۰^\circ = \frac{x + y}{۲} \end{array}\right\} \Rightarrow x = \overset{\frown}{DB} = ۱۰۰^\circ, y = \overset{\frown}{AC} = ۶۰^\circ$$

در زاویهٔ محاطی $A\hat{D}C = \alpha$ داریم:

$$A\hat{D}C = \alpha = \frac{\overset{\frown}{AC}}{۲} = \frac{۶۰^\circ}{۲} = ۳۰^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

ایران توشه
مشاوره برای موفقیت

۹۶- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه $\hat{N}=\frac{\overset{\frown}{AB}-\overset{\frown}{CD}}{۲}$ و $\hat{M}=\frac{\overset{\frown}{AD}-\overset{\frown}{BC}}{۲}$ است، داریم:

$$x=\frac{\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{AD}}{۲},\ \hat{M}+\hat{N}=۴۵^\circ=\frac{\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{AD}-(\overset{\frown}{BC}+\overset{\frown}{CD})}{۲}$$

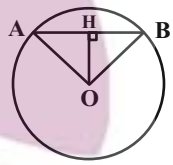
$$\begin{cases}\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{AD}-(\overset{\frown}{BC}+\overset{\frown}{CD})=۹۰^\circ\\ \overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{AD}+(\overset{\frown}{BC}+\overset{\frown}{CD})=۳۶۰^\circ\end{cases}$$

$$\Rightarrow \overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{AD}=۲۲۵^\circ \Rightarrow x=\frac{۲۲۵^\circ}{۲}=۱۱۲/۵^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۹۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

مطابق شکل فاصلهٔ O از AB را OH می‌نامیم، با توجه به اینکه $OA=OB$ و $A\hat{O}B=۶۰^\circ$ است، نتیجه می‌گیریم مثلث $\overset{\Delta}{OAB}$ متساوی‌الاضلاع است و OH میانه و نیمساز نیز می‌باشد، پس داریم:



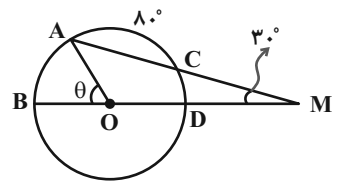
$$AH=HB=\frac{AB}{۲}=\sqrt{۳}$$

$$\overset{\Delta}{OHB}: OH=\cot(\frac{۶۰^\circ}{۲})\times HB=\cot ۳۰^\circ\times\sqrt{۳}=\sqrt{۳}\times\sqrt{۳}=۳$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۹۸- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه $\hat{M}=\frac{\overset{\frown}{AB}-\overset{\frown}{CD}}{۲}$ است و مجموع کمان‌های نیم‌دایره ۱۸۰° است، داریم:



$$\begin{cases}\overset{\frown}{AB}+۸۰^\circ+\overset{\frown}{CD}=۱۸۰^\circ\\ \hat{M}=\frac{\overset{\frown}{AB}-\overset{\frown}{CD}}{۲}=۳۰^\circ\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{CD}=۱۰۰^\circ\\ \overset{\frown}{AB}-\overset{\frown}{CD}=۶۰^\circ\end{cases}$$

$$\Rightarrow \overset{\frown}{AB}=۸۰, \overset{\frown}{CD}=۲۰^\circ$$

با توجه به شکل $\theta=\overset{\frown}{AB}=۸۰^\circ$ است، پس برای کمان $\overset{\frown}{AB}$ داریم:

$$\text{طول کمان } \overset{\frown}{AB}=\frac{\pi\times R\times\theta}{۱۸۰^\circ}=\frac{\pi\times۳\times۸۰^\circ}{۱۸۰^\circ}=\frac{۴\pi}{۳}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۹۹- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه مجموع کمان‌های $\overset{\frown}{ANB}$ و $\overset{\frown}{APB}$، ۳۶۰° است، داریم:

$$\begin{cases}\overset{\frown}{APB}=\frac{۷}{۵}\overset{\frown}{ANB}\\ \overset{\frown}{APB}+\overset{\frown}{ANB}=۳۶۰^\circ\end{cases}\Rightarrow \overset{\frown}{APB}=۲۱۰^\circ, \overset{\frown}{ANB}=۱۵۰^\circ$$

برای زاویهٔ M داریم:

$$\hat{M}=\frac{\overset{\frown}{APB}-\overset{\frown}{ANB}}{۲}=\frac{۲۱۰^\circ-۱۵۰^\circ}{۲}=۳۰^\circ$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۶)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه AB قطر است، داریم:

$$\begin{cases}\hat{M}=\frac{\overset{\frown}{BT}-\overset{\frown}{AT}}{۲}=۲۴^\circ\\ \overset{\frown}{BT}+\overset{\frown}{AT}=۱۸۰^\circ\end{cases}\Rightarrow \overset{\frown}{BT}=۱۱۴^\circ, \overset{\frown}{AT}=۶۶^\circ$$

$$\hat{B}=\frac{\overset{\frown}{AT}}{۲}=\frac{۶۶^\circ}{۲}=۳۳^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینهٔ «۳» *(علیرضا گونه)*

هنگامی‌که دو جسم یکدیگر را دفع می‌کنند، قطعاً باردار و دارای بار هم‌نام هستند، اما هنگامی‌که دو جسم یکدیگر را جذب می‌کنند، یک جسم باردار و جسم دیگر می‌تواند خنثی یا دارای بار ناهم‌نام باشد. بنابراین A و B الزاماً باردار و دارای بارهای هم‌نام هستند و C ممکن است خنثی یا دارای بار ناهم‌نام با A و B باشد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۰۲- گزینهٔ «۲» *(کیانوش شهریاری)*

می‌دانیم که بارهای الکتریکی پروتون و الکترون هم‌اندازه‌اند، پس ابتدا باید بدانیم که $16\mu C$ معادل بار چه تعداد پروتون است. طبق رابطهٔ $q = ne$، داریم:

$$\text{پروتون } n = \frac{q}{e} \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{q=16\mu C=16\times10^{-6}C} n = \frac{16\times10^{-6}}{1/6\times10^{-19}} = 10^{14}$$

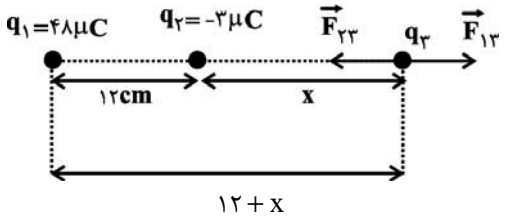
حال باید محاسبه کنیم که این تعداد پروتون معادل چه تعداد هستهٔ اتم منگنز با عدد اتمی ۲۵ است:

$$\text{اتم منگنز } n' = \frac{n}{25} = \frac{10^{14}}{25} = 4\times10^{12}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۰۳- گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم اندازه و نوع بار q_3 در تعادل آن بی‌تاثیر است. بنابراین با فرض این‌که بار q_3 مثبت باشد، ابتدا مکانی که برایند نیروهای وارد بر آن صفر می‌شود را می‌یابیم. چون بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام‌اند، بار q_3 برای این‌که در حال تعادل باشد، باید خارج خط واصل دو بار و نزدیک به بار با اندازهٔ کوچکتر یعنی q_2 باشد. به همین منظور اندازهٔ نیروهایی که بارهای q_1 و q_2 بر بار q_3 وارد می‌کنند را مساوی هم قرار می‌دهیم.



$$F_{13} = F_{23} \xrightarrow{F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}} k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{48}{(12+x)^2} = \frac{3}{x^2} \Rightarrow \frac{16}{(12+x)^2} = \frac{1}{x^2} \xrightarrow{\text{جذر}}$$

$$\frac{4}{12+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 4x = 12+x \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4\,cm$$

بار q_3 که ابتدا در فاصلهٔ ۱۸ سانتی‌متری بار q_2 قرار داشته است، باید در فاصلهٔ ۴ سانتی‌متری آن قرار گیرد تا برایند نیروهای وارد بر آن صفر شود. یعنی باید $d = 18-4 = 14\,cm$ به سمت چپ جابه‌جا شود.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۰۴- گزینهٔ «۴» *(محمدعلی راست‌پیمان)*

پس از تماس دو کرهٔ رسانا، بار کره‌ها برابر است با:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1+q_2}{2}$$

با توجه به رابطهٔ قانون کولن $F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}$، داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|}\times\frac{|q_2'|}{|q_2|}\times\left(\frac{d}{d'}\right)^2 \xrightarrow[d'=0/8d]{\frac{F'}{F}=\frac{25}{12}}$$

$$\frac{25}{12} = \frac{\left(\frac{q_1+q_2}{2}\right)^2}{q_1\times q_2}\times\left(\frac{d}{0/8d}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{12} = \frac{(q_1+q_2)^2}{4q_1q_2}\times\frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{(q_1+q_2)^2}{4q_1q_2}$$

$$16q_1q_2 = (q_1^2+q_2^2+2q_1q_2)\times3$$

$$\Rightarrow 3q_1^2+3q_2^2-10q_1q_2 = 0$$

$$\xrightarrow{\div q_2^2} 3\frac{q_1^2}{q_2^2}+3-10\frac{q_1}{q_2} = 0$$

$$\Rightarrow 3(\frac{q_1}{q_2})^2+3-10(\frac{q_1}{q_2})=0 \xrightarrow{\frac{q_1}{q_2}=x}$$

$$3x^2-10x+3=0 \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=\frac{1}{3} \end{cases} \xrightarrow{q_1>q_2} \frac{q_1}{q_2}=3$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

۱۰۵- گزینهٔ «۴» (سینا صالحی)

با توجه به ناهم‌نام بودن دو بار، میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در نقطهٔ O در یک جهت بوده و تنها کافی است اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها را در نقطهٔ O به‌دست آورده و با یکدیگر جمع کنیم:

$$E_1=k\frac{|q_1|}{r_1^2}=\frac{9\times10^9\times2\times10^{-9}}{9\times10^{-4}}=2\times10^4\frac{N}{C}$$

$$E_2=k\frac{|q_2|}{r_2^2}=\frac{9\times10^9\times2\times10^{-9}}{9\times10^{-4}}=2\times10^4\frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow E_T=E_1+E_2=4\times10^4\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- تمرین ۱-۵- صفحهٔ ۱۶)

۱۰۶- گزینهٔ «۲» (مصطفی کیانی)

الف) طبق رابطهٔ $E=k\frac{|q|}{r^2}$، میدان الکتریکی در هر نقطه متناسب با اندازهٔ بار الکتریکی‌ای است که میدان الکتریکی را ایجاد می‌کند. (نادرست)

ب) طبق رابطهٔ $\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q_0}$، میدان الکتریکی کمیتی برداری است و یکای آن $\frac{N}{C}$ است. (درست)

پ) طبق رابطهٔ $E=k\frac{|q|}{r^2}$، اندازهٔ میدان الکتریکی در هر نقطه با مربع فاصلهٔ آن نقطه از بار نسبت وارون دارد. (نادرست)

ت) طبق رابطهٔ $\vec{E}=(\frac{1}{q_0})\vec{F}$، جهت میدان الکتریکی در هر نقطه در جهت نیروی وارد بر بار نقطه‌ای مثبت واقع در آن نقطه است. (درست)

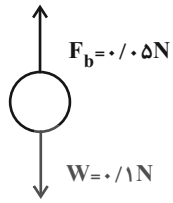
بنابراین، از چهار عبارت داده شده، دو عبارت (ب) و (ت) درست‌اند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۰۷- گزینهٔ «۱» (سینا صالحی)

ابتدا اندازهٔ نیروی وزن وارد بر بادکنک را می‌یابیم:

$$W=mg=10\times10^{-3}\times10=0/1N$$



با توجه به شکل بالا، برای اینکه بادکنک معلق بماند باید نیروی الکتریکی رو به بالا بر آن وارد شود. چون بادکنک دارای بار منفی است، بنابراین میدان الکتریکی باید رو به پایین بوده تا نیروی الکتریکی وارد بر بادکنک روبه بالا باشد.

همچنین با توجه با قانون اول نیوتون داریم:

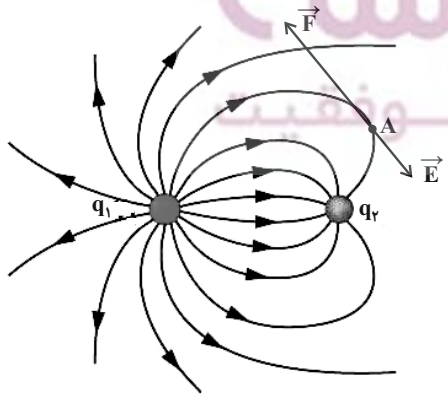
$$F_b+F_E=W \Rightarrow 0/05+E|q|=0/1$$

$$\Rightarrow E=\frac{5\times10^{-2}}{2\times10^{-7}}=2/5\times10^5\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- تمرین ۱-۷- صفحهٔ ۲۱)

۱۰۸- گزینهٔ «۲» (محمدجعفر مفتاح)

با توجه به شکل زیر، نیروی وارد بر بار منفی در میدان الکتریکی در خلاف جهت خطوط میدان است، پس نتیجه می‌گیریم که در نقطهٔ A جهت بردار میدان $(\vec{E})$ مطابق شکل است. حال با توجه جهت خطوط میدان، نتیجه می‌گیریم که خطوط میدان از بار q_1 خارج و به بار q_2 وارد شده است، پس بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است. از طرفی چون تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_1 بیشتر از بار q_2 است، در نتیجه اندازهٔ بار q_1 بزرگتر از بار q_2 می‌باشد.



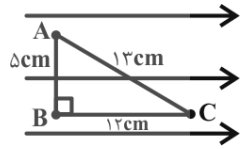
(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۰۹- گزینهٔ «۴» *(سیدعلی میرنوری)*

در مسیر AB چون عمود برخط‌های میدان الکتریکی حرکت کرده‌ایم، انرژی پتانسیل الکتریکی بار تغییری نمی‌کند. در مسیر BC در حرکت به سمت خطوط میدان الکتریکی، جابه‌جایی ذره با نیروی وارد بر ذره هم‌جهت بوده و بنابراین کار نیروی الکتریکی مثبت است. چون تغییر انرژی پتانسیل قرینه کار نیروی الکتریکی است، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره (با بار مثبت) کاهش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$\Delta U_E = -E|q|d = -۱۰^۵ \times ۵\times ۱۰^{-۶} \times ۱۲\times ۱۰^{-۲} = -۰/۰۶\,J$$



(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۱۰- گزینهٔ «۱» *(سینا صالحی)*

با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$\Delta K = -\Delta U \xrightarrow{\Delta U = -W_E} \Delta K = W_E = E|q|d\cos\theta$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}m_p(v_۲^۲ - v^۲) = E|q|d\cos\theta$$

$$\xrightarrow[q=e=۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}C, m_p = ۱/۶\times ۱۰^{-۲۷}kg]{E=۲\times ۱۰^۳ N/C,\ \theta=۱۸۰^\circ,\ d=۱۰cm=۰/۱m,\ v_۲=۰}$$

$$\frac{۱}{۲}\times ۱/۶\times ۱۰^{-۲۷}\times(-v^۲) = ۲\times ۱۰^۳ \times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\times ۱۰^{-۱}\times(-۱)$$

$$\Rightarrow v^۲ = ۴\times ۱۰^{۱۰} \Rightarrow v = ۲\times ۱۰^۵ \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲- مثال ۱- ۱۰- صفحهٔ ۲۳)

فیزیک (۲) - سؤالات آشنا

۱۱۱- 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 ۳ تا ۵)

۱۱۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

ابتدا تعداد الکترون‌های یون را محاسبه می‌کنیم:

$$|q_e| = ۳/۲\times ۱۰^{-۱۸}C \xrightarrow{q_e<۰} q_e = -۳/۲\times ۱۰^{-۱۸}C$$

$$q_e = -ne \xrightarrow[e=۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}C]{q_e=-۳/۲\times ۱۰^{-۱۸}C}$$

$$-۳/۲\times ۱۰^{-۱۸} = -n\times(۱/۶\times ۱۰^{-۱۹})$$

$$\Rightarrow n = \frac{-۳/۲\times ۱۰^{-۱۸}}{-۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}} = ۲۰$$

یعنی یون سه بار مثبت $(X^{۳+})$ دارای ۲۰ الکترون است. از آنجایی که این یون، ۳ الکترون خود را از دست داده، تعداد الکترون‌های آن در حالت اتمی برابر با $۲۰+۳=۲۳$ است که این عدد، همان تعداد پروتون‌های آن است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۱۳- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

اولاً می‌دانیم نیرویی که دو ذرهٔ ناهم‌نام بر یکدیگر وارد می‌کنند، از نوع جاذبه است. **[رد گزینه‌های «۲» و «۴»]**

ثانیاً با استفاده از رابطهٔ قانون کولن، داریم:

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$\xrightarrow[k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ r=6cm=6\times10^{-2}m]{q_1=-2\mu C=-2\times10^{-6}C\ ,\ q_2=+4\mu C=+4\times10^{-6}C}$$

$$F = 9\times10^9\times\frac{2\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{(6\times10^{-2})^2} = 20N$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

۱۱۴- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

اولاً نیرویی که q_2 به q_1 وارد می‌کند $(\vec{F}_{21})$ و نیرویی که q_1 به q_2 وارد می‌کند $(\vec{F}_{12})$، کنش و واکنش هستند که طبق قانون سوم نیوتون، این نیروها، هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت همدیگرند؛ یعنی:

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

[رد گزینه‌های «۱» و «۲»]

ثانیاً اگر قانون دوم نیوتون را به صورت مقایسه‌ای به کار ببریم، می‌توان نوشت:

$$F = ma \Rightarrow \frac{F_{12}}{F_{21}} = \frac{m_2}{m_1}\times\frac{a_2}{a_1} \xrightarrow[m_1=m\ ,\ m_2=3m]{\frac{F_{12}}{F_{21}}=1}$$

$$1 = \frac{3m}{m}\times\frac{a_2}{a_1} \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

۱۱۵- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

با استفاده از رابطهٔ محاسبهٔ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار، داریم:

$$E = k\frac{|q|}{r^2} \xrightarrow[k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ r=20cm=0/2m]{q=4\mu C=4\times10^{-6}C}$$

$$E = 9\times10^9\times\frac{4\times10^{-6}}{(0/2)^2}$$

$$\Rightarrow E = 9\times10^5\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۱۶- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

اگر رابطهٔ محاسبهٔ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار را به فرم مقایسه‌ای به کار ببریم، داریم:

$$E = k\frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت } q\ ,\ k} \frac{E'}{E} = (\frac{r}{r'})^2$$

$$\xrightarrow{E'=E-\frac{19}{100}E=\frac{81}{100}E} \frac{\frac{81}{100}E}{E} = (\frac{r}{r'})^2 \Rightarrow (\frac{r}{r'})^2 = \frac{81}{100}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{r}{r'} = \frac{9}{10} \Rightarrow r' = \frac{10}{9}r$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۱۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

اطلاعات روی نمودار را در فرم مقایسه‌ای رابطهٔ محاسبهٔ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار قرار می‌دهیم؛ داریم:

$$E = \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت } q\ ,\ k} \frac{E_2}{E_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2$$

$$\xrightarrow[r_1=60cm\ ,\ r_2=90cm]{E_2=E_1-500(\frac{N}{C})}$$

$$\frac{E_1-500}{E_1} = (\frac{60}{90})^2 \Rightarrow \frac{E_1-500}{E_1} = (\frac{2}{3})^2 \Rightarrow$$

$$\frac{E_1-500}{E_1} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9E_1-4500 = 4E_1 \Rightarrow 5E_1 = 4500$$

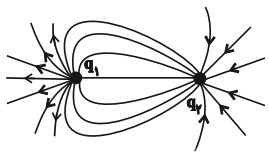
$$\Rightarrow E_1 = 900\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

ایران توشه
توشه ات برای موفقیت

۱۱۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

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



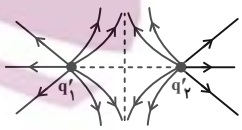
اولاً چون خطوط میدان از بار q_1 شروع و به بار q_2 ختم شده‌اند؛ $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است.

ثانیاً چون تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_1 بیشتر از بار q_2 است، پس اندازهٔ آن بزرگ‌تر از اندازهٔ بار q_2 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 $\frac{q_1+q_2}{2}$ مثبت خواهد بود. یعنی بعد از تماس، ۲ بار مثبت هم‌اندازه داریم که خطوط میدان الکتریکی در اطراف آن‌ها به صورت زیر خواهد بود:

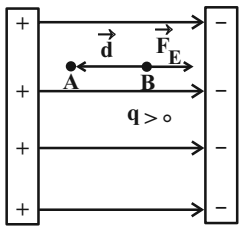


در شکل بالا، چون هر دو بار مثبت‌اند، جهت خطوط میدان به سمت خارج آن‌هاست. در ضمن به دلیل یکسان بودن اندازهٔ بارها، شکل متقارن بوده و تراکم خطوط میدان در اطراف دو بار، یکسان است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۱۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

طبق شکل زیر و با توجه به رابطهٔ $W_E = |q| Ed\cos\theta$، چون θ یعنی زاویهٔ بین نیروی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ برابر با 180° است، $\cos\theta = -1$ شده و در نتیجه $W_E < 0$ است؛ یعنی کار نیروی میدان روی بار منفی است.

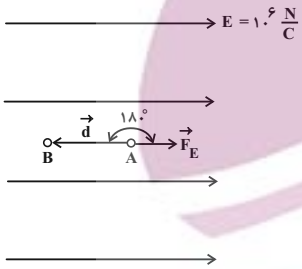


علاوه بر این می‌دانیم که $\Delta U_E = -W_E$ است، لذا چون $W_E < 0$ می‌باشد، $\Delta U_E > 0$ خواهد بود؛ یعنی انرژی پتانسیل بار افزایش پیدا می‌کند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۲۰- 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:

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

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

$$q = +2\mu C = 2\times10^{-6} C\ ,\ E = 10^6 \frac{N}{C}\ ,\ \theta = 180^\circ \Rightarrow \cos\theta = -1$$

$$m = 20mg = 20\times10^{-3} g = 20\times10^{-6} kg\ ,\ v_B = 0\ ,\ v_A = 100\frac{m}{s}$$

$$2\times10^{-6}\times10^6\times d\times(-1) = 0 - \frac{1}{2}\times2\times10^{-5}\times(100)^2$$

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

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- گزینهٔ «۳» *(ایمان حسین‌نژاد)*

مقایسهٔ درست میزان تولید یا مصرف نسبی این مواد به‌صورت «مواد معدنی > سوخت‌های فسیلی > فلزها» است.

(شیمی ۲- فود را بیازمایید- صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۲۲- گزینهٔ «۲» *(شهرزاد حسین‌زاده)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: پراکندگی و توزیع منابع یکنواخت و یکسان نیست.

گزینهٔ «۳»: شیشه از شن و ماسه به‌دست می‌آید.

گزینهٔ «۴»: در کودهای گیاهان، عناصر مختلفی از جمله C، O و ... نیز یافت می‌شود، اما این سه عنصر برای رشد و ... گیاهان مفیدترند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۲۳- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا یوسفی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصر مورد نظر قلع است که دارای ویژگی‌های ذکرشده است.

گزینهٔ (۲): عنصر مورد نظر گوگرد است که رسانایی الکتریکی ندارد.

گزینهٔ (۳): عنصر مورد نظر سرب است که دراثر ضربه خرد نمی‌شود و شکل‌پذیر است.

گزینهٔ (۴): عنصر مورد نظر سدیم است که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

(شیمی ۲- با هم بیندیشیم- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۴- گزینهٔ «۲» *(عباس هنرجو)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فسفر در واکنش با کلر الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک می‌گذارد.

گزینهٔ «۲»: چهار عنصر اول شامل سدیم، منیزیم و آلومینیم (فلز) و سیلیسیم (شبه فلز) است که هر چهار عنصر رسانایی الکتریکی دارند.

گزینهٔ «۳»: سیلیسیم در دورهٔ سوم بر اثر ضربه خرد می‌شود اما سطح درخشان دارد.

گزینهٔ «۴»: در یک دوره از چپ به راست با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی، خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۵- گزینهٔ «۴» *(عباس هنرجو)*

در یک دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ همچنین بار یون پایدار آن‌ها ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (به‌جز گروه ۱۴ و ۱۸ جدول تناوبی)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۱۲۶- گزینهٔ «۴» *(مرتضی حسن‌زاده)*

زیرلایه‌های $2p^5$، $3p^5$ و $3p^3$ به‌ترتیب مربوط به عناصر فلوئور، کلر و فسفر است و مقایسهٔ صحیح خصلت نافلزی آن‌ها به‌صورت $3p^3 < 3p^5 < 2p^5$ است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

ایران توشه - توشه‌ای برای موفقیت

۱۲۷- گزینهٔ «۱» *(ارسلان عزیززاده)*

گزینـهٔ «۲»: هـر چـه شـدت یـا آهنـگ گـاز آزاد شـده بیشـتر باشـد، واکنش‌دهنده‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارند.

گزینهٔ «۳»: مقایسهٔ « $K > Sr$ » طبق با هم بیاندیشیم صـفحهٔ ۱۲ کتـاب درسی درست است.

گزینهٔ «۴»: هالوژن دورهٔ پنجم I_2 است کـه در دماهـای بـالاتر از $400^\circ C$ یعنی بالاتر از $673\,K$ با هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۲۸- گزینهٔ «۲» *(عباس هنرپو)*

دورهٔ سوم و سه لایه دارد. $D^+ \to 2p^6 \Rightarrow D \to 2p^6 3s^1$

دورهٔ چهارم و چهار لایه دارد. $C^{2+} \to 3p^6 \Rightarrow C \to 3p^6 4s^2$

دورهٔ دوم و دو لایه دارد. $B^{2-} \to 2p^6 \Rightarrow B \to 2p^4$

دورهٔ سوم و سه لایه دارد. $A^- \to 3p^6 \Rightarrow A \to 3p^5$

پس C شعاع بزرگتری دارد و از میـان A و D کـه متعلـق بـه یـک دوره هستند، D شعاع بزرگتری دارد؛ زیرا از چپ به راست در یـک دوره شـعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ و ۱۰ تا ۱۴)

۱۲۹- گزینهٔ «۳» *(ایمان حسین‌نژاد)*

نور گسیل شده در واکنش‌های I، II و III بـه‌ترتیـب قرمـز، زرد و بـنفش است و مقایسهٔ طول موج آن‌هـا بـه‌صـورت $III < II < I$ اسـت. مقایسـهٔ واکنش‌پذیری این سه فلز به‌صورت مقابل است: $Li < Na < K$

پس: واکنش $K \leftarrow (III)$، واکنش $Na \leftarrow (II)$ و واکنش $Li \leftarrow (I)$ است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): هر یک از فلزات گروه یک، فعال‌ترین فلز اصـلی در دورهٔ خـود هستند، پس فلز **K**، فعال‌ترین فلز دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.

عبارت (ب): واکنش (II)، واکنش بین فلز Na با گاز Cl_2 است که با نور زرد رنگ همراه است و محصول این واکنش نمک سفید رنـگ $NaCl$ یا همان نمک خوراکی است.

عبارت (ج): در واکنش (III) فلز **K** با گاز Cl_2 واکنش می‌دهد.

$$_{17}Cl \to {}_{17}Cl^- : [{}_{18}Ar]$$
$$_{19}K \to {}_{19}K^+ : [{}_{18}Ar]$$

عبارت (د): نور حاصل از واکنش لیتیم با کلـر، قرمـز رنـگ و نـور حاصـل از واکنش پتاسیم با کلر بنفش رنگ است.

(شیمی ۲- با هم بیندیشیم- صفحهٔ ۱۲)

۱۳۰- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا یوسفی)*

همهٔ فلزها در حالت جامد چکش‌خوارند و قابلیت ورقه شدن دارند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: آهن ($_{26}Fe$) همانند وانادیم (سومین عنصر واسطه) می‌توانـد یون سه بار مثبت تشکیل دهد.

گزینـهٔ «۲»: در آرایـش الکترونـی یـون دو بـار مثبـت (X^{2+}) عنصرهای $_{28}Ni$ و $_{24}Cr$، شمار الکترون‌های با $l = 2$، عددی زوج است:

$$Ni^{2+} = [{}_{18}Ar]3d^8 \qquad Cr^{2+} : [{}_{18}Ar]3d^4$$

گزینهٔ «۴»: $_{25}Mn$ و $_{23}V$ هر دو می‌توانند یون‌های پایدار $+2$ و $+3$ داشته باشند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دورهٔ دوم)

۱۷ 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	حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

استعدادتحلیلی

۲۵۱- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

عبارت «سرخورده شدن» حرف اضافهٔ «از» می‌گیرد. «پرداختن» نیز «به» می‌گیرد:

در نیمهٔ دوم قرن دوازدهم در اصفهان و بعدها در سایر نقاط ایران، گروه‌هایی از شاعران از پیچ‌وخم‌ها و تلاش‌های مضمون‌یابی سبک هندی سرخورده و ملول، به سبک‌های گذشته بازگشت نمودند و به تتبّع در سبک‌های کهن برای برداشتن گامی به جلو و ارائهٔ سروده‌های منطبق با زبان و فرهنگ خویش پرداختند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینهٔ «۲» *(حامد کریمی)*

متن از یادگیری معلّم و نیز نگاه آموزش سنّتی به خطای دانش آموز، سخنی نگفته‌است. علاوه براین، نمی‌گوید که نظام‌های جدید آموزشی نقش معلّم را در آموزش کمرنگ‌تر می‌کند، یا دانش‌آموزان را به حال خود رها می‌کند. بلکه می‌گوید هدف این نظام‌ها تقویت مهارت‌های حلّ مسئله، تفکّر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل است، یعنی این موارد، مهارت‌هایی تغییرپذیرند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

متن به‌صراحت می‌گوید زمان روانی «با معنا، هیجان و توجّه» درآمیخته‌است. یعنی آنچه انسان تجربه می‌کند، تابع احساس و موقعیت است، نه صرفاً عدد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینهٔ «۲» *(حامد کریمی)*

نویسنده با مثالِ متن، می‌خواهد نشان دهد ادراک زمانی بسته به کیفیت تجربه تغییر می‌کند. درسی که جذّاب باشد، زمانش کوتاه حس می‌شود؛ این دقیقاً هدف نویسنده از مثال بوده است.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینهٔ «۱» *(حامد کریمی)*

به‌جز گزینهٔ «۱»، سه واژه‌ی همه‌ی گزینه‌ها مترادف‌اند. در گزینهٔ «۱»، «اکراه» و «انزجار» مترادفند و «رغبت» متضاد آن‌هاست.

(انساب اربعه، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*

وقتی برخی الف‌ها ب نیستند، یعنی بخش‌هایی باید در نمودار باشد که الف هست ولی ب نیست. یعنی الف نباید تماماً درون ب باشد. همچنین این دو دسته کاملاً از هم جدا نیز نیستند، چرا که برخی الف‌ها ب هستند. معلوم است که گزینه‌های «۱» و «۴» نادرست است. همچنین ما از وجود ب که الف نباشد، خبری نداریم. پس دو حالت گزینهٔ «۳» هر دو ممکن است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینهٔ «۳» *(انساب اربعه، هوش کلامی)*

نه همهٔ میوه‌ها شیرین است و نه همهٔ شیرین‌ها میوه‌اند. امّا برخی میوه‌ها شیرین‌اند.

همچنین سیب‌ها همه میوه‌اند ولی همهٔ میوه‌ها سیب نیستند.

پس تا این جا تکلیف دسته‌های الف، ب و ج معلوم است. امّا بخش مشترک سه دستهٔ الف، ب، ج، می‌شود سیب‌های شیرین.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

اطلاعات را در جدول می‌نویسیم:

دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مانی / مینا (۳)	نیما (۳)	مانی / مینا (۳)	مونا (۱)
آجیل	بادام / پسته (۷)	تخمه (۲)	بادام / پسته (۸)	~~پسته~~ (۱)/ فندق (۶)
موسیقی	~~پاپ~~ (۲) / ~~مثال~~ (۴) / راک (۵)	رپ (۲)		
ساز	عود / تار (۸)	سنتور (۸)	عود / تار (۷)	~~سنتور~~ (۴) / سه‌تار (۸)

۱) مونا از همه کوچک‌تر است و پسته دوست ندارد.

۲) متولد دههٔ شصت تخمه و رپ دوست دارد و از آن که پاپ دوست دارد بزرگ‌تر است.

۳) مینا تخمه دوست ندارد، پس متولد دههٔ شصت نیست، مانی هم بادام دوست دارد، پس او هم متولد دههٔ شصت نیست. مونا هم متولد دههٔ هشتاد

است، پس متولد دههٔ شصت نیماست. پس مانی و مینا متولدین دهه‌های ۵۰ و ۷۰ هستند.

۴) آن که متال دوست دارد بزرگ‌ترین نیست. آن‌که سنتور دوست دارد، کوچک‌ترین نیست.

۵) متولد دههٔ پنجاه رپ دوست ندارد، متال و پاپ را هم همین‌طور. پس او راک دوست دارد.

۶) مانی بادام دوست دارد و نیما تخمه. مونا پسته دوست ندارد، پس فندق دوست دارد و پسته به مینا می‌رسد.

۷) مانی عود و بادام دارد و مینا پسته و تار، این موارد را به جدول اضافه می‌کنیم.

۸) مونا سنتور نمی‌نوازد، عود و تار هم نمی‌نوازد. پس سه‌تار می‌نوازد. نیما هم به همین استدلال سنتور می‌نوازد.

جدول را با حذف اضافه‌ها ساده‌تر می‌کنیم:

دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مانی / مینا	نیما	مانی / مینا	مونا
آجیل	بادام / پسته	تخمه	بادام / پسته	فندق
موسیقی	راک	رپ		
ساز	عود / تار	سنتور	عود / تار	سه‌تار

و اطلاعات دیگری نداریم. طبق جدول بالا، متولد دههٔ ۵۰ است که راک دوست دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

طبق جدول بالا مونا قطعاً سه‌تار دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

طبق جدول بالا متولد دههٔ شصت نیماست.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

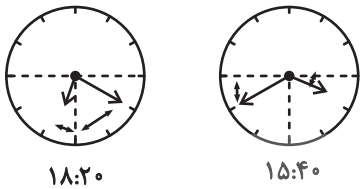
۲۶۱- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

آجیل مونا، فندق است.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

هر دو عدد روی ساعت، $\frac{۳۶۰}{۱۲}=۳۰^\circ$ فاصله دارند. دقت کنید عقربهٔ ساعت‌شمار در هر یک از ساعت‌های صورت سؤال، به‌طور دقیق روی عدد یادشده نیست و از آن فاصله گرفته است.



۱۵:۴۰ ۱۸:۲۰

$۱\times۳۰^\circ=۳۰^\circ$ $۲\times۳۰^\circ=۶۰^\circ$

زاویهٔ عقربه‌ها از مبدأ: $\frac{۴۰^\circ}{۶۰}\times۳۰^\circ=۲۰^\circ$ $\frac{۲۰^\circ}{۶۰}\times۳۰=۱۰^\circ$

کل فاصله: $۱۸۰^\circ-(۲۰^\circ+۳۰^\circ)=۱۳۰^\circ$ $۶۰^\circ+۱۰^\circ=۷۰$

اختلاف خواسته‌شده: $۱۳۰^\circ-۷۰^\circ=۶۰^\circ$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینهٔ «۴» *(حمید کنجی)*

پنج ساعت و شش دقیقه قبل از ساعت شانزده و چهل دقیقه و پنج ثانیه:

$$\begin{array}{r} ۱۶:۴۰':۰۵'' \\ -\ ۵:۰۶':۰۰ \\ \hline ۱۱:۳۴':۰۵'' \end{array}$$

هفده‌ساعت و بیست‌وچهار دقیقه و پانزده ثانیه بعد:

$$\begin{array}{r} ۱۱:۳۴':۰۵'' \\ +۱۷:۲۴':۱۵'' \\ \hline ۲۸:۵۸':۲۰'' \end{array} \xrightarrow{-۲۴} ۴:۵۸':۲۰''$$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینهٔ «۲» *(حمید کنجی)*

بین روز نخست ماه اردیبهشت و روز سی مهر، ۱۸۴ روز فاصله است:

$$۳۰ + (۴\times ۳۱) + ۳۰=۱۸۴$$

ماه مهر — چهار ماه سی و یک روزه — باقی اردیبهشت

این ۱۸۴ روز، ۲۶ هفته و ۲ روز است: $۱۸۴=(۲۶\times۷)+۲$

پس اگر یک اردیبهشت شنبه باشد، سی مهر دوشنبه است.

(تقویم، هوش منطقی ریاضی)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۲۶۵- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

در چهار سال متوالی، یکی از سال‌ها کبیسه است. پس کل روزها، $(۴\times۳۶۵)+۱=۱۴۶۱$ روز است که ۲۰۸ هفته و ۵ روز است:

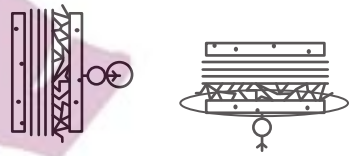
$$۱۴۶۱=(۲۰۸\times۷)+۵$$

پس حداقل تعداد جمعه‌ها ۲۰۸ و حداکثر آن ۲۰۹ است.

(تقویم، هوش منطقی ریاضی)

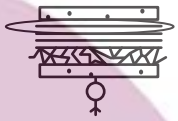
۲۶۶- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

قسمت‌های متفاوت دیگر گزینه‌ها:



گزینهٔ «۱»

گزینهٔ «۲»



گزینهٔ «۴»

(دوران، هوش غیرکلامی)

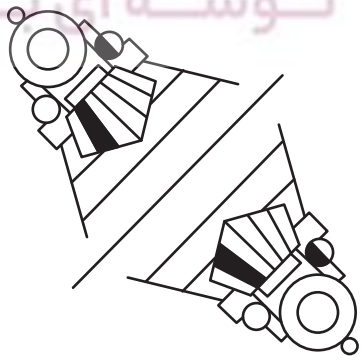
۲۶۷- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

همهٔ شکل‌ها از دوران هم به‌دست می‌آیند، جز این‌که در گزینهٔ «۲» دو خط جابه‌جا رسم شده‌اند:

(شکل متفاوت، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

تقارن مدّنظر:



(قرینه یابی، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*

تعداد بخش‌های رنگی در شکل‌ها از چپ به راست یکی‌یکی بیش‌تر می‌شود.

(الگوی خطی، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمّدلی)*

مجموع قسمت‌های رنگی هر دایره در هر ردیف، یک دایرهٔ رنگی کامل، تشکیل می‌دهد.

همچنین در هر ستون، هر یک از دندانه‌های پایین شکل، دقیقاً دو بار آمده است.

(ماتریس، هوش غیرکلامی)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت