آزمون آزمایشی پیشروی

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵

کدآزمون: DOA12R09

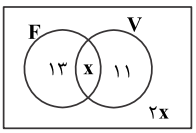
دوره‌ای دوازدهم ریاضی ـ پیشروی ۶

پاسخ‌نامه
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی

ردیف	مواد امتحانی	از شماره	تا شماره
۱	حسابان	۱	۲۰
۲	هندسه	۲۱	۳۴
۳	ریاضیات گسسته	۳۵	۴۵
۴	فیزیک	۴۶	۸۰
۵	شیمی	۸۱	۱۱۰

حسابان

۱-گزینه «۲» ـ تعداد اعضا را درون هر مجموعه می‌نویسیم.



مجموع کل افراد کلاس ۳۰ نفرند پس:

$$۱۳+x+۱۱+۲x=۳۰\Rightarrow ۳x=۶\Rightarrow x=۲$$
$$n(F)=۱۳+x=۱۳+۲=۱۵$$

(نصیری) (پایه دهم ـ فصل اول ـ مجموعه) (متوسط)

۲-گزینه «۳» ـ با سه جمله متوالی p را حساب می‌کنیم.

$$۲(۳p+۴)=۲+p+p+۱۰\Rightarrow ۶p+۸=۲p+۱۲$$
$$۴p=۴\Rightarrow p=۱$$

پس دنباله به صورت زیر خواهد بود:

$$۳,۷,۱۱,...,۴۰۳$$

جمله آخر ۴۰۳ است.

$$n=\frac{a_n-a_۱}{d}+۱=\frac{۴۰۳-۳}{۴}+۱=۱۰۱$$

(نصیری) (پایه دهم ـ فصل اول ـ دنباله حسابی) (متوسط)

۳-گزینه «۳» ـ

$$[\frac{n+۱}{۲}]-n=-۲\Rightarrow [\frac{n+۱}{۲}]=n-۲$$

$$\Rightarrow n-۲\le\frac{n+۱}{۲}<n-۱\Rightarrow ۲n-۴\le n+۱<۲n-۲$$

$$\Rightarrow\begin{cases}n+۱\ge ۲n-۴\Rightarrow n\le ۵\\ n+۱<۲n-۲\Rightarrow n>۳\end{cases}\xrightarrow{\cap} ۳<n\le ۵$$

پس جملات چهارم و پنجم برابر ۲- است.

$$m+k=۹$$

(نصیری) (پایه دهم ـ فصل اول ـ دنباله) (دشوار)

۴-گزینه «۴» ـ

$$t_۱+t_۲+...+t_{۴۰}=(۱+۱)+(۲+۲)+...+(۲۰+۲۰)$$
$$=۲(۱+۲+...+۲۰)=۲\times\frac{۲۰\times ۲۱}{۲}=۴۲۰$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ مجموع دنباله حسابی) (متوسط)

۵-گزینه «۳» ـ

$$\begin{cases}t_۱=۳\\ t_۷=\frac{۳}{۶۴}\end{cases}\Rightarrow\frac{t_۷}{t_۱}=\frac{۱}{۶۴}\Rightarrow r^۶=\frac{۱}{۶۴}\xrightarrow{r<۰} r=-\frac{۱}{۲}$$

$$S_{۱۰}=\frac{t_۱(۱-r^{۱۰})}{۱-r}=\frac{۳(۱-\frac{۱}{۱۰۲۴})}{۱+\frac{۱}{۲}}=۲(\frac{۱۰۲۳}{۱۰۲۴})=\frac{۱۰۲۳}{۵۱۲}$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ مجموع دنباله حسابی) (آسان)

۶-گزینه «۱» ـ مختصات نقاط داده شده را حساب می‌کنیم.

$$x=۲\Rightarrow y=۳\Rightarrow A(۲,۳)$$
$$y=۲\Rightarrow x=۱\Rightarrow B(۱,۲)$$

فاصله A از B برابر قطر مربع خواهد بود.

$$|AB|=\sqrt{(۲-۱)^۲+(۳-۲)^۲}=\sqrt{۲}$$
$$S=\frac{۱}{۲}|AB|^۲=۱$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ هندسه تحلیلی) (متوسط)

۷-گزینه «۲» ـ محل برخورد دو خط را حساب می‌کنیم.

$$-۳\begin{cases}x-۳y=-۲\\ ۳x-۴y=-۱\end{cases}\xrightarrow{+} ۵y=۵\Rightarrow y=۱\Rightarrow x=۱$$

پس نقطه برخورد $A(۱,۱)$ است. حال فاصله نقطه A را از خط $۴x-۳y+۱=۰$ حساب می‌کنیم.

$$|AH|=\frac{|۴-۳+۱|}{\sqrt{۱۶+۹}}=\frac{۲}{۵}$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ هندسه تحلیلی) (متوسط)

۸-گزینه «۱» ـ چون $ABCD$ مستطیل است، بنابراین $AB\perp BC$ است.

$$\frac{۵-۲}{۲-۳}\times\frac{m-۵}{۰-۲}=-۱\Rightarrow ۳(\frac{۵-m}{۲})=۱$$
$$\Rightarrow ۱۵-۳m=۲\Rightarrow ۳m=۱۳\Rightarrow m=\frac{۱۳}{۳}$$

در مستطیل $ABCD$ داریم:

$$A+C=B+D\Rightarrow D=(۳,۲)+(۰,\frac{۱۳}{۳})-(۲,۵)=(۱,\frac{۴}{۳})$$
$$p+q+m=۱+\frac{۴}{۳}+\frac{۱۳}{۳}=\frac{۲۰}{۳}$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ هندسه تحلیلی) (متوسط)

۹-گزینه «۲» ـ تابع در بازه $(-۳,۲)$ بالای محور xها قرار دارد و همچنین شیب خط مماس در آن نقاط مثبت است. بنابراین مطلوب مسئله نقاط $\{-۲,-۱,۰,۱\}$ است.

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شیب خط مماس) (آسان)

۱۰-گزینه «۱» ـ طبق اطلاعات مسئله $f'(۱)=\frac{۵}{۲}$ است.

$$f'(x)=\frac{۱}{۲\sqrt{x}}+a$$
$$f'(۱)=\frac{۱}{۲}+a=\frac{۵}{۲}\Rightarrow a=۲\Rightarrow f'(x)=\frac{۱}{۲\sqrt{x}}+۲$$

حال $f'(۴)$ را حساب می‌کنیم.

$$f'(۴)=\frac{۱}{۴}+۲=\frac{۹}{۴}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ تعریف مشتق) (متوسط)

۱۱-گزینه «۱» ـ عبارت قدرمطلقی و براکتی را در اطراف $x=۳$ تعیین تکلیف می‌کنیم.

$$f(x)=\frac{x-۱+x-۲}{[-\frac{۳}{۲}]+\sqrt{x+۶}}=\frac{۲x-۳}{-۲+\sqrt{x+۶}}$$

$$\Rightarrow f'(x)=\frac{۲(-۲+\sqrt{x+۶})-\frac{۱}{۲\sqrt{x+۶}}(۲x-۳)}{(-۲+\sqrt{x+۶})^۲}$$

$$\Rightarrow f'(۳)=\frac{۲-\frac{۱}{۲}}{۱}=\frac{۳}{۲}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مشتق‌گیری) (متوسط)

۱۲-گزینه «۳» ـ

$$f(\frac{\pi}{۴})=\lim_{x\to\frac{\pi}{۴}} f(x)\Rightarrow a=\frac{۱}{۴}+b$$

$$f'(x)=\begin{cases}۲a\cos ۲x & x\ge\frac{\pi}{۴}\\ \frac{۱}{\pi}+b(۱+\tan^۲ x) & x<\frac{\pi}{۴}\end{cases}$$

$$f'_+(\frac{\pi}{۴})=f'_-(\frac{\pi}{۴})\Rightarrow\frac{۱}{\pi}+۲b=۰\Rightarrow b=-\frac{۱}{۲\pi}$$
$$a=\frac{۱}{۴}-\frac{۱}{۲\pi}=\frac{\pi-۲}{۴\pi}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مشتق‌پذیری) (متوسط)

۱۳-گزینه «۱» ـ

$$x=۱\Rightarrow f(۱)+f(۱)=۱+۱\Rightarrow f(۱)=۱$$
$$\Rightarrow f(x)=\sqrt[۳]{x}+\frac{۱}{x}-۱\Rightarrow f'(x)=\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}-\frac{۱}{x^۲}\Rightarrow f'(۱)=-\frac{۲}{۳}$$
$$y=f(x^۲)+xf(۱)\Rightarrow y'=۲xf'(x^۲)+f(۱)$$
$$\Rightarrow y'(۱)=۲f'(۱)+f(۱)=۲\times\frac{-۲}{۳}+۱=۱-\frac{۴}{۳}=-\frac{۱}{۳}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ قوانین مشتق‌گیری) (دشوار)

۱۴-گزینه «۲» ـ

$$f(x)+f'(x)=۶x+۳x^۲\Rightarrow f'(x)+f''(x)=۶+۶x$$

دو رابطه را از هم کم می‌کنیم:

$$(f(x)+f'(x))-(f'(x)+f''(x))=(۶x+۳x^۲)-(۶+۶x)$$

عبارت بالا را به‌ازای $x=۲$ محاسبه می‌کنیم.

$$f(۲)-f''(۲)=۶$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مشتق مرتبه دوم) (دشوار)

۱۵-گزینه «۲» ـ

$$f'(x)=\frac{1}{\pi}\times 3\times\frac{-\pi}{x^2}\tan^2\frac{\pi}{x}(1+\tan^2\frac{\pi}{x})$$

$$f'(4)=\frac{-3}{16}\times 1\times 2=-\frac{3}{8}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مشتق مثلثاتی) (متوسط)

۱۶-گزینه «۲» ـ تابع f در $x=2$ پیوسته است زیرا: $f(2)=\lim\limits_{x\to 2} f=1$ است. اکنون مشتق تابع را حساب می‌کنیم.

$$f'(x)=\begin{cases}\frac{1}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}} & x>2\\ 2x & x<2\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}f'_+(2)=\frac{1}{3}\\ f'_-(2)=4\end{cases}\Rightarrow f'_+(2)\neq f'_-(2)$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مشتق‌پذیری) (متوسط)

۱۷-گزینه «۱» ـ تابع در فاصله $(-\infty,a]$ اکیداً صعودی و در فاصله $[a,+\infty)$ اکیداً نزولی و $a>0$ است. بنابراین نمودار f' از چپ به راست باید ابتدا مثبت و سپس منفی باشد.

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ نمودار مشتق) (متوسط)

۱۸-گزینه «۲» ـ

$$g'(x)=-3\cos^2 x\sin x=-3\cos x(\sin x\cos x)=-\frac{3}{2}\cos x\sin 2x$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مشتق مثلثاتی) (متوسط)

۱۹-گزینه «۴» ـ

$$f(x)=4x+3f(x+\sin x)$$

$$\Rightarrow f'(x)=4+3(1+\cos x)f'(x+\sin x)$$

$$\xrightarrow{x=0} f'(0)=4+6f'(0)\Rightarrow f'(0)=-\frac{4}{5}=-0/8$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مشتق تابع مرکب) (متوسط)

۲۰-گزینه «۱» ـ

$$f(x)=\sqrt[3]{x-2}\Rightarrow f'(x)=\frac{1}{3\sqrt[3]{(x-2)^2}}\Rightarrow f'(2)=+\infty$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مشتق‌پذیری رادیکال‌ها) (متوسط)

هندسه

۲۱-گزینه «۴» ـ

$$2a=AA'=8\Rightarrow a=4\ ,\ W=\frac{A+A'}{2}=(2,-1)$$

$$\frac{c}{a}=\frac{1}{2}\Rightarrow\frac{c}{4}=\frac{1}{2}\Rightarrow c=2$$

$$b^2=a^2-c^2=16-4=12\Rightarrow b=\sqrt{12}$$

رئوس غیرکانونی عبارتند از:

$$B(2+\sqrt{12},-1)\ ,\ B'(2-\sqrt{12},-1)$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ بیضی) (متوسط)

۲۲-گزینه «۲» ـ قطر کوچک بیضی از مرکز بیضی عبور می‌کند و بر FF' عمود است.

مرکز بیضی: $W(0,3)$

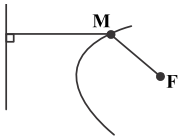
حال معادله خطی را می‌نویسیم که از W عبور کند و بر $F'F$ عمود باشد.

$$m_{FF'}=\frac{8+2}{-1-1}=-5$$

معادله قطر کوچک: $y-3=\frac{1}{5}(x-0)\ \Rightarrow\ 5y=x+15$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ بیضی) (متوسط)

۲۳-گزینه «۴» ـ سهمی مکان هندسی نقاطی است که از یک نقطه و یک خط فاصله یکسان دارد.



(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تعریف سهمی) (آسان)

۲۴-گزینه «۴» ـ

$$y^2=\frac{a+1}{a-1}x\Rightarrow\frac{a+1}{a-1}<0\Rightarrow -1<a<1$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ سهمی) (متوسط)

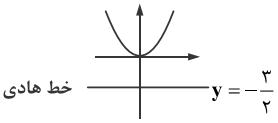
۲۵-گزینه «۴» ـ مکان مورد نظر را $p(x,y)$ فرض میکنیم.

$$|x+4|=\sqrt{(x-4)^2+(y-0)^2}$$

$$\Rightarrow x^2+8x+16=x^2-8x+16+y^2\Rightarrow y^2=16x$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ سهمی) (متوسط)

۲۶-گزینه «۲» ـ یک نمودار تقریبی به صورت زیر رسم می‌کنیم.



فاصله راس تا خط هادی برابر a است پس $a=\frac{3}{2}$ است.

دهانه سهمی رو به بالاست بنابراین معادله آن $x^2=4ay$ خواهد بود.

معادله سهمی: $x^2=4\times\frac{3}{2}y\Rightarrow x^2=6y$

$$x=24\ \Rightarrow\ y=\frac{24\times 24}{6}=24\times 4=96$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ سهمی) (متوسط)

۲۷-گزینه «۱» ـ سهمی $y^2=8x$ ، افقی و دهانه به راست باز می‌شود چون $a=2$ و مثبت است. (کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ سهمی) (آسان)

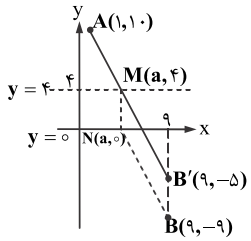
۲۸-گزینه «۱» ـ چون نقطه A روی سهمی قرار دارد، پس $|AB|=|AF|$ خواهد بود، بنابراین چهارضلعی $FABC$ مربع است.

$$S_{FABC}=|AF|^2=4^2=16$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ سهمی) (آسان)

۲۹-گزینه «۱» ـ چون پاره خط MN بر دو خط $y=4$ و $y=0$ (محور x ها) عمود است، روش یافتن نقطه M به این صورت است:

ابتدا نقطه B را ۴ واحد (به اندازه فاصله بین دو خط $y=0$ و $y=4$) به بالا انتقال می‌دهیم تا نقطه $B'(9,-5)$ به دست آید، سپس پاره‌خط AB' را رسم می‌کنیم تا خط $y=4$ را در M قطع کند. حال داریم:

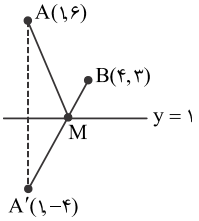


$$\text{طول پاره‌خط شکسته}=AM+MN+\underbrace{NB}_{MB'}=AB'+MN$$

$$=\sqrt{(9-1)^2+(-5-10)^2}+4=\sqrt{8^2+15^2}+4=17+4=21$$

(سراسری با تغییر) (پایه سازدهم ـ فصل دوم ـ هرون) (دشوار)

۳۰-گزینه «۲» ـ طبق قضیه هرون بازتاب نقطه A نسبت به خط $y=1$ را به نقطه B وصل می‌کنیم. محل برخورد این پاره‌خط با خط $y=1$ جواب مسئله است.



$$A'B:\ y-3=\frac{3+4}{4-1}(x-4)\xrightarrow{y=1}-2=\frac{7}{3}(x-4)$$

$$\Rightarrow -6=7x-28\Rightarrow x=\frac{22}{7}\Rightarrow x_M=\frac{22}{7}$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ هرون) (متوسط)

۳۱-گزینه «۱» ـ به اندازه دو برابر مساحت مثلث BCD اضافه می‌شود، زاویه $\hat{BCD}$ را حساب می‌کنیم. در چهار ضلعی $ABCD$ داریم:

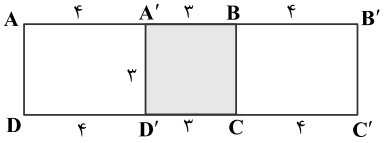
$$\hat{A}+\hat{B}+\hat{D}+\widehat{BCD}=360^\circ\Rightarrow\widehat{BCD}=210^\circ$$

بنابراین در مثلث BCD زاویه $\hat{C}$ برابر 150° خواهد شد.

$$\text{افزایش مساحت}=3\times 5\times(\sin 150^\circ)=7/5$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ هرون) (متوسط)

۳۲-گزینه «۲» ـ مستطیل $A'B'C'D'$ انتقال یافته مستطیل ABCD است.

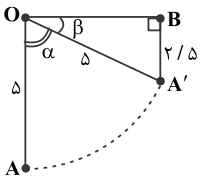


سطح بین آنها یک مربع است.

$$S = ۳^۲ = ۹$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ دوران) (آسان)

۳۳-گزینه «۲» ـ



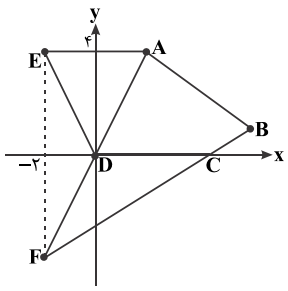
$$\sin\beta = \frac{۲/۵}{۵} \Rightarrow \beta = ۳۰^\circ \Rightarrow \alpha = ۶۰^\circ$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ دوران) (متوسط)

۳۴-گزینه «۲» ـ طبق قضیه هرون بازتاب A را نسبت به محور yها به دست می‌آوریم تا نقطه E به‌دست آید. حال بازتاب نقطه E را نسبت به محور x ها بدست می‌آوریم تا نقطه F به دست آید. از F به A و B وصل می‌کنیم تا محور x هـا در نقـاط D و C قطـع شـود. چهار ضلعی مطلوب ABCD است که حداقل محیط آن برابر اندازه پاره خط BF است.

$$B(۶,۱)\ ,\ F(-۲,-۴)$$

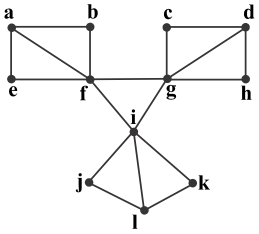
$$|FB| = \sqrt{۸^۲ + ۵^۲} = \sqrt{۶۴+۲۵} = \sqrt{۸۹}$$



(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ بازتاب (هرون)) (متوسط)

ریاضیات گسسته

۳۵-گزینه «۲» ـ



در این گراف تعداد رئوس $(n = ۱۲)$ است و $\Delta = ۵$ است.

$$\gamma(G) \geq \left\lceil \frac{n}{\Delta+۱} \right\rceil \Rightarrow \gamma(G) \geq \left\lceil \frac{۱۲}{۶} \right\rceil \Rightarrow \gamma(G) \geq ۲$$

$\{f, g, i\}$ = مجموعه احاطه‌گر مینیمم $\Rightarrow \gamma(G) = ۳$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ عدد احاطه‌گری) (متوسط)

۳۶-گزینه «۳» ـ برای اینکه این گراف بیشترین تعداد یال را داشته باشد و $\gamma(G) = ۲$ باید دارای یک رأس ایزوله و یک گراف $K_۷$ باشد و در گراف کامل تعداد یالها از دستور $q = \frac{p(p-۱)}{۲}$ بدست می‌آید که:

$$q = \frac{۷\times۶}{۲} = ۲۱$$

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ عدد احاطه‌گری) (متوسط)

۳۷-گزینه «۴» ـ به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

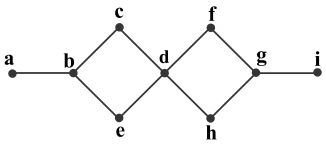
در مجموعه گزینه «۱» با حذف a، مجموعه بازهم احاطه‌گر است بنـابراین ایـن مجموعـه احاطه‌گر مینیمال نیست.

در مجموعه گزینه «۲»، رأس a احاطه نمی‌شود بنابراین ایـن مجموعـه احاطـه‌گـر مینمـال نیست در مجموعه گزینه «۳» نیز با حذف رأس d باز یک مجموعه احاطه‌گر است بنـابراین احاطه‌گر مینمال نیست. (فرهمندپور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ مجموعه احاطه‌گر مینیمال) (متوسط)

۳۸-گزینه «۴» ـ این گراف به پترسن مشهور است که عدد احاطه‌گـری آن ۳ اسـت و ۱۰ تـا γ مجموعه دارد و هر مجموعه احاطه‌گر مینمال آن حداکثر ۵ عضو دارد.

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ مجموعه احاطه‌گر) (متوسط)

۳۹-گزینه «۴» ـ



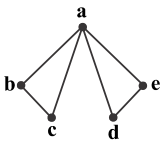
$\{b, d, g\}$ = مجموعه احاطه‌گر مینمال با کمترین عضو

$\{a, c, e, f, h, i\}$ = مجموعه احاطه‌گر مینمال با بیشترین عضو

اختلاف تعداد اعضا $= ۶ - ۳ = ۳$

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ مجموعه احاطه‌گر مینیمال) (متوسط)

۴۰-گزینه «۱» ـ

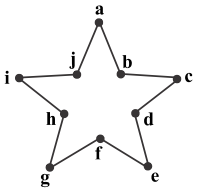


مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال عبارتند از:

$$\{a\} - \{b, d\} - \{b, e\} - \{c, d\} - \{c, e\}$$

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ احاطه‌گر مینیمال) (متوسط)

۴۱-گزینه «۲» ـ



گراف شکل مقابل یک گراف $C_{۱۰}$ است.

$$\gamma(C_{۱۰}) = \left\lceil \frac{۱۰}{۳} \right\rceil = ۴ = K$$

عدد احاطه‌گری $P_۷$ را بدست می‌آوریم.

$$\gamma(P_۷) = \left\lceil \frac{۷}{۳} \right\rceil = ۳$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ مجموعه احاطه‌گر) (آسان)

۴۲-گزینه «۳» ـ می‌دانیم: $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$

$$\sim q \Rightarrow (\sim r \Rightarrow p) \equiv \sim q \Rightarrow (r \vee p)$$
$$\equiv q \vee (r \vee p) \equiv (p \vee q) \vee r$$

(فرهمندپور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ ترکیب گزاره‌ها) (متوسط)

۴۳-گزینه «۱» ـ بنا به قانون جذب مـی‌دانـیم $B \cup (B \cap C) = B$ و $A \cap (A \cup D) = A$ است.

$$A - ((B \cup (B \cap C)) \cap (A \cap (A \cup D))) = A - (B \cap A) = A - B$$

(فرهمندپور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ جبرمجموعه‌ها) (آسان)

۴۴-گزینه «۳» ـ اگر c, b, a را یک عضو تصور کنیم مجموعه جدید ۴ عضوی خواهد بود و هـر مجموعه ۴ عضوی ۱۵ افراز دارد.

(فرهمندپور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ افراز مجموعه) (متوسط)

۴۵-گزینه «۲» ـ

$$n((A \times B) \cup (B \times A))$$
$$= n(A \times B) + n(B \times A) - n((A \times B) \cap (B \times A))$$
$$= ۲۰ + ۲۰ - n((A \cap B) \times (B \cap A)) = ۴۰ - ۳ \times ۳ = ۳۱$$

(فرهمندپور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ ضرب دکارتی) (متوسط)

فیزیک

۴۶-گزینه «۳» ـ در آب‌های کم‌عمق هر قدر عمق آب کم‌تر شود، تندی امواج سـطحی آب نیـز کم‌تر می‌شود و چون بسامد موج تغییر نمی‌کند، بنابر رابطه $\lambda = \frac{V}{f\,(\text{ثابـت})}$، طـول مـوج نیز کاهش می‌یابد. (افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج) (متوسط)

۴۷-گزینـه «۳» ــ گـام اول: ضـخامت تـار در نقطـه B کـم‌تـر از A اسـت، پـس جـرم واحـد طول $(\mu=\frac{m}{l})$ در B کم‌تر از A است. $\mu_B<\mu_A$

گام دوم: از رابطه تندی انتشار موج عرضی تار یعنی $V=\sqrt{\frac{F}{\mu}}$ استفاده مـی‌کنـیم و نتیجـه می‌گیریم که تندی انتشار موج در B بیش‌تر از A است.

$$\frac{V_A}{V_B}=\sqrt{\frac{F_A}{F_B}\times\frac{\mu_B}{\mu_A}}\xrightarrow[\mu_B<\mu_A]{F_A=F_B}V_A<V_B$$

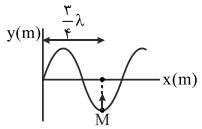
گام سوم: از رابطه $V=\lambda f$ استفاده می‌کنیم، می‌دانیم بسامد تار در همه طول آن یکسان است.

$$\frac{V_A}{V_B}=\frac{\lambda_A}{\lambda_B}\times\frac{f_A}{f_B}\xrightarrow[V_A<V_B]{f_A=f_B}\lambda_A<\lambda_B$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم و چهارم ـ موج) (متوسط)

۴۸-گزینه «۲» ـ گام اول: طول موج را حساب می‌کنیم:

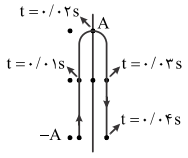
$$\frac{3}{4}\lambda=0/3\,m\Rightarrow\lambda=0/4\,m$$



گام دوم: از رابطه $V=\frac{\lambda}{T}$، دوره موج را حساب می‌کنیم:

$$T=\frac{0/4}{10}=0/04\,s$$

گام سوم: در لحظه $t=0$ ذره در مکان $-A$ قرار دارد و هر ۰/۰۱ ثانیه مسافتی به اندازه A را می‌پیماید.



گام چهارم: بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست، تندی ذره در نقاط بازگشتی صفر است.

ب) درست، ذره از $-A$ تا A در حرکت است.

پ) درست، ذره در حال عبور از وسط مسیر و به طرف پایین است.

ت) نادرست، ذره در حال نزدیک شدن به وسط مسیر است.

ث) نادرست، ذره در وسط مسیر است و نیروی خالص وارد بر آن صفر است.

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج) (دشوار)

۴۹-گزینه «۳» ـ با توجه به این‌که تندی موج در یک محیط بـا شـرایط فیزیکـی ثابـت، تغییـر نمی‌کند. از رابطه $V=\lambda f$ می‌توان نتیجه گرفت که طول موج کاهش می‌یابد:

$$\xrightarrow{V_1=V_2}\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{f_1}{f_2}\Rightarrow\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{1}{1/25}\Rightarrow\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{8}{10}$$

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda}=\frac{8-10}{10}=-0/2\Rightarrow\text{درصد تغییرات}=\frac{\Delta\lambda}{\lambda}\times100=-20\%$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج) (آسان)

۵۰-گزینه «۱» ـ گام اول: از رابطه $\beta=10\log\frac{I}{I_0}$، شدت صوت را حساب می‌کنیم:

$$80=10\log\frac{I}{10^{-12}}\Rightarrow I=10^{-4}\,\frac{W}{m^2}$$

گام دوم: از رابطه $I=\frac{P}{A}$ می‌توانیم توان چشمه موج را حساب کنیم:

$$\xrightarrow{A=4\pi r^2}10^{-4}=\frac{P}{4\pi\times100^2}\xrightarrow{\pi=3}P=12\,W$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شدت صوت ـ موج) (متوسط)

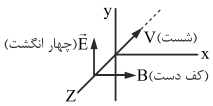
۵۱-گزینه «۴» ـ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طول موج به حرکت چشمه بستگی دارد و هنگامی‌که چشمه ساکن است، طول موج در همه نقاط یکسان است. (نادرست)

گزینه «۲»: بلندی صوت احساس شنوایی انسان است. (نادرست)

گزینه «۳»: در این صورت طول موج نور به سمت رنگ قرمز تغییر می‌کند. (نادرست)

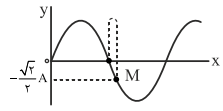
گزینه «۴»: با توجه به شکل زیر و قاعده دست راست میدان B در جهت $+x$ خواهد بود. (درست)



(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج) (متوسط)

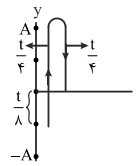
۵۲-گزینه «۲» ـ گام اول: با توجه به این‌که موج به طرف راست منتشر و قله موج به M نزدیک می‌شود، ذره M در حال بالا رفتن است.

گـام دوم: تـا لحظـه‌ای کـه مـوج از نقطـه O بـه ذره M برسـد، ذره M مسافت $l=\frac{\sqrt{2}}{2}A+2A$ را طی می‌کند و می‌توان نتیجه گرفت که مدت زمان طی شدن این مسافت برابر $\Delta t=\frac{T}{8}+\frac{T}{4}+\frac{T}{4}=\frac{5T}{8}$ است.



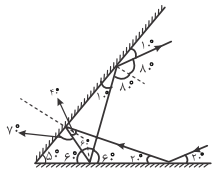
از رابطه‌های $V=\frac{\Delta x}{\Delta t}$ و $V=\frac{\lambda}{T}$ می‌توان طول موج را حساب کرد:

$$\frac{\lambda}{T}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow\frac{\lambda}{T}=\frac{10\,cm}{\frac{5T}{8}}\Rightarrow\lambda=16\,cm\Rightarrow\lambda=0/16\,m$$



(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج ـ نقش موج) (دشوار)

۵۳-گزینه «۴» ـ با توجه به شکل زیر و استفاده از قـوانین بازتـاب و زاویـه‌هـای داخلـی مثلـث می‌توان نتیجه گرفت، پس از سه بازتاب پرتو از آینـه (۲) بـا زاویـه بـاز تـابش ۷۰° از ایـن مجموعه خارج می‌شود.



(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج) (متوسط)

۵۴-گزینه «۲» ـ نکته: اگر زاویه دو آینه تخت برابر θ باشد و پرتوی به یکی از آینـه‌هـا بتابـد، پس از بازتاب از آینه دوم، زاویه پرتو با پرتو اولیه از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$D=2(180^\circ-\theta)$$

گام اول:

$$D_1=2(180^\circ-\theta_1)$$

گام دوم: چون $\theta_2=\theta_1+20^\circ$ است، می‌توان نوشت:

$$D_2=2(180^\circ-(\theta_1+20^\circ))$$

گام سوم: اختلاف D_2-D_1 را حساب می‌کنیم:

$$D_2-D_1=2(180^\circ-(\theta_1+20^\circ))-2(180^\circ-\theta_1)\Rightarrow D_2-D_1=40^\circ$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج) (آسان)

۵۵-گزینه «۱» ـ می‌دانیم: زاویه جبهه موج بـا مـرز مشـترک دو محـیط برابـر زاویـه تـابش یـا شکست است.

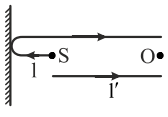
$$\theta_1=30^\circ,\ \theta_2=60^\circ$$

$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{V_2}{V_1}\Rightarrow\frac{V_2}{V_1}=\frac{\sin60^\circ}{\sin30^\circ}=\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}}=\sqrt{3}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج) (آسان)

۵۶-گزینه «۳» ـ (افاضل)(پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ بازتاب موج یک‌بعدی) (آسان)

۵۷-گزینه «۴» ـ گام اول: با توجه به این‌که صوت اول بـه‌طـور مسـتقیم از چشـمه بـه شـنونده می‌رسد و صوت دوم پس از بازتاب از مانع به شنونده می‌رسد، می‌توان نتیجه گرفت: صـوت اول مسافت l' را در مدت t_1 و صوت دوم مسافت $l+l+l'$ را در مدت t_2 طی می‌کند.



گام دوم: از رابطه تندی ثابت برای دو مسیر استفاده می‌کنیم:

$$l'=st_1\quad(1),\ 2l+l'=st_2\quad(2)$$

$$\xrightarrow{(2)-(1)-}(2l+l')-l'=st_2-st_1\Rightarrow 2l=s(t_2-t_1)$$

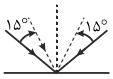
$$\xrightarrow{t_2-t_1=0/2s}2l=0/2\xrightarrow{s=340\frac{m}{s}}l=0/1\times340=34\,m$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ بازتاب) (متوسط)

۵۸-گزینه «۲» ـ در این حالت مجموع فاصله‌های کانونی بازتابنده‌ها و فاصله شنونده تا چشمه صوت برابر فاصله دو بازتاب‌دهنده است. $۴+۲۸+f_۲=۳۵\Rightarrow f_۲=۳\,m$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج) (آسان)

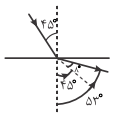
۵۹-گزینه «۳» ـ چون زاویه بین پرتو تابش و بازتاب کم شده است، می‌توان نتیجه گرفت که زاویه تابش به اندازه ۱۵° کم شده است. مطابق شکل می‌توان دریافت زاویه بین تابش و بازتاب به اندازه $۲\times۱۵=۳۰^\circ$ کم شده است.



$$۲\theta_۱-۲\theta_۱'=۳۰\xrightarrow{\theta_۱'=\frac{۱}{۴}\theta_۱}\theta_۱-\frac{۱}{۴}\theta_۱=۱۵\Rightarrow\frac{۳}{۴}\theta_۱=۱۵\Rightarrow\theta_۱=۲۰^\circ$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش موج ـ بازتاب) (آسان)

۶۰-گزینه «۴» ـ مطابق شکل از قانون شکست عمومی استفاده می‌کنیم:



$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}=\frac{V_۲}{V_۱}\Rightarrow\frac{\sin۵۳^\circ}{\sin۴۵^\circ}=\frac{V_۲}{۳۰۰}\Rightarrow\frac{۰/۸}{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}=\frac{V_۲}{۳۰۰}\Rightarrow V_۲=۲۴۰\sqrt{۲}\,\frac{m}{s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج) (آسان)

۶۱-گزینه «۲» ـ نکته: هر قدر پرتو شکست یا تابش به خط عمود نزدیک‌تر باشد، ضریب شکست محیط بیش‌تر است.

گام اول: با توجه به مسیر امتداد پرتو در محیط a و این‌که پرتو در محیط d نیز موازی محیط a است، می‌توان دریافت ضریب شکست a و d یکسان است.

$$n_a=n_d$$

گام دوم: از مقایسه زاویه تابش یا شکست محیط‌ها با یکدیگر می‌توان دریافت:

$$n_b>n_a\,,n_c<n_b\,,n_c<n_d=n_a$$

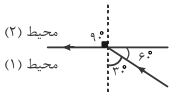
(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج) (متوسط)

۶۲-گزینه «۳» ـ طول موج در منطقه (۲) کم‌تر از منطقه (۱) است، پس تندی موج نیز در منطقه (۲) کم‌تر از منطقه (۱) است. $\xrightarrow{\lambda_۱=۵۰\,cm\,,\,\lambda_۲=۳۰\,cm}\frac{V_۲}{V_۱}=\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱}=\frac{۳}{۵}$

چون در مناطق کم‌عمق، هر قدر عمق آب کم‌تر شود، تندی موج سطحی نیز کم‌تر می‌شود، پس گزینه «۳» درست است. $\frac{V_۲}{V_۱}=\frac{۳}{۵}$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج) (آسان)

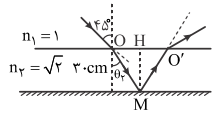
۶۳-گزینه «۴» ـ از قانون شکست اسنل استفاده می‌کنیم:



$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}=\frac{V_۲}{V_۱}=\frac{n_۱}{n_۲}\xrightarrow{\theta_۲=۹۰^\circ\,,\,\theta_۱=۳۰^\circ}\frac{\sin۹۰^\circ}{\sin۳۰^\circ}=\frac{n_۱}{n_۲}\Rightarrow\frac{۱}{\frac{۱}{۲}}=\frac{n_۱}{n_۲}\Rightarrow\frac{n_۲}{n_۱}=\frac{۱}{۲}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست) (آسان)

۶۴-گزینه «۲» ـ



گام اول: با استفاده از رابطه شکست اسنل زاویه شکست را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin۴۵^\circ}=\frac{n_۱}{n_۲}\Rightarrow\frac{\sin\theta_۲}{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}\Rightarrow\theta_۲=۳۰^\circ$$

گام دوم: OM را حساب می‌کنیم

$$\cos\theta=\frac{۳۰}{OM}\Rightarrow OM=\frac{۳۰}{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}\Rightarrow OM=۲۰\sqrt{۳}\,cm$$

و برای OMO' می‌توان نوشت: $OMO'=۲\times۲۰\sqrt{۳}=۴۰\sqrt{۳}\,cm$

گام سوم: با توجه به اینکه سرعت نور درون محیط ۲ برابر $V_۲=\frac{C}{n}$ است داریم:

$$V_۲=\frac{۳\times۱۰^۸}{\sqrt{۲}}=۱/۵\sqrt{۲}\times۱۰^۸\,\frac{m}{s}$$

گام چهارم: مدت زمان طی شدن مسیر OMO' را حساب می‌کنیم:

$$\ell=s\cdot t\Rightarrow t=\frac{۰/۴\sqrt{۳}}{۱/۵\sqrt{۲}\times۱۰^۸}\Rightarrow t=\frac{۲\sqrt{۶}}{۱/۵}\,ns\quad\Rightarrow\quad t=\frac{۴\sqrt{۶}}{۳}\,ns$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج) (دشوار)

۶۵-گزینه «۳» ـ می‌دانیم ضریب شکست نور آبی در یک محیط شفاف غیر از خلأ بیش‌تر از ضریب شکست آن محیط برای نور قرمز است. چون پرتو از آب به هوا وارد می‌شود، باید از خط عمود دور شود و زاویه شکست مربوط به پرتو آبی که ضریب شکست بیش‌تری دارد نیز بیش‌تر از زاویه شکست پرتو قرمز باشد. (افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج) (آسان)

۶۶-گزینه «۴» ـ از قانون شکست اسنل می‌توان نوشت:

$$n_۱\sin\theta_۱=n_۲\sin\theta_۲=n_۳\sin\theta_۳=n_۴\sin\theta_۴\xrightarrow[\theta_۱=۵۳^\circ]{\theta_۱=۳۷^\circ}$$

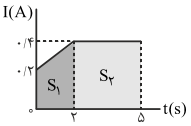
$$\Rightarrow n_۱\sin۳۷^\circ=n_۴\sin۵۳^\circ\Rightarrow\frac{n_۴}{n_۱}=\frac{\sin۳۷^\circ}{\sin۵۳^\circ}=\frac{۰/۶}{۰/۸}=\frac{۳}{۴}$$

و نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{\lambda_۱}{\lambda_۴}=\frac{V_۱}{V_۴}=\frac{n_۴}{n_۱}=\frac{۳}{۴}\Rightarrow\frac{\lambda_۱}{\lambda_۴}=\frac{۳}{۴}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست موج) (متوسط)

۶۷-گزینه «۲» ـ گام اول: می‌دانیم مساحت محصور نمودار $I-t$ با محور t برابر بار خالص شارش یافته در مدار است و آن را حساب می‌کنیم:



$$\Delta q=\frac{(۰/۲+۰/۴)\times۲}{۲}+۰/۴\times۳=۱/۸\,C$$

گام دوم: از رابطه $I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$ استفاده می‌کنیم و جریان متوسط را در بازه صفر تا ۵ s حساب می‌کنیم:

$$I=\frac{۱/۸}{۵}=۰/۳۶\,A$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ جریان متوسط) (متوسط)

۶۸-گزینه «۲» ـ گام اول: هنگامی‌که جرم سیم ثابت بماند و آن را بکشیم و طول سیم n برابر شود، مقاومت سیم $n^۲$ برابر می‌شود:

$$\frac{R_۲}{R_۱}=(\frac{l_۲}{l_۱})^۲\xrightarrow[l_۱=۱۰\,m]{l_۲=۱۵\,m}\frac{R_۲}{۰/۰۱}=(\frac{۱۵}{۱۰})^۲\Rightarrow R_۲=\frac{۹}{۴۰۰}\Omega$$

گام دوم: اگر سیم را به n قسمت مساوی تقسیم کنیم، مقاومت هر قسمت $\frac{۱}{n}$ برابر می‌شود:

$$\frac{R_۳}{R_۲}=\frac{l_۳}{l_۲}\Rightarrow\frac{R_۳}{\frac{۹}{۴۰۰}}=\frac{\frac{۱}{۳}l_۲}{l_۲}\Rightarrow R_۳=\frac{۳}{۴۰۰}\Omega$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ مقاومت الکتریکی) (متوسط)

۶۹-گزینه «۴» ـ گام اول: با حرکت لغزنده به طرف چپ طول کم‌تری از رئوستا در مدار قرار می‌گیرد و بنابر رابطه $R=\rho\frac{l}{A}$ مقدار مقاومت کم می‌شود و در نهایت به صفر می‌رسد.

گام دوم: بنابر رابطه $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$، با کاهش R مقدار جریان افزایش می‌یابد و در نهایت به $\frac{\varepsilon}{r}$ می‌رسد.

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}\xrightarrow{R=۰}I=\frac{\varepsilon}{R}$$

گام سوم: با افزایش I مقدار ولت‌سنج که در این‌جا ولتاژ دو سر باتری و ولتاژ دو سر رئوستا را نشان می‌دهد، بنابر رابطه $V=\varepsilon-Ir$ به صفر می‌رسد.

$$V=\varepsilon-Ir\xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{r}}V=\varepsilon-\frac{\varepsilon}{r}\times r=۰$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ مدار تک‌حلقه) (متوسط)

۷۰-گزینه «۴» ـ گام اول: مقدار مقاومت را از رابطه $R=\overline{ab}\times۱۰^n$ حساب می‌کنیم:

$$R_۱=۲۲\times۱۰^۲=۲۲۰۰\Omega$$

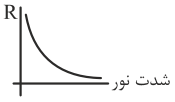
گام دوم: اکنون از رابطه $R_۲=R_۱(۱+\alpha\Delta T)$ استفاده می‌کنیم تا مقاومت را به‌ازای $\Delta T=۲۰۰^\circ C$ حساب کنیم:

$$R_۲=۲۲۰۰(۱-۵\times۱۰^{-۴}\times۲۰۰)=۲۲۰۰\times۰/۹\Rightarrow R_۲=۱۹۸۰\Omega$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ مقاومت) (متوسط)

۷۱-گزینه «۲» ـ الف) نادرست، اگر مقاومت نیم‌رسانا باشد، مقدار آن کم می‌شود.

ب) نادرست، مقاومت کاهش می‌یابد.



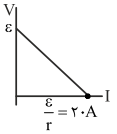
پ) درست

ت) درست (افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریسیته ـ مقاومت) (آسان)

۷۲-گزینه «۳» ـ گام اول: با استفاده از این‌که شیب خط برابر $-r$ است، می‌توان مقاومت درونی باتری را حساب کرد:

$$r=\frac{\Delta V}{\Delta I}=\frac{۲}{۴}=۰/۵\Omega$$

گام دوم: چون $\frac{\varepsilon}{r}=۲۰\,A$ و $r=۰/۵\Omega$ است، ε را می‌توان حساب کرد:



$$\varepsilon=۲۰\times ۰/۵=۱۰\,v$$

گام سوم: از رابطه $V=\varepsilon-Ir$ به‌ازای $I=۵\,A$ مقدار V را حساب می‌کنیم:

$$V=۱۰-۵\times ۰/۵=۷/۵\,V$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ ولتاژ باتری) (متوسط)

۷۳-گزینه «۲» ـ گام اول: چون جریان $\varepsilon_۱$ و $\varepsilon_۲$ به‌صورت ساعتگرد و جریان $\varepsilon_۳$ به‌صورت پادساعتگرد است و با توجه به این‌که $\varepsilon_۱+\varepsilon_۲=۱۸\,V$ و $\varepsilon_۳=۶\,V$ $(۱۸>۶)$ است، جریان مدار ساعتگرد است.

گام دوم: از رابطه جریان مدار تک‌حلقه غیرساده، آن را حساب می‌کنیم:

$$I=\frac{\varepsilon_t}{\varepsilon R+\varepsilon r}=\frac{۱۸-۶}{۲۱/۵+۲/۵}=\frac{۱۲}{۲۴}=۰/۵\,A$$

گام سوم: از A به B حرکت می‌کنیم و V_A-V_B را حساب می‌کنیم:

$$V_A+۱۰-۰/۵\times ۱-۱۲\times ۰/۵+۸-۰/۵\times ۱=V_B\Rightarrow V_A-V_B=-۱۱V$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ مدار تک‌حلقه غیرساده) (متوسط)

۷۴-گزینه «۴» ـ گام اول: از رابطه $U=RI^۲t$ جریان مقاومت ۶Ω را حساب می‌کنیم:

$$۳۶۰=۶\times I^۲\times ۶۰\Rightarrow I=۱A$$

گام دوم: چون دو مقاومت ۸ اهمی با هم موازی‌اند و معادل آن‌ها با ۶ اهمی متوالی است، پس جریان گذرنده از این سه مقاومت برابر $۱\,A$ است.

$$R_{۸,۸}=\frac{۸}{۲}=۴\Omega$$

$$R_{۸,۸,۶}=\frac{۸}{۲}+۶=۱۰\Omega$$

و چون $R_{۸,۸,۶}$ با $R_{۱۰}$ موازی است، از قانون تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی (جریان متناسب با وارون مقاومت تقسیم می‌شود)، جریان گذرنده از ۱۰ اهمی را حساب می‌کنیم که برابر $۱A$ می‌شود $(R_{۱۰}=R_{۸,۸,۶})$، پس جریان کل گذرنده از این چهار مقاومت برابر $۲A+۱A=۱$ می‌شود که جریان گذرنده از باتری نیز هست (R با بقیه متوالی است).

گام سوم: از رابطه $\Delta q=It$ مدت زمان مدار را حساب می‌کنیم:

$$۲/۴(Ah)=۲(A)\times t\Rightarrow t=۱/۲h$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ حل مدار) (متوسط)

۷۵-گزینه «۴» ـ روش اول:

گام اول: مقاومت‌های مدار (۱) متوالی‌اند و از رابطه $P_{\text{خروجی}}=\frac{\varepsilon^۲R_{eq}}{(R_{eq}+r)^۲}$، توان خروجی مدار را حساب می‌کنیم:

$$P_۱=\frac{\varepsilon^۲\times ۳R}{(۳R+R)^۲}=\frac{۳}{۱۶}\frac{\varepsilon^۲}{R}$$

گام دوم: مقاومت‌های مدار (۲) موازی‌اند و برای آن‌ها داریم:

$$R_{eq}=\frac{R}{۳}$$

$$P_۲=\frac{\varepsilon^۲\times\frac{R}{۳}}{(\frac{R}{۳}+R)^۲}=\frac{۳}{۱۶}\frac{\varepsilon^۲}{R}\Rightarrow P_۱=P_۲$$

گام سوم: چون در هر دو مدار توان مصرفی هر مقاومت $\frac{۱}{۳}$ توان خروجی باتری است.

نتیجه می‌گیریم که توان مصرفی مقاومت‌ها یکسان است.

روش دوم: چون $R_{eq_۱}=۳R$ و $R_{eq_۲}=\frac{R}{۳}$ و حاصل‌ضرب $R_{eq_۱}\times R_{eq_۲}=r^۲$ است، می‌توان دریافت توان خروجی باتری در هر دو مدار یکسان است.

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ توان) (متوسط)

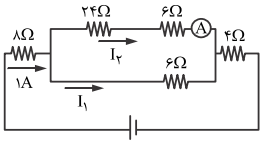
۷۶-گزینه «۳» ـ گام اول: در حالتی که کلید باز است ۲۴Ω با ۶Ω متوالی و معادل آن‌ها با ۶ اهم موازی و معادل آن‌ها با ۸ و ۴ اهم متوالی است.

$$۲۴+۶=۳۰\Rightarrow\frac{۳۰\times ۶}{۳۶}=۵\Omega$$

گام دوم: جریان کل را حساب می‌کنیم:

$$R_{eq}=۸+۵+۴=۱۷\Omega$$

$$I=\frac{۱۸}{۱۷+۱}=\frac{۱۸}{۱۸}=۱$$

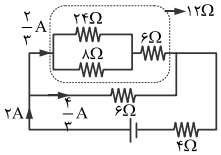


این جریان در دو شاخه موازی به نسبت $\frac{۳۰}{۶}=۵$ و ۱ تقسیم می‌شود؛ یعنی $I_۱=\frac{۱}{۶}A$ و $I_۱=\frac{۵}{۶}A$.

گام سوم: کلید را می‌بندیم و دوباره مقاومت معادل و جریان مدار و سپس جریان آمپرسنج را حساب می‌کنیم:

$$P_{۲۴,۸}=\frac{۲۴\times ۸}{۲۴+۸}=۶\Omega, R_{۲۴,۸,۶}=۶+۶=۱۲\Omega$$

$$R_{eq}=\frac{۱۲\times ۶}{۱۲+۶}+۴=۸\Omega \qquad I=\frac{۱۸}{۸+۱}=۲A$$



پس از مقاومت ۶ اهمی که با آمپرسنج متوالی است جریان $I'=\frac{۴}{۳}A$ عبور می‌کند.

گام چهارم: اکنون نسبت جریان‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\frac{I'}{I}=\frac{\frac{۴}{۳}}{\frac{۱}{۶}}=۸$$

افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ تقسیم جریان در مدار) (دشوار)

۷۷-گزینه «۴» ـ گام اول: اگر کلید در حالت A باشد، جریان فقط از آمپرسنج و $R_۲$ عبور می‌کند و جریان آمپرسنج برابر است با:

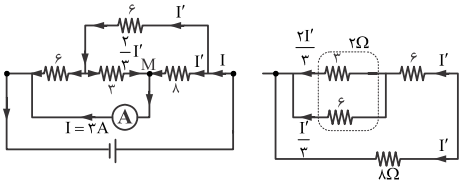
$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}$$

گام دوم: اگر کلید در حالت B باشد، جریان از $R_۱$ عبور می‌کند و $R_۳$ به‌وسیله آمپرسنج اتصال کوتاه و حذف می‌شود و در این حالت نیز جریان برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ مقاومت‌های خاص) (آسان)

۷۸-گزینه «۲» ـ گام اول: $R_۱$ به $R_۲$ موازی است و معادل این دو با $R_۳$ متوالی و در نهایت این سه مقاومت با $R_۴$ موازی‌اند.



گام دوم: چون $R_{۳,۶,۶}=۸\Omega$ با $R_۴=۸\Omega$ موازی است، نتیجه می‌گیریم جریان گذرنده از $R_{۳,۶,۶}$ و $R_۸$ که آن را I' می‌نامیم آن‌ها یکسان است و جریان I' در دو مقاومت ۳ و ۶ اهمی به نسبت $\frac{۶}{۳}=۲$ و ۱ به‌طور وارون با مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، پس $I_{۳\Omega}=\frac{۲}{۳}I'$ و $I_{۶\Omega}=\frac{۱}{۳}I'$ خواهد بود، پس با توجه به گره M جریان $I_A=\frac{۲}{۳}I'+I'=\frac{۵}{۳}I'$ خواهد بود؛چون $I_A=۳A$ است می‌توان نتیجه گرفت یعنی:

$$۳=\frac{۵}{۳}I'\Rightarrow I'=\frac{۹}{۵}A\Rightarrow I_{\text{کل}}=۲I'=\frac{۱۸}{۵}A$$

گام سوم: با توجه به این‌که مقاومت معادل برابر $R_{eq}=\frac{۸}{۲}=۴\Omega$ است، نیروی محرکه باتری را از رابطه $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ حساب می‌کنیم:

$$\frac{۱۸}{۵}=\frac{\varepsilon}{۴+۲}\Rightarrow\varepsilon=۲۱/۶\,v$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ حل مدار) (دشوار)

۷۹-گزینه «۳» ـ گام اول: چون ولت‌سنج در شاخه وسط و به‌صورت متوالی با ε_1 قرار گرفته است، جریان گذرنده از باتری و ولت‌سنج صفر است و فقط در باتری ε_2 و مقاومت‌ها جریان برقرار است و مدار تک‌حلقه است. اکنون جریان مدار را حساب می‌کنیم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_q+r}=\frac{۱۰}{۹+۱}=۱A$$

دقت کنید که جریان ساعتگرد است.

گام دوم: از طرف چپ ولت‌سنج از مسیر بالا با عبور از مقاومت‌های ۲ و ۴ اهمی و باتری ε_1 به طرف راست ولت‌سنج می‌رویم تا اختلاف پتانسیل دو سر ولت‌سنج را حساب کنیم:

$$V_A-۱\times۲-۴\times۱+۱۲=V_B\Rightarrow|V_A-V_B|=V_{\text{ولت‌سنج}}=۶v$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ مدار تک‌حلقه) (متوسط)

۸۰-گزینه «۳» ــ گام اول: در شاخه‌ای که ولت‌سنج قرار دارد جریان عبور نمی‌کند و مقاومت‌های ۶ و ۳ اهمی این شاخه را مانند سیم بدون مقاومت در نظر می‌گیریم.

گام دوم: مدار شامل سه مقاومت ۶ اهمی است که دو تا موازی و با سومی متوالی‌اند.

$$R_{eq}=\frac{۶}{۲}+۶=۹\Omega$$

گام سوم: جریان مدار را حساب می‌کنیم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۱۲}{۹+۱}=۱/۲v$$

گام چهارم: ولت‌سنج ولتاژ دو سر باتری یا ولتاژ شاخه وسط را نشان می‌دهد و آن را حساب می‌کنیم:

$$V=\varepsilon+Ir=۱۲-۱/۲\times۱=۱۰/۸v$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریسیته ـ حل مدار) (متوسط)

شیمی

۸۱-گزینه «۲» ـ خاک رس، مخلوطی از ترکیب‌ها و عنصرهای گوناگون با درصد جرمی متفاوت است. (میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ خاک رس) (متوسط)

۸۲-گزینه «۴» ـ فقط مورد (ب) درست می‌باشد. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) یون تک‌اتمی ندارند، اما در ساختار یون‌های چنداتمی هستند $(SiO_4^{۴-},CO_3^{۲-})$.

پ) در SiO_2، هر Si با چهار اتم اکسیژن پیوند اشتراکی دارند.

ت) فرمول تجربی سیلیس مشابه کربن‌دی‌اکسید است.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ سیلیس) (متوسط)

۸۳-گزینه «۱» ـ هر چهار مورد درست می‌باشد.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ کربن و آلوتروپ‌های آن) (آسان)

۸۴-گزینه «۱» ـ (میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مقایسه مواد مولکولی و جامدهای کووالانسی) (آسان)

۸۵-گزینه «۴» ـ جامدهای کووالانسی: گرافن، ماسه، SiO_2 ، Si

ترکیب‌های مولکولی: $Br_2(l)$ ، CH_3OH ، $N_2(g)$ ، $C_6H_{14}(l)$

نسبت : $\frac{۴}{۴}=۱$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ تفاوت ترکیب‌های مولکولی و جامد کووالانسی) (آسان)

۸۶-گزینه «۳» ـ موارد (ب) و (پ) نادرست می‌باشد.

ب) SiO_2 جامد کووالانسی است نه ماده مولکولی.

پ) ضخامت تک‌لایه‌ای از گرافن به اندازه ۱ اتم کربن است نه ۱۰ تا.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مواد مولکولی و جامدهای کووالانسی) (آسان)

۸۷-گزینه «۳» ـ با توجه به عدد کوئوردیناسیون Na^+ و Cl^- که هر دو برابر ۶ است:

عدد کوئوردیناسیون آنیون ترکیب x = ۴

عدد کوئوردیناسیون کاتیون ترکیب x = ۸

$$\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}}=\frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}\Rightarrow\frac{۸}{۴}=۲$$

با توجه به موارد زیر جواب گزینه «۳» می‌باشد.

گزینه «۱»: $AlF_3\Rightarrow\frac{۳}{۱}$ گزینه «۲»: $Na_3N\Rightarrow\frac{۱}{۳}$

گزینه «۳»: $BaCl_2\Rightarrow\frac{۲}{۱}$ گزینه «۴»: $K_2O\Rightarrow\frac{۱}{۲}$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ عدد کوئوردیناسیون) (متوسط)

۸۸-گزینه «۲» ـ زیرا NaCl جامد یونی است و در مقایسه با سایر گزینه‌ها که ترکیب مولکولی هستند، در گستره دمایی بیش‌تری به حالت مایع باقی می‌ماند.

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ گستره دمایی) (آسان)

۸۹-گزینه «۴» ـ با توجه به جدول صفحه ۸۰ کتاب درسی می‌توان این ترتیب را بیان کرد:

$$LiF>NaF>LiCl>LiBr\simeq KF>NaCl>NaBr>KCl>KBr$$

بنابراین بیش‌ترین اختلاف آنتالپی فروپاشی بین LiF و KBr می‌باشد.

(سراسری ـ ۹۹ با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ آنتالپی فروپاشی) (دشوار)

۹۰-گزینه «۲» ـ

$$\text{چگالی بار}=\frac{\text{بار}}{\text{حجم}}\Rightarrow۶/۲۵\times۱۰^{-۵}=\frac{۲}{\frac{۴}{۳}\pi r^۳}\Rightarrow r^۳=\frac{۱}{۲\times۶/۲۵\times۱۰^{-۵}}$$

$$r^۳=۸۰۰۰\times۱۰^{-۶}\Rightarrow r=۲۰\,pm$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ چگالی بار) (متوسط)

۹۱-گزینه «۱» ـ فقط مورد (الف) نادرست است.

بزرگ‌ترین منبع انرژی پاک برای زمین، انرژی خورشیدی است، اما بهترین، باد می‌باشد.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ انرژی خورشیدی) (آسان)

۹۲-گزینه «۴» ـ در NO_2 و SO_2، اتم مرکزی بار جزئی یکسان و اتم‌های اطراف یکسان دارند. در سایر گزینه‌ها:

شکل یکسان دارند، اما بار جزئی و اتم‌های اطرافشان متفاوت می‌باشد.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی) (متوسط)

۹۳-گزینه «۳» ـ در HCl ، تراکم بار الکتریکی بر روی اتم کوچک‌تر یعنی H، کم‌تر است.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ قطبی بودن) (آسان)

۹۴-گزینه «۳» ـ موارد (الف) و (ب) درست می‌باشد. بررسی گزینه‌های نادرست:

پ) در آنتالپی فروپاشی، مواد به یون‌های گازی سازنده تبدیل می‌شوند نه جامد.

ت) هرچه چگالی بار (نه بار) یون‌های سازنده کم‌تر باشد، شبکه آن آسان‌تر فروپاشیده می‌شود. (برگرفته از خودآزمایی کتاب درسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ آنتالپی فروپاشی) (آسان)

۹۵-گزینه «۴» ـ فقط در OF_2 این شرایط وجود دارد، زیرا تراکم بار الکتریکی بر روی فلوئور بیش‌تر می‌باشد. (میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ تراکم بار الکتریکی) (آسان)

۹۶-گزینه «۴» ـ هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست که در آن اتم‌ها با یکدیگر الکترون داد و ستد کرده‌اند.

در باب گزینه «۳»:

$$\underbrace{Ca^{۲+}O^{۲-}}_{\text{۴ تا}}\quad\underbrace{Mg^{۲+}O^{۲-}}_{\text{۴ تا}}\quad\underbrace{Na^+F^-}_{\text{۲ تا}}$$

$$Mg^{۲+}<Ca^{۲+}\ \text{شعاع}$$

بنابراین: $MgO>CaO>NaF$:انرژی فروپاشی شبکه بلور

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ جامدهای یونی) (متوسط)

۹۷-گزینه «۱» ـ فقط در H_2S ، اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی می‌باشد و ۳ ترکیب دارای گشتاور دوقطبی مخالف صفر هستند (مولکول قطبی می‌باشد) که عبارتند از:

$$OF_2, H_2S, NF_3$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مولکول قطبی) (متوسط)

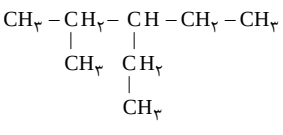
۹۸-گزینه «۳» ـ در این فناوری منبع ذخیره انرژی گرمایی وجود دارد، تا در روزهای ابری و شب بتوان انرژی الکتریکی تولید کرد.

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ دستگاه تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی) (آسان)

۹۹-گزینه «۳» ـ در استخراج فلز، درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

(میرعباسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نفت و استخراج فلز) (آسان)

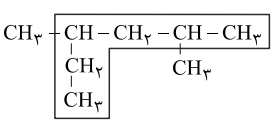
۱۰۰-گزینه «۳» ـ



در نام‌گذاری آلکان‌ها، ۲ ـ اتیل و ۱ ـ متیل نداریم. (رد گزینه‌های «۱» و «۲»)

در مورد گزینه «۴»: با رسم آن و نام‌گذاری مجدد از روی فرمول باز به نام دیگر می‌رسیم.

نام درست: ۲ و ۴ ـ دی متیل هگزان



(میرعباسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نام‌گذاری آلکان‌ها) (متوسط)

۱۰۱-گزینه «۲» ـ گریس با فرمول $(C_{۱۸}H_{۳۸})$ فرایت بیش‌تر و وازلین با فرمول $(C_{۲۵}H_{۵۲})$ اندازه مولکول، نقطه جوش و گرانروی بیش‌تری دارد.

(برگرفته از با هم بیندیشیم کتاب درسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ رفتار فیزیکی آلکان‌ها) (آسان)

۱۰۲-گزینه «۱» ـ فقط مورد (ت) درست می‌باشد. بررسی گزینه‌های نادرست:

الف) شمار اتم‌های هیدروژن در سیکلوبوتان (C_4H_8) برابر پروپان (C_3H_8) است.

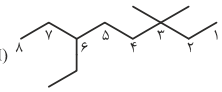
ب) گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدوداً برابر صفر است (نه دقیقاً).

پ) در ساختار گلوله میله متان ۳ اتم روی یک صفحه قرار گرفته‌اند.

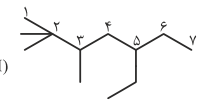
(میرعباسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ خواص و مقایسه هیدروکربن‌ها) (آسان)

۱۰۳-گزینه «۲» ـ

I) ۶ ـ اتیل ۳ و ۳ ـ دی متیل اکتان



II) ۵ ـ اتیل ۲ و ۲ و ۳ ـ تری متیل هپتان



(میرعباسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نام‌گذاری نقطه ـ خط آلکان‌ها) (متوسط)

۱۰۴-گزینه «۳» ـ

$۲^{n-۴}+۱=۲^{۷-۴}+۱=۹$ ایزومر

۱) $C-C-C-C-C-C-C-C$

۲) $C-C(-C)-C-C-C-C$

۳) $C-C-C(-C)-C-C-C$

۴) $C-C(-C)(-C)-C-C-C$

۵) $C-C(-C)-C-C(-C)-C$

۶) $C-C(-C)(-C)-C-C$

۷) $C-C-C(-C)(-C)-C$

۸) $C-C-C(-C)-C-C$

۹) $C-C(-C)(-C)-C(-C)-C$

(میرعباسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ هم‌پار) (دشوار)

۱۰۵-گزینه «۲» ـ

$C_nH_{۲n} \xrightarrow{n=۸} C_۸H_{۱۶}-۶H$ سه پیوند دوگانه $= C_۸H_{۱۰}$

$۱C_۸H_{۱۰}+\frac{۲۱}{۲}O_۲ \rightarrow ۸CO_۲+۵H_۲O$

به‌ازای سوختن ۱ مول از $C_۸H_{۱۰}$، به ۵ مول $H_۲O$ تولید می‌شود.

(میرعباسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ سوختن هیدروکربن‌ها) (متوسط)

۱۰۶-گزینه «۱» ـ همه موارد نادرست می‌باشد.

الف) سوخت فندک، گاز بوتان است.

ب) نام دیگر گاز اتن، اتیلن است.

پ) گاز اتن، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

ت) پلیمری شدن دسته دیگری از واکنش آلکن‌ها می‌باشد.

(میرعباسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ حفظیات) (متوسط)

۱۰۷-گزینه «۳» ـ

$C_nH_{۲n+۲} \Rightarrow \frac{n}{۲n+۲}=۰/۴۵ \Rightarrow n=۹ \Rightarrow C_۹H_{۲۰}$ نونان

بررسی گزینه‌ها:

الف) نقطه جوش نونان از اکتان بیش‌تر است (مورد نادرست).

ب) درست

پ) شمار H در نونان $= ۲۰$، شمار C در نفتالن ۱۰، $\frac{۲۰}{۱۰}=۲$ (مورد درست).

ت)

$C_۹H_{۲۰}=۹(۱۲)+۲۰(۱)=۱۲۸$

$C_۳H_۶=۳(۱۲)+۶(۱)=۴۲$: سیکلوپروپان $\Rightarrow n=۳$ ساده‌ترین سیکلوآلکان

$\Rightarrow ۱۲۸-۴۲=۸۶$ (مورد نادرست)

(میرعباسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ آلکان و خواص آن) (متوسط)

۱۰۸-گزینه «۲» ـ بررسی موارد نادرست:

الف) نام آن ۱ و ۲ ـ دی برمو پروپان است.

ت) واکنش‌پذیری ۱ و ۲ ـ دی برمو پروپان کم‌تر از پروپن است و این به‌دلیل داشتن پیوند دوگانه و واکنش‌پذیری پروپن است و ارتباطی به جرم مولی ندارد.

(سراسری ـ ۱۴۰۰ با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ واکنش‌پذیری آلکن‌ها و آلکان‌ها) (متوسط)

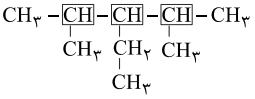
۱۰۹-گزینه «۲» ـ بررسی موارد نادرست:

الف) مقدار گرمای آزاد شده بنزین بیش‌تر از زغال‌سنگ است.

ب) زغال‌سنگ علاوه بر فراورده‌های حاصل از سوختن بنزین $NO_۲$ (نه NO) و $SO_۲$ هم آزاد می‌کند.

(میرعباسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ مقایسه بنزین و زغال‌سنگ و بهبود کارایی زغال‌سنگ) (متوسط)

۱۱۰-گزینه «۴» ـ همه ترکیبات داده شده آلکان هستند و ۹ کربنه، به جز قسمت (پ) که ۸ کربن دارد و بنابراین هم‌پار با بقیه نیست. همچنین در قسمت (ت) پس از رسم ساختار سه گروه CH مشاهده می‌شود:



(سراسری ـ ۱۴۰۰ با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نام‌گذاری آلکان‌ها و هم‌پار) (متوسط)