

آزمون آزمایشی پیشروی ۶

کد آزمون: DOA12R09

جمعه ۱۴۰۲/۱۱/۲۷

دوره‌ای دوازدهم ریاضی - پیشروی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی دفترچه شماره ۱

مدت پاسخ‌گویی: ۶۵'

تعداد سوال: ۳۵

ملاحظات	مدت پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
این دفترچه ۴ صفحه دارد.	۶۵ دقیقه	۱۵	۱	۱۵	حسابان	۱
		۲۷	۱۶	۲۰	هندسه	۲
		۳۵	۲۸		ریاضیات گسسته	۳

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حسابان (پایه دوازدهم (فصل ۴: دروس ۱ و ۲) - پایه یازدهم (فصل ۱: دروس ۱ و ۵) - پایه دهم (فصل ۱))

۱- در یک دنباله حسابی مجموع سه جمله اول ۲۱ و مجموع سه جمله بعدی ۴۸ است. جمله دهم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۲۹ (۲) ۳۰ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲

۲- اگر $x + 4y$ و $x + 11$ و $x + 2$ سه جمله متوالی دنباله هندسی و $x^2 + 4$ و $x^2 - 1$ و $x + y$ جملات متوالی دنباله حسابی باشند، y کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{9}{8}$

۳- مجموع جملات یک دنباله حسابی از رابطه $S_n = an^2 + 6n + a - b$ به دست می آید. اگر جمله اول این دنباله ۴ باشد، مجموع ده جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) -۱۴۰ (۲) -۲۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۴۰

۴- حاصل عبارت $A = 1 + a + a^2 + a^3 + \dots + a^9$ به ازای $a = \sqrt[3]{2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{\sqrt[3]{2}-1}$ (۲) $\frac{1}{\sqrt[3]{2}-1}$ (۳) $\frac{4}{\sqrt[3]{2}-1}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt[3]{2}+1}$

۵- دو خط $2x + 2y = 1$ و $2x - 2y = 2$ معادله های دو ضلع یک مستطیل اند و نقطه $A(2, 5)$ یک رأس آن است. مساحت مستطیل چقدر است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۲ (۴) ۱۷

۶- سه رأس مثلث ABC ، نقاط $A(2, 1)$ ، $B(-3, 5)$ ، $C(1, 7)$ است، میانه ضلع BC محور عرض ها را با چه عرضی قطع می کند؟

- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{13}{3}$ (۳) $\frac{16}{3}$ (۴) $\frac{19}{3}$

۷- اگر $f(x) = x^2 + ax$ و $f'(b) + f'(m) = 0$ باشد، به شرطی که $2b + 2m = 7$ باشد، $f'(-1)$ کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۵ (۳) -۱۵ (۴) -۱۶

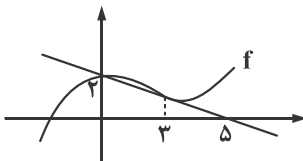
۸- با توجه به نمودار تابع $f(x)$ ، مقدار $\frac{f(3)}{f'(3)}$ کدام است؟

(۱) -۲

(۲) ۲

(۳) ۵

(۴) -۵



۹- اگر دو تابع $f(x) = a\sqrt{x+5}$ و $g(x) = \sqrt{x} + b$ در نقطه ای به طول ۴ برهم مماس باشند، مقدار b کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۰- اگر $f(x) = (x^3 + x - 10)\sqrt[3]{4x}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{2h}$ کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۳

۱۱- آهنگ لحظه ای تابع $f(x) = \tan^3 \frac{\pi}{\sqrt{x}}$ در $x = 16$ چقدر است؟

- (۱) $-\frac{3\pi}{64}$ (۲) $\frac{3\pi}{64}$ (۳) $\frac{3\pi}{32}$ (۴) $-\frac{3\pi}{32}$

۱۲- در صورتی که $f(x) = f'(x) + 2\cos 2x$ باشد، مقدار $f''(x) - f(x)$ به ازای $x = \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

علوی

۱۳- در مورد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - \sqrt{x} & x \neq 1 \\ 4 & x = 1 \end{cases}$ کدام گزینه در $x = 1$ درست است؟

- (۱) فقط مشتق راست دارد.
 (۲) فقط مشتق چپ دارد.
 (۳) هم مشتق چپ و هم مشتق راست دارد.
 (۴) هم مشتق راست و هم مشتق چپ ندارد.
- ۱۴- کدام تابع در بازه $[0, 1]$ مشتق پذیر است؟

(۱) $f(x) = \sqrt[3]{x^4}$ (۲) $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ (۳) $h(x) = \sqrt[3]{x} \times \sqrt[5]{x}$ (۴) $m(x) = \sqrt{x}$

۱۵- در صورتی که $f(x^2 + \frac{1}{x}) = g(x + \sin \pi x)$ باشد، حاصل $\frac{f'(2)}{g'(1)}$ کدام است؟

- (۱) $1 + \pi$ (۲) $1 - \pi$ (۳) 1 (۴) π

هندسه (پایه دوازدهم (فصل ۲: درس ۳) - پایه یازدهم (فصل ۲))

۱۶- بازتاب نقطه $A(1, -1)$ نسبت به خط $d: 2x - y - 1 = 0$ کدام است؟

- (۱) $(\frac{1}{5}, \frac{1}{5})$ (۲) $(-\frac{3}{5}, -\frac{1}{5})$ (۳) $(\frac{1}{5}, -\frac{1}{5})$ (۴) $(-\frac{1}{5}, \frac{1}{5})$

۱۷- نقطه $A(4, 1)$ را در جهت مثلثاتی و با زاویه 90° حول مبدأ مختصات دوران می‌دهیم تا نقطه A' به دست آید. طول پاره خط AA' چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{34}$ (۲) $\sqrt{35}$ (۳) $\sqrt{37}$ (۴) $\sqrt{38}$

۱۸- در بین مثلث‌هایی با مساحت ۲ واحد مربع که در ضلعی به اندازه ۱۰ واحد مشترک‌اند، کم‌ترین مقدار محیط چقدر است؟

- (۱) $8 + \sqrt{41}$ (۲) $2(4 + \sqrt{41})$ (۳) $10 + \sqrt{41}$ (۴) $2(5 + \sqrt{41})$

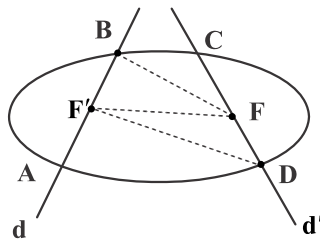
۱۹- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین با قاعده‌های ۴ و ۸ اگر فاصله مرکز تجانس معکوس قاعده‌ها، تا قاعده بزرگ‌تر از سه برابر فاصله مرکز تجانس معکوس قاعده‌ها، تا قاعده کوچک‌تر چهار واحد بیشتر باشد، ارتفاع دوزنقه کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۸

۲۰- در یک بیضی با خروج از مرکز $\frac{5}{8}$ اگر فاصله کانونی ۱۰ باشد، قطر کوچک بیضی کدام است؟

- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $2\sqrt{35}$ (۳) $2\sqrt{37}$ (۴) $2\sqrt{39}$

۲۱- دو خط d و d' طبق شکل بیضی را در نقاط A, B, C, D قطع می‌کنند و از کانون‌ها عبور می‌کنند. اگر محیط چهارضلعی $BFDF'$ برابر ۱۶



واحد مربع و قطر کوچک بیضی برابر ۲ باشد، مقدار FF'^2 کدام است؟

- (۱) ۴۰
 (۲) ۵۰
 (۳) ۷۰
 (۴) ۶۰

۲۲- دو اشعه به موازات محور x ها بر سهمی $y^2 - 2(2x + 3y) = -21$ می‌تابد و پس از بازتاب در یک نقطه متقاطع‌اند، فاصله این نقطه تا مبدأ

مختصات کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۶

۲۳- اگر $A(1, 2)$ رأس سهمی با خط هادی $x + y = 0$ باشد، مختصات کانون آن کدام است؟

- (۱) $(\frac{5}{2}, \frac{7}{2})$ (۲) $(-\frac{5}{2}, \frac{7}{2})$ (۳) $(\frac{5}{2}, -\frac{7}{2})$ (۴) $(-\frac{5}{2}, -\frac{7}{2})$

محل انجام محاسبات

۲۴- معادله خط هادی سهمی $2(x+y)^2 + 8x = 2x^2 + 4xy$ کدام است؟

- (۱) $x = 2$ (۲) $x = 4$ (۳) $x = 1$ (۴) $x = -1$

۲۵- اگر خط $y = 1$ محور تقارن و خط $x = -2$ خط هادی یک سهمی باشند، اگر نقطه $M(3, -1)$ روی این سهمی قرار گیرد، طول کانون سهمی

کدام است؟

- (۱) $-3 \pm \sqrt{21}$ (۲) $2 \pm \sqrt{21}$ (۳) $3 \pm \sqrt{21}$ (۴) $-2 \pm \sqrt{21}$

۲۶- مختصات کانون سهمی به رأس $A(4, 6)$ و خط هادی $x = 9$ کدام است؟

- (۱) $(1, -6)$ (۲) $(1, 6)$ (۳) $(-1, 6)$ (۴) $(-1, -6)$

۲۷- خط گذرا از کانون سهمی $y^2 - 2y - 8x + 9 = 0$ و مبدأ مختصات، سهمی را با چه عرض‌هایی قطع می‌کند؟

- (۱) $15 \pm 2\sqrt{10}$ (۲) $13 \pm 2\sqrt{10}$ (۳) $15 \pm 4\sqrt{10}$ (۴) $13 \pm 4\sqrt{10}$

ریاضیات گسسته (بایه دوازدهم (فصل ۲: درس ۲))

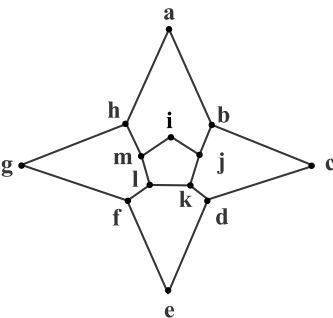
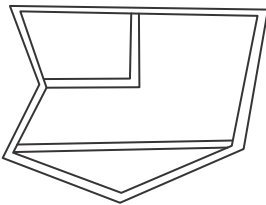
۲۸- در یک گراف کامل ۳۱ مجموعه احاطه‌گر وجود دارد. در این گراف تعداد دورها به طول ۳ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۲۹- شکل زیر نقشه منطقه‌ای از یک شهر است. قرار است در برخی از تقاطع‌های این شهر دستگاه خودپرداز به گونه‌ای نصب شود که هر فرد در هر

تقاطعی که قرار گرفته باشد، یا در همان تقاطع به دستگاه خودپرداز دسترسی داشته باشد و یا حداکثر با رفتن به یک تقاطع مجاور به دستگاه

خودپرداز دسترسی پیدا کند. حداقل چند دستگاه خودپرداز لازم است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۰- در گراف شکل مقابل، عدد احاطه‌گری کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۳۱- گراف G از مرتبه ۱۳ مفروض است. اگر $\gamma(G) = 1$ و گرافی با حداقل یال باشد، در این گراف $\frac{q-\Delta}{\delta}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

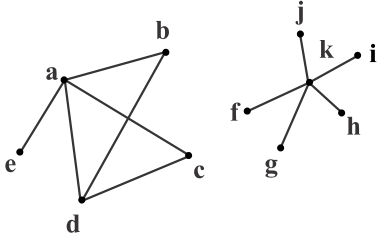
۳۲- در یک گراف ۲-منتظم از مرتبه ۱۴، حداکثر عدد احاطه‌گری کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۳- اگر $\gamma(P_n) = 3$ و $\gamma(C_m) = 5$ باشد، حداقل $n+m$ کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱

۳۴- در گراف شکل زیر، اگر یال ak را اضافه کنیم، عدد احاطه‌گری برای گراف جدید، نسبت به عدد احاطه‌گری این گراف چه تغییری می‌کند؟



- (۱) تغییر نمی‌کند.
 (۲) ۱ واحد کم می‌شود.
 (۳) ۲ واحد کم می‌شود.
 (۴) ۱ واحد زیاد می‌شود.

۳۵- در یک گراف ۱- منتظم عدد احاطه‌گری ۴ است. چند یال به این گراف اضافه کنیم، تا گراف کامل شود؟

۲۸ (۴)

۲۴ (۳)

۲۱ (۲)

۱۸ (۱)

طراحان، بازبینان و ناظران علمی:

ویراستاران علمی	طراح	درس
محدثه کارگر - محمد مهدی کیمیایی پناه	سیروس نصیری	حسابان
محدثه کارگر - سام شمس	سیروس نصیری	هندسه
محدثه کارگر - سام شمس	مجید فرهمندپور	ریاضیات گسسته
پریسا شکارسری - معین آعلی	نصرالله افاضل	فیزیک
سحر طاوسی - علی اسلامی	مرضیه یوسفی	شیمی

گروه فنی و تولید:

مدیر تولید	نکیسا رحمانی
مسئول آزمون	مهدیه کیمیایی پناه
حروفنگاران	الهه حسین زاده - الهه رسولی - زهرا سادات میری
صفحه آرای	مهدیه کیمیایی پناه

تولید: واحد آزمون سازی مؤسسه علمی آموزشی علوی
نظارت: شورای عالی آموزش مؤسسه علمی آموزشی علوی

آزمون آزمایشی پیشروی ۶

کد آزمون: DOA12R09

جمعه ۱۴۰۲/۱۱/۲۷

دوره‌ای دوازدهم ریاضی - پیشروی
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی
دفترچه شماره ۲

مدت پاسخ‌گویی: ۶۵

تعداد سوال: ۵۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۳۶	۶۵	۶۵ دقیقه	این دفترچه ۱۲ صفحه دارد.
۲	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰		

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

فیزیک (پایه دوازدهم) (فصل ۳: دروس ۵ و ۶ و فصل ۴: دروس ۱ تا ۳) - پایه یازدهم (فصل ۲)

۳۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) در یک مدار، جریان الکتریکی خلاف جهت میدان الکتریکی شارش می‌یابد.

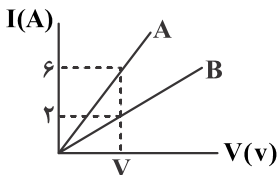
ب) در رسانای فلزی سرعت سوق الکترون‌ها در جهت جریان الکتریکی است.

پ) کولن بر متر یکای شدت جریان الکتریکی است.

ت) از یک باتری 240mAh می‌توان در مدت ۲۰ ساعت جریان حداکثر ۴۸۰۰ میلی‌آمپر برقرار کرد.

۱) صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۳۷- در شکل زیر نمودار جریان - ولتاژ دو سیم رسانای هم‌جنس A و B رسم شده است. اگر طول سیم A، سه برابر طول سیم B باشد قطر مقطع سیم A چند برابر قطر مقطع سیم B است؟



۱) $\frac{1}{3}$

۲) $\frac{1}{9}$

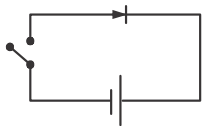
۳) ۳

۴) ۹

۳۸- اگر دمای یک مقاومت رسانا را 1200°C افزایش دهیم و ضریب دمایی مقاومت $\frac{1}{K} 10^{-4}$ باشد، اندازه مقاومت رسانا چند درصد تغییر می‌کند؟

۱) $1/12$ (۱) ۲) ۱۱۲ (۲) ۳) $0/12$ (۳) ۴) ۱۲ (۴)

۳۹- کدام گزینه درست است؟



۱) اگر شدت نور تابیده شده به مقاومت نوری را بیش‌تر کنیم، مقدار مقاومت نیز بیش‌تر می‌شود.

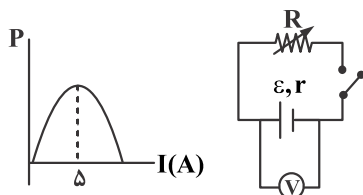
۲) دیود قطعه‌ای است که اگر در مدار قرار گیرد جریان را تقویت می‌کند.

۳) از ترمیستور برای دزدگیرها و کنترل‌کننده‌های خودکار استفاده می‌شود.

۴) در شکل مقابل با بستن کلید جریان الکتریکی برقرار نمی‌شود.

۴۰- در مدار شکل زیر کلید باز است و ولت‌سنج 10V را نشان می‌دهد. اگر کلید را ببندیم و مقاومت R را تغییر دهیم نمودار توان، خروجی مولد

برحسب زمان مطابق شکل است. توان خروجی مولد به ازای $R = 4\Omega$ چند وات است؟



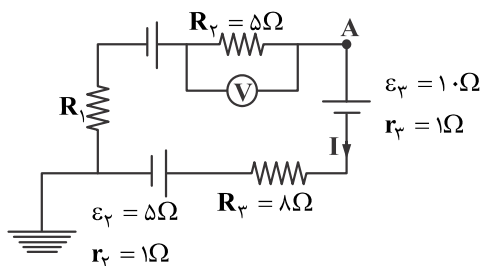
۱) ۱۲

۲) ۱۶

۳) ۲۰

۴) ۲۸

۴۱- در مدار شکل مقابل ولت‌سنج 10V را نشان می‌دهد. پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



۱) ۳۵

۲) ۳۳

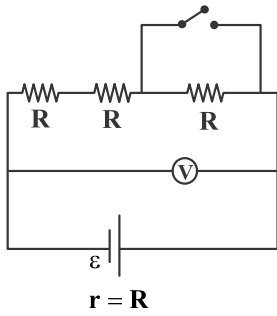
۳) ۴۰

۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

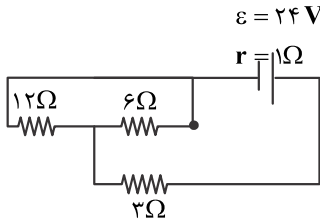
علوی

۴۲- در شکل مقابل اگر کلید را ببندیم عددی که ولتسنج نشان می‌دهد چند برابر می‌شود؟



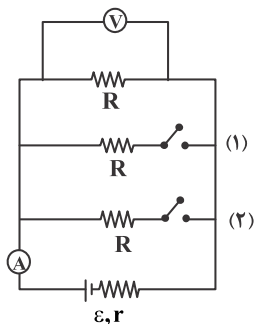
- (۱) $\frac{1}{9}$
 (۲) $\frac{8}{9}$
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{1}{3}$

۴۳- در مدار شکل مقابل توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی چند وات است؟



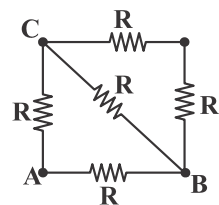
- (۱) ۲۴
 (۲) ۱۲
 (۳) ۴۸
 (۴) ۵۶

۴۴- در مدار شکل زیر، اگر کلیدهای (۱) و (۲) را به ترتیب ببندیم مقادیری که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



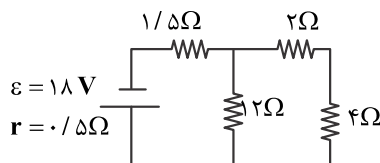
- (۱) کاهش - کاهش
 (۲) کاهش - افزایش
 (۳) افزایش - افزایش
 (۴) افزایش - کاهش

۴۵- در مدار شکل زیر همه مقاومت‌ها یکسان هستند، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطه B و C است؟

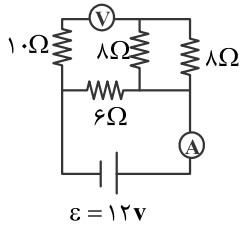


- (۱) $\frac{5}{8}$
 (۲) $\frac{8}{3}$
 (۳) $\frac{5}{4}$
 (۴) $\frac{5}{3}$

۴۶- در مدار شکل مقابل بیشترین توان مصرفی مقاومت‌ها چند وات است؟



- (۱) ۱۲
 (۲) ۱۶
 (۳) ۲۶
 (۴) ۳۲

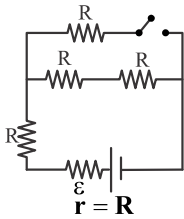


۴۷- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل هستند. هر یک به ترتیب چندولت و چند آمپر نشان می‌دهند؟

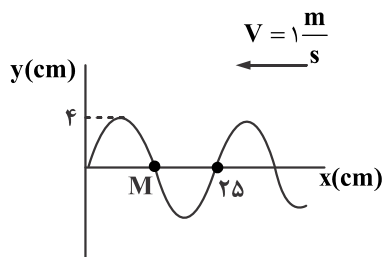
- (۱) ۲ و ۸
(۲) ۱ و ۸
(۳) ۲ و ۱۲
(۴) ۱ و ۱۲

۴۸- در شکل زیر، توان مصرفی کل مقاومت‌ها برابر P است. اگر کلید را ببندیم، توان مصرفی کل مقاومت‌ها چند برابر P می‌شود؟

- (۱) $\frac{3}{4}$
(۲) $\frac{5}{4}$
(۳) $\frac{7}{4}$
(۴) $\frac{6}{5}$



۴۹- نقش یک موج عرضی در تار در لحظه $t = 0$ در شکل زیر نشان داده شده است. کدام موارد برای این موج و ذره‌ای مانند M از تار را درست بیان می‌کنند؟ ($\pi^2 = 10$)



(الف) در لحظه $t = 0$ ، M در حرکت کندشونده به طرف بالاست.

(ب) مسافتی که M در یک نوسان کامل می‌پیماید ۱۶ سانتی‌متر است.

(پ) بیشینه شتاب M برابر $25/6$ متر بر مجذور ثانیه است.

- (۱) الف (۲) ب - پ (۳) الف - ب (۴) الف - پ

۵۰- شدت صوت یک چشمه در فاصله ۲۰ متری آن برابر ۱۰۰ دسی‌بل است. توان چشمه صوت چند میلی‌وات است؟

$$(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \pi \approx 3)$$

- (۱) $\frac{2}{150}$ (۲) $\frac{1}{480}$ (۳) $\frac{1}{480}$ (۴) $\frac{1}{20}$

۵۱- شکل زیر جهت بردار میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی با دوره T را که به طرف راست منتشر می‌شود در یک لحظه نشان می‌دهد.

میدان مغناطیسی این موج در $\frac{3T}{4}$ پس از این لحظه کدام است؟

(۱) صفر

(۲) بیشینه و به طرف بیرون صفحه

(۳) بیشینه و به طرف داخل صفحه

(۴) بیشینه و به طرف بالا

محل انجام محاسبات



۵۲- کدام گزینه درباره امواج الکترومغناطیسی درست است؟
(۱) طولی‌اند.

(۲) در همه محیط‌ها با تندی $C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ هستند.

(۳) میدان‌های E و B این امواج برهم عمودند.

(۴) هنگامی که E بیشینه است، B صفر و هنگامی که B بیشینه است، E صفر است.

۵۳- شخصی بین دو صخره قائم ایستاده است و فریاد می‌زند و اولین پژواک و دومین پژواک صدای خود را به فاصله زمانی ۵/۰ ثانیه می‌شنود. اگر تندی صوت ۳۴۰ متر بر ثانیه باشد، اختلاف فاصله دو صخره از شخص چند متر است؟

(۱) ۱۴۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۹۵ (۴) ۸۵

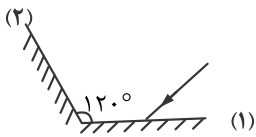
۵۴- در شکل مقابل، زاویه پرتو بازتاب از آینه دوم با پرتو تابش به آینه اول چند درجه است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۸۰

(۳) ۹۰

(۴) ۱۰۰



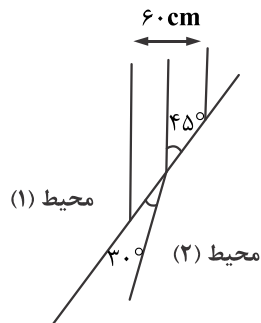
۵۵- در شکل مقابل طول موج در محیط دوم چند سانتی‌متر است؟

(۱) $30\sqrt{2}$

(۲) ۳۰

(۳) $15\sqrt{2}$

(۴) ۱۵



۵۶- موجی از یک محیط به محیط دیگر منتشر می‌شود. در این صورت کدام ویژگی موج تغییر نمی‌کند؟

(۱) تندی (۲) طول موج (۳) بسامد (۴) دامنه

۵۷- در کدام موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟

(الف) اندازه‌گیری تندی شارش خون

(ب) اجاق خورشیدی

(پ) رادار دوپلری

(ت) سنگ‌شکن کلیه

(۱) الف (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) الف - پ

۵۸- در شکل زیر، طنابی تحت کشش قرار دارد و از دو بخش یکی نازک و دیگری ضخیم تر تشکیل شده است. اگر موجی با بسامد f و طول موج λ در قسمت A ایجاد و در طناب منتشر کنیم کدام گزینه درست است؟



$$f_A < f_B, \lambda_A < \lambda_B \quad (1)$$

$$\lambda_A = \lambda_B, f_A < f_B \quad (2)$$

$$f_A = f_B, \lambda_B < \lambda_A \quad (3)$$

$$f_A = f_B, \lambda_B > \lambda_A \quad (4)$$

۵۹- پرتو موجی از یک محیط با زاویه 60° نسبت به سطح مشترک دو محیط به محیط دوم وارد و به اندازه 15° از خط عمود بر سطح مشترک دو محیط دور می‌شود. تندی موج در محیط دوم چند برابر تندی موج در محیط اول است؟

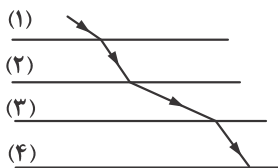
$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \quad (1)$$

۶۰- شکل زیر، پرتو موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که از چند محیط عبور می‌کند. کدام گزینه رابطه میان تندی موج در محیط‌ها را درست نشان می‌دهد؟



(1)

(2)

(3)

(4)

نشان می‌دهد؟

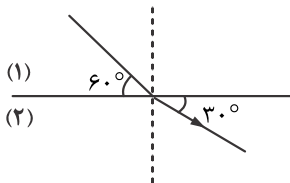
$$V_1 < V_2 < V_3 \quad (1)$$

$$V_1 > V_2 > V_3 \quad (2)$$

$$V_2 > V_3 \quad (3)$$

$$V_2 > V_1 = V_3 \quad (4)$$

۶۱- شکل زیر مسیر پرتو نوری را نشان می‌دهد که از محیط «۱» به محیط «۲» منتشر می‌شود. ضریب شکست محیط «۲» نسبت به محیط «۱» کدام است؟



(1)

(2)

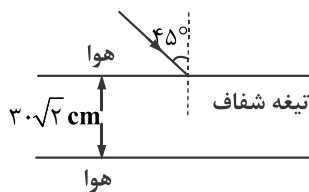
$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\sqrt{3} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (4)$$

۶۲- در شکل زیر، ضریب شکست تیغه شفاف $\sqrt{2}$ است. پرتو نور چند ثانیه طول می‌کشد از تیغه عبور کند؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



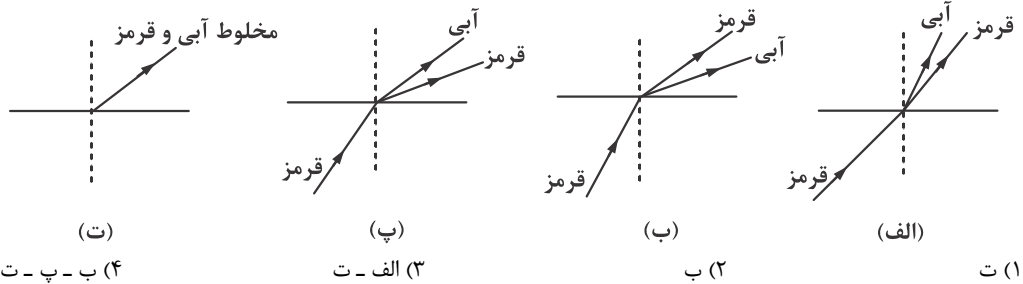
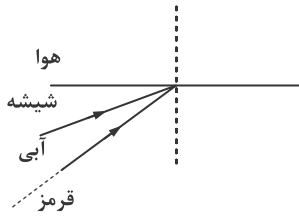
$$\sqrt{2} \times 10^{-9} \quad (1)$$

$$2\sqrt{2} \times 10^{-9} \quad (2)$$

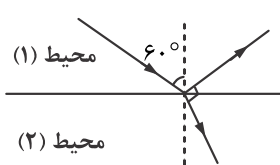
$$\frac{\sqrt{2}}{2} \times 10^{-7} \quad (3)$$

$$2\sqrt{2} \times 10^{-7} \quad (4)$$

۶۳- در شکل زیر دو پرتو قرمز و آبی از یک شیشه به هوا می‌تابد کدام شکل مسیر پرتوها را در هوا می‌تواند درست نشان دهد؟



۶۴- در شکل زیر پرتو نوری از محیط «۱» به محیط «۲» می‌تابد و بخشی از آن در مرز مشترک دو محیط بازتاب و بقیه در محیط «۲» شکست می‌یابد، ضریب شکست محیط «۲» نسبت به محیط «۱» کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 (۳) $\sqrt{3}$
 (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۶۵- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) پدیده پراش فقط برای امواج الکترومغناطیسی رخ می‌دهد.

(ب) اگر ابعاد مانع یا روزنه در حدود طول موج تأیید شده به مانع یا روزنه باشد پدیده پراش رخ می‌دهد.

(پ) عموماً ضریب شکست یک محیط شفاف برای طول موج‌های کوتاه‌تر، بیش‌تر است.

(ت) تندی پرتو قرمز در یک منشور کم‌تر از تندی پرتو بنفش در منشور است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

شیمی (پایه دوازدهم فصل ۳ از ابتدای رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها تا ابتدای فلزها عنصرهایی شکل‌پذیر با جلایی زیبا (صفحه ۸۳)) - پایه یازدهم (فصل ۱ از ابتدای

فت هدیه‌ای شگفت‌انگیز (صفحه ۲۹) تا انتهای فصل))

۶۶- چه تعداد از مطالب زیر درباره مولکول‌های دو اتمی جور هسته و مولکول‌های دو اتمی ناجور هسته درست است؟

- همه مولکول‌های دو اتمی جور هسته گشتاور دو قطبی برابر با صفر دارند.

- در مولکول‌های دو اتمی جور هسته، احتمال حضور الکترون‌های پیوندی بین دو هسته بیشتر است.

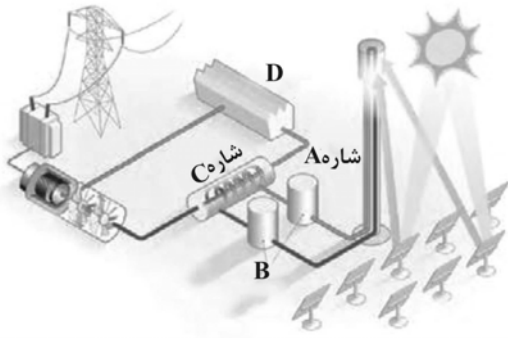
- همه مولکول‌های دو اتمی ناجور هسته در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

- همه مولکول‌های دو اتمی با بار جزئی منفی و مثبت، ناجور هسته‌اند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۶۷- شکل زیر نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد، با توجه به آن کدام یک از موارد زیر نادرست است؟



(آ) بخش‌های B و D در این فناوری به ترتیب منبع ذخیره انرژی گرمایی و سرد کننده هستند.

(ب) هر دو شاره A و B جزو شاره‌های یونی هستند.

(پ) تفاوت نقطه ذوب و جوش ماده C همانند این تفاوت در فلز مس است.

(ت) به دلیل تفاوت نقطه ذوب و جوش بالای A از آن برای تولید بخار استفاده می‌شود.

(۱) آ - پ - ت (۲) ب - پ (۳) آ - ب - پ (۴) ب - ت

۶۸- اگر در مولکول کربن دی اکسید به جای یکی از اتم‌های اکسیژن، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

(۱) بار جزئی اتم کربن از حالت δ^+ به δ^- تبدیل می‌شود.

(۲) تغییری در میزان گشتاور دوقطبی مولکول ایجاد نمی‌شود.

(۳) هر دو مولکول در میدان الکتریکی به یک سو جهت‌گیری می‌کنند.

(۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن، افزایش می‌یابد.

۶۹- اگر آرایش الکترونی یون‌های تک اتمی پایدار A^+ ، D^{2+} ، E^{2-} و G^- به $3p^6$ ختم شود، کدام گزینه درباره شعاع اتمی و شعاع یونی عناصرها درست است؟

(۱) $D^{2+} > A^+ > E^{2-} > G^-$: شعاع یونی

(۲) $E^{2-} > G^- > D^{2+} > A^+$: شعاع یونی

(۳) شعاع اتمی: $A > D > E > G$

(۴) شعاع اتمی: $D > A > E > G$

۷۰- اگر نسبت بار به شعاع در یون سولفید برابر با $1/09 \times 10^{-2} e \cdot (\text{pm})^{-1}$ باشد، شعاع آن به تقریب برابر چند pm است؟

(۱) ۹۲

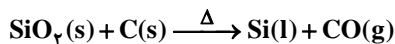
(۲) ۵۵

(۳) ۱۸۴

(۴) ۱۰۹

۷۱- اگر درصد جرمی سیلیس موجود در یک نمونه خاک رس ۴۶/۲ درصد باشد، برای استخراج همه سیلیسیم موجود در ۲ تن از این خاک مطابق واکنش زیر به چند کیلوگرم گرافیت خالص نیاز است؟ (مقدار آهن (III) اکسید موجود در این نمونه خاک رس بسیار ناچیز است).

($\text{Si} = 28, \text{O} = 16, \text{C} = 12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۹۲/۱

(۲) ۳۶۹/۶

(۳) ۳۹۶/۶

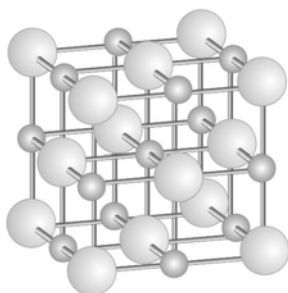
(۴) ۱۸۴/۸

۷۲- کدام مورد از مطالب زیر در مقایسه الماس و گرافیت صحیح است؟

- (آ) به دلیل ضعیف بودن نیروی بین لایه‌های کربنی گرافیت، گرافیت برخلاف الماس نرم است.
 (ب) الماس یک جامد کووالانسی با ساختار سه بعدی در حالی که گرافیت یک جامد مولکولی با ساختار دو بعدی است.
 (پ) در حجم‌های برابر از جامدهای الماس و گرافیت، جرم نمونه الماس بیشتر از جرم نمونه گرافیت است.
 (ت) گرافیت و الماس به ترتیب از دگر شکل‌های طبیعی و ساختگی کربن هستند.

(۱) آ - پ (۲) ب - پ - ت (۳) آ - ب - ت (۴) فقط آ

۷۳- شکل زیر آرایش گلوله و میله شبکه بلوری سدیم کلرید را نشان می‌دهد. با توجه به آن، چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟



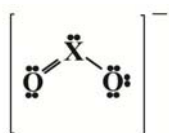
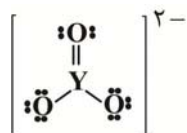
- عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌های سازنده این ترکیب با هم مساوی و برابر با ۶ است.
 - این ترکیب فقط در حالت مذاب و محلول رسانی جریان الکتریکی است.
 - آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکه بلوری سدیم کلرید از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند.
 - نیروی جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام و نیروی دافعه میان یون‌های هم‌نام در شبکه بلور این ترکیب با یکدیگر برابر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۴- کدام معادله واکنش مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم اکسید است؟



۷۵- با توجه به ساختار لوویس دو ترکیب زیر، X و Y به ترتیب به کدام گروه از جدول دوره‌ای تعلق دارند؟



(۱) ۱۷ - ۱۶

(۲) ۱۵ - ۱۴

(۳) ۱۴ - ۱۷

(۴) ۱۶ - ۱۵

۷۶- برای دو ترکیب یونی لیتیم فلوئورید و سدیم کلرید، مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه برای یکی از ترکیبات ۷۸۷ کیلوژول و برای دیگری ۱۰۵۰ کیلوژول است. با توجه به آن کدام مقدار می‌تواند مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکه لیتیم کلرید باشد؟

- (۱) ۱۰۸۰ (۲) ۷۱۷ (۳) ۸۶۰ (۴) ۶۴۹

۷۷- پاسخ درست پرسش‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

(آ) اگر ساختار الماس و سنباده مشابه هم باشد و میانگین آنتالپی پیوند (C-C) برابر با ۳۴۸ کیلوژول باشد، میانگین آنتالپی پیوند (Si-C) چند کیلوژول می‌تواند باشد؟

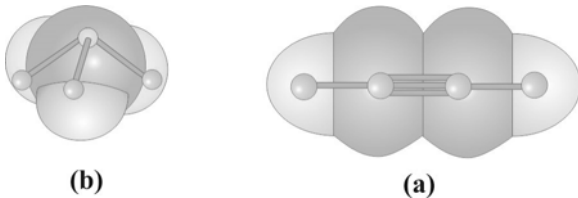
(ب) در حلقه‌های شش گوشه یخ، پیرامون هر مولکول H_2O چقدر پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود؟

(پ) فرمول ترکیب حاصل از یون پایدار عنصری از گروه دوم و تناوب چهارم جدول دوره‌ای (A) با یون سیلیکات (B) چیست؟

- (۱) $AB_2 - 4 - 393$ (۲) $A_3B_2 - 2 - 242$ (۳) $AB_2 - 2 - 393$ (۴) $A_3B_2 - 4 - 242$

۷۸- با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های زیر که مربوط به مولکول‌های آمونیاک و اتین است. چند مورد از مطالب زیر نادرست بیان شده است؟

(در این سوال رنگ‌های سرخ و آبی در نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی به ترتیب به صورت تیره و روشن نشان داده شده‌اند.)



- شکل (a) مربوط به مولکول اتین و شکل (b) مربوط به مولکول آمونیاک است.

- مولکول اتین و آمونیاک قطبی هستند و گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.

- در آمونیاک روی اتم N و در اتین روی اتم C بار جزئی منفی δ^- وجود دارد.

- هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) همه عبارتها درست هستند.

۷۹- چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- دو عنصر سبک گروه ۱۴ به صورت خالص در طبیعت یافت می‌شوند.

- در پدیده ذوب کردن یخ، نیازی به شکستن پیوندهای اشتراکی بین اتم‌ها نمی‌باشد.

- براساس یافته‌های تجربی، مواد کوالانسی موجود در طبیعت فقط از دو عنصر کربن و سیلیسیم تشکیل شده‌اند.

- گرافیت تک‌لایه‌ای از گرافن است که ضخامت آن به اندازه یک اتم کربن می‌باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

علوی

۸۰- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر را نشان می‌دهد، ترکیب حاصل از واکنش کدام دو عنصر با یکدیگر، نقطه ذوب بالاتری دارد؟

گروه \ دوره	۱	۱۳	۱۴	۱۶	۱۷
۲	A			L	M
۳		E	J		
۴	D				R

(۱) D یا M

(۲) E یا L

(۳) M یا J

(۴) A یا R

۸۱- کدام گزینه درست است؟

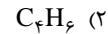
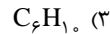
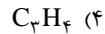
(۱) اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی پایدار، تنها می‌تواند چهار پیوند اشتراکی یگانه تشکیل دهد.

(۲) شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های کربن دی‌اکسید و هیدروژن سیانید برابر است.

(۳) تعداد ترکیب‌های شناخته شده از عنصر کربن همانند عنصر نیتروژن بسیار زیاد است.

(۴) در آخرین زیرلایه اتم کربن ۴ الکترون وجود دارد.

۸۲- از سوختن کامل ۰/۲۵ مول از یک آلکین ۲۲/۵ گرم آب به دست می‌آید. فرمول مولکولی این آلکین کدام است؟



۸۳- نفتالن یک ترکیب با پیوند دوگانه است که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول

..... است.

(۱) آروماتیک - ۵ - سیکلوهگزان

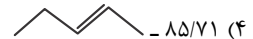
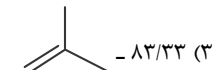
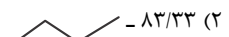
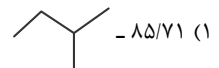
(۲) حلقوی - ۵ - ۲ - پنتن

(۳) آروماتیک - ۳ - ۲ - دی برمپنتان

(۴) حلقوی - ۳ - ۲ - متیل بوتان

۸۴- اگر ۱/۴ گرم از یک هیدروکربن به طور کامل با ۳/۲ گرم برم مایع واکنش دهد، درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است و فرمول نقطه - خط

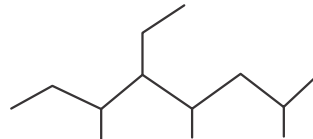
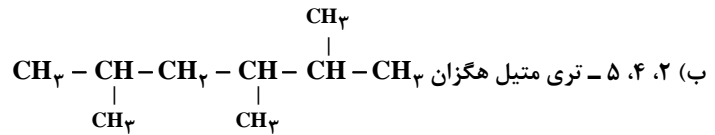
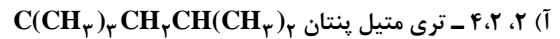
آن به کدام صورت است؟ (Br = ۸۰, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol⁻¹)



محل انجام محاسبات

علوی

۸۵- کدام موارد از نام‌گذاری ترکیب‌های زیر درست است؟



(ت) ۵- اتیل - ۲، ۴، ۶- تری متیل اکتان

(۴) آ - پ

(۳) ب - پ - ت

(۲) آ - ب - ت

(۱) آ - ت

۸۶- با توجه به گزاره‌های زیر در مورد چهار ترکیب هیدروکربنی A، B، C و D کدام گزینه درست است؟

- گر انرژی ترکیب A از گر انرژی ترکیب C بیش تر است.

- فراریت ترکیب C از B بیش تر و از ترکیب D کم تر است.

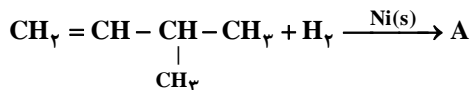
- نیروی بین مولکولی ترکیب A از ترکیب B کم تر است.

(۱) جرم مولکولی ترکیب C می‌تواند از همه کم تر باشد.

(۲) ترکیب B از سایر ترکیب‌ها راحت تر در آب حل می‌شود.

(۳) قطعاً جرم مولکولی ترکیب A از ترکیب D بیش تر است.

(۴) نیروی بین مولکولی ترکیب C از ترکیب D کم تر است.



۸۷- با توجه به واکنش مقابل، فرآورده A دارای چند همپار دیگر است؟

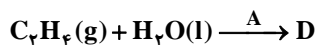
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۸۸- با توجه به معادله واکنش زیر چه تعداد از عبارات زیر نادرست هستند؟



- از این واکنش تنها برای تولید فرآورده مورد نظر در مقیاس آزمایشگاهی استفاده می‌شود.

- ماده A محلول سولفوریک اسید است که نقش کاتالیزگر را در واکنش ایفا می‌کند.

- فرآورده D ماده‌ای فرار و بی‌رنگ است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

- در این واکنش با شکستن یکی از پیوندهای کربن - کربن در مولکول اتن، به یکی از اتم‌های کربن H و به اتم کربن دیگر OH متصل می‌شود.

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) ۳

(۱) ۴

محل انجام محاسبات

۸۹- طبق قواعد آیوپاک کدام نام پیشنهاد شده برای یک آلکان، درست است؟

(۱) ۳، ۳ - اتیل - ۲ - متیل نونان

(۲) ۳ - متیل - ۲ - اتیل هگزان

(۳) ۱ - اتیل - ۴ - متیل پنتان

(۴) ۳ - اتیل - ۲، ۲ - دی متیل هگزان

۹۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«بنزن سیکلوهگزان»

(۱) برخلاف - یک هیدروکربن حلقوی سیر شده است.

(۲) همانند - دارای پیوند یگانه می باشد.

(۳) برخلاف - بسیار واکنش پذیری ناچیزی دارد.

(۴) همانند - ایزومر ساختاری ۱- هگزن محسوب می شود.

مبحث آزمون آزمایشی پیشروی ۷ - پایه دوازدهم (۱۴۰۲/۱۲/۱۸)

مباحث	دروس
پایه دوازدهم: فصل ۵ پایه یازدهم: فصل ۱ (درس ۱)	ریاضیات (تجربی)
پایه دوازدهم: فصل‌های ۵ و ۶ پایه یازدهم: فصل‌های ۷ تا ۹	زیست‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۳ (دروس ۷ و ۸) پایه یازدهم: فصل ۳	فیزیک (تجربی)
فصل‌های ۶ و ۷	زمین‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۳ از ابتدای رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها تا انتهای فصل پایه یازدهم: فصل ۲	شیمی
پایه دوازدهم: فصل ۴ پایه یازدهم: فصل ۳	حسابان
پایه دوازدهم: فصل ۳ (درس ۱ و درس ۲ تا ابتدای ضرب خارجی) پایه یازدهم: فصل ۳	هندسه
پایه دوازدهم: فصل ۲ (درس ۲ از ابتدای معرفی یک نماد) - فصل ۳ (درس ۱ تا ابتدای مربع لاتین) پایه یازدهم: فصل ۳ پایه دهم: ریاضی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷ (صفحه ۱۱۸ الی ۱۷۰))	ریاضیات گسسته
پایه دوازدهم: فصل ۴ (دروس ۱ تا ۴) پایه یازدهم: فصل‌های ۳ و ۴	فیزیک (ریاضی)
پایه دوازدهم: فصل ۲ (درس ۲ از ابتدای صفحه ۶۹) - فصل ۳ (درس ۱) پایه یازدهم: فصل ۲ (درس ۳) - فصل ۳ (درس ۱)	ریاضی و آمار
دروس ۹ تا ۱۱	اقتصاد
پایه دوازدهم: دروس ۳ و ۴ پایه یازدهم: دروس ۳ تا ۵	زبان عربی اختصاصی
پایه دوازدهم: دروس ۸ و ۹ پایه یازدهم: دروس ۱ و ۴ و ۷ و ۱۰	علوم و فنون ادبی
پایه دوازدهم: دروس ۶ و ۷ پایه یازدهم: دروس ۱۱ تا ۱۳	جامعه‌شناسی
پایه دوازدهم: دروس ۸ و ۹ پایه یازدهم: دروس ۱۰ تا ۱۴	تاریخ
پایه دوازدهم: درس ۴ از ابتدای ایمنی تا انتهای درس ۵ تا صفحه ۷۸ پایه یازدهم: دروس ۷ تا ۹	جغرافیا
پایه دوازدهم: دروس ۸ و ۹ پایه دهم: دروس ۷ تا ۱۰	فلسفه و منطق
دروس ۶ و ۷	روان‌شناسی

آزمون آزمایشی پیشروی ۶

کد آزمون: DOA12R09

جمعه ۱۴۰۲/۱۱/۲۷

دوره‌ای دوازدهم ریاضی - پیشروی
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی پاسخ‌نامه

ردیف	مواد امتحانی	از شماره	تا شماره
۱	حسابان	۱	۱۵
۲	هندسه	۱۶	۲۷
۳	ریاضیات گسسته	۲۸	۳۵
۴	فیزیک	۳۶	۶۵
۵	شیمی	۶۶	۹۰

حسابان

۸- گزینه «۱» - با توجه به نمودار تابع شیب خط مماس برابر $-\frac{2}{5}$ است.

$$f'(r) = \frac{f(\Delta) - f(r)}{\Delta - r} \Rightarrow -\frac{2}{5} = \frac{0 - f(r)}{2} \Rightarrow f(r) = \frac{4}{5}$$

$$\frac{f(r)}{f'(r)} = \frac{\frac{4}{5}}{-\frac{2}{5}} = -2$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۴ - مفهوم خط مماس) (متوسط)

۹- گزینه «۴» -

$$f(x) = a\sqrt{x+\Delta} \Rightarrow f'(x) = \frac{a}{2\sqrt{x+\Delta}}$$

$$g(x) = \sqrt{x} + b \Rightarrow g'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$f'(r) = g'(r) \Rightarrow \frac{a}{2\sqrt{r}} = \frac{1}{2\sqrt{r}} \Rightarrow a = \frac{r}{r} = 1$$

$$f(r) = g(r) \Rightarrow ra = r + b \Rightarrow b = \frac{r}{r} - r = \frac{1}{r} - r$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۴ - خط مماس) (متوسط)

۱۰- گزینه «۴» - خواسته مسئله $\frac{1}{r}f'(r)$ است. با فرض $g(x) = x^2 + x - 1$ و

$$h(x) = \sqrt{4x}$$

$$\frac{1}{r}f'(r) = \frac{1}{r}g'(r)h(r) = \frac{1}{r}(2r+1) \times 2 = 13$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۴ - قضایای مشتق‌گیری) (متوسط)

۱۱- گزینه «۱» -

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

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

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۴ - آهنگ متوسط) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» -

$$f(x) = f'(x) + 2 \cos 2x \Rightarrow f'(x) = f''(x) - 4 \sin 2x$$

$$\Rightarrow f(x) - 2 \cos 2x = f''(x) - 4 \sin 2x$$

$$\Rightarrow f''(x) - f(x) = 4 \sin 2x - 2 \cos 2x \Rightarrow f''\left(\frac{\pi}{4}\right) - f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 4$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۴ - مشتق دوم) (دشوار)

۱۳- گزینه «۴» -

$$f(1) = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} (x^2 - \sqrt{x}) = 0$$

چون تابع f در $x=1$ پیوستگی راست و چپ ندارد بنابراین مشتق چپ و راست نخواهد داشت.

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۴ - مشتق‌پذیری) (آسان)

۱۴- گزینه «۱» - تابع $f(x)$ در بازه $[0, 1]$ مشتق‌پذیر است زیرا در تمام نقاط بازه $(0, 1)$ مشتق‌پذیر و در $x=0$ از راست مشتق‌پذیر و در $x=1$ از چپ مشتق‌پذیر است.

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۴ - مشتق‌پذیری در بازه) (متوسط)

۱۵- گزینه «۲» -

$$f\left(x^2 + \frac{1}{x}\right) = g(x + \sin \pi x)$$

$$\Rightarrow \left(2x - \frac{1}{x^2}\right) f'(x^2 + \frac{1}{x}) = (1 + \pi \cos \pi x) g'(x + \sin \pi x)$$

$$\xrightarrow{x=1} f'(r) = (1 - \pi) g'(1) \Rightarrow \frac{f'(r)}{g'(1)} = 1 - \pi$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۴ - مشتق تابع مرکب) (متوسط)

۱- گزینه «۳» - اگر جمله اول را a و قدرنسبت را d فرض کنیم در این صورت:

$$\begin{cases} a + (a+d) + (a+2d) = 21 \\ (a+2d) + (a+4d) + (a+5d) = 48 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3a + 3d = 21 \\ 3a + 12d = 48 \end{cases} \xrightarrow{-} 9d = 27 \Rightarrow d = 3, a = 4$$

$$a_{10} = a + 9d = 4 + 27 = 31$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل ۱ - دنباله حسابی) (متوسط)

۲- گزینه «۳» -

$$(x+1)^2 = (x+2)(x+4) \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = x^2 + 4x + 8$$

$$\Rightarrow 4x - 2x = 1 - 8 \Rightarrow 2x = -7 \Rightarrow x = -\frac{7}{2}$$

$$2(2y-1) = x^2 + 4 + x + y \xrightarrow{x=1} 4y - 2 = y + 6 \Rightarrow 3y = 8 \Rightarrow y = \frac{8}{3}$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل ۱ - دنباله حسابی و هندسی) (متوسط)

۳- گزینه «۱» -

$$\begin{cases} a - b = 0 \\ a + 6 + a - b = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = b \\ 2a - b = -2 \end{cases} \Rightarrow a = b = -2$$

بنابراین:

$$S_n = -2n^2 + 6n$$

$$S_{10} = -2(10)^2 + 6(10) = -200 + 60 = -140$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۱ - مجموع جملات دنباله حسابی) (متوسط)

۴- گزینه «۲» -

$$(a-1)(a^9 + a^8 + \dots + a + 1) = a^{10} - 1$$

از عبارت بالا به‌ازای $a = \sqrt[10]{2}$ داریم:

$$1 + a + a^2 + \dots + a^9 = \frac{a^{10} - 1}{a - 1} = \frac{2 - 1}{\sqrt[10]{2} - 1} = \frac{1}{\sqrt[10]{2} - 1}$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۱ - مجموع جملات دنباله هندسی) (متوسط)

۵- گزینه «۲» - دو خط داده شده برهم عمودند. فاصله نقطه A از دو خط داده شده طول و

عرض مستطیل خواهد بود.

$$AH = \frac{|6+1-1|}{\sqrt{3^2+2^2}} = \frac{15}{\sqrt{13}}$$

$$AH' = \frac{|4-15-2|}{\sqrt{3^2+2^2}} = \sqrt{13}$$

$$S = \frac{15}{\sqrt{13}} \times \sqrt{13} = 15$$

(تمرین کتاب) (پایه یازدهم - فصل ۱ - هندسه تحلیلی) (آسان)

۶- گزینه «۲» - مختصات وسط BC نقطه $M(-1, 6)$ است.

$$m_{AM} = \frac{6-1}{-1-2} = -\frac{5}{3}$$

$$AM: y-1 = -\frac{5}{3}(x-2) \xrightarrow{x=0} y-1 = \frac{10}{3} \Rightarrow y = \frac{13}{3}$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۱ - هندسه تحلیلی) (متوسط)

۷- گزینه «۴» - به دلیل تقارن سهمی داریم:

$$2(b+m) = -\frac{a}{p} \Rightarrow 7 = -\frac{a}{2} \Rightarrow a = -14$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 14x$$

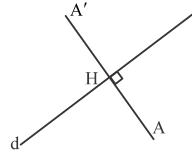
$$f'(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(-1)}{x - (-1)} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 14x - 15}{x + 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(x-15)}{x+1} = \lim_{x \rightarrow -1} (x-15) = -16$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۴ - تعریف مشتق) (متوسط)

هندسه

۱۶- گزینه «۲» - معادله خط گذرا از نقطه $A(1, -1)$ و عمود بر خط $d: 2x - y - 1 = 0$ را می‌نویسیم.



$$m_d = 2 \Rightarrow m_{AA'} = -\frac{1}{2}$$

$$AA' = y + 1 = -\frac{1}{2}(x - 1) \Rightarrow 2y + 2 = -x + 1 \Rightarrow 2y + x = -1$$

اکنون d و AA' را قطع می‌دهیم تا نقطه H به دست آید.

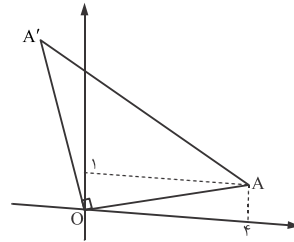
$$\begin{cases} 2y + x = -1 \\ 2x - y = 1 \end{cases} \xrightarrow{+} \Delta x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{\Delta}, y = -\frac{3}{\Delta}$$

بنابراین مختصات H به صورت $(\frac{1}{\Delta}, -\frac{3}{\Delta})$ خواهد بود.

$$A' = 2H - A = (2 \cdot \frac{1}{\Delta}, -2 \cdot \frac{3}{\Delta}) - (1, -1) = (\frac{2}{\Delta} - 1, -\frac{6}{\Delta} + 1)$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۲ - بازتاب) (دشوار)

۱۷- گزینه «۱» - طبق خواص دوران $OA = OA'$ است. بنابراین مثلث OAA' قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است.

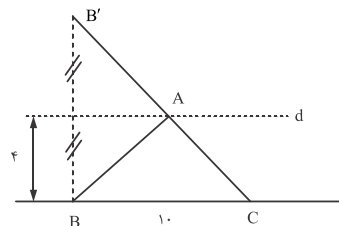


$$|AA'| = |OA| \sqrt{2} = \sqrt{16+1} \times \sqrt{2} = \sqrt{34}$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۲ - دوران) (آسان)

۱۸- گزینه «۴» - فرض می‌کنیم $BC = 10$ باشد.

$$S = 20 \Rightarrow \frac{1}{2} \times h \times 10 = 20 \Rightarrow h = 4$$

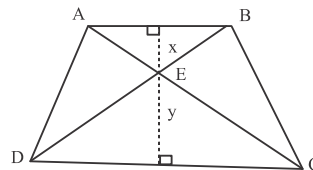


اگر بازتاب B را نسبت به خط d در نظر بگیریم کمترین مقدار $AB + AC$ برابر $B'C$ است. بنابراین مثلث ABC متساوی‌الساقین است و محیط آن برابر است با:

$$B'C + BC = \sqrt{h^2 + 10^2} + 10 = 10 + 2\sqrt{41} = 2(5 + \sqrt{41})$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۲ - کاربرد تبدیلات) (دشوار)

۱۹- گزینه «۲» - مرکز تجانس معکوس قاعده‌ها، محل برخورد قطرهایست (نقطه E). از نقطه E بر قاعده‌ها عمود می‌کشیم.



$$\begin{cases} y = 2x - 4 \\ \frac{x}{y} = \frac{4}{\lambda} \Rightarrow y = 2x \end{cases} \Rightarrow 2x = 2x - 4 \Rightarrow x = 4, y = 8$$

$$x + y = 4 + 8 = 12$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۲ - تجانس) (دشوار)

۲۰- گزینه «۴» -

$$FF' = 2c = 10 \Rightarrow c = 5$$

$$\frac{c}{a} = \frac{5}{\lambda} \xrightarrow{c=5} a = \lambda$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 64 = b^2 + 25 \Rightarrow b^2 = 64 - 25 = 39$$

$$\Rightarrow b = \sqrt{39} \Rightarrow 2b = 2\sqrt{39}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - بیضی) (آسان)

۲۱- گزینه «۴» - طبق تعریف بیضی چون B و D روی بیضی قرار دارند.

$$DF' + DF + BF + BF' = 2a + 2a = 4a = 16 \Rightarrow a = 4$$

$$2b = 2 \Rightarrow b = 1$$

$$c^2 = a^2 - b^2 = 15$$

$$FF'^2 = (2c)^2 = 4c^2 = 4 \times 15 = 60$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - بیضی) (متوسط)

۲۲- گزینه «۲» -

$$y^2 - 6y = 4x - 21 \xrightarrow{+9} y^2 - 6y + 9 = 4x - 12$$

$$\Rightarrow (y - 3)^2 = 4(x - 3) \Rightarrow h = 3, k = 3$$

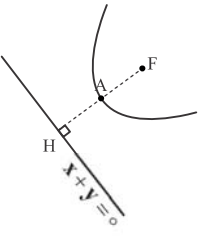
سهمی افقی و دهانه آن به راست باز می‌شود بنابراین کانون آن برابر است با:

$$F(h + a, k) \Rightarrow F(4, 3)$$

$$OF = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - بازتابندگی سهمی) (آسان)

۲۳- گزینه «۱» - ابتدا خط عمود بر خط هادی و گذرا از نقطه A را می‌نویسیم:



$$AH: y - 2 = x - 1 \Rightarrow y = x + 1$$

اکنون این خط را با خط هادی قطع می‌دهیم تا نقطه H به دست آید.

$$\begin{cases} y = x + 1 \\ x + y = 0 \end{cases} \Rightarrow x + x + 1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}, y = \frac{1}{2} \Rightarrow H(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$$

$$F = 2A - H = (2, 4) - (-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}) = (\frac{5}{2}, \frac{7}{2})$$

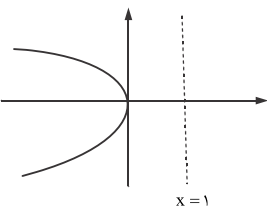
(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - سهمی) (دشوار)

۲۴- گزینه «۳» -

$$2(x^2 + y^2 + 2xy) + \lambda x = 2x^2 + 4xy \Rightarrow 2y^2 + \lambda x = 0$$

$$\Rightarrow y^2 = -\frac{\lambda}{2}x \Rightarrow A(0, 0), a = 1$$

معادله خط هادی $x = 1$ خواهد بود.



(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - معادله سهمی) (آسان)

۲۵- گزینه «۳» - کانون این سهمی به صورت $F(k, 1)$ خواهد بود. طبق تعریف سهمی فاصله نقطه M تا کانون برابر فاصله M از خط هادی است.

$$\sqrt{(k-3)^2 + 4} = 5 \Rightarrow (k-3)^2 + 4 = 25 \Rightarrow (k-3)^2 = 21$$

$$\Rightarrow k - 3 = \pm\sqrt{21} \Rightarrow k = 3 \pm \sqrt{21}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - سهمی) (دشوار)

۲۶- گزینه «۳» -

$$a = 9 - 4 = 5 \Rightarrow F(-1, 6)$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - معادله سهمی) (آسان)

۲۷- گزینه «۴» -

$$y^2 - 2y = \lambda x - 9 \xrightarrow{+1} (y-1)^2 = \lambda(x-1)$$

$$\Rightarrow A(1,1), \quad a=2 \Rightarrow F(3,1)$$

خط گذرا از کانون و مبدأ مختصات $x=3y$ است.

$$y^2 - 2y - \lambda x + 9 = 0 \xrightarrow{x=3y} y^2 - 2y - \lambda(3y) + 9 = 0$$

$$\Rightarrow y^2 - 26y + 9 = 0 \Rightarrow y = 13 \pm \sqrt{169 - 9} = 13 \pm \sqrt{160} = 13 \pm 4\sqrt{10}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - سهمی) (متوسط)

ریاضیات گسسته

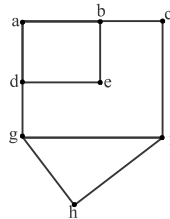
۲۸- گزینه «۳» - نکته: هر زیرمجموعه غیر تهی، از مجموعه رئوس یک گراف کامل یک مجموعه احاطه‌گر است.

$$2^p - 1 = 31 \Rightarrow 2^p = 32 \Rightarrow p = 5$$

تعداد دوره‌ها به طول m در گراف k_p از دستور $\binom{p}{m} \times \frac{(m-1)!}{2}$ به دست می‌آید.

$$\binom{5}{3} \times \frac{2!}{2} = 10 \times 1 = 10$$

(فرهمندیور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - مجموعه احاطه‌گر) (متوسط)

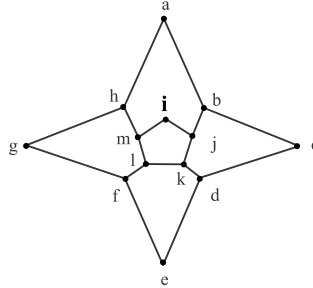
۲۹- گزینه «۲» - نقشه شهر و تقاطع‌های آن شبیه گراف شکل زیر است و مجموعه $\{b, g\}$ یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم است. پس حداقل ۲ خودپرداز در تقاطع‌های b و g باید قرار گیرد.

(تمرین کتاب) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - مجموعه احاطه‌گر مینیمم - صفحه ۴۴) (آسان)

۳۰- گزینه «۲» - در این گراف مرتبه ۱۳ ($n=13$) است و $\Delta = 3$ است.

$$\gamma(G) \geq \left\lceil \frac{n}{\Delta+1} \right\rceil \Rightarrow \gamma(G) \geq \left\lceil \frac{13}{4} \right\rceil \Rightarrow \gamma(G) \geq 4$$

$$\{h, d, j, l\} \Rightarrow \gamma(G) = 4$$



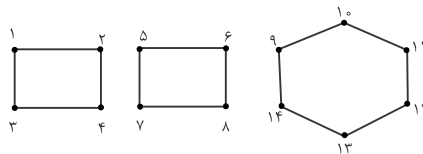
(فرهمندیور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - عدد احاطه‌گری) (متوسط)

۳۱- گزینه «۱» - اگر در گرافی $\gamma(G) = 1$ باشد، حداقل یک رأس از درجه $(p-1)$ داریم و $q_{\min} = p-1$ است.

$$q_{\min} = p-1 = 12 \quad \Delta = p-1 = 12 \quad \delta = 1$$

$$\frac{q-\Delta}{\delta} = \frac{12-12}{1} = 0$$

(فرهمندیور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - عدد احاطه‌گری) (متوسط)

۳۲- گزینه «۴» - در گراف Δ - منتظم، زمانی عدد احاطه‌گری بیشینه است که تا حد امکان ۴ ضلعی ساخته شود.

$$\gamma(G) = 6 = \{1, 4, 5, 8, 9, 12\} = \text{مجموعه احاطه‌گر مینیمم}$$

(فرهمندیور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - عدد احاطه‌گری) (دشووار)

۳۳- گزینه «۳» - در گراف‌های p_n و c_n ، عدد احاطه‌گری $\left\lceil \frac{n}{3} \right\rceil$ است.

$$\left\lceil \frac{n}{3} \right\rceil = 3 \Rightarrow 2 < \frac{n}{3} \leq 3 \Rightarrow 6 < n \leq 9 \Rightarrow n_{\min} = 7$$

$$\left\lceil \frac{m}{3} \right\rceil = 5 \Rightarrow 4 < \frac{m}{3} \leq 5 \Rightarrow 12 < m \leq 15 \Rightarrow m_{\min} = 13$$

$$n_{\min} + m_{\min} = 20$$

(فرهمندیور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - عدد احاطه‌گری) (متوسط)

۳۴- گزینه «۱» - مجموعه $\{a, k\}$ یک مجموعه احاطه‌گری مینیمم است. پس $\gamma(G) = 2$ است. با اضافه شدن یال ak به گراف باز هم مجموعه $\{a, k\}$ یک مجموعه احاطه‌گری مینیمم است و عدد احاطه‌گری گراف تغییری نمی‌کند.

(فرهمندیور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - عدد احاطه‌گری) (آسان)

۳۵- گزینه «۳» - در گراف‌های ۱ منتظم مرتبه p عدد احاطه‌گری برابر $\frac{p}{2}$ است پس داریم:

$$\frac{p}{2} = 4 \Rightarrow p = 8$$

$$rp = 2q \Rightarrow 1 \times 8 = 2q \Rightarrow q = 4$$

در گراف کامل تعداد یال‌ها از دستور $q = \frac{p(p-1)}{2}$ به دست می‌آید:

$$q = \frac{\lambda \times \gamma}{2} = 28$$

$$28 - 4 = 24 = \text{تعداد یال‌های اضافه شده}$$

(فرهمندیور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - عدد احاطه‌گری) (دشووار)

فیزیک

۳۶- گزینه «۱» - بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، جریان الکتریکی در جهت میدان الکتریکی است.
(ب) نادرست، سرعت سوق الکترون‌ها در خلاف جهت جریان است.

$$I = \frac{q}{t} \quad \text{(پ) نادرست، یکای شدت جریان کولن بر ثانیه است.}$$

(ت) نادرست.

$$q = It \Rightarrow 240 = I \times 20 \Rightarrow I = 12 \text{ mA}$$

(کتاب درسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - جریان الکتریکی - صفحه ۴۷ و ۴۸) (آسان)

۳۷- گزینه «۳» - گام اول: با توجه به اینکه شیب نمودار $I-V$ برابر وارون مقاومت اهمی است. داریم:

$$V = IR \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{I_A}{I_B} \times \frac{R_A}{R_B} \Rightarrow V_A = V_B$$

$$1 = \frac{6}{r} \times \frac{R_A}{R_B} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{3}$$

گام دوم: از رابطه $R = \rho \frac{\ell}{A}$ استفاده می‌کنیم و با توجه به اینکه $A = \pi r^2$ است، داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho A}{\rho B} \times \frac{\ell_A}{\ell_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{1}{3} = 1 \times 3 = \left(\frac{\ell_B}{\ell_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{\ell_B}{\ell_A} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{d_A}{d_B} = 3$$

(کتاب درسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - مقاومت) (متوسط)

۳۸- گزینه «۴» - از رابطه $R_T = R_1(1 + \alpha \Delta T)$ استفاده می‌کنیم

$$R_T = R_1 + R_1 \alpha \Delta T$$

$$\frac{\Delta R}{R_1} = \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta R}{R_1} = 10^{-4} \times 1200 = 0.12 \Rightarrow \frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = 12\%$$

(افاضل) (پایه یازدهم - فصل دوم - اثر دما بر مقاومت) (آسان)

۳۹- گزینه «۴» - افزایش شدت نور بر مقاومت نوری سبب کاهش مقاومت آن می‌شود. دیود برای یکسو سازی جریان استفاده می‌شود. ترمیستور برای کنترل دما و دماسنج‌ها استفاده می‌شود.

(کتاب درسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - انواع مقاومت) (آسان)

۴۰- گزینه «۲» - گام اول: اگر کلید باز باشد $V = \mathcal{E} = 10 \text{ V}$ است.گام دوم: از نمودار $P-I$ می‌توان دریافت $\mathcal{E} = 10 \text{ V}$ مقاومت

درونی باتری را حساب می‌کنیم:

$$\mathcal{E} = \frac{10}{2} \Rightarrow r = 1 \Omega$$

گام سوم: نسبت $\frac{R_{AB}}{R_{CB}}$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{R_{AB}}{R_{CB}} = \frac{\frac{\Delta}{R}}{\frac{\Delta}{R}} \Rightarrow \frac{R_{AB}}{R_{CB}} = \frac{\Delta}{\Delta} = \frac{1}{1}$$

(کتاب درسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - ترکیب مقاومت‌ها) (متوسط)

۴۶- گزینه «۲» - گام اول: جریان گذرنده از ۱۲ اهمی را I در نظر می‌گیریم و چون ۴ و ۲ متوالی‌اند و معادل آن‌ها با ۱۲ اهمی موازی‌اند داریم:

$$\frac{I_{12}}{I_{2,4}} = \frac{2+4}{12} \Rightarrow \frac{I}{I_{2,4}} = \frac{6}{12} \Rightarrow I_{2,4} = 2I$$

گام دوم: از طرف دیگر از مقاومت ۱/۵ اهم جریان کل مدار یعنی $I = I + 2I = 3I$ می‌گذرد.

گام سوم: از رابطه $P = RI^2$ استفاده می‌کنیم و توان هر مقاومت را برحسب I مشخص می‌کنیم:

$$P = 1/5 \times (3I)^2 = 18/5 I^2$$

$$P_{2,4} = 4 \times (2I)^2 = 16I^2$$

$$P_{12} = 12I^2$$

پس مقاومت ۴ اهمی بیش‌ترین توان را مصرف می‌کند. اکنون آن را حساب می‌کنیم:

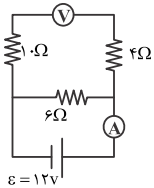
$$I_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{1A}{5/5 + 0/5} = 3A$$

$$3A = 3I \Rightarrow I = 1A \Rightarrow I_{2,4} = 2I = 2A$$

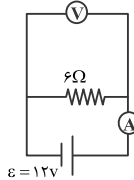
$$P_{2,4} = 4 \times (2)^2 = 16W$$

(افاضل) (پایه یازدهم - فصل دوم - توان مصرفی مقاومت) (دشوار)

۴۷- گزینه «۳» - گام اول: مقاومت‌های ۸ اهمی با هم موازی‌اند و مدار ساده‌تر مطابق شکل زیر است:



گام دوم: چون مقاومت‌های ۴ و ۱۰ اهمی با ولت‌سنج متوالی‌اند جریان گذرنده از آن‌ها صفر است پس می‌توان سیم بدون مقاومت را جایگزین آن‌ها کرد.



گام سوم: مقادیر I و V را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{12}{6} = 2A, V = 6 \times 2 = 12V$$

(افاضل) (پایه یازدهم - فصل دوم - ترکیب مقاومت‌ها) (متوسط)

۴۸- گزینه «۲» - گام اول: در حالت اول داریم:

$$R_{\text{eq}} = 3R$$

گام دوم: در حالت دوم (کلید بسته) داریم:

$$R'_{\text{eq}} = \frac{2R \times R}{2R + R} + R = \frac{\Delta}{3}R$$

گام سوم: از رابطه $P = I^2 R_{\text{eq}}$ کل استفاده از $I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r}$ داریم:

$$P = \frac{\varepsilon^2 R_{\text{eq}}}{(R_{\text{eq}} + r)^2} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{\left(\frac{\Delta}{3}R + R\right)^2}{\varepsilon^2 \frac{\Delta}{3}R} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{\Delta}{4}$$

(افاضل) (پایه یازدهم - فصل دوم - توان الکتریکی) (دشوار)

گام سوم: از رابطه $P = \varepsilon I - I^2 r$ استفاده می‌کنیم و با جایگذاری از $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ در آن به

ازای داریم: $R = 4\Omega$

$$P = \frac{10 \times 10}{4+1} - \left(\frac{10}{4+1}\right)^2 \times 1 \Rightarrow P = 20 - 4 = 16W$$

(کتاب درسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - توان مولد) (متوسط)

۴۱- گزینه «۱» - گام اول: از رابطه $V = IR$ برای $R_{2,4}$ داریم:

$$I = \frac{10}{5} = 2A$$

گام دوم: از نقطه A در جهت جریان حرکت می‌کنیم تا به زمین برسیم:

$$V_A - 10 - 1 \times 2 - 8 \times 2 - 5 - 1 \times 2 = 0 \Rightarrow V_A = 35V$$

(کتاب درسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - مدار تک حلقه) (متوسط)

۴۲- گزینه «۲» - گام اول: مقاومت معادل در حالت اول برابر است با:

$$R_{\text{eq}} = 3R$$

گام دوم: با بستن کلید یکی از مقاومت‌ها اتصال کوتاه و از مدار حذف می‌شود پس داریم:

$$R'_{\text{eq}} = 2R$$

گام سوم: از رابطه $V = \frac{\varepsilon R_{\text{eq}}}{R_{\text{eq}} + r}$ استفاده می‌کنیم.

$$\frac{V'}{V} = \frac{\frac{\varepsilon R \times 2R}{2R + R}}{\frac{\varepsilon \times 3R}{3R + R}} \Rightarrow \frac{V'}{V} = \frac{4 \times 2}{3 \times 3} = \frac{8}{9}$$

(کتاب درسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - ترکیب مقاومت‌ها) (متوسط)

۴۳- گزینه «۱» - گام اول: مقاومت‌های ۱۲ و ۱۶ اهمی موازی‌اند و معادل آن‌ها با ۳ اهمی متوالی است.

مقاومت معادل را حساب می‌کنیم:

$$R_{\text{eq}} = \frac{6 \times 12}{6+12} + 3 = 7\Omega$$

گام دوم: جریان مدار را از رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r}$ حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{24}{7+1} = 3A$$

گام سوم: جریان ۳ آمپر به نسبت وارون مقاومت‌های موازی تقسیم می‌شود و جریان ۶ اهمی را حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_{12}}{I_6} = \frac{R_6}{R_{12}} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{I_6 = 2I_{12}}{I_{12} + I_6 = 3} \Rightarrow I_6 = 2A, I_{12} = 1A$$

گام چهارم: توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی را از رابطه $P = RI^2$ حساب می‌کنیم:

$$P = 6 \times 2^2 = 24W$$

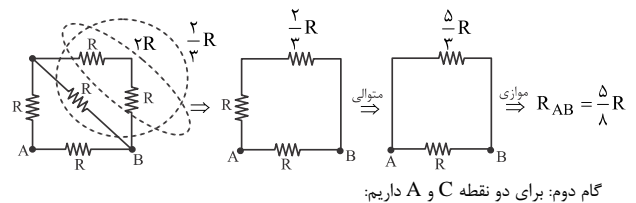
(کتاب درسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - توان مصرفی مقاومت) (متوسط)

۴۴- گزینه «۴» - گام اول: بستن کلیدها سبب می‌شود تعداد مقاومت‌های موازی زیاد شوند و نتیجه می‌گیریم که مقاومت معادل مدار کم می‌شود.

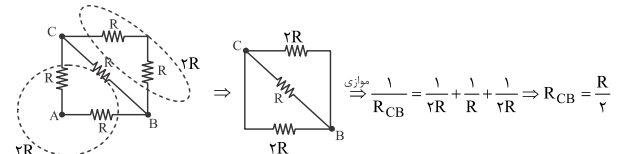
گام دوم: از رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r}$ می‌توان دریافت اگر R_{eq} کم شود، جریان مدار زیاد می‌شود. (E و r ثابت‌اند)

گام سوم: از رابطه $V = \varepsilon - Ir$ می‌توان نتیجه گرفت اگر I زیاد شود مقدار V کم می‌شود. (کتاب درسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - ترکیب مقاومت‌ها) (متوسط)

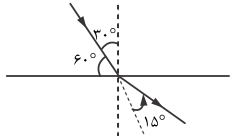
۴۵- گزینه «۳» - گام اول: برای دو نقطه A و B داریم:



گام دوم: برای دو نقطه C و A داریم:



- ۵۶- گزینه «۳» - بسامد از ویژگی‌های چشمه موج است و در محیط‌های مختلف تغییر نمی‌کند.
(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - شکست موج) (آسان)
- ۵۷- گزینه «۴» -
(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - شکست موج) (آسان)
- ۵۸- گزینه «۳» - و بنا بر رابطه $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ هر قدر طناب ضخیم‌تر باشد تندی موج در آن کم‌تر است. و بنا بر رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ اگر تندی کم‌تر شود طول موج نیز کم می‌شود.
(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - شکست موج) (متوسط)
- ۵۹- گزینه «۱» - مطابق شکل می‌توان نوشت:



$$\theta_1 = 30^\circ, \theta_2 = 30^\circ + 15^\circ = 45^\circ$$

از قانون شکست عمومی استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{1/2}{1/\sqrt{2}} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{2}$$

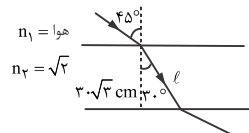
(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - شکست موج) (متوسط)

- ۶۰- گزینه «۲» - هر قدر پرتو نور موج (تابش یا شکست) به خط عمود مرز مشترک دو محیط نزدیک‌تر باشد تندی موج در آن محیط کم‌تر است.
(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - شکست موج) (آسان)
- ۶۱- گزینه «۴» - از قانون شکست اسنل استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{1/2}{1/\sqrt{2}} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

- ۶۲- گزینه «۲» - گام اول: زاویه شکست را حساب می‌کنیم:



$$\frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\sqrt{2}}{1} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

گام دوم: طول مسیر پرتو را در محیط شفاف حساب می‌کنیم:

$$\cos 30^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{\ell} \Rightarrow \ell = \frac{3\sqrt{3}}{\cos 30^\circ} = \frac{3\sqrt{3}}{1/2} = 6\sqrt{3} \text{ cm} = 0.6 \text{ m}$$

گام سوم: مدت زمان طی کردن نور در این مسافت را حساب می‌کنیم:

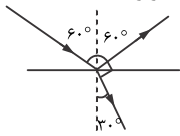
$$t = \frac{\ell}{v} = \frac{\ell n}{c} \Rightarrow t = \frac{0.6 \times \sqrt{3}}{3 \times 10^8} = 2\sqrt{3} \times 10^{-9} \text{ s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - شکست موج) (دشواری)

- ۶۳- گزینه «۴» - بسته به زاویه تابش پرتوهای قرمز و آبی می‌تواند هر یک از مورد «ب» و «پ» و «ت» رخ دهد.

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - شکست موج) (آسان)

- ۶۴- گزینه «۳» - با توجه به زاویه پرتو بازتاب و پرتو تابش برابری و اینکه بین پرتو بازتاب با پرتو شکست برابر 90° است مطابق شکل می‌توان دریافت زاویه شکست برابر 30° است.



$$t = \frac{x}{v} = \frac{x n}{c} \Rightarrow t = \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}}{3 \times 10^8} \Rightarrow t = 2 \times 10^{-9} \text{ s}$$

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{1/\sqrt{2}}{1/2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \sqrt{2}$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - شکست موج) (متوسط)

- ۴۹- گزینه «۲» - الف) نادرست، موج از طرف چپ نزدیک می‌شود پس دره موج به M نزدیک می‌شود، در حال پایین رفتن است.

ب) درست، چون $A = 4 \text{ cm}$ است ذره در یک نوسان کامل $\ell = 4A = 16 \text{ cm}$ طی می‌کند.
پ) درست، بیشینه شتاب M، از رابطه $a_m = A\omega^2$ به دست می‌آید و داریم:

$$\lambda = 25 \text{ cm}, T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.25}{10} = 0.025 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.025} = 8\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$a_m = 0.04 \times (8\pi)^2 = 256 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - نقش موج) (متوسط)

- ۵۰- گزینه «۳» - گام اول: شدت موج را حساب می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 100 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 10$$

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

گام دوم: توان چشمه را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{I}{A} = \frac{10^{-2}}{4\pi \times 20^2} = \frac{10^{-2}}{4800} \text{ W} \Rightarrow P = \frac{10^{-2}}{4800} \times 10^3 \text{ mW}$$

$$P = \frac{1}{480} \text{ mW}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - شدت صوت) (متوسط)

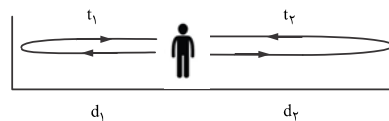
- ۵۱- گزینه «۱» - در لحظه t، میدان B برون سو و بیشینه است و پس از $\frac{T}{4}$ ، میدان به صفر می‌رسد.

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - موج‌های الکترومغناطیسی) (آسان)

- ۵۲- گزینه «۳» - امواج الکترومغناطیسی عرضی اند و فقط در خلاف با تندی C حرکت می‌کنند.

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - موج‌های الکترومغناطیسی) (آسان)

- ۵۳- گزینه «۴» - گام اول: با استفاده از رابطه $\Delta x = vt$ برای هر پژواک می‌توان نوشت:



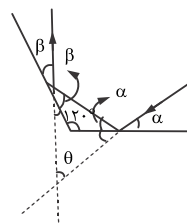
$$2d_1 = vt_1, 2d_2 = vt_2$$

گام دوم: طریقین رابطه فوق را از هم کم می‌کنیم.

$$2d_2 - 2d_1 = vt_2 - vt_1 \Rightarrow 2(d_2 - d_1) = 340 \times 0.5 \Rightarrow d_2 - d_1 = 85 \text{ m}$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - پژواک) (آسان)

- ۵۴- گزینه «۱» - مطابق شکل می‌توان نوشت:



$$2\beta + 2\alpha + \theta = 180^\circ$$

$$2(\beta + \alpha) + \theta = 180^\circ$$

$$2(180 - 120) + \theta = 180^\circ$$

$$\theta = 180 - 120 = 60^\circ$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - بازتاب موج) (متوسط)

- ۵۵- گزینه «۳» - می‌دانیم زاویه جبهه موج (تابش یا شکست) با سطح مشترک دو محیط برابر زاویه پرتو موج (تابش یا شکست) با خط عمود بر سطح مشترک است. پس در این سوال داریم:

$$\theta_1 = 45^\circ, \theta_2 = 30^\circ$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{1/\sqrt{2}}{1/2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{30}{\sqrt{2}} = 15\sqrt{2} \text{ cm}$$

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

۶۵- گزینه «۴» - بررسی موارد:

الف) نادرست، پراش برای امواج مکانیکی هم رخ می‌دهد.

ب) درست

پ) درست

ت) درست

(افاضل) پایه دوازدهم - فصل چهارم - پراش (متوسط)

شیمی

۶۶- گزینه «۴» - همه عبارتها درست هستند.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها) (متوسط)

۶۷- گزینه «۲» - عبارتهای «ب» و «پ» نادرست هستند.

بخش‌های A, B, C و D به ترتیب سدیم کلرید (شاره یونی)، منبع ذخیره انرژی گرمایی، آب (شاره مولکولی) و سردکننده هستند. تفاوت نقطه ذوب و جوش آب ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد است در حالی که تفاوت نقطه ذوب و جوش فلز مس حدود ۱۴۰۰ درجه سانتی‌گراد است.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - هنرنمایی شاره‌های مولکولی و یونی برای تولید برق) (متوسط)

۶۸- گزینه «۴» - اگر به جای یکی از اتم‌های اکسیژن در مولکول CO₂، اتم گوگرد قرار گیرد

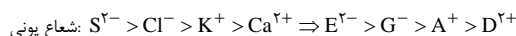
مولکول جدید کربونیل سولفید (SCO) خواهد بود. مولکول‌های CO₂ ناقطبی و مولکول‌های SCO قطبی هستند، به همین دلیل نیروهای بین مولکولی در ماده کربونیل سولفید قوی‌تر از نیروهای بین مولکولی در ماده اکسید است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بار جزئی اتم C در هر دو مولکول δ⁺ است.گزینه «۲»: مولکول CO₂ ناقطبی (μ = 0) و مولکول SCO قطبی (μ > 0) است.گزینه «۳»: مولکول‌های CO₂ به دلیل ناقطبی بودن در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم - فصل سوم - رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها) (متوسط)

۶۹- گزینه «۳» - هر چهار یون به آرایش الکترونی گاز نجیب (Ar) رسیده‌اند و هم‌الکترون

هستند. با توجه به بار یون‌ها و جایگاه عنصرها در جدول دوره‌ای می‌توان گفت یون‌های A⁺, D²⁺, E²⁻ و G⁻ به ترتیب یون‌های پایدار عناصر ۱۹K, ۲۰Ca, ۱۶S و ۱۷Cl هستند. در بین یون‌های هم‌الکترون هر چه عدد اتمی بزرگ‌تر باشد شعاع یونی کم‌تر است:



هم‌چنین در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش و در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ بنابراین مقایسه شعاع اتمی عناصر مورد نظر به صورت زیر است:



(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - شعاع یونی و شعاع اتمی) (متوسط)

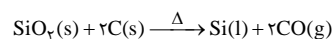
۷۰- گزینه «۲» - یون سولفید، آنیون S²⁻ است.

$$\Rightarrow \frac{2}{1/0.9 \times 10^{-2}} = 1/0.9 \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{2}{1/0.9 \times 10^{-2}} = 184 \text{ pm}$$

$$= 184 \text{ pm}$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم - فصل سوم - جامدات یونی) (متوسط)

۷۱- گزینه «۳» - ابتدا باید واکنش را موازنه کنیم:



از آنجا که مقدار Fe₂O₃ در این نمونه خاک بسیار ناچیز است می‌توان گفت تمام گرافیت مصرف شده در این واکنش با SiO₂ واکنش می‌دهد.

$$? \text{ kg C} = 2 \text{ ton خاک} \times \frac{10^6 \text{ g}}{1 \text{ ton}} \times \frac{46/2 \text{ g SiO}_2}{100 \text{ g خاک}} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2}$$

$$\frac{2 \text{ mol C}}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3} = 369/6 \text{ kg C}$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - درصد جرمی) (متوسط)

۷۲- گزینه «۱» - عبارتهای «ا» و «ب» درست هستند.

ا) گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و بین این لایه‌ها نیروهای ضعیف واندروالسی برقرار است.

پ) از آنجا که چگالی الماس بیشتر از گرافیت است، در حجم‌های برابر، جرم نمونه الماس بیشتر از جرم نمونه گرافیت است. بررسی عبارتهای نادرست:

ب) گرافیت یک جامد کووالانسی با ساختار دو بعدی است.

ت) گرافیت و الماس هر دو از دگرشکل‌های طبیعی عنصر کربن هستند.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - دگرشکل‌های کربن) (متوسط)

۷۳- گزینه «۲» - عبارتهای اول، دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت چهارم: وجود ترکیب‌های یونی در طبیعت نشان می‌دهد، که نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام بر نیروی دافعه میان یون‌های هم‌نام غالب است، آن چنان که شمار بسیار زیادی از یون‌ها به سوی یکدیگر کشیده می‌شوند.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - جامدهای یونی) (متوسط)

۷۴- گزینه «۴» - آنتالپی فروپاشی شبکه، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - آنتالپی فروپاشی) (متوسط)

۷۵- گزینه «۲» - به کمک فرمول زیر تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های X و Y را به دست می‌آوریم:

$$\left[\begin{array}{l} \text{مجموع الکترون‌های پیوندی} \\ \text{و ناپیوندی} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع الکترون‌های ظرفیتی} \\ \text{اتم‌های سازنده} \end{array} \right] = \text{بار یون}$$

به دست آوردن شماره گروه X:

$$-1 = (x + 12) - (12 + 6) \Rightarrow x = 5$$

عنصر X نافلز است (دسته P) و دارای ۵ الکترون ظرفیتی می‌باشد، بنابراین در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.

به دست آوردن شماره گروه Y:

$$-2 = (y + 18) - (16 + 8) \Rightarrow y = 4$$

عنصر Y نافلز است (دسته P) و دارای ۴ الکترون ظرفیتی می‌باشد، بنابراین در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارد. (یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - یون‌های چند اتمی) (دشوار)

۷۶- گزینه «۳» - مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه برای سه ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:

سدیم کلرید > لیتیم کلرید > لیتیم فلوئورید



بنابراین مقدار ۱۰۵۰ کیلوژول مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکه LiF و مقدار ۷۸۷ کیلوژول مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکه NaCl است. از این رو مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب LiCl باید عددی کوچک‌تر از ۱۰۵۰ و بزرگ‌تر از ۷۸۷ باشد.

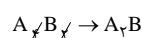
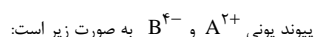
(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - جامدهای یونی) (متوسط)

۷۷- گزینه «۴» - با توجه به این که الماس از کلسیم کربید سخت‌تر است می‌توان نتیجه گرفت

پیوند (C-C) مستحکم‌تر از پیوند (Si-C) است و آنتالپی پیوند (C-C) بزرگ‌تر از آنتالپی پیوند (Si-C) خواهد بود. (حذف گزینه‌های «۱» و «۳»)

ب) در ساختار شش گوشه یخ، در هر مولکول آب هر اتم اکسیژن با ۲ اتم هیدروژن از طریق پیوند هیدروژنی ارتباط دارد و هر یک اتم‌های H آن مولکول، با سایر مولکول‌های آب یک پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند. (جمعا می‌شه ۴ تا)

پ) عنصر گروه دوم و تناوب چهارم جدول دوره‌ای کلسیم (Ca) است که دارای یون پایدار Ca²⁺ (A²⁺) و یون سیلیکات نیز SiO₄⁴⁻ (B⁴⁻) است: بنابر این فرمول حاصل از



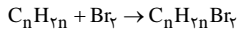
(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - ترکیبی) (متوسط)

۷۸- گزینه «۳» - عبارتهای دوم و چهارم نادرست هستند.

مولکول اتین ناقطبی است و گشتاور دو قطبی آن برابر با صفر است در حالی که مولکول آمونیاک قطبی و گشتاور بزرگ‌تر از صفر دارد. به همین دلیل مولکول اتین در میدان الکتریکی جهت‌گیری نکرده و مولکول آمونیاک در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها) (متوسط)

۸۴- گزینه «۴» - آلکان‌ها هیدروکربن سیر شده و آلکن‌ها هیدروکربن سیر نشده هستند؛ به همین دلیل از میان آلکان و آلکن، آلکن‌ها با برم واکنش می‌دهند. با توجه به اطلاعات مسئله و ساختارهای مورد نظر در گزینه‌ها متوجه می‌شویم که ترکیب مورد نظر یک آلکن است (حذف گزینه‌های «۱» و «۲»). برای یافتن درصد جرمی کربن و ساختار این ترکیب ابتدا باید فرمول مولکولی آن را بیابیم. با توجه به فرمول عمومی آلکن‌ها و با داشتن تعداد کربن می‌توان به فرمول مولکولی رسید. واکنش آلکن با برم به صورت زیر است:



$$3/2 g Br_2 = 1/4 g C_nH_{2n} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n}}{14n g} \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160 g} \times \frac{160 g Br_2}{1 \text{ mol } Br_2} \Rightarrow$$

$$3/2 = \frac{1/4 \times 160}{14n} \Rightarrow n = 5$$

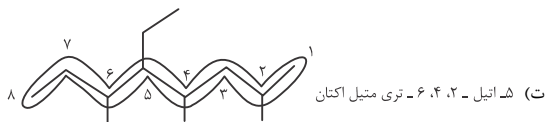
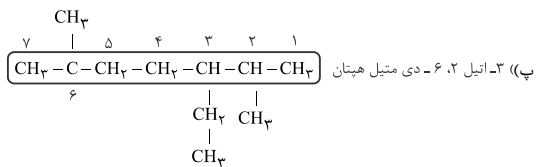
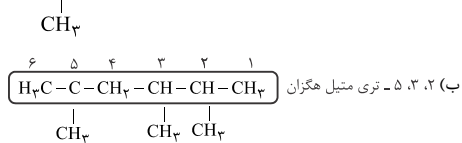
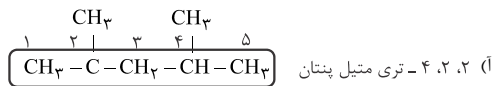
فرمول آلکن ← C_5H_{10}

$$C_5H_{10} \text{ درصد جرمی کربن در } = \frac{5 \times 12}{14 \times 5} \times 100 = \frac{60}{70} \times 100 = 85.71\%$$

با توجه به گزینه‌ها، فقط ساختار ترکیب گزینه «۴» یک آلکن پنج کربنه است.

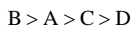
(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - استوکیومتری هیدروکربن‌ها) (دشوار)

۸۵- گزینه «۱» - نام درست ترکیبات به صورت زیر است:



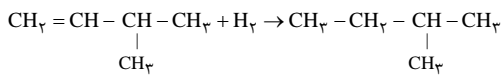
(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - نام‌گذاری آلکان‌ها) (دشوار)

۸۶- گزینه «۲» - در مولکول هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد کربن در مولکول، قدرت نیروی بین مولکولی، نقطه جوش و گرانیوی افزایش و فراریت کاهش می‌یابد. مولکول هیدروکربن‌ها ناقطبی بوده و در آب حل نمی‌شوند، با توجه به گزاره‌های صورت سوال مقایسه تعداد کربن‌ها در ترکیب‌های مورد نظر به صورت زیر است:

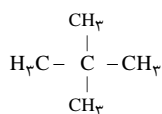


(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - ویژگی فیزیکی آلکان‌ها) (متوسط)

۸۷- گزینه «۳» - در اثر واکنش آلکن مورد نظر با گاز هیدروژن مولکول ۲-متیل بوتان تولید می‌شود.



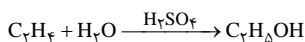
۲ - متیل بوتان با فرمول C_5H_{12} دارای ۲ ایزومر ساختاری دیگر نیز می‌باشد.



(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - ایزومرهای ساختاری) (متوسط)

۸۸- گزینه «۳» - فقط عبارت اول نادرست است.

این واکنش مربوط به واکنش آب و اتن در محیط اسیدی است که فرآورده حاصل اتانول می‌باشد.



به کمک این واکنش می‌توان اتانول را در مقیاس صنعتی تولید کرد.

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - واکنش‌های آلکن‌ها) (متوسط)

۷۹- گزینه «۳» - عبارت‌های اول، سوم و چهارم نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: گرافیت و الماس نمونه‌های خالص کربن هستند اما سیلیسیم به صورت خالص در طبیعت یافت نمی‌شود.

عبارت دوم: یخ (H_2O) یک جامد مولکولی است. بنابراین با غلبه بر نیروهای بین مولکولی می‌توان آن را ذوب کرد.

عبارت سوم: مواد کووالانسی موجود در طبیعت از عناصر دیگری همچون اکسیژن نیز ساخته شده‌اند، مانند سیلیس (SiO_2)

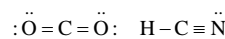
عبارت چهارم: گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت با ضخامت یک اتم و همانند گرافیت ساختار دو بعدی دارد. (یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - ترکیبی) (متوسط)

۸۰- گزینه «۲» - هر چه مجموع قدر مطلق بار یون‌های سازنده ترکیب یونی بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر است و نقطه ذوب بالاتری دارد.

مجموع بار	ترکیب
۲	M با D → KF
۵	L با E → Al_2O_3
-	J با M → SiF_4
۲	R با A → LiBr

ترکیب حاصل از واکنش J با M (SiF_4) یک ترکیب مولکولی است که در مقایسه با ترکیبات یونی نقطه ذوب بسیار کم‌تری دارد. (یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - جامدات یونی) (متوسط)

۸۱- گزینه «۲» - ساختار لوویس کربن دی‌اکسید و هیدروژن سیانید به صورت زیر است:

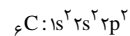


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتم کربن برای رسیدن به آرایش پایدار هشت‌تایی می‌تواند افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوند اشتراکی دوگانه و سه‌گانه با خود و با برخی از اتم‌های دیگر دارد.

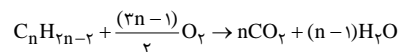
گزینه «۳»: ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر است. اما تعداد ترکیب‌های شناخته شده از عنصر نیتروژن محدود است.

گزینه «۴»: آرایش الکترونی اتم کربن به صورت زیر است که در زیرلایه آخر آن ۲ الکترون وجود دارد.



(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - نفت هدیه‌های شگفت‌انگیز) (متوسط)

۸۲- گزینه «۳» - واکنش موازنه شده سوختن کامل آلکن‌ها به صورت زیر است:



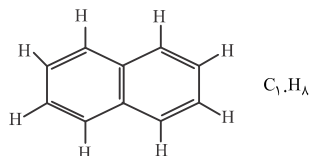
$$22/5 g H_2O = 0/25 \text{ mol } C_nH_{2n-2} \times \frac{(n-1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}} \times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \Rightarrow$$

$$22/5 = \frac{18 \times 0/25 \times (n-1)}{4/5} \Rightarrow 22/5 = 4/5n - 4/5 \Rightarrow 4/5n = 27 \Rightarrow n = 6$$

فرمول مولکولی این آلکن C_6H_{10} است.

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - واکنش سوختن هیدروکربن‌ها) (متوسط)

۸۳- گزینه «۲» - نفتالن یک هیدروکربن حلقوی آروماتیک است که در ساختار خود دارای ۵ پیوند اشتراکی دوگانه است.



گزینه «۱»: سیکلو هگزان C_6H_{12}

گزینه «۲»: پنتن C_5H_{10}

گزینه «۳»: ۲، ۲ - دی برم پنتان $C_5H_8Br_2$

گزینه «۴»: ۲-متیل بوتان C_5H_{12}

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - ترکیب‌های آروماتیک) (متوسط)

علوی

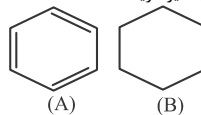
۸۹- گزینه «۴» - بررسی نام گذاری های نادرست:

گزینه «۱»: در صورتی که تعداد یک شاخه مشخص بیش از یک عدد بود، تعداد آن شاخه را با اعداد یونانی در نام ترکیب مشخص می کنیم. نام درست: ۳، ۳ - دی اتیل - ۲ - متیل نونان
گزینه «۲»: در نام گذاری «۱ - اتیل» و «۲ - اتیل» نداریم. اگر در نام ترکیبی این موارد مشاهده شد، یعنی انتخاب زنجیر اصلی درست نبوده است. همچنین در نام گذاری این ترکیب، اولویت در نوشتن نام شاخه های «متیل» و «اتیل» رعایت نشده است. نام درست: ۳، ۴ - دی متیل هپتان

گزینه «۳»: در نام گذاری «۱ - اتیل» نداریم. نام درست: ۲ - متیل هپتان
(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - نام گذاری الکان ها) (متوسط)

۹۰- گزینه «۲» - ساختار بنزن (A) و ساختار سیکلو هگزان (B) به صورت زیر است.

بنزن و سیکلو هگزان، هر دو دارای پیوند یگانه هستند. بررسی سایر گزینه ها:



گزینه «۱»: بنزن یک هیدروکربن حلقوی سیر نشده و سیکلو هگزان یک هیدروکربن حلقوی سیر شده است.

گزینه «۳»: بنزن (به دلیل سیر نشده بودن) واکنش پذیرتر از سیکلو هگزان است.

گزینه «۴»: سیکلو الکان ها با الکن های هم کربن خود ایزومر هستند (نه بنزن).

(یوسفی) (پایه یازدهم - فصل اول - هیدروکربن های حلقوی) (متوسط)

مبحث آزمون آزمایشی پیشروی ۷ - پایه دوازدهم (۱۴۰۲/۱۲/۱۸)

مباحث	دروس
پایه دوازدهم: فصل ۵ پایه یازدهم: فصل ۱ (درس ۱)	ریاضیات (تجربی)
پایه دوازدهم: فصل‌های ۵ و ۶ پایه یازدهم: فصل‌های ۷ تا ۹	زیست‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۳ (دروس ۷ و ۸) پایه یازدهم: فصل ۳	فیزیک (تجربی)
فصل‌های ۶ و ۷	زمین‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۳ از ابتدای رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها تا انتهای فصل پایه یازدهم: فصل ۲	شیمی
پایه دوازدهم: فصل ۴ پایه یازدهم: فصل ۳	حسابان
پایه دوازدهم: فصل ۳ (درس ۱ و درس ۲ تا ابتدای ضرب خارجی) پایه یازدهم: فصل ۳	هندسه
پایه دوازدهم: فصل ۲ (درس ۲ از ابتدای معرفی یک نماد) - فصل ۳ (درس ۱ تا ابتدای مربع لاتین) پایه یازدهم: فصل ۳ پایه دهم: ریاضی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷ (صفحه ۱۱۸ الی ۱۷۰))	ریاضیات گسسته
پایه دوازدهم: فصل ۴ (دروس ۱ تا ۴) پایه یازدهم: فصل‌های ۳ و ۴	فیزیک (ریاضی)
پایه دوازدهم: فصل ۲ (درس ۲ از ابتدای صفحه ۶۹) - فصل ۳ (درس ۱) پایه یازدهم: فصل ۲ (درس ۳) - فصل ۳ (درس ۱)	ریاضی و آمار
دروس ۹ تا ۱۱	اقتصاد
پایه دوازدهم: دروس ۳ و ۴ پایه یازدهم: دروس ۳ تا ۵	زبان عربی اختصاصی
پایه دوازدهم: دروس ۸ و ۹ پایه یازدهم: دروس ۱ و ۴ و ۷ و ۱۰	علوم و فنون ادبی
پایه دوازدهم: دروس ۶ و ۷ پایه یازدهم: دروس ۱۱ تا ۱۳	جامعه‌شناسی
پایه دوازدهم: دروس ۸ و ۹ پایه یازدهم: دروس ۱۰ تا ۱۴	تاریخ
پایه دوازدهم: درس ۴ از ابتدای ایمنی تا انتهای درس ۵ تا صفحه ۷۸ پایه یازدهم: دروس ۷ تا ۹	جغرافیا
پایه دوازدهم: دروس ۸ و ۹ پایه دهم: دروس ۷ تا ۱۰	فلسفه و منطق
دروس ۶ و ۷	روان‌شناسی