



آزمون غیر حضوری اختصاصی نظام قدیم ریاضی (۱۸ مرداد ۱۳۹۸) (مباحث ۱ شهریور ۹۸)

برای دیدن پاسخ آزمون غیرمضوری به صفحه مقطع و همچنین به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمائید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیرمضوری را انتخاب کنید.

گروه فنی و تولید:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیرحضوری
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه آزمون غیرحضوری
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: الهه مرزوق	گروه مستندسازی
حسن خرم جو	حروف نگار و صفحه آرا
سوران نعیمی	ناظر چاپ

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۶۹۶۲۴۰۰

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلمچی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



حسابان

حسابان

مثنات

صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۳۰

۱. کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

(۱) دوره تناوب تابع $y = 5 \tan\left(\frac{3}{2}x\right)$ برابر $\frac{2\pi}{3}$ است.(۲) تابع $y = \cot x$ روی بازه $(0, \pi)$ نزولی است.(۳) تابع $y = \tan x$ روی بازه $(0, \pi)$ صعودی است.

(۴) کتانژانت یک زاویه، با تانژانت متمم همان زاویه برابر است.

۲. اگر $\sin x = \frac{1}{3}$ باشد، آنگاه حاصل $A = \sin^3 x - \tan x \cos^3 x$ کدام است؟(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $-\frac{2}{3}$ (۴) $-\frac{3}{2}$ ۳. حاصل عبارت $\frac{\sqrt{6} - 4 \cos 15^\circ}{\sqrt{2} + 4 \cos 75^\circ}$ کدام است؟(۱) $-\tan 30^\circ$ (۲) $\tan 45^\circ$ (۳) $\tan 60^\circ$ (۴) $\tan 120^\circ$ ۴. اگر $\tan(\alpha + \beta) = \frac{6}{5}$ و $\tan(\alpha - \beta) = \frac{2}{3}$ باشد، مقدار $\sqrt{\tan 2\beta}$ کدام است؟(۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\sqrt{\frac{8}{15}}$ (۴) $\frac{2}{15}$ ۵. اگر α زاویه‌ای حاده و $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ باشد، مقدار $\tan \frac{\alpha}{2}$ کدام است؟(۱) $\frac{1}{25}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{12}{25}$ (۴) $\frac{13}{25}$ ۶. معادله $\frac{1}{\sin x} + \frac{1}{\cos x} = 4$ در بازه $(0, 2\pi)$ چند جواب دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۷. جواب کلی معادله $\cos 2x - 5 \cos x + 3 = 0$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

$$2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \quad (۱) \quad 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \quad (۲)$$

$$2k\pi \pm \frac{\pi}{6} \quad (۴) \quad k\pi \pm \frac{\pi}{3} \quad (۳)$$

۸. معادله $\sin \frac{x}{6} - 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{3} = 1$ چند جواب متمایز در بازه $[0, 5\pi]$ دارد؟

$$۲ \quad (۲) \quad ۱ \quad (۱)$$

$$۵ \quad (۴) \quad ۳ \quad (۳)$$

۹. اگر $f(x) = \sin^{-1} \frac{3}{2x+5}$ ، آنگاه ضابطه f^{-1} کدام است؟

$$\frac{-5 \sin x}{3 - \sin x} \quad (۲) \quad \frac{2 - 5 \sin x}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{2 \sin x + 5} \quad (۴) \quad \frac{3 - 5 \sin x}{2 \sin x} \quad (۳)$$

۱۰. حاصل $1 + \tan^{-1}(\tan 3)$ کدام است؟

$$4 \quad (۲) \quad 4 - \pi \quad (۱)$$

$$\pi - 2 \quad (۴) \quad 4 + \pi \quad (۳)$$

جبر و احتمال

جبر و احتمال

مجموعه‌ها

صفحه‌های ۵۶ تا ۶۸

۱۱. اگر $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 \leq 10\}$ باشد، کدام یک از گزینه‌ها نشان‌دهنده یک افراز برای مجموعه A است؟

$$\{-2, 2\}, \{-3, 3\}, \{0\}, \{-1\} \quad (۲) \quad \{-3, 0\}, \{1\}, \{-2, -1, 1, 2, 3\} \quad (۱)$$

$$\{2, -1\}, \{1, -2\}, \{-3, 3, 0\} \quad (۴) \quad \{-3, -2\}, \{1, 2, 3\}, \{0, 1, -1\} \quad (۳)$$

۱۲. اگر $A = \{x - y, 7\}$ ، $B = \{x + y, 3\}$ و $A \times B = B \times A$ ، آنگاه حاصل $x - 2y$ کدام است؟

$$8 \quad (۴) \quad 1 \quad (۳) \quad -8 \quad (۲) \quad -1 \quad (۱)$$

۱۳. رابطه $R = \{(x, y) \mid x(y+1) \leq 5\}$ روی مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4\}$ تعریف شده است. رابطه R چند عضو دارد؟

$$7 \quad (۴) \quad 6 \quad (۳) \quad 5 \quad (۲) \quad 4 \quad (۱)$$

۱۴. رابطه $R = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, m \mid x - y\}$ مجموعه \mathbb{Z} را به ۵ کلاس هم‌ارزی افراز کرده است. کدام دو عدد در یک کلاس

هم‌ارزی قرار دارند؟

$$12 \text{ و } 37 \quad (۴) \quad 1 \text{ و } 37 \quad (۳) \quad 3 \text{ و } 31 \quad (۲) \quad 7 \text{ و } 25 \quad (۱)$$



۱۵. رابطه S روی مجموعه اعداد حقیقی به صورت $x < y - 2 \Leftrightarrow xSy$ ، تعریف شده است. کدام گزینه درست است؟

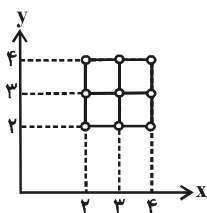
(۱) S دارای خاصیت بازتابی است.

(۲) S دارای خاصیت تقارنی است.

(۳) S دارای خاصیت تراگذری است.

(۴) S فاقد هر سه خاصیت بازتابی و تقارنی و تراگذری است.

۱۶. اگر $A = [2, 4]$ و $B = \{2, 3, 4\}$ ، نمودار زیر مربوط به کدام یک از مجموعه‌های زیر است؟



(۱) $(A \times B) - (B \times A)$

(۲) $(A \times B) \cup (B \times A)$

(۳) $(A \times B) \cap (B \times A)$

(۴) $(A \times B) \Delta (B \times A)$

۱۷. اگر $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ و $B = \{1, 3, 5, 6\}$ ، آنگاه تعداد اعضای مجموعه $(A \times B) \cup (B \times A)$ کدام است؟

(۱) ۴۰

(۲) ۳۶

(۳) ۳۱

(۴) ۲۸

۱۸. رابطه هم‌ارزی R روی مجموعه اعداد حقیقی به صورت زیر تعریف می‌شود. دسته هم‌ارزی ۲، کدام است؟

$$xRy \Leftrightarrow x^2 - y^2 = x - y$$

(۱) $\{0, 1\}$

(۲) $\{2\}$

(۳) \emptyset

(۴) $\{-1, 2\}$

۱۹. اگر $A \cap B = \{2, 3\}$ ، $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ و مجموعه $(A - B) \times (B - A)$ دارای ۶ عضو باشد، تعداد عضوهای مجموعه B کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۲۰. چه تعداد نقطه با مختصات صحیح در صفحه مختصات وجود دارد، به گونه‌ای که در رابطه

$$R = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 4, y \geq x, y \geq -x\}$$
 صدق نماید؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

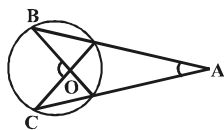


هندسه ۲

هندسه ۲

دایره

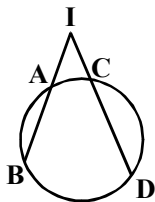
صفحه‌های ۶۰ تا ۸۲



۲۱. در شکل مقابل $\hat{A} = 27^\circ$ و $\hat{B}OC = 71^\circ$ ، کمان \widehat{BC} چند درجه است؟

- (۱) ۹۸
(۲) ۱۰۰
(۳) ۱۰۲
(۴) ۱۰۴

۲۲. مطابق شکل، امتداد وترهای AB و CD در نقطه I متقاطعند. اگر $IC = AB = 2$ و $CD = 2IA$ ، طول پاره خط IA کدام



است؟

- (۱) $2 - \sqrt{2}$
(۲) $\sqrt{5} - 1$
(۳) $2 + \sqrt{2}$
(۴) $1 + \sqrt{5}$

۲۳. دو دایره به شعاع‌های $R = 1$ و $R' = 3$ ، مماس خارج هستند. زاویه بین مماس مشترک خارجی این دو دایره با امتداد خط

المركزين، چند درجه است؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۳۰
(۳) ۴۵
(۴) ۶۰

۲۴. در مثلث ABC ، اندازه ضلع BC و اندازه زاویه A ثابت است. اگر رأس A تغییر کند، کدام نقطه در مثلث همواره ثابت می‌ماند؟

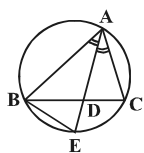
(۱) نقطه همرسی سه ارتفاع

(۲) نقطه همرسی سه میانه

(۳) نقطه همرسی عمودمنصف‌های اضلاع

(۴) نقطه همرسی نیمسازهای داخلی

۲۵. اگر مطابق شکل AD نیمساز زاویه A باشد، کدام یک از روابط زیر نادرست است؟



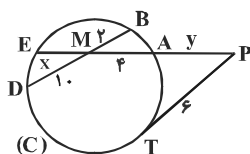
(۱) $\triangle ADC \sim \triangle ABE$

(۲) $AB \cdot AC = AD \cdot AE$

(۳) $AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot DC$

(۴) $BD \cdot BC = AD \cdot DE$

۲۶. مطابق شکل، PT بر دایره C مماس است. حاصل $x + y$ کدام است؟



(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰



۲۷. در دو دایره مماس خارج، طول شعاعها $R_1 = 9$ و $R_2 = 4$ است. طول مماس مشترک خارجی کدام است؟

۱) ۱۲ (۲) ۵

۳) ۱۳ (۴) ۶

۲۸. دایره C به مرکز O و نقطه M را در خارج این دایره در نظر می‌گیریم. دایره‌ای که به قطر OM رسم می‌شود، دایره C را در دو

نقطه T و T' قطع می‌کند. کدام گزینه نادرست است؟

۱) OM نیمساز زاویه بین MT و MT' است.

۲) MT دایره C را در دو نقطه قطع می‌کند.

۳) زاویه OTM قائمه است.

۴) چهارضلعی $MTOT'$ محاطی است.

۲۹. کمان درخور زاویه 30° روبه رو به پاره خط $AB = 4$ را در نظر بگیرید. فاصله مرکز دایره‌ای که این کمان درخور بخشی از آن

می‌باشد، تا پاره خط AB کدام است؟

۱) ۴ (۲) $2\sqrt{2}$

۳) ۲ (۴) $2\sqrt{3}$

۳۰. نقطه C بر روی وتر AB به طول ۹ واحد از دایره‌ای چنان قرار دارد که آن وتر را به نسبت ۲ تقسیم کرده است. طول

کوتاه‌ترین وتر از این دایره که از نقطه C می‌گذرد، کدام است؟

۱) ۸ (۲) $5\sqrt{3}$

۳) $6\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{5}$

فیزیک ۳

فیزیک ۳

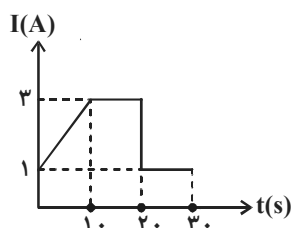
جریان الکتریکی

صفحه‌های ۸۳ تا ۱۱۴

۳۱. نمودار تغییرات جریان الکتریکی بر حسب زمان در هر مقطع از یک مدار الکتریکی مطابق شکل زیر

است. در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 30s$ ، مقدار بار الکتریکی خالصی که از هر مقطع مدار شارش

می‌کند، چند کولن است؟



۱) ۳۰

۲) ۹۰

۳) ۶۰

۴) ۱۰



۳۲. در یک مدار الکتریکی شامل یک لامپ و یک مولد، آمپرسنج ایده آل شدت جریان مدار و ولتسنج ایده آل اختلاف پتانسیل دو

سر لامپ را نشان می‌دهد. هرگاه سیم آمپرسنج قطع شود، ... و اگر آمپرسنج وصل باشد و سیم ولتسنج قطع شود، ...

(۱) روشنایی لامپ تغییر نمی‌کند - لامپ خاموش می‌شود.

(۲) لامپ خاموش می‌شود - روشنایی لامپ تغییر نمی‌کند.

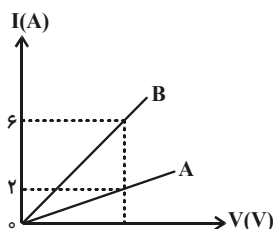
(۳) لامپ خاموش می‌شود - لامپ خاموش می‌شود.

(۴) روشنایی لامپ تغییر نمی‌کند - روشنایی لامپ تغییر نمی‌کند.

۳۳. در شکل زیر، نمودار شدت جریان بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر سیم‌های مجزا و رسانای A و B به مقاومت‌های

الکتریکی R_A و R_B ، در دمای ثابت رسم شده است. اگر طول سیم A، ۳ برابر طول سیم B و قطر مقطع سیم A، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر

قطر مقطع سیم B باشد، نسبت مقاومت ویژه الکتریکی سیم A به مقاومت ویژه الکتریکی سیم B کدام است؟



$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (2)$$

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

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

۳۴. اندازه مقاومت کربنی شکل زیر، چند کیلو اهم است؟ (۰ ≡ سیاه، ۲ ≡ قرمز و ۵ ≡ سبز)



$$5 \quad (2)$$

$$50 \times 10^2 \quad (1)$$

$$50 \quad (4)$$

$$50 \times 10^{-3} \quad (3)$$

۳۵. مقاومت الکتریکی یک رسانای فلزی در دمای ۲۰۰ درجه سلسیوس، به اندازه ۱/۱ برابر مقاومت الکتریکی آن در دمای صفر

درجه سلسیوس است. ضریب دمایی مقاومت ویژه این رسانا چند واحد SI است؟

$$2 / 5 \times 10^{-4} \quad (2)$$

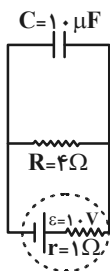
$$5 \times 10^{-4} \quad (1)$$

$$10^{-3} \quad (4)$$

$$10^{-2} \quad (3)$$



۳۶. در مدار شکل مقابل، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند میکروکولن است؟



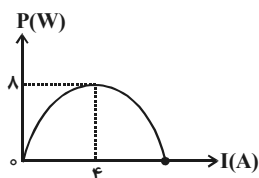
۱۰۰ (۱)

 10^{-4} (۲) 8×10^{-5} (۳)

۸۰ (۴)

۳۷. در شکل زیر، نمودار توان مفید یک مولد بر حسب جریان عبوری از آن رسم شده است. مقاومت درونی این مولد چند اهم

است؟



۰/۵ (۱)

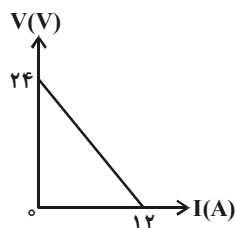
۱ (۲)

۲ (۳)

صفر (۴)

۳۸. نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مولد نسبت به جریان عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به

چپ، نیروی محرکه مولد چند ولت و مقاومت درونی آن چند اهم است؟



۱، ۲۴ (۱)

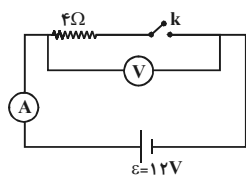
۲، ۱۲ (۲)

۲، ۲۴ (۳)

۴، ۲۰ (۴)

۳۹. در مدار شکل زیر، وقتی کلید k را می‌بندیم، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، تغییر محسوسی نمی‌کند. عددی که

آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

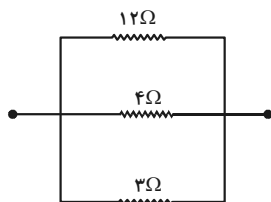
۳ (۳)

(۴) باید مقاومت درونی مولد، معلوم باشد.



۴۰. شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی در مقاومت ۱۲ اهمی برابر با ۳ وات باشد، شدت

جریان گذرنده از مقاومت ۴ اهمی چند آمپر است؟



(۱) $۰/۵$

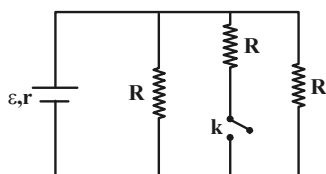
(۲) $۱/۵$

(۳) ۲

(۴) ۹

۴۱. در مدار شکل زیر، با بسته شدن کلید k ، شدت جریان عبوری از مولد و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن به ترتیب از

راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



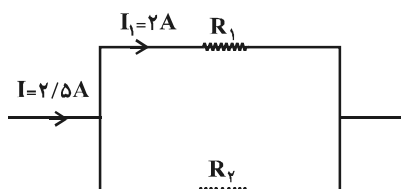
(۱) هر دو افزایش می‌یابند.

(۲) هر دو کاهش می‌یابند.

(۳) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۴۲. در شکل زیر، اگر در مدت زمان ۵ دقیقه، ۶۰۰۰ J گرما در مقاومت $R_۱$ تولید شود، مقاومت $R_۲$ چند اهم است؟



(۱) ۱۰

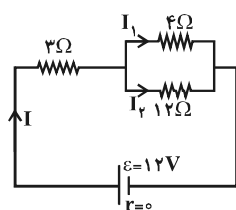
(۲) ۵

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰

سایت کنکور
Konkur.in

۴۳. در مدار شکل زیر، شدت جریانی که از مقاومت ۱۲ اهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟



(۱) $\frac{۳}{۲}$

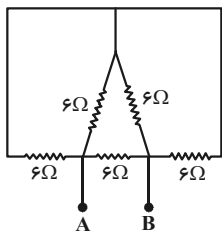
(۲) $\frac{۲}{۳}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{۱}{۲}$



۴۴. در شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



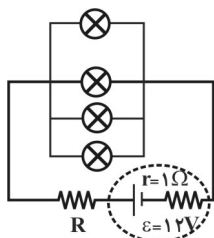
۲ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

۱/۲ (۴)

۴۵. مطابق شکل زیر، چهار لامپ مشابه (۲V و ۵A) و یک باتری ۱۲ ولتی وصل می‌کنیم. حداقل مقدار مقاومت R چند اهم



باشد تا هیچ یک از لامپ‌ها صدمه نبینند؟

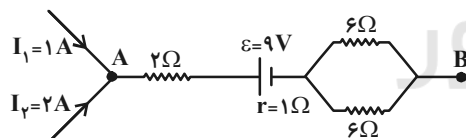
۴/۲۵ (۱)

۵ (۲)

۴ (۳)

۴/۵ (۴)

۴۶. در شکل زیر، $V_A - V_B$ چند ولت است؟



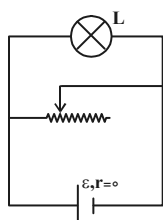
۲۷ (۱)

-۱۸ (۲)

۱۸ (۳)

-۲۷ (۴)

۴۷. در مدار شکل زیر، اگر مقاومت الکتریکی رئوستا را زیاد کنیم، روشنایی لامپ چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

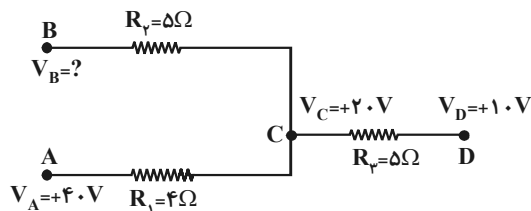
(۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.



۴۸. شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد که در آن پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A، C و D داده شده است.

پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟



۲۰ (۱)

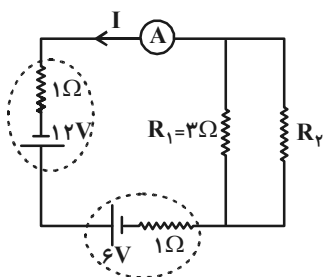
۱۵ (۲)

۳۵ (۳)

۵ (۴)

۴۹. شدت جریانی که آمپرسنج ایده‌آل در مدار شکل مقابل نشان می‌دهد، برابر با ۲A است. مقاومت الکتریکی R_p چند اهم

است؟



۱/۵ (۱)

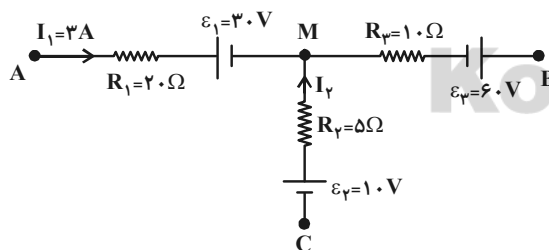
۳ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۵۰. شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر $V_A - V_C = 50V$ باشد، شدت جریان گذرنده از مقاومت R_p

چند آمپر است؟ (مقاومت درونی مولدها ناچیز است.)



صفر (۱)

۷ (۲)

۱۰ (۳)

۱۳ (۴)



شیمی ۲

شیمی ۲
پیوند کووالانسی و ترکیب‌های
مولکولی
صفحه‌های ۶۵ تا ۸۲

۵۱- کدام گزینه درباره رسم ساختار لوویس مولکول‌های چند اتمی صحیح نیست؟

- (۱) همواره الکترونگاتیوی اتم مرکزی کم‌ترین مقدار است.
- (۲) وقتی در مولکولی از یک عنصر بیش از یک اتم وجود داشته باشد، این اتم‌ها اغلب در اطراف اتم مرکزی قرار می‌گیرند.
- (۳) قاعده هشتایی (اوکتت) برای اتم هیدروژن و برخی اتم‌ها رعایت نمی‌شود.
- (۴) تا حد امکان در ساختار رسم شده نباید الکترون جفت‌نشده باقی بماند.

۵۲- چند مورد از عبارتهای زیر، درست‌اند؟

- تعداد کمی از ترکیب‌های شیمیایی هستند که پیوندهای کاملاً یونی یا کاملاً کووالانسی ناقطبی دارند.
- اگر تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم در یک پیوند بزرگ‌تر از $1/7$ باشد، اغلب آن‌را در گروه پیوندهای یونی دسته‌بندی می‌کنند.
- نیرویی که دو اتم را در یک پیوند کووالانسی به هم متصل نگه می‌دارد، همواره از نیروی موجود میان یک جفت کاتیون و آنیون قوی‌تر است.
- در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی، اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیش‌تر از مجموع نیروهای دافعه‌ای میان دو هسته و بین دو الکترون است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) معرفی مقیاسی نسبی برای اندازه‌گیری الکترونگاتیوی عناصر از کارهای پاولینگ است.
- (۲) در مولکول O_3 ، سطح انرژی مولکول واقعی همواره بالاتر از ساختارهای لوویس جداگانه‌ای است که برای آن رسم می‌شود.
- (۳) ستاره‌شناسان گمان می‌کنند که سطح بزرگ‌ترین قمر سیاره کیوان از $C_7H_6(I)$ پوشیده شده است.
- (۴) در چراغ‌های کاربیدی، گاز تولید شده، استیلن است که دارای پیوند سه‌گانه می‌باشد.

۵۴- با توجه به جدول زیر، تعداد پیوندهای کووالانسی قطبی که می‌تواند بین اتم‌ها تشکیل شود، به ترتیب چند برابر تعداد پیوندهای یونی و چند

برابر تعداد پیوندهای کووالانسی ناقطبی قابل تشکیل می‌باشد؟

اتم	Sr	Bi	Cl	C	Tl	Se
الکترونگاتیوی	۱	۱/۹	۳	۲/۵	۱/۸	۲/۴

(۱) $6 > 12$ (۲) $12 > 6$ (۳) $5/5 > 5/5$ (۴) $11 > 11/3$



۵۵- در مولکول O_3 نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی با شمار ساختارهای رزونانسی و طول پیوندهای اکسیژن - اکسیژن در آن از طول پیوند $O > O$ ، و از طول پیوند $O N O$ ، است.

(۱) یکسان - کوچکتر - بزرگتر

(۲) متفاوت - بزرگتر - کوچکتر

(۳) یکسان - بزرگتر - کوچکتر

(۴) متفاوت - کوچکتر - بزرگتر

۵۶- در کدام گزینه، نام‌های داده شده برای ترکیب مورد نظر درست هستند؟

(۱) SO_3 : گوگرد تری‌اکسید - گوگرد (III) اکسید

(۲) PCl_5 : فسفر پنتاکلرید - فسفر (V) کلرید

(۳) N_2O_5 : نیتروژن پنتااکسید - نیتروژن (V) اکسید

(۴) CS_2 : کربن دی‌سولفید - کربن (II) سولفید

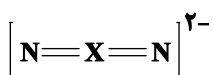
۵۷- عدد اکسایش کربن در CCl_4 با عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام گونه زیر یکسان است؟

(۱) CH_4 (۲) CH_3O (۳) $AlCl_3^>$ (۴) NO_2

۵۸- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در کدام گونه بیش تر است؟

(۱) $NO_3^>$ (۲) N_2O_3 (۳) $NO_2^<$ (۴) $NOCl$

۵۹- با در نظر گرفتن قاعده هشتایی و ساختار لوویس برای شکل زیر، اتم X کدام یک از اتم‌های زیر می‌تواند باشد؟



(۱) Ge، ژرمانیم با عدد اتمی ۳۲

(۲) In، ایندیم با عدد اتمی ۴۹

(۳) Sb، آنتیموان با عدد اتمی ۵۱

(۴) S، گوگرد با عدد اتمی ۱۶

۶۰- شمار پیوندهای داتیو در کدام ترکیب‌ها با هم برابر می‌باشند؟

الف) CO (ب) N_2O_3 (ج) CO_3^{2-} (د) $ClO_3^>$ (ه) SO_3

(۱) «الف» و «ج» (۲) «ب» و «ه» (۳) «د» و «ه» (۴) «ب» و «د»

حسابان	هندسه ۲	۴۱- گزینه ۴
۱- گزینه ۳	۲۱- گزینه ۱	۴۲- گزینه ۳
۲- گزینه ۱	۲۲- گزینه ۴	۴۳- گزینه ۴
۳- گزینه ۱	۲۳- گزینه ۲	۴۴- گزینه ۲
۴- گزینه ۲	۲۴- گزینه ۳	۴۵- گزینه ۳
۵- گزینه ۲	۲۵- گزینه ۴	۴۶- گزینه ۱
۶- گزینه ۴	۲۶- گزینه ۳	۴۷- گزینه ۳
۷- گزینه ۱	۲۷- گزینه ۱	۴۸- گزینه ۴
۸- گزینه ۲	۲۸- گزینه ۲	۴۹- گزینه ۱
۹- گزینه ۳	۲۹- گزینه ۴	۵۰- گزینه ۴
۱۰- گزینه ۱	۳۰- گزینه ۳	شیمی
جبر و احتمال	فیزیک ۳	۵۱- گزینه ۱
۱۱- گزینه ۴	۳۱- گزینه ۳	۵۲- گزینه ۳
۱۲- گزینه ۳	۳۲- گزینه ۲	۵۳- گزینه ۲
۱۳- گزینه ۲	۳۳- گزینه ۳	۵۴- گزینه ۱
۱۴- گزینه ۴	۳۴- گزینه ۲	۵۵- گزینه ۱
۱۵- گزینه ۳	۳۵- گزینه ۱	۵۶- گزینه ۲
۱۶- گزینه ۴	۳۶- گزینه ۴	۵۷- گزینه ۴
۱۷- گزینه ۳	۳۷- گزینه ۱	۵۸- گزینه ۳
۱۸- گزینه ۴	۳۸- گزینه ۳	۵۹- گزینه ۱
۱۹- گزینه ۲	۳۹- گزینه ۳	۶۰- گزینه ۳
۲۰- گزینه ۳	۴۰- گزینه ۲	



دفترچه پاسخ

پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

اختصاصی نظام قدیم ریاضی

(۱۸ مرداد ۱۳۹۸)

(مباحث ۱ شهریور ۹۸)

گروه فنی و تولید:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیرحضوری
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه آزمون غیرحضوری
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب	گروه مستندسازی
مسئول دفترچه: الهه مرزوق	حروف نگار و صفحه آرا
حسن خرم جو	ناظر چاپ
سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

• دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



حسابان

-۱ گزینۀ «۳»

به بررسی تک تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

نکته: اگر a و k اعدادی غیر صفر باشند، آنگاه دوره تناوب توابع $y = k \tan(ax)$, $y = k \cot(ax)$ برابر $\frac{\pi}{|a|}$ است.

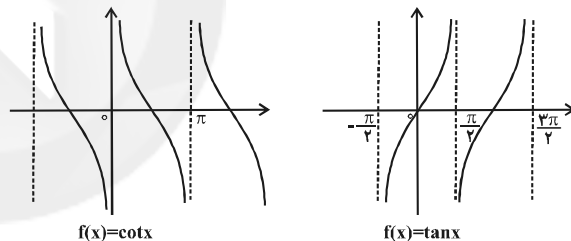
توجه داشته باشید که دوره تناوب توابع مثلثاتی تنها به ضریب داخل کمان تابع

 (a) بستگی دارد و هیچ ارتباطی به ضریب کل تابع (k) ندارد. با توجه به

نکته فوق گزینۀ «۱» صحیح است.

با توجه به نمودار تابع $y = \cot x$ ، گزینۀ «۲» نیز صحیح است. با توجه بهنمودار تابع $y = \tan x$ ، درمی‌یابیم که این تابع روی بازه $(0, \pi)$ صعودی

نیست.



گزینۀ «۴»، بیانگر رابطه صحیح زیر است:

$$\cot x = \tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

-۵ گزینۀ «۲»

$$\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2}, \quad \cos^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{2} \quad \text{نکته:}$$

$$\Rightarrow \tan^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \tan^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \frac{12}{13}}{1 + \frac{12}{13}} = \frac{1}{25} \xrightarrow{\text{حاده } \alpha} \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{5}$$

دقت کنید که:

$$\sin \alpha = \frac{5}{13} \Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \left(\frac{5}{13}\right)^2} = \frac{12}{13}$$

-۲ گزینۀ «۱»

$$A = \sin^2 x - \tan x \cos^2 x = \sin^2 x - \frac{\sin x}{\cos x} \cos^2 x$$

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

$$= \frac{\sin^2 x}{\cos x} = \frac{2 \sin x \cos x}{\cos x} = 2 \sin x$$

$$\sin x = \frac{1}{3} \Rightarrow A = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$$

نکته:



$$\Rightarrow \sin y = \frac{3}{2x+5} \Rightarrow 2x+5 = \frac{3}{\sin y}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3 - 5 \sin y}{2 \sin y} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{3 - 5 \sin x}{2 \sin x}$$

۱۰- گزینه «۱»

$$\alpha = \tan^{-1}(\tan 3), \quad \frac{-\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \tan 3 \Rightarrow \alpha = k\pi + 3 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow k = -1, \alpha = 3 - \pi$$

$$\Rightarrow 1 + \tan^{-1}(\tan 3) = 1 + 3 - \pi = 4 - \pi$$

جبر و احتمال

۱۱- گزینه «۴»

$$A = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 \leq 10\} = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\}$$

در گزینه (۱) مجموعه تهی وجود دارد که تهی نمی تواند یکی از مجموعه های

افراز کننده باشد. اجتماع مجموعه های گزینه (۲) با A برابر نیست. در گزینه

(۳) مجموعه ها اشتراک دارند.

۱۲- گزینه «۳»

نکته: اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند و داشته باشیم $A \times B = B \times A$

آنگاه $A = B$ خواهد بود.

پس با توجه به فرض سؤال داریم:

$$A = B \Rightarrow \{x-y, 7\} = \{x+y, 3\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-y=3 \\ x+y=7 \end{cases} \Rightarrow x=5, y=2 \Rightarrow x-2y=5-2(2)=1$$

۱۳- گزینه «۲»

با توجه به رابطه $R = \{(x, y) \mid x(y+1) \leq 5\}$ ، این رابطه روی مجموعه A

شامل اعضای روبه روست:

$$R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (2,1)\}$$

۶- گزینه «۴»

$$\frac{\sqrt{3}}{\sin x} + \frac{1}{\cos x} = 4 \Rightarrow \frac{\sqrt{3} \cos x + \sin x}{\sin x \cos x} = 4$$

$$\xrightarrow{\sin x, \cos x \neq 0} \sqrt{3} \cos x + \sin x = 4 \sin x \cos x$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \cos x + \frac{1}{2} \sin x = 2 \sin x \cos x$$

$$\Rightarrow \sin \frac{\pi}{3} \cos x + \cos \frac{\pi}{3} \sin x = \sin 2x \Rightarrow \sin(x + \frac{\pi}{3}) = \sin 2x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + (x + \frac{\pi}{3}) \\ 2x = 2k\pi + \pi - (x + \frac{\pi}{3}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \\ x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{2\pi}{9} \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\xrightarrow{x \in (0, 2\pi)} \begin{cases} x = \frac{\pi}{3} \\ x = \frac{2\pi}{9}, \frac{4\pi}{9}, \frac{8\pi}{9} \end{cases} \Rightarrow \text{بنابراین معادله فوق ۴} \\ \text{جواب در بازه } (0, 2\pi) \text{ دارد.}$$

۷- گزینه «۱»

$$(2 \cos^3 x - 1) - \Delta \cos x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^3 x - \Delta \cos x + 2 = 0 \Rightarrow \cos x = \frac{\Delta \pm 3}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = 2 \\ \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

۸- گزینه «۲»

$$\sin \frac{x}{6} - (\sin(\frac{x}{3} + \frac{x}{3}) + \sin(\frac{x}{3} - \frac{x}{3})) = 1$$

$$\Rightarrow \sin \frac{x}{6} - \sin \frac{\Delta x}{6} - \sin \frac{x}{6} = 1$$

$$\Rightarrow \sin \frac{\Delta x}{6} = -1 \Rightarrow \sin \frac{\Delta x}{6} = \sin \frac{3\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta x}{6} = 2k\pi + \frac{3\pi}{2} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow x = \frac{12k\pi}{5} + \frac{9\pi}{5} \xrightarrow{x \in [0, 5\pi]} x = \frac{9\pi}{5}, \frac{21\pi}{5}$$

پس معادله دو جواب متمایز در بازه $[0, 5\pi]$ دارد.

۹- گزینه «۳»

f یک به یک و معکوس پذیر است. بنابراین:

$$y = f(x) = \sin^{-1} \frac{3}{2x+5}$$



۱۴ - گزینه «۴»

چون این رابطه هم‌ارزی، Z را به ۵ کلاس هم‌ارزی افزایش کرده، لذا $m = 5$ می‌باشد. پس هر دو عدد صحیحی که تفاضل آن‌ها مضرب ۵ باشد در یک کلاس هم‌ارزی قرار می‌گیرند. در بین گزینه‌ها تنها تفاضل دو عدد ۱۲ و ۳۷ در گزینه (۴)، مضرب ۵ است.

۱۵ - گزینه «۳»

خاصیت بازتابی ندارد. $\forall a \in \mathbb{R} : a \not\sim a-2 \Rightarrow a \not\sim a$

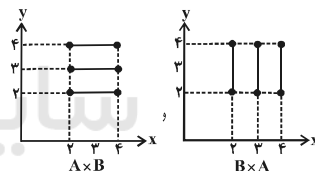
خاصیت تقارنی ندارد. $\begin{cases} 3 < 100-2 \\ 100 < 3-2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3S100 \\ 100S3 \end{cases}$

$\begin{cases} xSy \\ ySz \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < y-2 \\ y < z-2 \end{cases} \Rightarrow x < y-2 < z-4$

خاصیت تراگذری دارد. $\Rightarrow x < z-4 \Rightarrow x < z-2 \Rightarrow xSz$

۱۶ - گزینه «۴»

با تعیین مجموعه‌های $A \times B$ و $B \times A$ داریم:



هم‌چنین می‌دانیم:

$$(A \times B) \Delta (B \times A) = [(A \times B) \cup (B \times A)] - [(A \times B) \cap (B \times A)]$$

بنابراین نمودار مطلوب از اجتماع نمودارهای فوق منهای اشتراک آن‌ها حاصل می‌شود.

۱۷ - گزینه «۳»

$$\begin{aligned} |(A \times B) \cup (B \times A)| &= |A \times B| + |B \times A| - |(A \times B) \cap (B \times A)| \\ &= 20 + 20 - |(A \cap B)|^2 = 40 - 9 = 31 \end{aligned}$$

۱۸ - گزینه «۴»

$$|Z| = \{x \in \mathbb{R} \mid xRZ\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 4 = x - 2\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - x - 2 = 0\} = \{-1, 2\}$$

۱۹ - گزینه «۲»

$$|A| = 5, |A \cap B| = 2$$

$$|A - B| = |A| - |A \cap B| = 5 - 2 = 3$$

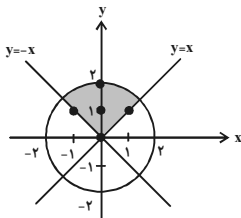
$$|(A - B) \times (B - A)| = |(A - B)| \times |(B - A)| = 3 \times |B - A| = 6 \Rightarrow |B - A| = 2$$

$$|B| = |B - A| + |A \cap B| = 2 + 2 = 4$$

۲۰ - گزینه «۳»

منطقه هاشور خورده، نمودار رابطه R است که شامل ۵ نقطه

$(-1, 1)$ و $(1, 1)$ و $(0, 2)$ و $(0, 1)$ و $(0, 0)$ با مختصات صحیح می‌باشد.

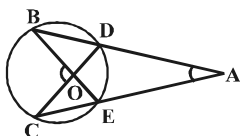


دقت کنید که نمودار $x^2 + y^2 \leq 4$ ، نقاط روی محیط و داخل دایره‌ای به مرکز

مبدأ و شعاع ۲ است.

هندسه ۲

۲۱ - گزینه «۱»

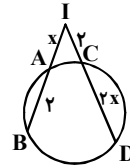


$$\begin{cases} \hat{A} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{DE}}{2} = 27^\circ \Rightarrow \widehat{BC} - \widehat{DE} = 54^\circ & (1) \\ \widehat{BOC} = \frac{\widehat{BC} + \widehat{DE}}{2} = 71^\circ \Rightarrow \widehat{BC} + \widehat{DE} = 142^\circ & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 2\widehat{BC} = 196^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 98^\circ$$



گزینه «۴» - ۲۲

چنانچه $IA = x$ در نظر بگیریم آنگاه با توجه به شکل و فرض سؤال داریم:

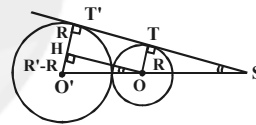
$$IA \times IB = IC \times ID \Rightarrow x(x+y) = y(y+2x)$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x = 4x + y \Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4+16}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 + \sqrt{5} \\ x_2 = 1 - \sqrt{5} < 0 \end{cases} \text{ غ.ق.ق.} < 0$$

گزینه «۲» - ۲۳

 TT' (مماس مشترک خارجی این دو دایره) را رسم می‌کنیم، اگر از نقطه O عمودی بر پاره خط $O'T'$ رسم کنیم، داریم:

$$\begin{cases} ST' \parallel OH \\ O'S \text{ مورب} \end{cases} \Rightarrow \widehat{HO'O'} = \widehat{TSO}$$

$$\Delta HOO': \sin(\widehat{HO'O'}) = \frac{O'H}{OO'} = \frac{R' - R}{R' + R}$$

$$= \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \widehat{HO'O'} = \widehat{TSO} = 30^\circ$$

گزینه «۳» - ۲۴

مکان هندسی رأس A ، کمان درخور زاویه ثابت \hat{A} روبه‌رو به ضلع BC است.این کمان درخور، قسمتی از دایره محیطی مثلث ABC است که مرکز آن،

محل هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث است.

گزینه «۴» - ۲۵

مطابق مسأله ۳ صفحه ۷۸ کتاب درسی، گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» درست

هستند و تنها گزینه «۴» نادرست است. طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$BD \cdot DC = AD \cdot DE$$

گزینه «۳» - ۲۶

طبق رابطه طولی در دایره داریم:

$$ME \cdot MA = MB \cdot MD \Rightarrow 4x = 20 \Rightarrow x = 5 \quad (1)$$

$$PT^2 = PA \cdot PE \Rightarrow 6^2 = y(x+y+4) \xrightarrow{(1)} 36 = y(y+9)$$

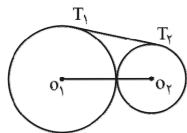
$$\Rightarrow y^2 + 9y - 36 = 0 \Rightarrow y = 3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} x+y=8$$

گزینه «۱» - ۲۷

طول مماس مشترک خارجی دو دایره $C_1(O_1, R_1)$ و $C_2(O_2, R_2)$ برابر است با:

$$T_1T_2 = \sqrt{(O_1O_2)^2 - (R_1 - R_2)^2}$$

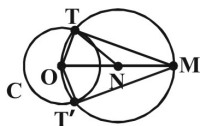


چون دو دایره مماس خارج هستند پس طول خط مرکزین به صورت زیر است:

$$O_1O_2 = R_1 + R_2 = 9 + 4 = 13$$

$$T_1T_2 = \sqrt{13^2 - (9-4)^2} = 12$$

گزینه «۲» - ۲۸

نقطه M خارج دایره C و N نقطه وسط پاره خط OM است. مطابق شکلروبه‌رو، دایره به مرکز N و شعاع ON ، دایره C را دو نقطه T و T' قطع کرده است.در دایره سمت راست، زاویه OTM روبه‌رو به قطر OM است،پس $\widehat{OTM} = 90^\circ$ و در نتیجه MT بر دایره C مماس است. همچنین به طریقمشابه ثابت می‌شود که $\widehat{OT'M} = 90^\circ$ است و در نتیجهچهارضلعی $MTOT'$ محاطی است. همچنین طبق تمرین ۲ صفحه ۵۲ کتابدرسی، OM نیمساز زاویه بین MT و MT' است.



۲۹- گزینه «۴»

مقدار بار الکتریکی شارش شده برابر با سطح محصور بین نمودار (I-t) و

محور زمان است، بنابراین می توان نوشت:

$$S_1 = 1 \times 30 = 30 \text{ , مساحت مستطیل}$$

$$S_2 = \frac{(20+10)}{2} \times 2 = 30 \text{ , مساحت دوزنقه}$$

$$\Rightarrow S_1 + S_2 = 60 \Rightarrow q_T = 60 \text{ C}$$

۳۲- گزینه «۲»

چون برای اندازه گیری شدت جریان، آمپرسنج در مدار به صورت متوالی قرار

می گیرد، قطع شدن سیم آمپرسنج باعث قطع شدن جریان مدار و خاموش شدن

لامپ می شود. در صورتی که ولتسنج برای اندازه گیری اختلاف پتانسیل

الکتریکی دو سر لامپ در مدار به صورت موازی قرار می گیرد و قطع شدن سیم

ولتسنج هیچ تغییری در روشنایی لامپ ایجاد نمی کند.

۳۳- گزینه «۳»

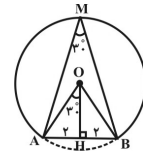
با توجه به نمودار و با استفاده از قانون اهم می توان نوشت:

$$V_A = V_B \Rightarrow R_A I_A = R_B I_B \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{6}{2} = 3$$

حال با توجه به رابطه $R = \rho \frac{l}{A}$ برای دو رسانا داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{l_A}{l_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{l_A}{l_B} \times \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{l_B}{l_A} \times \left(\frac{D_B}{\sqrt{2} D_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{3}{4}$$



مطابق شکل از مرکز دایره مورد نظر (O) عمود OH را بر پاره خط AB رسم

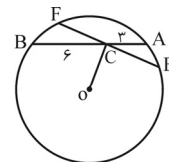
می کنیم، داریم:

$$\hat{M} = 30^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 60^\circ \Rightarrow \hat{AOH} = \frac{\widehat{AOB}}{2} = \frac{\widehat{AB}}{2} = 30^\circ$$

$$\Delta OHA: \hat{AOH} = 30^\circ, AH = \frac{AB}{2} = 2$$

$$\Rightarrow \cot 30^\circ = \frac{OH}{2} \Rightarrow OH = 2\sqrt{3}$$

۳۰- گزینه «۳»

اگر نقطه C وتر AB را به نسبت ۱ و ۲ تقسیم کرده باشد، آنگاه $CA = 3$ و $CB = 6$ خواهد بود.

نکته: کوچک ترین وتر گذرا از نقطه C، وتری است که بر OC عمود می شود.

طبق روابط طولی داریم:

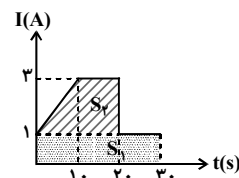
$$CA \times CB = CE \times CF$$

$$\xrightarrow{CE=CF} 3 \times 6 = CE \times CE$$

$$\Rightarrow CE = \sqrt{18} \Rightarrow EF = 2CE = 2\sqrt{18} = 6\sqrt{2}$$

فیزیک ۳

۳۱- گزینه «۳»





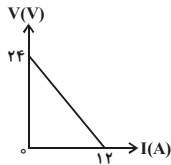
$$P = R_T I^2 \xrightarrow{P_{\max} = \lambda W, I = 4A} \lambda = R_T \times 16 \Rightarrow R_T = 0.5 \Omega$$

$$P = P_{\max} \Rightarrow r = R_T = 0.5 \Omega$$

گزینه «۳» - ۳۸

با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد ($V = \mathcal{E} - rI$) و نمودار ولتاژ

برحسب جریان عبوری از آن، می توان نوشت:



$$\begin{cases} I = 0 \Rightarrow V = 24V \\ I = 12A \Rightarrow V = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow \begin{cases} 24 = \mathcal{E} - 0 \Rightarrow \mathcal{E} = 24V \\ 0 = 24 - r \times 12 \Rightarrow r = 2\Omega \end{cases}$$

گزینه «۳» - ۳۹

وقتی کلید k باز است، ولت سنج ایده آل، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد

را که برابر $V = \mathcal{E} = 12V$ است، نشان می دهد. هنگامی که کلید k را

می بندیم، $V = \mathcal{E} - Ir$ می شود و چون عدد ولت سنج تغییر نکرده و $I \neq 0$

است، بنابراین نتیجه می گیریم مقاومت درونی مولد برابر با صفر است ($r = 0$).

از طرف دیگر چون ولت سنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت 4 اهمی

را نیز نشان می دهد، با استفاده از قانون اهم داریم:

$$V = IR = \mathcal{E} \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{12}{4} = 3A$$

گزینه «۲» - ۴۰

ابتدا با استفاده از رابطه توان مصرفی، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت

12 اهمی که برابر با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر هر یک از مقاومت های

موازی است را به دست می آوریم و سپس با استفاده از قانون اهم، جریان عبوری

از مقاومت 4 اهمی را محاسبه می کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 3 = \frac{V_{12}^2}{12} \Rightarrow V_{12}^2 = 36 \Rightarrow V_{12} = 6V$$

$$V_3 = V_4 = V_{12} \Rightarrow V_4 = I_4 R_4 \Rightarrow I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{6}{4} = 1.5A$$

گزینه «۲» - ۳۴

با توجه به رابطه $R = ab \times 10^n$ ، برای مقاومت های کربنی می توان نوشت:

$$a = 2 \equiv \text{قرمز} \quad n = 0 \equiv \text{سیاه} \quad b = 5 \equiv \text{سبز}$$

$$R = ab \times 10^n = 50 \times 10^2 = 5000 \Omega \Rightarrow R = 5k\Omega$$

گزینه «۱» - ۳۵

با استفاده از رابطه مقاومت الکتریکی با دما داریم:

$$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i = 200 - 0 = 200^\circ C$$

$$R_f = R_1(1 + \alpha\Delta\theta) \Rightarrow 1/1 R_1 = R_1(1 + 200\alpha)$$

$$\Rightarrow 1 + 200\alpha = 1/1 \Rightarrow 200\alpha = 0/1 \Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ C}$$

$$\Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$$

گزینه «۴» - ۳۶

چون خازن، با مقاومت R و مولد موازی است، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن

برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مولد و مقاومت است. بنابراین می توان نوشت:

$$V_C = V_R$$

چون از خازن پر شده، جریان الکتریکی مستقیم عبور نمی کند، بنابراین جریان

الکتریکی مدار، تنها از مقاومت عبور می کند و داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow I = \frac{10}{4+1} = 2A$$

و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت یا دو سر مولد، برابر است با:

$$V_R = \mathcal{E} - Ir = 10 - 2 \times 1 = 8V$$

و داریم:

$$V_C = V_R = 8V \Rightarrow q = CV_C \Rightarrow q = 10 \times 8 \Rightarrow q = 80 \mu C$$

گزینه «۱» - ۳۷

با توجه به نمودار، به ازای $I = 4A$ می توان مفید مولد بیشینه است. از طرف دیگر

می دانیم در حالتی که توان مفید مولد بیشینه است، $R_T = r$ می باشد و

بنابراین می توان نوشت:



۴۱- گزینه «۴»

با بستن کلید k ، یک مقاومت به صورت موازی به مدار اضافه می شود که باعث

کاهش مقاومت معادل مدار می شود و با توجه به رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r}$ ، با

کاهش مقاومت معادل مدار، شدت جریان عبوری از مولد افزایش می یابد.

از طرف دیگر با افزایش شدت جریان عبوری از مولد، طبق

رابطه $V = \varepsilon - Ir$ ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن کاهش می یابد.

۴۲- گزینه «۳»

ابتدا مقاومت R_1 را با استفاده از رابطه $U_1 = R_1 I_1^2 t_1$ محاسبه می کنیم:

$$U_1 = R_1 I_1^2 t_1 \Rightarrow 6000 = R_1 \times (2)^2 \times (5 \times 60) \Rightarrow R_1 = 5 \Omega$$

با توجه به قانون شدت جریان ها داریم:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 2 / 5 = 2 + I_2 \Rightarrow I_2 = 0 / 5 A$$

چون دو مقاومت R_1 و R_2 موازی اند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آنها با

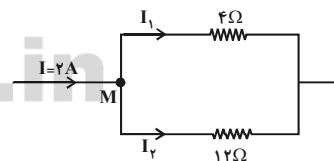
یکدیگر برابر است و داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 5 \times 2 = R_2 \times 0 / 5 \Rightarrow R_2 = 20 \Omega$$

۴۳- گزینه «۴»

ابتدا مقاومت معادل مدار و سپس با استفاده از رابطه جریان در مدار تک حلقه،

جریان اصلی مدار را به دست می آوریم:



$$R_T = 3 + \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 6 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow I = \frac{12}{6 + 0} \Rightarrow I = 2 A$$

حال قانون شدت جریان ها را برای گره M می نویسیم و با برابر قرار دادن

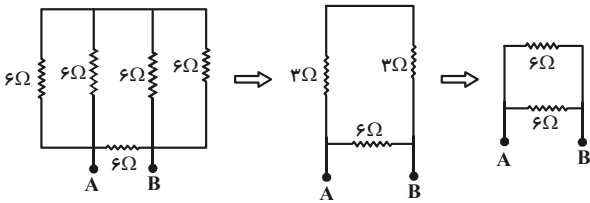
اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت های موازی می توان نوشت:

$$\begin{cases} I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_1 + I_2 = 2 A & (1) \\ V_1 = V_2 \Rightarrow 4 I_1 = 12 I_2 \Rightarrow I_1 = 3 I_2 & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} I_1 = \frac{3}{4} A, I_2 = \frac{1}{4} A$$

۴۴- گزینه «۲»

ابتدا مدار را به صورت ساده تری رسم می کنیم:



بنابراین مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر است با:

$$R_T = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3 \Omega$$

۴۵- گزینه «۳»

برای این که هیچ یک از لامپ ها صدمه نبینند، باید حداکثر جریان عبوری از هر

لامپ 0.5 آمپر و ولتاژ دو سر آنها 2 ولت باشد. بنابراین لازم است حداکثر

جریان مدار برابر با $I = 4 \times 0.5 = 2 A$ باشد. از طرف دیگر، مجموع ولتاژ دو

سر لامپ ها و مقاومت متوالی، برابر ولتاژ دو سر مولد است. بنابراین می توان

نوشت:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow V = 12 - 1 \times 2 = 10 V$$

$$V_{\text{لامپ}} + V_{\text{مقاومت}} = 10 \Rightarrow V_{\text{مقاومت}} + 2 = 10 \Rightarrow V_{\text{مقاومت}} = 8 V$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{8}{2} = 4 \Omega$$

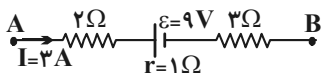
۴۶- گزینه «۱»

نخست مقاومت معادل دو مقاومت موازی 6 اهمی را به دست می آوریم:

$$R_{6,6} = \frac{6}{2} = 3 \Omega$$

جریانی که به نقطه A وارد می شود، برابر با $I = I_1 + I_2 = 3 A$ است. با توجه

به شکل، از نقطه A روی مدار و در جهت جریان به طرف نقطه B می رویم.



$$V_A - 2I - \varepsilon - rI - 3I = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - (2 \times 3) - 9 - (1 \times 3) - (3 \times 3) = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - 27 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 27 V$$



۴۷- گزینه «۳»

$$\sum I_C = 0 \Rightarrow I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow 5 = I_2 + 2 \Rightarrow I_2 = 3A$$

$$\Rightarrow V_C - I_2 R_2 = V_B \Rightarrow 20 - 5 \times 3 = V_B \Rightarrow V_B = 5V$$

چون مقاومت درونی مولد ناچیز است، افت پتانسیل در داخل مولد وجود ندارد و

بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر لامپ و رتوستا ثابت است:

۴۹- گزینه «۱»

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{r=0} V = \varepsilon$$

ابتدا با توجه به این که آمپرسنج ایده آل، جریان اصلی مدار را نشان می دهد،

از طرفی چون مقاومت الکتریکی لامپ تغییر نکرده است، بنابراین طبق

مقاومت معادل مدار را به دست می آوریم:

رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، روشنایی آن نیز تغییر نمی کند.

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_T + \sum r} \Rightarrow 2 = \frac{12 - 6}{R_T + (1+1)}$$

$$\Rightarrow 2R_T + 4 = 6 \Rightarrow R_T = 1\Omega$$

چون دو مقاومت R_1 و R_2 موازی اند، می توان نوشت:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow 1 = \frac{1}{3} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{3}{2} = 1.5\Omega$$

۴۸- گزینه «۴»

برای محاسبه پتانسیل الکتریکی نقطه B، باید جریان عبوری بین دو نقطه B و C

را محاسبه کنیم. برای این کار ابتدا با توجه به پتانسیل نقطه های A، C و D و

جریان های عبوری از شاخه های AC و CD را به دست می آوریم تا بتوان با

استفاده از قانون شدت جریان ها برای گره C، جریان شاخه BC به دست آورد.

با توجه به این که جهت جریان در هر شاخه از پتانسیل بیش تر به پتانسیل کم تر

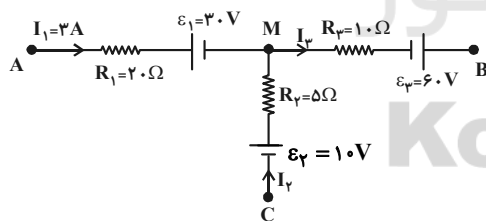
است، خواهیم داشت:

۵۰- گزینه «۴»

مطابق شکل، ابتدا از نقطه A به طرف نقطه C حرکت می کنیم و با جمع جبری

اختلاف پتانسیل دو سر اجزای مدار، اندازه شدت جریان مجهول I_2 را به دست

می آوریم:



$$V_A - I_1 R_1 - \varepsilon_1 + I_2 R_2 - \varepsilon_2 = V_C$$

$$\Rightarrow V_A - V_C = I_1 R_1 + \varepsilon_1 + \varepsilon_2 - I_2 R_2$$

$$\Rightarrow 50 = 3 \times 20 + 30 + 10 - I_2 \times 5 \Rightarrow I_2 = 10A$$

حال اگر قانون شدت جریان ها را برای گره M بنویسیم، شدت جریان گذرنده

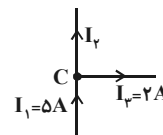
از مقاومت R_3 یعنی I_3 به دست می آید:

$$I_1 + I_2 = I_3 \Rightarrow 3 + 10 = I_3 \Rightarrow I_3 = 13A$$

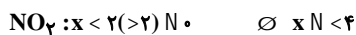
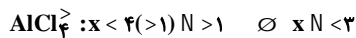
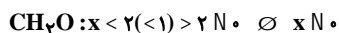
$$V_A - I_1 R_1 = V_C \Rightarrow 40 - I_1 \times 4 = 20 \Rightarrow I_1 = 5A$$

$$V_C - I_3 R_3 = V_D \Rightarrow 20 - I_3 \times 5 = 10 \Rightarrow I_3 = 2A$$

یعنی جریان از C به B است.



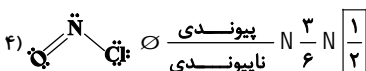
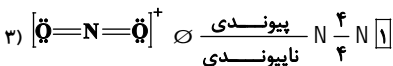
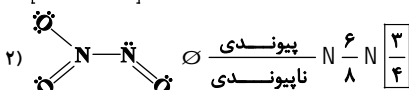
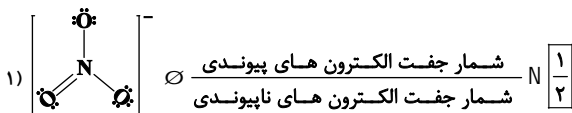
شیمی ۲



(مسعود علوی امامی)

۵۸- گزینه «۳»

ساختار لوویس مولکولها به صورت زیر می باشد:

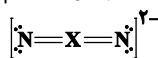


نسبت مورد نظر در گزینه «۳» بیشتر است.

(امیر میرزائزاد)

۵۹- گزینه «۱»

با توجه به قاعده هشتایی، برای ساختار لوویس آن داریم:

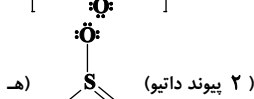
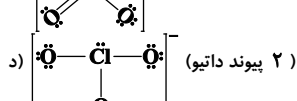
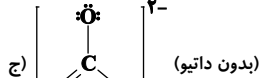
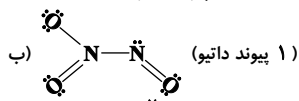
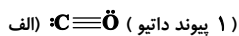


اگر تعداد الکترون های واقعی و روی شکل را برای اتم نیتروژن مقایسه کنیم درمی یابیم که هر اتم نیتروژن، باید ۵ الکترون در اطراف خود می داشت که الان دارای ۶ الکترون است. لذا هر اتم نیتروژن یک بار منفی دارد. چون در مجموع، بار کل > 2 است، لذا اتم X باید بدون بار الکتریکی باشد، یا به عبارت دیگر، در حالت اتمی، چهار الکترون در لایه ظرفیت داشته باشد. در میان اتم های داده شده، ژرمانیم در گروه ۱۴ (گروه کربن) قرار داشته و در لایه ظرفیت دارای چهار الکترون است.

(مسعود علوی امامی)

۶۰- گزینه «۳»

ساختار لوویس ترکیبها به صورت زیر می باشد:



شمار پیوندهای داتیو در دو ترکیب «ه» و «د» و دو ترکیب «الف» و «ب» باهم برابر می باشند.

۵۱- گزینه «۱»

(امیر میرزائزاد)

معمولاً (نه همواره) الکترونگاتیوی اتم مرکزی کمترین مقدار است. به عنوان مثال در مولکول آمونیاک، الکترونگاتیوی اتم نیتروژن بیش تر از هیدروژن است، اما نیتروژن اتم مرکزی است. در جمله کتاب، به عبارت "معمولاً" توجه داشته باشید.

۵۲- گزینه «۳»

(علی افتخاری)

فقط عبارت سوم نادرست است.

عبارت سوم: نیرویی که دو اتم را در یک پیوند کووالانسی به هم متصل نگه می دارد ممکن است (نه همواره) از نیروی موجود میان یک جفت کاتیون و آنیون قوی تر باشد.

۵۳- گزینه «۲»

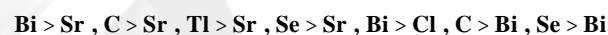
(علیرضا نیفرولایی)

در مولکول O_3 ، سطح انرژی مولکول واقعی همواره پایین تر از ساختارهای لوویس جداگانه ای است که برای آن رسم می شود.

۵۴- گزینه «۱»

(مسعود علوی امامی)

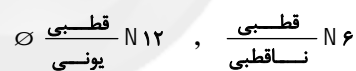
پیوندهای کووالانسی قطبی:



پیوندهای کووالانسی ناقطبی:



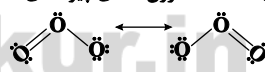
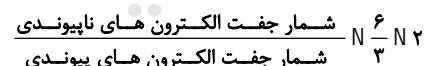
پیوندهای یونی:



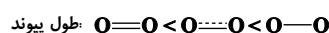
۵۵- گزینه «۱»

(مهمرب عظیمیان زواره)

مولکول O_3 دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی، ۳ جفت الکترون پیوندی و ۲ ساختار رزونانسی می باشد، پس:



به دلیل وجود رزونانس، طول پیوندها در مولکول O_3 یکسان و میانگین طول پیوندهای یگانه و دوگانه اکسیژن-اکسیژن می باشد. به عبارتی از طول پیوند یگانه $\text{O} > \text{O}$ کوچکتر و از طول پیوند دوگانه $\text{O}=\text{O}$ بزرگتر است.



۵۶- گزینه «۲»

(سید رفیع هاشمی دهکردی)

بررسی سایر گزینه ها:

SO_3 ، گوگرد (VI) اکسید و N_2O_5 ، دی نیتروژن پنتا اکسید و CS_2 ، کربن (IV) سولفید نامیده می شوند.

۵۷- گزینه «۴»

(سید رفیع هاشمی دهکردی)

اگر X را عدد اکسایش اتم مرکزی در نظر بگیریم:

