

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۱۰ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

مرحله ۱۲

دفترچه شماره ۱

ریاضیات

۷.۰

زمان پیشنهادی

حسابان ۱: کل کتاب

۱- فرض کنید S_1 مجموع n جمله اول دنباله حسابی $8, 12, \dots$ و S_2 مجموع n جمله اول دنباله حسابی $17, 19, \dots$ باشد. اگر $S_1 = S_2$ ، مقدار n کدام است؟

- ۲۱ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲ (۴)

۲- خطوط $y = 2$ ، $y = 5$ و $3x - 4y + 11 = 0$ منطبق بر سه ضلع یک لوزی هستند. کدام یک از نقاط زیر می‌تواند یکی از رئوس این لوزی باشد؟

- (۱) $(-6, 2)$ (۲) $(4, 5)$ (۳) $(8, 2)$ (۴) $(-1, 5)$

۳- تنها جواب معادله $\frac{7x-4}{x^2-6x+8} = \frac{x+5}{x-4} - \frac{5}{x-2}$ کدام است؟

- (۱) $x = -14$ (۲) $x = -7$ (۳) $x = 14$ (۴) $x = 7$

۴- حداقل مقدار عبارت $y = |2x-4| + 2|x+2|$ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۴

۵- اگر دو خط $3x - 4y = b$ و $bx + ay = -16$ نسبت به خط $y = x$ قرینه یکدیگر باشند، مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ± 14 (۲) ± 2 (۳) ± 12 (۴) ± 4

۶- کدام تابع با بقیه مساوی نیست؟ [] علامت جزء صحیح است.

- (۱) $y = \sin^2 \frac{1}{x} + \cos^2 \frac{1}{x}$ (۲) $y = \left| \frac{x}{|x|} \right|$ (۳) $y = \frac{|x|}{|x|}$ (۴) $y = \frac{2^x - 1}{2^x - 1}$

۷- اگر $f(x) = \frac{2x+1}{x-2}$ و $g(x) = 3\sqrt{6-2x}$ ، آن‌گاه دامنه تابع $\frac{g}{f}$ کدام است؟

- (۱) $D = (-\infty, 3] - \{\frac{-1}{2}\}$ (۲) $D = (-\infty, 3) - \{\frac{-1}{2}\}$ (۳) $D = (-\infty, 3) - \{\frac{-1}{2}, 2\}$ (۴) $D = (-\infty, 3] - \{\frac{-1}{2}, 2\}$

۸- اگر $f(x) = a + \frac{1}{x-1}$ و $f \circ f(\frac{2}{3}) = 2$ ، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۹- با فرض $f(x) = \log_3(ax+b)$ ، اگر $f^{-1}(3) = 7$ و $D_f = (\frac{1}{3}, +\infty)$ ، مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۰- اگر α و β ریشه‌های معادله $2x^2 + mx + 1 - m = 0$ باشند و $\log \alpha + \log \beta = 1$ ، مقدار m کدام است؟

- (۱) -19 (۲) 19 (۳) -20 (۴) 20

۱۱- اگر $\log_2(\log_2(\log_2 x)) = \log_2(\log_2(\log_2 y)) = 0$ ، آن‌گاه $x+y$ کدام است؟

- (۱) 97 (۲) 90 (۳) 87 (۴) 80

۱۲- حاصل $A = \cos(\alpha - \beta)\cos(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)\sin(\alpha + \beta)$ کدام است؟

- (۱) $-\cos 2\beta$ (۲) $\sin 2\beta$ (۳) $-\sin 2\beta$ (۴) $\cos 2\beta$

محل انجام محاسبات

۱۳- یک ماهی گیر، قلابی دارد که قطر قرقره آن ۱۰ سانتی متر است. وی برای آنکه ۶ متر طول نخ ماهی گیری خود را کوتاه کند، باید چند دور قرقره را بچرخاند؟

- (۱) $\frac{60}{\pi}$ (۲) $\frac{120}{\pi}$ (۳) $\frac{3}{5\pi}$ (۴) $\frac{6}{5\pi}$

۱۴- نمودار تابع $y = 1 + |\cos x|$ در بازه $[0, 2\pi]$ به ترتیب خطوط $y = \frac{3}{4}$ ، $y = 1$ و $y = 2$ را چند بار قطع می کند؟

- (۱) ۳ و ۳، ۳ (۲) ۳ و ۲، ۴ (۳) ۲ و ۲، ۴ (۴) ۲ و ۳، ۴

۱۵- اگر $\tan \alpha = 2$ ، مقدار عبارت $A = \frac{2 \sin(\pi - \alpha) + 2 \sin(\frac{\pi}{2} + \alpha)}{4 \cos(\pi + \alpha) - \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $-\frac{2}{4}$ (۳) $\frac{2}{4}$ (۴) $-\frac{4}{3}$

۱۶- تابع $f(x) = \begin{cases} -1 & x \in \mathbb{N} \\ 3 & x \notin \mathbb{N} \end{cases}$ را با دامنه $[-4, 4]$ در نظر بگیرید. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) - 2 \lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۷- تابع $f(x) = [\sin x]$ در کدام نقطه دارای حد است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $x = 0$ (۲) $x = \pi$ (۳) $x = -\pi$ (۴) $x = \frac{\pi}{2}$

۱۸- مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2x}-1}{\sin 2x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۴

هندسه

هندسه ۲: کل کتاب

۱۹- انتقال با بردار غیر صفر \vec{v} ، چند نقطه ثابت تبدیل دارد؟

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) بی شمار (۴) ۴

۲۰- دوزنقه‌ای با قاعده‌هایی به اندازه ۴ و ۹، هم محیطی و هم محاطی است. مساحت این دوزنقه کدام است؟

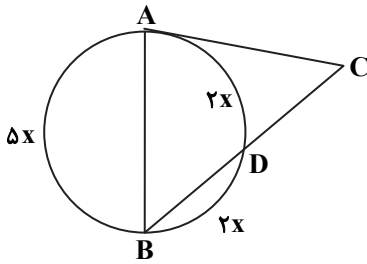
- (۱) ۳۹ (۲) ۳۶ (۳) ۳۴ (۴) ۳۰

۲۱- یک شش ضلعی منتظم به ضلع ۳ بر دایره‌ای محیط است. مساحت شش ضلعی منتظم محاط در این دایره کدام است؟

- (۱) $\frac{81\sqrt{3}}{4}$ (۲) $\frac{81\sqrt{3}}{8}$ (۳) $\frac{27\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{45\sqrt{3}}{2}$

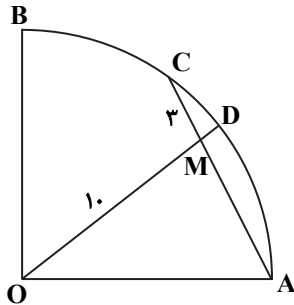
محل انجام محاسبات

۲۲- در شکل روبه‌رو، AC بر دایره مماس است. اندازه بزرگ‌ترین زاویه مثلث ABC کدام است؟



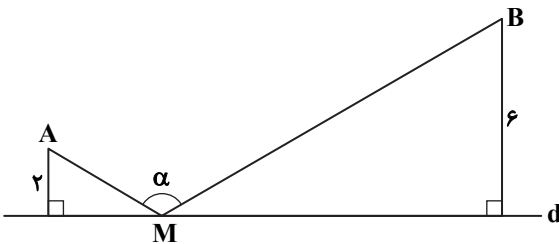
- (۱) 100°
- (۲) 90°
- (۳) 80°
- (۴) 70°

۲۳- در ربع دایره AOB به شعاع ۱، وتر AC با شعاع OD متقاطع است. با توجه به اندازه‌ها، طول AM کدام است؟



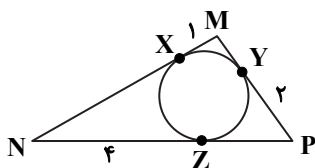
- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۸

۲۴- در شکل روبه‌رو نقطه M روی خط d طوری قرار گرفته است که $AM + MB$ کمترین مقدار ممکن و برابر ۱۶ است. در این صورت زاویه α کدام است؟



- (۱) 90°
- (۲) 100°
- (۳) 120°
- (۴) 150°

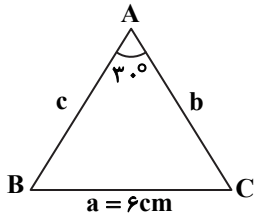
۲۵- در مثلث MNP روبه‌رو، طول میانه وارد بر ضلع PN کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

۲۶- در مثلث روبه‌رو، اگر $a = 6\text{cm}$ و $\hat{A} = 30^\circ$ و $\cos B = \frac{3}{5}$ باشد، طول ضلع b کدام است؟

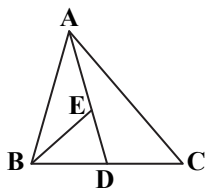


- (۱) $\frac{24}{5}$
- (۲) $\frac{48}{5}$
- (۳) $\frac{25}{3}$
- (۴) $\frac{30}{7}$

۲۷- اگر در مثلث متساوی‌الساقین ABC ($\hat{B} = \hat{C}$)، داشته باشیم $a = 2b \sin 60^\circ$ ، اندازه زاویه \hat{A} کدام است؟

- (۱) 30°
- (۲) 60°
- (۳) 120°
- (۴) 150°

۲۸- در مثلث ABC روبه‌رو، نقطه E نقطه هم‌رسی نیمسازهای داخلی است. اگر $AE = 12$ ، $ED = 8$ و $AB = 20$ باشند، اندازه AC کدام است؟



- (۱) $30\sqrt{2}$
- (۲) $22\sqrt{3}$
- (۳) ۲۸
- (۴) 36

۲۹- در مثلث ABC ، میانه $BB' = 18$ و میانه $CC' = 21$ با هم زاویه 120° می‌سازند. مساحت مثلث ABC چقدر است؟

- (۱) $112\sqrt{3}$
- (۲) $96\sqrt{3}$
- (۳) $128\sqrt{3}$
- (۴) $126\sqrt{3}$

آمار و احتمال

آمار و احتمال: کل کتاب

۳۰- ارزش کدام یک از گزاره‌های سوری زیر نادرست است؟

- (۱) $\forall x \in \mathbb{W}; x - 1 > 0$
- (۲) $\forall x \in (0, +\infty); x + \frac{1}{x} \geq 2$
- (۳) $\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 1}{x - 1} = x + 1$
- (۴) $\exists y \in \mathbb{R}; y < 0, y^2 \leq 1$

۳۱- در یک خانواده ۵ فرزندی، فرزندان اول و آخر دختر هستند. احتمال آنکه فرزندان دیگر پسر باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$
- (۲) $\frac{3}{8}$
- (۳) $\frac{1}{32}$
- (۴) $\frac{3}{32}$

۳۲- ساده‌شده عبارت $(A \cap B)' \cup [A - (A - B)]$ ، برابر کدام گزینه است؟

- (۱) A
- (۲) B
- (۳) \emptyset
- (۴) U

محل انجام محاسبات

۳۲- از بین اعداد سه رقمی، به تصادف یک عدد انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه این عدد رقم صفر نداشته باشد، چقدر است؟

- (۱) $0/8$ (۲) $0/72$ (۳) $0/81$ (۴) $0/7$

۳۴- اگر $P(A \cap B) = \frac{1}{8}$ ، $P(B \cap A') = \frac{1}{4}$ ، $P(A \cap B') = \frac{3}{8}$ باشند، آن‌گاه احتمال آنکه حداقل یکی از پیشامدهای A یا B رخ دهد، کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{8}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{4}$

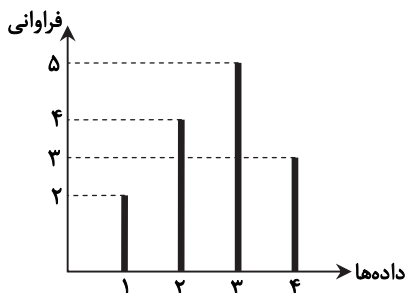
۳۵- اگر فضای نمونه‌ای یک پدیده تصادفی $S = \{a, b, c, d, e\}$ و احتمال پیشامدهای $A = \{a, b, c, e\}$ و $B = \{a, e\}$ به ترتیب برابر $\frac{4}{5}$ و $\frac{2}{3}$ باشد، احتمال پیشامد $(A \cup B)'$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۳۶- از بین ۹ کارت با شماره‌های ۱ تا ۹، دو کارت به تصادف با هم انتخاب می‌کنیم. اگر مجموع ارقام دو کارت زوج باشد، احتمال اینکه هر دو رقم فرد باشد چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۳۷- اگر داده‌های نمودار میله‌ای روبه‌رو را با نمودار جعبه‌ای نمایش دهیم، میانگین داده‌های داخل جعبه، تقریباً کدام است؟



(۱) $2/5$

(۲) $2/6$

(۳) $2/8$

(۴) $2/9$

۳۸- انحراف معیار وزن هندوانه‌های تازه چیده شده یک مزرعه برابر $2/5$ کیلوگرم است. با انتخاب یک نمونه ۹ عددی از این هندوانه‌ها و وزن کردن آن‌ها، اعداد $2/5$ ، 3 ، $3/5$ ، 4 ، 4 ، 5 ، 6 ، $7/5$ و $9/5$ کیلوگرم به دست آمده است. بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین وزن هندوانه‌های تازه چقدر است؟

- (۱) $[2/4, 6/1]$ (۲) $[2/3, 6/6]$ (۳) $[2/5, 6/5]$ (۴) $[3/4, 6/6]$

۳۹- در کیسه A، ۴ مهره سفید و ۶ مهره آبی و در کیسه B، ۲ مهره سفید و ۲ مهره آبی وجود دارد. مهره‌ای از کیسه A بیرون آورده و آن را در کیسه B قرار می‌دهیم، سپس یک مهره از کیسه B برمی‌داریم. اگر بدانیم مهره‌ای که از کیسه B خارج شده، سفید است، احتمال آنکه مهره بیرون آمده از کیسه A هم سفید باشد، چقدر است؟

- (۱) $0/5$ (۲) $0/55$ (۳) $0/6$ (۴) $0/65$

۴۰- اگر میانگین و واریانس داده‌های $(a+1), (a+2), (a+3), (a+4), (a+5)$ با هم برابر باشند، a کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

بانک سؤال

گزینه دو
app.gozine2.ir



همراه آزمون های گزینه دو، بانک سوال رایگان هم بگیر!

- بیش از ۱۱۰ هزار سؤال اختصاصی با پاسخ تشریحی (معادل ۵۰ کتاب تست قطور)
- امکان ساخت و برگزاری آزمون توسط دانش آموز و مدرسه
- تمرین شخصی، با سؤالات غلط و نزده پس از هر آزمون (رفع اشکال هوشمند)

ویژگی ها

- کارنامه و گزارش های تحلیلی
- پشتیبانی از انواع تکنیک های تست زنی (رد گزینه، ضربدرمنها و ...)
- دسترسی های متنوع به سؤالات (جابه جایی راحت بین دروس، مشاهده سؤالات در یک نگاه و ...)

نحوه فعال سازی

- ثبت نام در آزمون های ادواری و کسب امتیاز بر اساس تعداد آزمون
- مراجعه به مارکت گزینه دو Market.gozine2.ir (با نام کاربری آزمونی)
- فعال سازی بانک سؤال ماهانه یا خدمات طلایی با امتیازات کسب شده



جهت کسب اطلاعات بیشتر
کد بالا را اسکن نمایید

کلاس مشاوره

با حضور مشاوران با تجربه

بعد از آزمون سریع بیاسر کلاس

بعد از آزمون قراره کلی نکته مشاوره ای یاد بگیری

- ◆ ---- تا روند تحصیلت صعودی باشه
- ◆ ---- تا به مرحله بعدی بهتر فکر کنی
- ◆ ---- تا روز به روز برای رسیدن به هدفت با انگیزه بیشتر تلاش کنی
- ◆ ---- تا با نکات فنی که توسط مشاور ارائه می شود دقیق تر در مسیر خودت حرکت کنی

ما در مؤسسه گزینه دو در کنار سنجش و ارزشیابی با کلاس مشاوره کنار شما هستیم.

- ◆ ---- ارزیابی نکات و توصیه های مشاوره ای برای آزمون مرحله بعد
- ◆ ---- حضور نفرات برتر کنکور و بیان تجربه ها
- ◆ ---- بررسی مسائل مشاوره ای مربوط به داوطلبان

تا آخرش باهاتم...

بعد از اعلام نتایج هر آزمون
(حدوداً ساعت ۱۹) سریع بیاسر کلاس



گزینه دو، راهی نو

آپارات
اشتراک ویدیو
apararat.com/gozine2/live



گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۱۰ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۶۵		مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

مرحله ۱۲

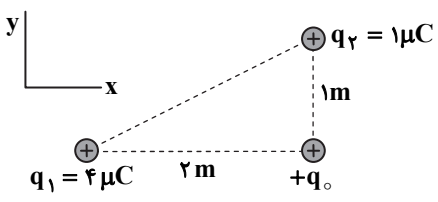
دفترچه شماره ۲

۴۱- سه کره فلزی مشابه در اختیار داریم. کره اول دارای بار الکتریکی $q_1 = +0.4 \text{ nC}$ ، کره دوم دارای 25×10^9 الکترون اضافی و کره سوم خنثی است. ابتدا کره سوم را با کره دوم تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم. حالا اگر کره دوم را به کره اول تماس دهیم، چه تعداد الکترون بین آن‌ها منتقل می‌شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $2/5 \times 10^9$ (۲) 5×10^9 (۳) $7/5 \times 10^9$ (۴) 10^{10}

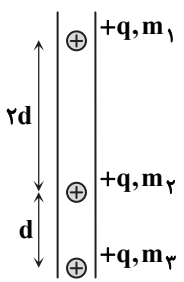
۴۲- اگر در شکل روبه‌رو، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای $+q_0$ ، از طرف بارهای q_1 و q_2 ، برابر $\vec{F} = (8 \times 10^{-3} \text{ N})\vec{i} + b\vec{j}$ باشد، کدام است؟

- (۱) $4 \times 10^{-3} \text{ N}$ (۲) $-4 \times 10^{-3} \text{ N}$
(۳) $8 \times 10^{-3} \text{ N}$ (۴) $-8 \times 10^{-3} \text{ N}$



۴۳- در شکل روبه‌رو، بار سه گلوله یکسان بوده و گلوله به جرم m_3 را ثابت نگه داشته‌ایم. اگر گلوله‌های m_1 و m_2 درون لوله قائم، معلق و در تعادل باشند، نسبت $\frac{m_2}{m_1}$ کدام است؟

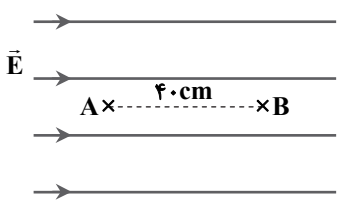
- (۱) $\frac{25}{13}$ (۲) $\frac{27}{11}$
(۳) $\frac{27}{13}$ (۴) $\frac{25}{11}$



۴۴- اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار در فاصله d از آن $\frac{400}{C} \text{ N}$ است. اگر بزرگی میدان در فاصله $d + 20 \text{ cm}$ به $\frac{225}{C} \text{ N}$ برسد، d چند سانتی‌متر است؟

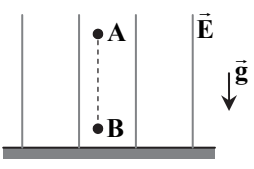
- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۴۵- مطابق شکل، فاصله دو نقطه A و B درون یک میدان الکتریکی یکنواخت با بزرگی $E = 100 \frac{V}{m}$ برابر 40 cm است. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر $V_A = 30 \text{ V}$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟



- (۱) -۲۰ (۲) -۱۰ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

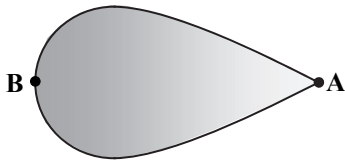
۴۶- مطابق شکل، گلوله کوچک به جرم 10 گرم و بار الکتریکی $+2$ میکروکولن، فاصله قائم 40 سانتی‌متری بین نقاط A و B را با شتابی به بزرگی $5 \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده از A تا B طی می‌کند. اگر اتلاف انرژی ناشی از نیروی مقاومت هوا در این مسیر، 0.01 ژول باشد، جهت میدان الکتریکی یکنواخت به سمت بوده و اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر ولت است. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) بالا - ۱۰۰۰۰ (۲) پایین - ۱۰۰۰۰ (۳) بالا - ۵۰۰۰ (۴) پایین - ۵۰۰۰

محل انجام محاسبات

۴۷- شکل روبه‌رو، یک جسم رسانای باردار و نقاط A و B روی سطح آن را نشان می‌دهد. چگالی سطحی بار الکتریکی و بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A نسبت به نقطه B، به ترتیب از راست به چپ مطابق کدام گزینه است؟



- (۱) بیشتر - برابر
- (۲) کمتر - برابر
- (۳) کمتر - کمتر
- (۴) بیشتر - بیشتر

۴۸- بار ذخیره‌شده روی هریک از صفحه‌های یک خازن تخت $35/4 \text{ nC}$ است. مساحت مشترک بین دو صفحه خازن $5/0 \text{ cm}^2$ و ثابت دی‌الکتریک آن $\kappa = 2$ است. میدان الکتریکی میان صفحه‌های خازن برحسب یکای SI کدام است؟ $(\epsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

- (۱) 2×10^7
- (۲) 4×10^7
- (۳) 5×10^6
- (۴) 8×10^6

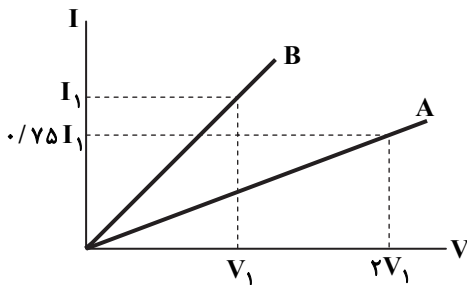
۴۹- فاصله بین صفحات خازن تختی برابر d و بین صفحات آن هوا است. فاصله بین صفحات را به اندازه x اضافه کرده و آن را با دی‌الکتریکی با ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 5$ پر می‌کنیم. اگر ظرفیت خازن جدید ۳ برابر ظرفیت خازن اولیه شود، نسبت $\frac{x}{d}$ کدام است؟

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

۵۰- یک خازن تخت بدون دی‌الکتریک را توسط یک باتری شارژ کرده و سپس آن را جدا کرده‌ایم. کدام یک از تغییرات زیر سبب می‌شود تا انرژی ذخیره‌شده در خازن افزایش یابد؟

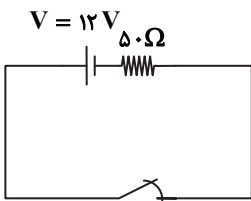
- (۱) وارد کردن دی‌الکتریک بین صفحات خازن
- (۲) دو برابر کردن مساحت مشترک صفحات خازن
- (۳) زیاد کردن فاصله میان صفحات
- (۴) انرژی خازن ثابت بوده و تغییر نمی‌کند.

۵۱- شکل روبه‌رو، نمودار جریان برحسب ولتاژ را برای دو مقاومت A و B نشان می‌دهد. مقاومت A چند برابر مقاومت B است؟



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

۵۲- یک باتری ۲۰ میلی‌آمپر - ساعتی با ولتاژ 12 V ، چند دقیقه می‌تواند در مدار نشان داده شده در شکل زیر، جریان تولید کند؟



- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

۵۳- یک قطعه رسانا در دمای 20°C موجود است. اگر مقاومت ویژه ماده سازنده رسانا در دمای 120°C برابر ρ_1 و در دمای 220°C برابر ρ_2 باشد، ضریب دمایی مقاومت ویژه این رسانا در سیستم SI کدام است؟

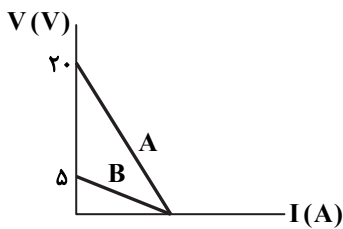
- (۱) $3/5 \times 10^{-3}$
- (۲) 4×10^{-3}
- (۳) $4/5 \times 10^{-3}$
- (۴) $6/5 \times 10^{-3}$

محل انجام محاسبات

۵۴- قطعه‌ای است که هرگاه در مدار قرار می‌گیرد، جریان را تنها از یک سو عبور می‌دهد و مقاومت آن در برابر عبور جریان در این سو است.

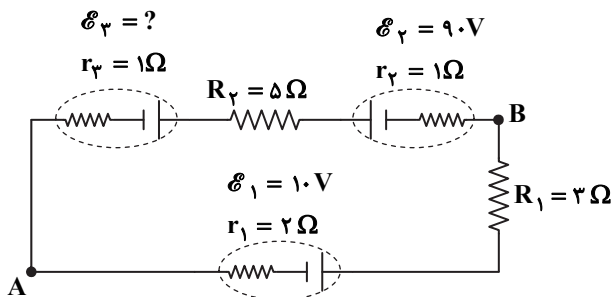
- (۱) مقاومت نوری (LDR) - ناچیز (۲) دیود - ناچیز (۳) مقاومت نوری (LDR) - زیاد (۴) دیود - زیاد

۵۵- نمودار تغییرات ولتاژ دو سر باتری‌های A و B بر حسب جریانی که از آن‌ها می‌گذرد، مطابق شکل است. مقاومت داخلی باتری B چند برابر مقاومت داخلی باتری A است؟



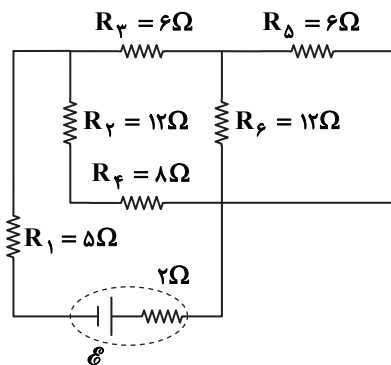
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) ۲
(۳) $\frac{1}{4}$
(۴) ۴

۵۶- در مدار شکل روبه‌رو اگر $V_A - V_B = 20V$ باشد، نیروی محرکه الکتریکی \mathcal{E}_3 چند ولت است؟



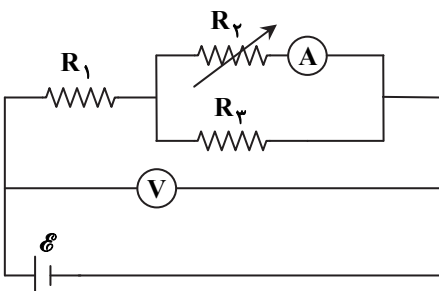
- (۱) ۸
(۲) ۲۸
(۳) ۷۲
(۴) ۱۷۲

۵۷- در مدار روبه‌رو، اگر جریان الکتریکی گذرنده از مقاومت R_5 برابر $\frac{4}{3}$ آمپر باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



- (۱) ۱۲۰
(۲) ۱۱۰
(۳) ۱۰۵
(۴) ۹۵

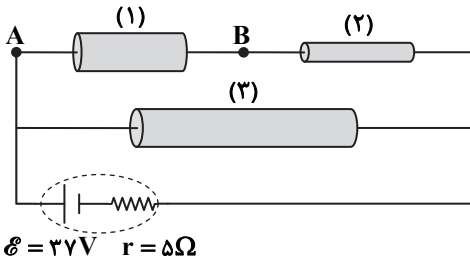
۵۸- در مداری مطابق شکل روبه‌رو، با افزایش مقاومت متغیر R_2 جریان عبوری از مولد آرمانی، ۲ آمپر تغییر می‌کند. در این صورت عدد نشان داده‌شده توسط ولت‌سنج آرمانی و عدد نشان داده‌شده توسط آمپرسنج آرمانی



- (۱) تغییر نمی‌کند - بیش از ۲ آمپر کاهش می‌یابد
(۲) افزایش می‌یابد - بیش از ۲ آمپر کاهش می‌یابد
(۳) کاهش می‌یابد - کمتر از ۲ آمپر کاهش می‌یابد
(۴) تغییر نمی‌کند - کمتر از ۲ آمپر کاهش می‌یابد

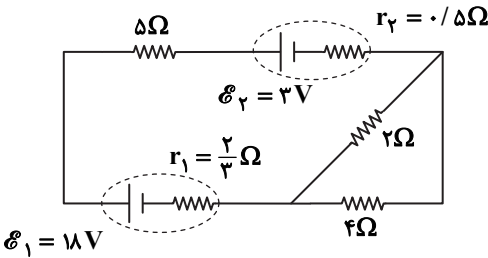
محل انجام محاسبات

۵۹- در شکل روبه‌رو، سه استوانه فلزی توپر هم‌جنس با طول‌های $l_1 = l_2 = \frac{1}{3}l_3$ و قطر مقطع‌های $d_1 = d_2 = 2d_3$ به‌کار رفته است. اگر اختلاف پتانسیل میان نقاط A و B برابر ۶ ولت باشد، جریان گذرنده از استوانه فلزی (۳) چند آمپر است؟



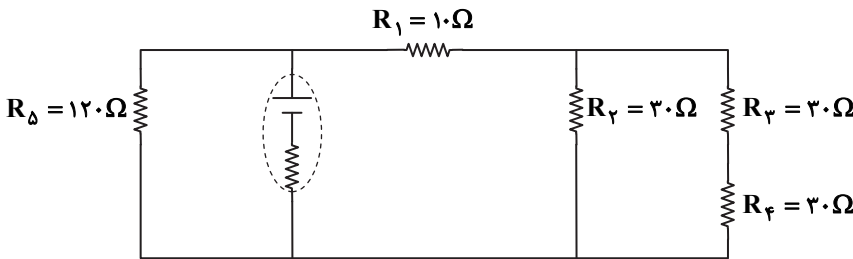
- (۱) ۱/۴
- (۲) ۱
- (۳) ۰/۶
- (۴) ۰/۴

۶۰- در مدار داده‌شده، توان الکتریکی ورودی مولد \mathcal{E}_2 چند وات است؟



- (۱) ۸
- (۲) ۷
- (۳) ۶
- (۴) ۴

۶۱- در مدار شکل روبه‌رو، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیشترین توان مصرفی را دارد برابر ۶۰ ولت باشد، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟

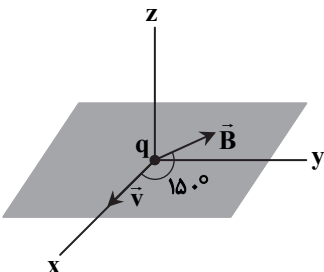


- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۹۰
- (۴) ۶۰

۶۲- با سیمی به طول ۱۵۰m، پیچۀ مسطحی با N حلقه به شعاع R درست کرده‌ایم. با عبور جریان ۴mA از پیچه، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $1/5 \times 10^{-4} T$ می‌شود. شعاع پیچه چند سانتی‌متر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

- (۱) ۱/۵
- (۲) ۲
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۴

۶۳- مطابق شکل، ذره‌ای با بار q با تندی $v = 30 \frac{m}{s}$ درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت با اندازه ۱۰۰G پرتاب می‌شود و از طرف میدان نیرویی با اندازه ۳nN در جهت منفی محور zها، بر آن وارد می‌شود. بار ذره چند نانوکولن است؟



- (۱) +۲۰
- (۲) -۲۰
- (۳) +۱۰
- (۴) -۱۰

محل انجام محاسبات

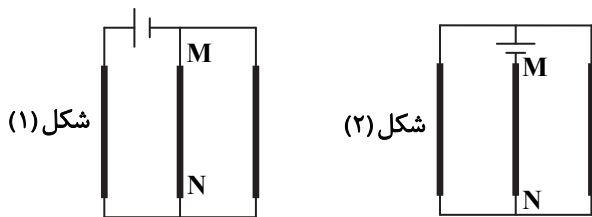
۶۴- اتم‌های مواد به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان در این مواد شود.

- (۱) پارامغناطیسی
(۲) فرومغناطیسی سخت
(۳) فرومغناطیسی نرم
(۴) دیامغناطیسی

۶۵- یک سیم‌لوله آرمانی به طول l_1 دارای ۶۰۰ حلقه نزدیک به هم و سیم‌لوله آرمانی دیگری به طول l_2 دارای ۴۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر به‌ازای یک جریان عبوری یکسان از هر دو سیم‌لوله، اندازه میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ها (دور از لبه‌ها) به‌ترتیب برابر $B_1 = 40\text{ G}$ و $B_2 = 80\text{ G}$ باشد، نسبت $\frac{l_1}{l_2}$ کدام است؟

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

۶۶- سه میله فلزی مشابه در دو وضعیت، مطابق شکل‌های روبه‌رو و در فاصله‌های مساوی از هم قرار داشته و به باتری متصل شده‌اند. برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر میله MN در شکل (۱) و در شکل (۲) است.

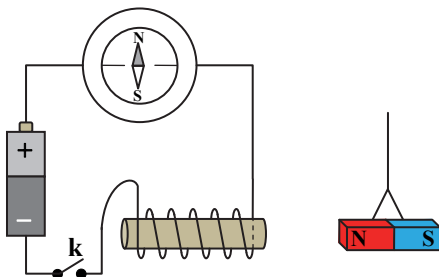


- (۱) صفر - به‌سمت راست
(۲) صفر - به‌سمت چپ
(۳) به‌سمت راست - صفر
(۴) به‌سمت چپ - صفر

۶۷- یک سیم رسانا به طول ۲ متر، توسط ۳ نخ قائم با جرم ناچیز از سقف اتاق آویخته شده و به‌صورت افقی در امتداد شمال - جنوب به حالت تعادل قرار دارد. فرض کنید در فضای این اتاق میدان مغناطیسی یکنواخت 0.2 T تسلا به‌طرف شمال‌غربی (موازی کف اتاق) برقرار است که امتداد خطوط میدان با خط شرق - غرب زاویه 53° می‌سازد. وقتی جریان الکتریکی در سیم برقرار می‌شود، نیروی کشش هر نخ از ۲۰ نیوتون به $4/20$ نیوتون می‌رسد. اندازه جریان الکتریکی سیم و جهت آن کدام است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

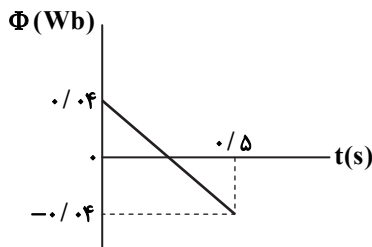
- (۱) ۱۰۰ آمپر - جنوب (۲) ۱۰۰ آمپر - شمال (۳) ۵۰ آمپر - شمال (۴) ۵۰ آمپر - جنوب

۶۸- در شکل روبه‌رو، اگر کلید k بسته شود، عقربه مغناطیسی که روی سیم قرار دارد و آهن‌ربا توسط سیم‌لوله می‌شود.



- (۱) 180° می‌چرخد - جذب
(۲) 180° می‌چرخد - دفع
(۳) تغییر وضعیت نمی‌دهد - جذب
(۴) تغییر وضعیت نمی‌دهد - دفع

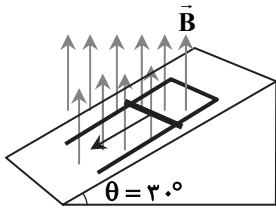
۶۹- نمودار روبه‌رو، تغییرات شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد را برحسب زمان نشان می‌دهد. نیروی محرکه القایی در لحظه‌ای که شار مغناطیسی صفر می‌شود، چند ولت است؟



- (۱) صفر
(۲) ۰/۰۴
(۳) ۰/۰۸
(۴) ۰/۱۶

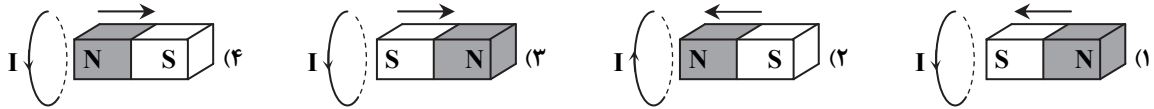
محل انجام محاسبات

۷۰- مطابق شکل، یک رسانای U شکل روی سطح شیب‌داری درون میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.2 \text{ T}$ قرار دارد. اگر میله فلزی به طول 0.2 m روی بازوهای این رسانا با تندی ثابت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت پایین بلغزد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت خواهد بود؟

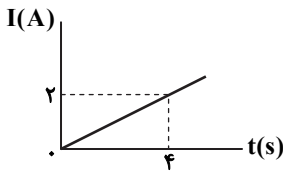


- (۱) ۰/۱
- (۲) $\frac{\sqrt{3}}{10}$
- (۳) ۰/۳
- (۴) $\frac{\sqrt{3}}{5}$

۷۱- در هر شکل، آهن‌ربای میله‌ای، جهت حرکت آن و یک حلقه رسانا نشان داده شده است. در کدام گزینه جهت جریان القایی در حلقه درست است؟

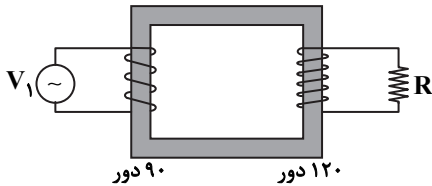


۷۲- در یک القاگر با ضریب القاوری 0.2 H ، جریان متغیری عبوری می‌کند که تغییرات آن با زمان، مطابق نمودار داده شده است. افزایش انرژی القاگر در بازه زمانی ۱s تا ۲s چند میلی‌ژول است؟



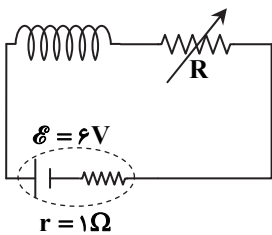
- (۱) ۲۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۱۰۰

۷۳- یک مبدل آرمانی مطابق شکل است. اگر بیشینه ولتاژ دو سر مقاومت R برابر V_2 و بیشینه ولتاژ مولد برابر V_1 باشد، نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{9}{16}$
- (۲) $\frac{16}{9}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $\frac{4}{3}$

۷۴- در شکل روبه‌رو، مقاومت متغیر R را از ۳ اهم به ۲ اهم تغییر می‌دهیم و انرژی ذخیره شده در سیم‌پیچ آرمانی 0.35 J ژول افزایش می‌یابد. ضریب القاوری سیم‌پیچ چند هانری است؟



- (۱) ۰/۲
- (۲) ۰/۴
- (۳) ۰/۷
- (۴) ۱/۴

۷۵- جریان متناوبی که معادله آن در SI به صورت $I = 0.4 \sin 20\pi t$ است، از یک رسانای ۵ اهمی می‌گذرد. برای اولین بار در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه نیروی محرکه القایی در رسانا برابر ۲V می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{40}$
- (۲) $\frac{1}{20}$
- (۳) $\frac{3}{40}$
- (۴) $\frac{1}{10}$

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام گزینه در مورد عناصر روبه‌رو نادرست است؟

۶	C
۱۴	Si
۲۲	Ge
۵۰	Sn
۸۲	Pb

(۱) در این مجموعه، یک نافلز و دو شبه‌فلز وجود داشته و دو عنصر خاصیت فلزی دارند.

(۲) سه عنصر در این مجموعه، در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند، ولی خرد نمی‌شوند.

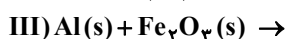
(۳) چهار عنصر در این مجموعه سطحی صیقلی و درخشان دارند.

(۴) در این مجموعه، دو عنصر توانایی از دست دادن الکترون دارند.

۷۷- کدام گزینه در مورد عنصر Ti ۲۲ درست است؟(۱) آرایش الکترونی یون Ti^{2+} به صورت $[Ar]4s^2$: Ti^{2+} ۲۲ است.

(۲) فلزی محکم با چگالی زیاد و مقاوم است.

(۳) از آن به‌عنوان کاتالیزگر در تهیه پلی‌اتن با جرم مولی زیاد استفاده می‌شود.

(۴) فعالیت شیمیایی آن از Mg بیشتر است.۷۸- بر اساس واکنش‌های زیر، کدام موارد درست هستند؟ ($O = ۱۶, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$)

(الف) از هر سه واکنش، می‌توان آهن به‌دست آورد، اما واکنش (III) صرفه اقتصادی دارد.

(ب) اگر در واکنش (II) به‌جای آهن (III) اکسید، سدیم اکسید قرار گیرد، واکنش انجام نمی‌شود.

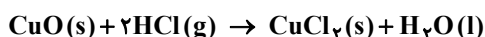
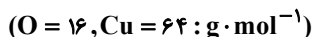
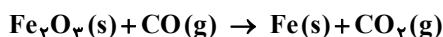
(پ) واکنش (III) ترمیت نام دارد و از آن برای جوشکاری خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

(ت) مقدار آهن به‌دست آمده از هر سه واکنش به‌ازای مصرف ۱ تن آهن (III) اکسید، یکسان و برابر با ۸۰۰ کیلوگرم است.

(۱) «الف»، «ب» و «پ» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف»، «ب» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۷۹- اگر ۲۰ گرم نمونه‌ای از مس (II) اکسید ناخالص بتواند با $4/48$ لیتر گاز هیدروژن کلرید به‌طور کامل واکنش دهد، درصد خلوص نمونه ناخالص

کدام است و در این واکنش، چه تعداد یون کلرید تولید می‌شود؟ (واکنش در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار ۱ اتمسفر انجام می‌شود.)

(۱) ۴۰، $3/01 \times 10^{23}$ (۲) ۴۰، $1/204 \times 10^{23}$ (۳) ۸۰، $3/01 \times 10^{23}$ (۴) ۸۰، $1/204 \times 10^{23}$ ۸۰- $3/2$ کیلوگرم آهن (III) اکسید را با مقدار کافی کربن مونوکسید، در یک ظرف سر باز وارد می‌کنیم تا واکنش زیر انجام شود. اگر جرم موادجامد موجود در ظرف در پایان واکنش برابر با $2/72$ کیلوگرم باشد، چند درصد آهن (III) اکسید در واکنش شرکت کرده است؟ $(O = ۱۶, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1})$ (معادله واکنش موازنه شود.)

(۱) ۸۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۸۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت استخراج می‌شود، به‌عنوان سوخت در وسایل نقلیه به‌کار می‌رود.

(۲) در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر اصلی سازنده نفت خام، ۴ الکترون جفت‌نشده وجود دارد.

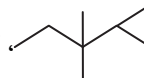
(۳) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و زغال‌سنگ ایجاد کنند.

(۴) در ساختار برخی از هیدروکربن‌های سازنده نفت خام، یک یا چند پیوند دوگانه وجود دارد.

محل انجام محاسبات

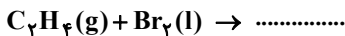
- ۸۲- کدام عبارت‌ها در مورد گریس (C₁₈H₃₈) و وازلین (C₂₅H₅₂) درست هستند؟
 الف) می‌توان این دو ترکیب را جزء آلکان‌ها در نظر گرفت.
 ب) گریس دمای جوش کمتر و وازلین چسبندگی بیشتری دارد.
 پ) نیروهای بین مولکولی در وازلین ضعیف‌تر هستند.
 ت) افرادی که با گریس کار می‌کنند، دستانشان را با مخلوطی از بنزین و آب می‌شویند.
 (۱) «ب» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «الف» و «ب» (۴) «پ» و «ت»

۸۳- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

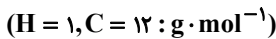
الف) نام آلکانی با ساختار ، ۲، ۳، ۳-تری‌متیل پنتان است.

- ب) اتانول با فرمول مولکولی C₂H₆O، یک ترکیب فرآر است و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
 پ) ۲- بوتن یک آلکین سیر نشده است که در آن، تعداد اتم‌های هیدروژن دو برابر تعداد اتم‌های کربن است.
 ت) ۱- هگزن و سیکلوهگزان فرمول مولکولی یکسانی دارند.
 (۱) «ب»، «پ» و «ت» (۲) «الف» و «ب» (۳) «الف»، «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

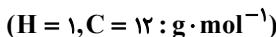
۸۴- با توجه به واکنش روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟



- (۱) فرآورده‌ی گازی این واکنش ۱، ۲- دی برمواتان نام دارد.
 (۲) این واکنش، تنها در حضور نیکل به‌عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود.
 (۳) در اثر انجام این واکنش، مخلوط بی‌رنگ اولیه، قرمز می‌شود.
 (۴) فعالیت شیمیایی فرآورده، کمتر از واکنش‌دهنده‌ها است.
 ۸۵- شمار اتم‌های هیدروژن یک آلکین، ۵ واحد از شمار اتم‌های کربن آن بیشتر است. کدام گزینه درباره‌ی این آلکین درست است؟



- (۱) هفتمین عضو خانواده‌ی خود به‌شمار می‌رود.
 (۲) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی آن، ۳ برابر مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی متانول است.
 (۳) نام آن می‌تواند ۴- هپتین باشد.
 (۴) جرم مولی آن از آلکان هم‌کربن خود، ۴ درصد کمتر است.
 ۸۶- در شرایط مناسب، ۲۷ مول مخلوط گازی شامل گازهای پروپن، پروپین و هیدروژن با هم مخلوط شده‌اند تا با یکدیگر به‌طور کامل واکنش دهند. اگر پس از پایان فرایند، ۴۴۰ گرم گاز پروپان به‌دست آید، نسبت حجم گاز هیدروژن به پروپن در مخلوط اولیه کدام است؟

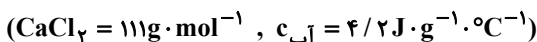


- (۱) $\frac{17}{27}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{17}{3}$

۸۷- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- الف) میزان درصد بنزین و خوراک پتروشیمی در هر بشکه نفت خام، در قیمت آن تأثیر مستقیم دارد.
 ب) در برج تقطیر نفت خام از بالا به پایین، دما کاهش می‌یابد.
 پ) زغال‌سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است که گرمای آزاد شده به‌ازای سوختن یک گرم از آن، بیشتر از بنزین است.
 ت) حدود ۳۴ درصد انتقال سوخت به مراکز توزیع، با استفاده از راه‌آهن، نفتکش جاده‌پیمای و کشتی‌های نفتی انجام می‌شود.
 (۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «ت»

۸۸- در یک گرماسنج لیوانی، ۴ گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۵ درصد را به ۵۰ گرم آب با دمای اولیه ۲۷/۷°C اضافه می‌کنیم. اگر دمای نهایی آب به ۳۷/۷°C برسد، گرمای حاصل از انحلال یک مول کلسیم کلرید برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟ (ناخالصی‌ها در آب نامحلول هستند).

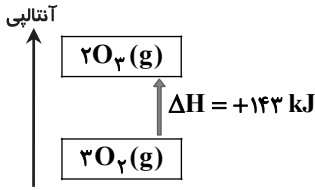


- (۱) ۴۳/۳ (۲) ۵۸/۲ (۳) ۷۷/۷ (۴) ۸۳/۹

محل انجام محاسبات

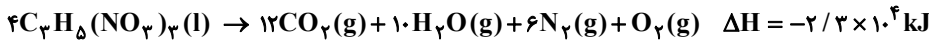
داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳

۸۹- اگر برای تولید یک مول اوزون از اکسیژن بر طبق واکنش $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ ، آنتالپی به اندازه 143 kJ افزایش یابد، کدام گزینه درست است؟ ($O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- (۱) نمودار تغییرات آنتالپی مربوط به این واکنش به صورت روبه‌رو است.
- (۲) از تبدیل $2/4$ گرم اکسیژن به اوزون، مقدار $7/15 \text{ kJ}$ گرما جذب می‌شود.
- (۳) در شرایط یکسان، اکسیژن از اوزون ناپایدارتر است.
- (۴) ΔH واکنش رفت و برگشت با هم برابر است.

۹۰- با توجه به واکنش زیر، اگر $68/1 \text{ g}$ واکنش‌دهنده داشته باشیم، هنگامی که این واکنش 40% پیشرفت کند، به ترتیب از راست به چپ چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و چند مول گاز در ظرف وجود دارد؟ ($C_3H_8(NO_3)_3 = 227 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) 690 و $0/87$ (۲) 1725 و $2/175$ (۳) 690 و $2/175$ (۴) 1725 و $0/87$

۹۱- با توجه به جدول روبه‌رو، کدام گزینه همواره درست است؟

پیوند	(میانگین آنتالپی $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$)
Br - Br	۱۹۳
H - F	۵۶۷
O = O	۴۹۵
N - H	۳۹۱
N \equiv N	۹۴۵

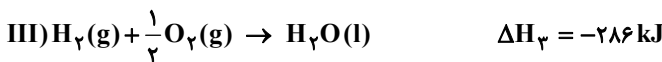
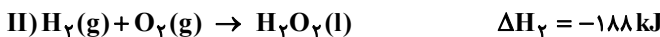
(۱) با استفاده از داده‌های این جدول، می‌توان آنتالپی واکنش $2Br(g) \rightarrow Br_2(l)$ را تعیین کرد.

(۲) برای تبدیل یک مول گاز آمونیاک به اتم‌های گازی سازنده آن، 391 کیلوژول گرما لازم است.

(۳) آنتالپی پیوندهای دوگانه، بیشتر از پیوندهای یگانه است.

(۴) تنها برای یکی از پیوندهای نوشته‌شده در این جدول، به کار بردن «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب‌تر از به کار بردن «آنتالپی پیوند» است.

۹۲- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، به‌ازای تولید 12 مول فرآورده گازی در واکنش $CS_2(l) + 6H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + 6H_2O(l) + 2SO_2(g)$ ، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



(۱) 6660 (۲) $5123/1$ (۳) 2220 (۴) $1707/7$

۹۳- با توجه به ساختارهای داده‌شده، کدام گزینه درست است؟

(۱) نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در هر دو ترکیب برابر با $0/75$ است.

(۲) برای سوختن کامل یک مول از ترکیب (II)، 39 مول گاز اکسیژن نیاز است.

(۳) هر دو ترکیب امکان برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارند.

(۴) در ترکیب (II)، 20 اتم هیدروژن و 20 پیوند C-H وجود دارد.

۹۴- عامل مؤثر در مقایسه سرعت واکنش، در چه تعداد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟

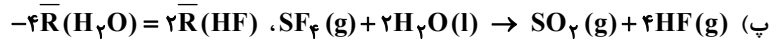
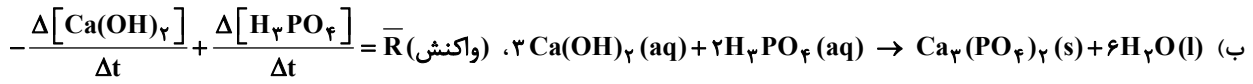
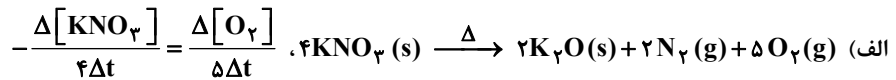
- گرد زغال از یک تکه زغال سریع‌تر می‌سوزد: سطح تماس
- الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، اما در ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد: غلظت
- پاشیدن و پخش کردن گرد آهن روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود: سطح تماس
- افزودن چند قطره محلول KI به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت واکنش تجزیه شدن آن را افزایش می‌دهد: واکنش‌پذیری

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۹۵- چه تعداد از موارد ارائه شده، جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

«در واکنش ، رابطه برقرار است.»



(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۹۶- جدول روبه‌رو، تغییر غلظت مواد را در یک واکنش گازی فرضی که در ظرفی به حجم نیم لیتر در حال انجام است، نشان می‌دهد. سرعت متوسط واکنش در ۵ ثانیه دوم، چند مول بر دقیقه است؟

زمان (s)	غلظت مولی (mol · L ⁻¹)		
	۵	۱۰	
	۳	۷	A
	۶	۲	B
	۴	۱۰	C

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۹۷- ۰/۴ مول پتاسیم نیترات را در ظرفی گرما می‌دهیم تا مطابق معادله $4\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{N}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g})$ با سرعت ثابت

تجزیه شود. اگر در یک ثانیه، در مجموع 7×10^{-4} مول گاز تولید شود، پس از گذشت چند دقیقه، جرم واکنش‌دهنده به $28/28$ گرم می‌رسد؟

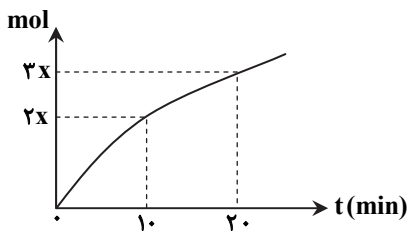
($\text{KNO}_3 = 101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۱/۷ (۴) ۱۶/۷

۹۸- واکنش $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در یک ظرف دو لیتری در حال انجام است. نمودار مول-زمان برای یکی از

مواد شرکت‌کننده در آن به صورت زیر می‌باشد. این نمودار می‌تواند مربوط به کدام ماده باشد و سرعت تولید یا مصرف آن در فاصله زمانی ۱۰

تا ۲۰ دقیقه، چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است؟ (نمودار به صورت تقریبی رسم شده است.)



(۱) $\frac{x}{1200} - \text{O}_2$

(۲) $\frac{x}{600} - \text{O}_2$

(۳) $\frac{x}{1200} - \text{NO}$

(۴) $\frac{x}{600} - \text{NO}$

۹۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.

ب) هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم، جامد سفیدرنگی به دست می‌آید.

پ) به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش پلیمری شدن، تک‌پار می‌گویند.

ت) درشت‌مولکول‌ها، دسته‌ای از پلیمرها هستند که در ساختار آن‌ها، بخش‌هایی در سرتاسر مولکول تکرار شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۰۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد دو نوع پلی اتن با ساختار داده شده، درست است؟



(الف) برای ساختن درب بطریهای آب معدنی، ترکیب b مناسب تر است.
(ب) نوع جاذبه بین مولکولی در این دو پلیمر یکسان است.
(پ) پلیمر b نقطه ذوب بالاتری دارد.
(ت) چگالی b بیشتر از a است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۱- چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با الکلها درست هستند؟

(الف) اتانول، الکلی دو کربنی و بی رنگ است که در بیمارستانها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود.

(ب) علت انحلال همه الکلها در آب، غلبه پیوندهای هیدروژنی بر نیروهای وان دروالس است.

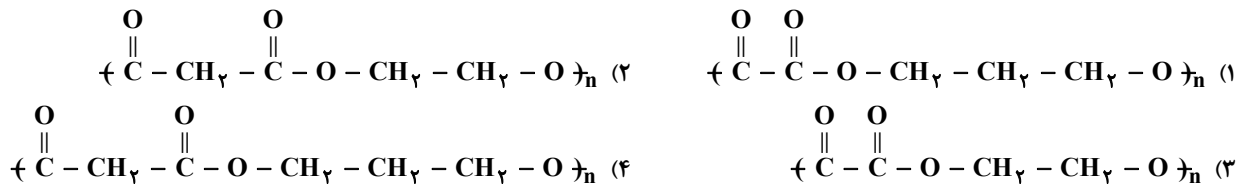
(پ) مولکول الکلها همانند کربوکسیلیک اسیدها از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده است.

(ت) در الکلها با افزایش تعداد کربن، گشتاور دوقطبی و انحلال پذیری در آب کاهش می یابد.

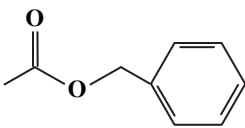
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- جرم مولی دی اسید و دی الکل سازنده یک پلی استر، به ترتیب ۹۰ و ۷۶ گرم بر مول است. فرمول پلی استر مورد نظر کدام می تواند باشد؟

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



۱۰۳- بوی خوش گل یاسمن، به دلیل وجود نوعی استر با ساختار روبه رو است. کدام عبارتها درباره الکل و اسید سازنده این استر درست هستند؟



(الف) اسید آلی سازنده آن، اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.

(ب) شمار اتمهای کربن الکل سازنده آن، با شمار اتمهای کربن بنزوئیک اسید برابر است.

(پ) از واکنش اسید سازنده آن با اتانول، استری با فرمول $C_6H_8O_2$ تولید می شود.

(ت) نقطه جوش اسید سازنده آن، از نقطه جوش استر هم کربن با این اسید کمتر است.

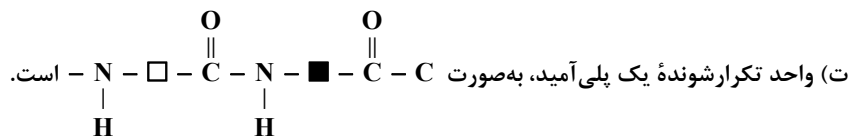
۱ (الف) و «ت» (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴)

۱۰۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) بوی ماهی به دلیل وجود آمیدهای موجود در آن است.

(ب) اسید و الکل سازنده استر ، به ترتیب پروپانوئیک اسید و متانول است.

(پ) یکی از فراوردههای آب کافت پلی استرها، کربوکسیلیک اسید دو عاملی است.



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- برای تهیه یک پلی استر از اتیلن گلیکول ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) و یک اسید دو عاملی استفاده شده است. اگر از آبکافت کامل $19/2 \text{ g}$ از این

پلی استر، $16/6 \text{ g}$ دی اسید به دست آید، ساختار دی اسید مورد نظر کدام می تواند باشد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



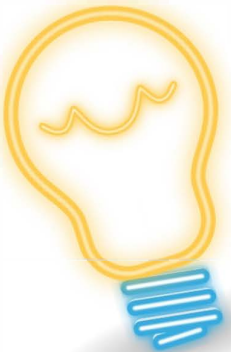
محل انجام محاسبات

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



زیبختار



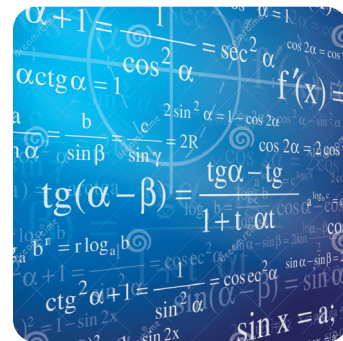
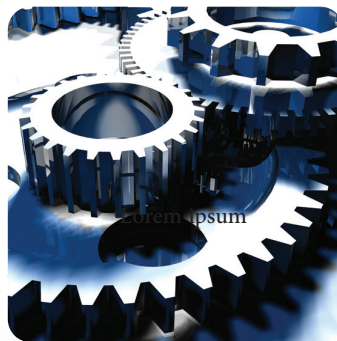
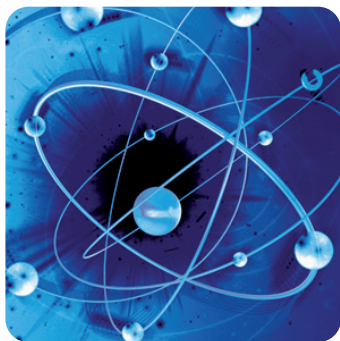
روز مبارک ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۱۰ فروردین ۱۴۰۳ (مرحله ۱۲)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی



بازار

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳
سال تحصیلی ۰۳-۰۲

پاسخ تشریحی آزمون ۱۰ فروردین ۱۴۰۳

۲
۳

اسامی طراحان سؤال
پاسخ تشریحی درس های اختصاصی

تذکرات مهم

➡ آزمون آزمایشی مرحله ۱۳ گزینه دو، در روز سه شنبه ۱۴ فروردین ۱۴۰۳ برگزار می گردد.

➡ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➡➡ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➡ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۲ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

گروه ریاضی

طراحان

- حسابان** حسین شفیع زاده • علی افضل زاده • مجید رفعتی
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
 دستیاران: حسین اسدزاده-عباس سعیدی
- هندسه** سیدمحسن میراسلامی • علی نعمت
 مسئول درس: سعید اکبرزاده
 دستیاران: هادی کاظم نژاد-فرهاد فرزانی
- ریاضیات گسسته** علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی
 مسئول درس: سعید اکبرزاده
 دستیاران: هادی کاظم نژاد-فرهاد فرزانی
- ریاضی تجربی** مهرداد کیوان • مهدی اکرمی • ایمان اردستانی
 مسئول درس: ایمان اردستانی
 دستیار: پوپک مقدم
- ریاضی انسانی** علی شهرابی فراهانی • وحید رباعی • حسین افسری
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
 دستیار: عباس سعیدی

مدیر گروه: سید امیرمحمد سیدشاکری

گروه علوم

- زیست شناسی** محمد پازوکی • علی پناهی شایق • محمد شاملو • بهرام میرحبیبی
 مسئول درس: امیر کبیری راد
 دستیاران: بتول خواجه پور-علی قلی زاده
- فیزیک** علی نعیمی • بهمن شاهمرادی • احمد رضوانی
 مسئول درس: منصور داودوندی
 دستیار: ساناز دریکوندی
- شیمی** ماشاء الله سلیمانی • بهنام ابراهیم پور • مهداد ملاصالحی
 مسئول درس: احمد عباسی
 دستیار: سیدحامد میرقادری
- زمین شناسی** فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی
 مسئول درس: شکبیا کریمی

مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

گروه انسانی و علوم و معارف اسلامی

- علوم و فنون ادبی** ابوالفضل قاضی • علی عطری • محمدرضا لمسه چی
 مسئول درس: محمدرضا پیرو
 دستیار: امیرحسین نیک دست
- جامعه شناسی** آریتا بیدقی • فروغ تیموریان • محمدزمان کبیر • الهام میرزایی
 مسئول درس: الهام رضایی
- روان شناسی** سیمین زاهدی • سیدهضحی سکاکی • مهدی جاهدی
 مسئول درس: سیدهضحی سکاکی
- زبان عربی** مصطفی خاکبازان • کاظم غلامی • پدرام علیمرادی • الهه مسیح خواه
 مسئول درس: پویا رضاداد
 دستیار: مائده خدایاری
- تاریخ، تاریخ اسلام و جغرافیا** شهرام امامی • بهروز یحیی • فرناز نصیری • نگار مروّتی
 مسئول درس: الناز گنج کار
 دستیاران: ثنا کاشیان-فاطمه وهابی
- فلسفه و منطق** احمد خداداد حسینی • حمید سودیان طهرانی • حسین صادقی
 مسئول درس: حمید سودیان طهرانی
 دستیاران: سعید رحیمیان-منصور کاظم بیگی
- اقتصاد** حسین خاکساری • میترا چینی ساز • امیر محمدبیگی
 مسئول درس: امیر محمدبیگی
 دستیار: محمدرضا مبارکی

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدحسین کشانی
 معاون تولید محتوا: علی الفتی

ریاضیات

۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حسابان ۱ (درس ۱، فصل ۱)

نکته: مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی با جمله اول a و قدرنسبت d ، برابر است با:

$$S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$$
 در دنباله حسابی اول، جمله اول برابر ۸ و قدرنسبت برابر ۴ است و در دنباله حسابی دوم، جمله اول برابر ۱۷ و قدرنسبت برابر ۲ است؛ پس مطابق نکته داریم:

$$S_1 = S_2 \Rightarrow \frac{n}{2}(2 \times 8 + (n-1) \times 4) = \frac{n}{2}(2 \times 17 + (n-1) \times 2) \Rightarrow 16 + 4n - 4 = 34 + 2n - 2 \Rightarrow 2n = 20 \Rightarrow n = 10$$

۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۱ (درس ۵، فصل ۱)

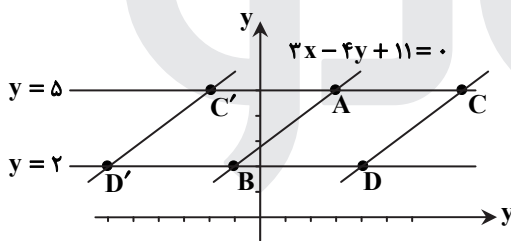
نکته: فاصله دو نقطه $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ برابر است با:

$$AB = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$
 دو خط $y = 2$ و $y = 5$ موازی هستند. محل تلاقی این دو خط با خط $3x - 4y + 11 = 0$ را که دو رأس لوزی هستند، پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} 3x - 4y + 11 = 0 \\ y = 5 \end{cases} \Rightarrow 3x - 20 + 11 = 0 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow A(3, 5)$$

$$\begin{cases} 3x - 4y + 11 = 0 \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow 3x - 8 + 11 = 0 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow B(-1, 2)$$

$$AB = \sqrt{(3+1)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{16+9} = 5$$



فاصله دو نقطه A و B طول ضلع لوزی می‌باشد، که برابر است با:
 دو رأس دیگر می‌توانند سمت راست یا چپ ضلع AB باشند، اگر سمت راست باشند، با توجه به اینکه طول ضلع لوزی برابر ۵ است، مختصات آن‌ها به صورت $C(3+5, 5)$ و $D(-1+5, 2)$ یعنی $C(8, 5)$ و $D(4, 2)$ است و اگر سمت چپ باشند، مختصات آن‌ها به صورت $C'(3-5, 5)$ و $D'(-1-5, 2)$ یعنی $C'(-2, 5)$ و $D'(-6, 2)$ است. فقط نقطه $(-6, 2)$ در گزینه‌ها وجود دارد. بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حسابان ۱ (درس ۳، فصل ۱)

نکته: برای حل معادلات گویا، با ضرب طرفین معادله در کوچک‌ترین مضرب مشترک مخرج کسرها و ساده کردن عبارت جبری به دست آمده، معادله را حل می‌کنیم. جواب به دست آمده نباید مخرج هیچ کدام از کسرها را صفر کند.

مخرج مشترک کسره‌های این معادله عبارت $x^2 - 6x + 8 = (x-4)(x-2)$ است، پس مطابق نکته داریم:

$$\frac{7x-4}{x^2-6x+8} = \frac{x+5}{x-4} - \frac{5}{x-2} \xrightarrow{\text{ضرب طرفین معادله در مخرج مشترک}} 7x-4 = (x+5)(x-2) - 5(x-4)$$

$$\Rightarrow 7x-4 = x^2+3x-10-5x+20 \Rightarrow x^2-9x+14=0 \Rightarrow (x-2)(x-7)=0 \Rightarrow x=7 \text{ یا } x=2$$

$x=2$ مخرج دو کسر را صفر می‌کند، پس غیر قابل قبول است، بنابراین تنها جواب معادله $x=7$ است.

۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (درس ۴، فصل ۱)

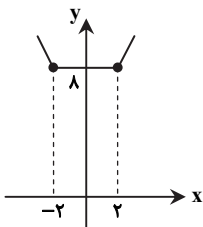
راه حل اول:

$$\text{نکته: } |u| = \begin{cases} u & u \geq 0 \\ -u & u < 0 \end{cases}$$

ابتدا با کمک بازه‌بندی، قدر مطلق‌ها را حذف می‌کنیم:

$$y = |2x-4| + 2|x+2| = \begin{cases} -2x+4-2x-4 & x < -2 \\ -2x+4+2x+4 & -2 \leq x \leq 2 \\ 2x-4+2x+4 & x \geq 2 \end{cases} \Rightarrow y = \begin{cases} -4x & x < -2 \\ 8 & -2 \leq x \leq 2 \\ 4x & x \geq 2 \end{cases}$$

حال نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار، واضح است که کمترین مقدار y برابر ۸ است.

راه حل دوم:

نکته (نامساوی مثلث):

$$|a \pm b| \leq |a| + |b|$$

$$y = |2x - 4| + |x + 2| \Rightarrow y = 2(|x - 2| + |x + 2|)$$

حال طبق نامساوی مثلث داریم: $|(x-2) - (x+2)| \leq |x-2| + |x+2| \Rightarrow 4 \leq |x-2| + |x+2| \Rightarrow 8 \leq 2(|x-2| + |x+2|) \Rightarrow y \geq 8$ به ازای $x=2$ مقدار y برابر ۸ است. بنابراین کمترین مقدار y برابر ۸ است.

۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۱ (درس ۳، فصل ۲)

نکته ۱: اگر f یک تابع یک به یک باشد، برای به دست آوردن نمودار تابع f^{-1} کافی است، قرینه f را نسبت به خط $y = x$ (نیمساز ربع اول و سوم) به دست آوریم.

نکته ۲: برای به دست آوردن ضابطه وارون یک تابع یک به یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y حساب می کنیم، سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به دست می آوریم.

مطابق نکته ۱، چون این دو خط نسبت به خط $y = x$ قرینه یکدیگر هستند، پس معکوس یکدیگرند. لذا به کمک نکته ۲، معکوس خط $3x - 4y = b$ را به دست می آوریم:

$$3x - 4y = b \Rightarrow 3x = b + 4y \Rightarrow x = \frac{b + 4y}{3} \xrightarrow{x \leftrightarrow y} y = \frac{b + 4x}{3} \Rightarrow y = \frac{4}{3}x + \frac{b}{3}$$

$$bx + ay = -16 \Rightarrow y = \frac{-bx - 16}{a} \Rightarrow y = -\frac{b}{a}x - \frac{16}{a}$$

از طرفی:

از مقایسه دو معادله خط نتیجه می شود:

$$\begin{cases} \frac{4}{3} = -\frac{b}{a} \Rightarrow b = -\frac{4}{3}a \quad (1) \\ -\frac{16}{a} = \frac{b}{3} \Rightarrow ab = -48 \xrightarrow{(1)} -\frac{4}{3}a^2 = -48 \Rightarrow a^2 = 36 \Rightarrow a = \pm 6 \xrightarrow{(1)} b = \mp 8 \end{cases}$$

$b - a = \pm 14$

بنابراین:

۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (درس ۱، فصل ۲)

نکته: دو تابع f و g را برابر می نامیم هرگاه:

الف) دامنه f و دامنه g با هم برابر باشند.

نکته: توابع کسری در نقاطی که مخرج را صفر می کنند، تعریف نشده اند.

تک تک گزینه ها را بررسی می کنیم:

۱ گزینه: $y = \sin^2 \frac{1}{x} + \cos^2 \frac{1}{x} \Rightarrow y = 1; D = \mathbb{R} - \{0\}$

۲ گزینه: $y = \frac{|x|}{|x|} \Rightarrow y = 1; D = \mathbb{R} - \{x \mid |x| = 0\} = \mathbb{R} - \{0\}$

۳ گزینه: $y = \frac{|x|}{|x|} \Rightarrow y = 1; D = \mathbb{R} - \{x \mid |x| = 0\} = \mathbb{R} - \{0, 1\}$

۴ گزینه: $y = \frac{2^x - 1}{2^x - 1} \Rightarrow y = 1; D = \mathbb{R} - \{x \mid 2^x - 1 = 0\} = \mathbb{R} - \{0\}$

بنابراین گزینه ۳ با سایر گزینه ها برابر نیست؛ زیرا دامنه متفاوتی دارد.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (درس ۴، فصل ۲)

$$1 \text{ نکته: } D_{\frac{g}{f}} = D_g \cap D_f - \{x \mid f(x) = 0\}$$

نکته ۲: دامنه توابع گویا که صورت و مخرج آن چند جمله ای باشد به صورت {ریشه های مخرج} - \mathbb{R} است.

نکته ۳: در توابع رادیکالی، عبارت زیر رادیکال باید همواره نامنفی باشد.

مطابق نکته ۱، برای به دست آوردن $D_{\frac{g}{f}}$ باید دامنه تابع g و دامنه تابع f و نقاطی را که به ازای آن ها $f(x) = 0$ می شود را، به دست آوریم:

$$D_f = \mathbb{R} - \{2\}$$

$$D_g: 6 - 2x \geq 0 \Rightarrow 2x \leq 6 \Rightarrow x \leq 3 \Rightarrow D_g = (-\infty, 3]$$

$$f(x) = 0 \Rightarrow \frac{2x+1}{x-2} = 0 \Rightarrow 2x+1=0 \Rightarrow 2x=-1 \Rightarrow x=-\frac{1}{2}$$

$$D_{\frac{g}{f}} = (\mathbb{R} - \{2\}) \cap (-\infty, 3] - \{-\frac{1}{2}\} = (-\infty, 3] - \{2, -\frac{1}{2}\}$$

بنابراین:

نکته: $f \circ f(x) = f(f(x))$

مطابق نکته داریم:

$$f\left(\frac{2}{3}\right) = a + \frac{1}{\frac{2}{3}-1} = a-3 \Rightarrow f\left(f\left(\frac{2}{3}\right)\right) = f(a-3)$$

طبق فرض $f \circ f\left(\frac{2}{3}\right) = 2$ ، پس:

$$f(a-3) = 2 \Rightarrow a + \frac{1}{a-3-1} = 2 \Rightarrow a + \frac{1}{a-4} = 2 \Rightarrow \frac{a^2 - 4a + 1}{a-4} = 2$$

$$\Rightarrow a^2 - 4a + 1 = 2a - 8 \Rightarrow a^2 - 6a + 9 = 0 \Rightarrow (a-3)^2 = 0 \Rightarrow a = 3$$

نکته ۱: اگر تابع f وارون پذیر باشد و $f(a) = b$ ، آنگاه: $f^{-1}(b) = a$ نکته ۲: شرط تعریف تابع $y = \log_b a$ ، $a > 0$ ، $b > 0$ و $b \neq 1$ است.نکته ۳: جدول تعیین علامت تابع خطی $y = ax + b$ به صورت روبه‌رو است:

x	$-\frac{b}{a}$
$ax + b$	مخالف علامت موافق علامت a

$$f^{-1}(3) = 7 \Rightarrow f(7) = 3 \Rightarrow \log_3(7a + b) = 3 \Rightarrow 7a + b = 3^3 \Rightarrow 7a + b = 27 \quad (*)$$

مطابق نکته ۱ داریم:

از طرفی مطابق صورت سؤال، دامنه این تابع به صورت $\left(\frac{1}{4}, +\infty\right)$ است. با استفاده از نکات ۲ و ۳ داریم:

x	$\frac{1}{4}$
$ax + b$	- +

$$\Rightarrow a \times \frac{1}{4} + b = 0 \Rightarrow \frac{1}{4}a + b = 0 \quad (**)$$

با حل دستگاه شامل معادلات (*) و (**) داریم:

$$\begin{cases} 7a + b = 27 \\ \frac{1}{4}a + b = 0 \end{cases}$$

$$\frac{27a}{4} = 27 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = -1$$

$$a + b = 3$$

بنابراین:

نکته: با فرض $a, b > 0$ و $b \neq 1$ داریم: $\log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c$ نکته: $\log_b a + \log_c b = \log_c ab$ نکته: اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه:

$$S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}, \quad P = x_1 x_2 = \frac{c}{a}$$

طبق فرض داریم:

$$\log \alpha + \log \beta = 1 \Rightarrow \log \alpha \beta = 1 \Rightarrow \alpha \beta = 10 \quad (*)$$

حاصل ضرب ریشه‌های معادله $2x^2 + mx + 1 - m = 0$ برابر است با:

$$P = \frac{c}{a} = \frac{1-m}{2}$$

با توجه به (*) این مقدار برابر ۱۰ است، پس:

$$\frac{1-m}{2} = 10 \Rightarrow 1-m = 20 \Rightarrow m = -19$$

نکته: با فرض $a, b > 0$ و $b \neq 1$ داریم: $\log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c$ نکته: $\log_a 1 = 0$

با استفاده از نکات بالا داریم:

$$\begin{cases} \log_3(\log_3(\log_3 x)) = 0 \Rightarrow \log_3(\log_3 x) = 1 \Rightarrow \log_3 x = 3^1 \Rightarrow x = 3^3 = 27 \\ \log_3(\log_3(\log_3 y)) = 0 \Rightarrow \log_3(\log_3 y) = 1 \Rightarrow \log_3 y = 3^1 \Rightarrow y = 3^3 = 27 \end{cases}$$

$$x + y = 27 + 27 = 54$$

بنابراین:

$$\text{نکته: } \cos(-x) = \cos x, \quad \cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$$

با استفاده از نکته می توان عبارت A را به صورت زیر ساده کرد:

$$A = \cos(\alpha - \beta) \cos(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) \sin(\alpha + \beta) = \cos((\alpha - \beta) - (\alpha + \beta)) = \cos(-2\beta) = \cos 2\beta$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (درس ۱، فصل ۴)

۱۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: در دایره‌ای به شعاع r، طول کمان روبه‌رو به زاویه مرکزی θ رادیان برابر است با: $L = r\theta$
 قطر قرقره برابر ۱۰ سانتی‌متر است، پس شعاع آن برابر ۵ سانتی‌متر، یعنی ۰/۰۵ متر است. مقدار زاویه‌ای که باید قرقره چرخانده شود، برابر است با:

$$\theta = \frac{L}{r} = \frac{6}{0.05} = \frac{600}{5} = 120 \text{ rad}$$

هر 2π رادیان یک دور است، پس ۱۲۰ رادیان برابر $\frac{120}{2\pi} = \frac{60}{\pi}$ دور است.

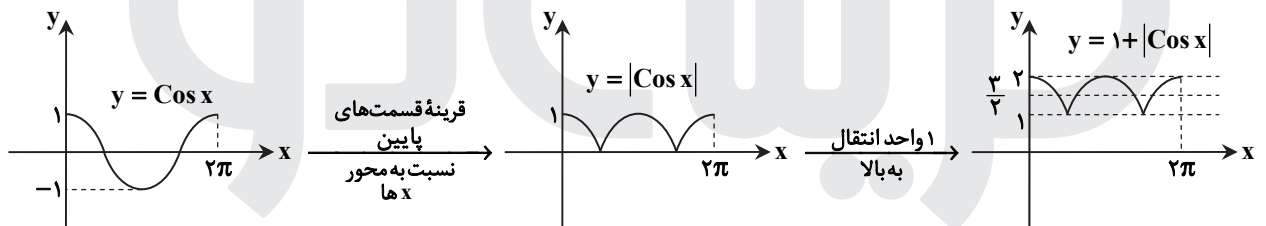
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (درس ۳، فصل ۴)

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای رسم نمودار $y = |f(x)|$ ، کافی است قسمت‌هایی از نمودار تابع $y = f(x)$ را که زیر محور طول‌ها قرار دارد، نسبت به محور x ها قرینه کنیم.

نکته: برای رسم نمودار $y = f(x) + a$ ، کافی است نمودار $y = f(x)$ را a واحد در راستای محور y انتقال دهیم؛ اگر $a > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر $a < 0$ ، انتقال در جهت منفی است.

با استفاده از نکات بالا داریم:



مطابق شکل مشخص است که خط $y = \frac{3}{2}$ چهار بار، خط $y = 1$ دو بار و خط $y = 2$ سه بار نمودار $y = 1 + |\cos x|$ را در بازه $[0, 2\pi]$ قطع می‌کنند. پس گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۱ (درس ۲، فصل ۴)

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{نکته: } \sin(\pi \pm \alpha) = \mp \sin \alpha, \quad \cos(\pi \pm \alpha) = -\cos \alpha, \quad \sin\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) = \cos \alpha, \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) = \mp \sin \alpha$$

راه حل اول:

طبق فرض داریم:

$$\tan \alpha = 2 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 2 \Rightarrow \sin \alpha = 2 \cos \alpha \quad (*)$$

اکنون با استفاده از نکته بالا، عبارت داده شده را ساده می‌کنیم و با توجه به (*) مقدار آن را به دست می‌آوریم:

$$A = \frac{2 \sin(\pi - \alpha) + 2 \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{4 \cos(\pi + \alpha) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)} = \frac{2 \sin \alpha + 2 \cos \alpha}{-4 \cos \alpha - \sin \alpha} \stackrel{(*)}{=} \frac{2(2 \cos \alpha) + 2 \cos \alpha}{-4 \cos \alpha - 2 \cos \alpha} = \frac{8 \cos \alpha}{-6 \cos \alpha} \stackrel{\cos \alpha \neq 0}{=} -\frac{8}{6} = -\frac{4}{3}$$

راه حل دوم:

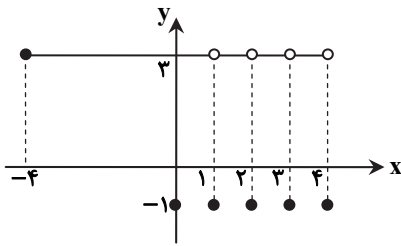
با استفاده از نکات بالا داریم:

$$A = \frac{2 \sin(\pi - \alpha) + 2 \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{4 \cos(\pi + \alpha) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)} = \frac{2 \sin \alpha + 2 \cos \alpha}{-4 \cos \alpha - \sin \alpha} \xrightarrow[\cos \alpha \neq 0]{\text{صورت و مخرج را بر } \cos \alpha \text{ تقسیم می‌کنیم}} A = \frac{2 \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + 2 \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha}}{-4 \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} = \frac{2 \tan \alpha + 2}{-4 - \tan \alpha} \stackrel{\text{طبق فرض}}{=} \frac{6 + 2}{-4 - 2} = -\frac{8}{6} = -\frac{4}{3}$$

نکته: فرض کنیم تابع $f(x)$ در یک همسایگی a (به جز احتمالاً در خود a) تعریف شده باشد، می‌گوییم حد تابع $f(x)$ وقتی x به a نزدیک می‌شود، عدد حقیقی l است؛ هرگاه مقادیر تابع $f(x)$ را بتوان هر اندازه دلخواه به l نزدیک کرد، به شرط آنکه x (با مقادیر مخالف a از دو طرف) به قدر کافی به a نزدیک شود. در این صورت می‌نویسیم:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = l$$

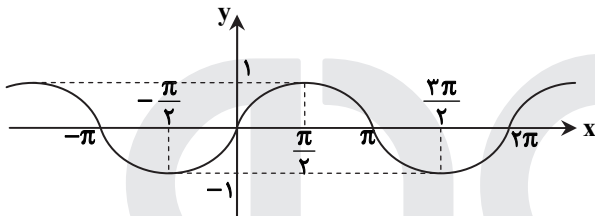
ابتدا نمودار تابع $f(x)$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3 \\ \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 3 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) - 2 \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 3 - 6 = -3$$

نمودار تابع $y = \sin x$ را رسم می‌کنیم:



حد تابع را در تک‌تک نقاط داده شده، در گزینه‌ها بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱: $\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} [\sin x] = [0^+] = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} [\sin x] = [0^-] = -1 \end{cases}$

گزینه ۲: $\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \pi^+} [\sin x] = [0^-] = -1 \\ \lim_{x \rightarrow \pi^-} [\sin x] = [0^+] = 0 \end{cases}$

گزینه ۳: $\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (-\pi)^+} [\sin x] = [0^-] = -1 \\ \lim_{x \rightarrow (-\pi)^-} [\sin x] = [0^+] = 0 \end{cases}$

گزینه ۴: $\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} [\sin x] = [1^-] = 0 \\ \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} [\sin x] = [1^-] = 0 \end{cases}$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

نکته: $\lim_{u \rightarrow 0} \frac{\sin u}{u} = \lim_{u \rightarrow 0} \frac{u}{\sin u} = 1$

حد صورت و مخرج در $x = 0$ برابر صفر می‌شود. با ضرب صورت و مخرج کسر در مزدوج عبارت صورت داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2x}-1}{\sin 2x} \times \frac{\sqrt{1+2x}+1}{\sqrt{1+2x}+1} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+2x-1}{(\sin 2x)(\sqrt{1+2x}+1)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sin 2x} \times \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{1+2x}+1} = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

نکته: در هر تبدیل، نقطه‌ای را که تبدیل یافته آن بر خود آن منطبق است، نقطه ثابت تبدیل می‌نامیم.

در انتقال با بردار غیر صفر \vec{v} ، موقعیت همه نقاط در صفحه تغییر می‌کند. پس نقطه ثابت تبدیل وجود ندارد. بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * هندسه ۲ (درس ۳، فصل ۱)

نکته: اگر یک دوزنقه هم محیطی و هم محاطی باشد، آن گاه مساحت آن برابر با حاصل ضرب میانگین حسابی دو قاعده در میانگین هندسی دو قاعده است:

$$S = \frac{AB + CD}{2} \times \sqrt{AB \times CD}$$

طبق فرض، این دوزنقه هم محیطی و هم محاطی است، پس با استفاده از نکته بالا داریم:

$$S = \frac{9 + 4}{2} \times \sqrt{9 \times 4} = \frac{13}{2} \times 6 = 39$$

۲۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * هندسه ۲ (درس ۳، فصل ۱)

نکته: طول ضلع یک n ضلعی، منتظم محاطی و محیطی بر دایره‌ای به شعاع r به صورت زیر است:

$$AB = 2R \cdot \tan\left(\frac{180^\circ}{n}\right)$$

$$CD = 2R \cdot \sin\left(\frac{180^\circ}{n}\right)$$

$$S = \frac{3a^2 \sqrt{3}}{2}$$

نکته: مساحت ۶ ضلعی منتظم به ضلع a به صورت روبه‌رو است:

با توجه به نکات بالا داریم:

$$\text{طول ضلع } 6 \text{ ضلعی منتظم محیطی} = 2R \cdot \tan\left(\frac{180^\circ}{6}\right) = 3 \Rightarrow 2R \cdot \tan(30^\circ) = 3 \Rightarrow 2R \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 3 \Rightarrow R = \frac{9}{2\sqrt{3}}$$

$$\text{طول ضلع } 6 \text{ ضلعی منتظم محاطی} = a = 2R \cdot \sin\left(\frac{180^\circ}{6}\right) = 2 \times \frac{9}{2\sqrt{3}} \times \sin(30^\circ) = \frac{9}{\sqrt{3}} \sin(30^\circ) \Rightarrow a = \frac{9}{2\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow S = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 = \frac{3\sqrt{3}}{2} \times \frac{81}{4 \times 3} = \frac{81\sqrt{3}}{8}$$

۲۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (درس ۱، فصل ۱)

نکته: اندازه هر زاویه ظلی، نصف اندازه کمان روبه‌روی آن است.

نکته: اندازه هر زاویه محاطی، نصف اندازه کمان روبه‌روی آن است.

نکته: در شکل روبه‌رو AM بر دایره مماس است و داریم:

$$\hat{M} = \frac{1}{2}(\widehat{AC} - \widehat{AB})$$

مجموع کمان‌های دایره ۳۶۰° است، پس داریم:

$$5x + 2x + 2x = 360^\circ \Rightarrow 9x = 360^\circ \Rightarrow x = 40^\circ$$

اکنون با استفاده از نکته بالا داریم:

$$\hat{C} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{AD}}{2} = \frac{5x - 2x}{2} = \frac{3}{2}x = \frac{3}{2} \times 40^\circ = 60^\circ$$

$$\hat{A} = \frac{1}{2}(\widehat{ADB}) = \frac{4x}{2} = 2x = 2 \times 40^\circ = 80^\circ \text{ (ظلی)}$$

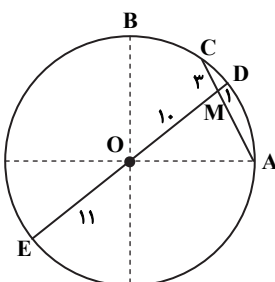
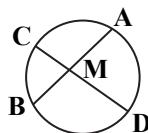
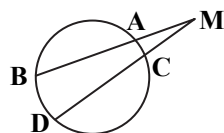
$$\hat{B} = \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{1}{2}(2x) = x = 40^\circ \text{ (محاطی)}$$

بنابراین بزرگ‌ترین زاویه مثلث ABC برابر $\hat{A} = 80^\circ$ است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (درس ۲، فصل ۱)

نکته: اگر خط‌های شامل دو وتر دلخواه AB و CD در نقطه‌ای مانند M (درون یا بیرون دایره) یکدیگر را قطع کنند، آن‌گاه:

$$MA \cdot MB = MC \cdot MD$$



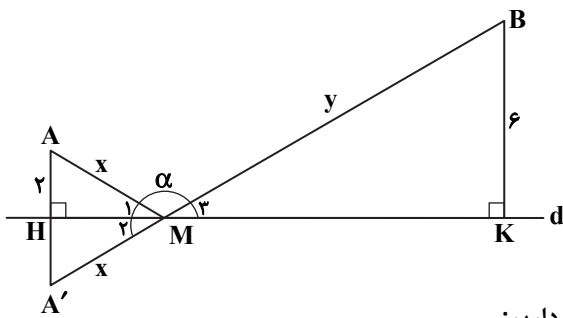
با توجه به شکل روبه‌رو داریم:

$$OD = R = 11 \xrightarrow{OM=10} MD = OD - OM = 11 - 10 = 1$$

اکنون با استفاده از نکته بالا داریم:

$$MC \times MA = MD \times ME \Rightarrow 3 \times MA = 1 \times (10 + 11) \Rightarrow 3MA = 21 \Rightarrow MA = \frac{21}{3} = 7$$

طبق مسئله هرون، باید بازتاب A را نسبت به خط d یافته و آن را به B وصل کنیم.



$$\hat{M}_1 = \hat{M}_2 = \hat{M}_3$$

$$\triangle AMH \sim \triangle BMK \Rightarrow \frac{AH}{BK} = \frac{AM}{BM} \Rightarrow \frac{x}{6} = \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow y = 3x \quad (1)$$

از طرفی طبق فرض $x + y = 16$ است. با جای گذاری رابطه (۱) در این تساوی داریم:

$$x + y = 16 \Rightarrow 4x = 16 \Rightarrow x = 4, y = 12$$

بنابراین:

$$\sin \hat{M}_1 = \sin \hat{M}_3 = \frac{1}{3} \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{M}_3 = 30^\circ \Rightarrow \alpha = 120^\circ$$

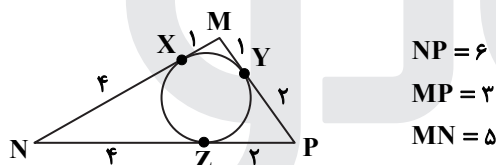
نکته ۱: طول مماس های رسم شده بر دایره از هر نقطه خارج دایره، با هم برابر است.

نکته ۲: در مثلث ABC با طول اضلاع a, b و c طول میانهای مثلث عبارتند از:

$$m_a^2 = \frac{1}{4}(b^2 + c^2 - \frac{a^2}{2}), m_b^2 = \frac{1}{4}(a^2 + c^2 - \frac{b^2}{2}), m_c^2 = \frac{1}{4}(a^2 + b^2 - \frac{c^2}{2})$$

ابتدا با استفاده از نکته ۱ داریم:

$$MY = MX = 1, NX = NZ = 4, PZ = PY = 2$$



$$NP = 6$$

$$MP = 3$$

$$MN = 5$$

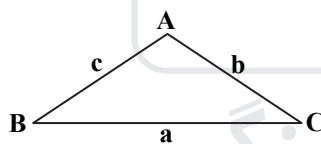
و در نتیجه:

اکنون با استفاده از نکته ۲ داریم:

$$m_M^2 = \frac{1}{4}(MP^2 + MN^2 - \frac{PN^2}{2}) = \frac{1}{4}(9 + 25 - \frac{36}{2}) = \frac{1}{4} \times 16 = 4 \Rightarrow m_M = \sqrt{4} = 2$$

نکته (قضیه سینوس ها): در مثلث ABC با اضلاع $BC = a$, $AC = b$ و $AB = c$ داریم:

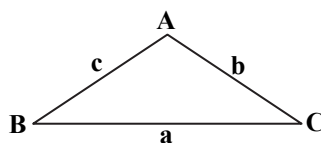
$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}}$$



$$\sin^2 B + \cos^2 B = 1 \Rightarrow \sin^2 B = 1 - \cos^2 B = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \Rightarrow \sin B = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{\sin 30^\circ} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow \frac{6}{1} = \frac{b}{\frac{4}{5}} \Rightarrow b = 12 \times \frac{4}{5} = \frac{48}{5}$$

نکته (قضیه کسینوس ها): در هر مثلث، مربع اندازه هر ضلع برابر است با مجموع مربع های اندازه های دو ضلع دیگر، منهای دو برابر حاصل ضرب اندازه آن دو ضلع در کسینوس زاویه بین آن ها.



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

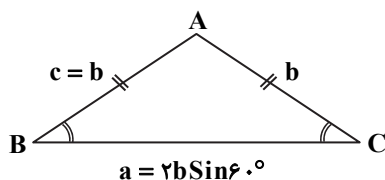
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \hat{B}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{C}$$

$$a = 2b \sin 60^\circ = 2b \times \frac{\sqrt{3}}{2} = b\sqrt{3}$$

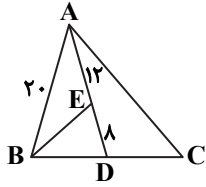
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} \Rightarrow (b\sqrt{3})^2 = b^2 + b^2 - 2b^2 \cos \hat{A}$$

$$3b^2 = 2b^2 - 2b^2 \cos \hat{A} \Rightarrow b^2 = -2b^2 \cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{-1}{2} \Rightarrow \hat{A} = 120^\circ$$



$$a = 2b \sin 60^\circ$$

نکته: در هر مثلث، نیمساز هر زاویه داخلی، ضلع روبه‌رو به آن زاویه را به نسبت اندازه‌های ضلع‌های آن زاویه تقسیم می‌کند.
نکته: در هر مثلث، مربع اندازه هر نیمساز داخلی برابر است با حاصل ضرب اندازه دو ضلع زاویه، منهای حاصل ضرب اندازه دو قطعه‌ای که نیمساز روی ضلع مقابل ایجاد می‌کند.
با استفاده از نکته فوق در مثلث ABD داریم:



$$\text{BE نیمساز: } \frac{AE}{ED} = \frac{AB}{BD} \Rightarrow \frac{12}{8} = \frac{20}{BD} \Rightarrow BD = \frac{8 \times 20}{12} = \frac{40}{3}$$

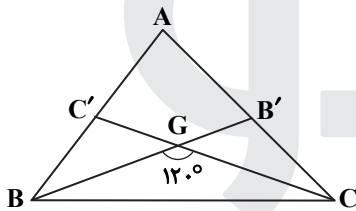
حال در مثلث ABC داریم:

$$\text{AD نیمساز: } \frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{\frac{40}{3}}{DC} = \frac{20}{AC} \Rightarrow \frac{40}{3DC} = \frac{20}{AC} \Rightarrow \frac{2}{3DC} = \frac{1}{AC} \Rightarrow 2AC = 3DC \Rightarrow DC = \frac{2}{3}AC$$

از نکته دوم استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} AD^2 &= AB \cdot AC - BD \cdot DC \Rightarrow 20^2 = 20 \cdot AC - \frac{40}{3} \times \frac{2}{3} AC \\ \Rightarrow 20 \cdot AC - \frac{80}{9} AC &= 400 \Rightarrow \frac{100}{9} AC = 400 \Rightarrow AC = 36 \end{aligned}$$

نکته: مساحت هر مثلث برابر است با نصف حاصل ضرب اندازه‌های هر دو ضلع در سینوس زاویه بین آن‌ها.
می‌دانیم هر دو میانه یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند.



$$GB = \frac{2}{3}BB' = \frac{2}{3} \times 18 = 12$$

$$GC = \frac{2}{3}CC' = \frac{2}{3} \times 21 = 14$$

حال مساحت مثلث GBC را محاسبه می‌کنیم.

$$S_{\triangle GBC} = \frac{1}{2}GB \cdot GC \cdot \sin 120^\circ = \frac{1}{2} \times 12 \times 14 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 42\sqrt{3}$$

می‌دانیم نقطه هم‌رسی سه میانه را اگر به سه رأس مثلث وصل کنیم، سه مثلث با مساحت یکسان به وجود می‌آید، پس:

$$S_{\triangle ABC} = 3S_{\triangle GBC} = 3 \times 42\sqrt{3} = 126\sqrt{3}$$

نکته: گزاره‌نمای همراه با سور عمومی، زمانی درست است که هیچ مثال نقضی نداشته باشد.

نکته: گزاره‌نمای همراه با سور وجودی، زمانی درست است که مجموعه جواب آن تهی نباشد.

با استفاده از نکات بالا، هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

گزینه ۱: نادرست است؛ زیرا $x = 0$ مثال نقضی برای آن محسوب می‌شود.

گزینه ۲: درست است؛ زیرا برای $x > 0$ ، داریم:

$$x + \frac{1}{x} \geq 2 \xrightarrow{\times x} x^2 + 1 \geq 2x \Rightarrow x^2 - 2x + 1 \geq 0 \Rightarrow (x-1)^2 \geq 0$$

گزینه ۳: درست است؛ زیرا برای هر عدد حقیقی غیر ۱ برقرار است.

گزینه ۴: درست است؛ زیرا به‌عنوان مثال به‌ازای $y = -\frac{1}{4}$ برقرار است.

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

می‌دانیم جنسیت فرزندان یک خانواده مستقل از یکدیگرند، پس جنسیت فرزندان دوم، سوم و چهارم از هم مستقل هستند و ارتباطی هم به

جنسیت فرزند اول و آخر ندارند، در نتیجه احتمال اینکه فرزند دوم، سوم و چهارم پسر باشند، برابر است با:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

راه حل اول:

نکته: برای هر سه مجموعه دلخواه A، B و C داریم:

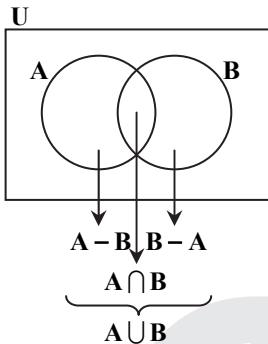
$$\begin{aligned} ۱) A - B &= A \cap B' & ۲) (A \cap B)' &= A' \cup B' & ۳) A \cap (B \cup C) &= (A \cap B) \cup (A \cap C) \\ ۴) A \cap A' &= \emptyset & ۵) A \cup \emptyset &= A & ۶) A \cup A' &= U \end{aligned}$$

با توجه به نکته و فرمولها، عبارت را به صورت زیر، ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} (A \cap B)' \cup [A - (A - B)] &= (A \cap B)' \cup [A \cap (A \cap B)'] = (A \cap B)' \cup [A \cap (A' \cup B)] \\ &= (A \cap B)' \cup \left[\underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cup (A \cap B) \right] = (A \cap B)' \cup (A \cap B) = U \end{aligned}$$

راه حل دوم:

نکته ۱: نمودار ون شکل روبه‌رو را به خاطر بسپارید:



$$A - (A - B) = A \cap B$$

$$(A \cap B)' \cup (A \cap B) = U$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (درس ۱، فصل ۲)

بنابراین گزینه ۴، پاسخ است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

تعداد کل اعداد سه‌رقمی برابر است با:

$$\frac{9}{\text{غیر صفر}} \cdot \frac{10}{\text{غیر صفر}} \cdot \frac{10}{\text{غیر صفر}} \Rightarrow n(S) = 9 \times 10 \times 10$$

تعداد اعداد سه‌رقمی فاقد رقم صفر، برابر است با:

$$\frac{9}{\text{غیر صفر}} \cdot \frac{9}{\text{غیر صفر}} \cdot \frac{9}{\text{غیر صفر}} \Rightarrow n(A) = 9 \times 9 \times 9$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9 \times 9 \times 9}{9 \times 10 \times 10} = 0.81$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (درس ۱، فصل ۲)

۳۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته ۱ (احتمال آنکه حداقل یکی از پیشامدهای A یا B رخ دهد): $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ نکته ۲ (احتمال آنکه فقط پیشامد A رخ دهد): $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$

با توجه به نکات داریم:

$$P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{3}{8} \Rightarrow P(A) - \frac{1}{8} = \frac{3}{8} \Rightarrow P(A) = \frac{4}{8}$$

$$P(B \cap A') = P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{4} \Rightarrow P(B) - \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \Rightarrow P(B) = \frac{3}{8}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{4}{8} + \frac{3}{8} - \frac{1}{8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (درس ۲، فصل ۲)

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $P(A') = 1 - P(A)$ نکته: اگر $A \subseteq B$ ، آنگاه $A \cap B = A$ ، $A \cup B = B$ طبق فرض داریم: $B = \{a, e\}$ ، $A = \{a, b, c, e\}$. بنابراین $B \subseteq A$ ، پس $A \cup B = A$. در نتیجه $(A \cup B)' = A'$

$$P(A \cup B)' = P(A') = 1 - P(A) = 1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$$

نکته: در صورتی که B پیشامدی باشد که $P(B) > 0$ ، برای هر پیشامد A، «احتمال A به شرط رخ دادن B» به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

از بین اعداد ۱، ۲، ...، ۹، اعداد ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ فرد و اعداد ۲، ۴، ۶، ۸ زوج هستند.

مطابق صورت سؤال ما به دنبال (مجموع هر دو رقم زوج باشد | هر دو رقم فرد باشد) P هستیم. پیشامد «زوج آمدن مجموع ارقام دو کارت» را B در نظر می‌گیریم. مجموع دو رقم زوج است، هرگاه هر دو زوج یا هر دو فرد باشند. در بین ارقام ۱ تا ۹، ۵ رقم فرد و ۴ رقم زوج داریم، پس:

$$n(B) = \binom{4}{2} + \binom{5}{2} = 6 + 10 = 16$$

\downarrow دو رقم زوج باشند \downarrow دو رقم فرد باشند

اگر پیشامد «هر دو رقم فرد باشند» را A بنامیم، آن‌گاه:

$$n(A \cap B) = n(\text{مجموع دو رقم زوج باشد} \cap \text{هر دو رقم فرد باشد}) = \binom{5}{2} = 10$$

بنابراین مطابق نکته داریم:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

$$P(\text{مجموع هر دو رقم زوج باشد} | \text{هر دو رقم فرد باشد}) = P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (درس‌های ۱ تا ۳، فصل ۳)

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: در نمودار میله‌ای، محور Xها بیانگر داده‌ها و محور Yها نمایشگر فراوانی هر داده است.

نکته ۲: عدد وسط مجموعه‌ای از داده‌ها که به صورت صعودی مرتب شده‌اند را میانه یا Q_2 می‌نامیم.

اگر تعداد داده‌ها فرد باشد، میانه، دقیقاً عدد وسط است.

اگر تعداد داده‌ها زوج باشد، میانه برابر است با میانگین دو داده وسط.

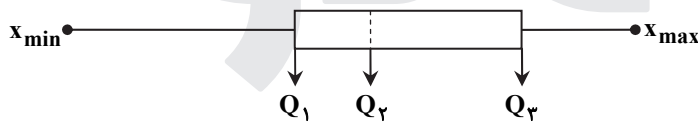
نکته ۳: میانه نیمه اول داده‌ها را با Q_1 نمایش داده و چارک اول می‌نامیم و میانه نیمه دوم داده‌ها را با Q_3 نمایش داده و چارک سوم می‌نامیم.

نکته ۴: نمودار جعبه‌ای، نموداری است که پراکندگی

داده‌ها را بر اساس پنج معیار کوچک‌ترین داده، چارک

اول، میانه، چارک سوم و بزرگ‌ترین داده، به صورت

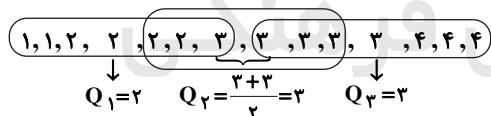
روبه‌رو نشان می‌دهد:



$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

نکته ۵: میانگین n داده $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ را با \bar{x} نمایش داده و برابر است با:

با توجه به نکات، ابتدا داده‌ها را از نمودار میله‌ای استخراج کرده، به صورت صعودی مرتب کرده و میانه و چارک‌ها را به دست می‌آوریم و در نهایت، داده‌های داخل جعبه در نمودار جعبه‌ای را تعیین می‌کنیم:



واضح است که داده‌های ۲، ۲، ۳، ۳، ۳، ۳ داخل جعبه قرار دارند و میانگین آن‌ها با توجه به نکته ۵، برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{(2 \times 2) + (4 \times 3)}{2 + 4} = \frac{4 + 12}{6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (درس ۲، فصل ۴)

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: برآورد بازه‌ای میانگین جامعه‌ای با یک نمونه به اندازه n و انحراف معیار جامعه σ و میانگین جامعه μ با اطمینان بیش از ۹۵ درصد در

بازه زیر صدق می‌کند:

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$

ابتدا میانگین وزن هندوانه‌های نمونه را به دست می‌آوریم:

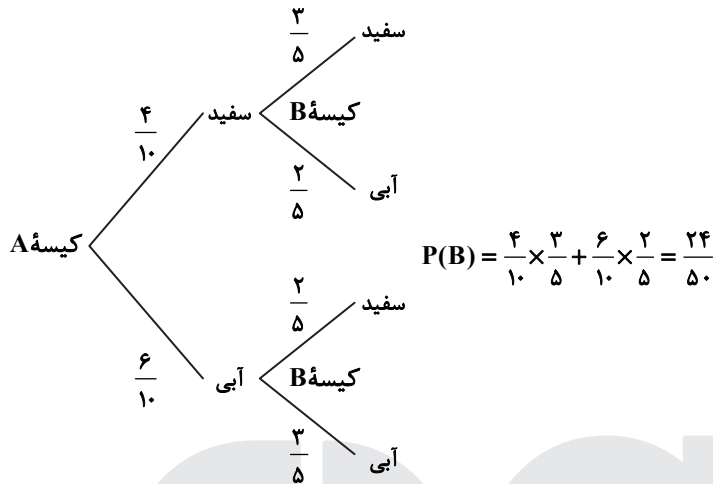
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{2/5 + 2 + 3/5 + 4 + 4 + 5 + 6 + 7/5 + 9/5}{9} = \frac{45}{9} = 5$$

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 5 - \frac{2 \times 2/5}{3} \leq \mu \leq 5 + \frac{2 \times 2/5}{3} \Rightarrow 2/4 \leq \mu \leq 6/6 \Rightarrow \mu \in [2/4, 6/6]$$

نکته (قاعده بیز): فرض کنید B پیشامدی باشد که احتمال آن مخالف صفر و یک است. در این صورت، برای هر پیشامد دلخواه A:

$$P(B|A) = \frac{P(B)P(A|B)}{P(A)}$$

پیشامد A را «خارج شدن مهره سفید از کیسه A» و پیشامد B را «خارج شدن مهره سفید از کیسه B» در نظر می‌گیریم. برای به دست آوردن مقدار P(B) نمودار درختی زیر را در نظر بگیرید.



مطابق نکته داریم:

$$P(A|B) = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{P(B)} = \frac{\frac{4}{10} \times \frac{3}{5}}{\frac{24}{50}} = \frac{1}{2} = 0.5$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * آمار و احتمال (درس ۳، فصل ۳)

۴۰- پاسخ: گزینه ۱

$$\bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n}$$

نکته:

$$\sigma_x^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

نکته:

میانگین و واریانس را محاسبه کرده و با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$\bar{x} = \frac{a+1+a+2+a+3+a+4+a+5}{5} = \frac{5a+15}{5} = a+3$$

$$\sigma_x^2 = \frac{(a+1-a-3)^2 + (a+2-a-3)^2 + \dots + (a+5-a-3)^2}{5} = \frac{4+1+0+1+4}{5} = 2$$

بنابراین چون $\bar{x} = \sigma_x^2$ ، پس $2 = a+3$ یعنی:

$$a = 2 - 3 = -1$$

فیزیک

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

$$|q_2| = ne \Rightarrow |q_2| = 25 \times 10^9 \times 1/6 \times 10^{-19} = 4 \times 10^{-9} C = 4nC \Rightarrow q_2 = -4nC$$

$$\text{بعد از تماس کره دوم و سوم: } q'_2 = q'_3 = \frac{q_2 + q_3}{2} = \frac{-4 + 0}{2} = -2nC$$

$$\text{بعد از تماس کره اول و دوم: } q'_1 = q''_2 = \frac{q_1 + q'_2}{2} = \frac{(+0/4) + (-2)}{2} = -0.8nC$$

$$\text{اندازه بار منتقل شده بین دو کره اول و دوم: } |\Delta q| = |q'_1 - q_1| = |-0.8 - 0/4| = 0.8nC \Rightarrow n = \frac{1/2 \times 10^{-9}}{1/6 \times 10^{-19}} = 7/5 \times 10^9$$

مؤلفه افقی نیروی \vec{F} ، نیرویی است که بار q_1 به q_0 وارد می‌کند و مؤلفه عمودی نیروی \vec{F} ، نیرویی است که بار q_2 بر q_0 وارد می‌کند؛ بنابراین خواهیم داشت:

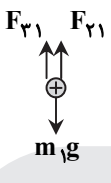
$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$\left. \begin{aligned} F_{y_0} &= 8 \times 10^{-3} = k \times \frac{|q_1 \times q_0|}{r^2} \\ F_{x_0} &= |b| = k \times \frac{|q_2 \times q_0|}{r^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{8 \times 10^{-3}}{|b|} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{1}{4} = 4 \times \frac{1}{4} = 1 \Rightarrow |b| = 8 \times 10^{-3} \text{ N}$$

با توجه به اینکه نیروی بین q_2 و q_0 دافعه است، مؤلفه عمودی \vec{F} در جهت $-\vec{j}$ خواهد بود؛ بنابراین $b = -8 \times 10^{-3} \text{ N}$ است.

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

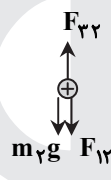
گلوله با جرم m_1 :



$$F_{21} = \frac{kq^2}{(2d)^2} \text{ و } F_{11} = \frac{kq^2}{(2d)^2}$$

$$m_1 g = F_{21} + F_{11} = k \frac{q^2}{4d^2} + k \frac{q^2}{4d^2} = \frac{13}{36} k \frac{q^2}{d^2}$$

گلوله با جرم m_2 :



$$F_{12} = k \frac{q^2}{d^2} \text{ و } F_{22} = k \frac{q^2}{(2d)^2}$$

$$m_2 g + F_{12} = F_{22} \Rightarrow m_2 g + k \frac{q^2}{4d^2} = k \frac{q^2}{4d^2} \Rightarrow m_2 g = \frac{3}{4} k \frac{q^2}{d^2}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{m_2 g}{m_1 g} = \frac{\frac{3}{4} k \frac{q^2}{d^2}}{\frac{13}{36} k \frac{q^2}{d^2}} = \frac{3 \times 36}{4 \times 13} = \frac{27}{13}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{k|q|}{d^2}}{\frac{k|q|}{(d+20)^2}} \Rightarrow \frac{400}{225} = \frac{(d+20)^2}{d^2} \Rightarrow \frac{20}{15} = \frac{d+20}{d} \Rightarrow 4d = 3d + 60 \Rightarrow d = 60 \text{ cm}$$

$$|\Delta V| = Ed = 100 \times 0.4 = 40 \text{ V}$$

با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، پس:

$$V_A - V_B = 40 \Rightarrow 30 - V_B = 40 \Rightarrow V_B = -10 \text{ V}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2(\Delta)(0.4) \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 4$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m(v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \times 4 = 0.02 \text{ J}$$

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{fD} + W_{FE} = \Delta K$$

$$\Rightarrow mgh + (-0.01) + W_{FE} = 0.02 \Rightarrow 10^{-2} \times 10 \times 0.4 + (-0.01) + W_{FE} = 0.02 \Rightarrow W_{FE} = -0.01 \text{ J}$$

چون کار نیروی الکتریکی منفی است، یعنی جهت نیروی الکتریکی خلاف جهت جابه‌جایی و به سمت بالا است. می‌دانیم به بار مثبت در جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود. بنابراین جهت میدان به سمت بالا است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_{FE}}{q} = \frac{-(-0.01)}{2 \times 10^{-6}} = 5000 \text{ V}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۱)

در اجسام رسانا، تراکم و چگالی سطحی بار در نقاط نوک تیز سطح بیشتر از سایر نقاط سطح بوده و میدان در این نقاط قوی تر است.
تذکر: میدان الکتریکی درون رسانا در همه نقاط صفر بوده و در این سؤال میدان در نقاط روی سطح جسم مقایسه شده است.

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$E = \frac{V}{d}, V = \frac{Q}{C}, C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow E = \frac{Q}{Cd} = \frac{Q}{\frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \times d} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \Rightarrow E = \frac{35 / 4 \times 10^{-9}}{2 \times 8 / 85 \times 10^{-12} \times \frac{1}{2} \times 10^{-4}} = 4 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow 3 = 5 \times \frac{d}{d+x} \Rightarrow \Delta d = 2d + 3x \Rightarrow \frac{x}{d} = \frac{2}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

از آنجا که خازن را پس از شارژ از باتری جدا کرده‌ایم، بار روی صفحات آن ثابت می‌ماند و برای تحلیل نحوه تغییر انرژی خازن، باید از رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ استفاده کرد. هر تغییری که سبب کاهش ظرفیت خازن شود، انرژی ذخیره شده در آن را افزایش خواهد داد.

گزینه ۱: وارد کردن دی الکتریک، ظرفیت خازن را زیاد می‌کند.

گزینه ۲: دو برابر کردن مساحت مشترک صفحات، سبب افزایش ظرفیت خازن خواهد شد.

گزینه ۳: افزایش فاصله میان صفحات، ظرفیت خازن را کم می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۵۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A}{I_A}}{\frac{V_B}{I_B}} = \frac{\frac{2V_1}{0.75I_1}}{\frac{V_1}{I_1}} = \frac{2}{0.75} \times \frac{I_1}{I_1} = \frac{8}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۵۲- پاسخ: گزینه ۱

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{50} = 0.24 A = 240 mA$$

$$q = I \Delta t \Rightarrow 20 mAh = 240 mA \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{12} h = 5 min$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} \rho_1 &= \rho_0 (1 + \alpha \times 100) \\ \rho_2 &= \rho_0 (1 + \alpha \times 200) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{1 + 200\alpha}{1 + 100\alpha} \Rightarrow \frac{1 + 200\alpha}{1 + 100\alpha} = \frac{9}{7} \Rightarrow 7 + 140\alpha = 9 + 90\alpha \Rightarrow 2 = 50\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2}{50} = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{K}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{9}{7}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

دیود قطعه‌ای است که هرگاه در مدار قرار می‌گیرد، جریان را تنها از یک سو عبور می‌دهد و مقاومت آن در برابر عبور جریان در این سو ناچیز است.

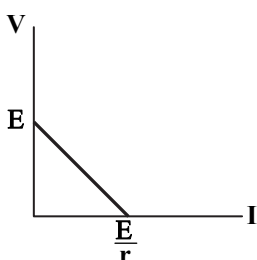
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۵۵- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به رابطه $V = E - rI$ ، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری برحسب جریان عبوری از آن مطابق شکل روبه‌رو است؛ بنابراین می‌توان گفت:

$$E_A = 20V \text{ و } E_B = 5V$$

$$\frac{E_A}{r_A} = \frac{E_B}{r_B} \Rightarrow \frac{20}{r_A} = \frac{5}{r_B} \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$



ابتدا در مسیر شامل باتری (۱)، از نقطه A به نقطه B می‌رویم تا جریان را محاسبه کنیم. (فرض می‌کنیم جریان در مدار پادساعت‌گرد است).

$$V_A - 2I + 10 - 3I = V_B \Rightarrow \underbrace{V_A - V_B}_{20} + 10 - 5I = 0 \Rightarrow 20 + 10 - 5I = 0 \Rightarrow I = 6 \text{ A}$$

اکنون یک دور کامل در مدار حرکت می‌کنیم تا نیروی محرکه مولد E_3 محاسبه شود.

$$V_A - 12I + 10 + 90 - E_3 = V_A \Rightarrow E_3 = 100 - 12 \times 6 = 28 \text{ V}$$

دو مقاومت R_5 و R_6 موازی‌اند:

$$R_5 I_5 = R_6 I_6 \Rightarrow 6 \times \frac{4}{3} = 12 I_6 \Rightarrow I_6 = \frac{2}{3} \text{ A}$$

$$I_3 = I_5 + I_6 = \frac{2}{3} + \frac{4}{3} = 2 \text{ A}$$

مقاومت معادل R_5 و R_6 با R_3 متوالی است و مقاومت‌های R_3 و R_4 نیز متوالی‌اند و مجموع R_3 و R_4 با مقاومت $R_{2,4}$ موازی است:

$$(R_3 + R_4) \times I_2 = (R_3 + R_{5,6}) I_3 \Rightarrow 2 \cdot I_2 = (6 + \frac{6 \times 12}{18}) I_3 \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2} I_3 = 1 \text{ A}$$

$$I_t = I_3 + I_2 = 2 + 1 = 3 \text{ A}$$

$$P = R_{eq} I_t^2 = (\frac{20 \times 10}{30}) \times 3^2 = (\frac{20}{3}) \times 9 = 60 + 45 = 105 \text{ W}$$

با افزایش R_3 ، مقاومت معادل مدار افزایش یافته و جریان عبوری از مولد ۲ آمپر کاهش می‌یابد. چون مقاومت داخلی مولد صفر است،

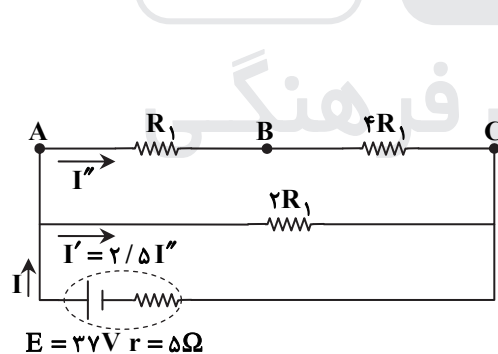
اختلاف پتانسیل دو سر مولد همان نیروی محرکه بوده و تغییر نمی‌کند؛ پس عدد ولت‌سنج نیز تغییر نخواهد کرد.

$$V_1 = V_{R_1} = I R_1 \xrightarrow{\text{کاهش } I} \text{کاهش } V_1$$

$$V_{2,3} = V_1 + V_{2,3} \xrightarrow{\text{مولد } V_1 \text{ ثابت، کاهش } V_1} \text{افزایش } V_{2,3}$$

$$V_{2,3} = V_3 = I_3 R_3 \xrightarrow{\text{افزایش } V_{2,3}} \text{افزایش } I_3$$

$$I = I_2 + I_3 \xrightarrow{\text{افزایش } I_3 \text{، به اندازه ۲ آمپر کاهش}} \text{کاهش } I$$



$$R = \frac{\rho l}{A} \Rightarrow \begin{cases} R_3 = 2R_1 \\ R_2 = 4R_1 \end{cases}$$

$$(R_1 + 4R_1) \times I'' = 2R_1 \times I' \Rightarrow I' = \frac{5}{2} I''$$

$$\begin{cases} V_{AC} = 5R_1 I'' \\ V_{AB} = R_1 I'' \end{cases} \Rightarrow V_{AC} = 5 \times 6 = 30 \text{ V}$$

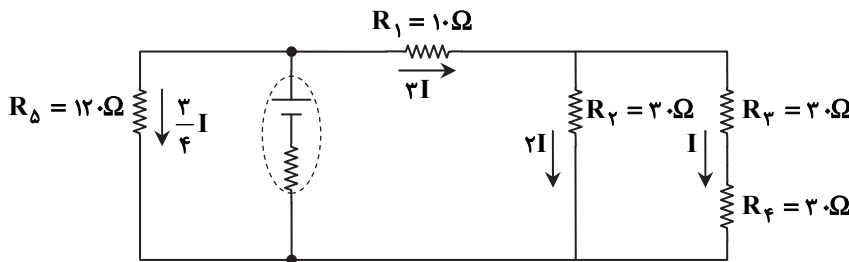
$$V_{AC} = E - rI \Rightarrow 30 = 37 - 5I \Rightarrow I = 1/4 \text{ A}$$

$$I = \frac{5}{2} I'' + I'' \Rightarrow 1/4 = \frac{7}{2} I'' \Rightarrow I'' = 0/4 \text{ A} \Rightarrow I' = \frac{5}{2} I'' = 1 \text{ A}$$

$$R_{eq} = \frac{2 \times 4}{2 + 4} + 5 = \frac{19}{3} \Omega$$

$$I = \frac{E_1 - E_2}{R_{eq} + r_1 + r_2} = \frac{18 - 3}{\frac{19}{3} + \frac{2}{3} + 0/5} = 2 \text{ A}$$

$$P_{\text{ورودی}} = VI = (E_2 + Ir_2)I = (3 + 2 \times 0/5) \times 2 = 8 \text{ W}$$



اگر جریان R_3 و R_4 را I بنامیم، داریم:

$$(R_3, 4 = 60) \text{ با } (R_2 = 30) \Rightarrow I_2 = 2I$$

$$R_1 \text{ با } R_2, 3, 4 \text{ سری است} \Rightarrow I_1 = 2I + I = 3I$$

$$R_{2,3,4} = 10 + \left(\frac{30 \times 60}{90}\right) = 10 + 20 = 30 \Omega$$

$$(R_{1,2,3,4} = 30) \text{ با } (R_D = 120) \Rightarrow I_D = \frac{1}{4} \times 3I = \frac{3}{4} I$$

$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_2 = P_4 = 30 \cdot I^2 \\ P_2 = 30 \times (2I)^2 = 120 \cdot I^2 \\ P_1 = 10 \times (3I)^2 = 90 \cdot I^2 \\ P_D = 120 \times \left(\frac{3}{4} I\right)^2 = 67.5 I^2 \end{cases}$$

پس بیشترین توان مصرفی در R_2 است.

$$V_2 = 60 \text{ V} \Rightarrow I_2 = \frac{60}{30} = 2 \text{ A} \xrightarrow{I_2 = 2I} I = 1 \text{ A}$$

$$V_{\text{باتری}} = V_D = 120 \times \frac{3}{4} = 90 \text{ V}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R}, N = \frac{L}{2\pi R}, B = \frac{\mu_0 \left(\frac{L}{2\pi R}\right) I}{2R} \Rightarrow R^2 = \frac{\mu_0 LI}{4\pi B} \Rightarrow R = \sqrt{\frac{4\pi \times 10^{-7} \times 150 \times 4 \times 10^{-3}}{4\pi \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-4}}} = 0.02 \text{ m} \Rightarrow R = 2 \text{ cm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به قاعده دست راست مشخص می‌شود که بار ذره، منفی است.

$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow 3 \times 10^{-9} = |q| \times 20 \times 10^3 \times 10^{-4} \times \sin 15^\circ$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^{-9} = |q| \times \frac{3}{2} \times 10^{-1} \Rightarrow |q| = 20 \times 10^{-9} \text{ C} = 20 \text{ nC} \Rightarrow q = -20 \text{ nC}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۴- پاسخ: گزینه ۴

اتم‌های مواد دیامغناطیسی به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان در این مواد شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

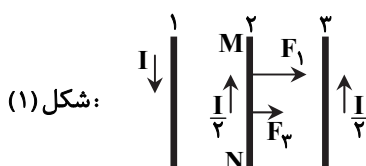
۶۵- پاسخ: گزینه ۳

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{I_2}{I_1} \times \frac{l_1}{l_2} \Rightarrow \frac{80}{40} = \frac{40}{60} \times 1 \times \frac{l_1}{l_2} \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = 3$$

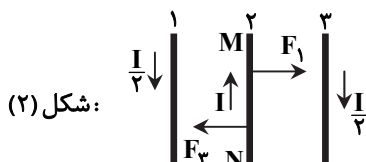
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

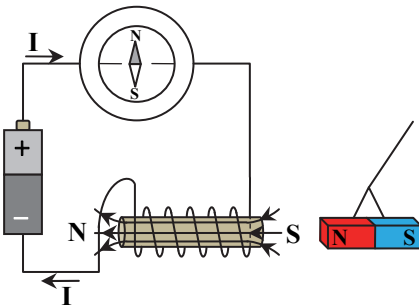
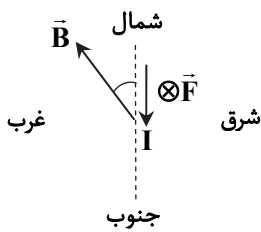
۶۶- پاسخ: گزینه ۳

جهت و اندازه نیروهای وارد بر میله MN در هر وضعیت به‌صورت شکل‌های روبه‌رو است. برابری نیروها در شکل (۱) به‌سمت راست است.



ولی در شکل (۲) چون جریان میله‌های ۳ و ۱ مساوی است، پس نیروهای F_3 و F_1 نیز با هم برابرند؛ در نتیجه برابری نیروهای وارد بر میله MN صفر است.





۶۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

مجموع اندازه تغییرات نیروی کشش نخ‌ها برابر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم است. چون نیروی کشش نخ‌ها افزایش یافته است، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به سمت پایین است.

$$F = BIL \sin \theta \Rightarrow 3 \times 0.4 = 0.2 \times I \times 2 \times \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow I = \frac{3 \times 0.4}{0.4 \times 0.6} = 5.0 \text{ A}$$

طبق قانون دست راست جهت جریان به طرف جنوب است.

۶۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی در محل حضور عقربه مغناطیسی به طرف پایین است، پس عقربه 180° می‌چرخد. همچنین با توجه به جهت میدان مغناطیسی سیم‌لوله، آهن‌ریبا جذب می‌شود.

۶۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

چون شار به صورت خطی کاهش یافته است، نیروی محرکه القایی در تمام لحظات صفر تا 0.5 ثانیه برابر با نیروی محرکه القایی متوسط در همین بازه است:

$$\bar{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{-0.04 - 0.04}{0.5} = 0.16 \text{ V}$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۴)

زاویه بین میدان و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه، 30° است. (چرا؟)

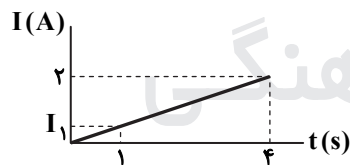
$$|\bar{E}| = \left| -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta(BA \cos \theta)}{\Delta t} \right| = |B \cos \theta| \frac{\Delta A}{\Delta t} = B \cos \theta L v \Rightarrow |\bar{E}| = 0.2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 0.2 \times 5 = \frac{\sqrt{3}}{10} \text{ V}$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

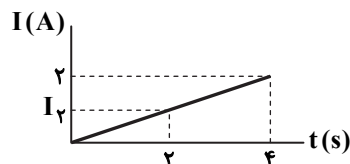
با نزدیک شدن آهن‌ریبا به حلقه، جریان در حلقه طوری القا می‌شود تا از نزدیک شدن آهن‌ریبا جلوگیری کند یعنی سمت راست حلقه باید قطبی همانم با سر نزدیک آهن‌ریبا به حلقه پیدا کند. با دور شدن آهن‌ریبا از حلقه، جریان در حلقه طوری القا می‌شود تا آهن‌ریبا را جذب کند یعنی قطبی غیرهمنام با سر نزدیک آهن‌ریبا در سمت راست حلقه ایجاد شود. با این توصیفات، گزینه ۳ فقط درست است.

۷۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

چون نمودار جریان-زمان خط راست است، می‌توان جریان الکتریکی لحظات 1 s و 2 s را محاسبه نمود.



$$\frac{2}{4} = \frac{I_1}{1} \Rightarrow I_1 = 0.5 \text{ A} \Rightarrow U_1 = \frac{1}{2} L I_1^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 0.5^2 = 0.025 \text{ J}$$



$$\frac{2}{4} = \frac{I_2}{2} \Rightarrow I_2 = 1 \text{ A} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} L I_2^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 1^2 = 0.1 \text{ J}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 0.1 - 0.025 = 0.075 \text{ J} = 75 \text{ mJ}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۴)

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{120}{90} = \frac{4}{3}$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

$$I_1 = \frac{E}{R_1 + r} = \frac{6}{3 + 1} = 1.5 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{E}{R_2 + r} = \frac{6}{2 + 1} = 2 \text{ A}$$

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2} L I_2^2 - \frac{1}{2} L I_1^2 \Rightarrow 0.35 = \frac{1}{2} L (2^2 - 1.5^2) = \frac{7}{8} L \Rightarrow L = \frac{8 \times 0.35}{7} = 0.4 \text{ H}$$

$$E = RI = \Delta \times (\cdot / \epsilon \sin 2 \cdot \pi t) = 2 \sin 2 \cdot \pi t$$

$$E = 2V \Rightarrow 2 = 2 \sin 2 \cdot \pi t \Rightarrow \sin 2 \cdot \pi t = 1$$

$$\sin 2 \cdot \pi t = \sin \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = 2 \cdot \pi t \Rightarrow t = \frac{1}{4} s$$

شیمی ۶۶

تنها دو فلز Sn و Pb در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند، ولی خرد نمی‌شوند.

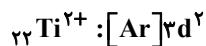
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گروه شامل یک نافلز (C)، دو شبه‌فلز (Si و Ge) و دو عنصر فلزی (Sn و Pb) است.

(۳) Ge, Si, Pb و Sn سطحی صیقلی و درخشان دارند.

(۴) Sn و Pb توانایی تشکیل یون مثبت را دارند.

(۱) آرایش الکترونی یون آن به صورت زیر است:



(۲) چگالی آن کم است.

(۴) فعالیت شیمیایی آن از Mg کمتر است.

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

(ت) در هر سه واکنش، به ازای مصرف ۱ مول Fe_2O_3 ، ۲ مول Fe به دست می‌آید.



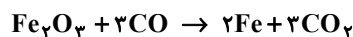
$$1 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{10^3 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 700 \text{ kg Fe}$$

$$4 / 48 \text{ L HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22 / 4 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{80 \text{ g CuO}}{1 \text{ mol CuO}} = 8 \text{ g CuO خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{8}{20} \times 100 = 40$$

برای محاسبه تعداد یون Cl^- تولیدشده، می‌توان از جرم CuO خالص و یا حجم HCl استفاده کرد.

$$8 \text{ g CuO} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{80 \text{ g CuO}} \times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{1 \text{ mol CuO}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol CuCl}_2} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 1 / 20.4 \times 10^{23} \text{ Cl}^-$$



راه حل اول:

جرم جامد باقی‌مانده در ظرف برابر با Fe تولیدشده و Fe_2O_3 مصرف‌نشده است. درصد Fe_2O_3 شرکت‌کرده در واکنش را x در نظر

می‌گیریم:

$$\frac{x}{100} \times 3 / 2 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 224x \times 10^{-4} \text{ kg Fe}$$

$$2 / 72 = 224x \times 10^{-4} + 3 / 2 \times (1 - \frac{x}{100}) \Rightarrow x = 50$$

راه حل دوم:

کاهش جرم $160 - 112 = 48 \text{ g}$: $1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \sim 2 \text{ mol Fe} \Rightarrow$ به ازای هر مول Fe_2O_3

$$10 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \text{ در واکنش شرکت کرده} \Rightarrow \frac{480}{48} = 10 \Rightarrow \frac{10 \times 160}{3200} \times 100 = 50$$

۸۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

زغال سنگ دگرشکلی از کربن نیست؛ زیرا در ساختار آن عنصرهای دیگری مانند هیدروژن، گوگرد و... هم وجود دارد.

۸۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) نیروهای بین مولکولی در گریس، ضعیف‌تر از وازلین است و هر دو دارای نیروهای وان‌دروالس هستند.

(ت) دست‌های آلوده با گریس را با بنزین یا نفت (مخلوطی از هیدروکربن‌ها) می‌شویند.

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

(پ) ۲- بوتن یک آلکن سیرنشده به فرمول C_4H_8 است.

(ت) آلکن‌ها و سیکلوآلکن‌های هم‌کربن، فرمول مولکولی یکسانی دارند.

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) فراورده این واکنش، مایع است.

(۲) برای انجام این واکنش، به کاتالیزگر نیاز نیست.

(۳) فراورده این واکنش، بی‌رنگ است.

۸۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

C_7H_{12} : فرمول مولکولی آلکین موردنظر $\Rightarrow n = 7 \Rightarrow 2n - 2 = n + 5 \Rightarrow C_nH_{2n-2}$: فرمول مولکولی آلکین‌ها

آلکان هم‌کربن با این آلکین، C_7H_{16} است؛ بنابراین:

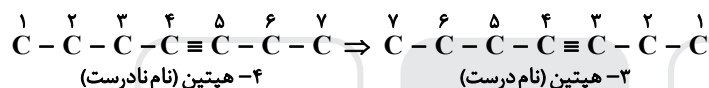
$$\left. \begin{aligned} C_7H_{12} \text{ جرم مولی} &= 7(12) + 12(1) = 96 \\ C_7H_{16} \text{ جرم مولی} &= 7(12) + 16(1) = 100 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{جرم مولی } C_7H_{12}, 4 \text{ درصد کمتر از جرم مولی } C_7H_{16} \text{ است.}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) با توجه به اینکه اولین عضو خانواده آلکین‌ها، C_2H_2 است؛ C_7H_{12} ششمین عضو این خانواده به‌شمار می‌آید.

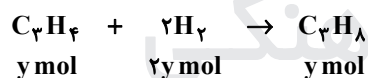
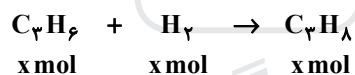
(۲) مجموع شمار اتم‌ها در C_7H_{12} ، ۱۹ و مجموع شمار اتم‌ها در متانول (CH_3OH)، ۶ است.

(۳) نام آلکینی با ۷ اتم کربن، نمی‌تواند ۴- هپتین باشد.



۸۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)



$$440 \text{ g } C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44 \text{ g } C_3H_8} = 10 \text{ mol } C_3H_8$$

$$x + y + (x + 2y) = 27 \Rightarrow 2x + 3y = 27$$

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ 2x + 3y = 27 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \text{ mol } C_3H_6 \\ y = 7 \text{ mol } C_3H_4 \end{cases} \Rightarrow x + 2y = 17 \text{ mol } H_2$$

$$\frac{H_2 \text{ حجم}}{C_3H_6 \text{ حجم}} = \frac{H_2 \text{ مول}}{C_3H_6 \text{ مول}} = \frac{17}{3}$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

(ت) حدود ۶۶ درصد انتقال سوخت از طریق خطوط لوله انجام می‌شود؛ بنابراین ۳۴ درصد آن با استفاده از راه‌آهن، نفتکش جاده‌پیما و

کشتی‌های نفتی انجام می‌شود.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در برج تقطیر نفت خام از بالا به پایین، دما افزایش می‌یابد.

(پ) گرمای آزادشده به‌ازای سوختن یک گرم زغال‌سنگ، کمتر از بنزین است.

$$Q = mc\Delta\theta = 50 \times 4 / 2 \times (37 / 7 - 27 / 7) = 2100 \text{ J}$$

$$\text{CaCl}_2 \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{گرم خالص}}{\text{گرم ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \frac{75}{100} = \frac{x \text{ g خالص}}{4 \text{ g ناخالص}} \Rightarrow x = 3 \text{ g CaCl}_2$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol CaCl}_2 \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{2100 \text{ J}}{3 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 77 / 7 \text{ kJ}$$

ابتدا ΔH واکنش را به ازای تولید دو مول گاز اوزون محاسبه می‌کنیم.

$$2 \text{ mol O}_3 \times \frac{142 \text{ kJ}}{1 \text{ mol O}_3} = 284 \text{ kJ}$$

$$2 / 4 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{284 \text{ kJ}}{3 \text{ mol O}_2} = 7 / 15 \text{ kJ}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) برای تولید دو مول گاز اوزون، مقدار ۲۸۴ کیلوژول گرما از محیط جذب می‌شود، در حالی که در نمودار، ۱۴۳ kJ گرما نشان داده شده است.

(۳) سطح آنتالپی اوزون بالاتر از اکسیژن است، بنابراین در شرایط یکسان، ناپایدارتر است.

(۴) ΔH واکنش رفت و برگشت قرینه هم است.

$$\text{جرم واکنش دهنده} = 68 / 1 \text{ g} \times \frac{40}{100} = 27 / 24 \text{ g}$$

$$\text{مقدار گرمای آزاد شده} = 27 / 24 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{227 \text{ g}} \times \frac{2 / 3 \times 10^4 \text{ kJ}}{4 \text{ mol}} = 690 \text{ kJ}$$

$$\text{تعداد مول گاز} = 27 / 24 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{227 \text{ g}} \times \frac{29 \text{ mol gas}}{4 \text{ mol}} = 0 / 87 \text{ mol}$$

فقط برای پیوند N-H، به کار بردن «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب‌تر از به کار بردن «آنتالپی پیوند» است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) با استفاده از آنتالپی پیوند، نمی‌توان آنتالپی این واکنش را حساب کرد؛ به علت آنکه حالت فیزیکی Br_2 مایع است.

(۲) در تبدیل یک مول گاز آمونیاک (NH_3) به اتم‌های گازی سازنده‌اش، ۳ مول پیوند N-H شکسته می‌شود؛ بنابراین ۱۱۷۳ کیلوژول گرما برای انجام این فرایند لازم است.

(۳) این عبارت همواره درست نیست. برای مثال آنتالپی پیوند $\text{O}=\text{O}$ از $\text{H}-\text{F}$ کمتر است.

طبق قانون هس، ΔH واکنش مورد نظر از رابطه $6\Delta H_3 + 6\Delta H_1 - \Delta H_2$ به دست می‌آید؛ بنابراین:



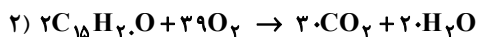
گرمای آزاد شده به ازای تولید ۳ مول فرآورده گازی (شامل ۱ مول کربن دی‌اکسید و ۲ مول گوگرد دی‌اکسید)، ۱۶۶۵ کیلوژول است؛ بنابراین:

$$\text{فرآورده گازی} = 12 \text{ mol} \times \frac{1665 \text{ kJ}}{3 \text{ mol فرآورده گازی}} = 6660 \text{ kJ}$$

فرمول مولکولی هر دو ترکیب، $\text{C}_{15}\text{H}_4\text{O}$ است:

$$\frac{15}{20} = \frac{3}{4} = 0 / 75$$

بررسی سایر گزینه‌ها:



برای سوختن کامل ۱ مول از هر دو ترکیب، $\frac{39}{2}$ مول گاز اکسیژن نیاز است.

(۳) ترکیب (I)، H متصل به O ندارد.

(۴) ترکیب (II) دارای ۲۰ اتم هیدروژن است، اما یکی از اتم‌های هیدروژن آن با اتم اکسیژن پیوند دارد؛ در نتیجه این ترکیب، دارای ۱۹ پیوند C-H است.

۹۴- پاسخ: گزینه ۳

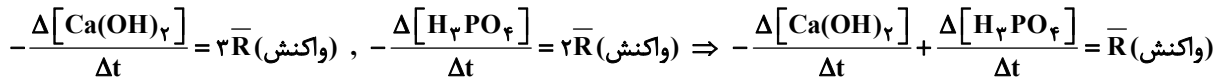
▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۲)

به جز مورد آخر، بقیه موارد درست هستند. محلول KI نقش کاتالیزگر را در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید دارد.

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

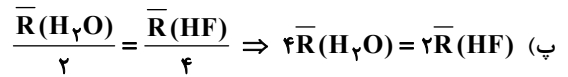
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

تنها مورد «ب»، جمله را به درستی کامل می‌کند.



بررسی موارد نادرست:

الف) KNO_3 جامد است و غلظت مولی آن تغییر نمی‌کند.



۹۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

با گذشت زمان، غلظت «B» کاهش و غلظت «A» و «C» افزایش یافته است؛ بنابراین «B» واکنش دهنده و «A» و «C» فرآورده است. تغییر غلظت مواد در یک واکنش گازی، متناسب با ضرایب استوکیومتری آنها است.

$$\begin{cases} \Delta[A] = 7 - 3 = 4 \\ \Delta[B] = 6 - 2 = 4 \Rightarrow \text{معادله واکنش: } 2B(g) \rightarrow 2A(g) + 3C(g) \\ \Delta[C] = 10 - 4 = 6 \end{cases}$$

$$\bar{R}(A) = \frac{4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{\Delta s} \times \frac{1}{2} \text{ L} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 24 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(A)}{2} = 12 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۹۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

$$\text{مقدار مول باقی مانده پتاسیم نیترات} = 28 / 28 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} = 0.28 \text{ mol}$$

با توجه به اینکه ۰/۲۸ مول از این ماده همچنان در ظرف وجود دارد، ۰/۱۲ مول از این ماده باید مصرف شده باشد. از طرفی به ازای مصرف هر ۴ مول پتاسیم نیترات، ۲ مول گاز نیتروژن و ۵ مول گاز اکسیژن تولید می‌شود؛ بنابراین:

$$\text{مدت زمان مورد نیاز} = 0.12 \text{ mol KNO}_3 \times \frac{7 \text{ mol گاز}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{1 \text{ s}}{7 \times 10^{-4} \text{ mol گاز}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 5 \text{ min}$$

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

چون نمودار مول-زمان داده شده صعودی است، پس مربوط به یکی از فرآورده‌ها است. با توجه به گزینه‌ها می‌تواند مربوط به گاز NO باشد.

$$\text{زمان} = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$$

$$3x - 2x = 1x = \text{تعداد مول NO تولیدی در زمان مورد نظر}$$

$$\bar{R}(\text{NO}) = \frac{x \text{ mol}}{600 \text{ s}} = \frac{x}{1200} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

ت) پلیمرها دسته‌ای از درشت‌مولکول‌ها هستند.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

ساختار a مربوط به پلی‌اتن سبک و ساختار b مربوط به پلی‌اتن سنگین است.

نیروهای جاذبه در هر دو پلیمر، از نوع وان‌دروالسی است و این نیروها در پلیمر b قوی‌تر است.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

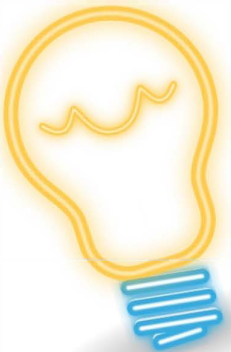
ب) نیروهای بین‌مولکولی غالب در الکل‌های دارای حداکثر پنج کربن، از نوع پیوند هیدروژنی است.

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



۱۴۰۳
روز مبارک