

آزمون آزمایشی ۱۶ مرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۶

دفترچه شماره ۱



وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۷۰ دقیقه	۴۰	۱	۴۰	ریاضیات
مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۰		

دفترچه پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزیده دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

پاسخ تشریحی تصویری



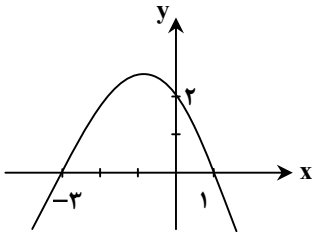
۱- مجموع اعداد طبیعی دورقمی که باقی مانده آن‌ها بر ۴، برابر یک باشد، کدام است؟

- (۱) ۲۴۰۰ (۲) ۲۴۲۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۱۲۱۰

۲- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $mx^2 + 4x - m^3 = 0$ باشند و $\alpha^2 + \beta^2 = 3m^2$ ، مقدار $|m|$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- اگر نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت مقابل باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

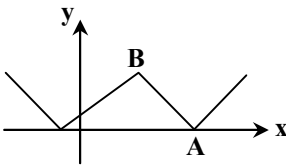


- (۱) $\frac{5}{3}$
(۲) ۲
(۳) -۲
(۴) $-\frac{1}{3}$

۴- مجموع جواب‌های معادله $\sqrt{x+5} + \sqrt{3-x} = \sqrt{11-x}$ ، کدام است؟

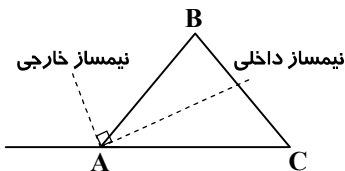
- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $-\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $-\frac{4}{5}$

۵- اگر شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = ||x-3|-4|$ باشد، فاصله دو نقطه A و B کدام است؟



- (۱) $8\sqrt{2}$
(۲) $2\sqrt{2}$
(۳) $4\sqrt{2}$
(۴) ۴

۶- مطابق شکل در مثلث ABC که در آن A(-1, 2) می‌باشد، معادله نیمساز خارجی رأس A به صورت $2x + 3y - 4 = 0$ است. معادله نیمساز داخلی رأس A کدام است؟



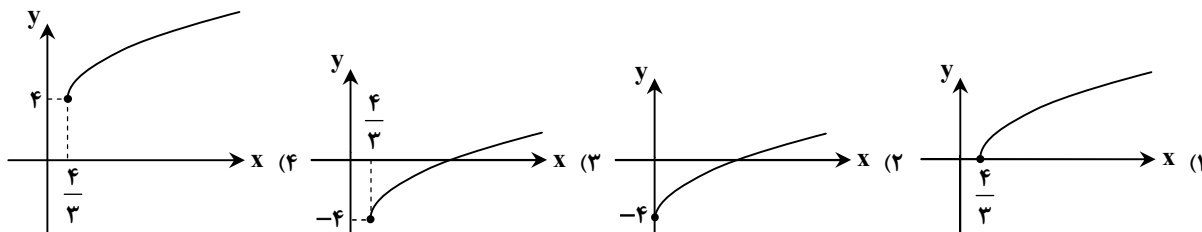
- (۱) $3x + 2y = 1$
(۲) $2x - 3y = -8$
(۳) $3x - 2y = -7$
(۴) $2x - 2y = -5$

محل انجام محاسبات:

۷- اگر $f(x) = \begin{cases} ax+1 & x \geq 2 \\ -\frac{a^2}{2}x & x \leq 2 \end{cases}$ ، یک تابع را نمایش دهد، مقدار $f(a)$ کدام است؟

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

۸- اگر دامنه تابع $f(x) = \sqrt{3x+a} + a$ به صورت $\left[\frac{4}{3}, +\infty\right)$ باشد، نمودار $f(x)$ کدام است؟



۹- اگر نمودار $f(x) = a\sqrt{2x+1} + 3$ محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۲ قطع کند، نمودار $f^{-1}(x)$ محور عرض‌ها را در چه عرضی قطع می‌کند؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۰- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x+1 & x > 0 \\ x^2 & x \leq 0 \end{cases}$ و $g(x) = x-1$ ، مجموع جواب‌های معادله $(g \circ f)(x) = 4$ کدام است؟

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

۱۱- اگر مجموعه جواب نامعادله $\frac{4^{2x-1}}{16^{x-2}} < \frac{2^x}{1024}$ به صورت $(a, +\infty)$ باشد، a کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۱۶ (۴) ۴

۱۲- حاصل عبارت $\log_6 \sqrt[5]{6^3} + \log_{10} 0.001$ کدام است؟

- (۱) $-3/6$ (۲) $2/4$ (۳) $-2/4$ (۴) $3/6$

۱۳- جواب معادله $\log x + \log x^2 + \log x^3 + \dots + \log x^{10} = 220$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) 10^2 (۳) 10^3 (۴) 10^4

محل انجام محاسبات:

۱۴- طول کمان روبه‌رو به زاویه $\frac{\pi}{5}$ در دایره‌ای به شعاع ۱۲، با طول کمان روبه‌رو به زاویه چند درجه در دایره‌ای به شعاع ۱۸ برابر است؟

- (۱) 24° (۲) 12° (۳) 36° (۴) 18°

۱۵- اگر نمودار تابع $y = \cos(x + \frac{\pi}{3})$ بر نمودار $y = \sin(x + \alpha)$ منطبق باشد، کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{5\pi}{6}$ (۲) $\frac{2\pi}{3}$ (۳) $\frac{2\pi}{4}$ (۴) $\frac{4\pi}{3}$

۱۶- اگر دامنه هر دو تابع $f(x) = \sin x$ و $g(x) = \cos x$ بازه $[\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}]$ باشد، اشتراک برد توابع f و g کدام است؟

- (۱) $[0, 1]$ (۲) $[\frac{1}{2}, 1]$ (۳) $[0, \frac{\sqrt{3}}{2}]$ (۴) $[\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}]$

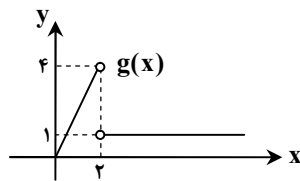
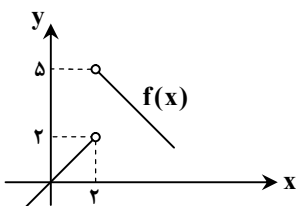
۱۷- اگر $g(x) = \begin{cases} -1 & x \in \mathbb{Z} \\ 2 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} g(x) + \lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} g(x)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) ۴

۱۸- حد چپ تابع $f(x) = [x-1]^2 - \frac{|x|}{x}$ در $x=0$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ به شکل روبه‌رو است. کدام تابع در $x=2$ دارای حد است؟



(۱) $(f-g)(x)$

(۲) $(f \times g)(x)$

(۳) $(\frac{f}{g})(x)$

(۴) $(f+g)(x)$

۲۰- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4 & x > 2 \\ \sqrt{x} - \sqrt{2} & x \leq 2 \end{cases}$ در نقطه $x=2$ پیوسته باشد، کدام است a ؟

- (۱) ۱۲۶ (۲) -۱۲۸ (۳) ۱۲۸ (۴) -۱۲۶

محل انجام محاسبات:

۲۱- مجانس دایره $C(O, 3)$ را به مرکز نقطه‌ای روی دایره و نسبت $\frac{2}{3}$ - رسم می‌کنیم. طول خط‌المرکزین این دو دایره کدام است؟

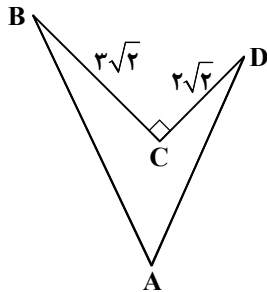
۴ (۴)

 $\frac{11}{3}$ (۳)

۵ (۲)

 $\frac{7}{2}$ (۱)

۲۲- مطابق شکل، اگر بخواهیم بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع، مساحت چهارضلعی زیر را افزایش دهیم، میزان افزایش مساحت، چقدر است؟



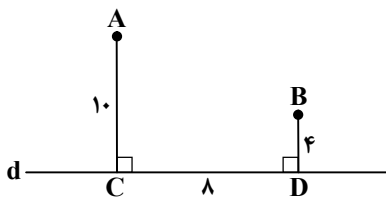
۲۴ (۱)

۱۲ (۲)

۱۸ (۳)

۹ (۴)

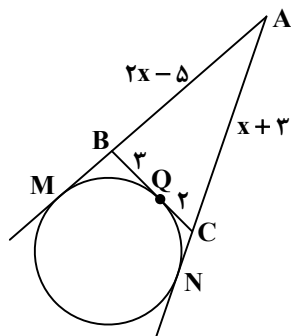
۲۳- در شکل زیر، اگر نقطه P روی خط d و بین نقاط C و D واقع باشد، حداقل مقدار $AP + PB$ کدام است؟

 $2\sqrt{56}$ (۱) $\sqrt{65}$ (۲) $2\sqrt{65}$ (۳) $\sqrt{56}$ (۴)

۲۴- خط d و نقطه O خارج آن به فاصله ۶ از خط d مفروض است. تصویر خط d در دوران به مرکز O و زاویه α خط d' است. اگر زاویه بین خط d و d' برابر 120° باشد، فاصله نقطه O تا نقطه برخورد خطوط d و d' چقدر است؟

 $5\sqrt{3}$ (۴) $3\sqrt{3}$ (۳) $6\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{3}$ (۱)

۲۵- در شکل روبه‌رو، اندازه مماس AM، کدام است؟



۱۰ (۱)

۱۲ (۲)

۱۱ (۳)

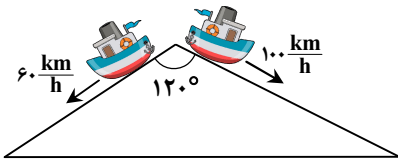
۱۳ (۴)

محل انجام محاسبات:

۲۶- در مثلث ABC اگر $\hat{C} = 48^\circ$ ، $\hat{B} = 72^\circ$ و $BC = \sqrt{3}$ ، شعاع دایره محیطی این مثلث کدام است؟

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

۲۷- دو قایق مطابق شکل از یک نقطه در دریاچه‌ای با سرعت‌های ۶۰ و ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت با زاویه 120° از هم دور می‌شوند. نیم‌ساعت بعد دو قایق چند کیلومتر از یکدیگر فاصله دارند؟



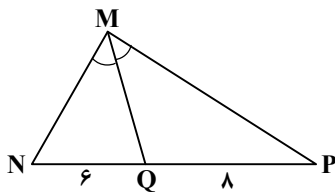
(۱) ۷۰

(۲) ۶۰

(۳) ۵۰

(۴) ۴۰

۲۸- در شکل زیر، MQ نیمساز زاویه $\hat{M}$ است. اگر محیط مثلث MNP برابر ۳۵ باشد، اندازه MQ کدام است؟



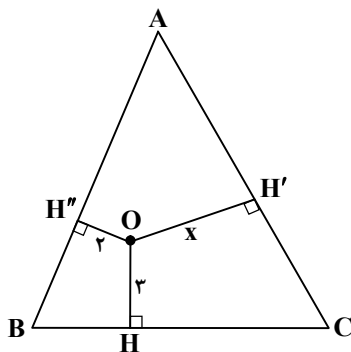
(۱) $\sqrt{15}$

(۲) $2\sqrt{14}$

(۳) $2\sqrt{15}$

(۴) $\sqrt{14}$

۲۹- در شکل روبه‌رو اگر $BC = 13$ ، $AB = 14$ و $AC = 15$ ، مقدار x چند برابر $\frac{1}{15}$ است؟



(۱) ۱۰۱

(۲) ۱۰۳

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۰۲

محل انجام محاسبات:

۳۰- در مثلث متساوی الاضلاع ABC به طول ضلع a، اگر O مرکز دایره محاطی داخلی مثلث و O' مرکز دایره محاطی خارجی مثلث باشد، اندازه OO' چند برابر $a\sqrt{3}$ است؟

$$\frac{3}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

۳۱- ارزش کدام یک از گزاره های سوری زیر نادرست است؟

$$\forall x \in (0, +\infty) ; x + \frac{1}{x} \geq 2 \quad (۲)$$

$$\forall x \in \mathbb{W} ; x - 1 > 0 \quad (۱)$$

$$\exists y \in \mathbb{R} ; y < 0, y^2 \leq 1 \quad (۴)$$

$$\exists x \in \mathbb{R} ; \frac{x^2 - 1}{x - 1} = x + 1 \quad (۳)$$

۳۲- با توجه به جدول ارزش گزاره های زیر، کدام گزینه برای گزاره X مناسب است؟

p	q	r	$q \wedge r$	$q \Leftrightarrow p$	X
؟	د	؟	ن	ن	ن

$$r \Rightarrow p \quad (۱)$$

$$\sim q \Rightarrow (p \wedge r) \quad (۲)$$

$$\sim p \Leftrightarrow r \quad (۳)$$

$$\sim r \Leftrightarrow (p \vee q) \quad (۴)$$

۳۳- ساده شده عبارت $(A \cap B) \cup [(B \cup C) \cap [(B \cup A) \cap B]]$ کدام است؟

$$B \quad (۴)$$

$$A \quad (۳)$$

$$B \cap C \quad (۲)$$

$$A \cup B \quad (۱)$$

۳۴- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار در فضای نمونه ای S بوده و داشته باشیم: $P(A \cap B') = 0/2$ و $P(A' \cap B) = 0/3$ ، آنگاه حاصل $P(A' | B')$ کدام است؟

$$\frac{3}{7} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{7} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{7} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{7} \quad (۱)$$

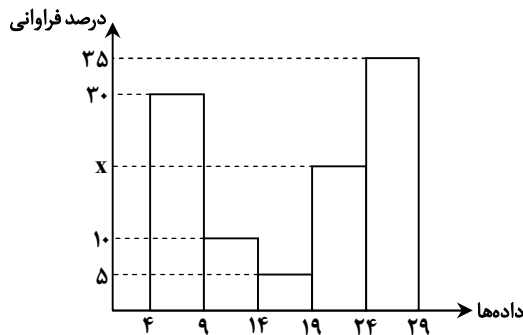
۳۵- در یک امتحان دوگزینه ای، ۵ سؤال مطرح شده است. اگر دانش آموزی به همه ۵ سؤال به طور تصادفی پاسخ دهد، با کدام احتمال به تمام سؤالات پاسخ درست داده است؟

$$\frac{1}{32} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{32} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{10} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{5} \quad (۱)$$



۳۶- نمودار بافت نگاشت درصد داده های دسته بندی شده به صورت روبه رو است. اگر نمودار دایره ای را به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم کنیم، چند قسمت از آن به دسته $[۱۹, ۲۴)$ اختصاص می یابد؟

$$۱ \quad (۱)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۴ \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات:

۳۷- در داده‌های ۲، ۷، ۹، ۴، ۱۳، ۶، ۱۴، ۸ و ۱۰ داده‌های کوچک‌تر از چارک اول و بزرگ‌تر از چارک سوم را حذف می‌کنیم. ضریب تغییرات داده‌های باقی‌مانده چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۳۸- در برآورد بازه‌ای میانگین جامعه با اطمینان بیش از ۹۵٪، اگر تعداد اعضای نمونه را ۴ برابر و انحراف معیار جامعه را ۲ برابر کنیم، طول بازه اطمینان چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) تغییری نمی‌کند. (۲) ۲ برابر می‌شود. (۳) $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود. (۴) ۴ برابر می‌شود.

۳۹- در یک تجربه تصادفی، $S = \{a, b, c, d\}$ فضای نمونه‌ای است. اگر به ترتیب، از راست به چپ، $P(a)$ ، $P(b)$ ، $P(c)$ و $P(d)$ یک دنباله هندسی با قدرنسبت $\frac{1}{3}$ تشکیل دهند، مقدار $P(\{a, c\})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{2}{15}$ (۴) $\frac{4}{15}$

۴۰- در یک همایش کسب و کار دو گروه مردان و زنان شرکت کرده‌اند؛ به طوری که جمعیت مردان سه برابر جمعیت زنان است. اگر ۴۰ درصد مردان و ۳۰ درصد زنان موفق به کسب حدنصاب نمره در آزمون پایانی همایش شوند، چقدر احتمال دارد شخصی که به تصادف از میان قبول‌شدگان آزمون انتخاب می‌شود، زن باشد؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{2}{10}$ (۳) $\frac{3}{10}$ (۴) $\frac{4}{10}$

محل انجام محاسبات:

آزمون آزمایشی ۱۶ مرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۶

دفترچه شماره ۲



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		

دفترچه پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزیده دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

پاسخ تشریحی تصویری



۴۱- به یک کره رسانای خنثی و منزوی، مقداری بار الکتریکی می‌دهیم. پس از برقراری تعادل الکتروستاتیکی، کدام مورد درست است؟

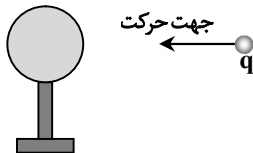
(۱) بارها درون کره به‌طور یکنواخت پخش می‌شوند.

(۲) پتانسیل الکتریکی تمام نقاط کره با هم برابر است.

(۳) میدان الکتریکی درون کره ایجاد می‌شود.

(۴) چگالی سطحی بار در قسمت‌های مختلف روی سطح کره با هم متفاوت است.

۴۲- مطابق شکل یک ذره باردار منفی را به یک کره باردار منفی نزدیک می‌کنیم. در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار می‌یابد و کار میدان الکتریکی کره روی ذره است.



(۱) کاهش - مثبت

(۲) کاهش - منفی

(۳) افزایش - مثبت

(۴) افزایش - منفی

۴۳- دو کره فلزی یکسان A و B را که با بارهای $q_A = 5\mu C$ و $q_B = 25\mu C$ روی پایه‌های عایقی در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، با یک سیم رسانای نازک به هم وصل می‌کنیم و سپس سیم را از آن‌ها جدا می‌کنیم. نیروی الکتریکی که دو کره در این حالت به یکدیگر وارد می‌کنند، چند برابر نیروی حالت قبل است؟

(۴) ۶/۵

(۳) ۵/۲

(۲) ۴/۲

(۱) ۱/۸

۴۴- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در رئوس یک مثلث قرار گرفته‌اند و بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_C برابر $9\mu N$ است. اندازه بار q_B چند نانوکولن است؟

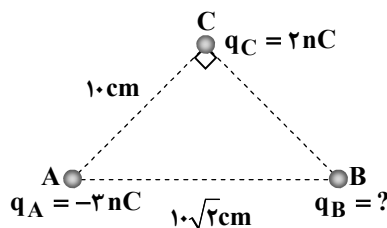
$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۴۵- در شکل روبه‌رو، یک ذره کوچک و خنثی در مبدأ مختصات (نقطه O) قرار دارد. چند الکترون باید از این ذره خارج نمود تا میدان الکتریکی حاصل از آن در نقطه A برابر با

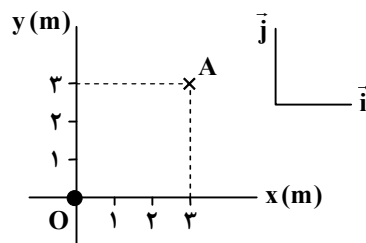
$$\vec{E} = (\sqrt{2} \frac{N}{C})\vec{i} + (\sqrt{2} \frac{N}{C})\vec{j} \text{ باشد؟ } (e = 1.6 \times 10^{-19} C \text{ و } k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

(۲) 10^{11}

(۱) 2×10^{11}

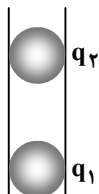
(۴) 2×10^9

(۳) 10^9



۴۶- مطابق شکل، دو ذره باردار q_1 و $q_2 = -4 nC$ درون یک استوانه بدون اصطکاک در حال تعادل قرار دارند. اگر جرم ذره باردار q_2 برابر

۲۰ میلی‌گرم باشد، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در محل بار q_2 و جهت آن کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۱) $2 \times 10^4 \frac{N}{C}$ ، پایین

(۲) $2 \times 10^4 \frac{N}{C}$ ، بالا

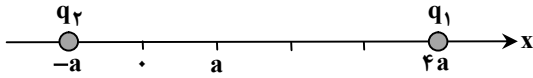
(۳) $5 \times 10^4 \frac{N}{C}$ ، پایین

(۴) $5 \times 10^4 \frac{N}{C}$ ، بالا

محل انجام محاسبات:

۴۷- مطابق شکل، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 روی محور x ها قرار دارند و میدان الکتریکی برآیند حاصل از این دو بار در نقطه $x = +a$ ،

برابر صفر است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{9}{4}$
(۲) $-\frac{9}{4}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $-\frac{3}{2}$

۴۸- ذره‌ای باردار به جرم $5 \times 10^{-25} \text{ kg}$ و بار $q = -9 \times 10^{-18} \text{ C}$ ، بر اثر نیروی الکتریکی، از نقطه A با پتانسیل الکتریکی -80 V به نقطه B با پتانسیل الکتریکی 20 V می‌رود. اگر تندی ذره در نقطه A برابر $8 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی آن در نقطه B چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (اثر نیروی وزن ناچیز است.)

- (۱) 9×10^4 (۲) 10^5 (۳) $1/2 \times 10^5$ (۴) $1/6 \times 10^5$

۴۹- خازن تختی را که فاصله $1/8$ میلی‌متری بین صفحات آن از هوا پر شده است، به ولتاژ 100 V وصل کرده‌ایم. چگالی سطحی بار صفحات

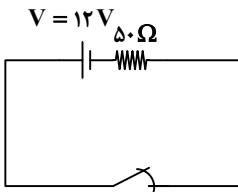
خازن چند میکروکولن بر مترمربع $(\frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2})$ است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

- (۱) $0/5$ (۲) 1 (۳) $1/5$ (۴) 2

۵۰- در یک خازن $2 \mu\text{C}$ بار ذخیره شده است. اگر ولتاژ دو سر خازن را 20 V افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن $80 \mu\text{J}$ تغییر می‌کند. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) $0/1$ (۲) $0/2$ (۳) $0/3$ (۴) $0/4$

۵۱- یک باتری 20 میلی‌آمپر - ساعتی با ولتاژ 12 V ، چند دقیقه می‌تواند در مدار نشان داده شده در شکل مقابل، جریان تولید کند؟



(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۵۲- مقاومت ویژه سیم رسانایی به طول ۲ متر و سطح مقطع $3/6 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ در دمای 280°C برابر $5 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$ است. اگر ضریب دمایی مقاومت ویژه آن $K^{-1} 4 \times 10^{-3}$ باشد، مقاومت سیم رسانا در دمای 480°C چند اهم است؟ (از افزایش طول و مساحت سیم در اثر افزایش دما صرف‌نظر کنید.)

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۵۰ (۴) ۸۰

۵۳- معادله جریان عبوری از یک رسانای غیراھمی برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آن در SI به صورت $I = 2V^2$ است. اگر این رسانا را به یک باتری با نیروی محرکه 20 V وصل کنیم، از باتری جریان 8 A عبور می‌کند. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

- (۱) $0/5$ (۲) $0/75$ (۳) $1/5$ (۴) $2/25$

۵۴- تمام خط‌های نشان داده‌شده روی مقاومت ترکیبی شکل زیر، هم‌رنگ هستند. چه تعداد از اعداد زیر می‌تواند بیانگر مقدار مقاومت این قطعه باشد؟

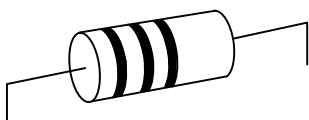
- (الف) 110Ω (ب) $2/2 \text{ k}\Omega$ (پ) $440 \text{ k}\Omega$ (ت) $66 \text{ M}\Omega$

(۱) ۱

(۲) ۲

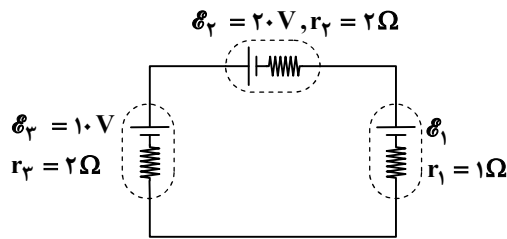
(۳) ۳

(۴) ۴



محل انجام محاسبات:

۵۵- سه باتری مطابق شکل، به یکدیگر متصل هستند. نیروی محرکه باتری شماره (۱) ($\mathcal{E}_1$) چند ولت باشد تا اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر شود؟



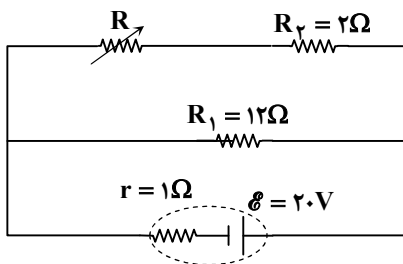
(۱) ۲

(۲) ۲/۵

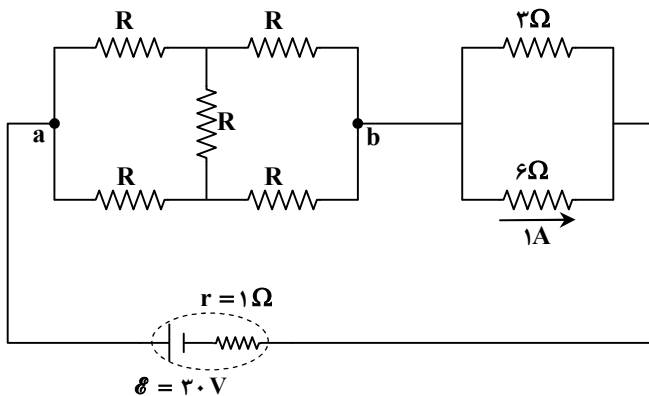
(۳) ۳/۵

(۴) ۵

۵۶- در مدار شکل زیر اگر مقاومت رئوستا را از 2Ω به 4Ω برسانیم، توان خروجی باتری چند برابر می‌شود؟

(۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{75}{64}$ (۴) $\frac{64}{75}$

۵۷- در شکل روبه‌رو، مقاومت معادل بین نقاط a و b چند اهم است؟



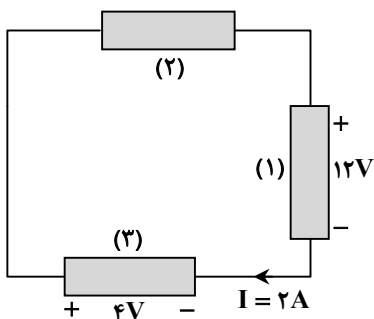
(۱) ۲

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۹

۵۸- در مدار شکل روبه‌رو، هریک از جعبه‌ها شامل مقاومت و باتری است. در این صورت، جعبه شماره (۲) در هر دقیقه، ژول انرژی الکتریکی



(۱) ۹۶۰، از مدار می‌گیرد

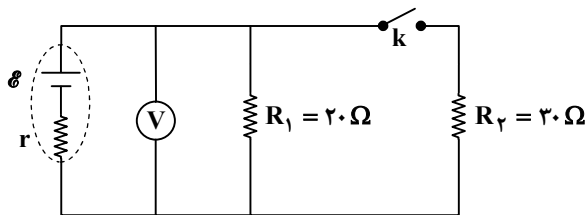
(۲) ۹۶۰، به مدار تحویل می‌دهد

(۳) ۱۹۲۰، از مدار می‌گیرد

(۴) ۱۹۲۰، به مدار تحویل می‌دهد

محل انجام محاسبات:

۵۹- در مدار روبه‌رو، با بستن کلید k ، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد $۰/۹$ برابر می‌شود. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



(۱) ۵

(۲) ۲

(۳) $\frac{5}{2}$

(۴) ۴

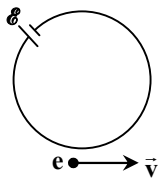
۶۰- پروتونی در حال حرکت به سمت شرق است. میدان مغناطیسی در محل این ذره در جهت شمال و بزرگی آن $5/5 \times 10^{-5} \text{ T}$ است. اگر بزرگی

نیروی مغناطیسی وارد بر آن $8/8 \times 10^{-19} \text{ N}$ باشد، تندی پروتون چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۴) 2×10^5 (۳) 10^5 (۲) 2×10^4 (۱) 10^4

۶۱- مطابق شکل، الکترونی با سرعت $\vec{v}$ در نزدیکی یک حلقه حامل جریان در حال حرکت است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این الکترون

کدام است؟



(۱) ↑

(۲) ⊗ (درون سو)

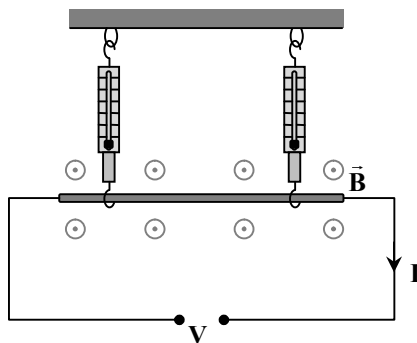
(۳) ↓

(۴) ⊙ (برون سو)

۶۲- مطابق شکل از سیمی به طول 40 cm که به‌طور افقی درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 10^{-2} T قرار دارد، جریان 2 A در جهت

نشان داده شده عبور می‌کند. اگر جرم سیم 5 g باشد، عددی که هرکدام از نیروسنج‌ها نشان می‌دهند، چند میلی‌نیوتون است؟ (نیروسنج‌ها

مشابه، جرم سیم‌های رابط ناچیز و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ فرض شود).



(۱) ۲/۱

(۲) ۲/۹

(۳) ۲۱

(۴) ۲۹

۶۳- در شکل روبه‌رو، دو سیم راست و موازی حامل جریان‌های الکتریکی I_1 و I_2 هستند. اگر میدان مغناطیسی خالص در نقطه a برابر صفر

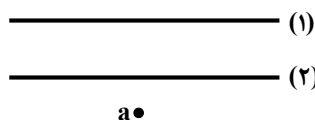
باشد، جهت جریان‌های دو سیم بوده و شدت جریان سیم (۲) از جریان سیم (۱) است.

(۱) هم‌سو - بیشتر

(۲) هم‌سو - کمتر

(۳) ناهم‌سو - بیشتر

(۴) ناهم‌سو - کمتر



محل انجام محاسبات:

۶۴- از سیمی روکش دار به قطر مقطع 8 mm سیم لوله ای آرمانی ساخته ایم به گونه ای که هیچ فاصله ای بین حلقه های سیم وجود ندارد. اگر

جریان 2 A از سیم لوله عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم لوله و روی محور آن چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$

(۱) $0/1$ (۲) π (۳) $0/1\pi$ (۴) $0/1\pi$

۶۵- کدام یک از گزاره های زیر در مورد ویژگی های مغناطیسی مواد درست است؟

(۱) اتم های مواد دیامغناطیسی، به طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی هستند.

(۲) مواد دیامغناطیسی، همگی غیر فلز هستند.

(۳) مواد پارامغناطیسی برخلاف مواد فرومغناطیسی حوزه های مغناطیسی ندارند.

(۴) با ورود ماده فرومغناطیسی به میدان مغناطیسی خارجی، ابعاد حوزه های مغناطیسی تغییر نمی کند.

۶۶- مطابق شکل، دو حلقه مشابه به شعاع 10 cm را به صورت عمود بر هم قرار داده و از یکی جریان I

و از دیگری جریان $2I$ عبور می دهیم. اگر بزرگی میدان مغناطیسی برآیند حاصل از دو حلقه در

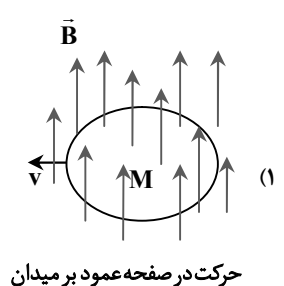
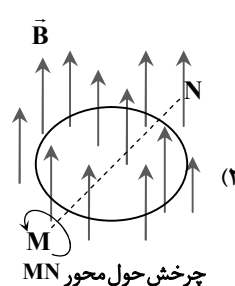
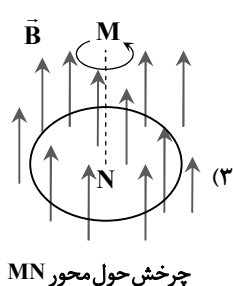
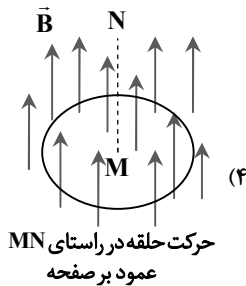
مرکز آن ها $6\sqrt{5} \times 10^{-6} \text{ T}$ باشد، I چند آمپر است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$

(۱) $0/5$ (۲) 1

(۳) $1/5$ (۴) 2

۶۷- یک حلقه رسانا عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. در کدام گزینه پدیده القای الکترومغناطیسی در حلقه صورت

می گیرد؟ (حلقه همواره به طور کامل درون میدان مغناطیسی قرار دارد.)



۶۸- کدام یک از یکاهای زیر معادل «آمپر» است؟

(۱) $\frac{\text{ثانیه} \times \text{تسلا}}{\text{اهم}}$

(۲) $\frac{\text{ثانیه} \times \text{وهر}}{\text{اهم}}$

(۳) $\frac{\text{تسلا}}{\text{اهم} \times \text{ثانیه}}$

(۴) $\frac{\text{وهر}}{\text{اهم} \times \text{ثانیه}}$

۶۹- حلقه ای به مقاومت 2Ω عمود بر یک میدان مغناطیسی که رابطه آن بر حسب زمان در $\vec{B} = (2t + 4)\vec{i}$ است قرار دارد. اگر

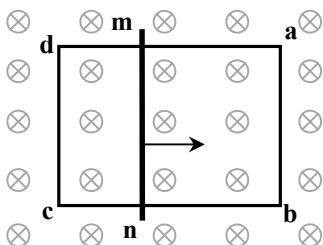
اندازه جریان القایی متوسط در مدت $t = 3\text{ s}$ تا $t = 6\text{ s}$ برابر $0/2\text{ A}$ باشد، مساحت حلقه چند سانتی متر مربع است؟

(۱) 2×10^2 (۲) 10^2 (۳) 2×10^3 (۴) 10^3

۷۰- روی قاب رسانای مستطیل شکل $abcd$ ، میله فلزی mn را قرار داده ایم و مجموعه درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. اگر میله

mn با تندی ثابت به سمت راست حرکت کند، کدام گزینه در مورد جهت جریان القایی در سیم های ab ، mn و dc به ترتیب از راست به چپ

درست است؟



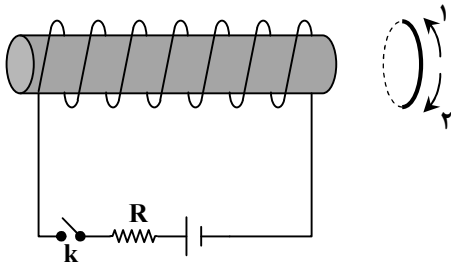
(۱) $\uparrow$ ، صفر، $\uparrow$

(۲) $\downarrow$ ، صفر، $\uparrow$

(۳) $\uparrow$ ، $\uparrow$ ، $\uparrow$

(۴) $\downarrow$ ، $\uparrow$ ، $\downarrow$

محل انجام محاسبات:



۷۱- یک پیچه مسطح مطابق شکل، روبه روی یک سیم لوله آرمانی قرار دارد. هنگام بستن کلید k ، نیروی بین سیم لوله و پیچه ایجاد می شود و هنگام باز کردن کلید جریانی در جهت در پیچه القا می شود.

- (۱) ربایشی - ۱
(۲) ربایشی - ۲
(۳) رانشی - ۱
(۴) رانشی - ۲

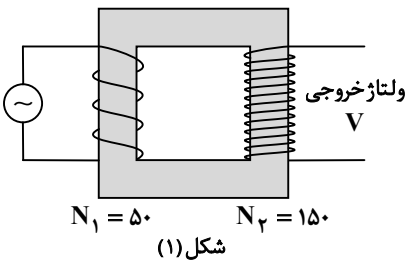
۷۲- یک سیم لوله آرمانی که حلقه های آن به صورت یکنواخت و نزدیک به هم پیچیده شده است، دارای ضریب القاوری L است. اگر این سیم لوله را از وسط نصف کنیم (طول آن نصف شود)، ضریب القاوری هریک از سیم لوله های جدید کدام است؟

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

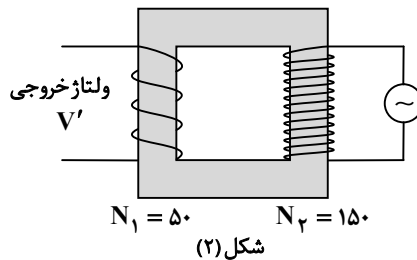
۷۳- جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر با ضریب القاوری $L = 8 \text{ mH}$ ، 20 آمپر افزایش پیدا می کند و انرژی ذخیره شده در آن 240 mJ اضافه می شود. انرژی اولیه این القاگر چند میلی ژول بوده است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۵۰

۷۴- یک مولد جریان متناوب را یک بار مطابق شکل (۱) و بار دیگر مطابق شکل (۲) به یک مبدل آرمانی وصل می کنیم. اگر ولتاژ خروجی در شکل اول V و در شکل دوم V' باشد، نسبت $\frac{V'}{V}$ کدام است؟



شکل (۱)



شکل (۲)

- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{6}$
(۳) ۳
(۴) $\frac{1}{9}$

۷۵- در یک مولد جریان متناوب، معادله جریان برحسب زمان در SI به صورت $I = 2 \times 10^{-2} \sin 240\pi t$ است. در کدام یک از لحظات زیر، اندازه شار مغناطیسی عبوری از پیچه این مولد بیشینه است؟

- (۱) $t = \frac{1}{480} \text{ s}$ (۲) $t = \frac{1}{240} \text{ s}$ (۳) $t = \frac{1}{200} \text{ s}$ (۴) $t = \frac{1}{100} \text{ s}$

مرحله ۱ تابستان | داوطلب ریاضی | شیمی

محدوده: شیمی ۲ کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۷۶- دو عنصر سیلیسیم (^{14}Si) و ژرمانیم (^{32}Ge) در کدام مورد با یکدیگر تفاوت دارند؟

- (۱) رسانایی الکتریکی کم
(۲) تعداد لایه های اشغال شده از الکترون
(۳) شبه فلز بودن
(۴) تشکیل پیوند کووالانسی

۷۷- کدام یک از ویژگی های زیر میان اتم های کربن، برم و فلوئور مشترک است؟

- (الف) در واکنش ها، می توانند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند. (ب) هالوژن هستند و عضو گروه ۱۷ جدول دوره ای می باشند.
(پ) در دمای اتاق می توانند به سرعت با گاز هیدروژن واکنش دهند. (ت) تعداد ۷ الکترون در آخرین زیرلایه آن ها وجود دارد.
(۱) «الف» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف»، «ب» و «پ» (۴) «ب»، «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات:

۷۸- اگر شعاع اتمی ${}^{12}\text{Mg}$ برابر با 160 pm باشد، کدامیک از اعداد زیر به ترتیب از راست به چپ، می تواند شعاع اتمی ${}^{19}\text{K}$ و ${}^{16}\text{S}$ بر حسب بیکومتر باشد؟

۱۸۰ .۱۵۲ (۴) ۱۰۲ .۲۳۱ (۳) ۱۰۲ .۱۵۲ (۲) ۱۸۰ .۲۳۱ (۱)

۷۹- در آرایش الکترونی چند اتم فلزی دوره چهارم جدول دورهای، بیرونی ترین زیر لایه کاملاً پر است؟

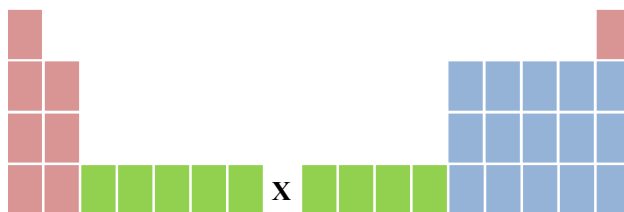
11 (f) 9 (v) 6 (y) 5 (l)

۸۰- با توجه به واکنش: $2\text{Al(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + 2\text{Fe(l)}$ که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها و استخراج فلز آهن از فلز آلومینیم است.

(۱) بیشتر - دشوار تر

(۳) کمتر - دشوار تر

۸۱- شکل روبه‌رو، ۴ ردیف اول جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد عنصری که مشخص شده است (X)، درست است؟



(۱) ۶ الکترون ظرفیتی دارد.

(۲) می‌تواند ترکیبی با فرمول X_2SO_4 تشکیل دهد.

(۳) خاصیت فلزی آن از عنصر شماره ۱۹ جدول دوره‌ای بیشتر است.

(۴) در آرایش الکترونی یکی از یون‌های پایدار آن، یک زیر لایه نیمه پُر وجود دارد.

۸۲-۱۲ گرم آهن، (III) اکسید ناخالص، را به شدت حرارت می‌دهیم تا واکنش، زیر انجام شود. اگر جرم مادهٔ جامد تولید شده ۹/۲۸ گرم باشد و

ناخالصی‌ها وارد واکنش نشوند، درصد خلوص آهن (III) اکسید کدام است؟ ($O_2 = 32$, $Fe_2O_3 = 160$, $Fe_3O_4 = 232 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

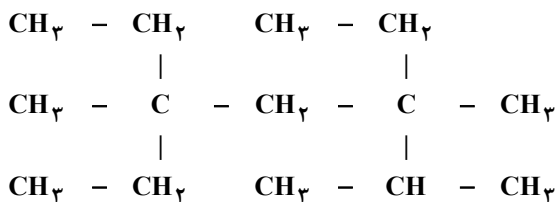


γ_0 (F) γ_5 (3) λ_0 (2) λ_5 (1)

۸۳- در یک فرایند صنعتی با بازده درصدی ۸۲٪، ۲ تن فرآورده تولید می‌شود. اگر بازده این فرایند را به ۹۰٪ افزایش دهیم، با همان مقدار واکنش‌دهنده اولیه، میزان تولید فرآورده واکنش، چند درصد افزایش خواهد یافت؟

۷/۹۹ (۴) ۸۲ (۳) ۹/۷۵ (۲) ۱۹۵/۱ (۱)

۸۴- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد ترکیب روبه‌رو نادرست است؟



(۱) نام آن ۳، ۵- دی اتیل- ۲، ۳، ۵- تری متیل هپتان است.

(۲) فرمول مولکولی آن $C_{14}H_3$ است.

(۳) تعداد شاخه‌های فرعی آن با تعداد پیوندهای اشتراکی در مولکول اتین برابر است.

(۴) بر اثر سوزاندن کامل یک مول از آن در شرایط STP، ۲۹ مول گاز تولید می‌شود.

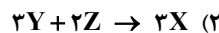
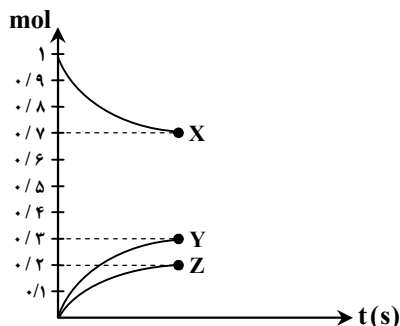
۸۵- کدام گزینۀ دربارۀ باز یافت فلزها درست است؟

(۱) سبب افزایش سرعت گرمایش جهانی می‌شود. (۲) ردپای کربن دی‌اکسید را از بین می‌برد.

(۳) طول عمر منابع تحدیدناپذیر فلزها را افزایش می‌دهد. (۴) از نابودی گونه‌های زیستی به‌طور کامل جلوگیری می‌کند.

محل انجام محاسبات:

۹۳- نمودار زیر داده‌های تجربی مربوط به تغییرات مول‌های مواد X ، Y و Z را در معادله واکنش آن‌ها با یکدیگر نشان می‌دهد. معادله واکنش انجام یافته، در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



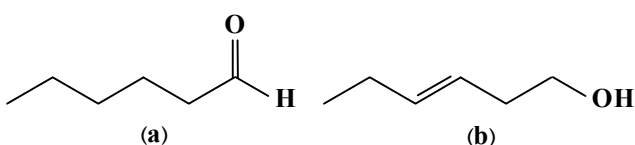
۹۴- کدام گزینه در مورد دو ترکیب آلی داده شده درست است؟

(۱) «b» الکی سیر شده است.

(۲) این دو ترکیب ایزومر یکدیگر هستند.

(۳) تعداد پیوندهای $C-H$ در این دو ترکیب با هم برابر است.

(۴) محتوای انرژی این دو ترکیب با هم برابر است.



۹۵- در واکنش: $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CH_4(g) + CO_2(g)$ ، تغییرات غلظت گاز متان بر حسب زمان به صورت زیر است. به ترتیب از راست

به چپ، سرعت متوسط واکنش از لحظه آغاز تا پایان واکنش بر حسب $\frac{mol}{L \cdot s}$ و نسبت سرعت متوسط مصرف بخار آب در ۲۰ ثانیه سوم به ۲۰ ثانیه دوم واکنش چقدر است؟ (معادله واکنش موازنه شود).

$$\frac{2}{3}, 0.125 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}, 0.125 \quad (2)$$

$$\frac{2}{3}, 0.25 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}, 0.25 \quad (4)$$

$[CH_4] (mol \cdot L^{-1})$	۰	۴	۷	۹	۱۰	۱۰
t(s)	۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰

۹۶- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(الف) بر اثر افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات، رسوب سفیدرنگی به آرامی تشکیل می‌شود.

(ب) فلز قلیایی پتاسیم برخلاف سدیم با آب سرد به شدت واکنش می‌دهد، زیرا فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

(پ) الیاف آهن داغ در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

(ت) پتاسیم پرمنگنات محلولی بنفش‌رنگ است که در دمای اتاق به کندی با یک اسید آلی واکنش می‌دهد.

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

۹۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ با خوردن لیکوپن، واکنش‌های متنوع و پیچیده‌ای در بدن رخ داده و رادیکال‌ها به وجود می‌آیند که سبب آسیب به بدن می‌شوند.

■ ریز مغذی‌ها حاوی ترکیبات آلی سیر شده هستند و در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند.

■ برخی از ریز مغذی‌ها به عنوان کاتالیزگر، مانع واکنش ناخواسته و نامطلوب به دلیل حضور رادیکال‌ها می‌شوند.

■ رادیکال‌ها، گونه‌های فعال و ناپایدار هستند که از قاعده اکتت پیروی نمی‌کنند و واکنش پذیری بالایی دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۹۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) در حال حاضر بیشتر الیاف تولیدشده در جهان از جنس پلی استر است.
 (ب) واحد سازنده سلولز و نشاسته یکسان است، اما خواص و ویژگی‌های آن‌ها متفاوت است.
 (پ) همه هیدروکربن‌ها جزء مولکول‌های کوچک بوده و شمار اتم‌های سازنده آن‌ها کم است.
 (ت) همه درشت‌مولکول‌ها، از دسته پلیمرها هستند.

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

۹۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در ساختار سرنگ، سومین عضو خانواده آلکن‌ها است.
 (۲) پلی‌اتن سبک نسبت به پلی‌اتن سنگین، شاخه کمتری دارد.
 (۳) تفلون نام تجاری پلی‌تترافلوئورو اتن است که در آن، هر اتم کربن به ۴ اتم فلوئور متصل است.
 (۴) پلی‌استیرن مانند مونومر سازنده آن، سیر نشده است.

۱۰۰- اگر در فرایند تولید پلی‌اتن، طی یک ساعت ۸/۴ کیلوگرم پلی‌اتن تولید شود، سرعت متوسط مصرف مونومر در این فرایند، چند مول بر دقیقه

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

- (۱) ۵ (۲) ۵۰۰ (۳) ۱۸ (۴) ۱۸۰۰۰

۱۰۱- پلی‌متیل متاکریلات (PMMA) یک پلیمر پرکاربرد در صنعت است. اگر ساختار کلی مونومر سازنده آن به صورت $CH_2=C(CH_3)A$ و زنجیری

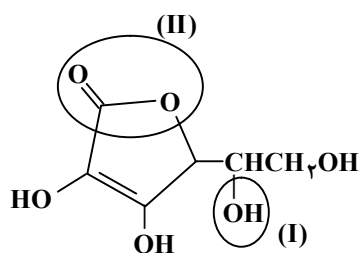
از آن شامل ۳۰۰ واحد تکرارشونده، دارای چگالی $1/2 g \cdot mL^{-1}$ و حجمی برابر ۲۵L به‌ازای یک مول از پلیمر باشد، A کدام گزینه است؟

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

- (۱) C_2H_3O (۲) CH_3O
 (۳) CH_3O_2 (۴) $C_2H_3O_2$

۱۰۲- با توجه به ساختار روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- بخش (I)، هیدروکسید نام دارد که در الکل‌ها نیز دیده می‌شود.
- بخش (II)، دارای دو گروه عاملی اتری و کربونیل است.
- فرمول مولکولی این ترکیب، $C_6H_8O_4$ است.
- این ترکیب در آب محلول و نیروهای بین مولکولی غالب آن، از نوع پیوند هیدروژنی است.



- (۱) ۱ (۲) ۲
 (۳) ۳ (۴) ۴

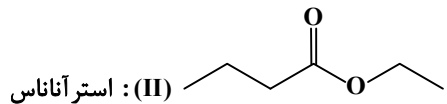
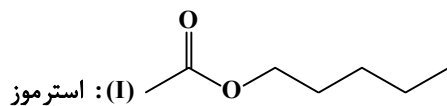
۱۰۳- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با الکل‌ها درست هستند؟

- (الف) اتانول، الکلی دوکربنی و بی‌رنگ است که در بیمارستان‌ها به‌عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.
 (ب) علت انحلال همه الکل‌ها در آب، غلبه پیوندهای هیدروژنی بر نیروهای وان‌دروالس 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 انحلال‌پذیری در آب کاهش می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲
 (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۱۰۴- با توجه به ساختار دو استر موجود در موز و آناناس، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) انحلال پذیری الکل سازنده استر (I) در آب کمتر از الکل سازنده استر (II) است.

(۲) فرمول مولکولی اسید سازنده استر (II)، $C_4H_8O_2$ است.

(۳) اسید سازنده استر (I)، اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.

(۴) اسید و الکل سازنده هر دو استر، توانایی تشکیل نیروهای بین مولکولی از نوع هیدروژنی را دارند.

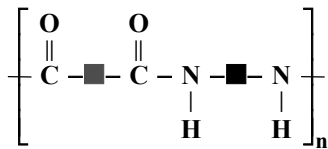
۱۰۵- کدام گزینه در مورد پلی آمیدها درست است؟

(۱) بوی ماهی به دلیل وجود برخی از انواع پلی آمیدها است.

(۲) پوشاک تهیه شده از کولار در برابر ضربه مقاوم است، اما به راحتی بریده می شود.

(۳) از پلیمر شدن یک دی آمین مانند دی متیل آمین با یک دی اسید، پلی آمید به دست می آید.

(۴) ساختار پلی آمید به صورت زیر است:



محل انجام محاسبات:

دفترچه پاسخ تشریحی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

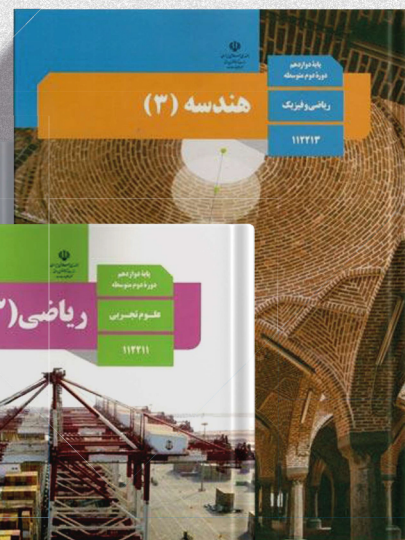
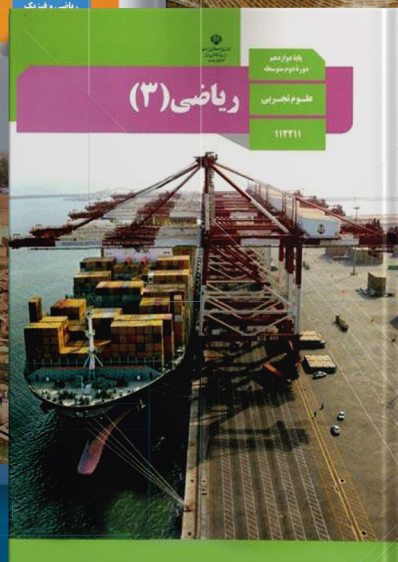
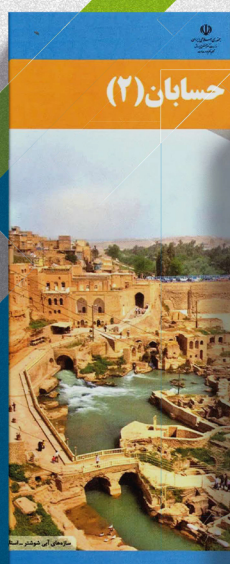
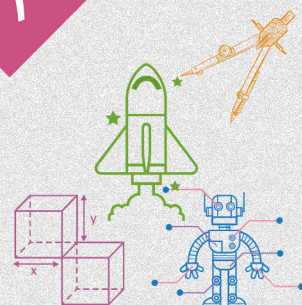
آزمون آزمایشی ۱۶ مرداد ۱۴۰۵

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۶

پایه
دوازدهم

مرحله
۱

گام اول



۱۴۰۵-۱۴۰۶



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➡ آزمون آزمایشی مرحله ۲ گزینه دو، در روز جمعه ۳۰ مرداد ۱۴۰۵ 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، 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 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 ۱ 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

ریاضیات



۱- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته ۱: جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول a ($a \neq 0$) و قدرنسبت d به صورت $a_n = a + (n-1)d$ می باشد.

نکته ۲: در یک دنباله حسابی اگر a_1 جمله اول و a_n جمله n ام دنباله باشد، مجموع n جمله اول برابر $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$ می باشد.

اولین عدد دورقمی که باقی مانده آن بر ۴ برابر یک است، عدد ۱۳ و بزرگ ترین آن ها ۹۷ است. پس برای به دست آوردن تعداد جملات مطابق نکته ۱ داریم:

$$97 = 13 + (n-1) \times 4 \Rightarrow n-1 = \frac{97-13}{4} = 21 \Rightarrow n = 22$$

با جایگذاری مقادیر در نکته ۲ داریم:

$$S_{22} = \frac{22}{2}(13 + 97) = 11 \times 110 = 1210$$

۲- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: در هر معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ اگر جمع ریشه ها S و ضرب آن ها P باشد، داریم:

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

ابتدا جمع و ضرب ریشه ها را مشخص می نماییم:

$$mx^2 + 4x - m^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{4}{m} \\ P = \alpha\beta = -\frac{m^2}{m} = -m \end{cases}$$

اکنون برای رابطه داده شده در صورت سؤال داریم:

$$\alpha^2 + \beta^2 = 3m^2 \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 3m^2 \Rightarrow S^2 - 2P = 3m^2 \Rightarrow \frac{16}{m^2} + 2m^2 = 3m^2$$

$$\Rightarrow \frac{16}{m^2} = m^2 \Rightarrow m^4 = 16 \Rightarrow |m| = 2$$

۳- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه:

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

راه حل اول:

اعداد ۱ و ۳- صفرهای تابع هستند، پس معادله سهمی به صورت $y = a(x-1)(x+3)$ است. سهمی از نقطه $(0, 2)$ می گذرد؛ بنابراین:

$$2 = a \times (-1) \times 3 \Rightarrow a = -\frac{2}{3}$$

بنابراین ساده شده ضابطه سهمی به صورت زیر است:

$$y = -\frac{2}{3}(x-1)(x+3) \Rightarrow y = -\frac{2}{3}(x^2 + 2x - 3) \Rightarrow y = -\frac{2}{3}x^2 - \frac{4}{3}x + 2 \Rightarrow a = -\frac{2}{3}, b = -\frac{4}{3} \Rightarrow a + b = -2$$

راه حل دوم:

سهمی $y = ax^2 + bx + c$ از نقطه $(0, 2)$ می گذرد، پس $c = 2$.

همچنین ضرب ریشه ها برابر $-3 \times 1 = -3$ و جمع ریشه ها برابر $-3 + 1 = -2$ است، پس:

$$\begin{cases} P = -3 \Rightarrow \frac{c}{a} = -3 \Rightarrow \frac{2}{a} = -3 \Rightarrow a = -\frac{2}{3} \\ S = -2 \Rightarrow -\frac{b}{a} = -2 \Rightarrow b = 2a \end{cases} \Rightarrow b = -\frac{4}{3} \Rightarrow a + b = -\frac{2}{3} - \frac{4}{3} = -2$$

۴- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: برخی از معادلات که دارای عبارت‌های رادیکالی از مجهول هستند را معادلات گنگ می‌نامند. برای حل آن‌ها با به توان رساندن طرفین معادله (در صورت لزوم تکرار این عمل) و ساده کردن، به معادله‌ای بدون رادیکال می‌رسیم که آن را حل می‌کنیم. جواب‌های به دست آمده باید در معادله اصلی آزمایش شود، زیرا عملیات توان‌رسانی، ممکن است جواب‌های اضافی تولید کند. ابتدا طرفین معادله را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x + 5 + 3 - x + 2\sqrt{x+5}\sqrt{3-x} = 11 - x \Rightarrow 8 + 2\sqrt{x+5}\sqrt{3-x} = 11 - x \Rightarrow 2\sqrt{x+5}\sqrt{3-x} = 3 - x$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{x+5}\sqrt{3-x} = \sqrt{3-x}^2 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{3-x} = 0 \\ 2\sqrt{x+5} = \sqrt{3-x} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3-x=0 \Rightarrow x=3 \text{ قق} \\ 4(x+5)=3-x \Rightarrow 5x=-17 \Rightarrow x=-\frac{17}{5} \text{ قق} \end{cases}$$

$$3 - \frac{17}{5} = -\frac{2}{5}$$

بنابراین مجموع جواب‌ها برابر است با:

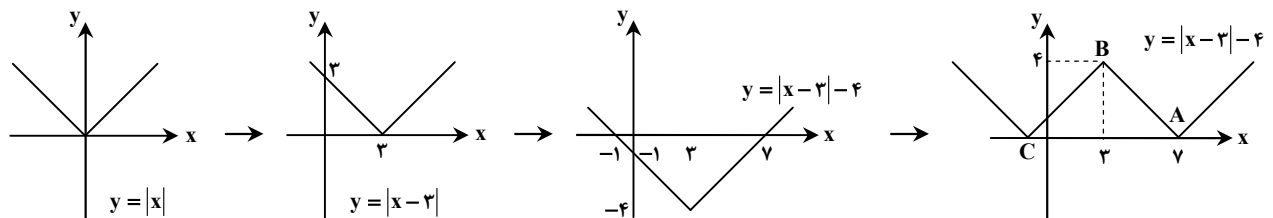
۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (فصل ۱، درس ۴، فصل ۱، درس ۵)

نکته ۱: برای رسم نمودار $y = |f(x)|$ کافی است نمودار $y = f(x)$ را رسم کنیم و در جاهایی که نمودار $f(x)$ زیر محور x ‌هاست، تصویر آینه‌وار نمودار $f(x)$ را نسبت به محور x ‌ها رسم کنیم.

نکته ۲: اگر در صفحه مختصات، دو نقطه $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ را داشته باشیم، طول پاره خط AB برابر است با:

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

نمودار تابع را مرحله به مرحله رسم می‌کنیم:

مطابق شکل عرض نقطه A صفر است، پس:

$$||x-3|-4| = 0 \Rightarrow |x-3|-4 = 0 \Rightarrow |x-3| = 4 \Rightarrow \begin{cases} x-3=4 \Rightarrow x=7 \Rightarrow A(7,0) \\ x-3=-4 \Rightarrow x=-1 \Rightarrow C(-1,0) \end{cases}$$

از طرفی مختصات نقطه B به صورت $(3, 4)$ است. بنابراین مطابق نکته، فاصله دو نقطه A و B برابر است با:

$$AB = \sqrt{(7-3)^2 + (0-4)^2} = \sqrt{16+16} = 4\sqrt{2}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (فصل ۱، درس ۵)

۶- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر دو خط با شیب‌های m و m' بر هم عمود باشند، داریم: $mm' = -1$ مطابق شکل، نیمساز داخلی و خارجی رأس A بر هم عمود هستند. معادله نیمساز خارجی

$$2x + 3y - 4 = 0 \text{ یعنی همان } y = -\frac{2}{3}x + \frac{4}{3} \text{ است. شیب این خط برابر } m = -\frac{2}{3} \text{ است.}$$

$$\text{بنابراین شیب خط نیمساز داخلی که بر این خط عمود است برابر } m' = \frac{-1}{-\frac{2}{3}} = \frac{3}{2} \text{ است.}$$

معادله نیمساز داخلی با شیب $\frac{3}{2}$ که از $A(-1, 2)$ می‌گذرد برابر است با:

$$y - 2 = \frac{3}{2}(x + 1) \Rightarrow y - 2 = \frac{3}{2}x + \frac{3}{2} \Rightarrow y = \frac{3}{2}x + \frac{7}{2} \Rightarrow 2x - 2y = -7$$

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

۷- پاسخ: گزینه ۴

نکته: یک تابع از مجموعه A به مجموعه B ، رابطه‌ای بین این دو مجموعه است که در آن به هر عضو از A دقیقاً یک عضو از B نسبت داده می‌شود. می‌دانیم هر تابع به هر x عضو دامنه، دقیقاً یک y نسبت می‌دهد. بنابراین در تابع فوق $f(2)$ فقط یک مقدار دارد، پس با محاسبه $f(2)$ از هر ضابطه باید فقط یک y به دست آید:

$$\begin{cases} f(2) \text{ ضابطه اول} \\ f(2) \text{ ضابطه دوم} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a+1 \\ -\frac{a^2}{2} \times 2 = -a^2 \end{cases} \Rightarrow 2a+1 = -a^2 \Rightarrow a^2 + 2a+1 = 0 \Rightarrow (a+1)^2 = 0 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow f(-1) = -\frac{1}{2} \times (-1) = \frac{1}{2}$$

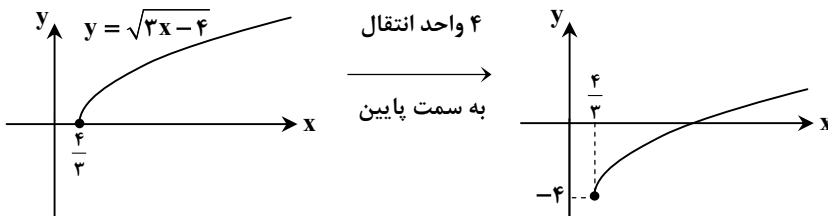
۸- پاسخ: گزینه ۳

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

با توجه به اینکه دامنه تابع به صورت $\left[\frac{4}{3}, +\infty\right)$ یا $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq \frac{4}{3}\right\}$ است، پس می توان نوشت:

$$\begin{cases} 3x + a \geq 0 \Rightarrow 3x \geq -a \Rightarrow x \geq -\frac{a}{3} \\ D_f : x \geq \frac{4}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{-a}{3} = \frac{4}{3} \Rightarrow a = -4$$

برای رسم تابع $f(x) = \sqrt{3x-4} - 4$ ، کافی است ابتدا تابع $y = \sqrt{3x-4}$ را رسم کرده و ۴ واحد به سمت پایین انتقال دهیم:



بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۱ (فصل ۲، درس ۳)

نکته: اگر f تابعی وارون پذیر باشد، آنگاه:

$$(\alpha, \beta) \in f \Leftrightarrow (\beta, \alpha) \in f^{-1}$$

طبق فرض نمودار $f(x)$ محور عرض ها را در نقطه ای به عرض ۲ قطع می کند، پس:

$$(0, 2) \in f \Rightarrow f(0) = 2 \Rightarrow a + 3 = 2 \Rightarrow a = -1$$

اکنون فرض کنیم $f^{-1}(x)$ محور عرض ها را در نقطه ای به عرض k قطع کند، پس داریم:

$$(0, k) \in f^{-1} \Rightarrow f^{-1}(0) = k \Rightarrow f(k) = 0 \Rightarrow$$

$$-\sqrt{2k+1} + 3 = 0 \Rightarrow \sqrt{2k+1} = 3 \Rightarrow 2k+1 = 9 \Rightarrow k = 4$$

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

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر f و g دو تابع باشند، ترکیب f با g را به صورت روبه رو تعریف می کنیم:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) \quad , \quad D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

ابتدا در تابع g به جای x ، $f(x)$ را قرار می دهیم تا ضابطه های $g \circ f$ تشکیل شود که داریم:

$$x > 0 \Rightarrow g(f(x)) = g(2x+1) = 2x+1-1 = 2x$$

$$g(f(x)) = 4 \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2 \quad \text{قق}$$

$$x \leq 0 \Rightarrow g(f(x)) = g(x^2) = x^2 - 1$$

$$g(f(x)) = 4 \Rightarrow x^2 - 1 = 4 \Rightarrow x^2 = 5 \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{5} & \text{قق} \\ x = -\sqrt{5} & \text{قق} \end{cases}$$

$$\text{مجموع جواب های معادله} = 2 + (-\sqrt{5}) = 2 - \sqrt{5}$$

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

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

$$(a^x)^y = a^{xy} \quad , \quad \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$$

نامعادله را ساده می کنیم، داریم:

$$\frac{4^{2x-1}}{16^{x-2}} < \frac{2^x}{10^{24}} \Rightarrow \frac{(2^2)^{2x-1}}{(2^4)^{x-2}} < \frac{2^x}{10^{24}} \Rightarrow \frac{2^{4x-2}}{2^{4x-8}} < \frac{2^x}{10^{24}}$$

$$\Rightarrow 2^{(4x-2)-(4x-8)} < 2^{x-10} \Rightarrow 2^6 < 2^{x-10} \Rightarrow 6 < x-10 \Rightarrow 16 < x$$

بنابراین مجموعه جواب این نامعادله به صورت $(16, +\infty)$ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حسابان ۱ (فصل ۳، درس ۲)

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

$$\log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c \quad \text{نکته}$$

عبارت را ساده کرده و حاصل را به دست می آوریم:

$$\log_6 \sqrt[5]{6^3} + \log_{10} 0.001 = \log_6 6^{\frac{3}{5}} + \log_{10} \frac{1}{1000} = \log_6 6^{\frac{3}{5}} + \log_{10} 10^{-3}$$

$$\begin{cases} \log_{10} 10^{-3} = b \Rightarrow 10^{-3} = 10^b \Rightarrow b = -3 \\ \log_{\frac{2}{5}} \frac{2}{5} = a \Rightarrow \frac{2}{5} = \left(\frac{2}{5}\right)^a \Rightarrow a = \frac{3}{5} \end{cases} \Rightarrow \log_{\frac{2}{5}} \frac{2}{5} + \log_{10} 10^{-3} = \frac{3}{5} - 3 = \frac{-12}{5} = -2\frac{2}{5}$$

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

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $y = \log_a x \Leftrightarrow a^y = x$; $(x, a > 0, a \neq 1)$

نکته: $\log_a b^n = n \log_a b$; $(b, a > 0, a \neq 1)$

نکته: اگر $a > 0$ و $a \neq 1$ ، آنگاه از تساوی $\log_a x = \log_a y$ می توان نتیجه گرفت که $x = y$ و برعکس؛ یعنی اگر $x, y > 0$ و $\log_a x = \log_a y$ آنگاه:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

با توجه به نکات داریم:

$$\log x + \log x^2 + \log x^3 + \dots + \log x^{10} = 220 \Rightarrow \log x + 2 \log x + 3 \log x + \dots + 10 \log x = 220$$

$$\Rightarrow (1+2+\dots+10) \log x = 220 \Rightarrow \frac{10 \times 11}{2} \log x = 220 \Rightarrow 55 \log x = 220 \Rightarrow \log x = \frac{220}{55} = 4 \Rightarrow x = 10^4$$

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

۱۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: همواره بین اندازه یک زاویه مانند θ بر حسب رادیان و طول کمان ℓ روبهرو به آن در یک دایره به شعاع r رابطه روبهرو برقرار است:

$$\theta = \frac{\ell}{r}$$

نکته: اگر D اندازه زاویه ای بر حسب درجه و R اندازه آن بر حسب رادیان باشد، آنگاه: $\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi}$

طول کمان روبهرو به زاویه $\frac{\pi}{5}$ در دایره ای به شعاع ۱۲ برابر است با: $\ell = 12 \times \frac{\pi}{5}$

$$\theta = \frac{12 \times \frac{\pi}{5}}{18} = \frac{\frac{2\pi}{3}}{\frac{18}{3}} = \frac{2\pi}{15}$$

بنابراین زاویه روبهرو به این کمان در دایره ای به شعاع ۱۸ برابر است با:

این زاویه بر حسب درجه برابر است با:

$$\frac{\frac{2\pi}{15}}{\frac{\pi}{18}} = \frac{D}{180} \Rightarrow D = \frac{180 \times 2}{15} \Rightarrow D = 24^\circ$$

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

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{نکته: } \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha$$

با توجه به نکته، عبارت $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ را می توان به صورت روبهرو نوشت:

$$y = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2} + \left(x + \frac{\pi}{3}\right)\right) = \sin\left(x + \frac{5\pi}{6}\right)$$

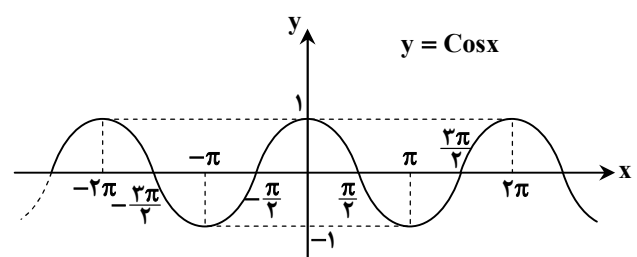
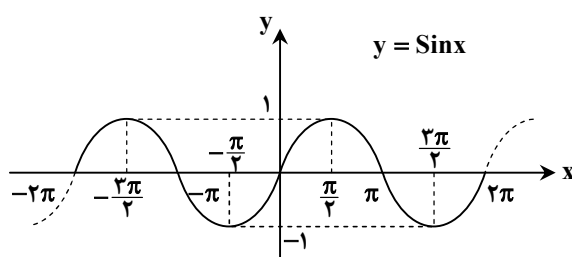
چون نمودار تابع $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ بر نمودار $y = \sin(x + \alpha)$ منطبق شده است، با توجه به تساوی فوق می توان نتیجه گرفت که یکی از

مقادیری که α می تواند داشته باشد، $\frac{5\pi}{6}$ است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

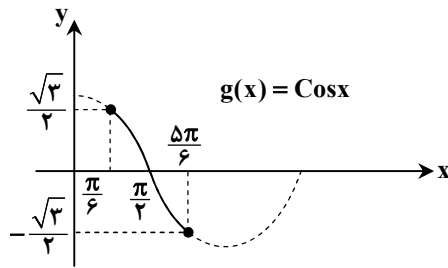
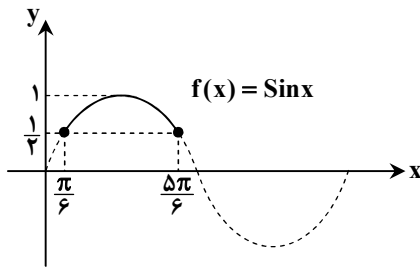
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: توابع $y = \sin x$ و $y = \cos x$ را توابع مثلثاتی می گویند. دامنه این توابع مجموعه $\mathbb{R}$ و برد آنها $[-1, 1]$ است (گاهی به نمودار $y = \sin x$ موج سینوسی و به نمودار $y = \cos x$ موج کسینوسی نیز می گویند).



با توجه به نمودارهای سینوس و کسینوس و دامنه داده شده برای توابع f و g ، آن‌ها را رسم کرده و بردشان را تعیین می‌کنیم:



$$\Rightarrow R_f = \left[\frac{1}{2}, 1 \right], \quad R_g = \left[-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2} \right] \Rightarrow R_f \cap R_g = \left[\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2} \right]$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حسابان ۱ (فصل ۵، درس ۱)

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

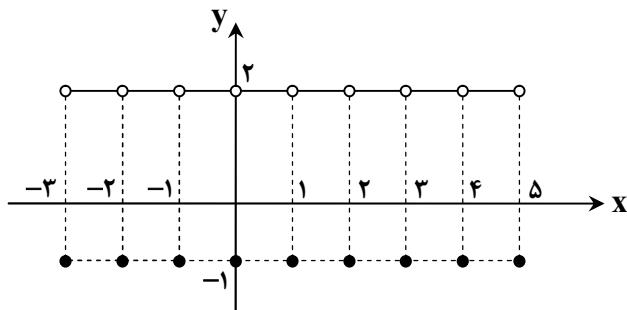
نکته: هرگاه مقادیر تابع $f(x)$ را به هر اندازه دلخواه بتوان به L نزدیک کرد، به شرط آنکه متغیر x (با مقادیر مخالف a از دو طرف) به قدر کافی به a نزدیک شود، می‌نویسیم:

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

نمودار تابع $g(x)$ به صورت روبه‌رو است.

با توجه به نکته و نمودار تابع g ، حد این تابع در هر نقطه‌ای (چه صحیح باشد، چه غیر صحیح) برابر ۲ است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 1} g(x) + \lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} g(x) = 2 + 2 = 4$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (فصل ۵، درس ۲)

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

در همسایگی چپ $x=0$ ، چون $-1 < x < 0$ ، پس $-2 < x-1 < -1$ و در نتیجه $[x-1] = -2$. همچنین $\frac{|x|}{x} = -1$. بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} [x-1]^2 - \frac{|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} 4 - (-1) = 5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (فصل ۵، درس ۳)

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L_1$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = L_2$ ، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{L_1}{L_2}$ ($L_2 \neq 0$) ، $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \pm g(x)) = L_1 \pm L_2$ ، $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \times g(x)) = L_1 \times L_2$

با استفاده از نکته بالا داریم:

$$\begin{aligned} \text{گزینه ۱: } \lim_{x \rightarrow 2} (f-g)(x) &: \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 5 - 1 = 4 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 2 - 4 = -2 \end{cases} & \times \\ \text{گزینه ۲: } \lim_{x \rightarrow 2} (f \times g)(x) &: \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \times \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 5 \times 1 = 5 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \times \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 2 \times 4 = 8 \end{cases} & \times \\ \text{گزینه ۳: } \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{f}{g} \right)(x) &: \begin{cases} \frac{\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x)} = \frac{5}{1} = 5 \\ \frac{\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x)} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \end{cases} & \times \\ \text{گزینه ۴: } \lim_{x \rightarrow 2} (f+g)(x) &: \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 5 + 1 = 6 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 2 + 4 = 6 \end{cases} & \checkmark \end{aligned}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (فصل ۵، درس ۵)

نکته: گوییم تابع f در نقطه $x = a$ پیوسته است، هرگاه $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ ، یعنی:

(الف) تابع f در a تعریف شده باشد.

(ب) حد تابع در a موجود باشد. (حد چپ = حد راست، هر دو متناهی)

(ج) مقدار حد تابع در a با مقدار $f(a)$ برابر باشد.

با توجه به نکته باید حد راست، حد چپ و مقدار تابع f را در نقطه $x = 2$ محاسبه کرده و با هم برابر قرار دهیم:

$$\text{حد راست: } \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \left(\frac{x^2 - 4}{\sqrt{x} - \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{x} + \sqrt{2}}{\sqrt{x} + \sqrt{2}} \right) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x+2)(\sqrt{x} + \sqrt{2})}{x-2} = 8\sqrt{2}$$

$$\text{حد چپ: } \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \sqrt{x-a} = \sqrt{2-a}$$

$$\text{مقدار تابع} = f(2) = \sqrt{2-a}$$

بنابراین:

$$\sqrt{2-a} = 8\sqrt{2} \Rightarrow 2-a = 128 \Rightarrow a = -126$$

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * هندسه ۲ (فصل ۲، درس ۱)

اگر O نقطه‌ای ثابت در صفحه و $k \neq 0$ یک عدد حقیقی باشد، نقطه M' را متجانس نقطه M در تجانس به مرکز O و نسبت تجانس k گوییم؛ هرگاه سه شرط زیر برقرار باشد:

(الف) سه نقطه O ، M و M' روی یک خط راست باشند.

$$(ب) OM' = |k| \cdot OM$$

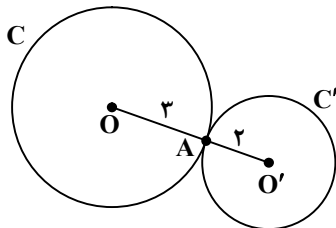
– اگر k مثبت، باشد، M' روی نیم خط OM و نقاط M و M' در یک طرف نقطه O قرار دارند.

$$\left. \begin{array}{l} \text{مثال: } OM' = 2OM \quad k = 2 \\ \text{مثال: } OM' = \frac{1}{2}OM \quad k = \frac{1}{2} \end{array} \right\} (پ)$$

– اگر k منفی باشد، نقطه O بین نقاط M و M' قرار می‌گیرد.

$$\left. \begin{array}{l} \text{مثال: } OM' = 2OM \quad k = -2 \end{array} \right\}$$

مطابق شکل و با توجه به نکته داریم:



$$AO' = \left| -\frac{2}{3} \right| \times AO = \frac{2}{3} \times 3 = 2$$

در نتیجه دو دایره مماس خارج هستند و طول خط‌المرکزین برابر است با:

$$OO' = 3 + 2 = 5$$

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

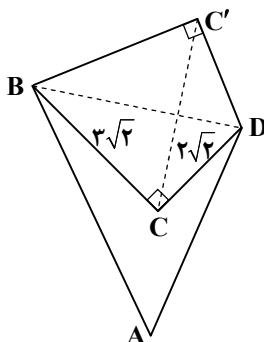
▲ مشخصات سؤال: ساده * هندسه ۲ (فصل ۲، درس ۲)

نکته: در مسائل هم‌پیرامونی (هم‌محیطی)، بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع شکل، مساحت آن را به کمک بازتاب، افزایش می‌دهیم.

با توجه به نکته و مطابق شکل، بازتاب نقطه C را نسبت به BD یافته و C' می‌نامیم، داریم:

$$S_{BCDC'} = 2S_{\triangle BCD} = 2 \times \frac{1}{2} BC \times CD = 3\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 12$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.



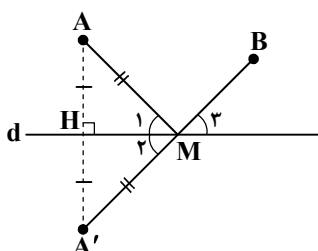
۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (فصل ۲، درس ۲)

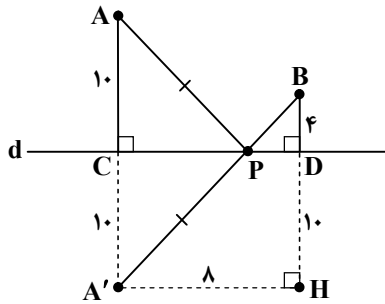
نکته (مسئله هرون برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر): خط d و نقاط A و B در یک طرف آن مفروضند. برای به‌دست آوردن نقطه M روی خط d به‌طوری که $AM + MB$ کمترین مقدار باشد، ابتدا بازتاب نقطه A را نسبت به خط d پیدا می‌کنیم و A' می‌نامیم. سپس $A'B$ را به B وصل می‌کنیم. محل تلاقی پاره خط $A'B$ با خط d ، نقطه M خواهد بود. در این صورت خواهیم داشت:

$$AM = A'M$$

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



با توجه به نکته و مطابق شکل، داریم:



$$AP + PB = A'P + PB = A'B$$

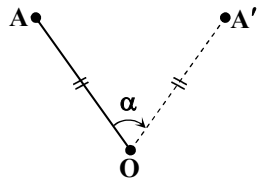
از طرفی به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث $A'BH$ ، داریم:

$$A'B = \sqrt{14^2 + 8^2} = \sqrt{196 + 64} = \sqrt{260} = \sqrt{4 \times 65} = 2\sqrt{65}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (فصل ۲، درس ۱)

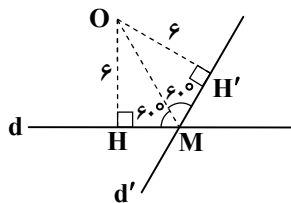
۲۴- پاسخ: گزینه ۱

- دوران R به مرکز نقطه ثابت O و زاویه α ، تبدیلی از صفحه است که در آن اگر A' تصویر نقطه A باشد، داریم:



$$OA = OA' \text{ و } \widehat{AOA'} = \alpha$$

- برای رسم دوران یافته یک خط، از مرکز دوران O، عمودی بر خط رسم می‌کنیم و پای عمود را H می‌نامیم. دوران یافته H را H' می‌نامیم. خط d' را در H' عمود بر OH' رسم می‌کنیم. دوران یافته d است.



طبق نکات فوق و شکل مقابل، مثلث‌های OMH و OMH' هم‌نهشت هستند و داریم:

$$\left. \begin{array}{l} OM = OM \\ OH = OH' \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle OMH \cong \triangle OMH' \Rightarrow \widehat{OMH} = \widehat{OMH'} = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ$$

وترو یک ضلع قائمه

در مثلث OMH' با استفاده از سینوس زاویه $\widehat{OMH'}$ ، داریم:

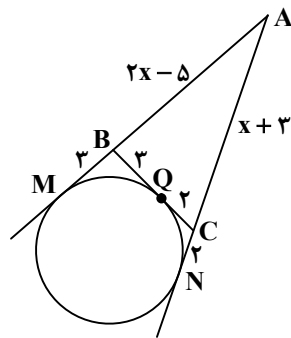
$$\sin 60^\circ = \frac{OH'}{OM} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{6}{OM} \Rightarrow OM = \frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (فصل ۱، درس ۲)

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته: طول مماس‌های رسم‌شده از یک نقطه خارج دایره، بر دایره با هم برابر است.

با توجه به نکته، داریم:



$$\begin{cases} BM = BQ = 3 \\ CN = CQ = 2 \end{cases}$$

و از آنجا داریم:

$$AM = AN \Rightarrow 2x - 5 + 3 = x + 3 + 2 \Rightarrow x = 7$$

بنابراین طول مماس AM برابر است با:

$$AM = 12$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (فصل ۳، درس ۱)

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: نسبت هر ضلع مثلث ABC به سینوس زاویه روبه‌روی آن، برابر با قطر دایره محیطی است.

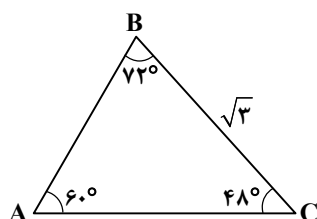
$$\frac{BC}{\sin \hat{A}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} = \frac{AB}{\sin \hat{C}} = 2R$$

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$\hat{C} = 48^\circ, \hat{B} = 72^\circ \Rightarrow \hat{A} = 60^\circ$$

طبق قضیه سینوس‌ها داریم:

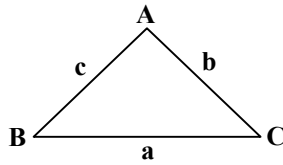
$$\frac{BC}{\sin \hat{A}} = 2R \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = 2R \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 2R \Rightarrow 2R = 2 \Rightarrow R = 1$$



۲۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (فصل ۳، درس ۲)

نکته (قضیه کسینوسها در مثلث): در مثلث دلخواه ABC داریم:



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

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

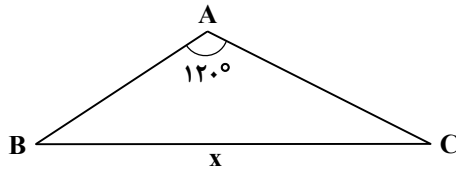
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{C}$$

فرض کنیم مطابق شکل دو قایق پس از نیمساعت به نقاط B و C برسند. ابتدا

مسافت طی شده توسط هر دو قایق را پس از نیمساعت حساب می کنیم:

$$AB = 60 \times 0.5 = 30 \text{ km}$$

$$AC = 100 \times 0.5 = 50 \text{ km}$$



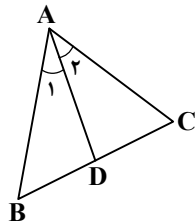
اکنون با استفاده از قضیه کسینوسها داریم:

$$x^2 = 30^2 + 50^2 - 2 \times 30 \times 50 \times \cos 120^\circ = 900 + 2500 - 3000 \times (-\frac{1}{2}) = 4900 \Rightarrow x = 70 \text{ km}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (فصل ۳، درس ۳)

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

نکته ۱: طبق قضیه نیمساز زوایای داخلی در مثلث، داریم:



$$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC}$$

نکته ۲: اگر AD نیمساز زاویه A از مثلث ABC بوده و قطعات BD و DC را روی ضلع BC ایجاد کرده باشد، داریم:

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC$$

ابتدا با توجه به نکته ۱، داریم:

$$\frac{MN}{MP} = \frac{NQ}{QP} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \Rightarrow \begin{cases} MN = 3x \\ MP = 4x \end{cases}$$

از طرفی محیط مثلث برابر ۳۵ است، پس داریم:

$$MN + NP + PM = 35 \Rightarrow 3x + 14 + 4x = 35 \Rightarrow 7x = 21 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \begin{cases} MN = 9 \\ MP = 12 \end{cases}$$

و در نهایت به کمک نکته ۲، خواهیم داشت:

$$MQ^2 = MN \times MP - NQ \times QP = 9 \times 12 - 6 \times 8 = 108 - 48 = 60 \Rightarrow MQ = 2\sqrt{15}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * هندسه ۲ (فصل ۳، درس ۴)

۲۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته (قضیه هرون برای محاسبه مساحت): مساحت مثلث با اضلاع a، b و c برابر است با:

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} \quad ; \quad P = \frac{a+b+c}{2}$$

ابتدا محیط مثلث و سپس مساحت آن را طبق فرمول هرون محاسبه می کنیم:

$$P = \frac{13+14+15}{2} = 21 \Rightarrow S = \sqrt{21 \times 8 \times 7 \times 6} = \sqrt{2^4 \times 3^2 \times 7^2} = 4 \times 3 \times 7 = 84$$

از طرفی مساحت مثلث ABC به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$S_{ABC} = S_{OAB} + S_{OAC} + S_{OBC} \Rightarrow 84 = \frac{1}{2} \times 2 \times 14 + \frac{1}{2} \times x \times 15 + \frac{1}{2} \times 3 \times 13 \Rightarrow 84 = \frac{15x+67}{2} \Rightarrow 15x+67=168$$

$$\Rightarrow 15x=101 \Rightarrow x=\frac{101}{15}$$

پس گزینه ۱ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * هندسه ۲ (فصل ۱، درس ۳)

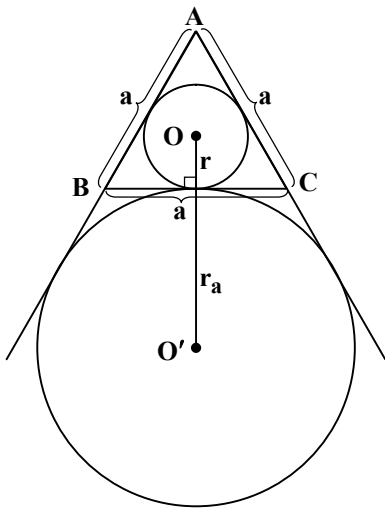
۳۰- پاسخ: گزینه ۲

نکته: مرکز دایره محاطی داخلی هر مثلث، محل تقاطع نیمسازهای زاویه های داخلی آن است.

نکته: مرکز دایره محاطی خارجی نظیر رأس A در مثلث ABC، محل تقاطع نیمسازهای زاویه های خارجی B و C و زاویه داخلی A است.

نکته: در یک مثلث با مساحت S و محیط ۲P، شعاع دایره محاطی داخلی برابر $r = \frac{S}{P}$ و شعاع دایره محاطی خارجی نظیر رأس A برابر

$$r_a = \frac{S}{P-a} \text{ است.}$$



نکته: مساحت مثلث متساوی الاضلاع به ضلع a برابر $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ است.

با توجه به شکل و نکات بالا داریم:

$$\begin{cases} S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \\ 2P = 3a \Rightarrow p = \frac{3a}{2} \end{cases} \quad (*)$$

$$OO' = r + r_a = \frac{S}{P} + \frac{S}{P-a}$$

$$\xrightarrow{(*)} OO' = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{3a}{2}} + \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{3a}{2} - a} = \frac{\sqrt{3}}{6}a + \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{4}{6}\sqrt{3}a = \frac{2}{3}\sqrt{3}a$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

۳۱- پاسخ: گزینه ۱ **▲ مشخصات سؤال: ساده * آمار و احتمال (فصل ۱، درس ۱)**

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 به عنوان مثال به ازای $y = -\frac{1}{p}$ برقرار است.

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (فصل ۱، درس ۱)**

نکته ۱: ترکیب شرطی زمانی نادرست است که مقدم درست و تالی نادرست باشد.

نکته ۲: اگر در ترکیب شرطی دو گزاره، مقدم نادرست باشد، ارزش کل گزاره به انتقای مقدم، درست است.

نکته ۳: ترکیب دوشروطی زمانی درست است که هر دو گزاره هم‌ارزش باشند و در غیر این صورت، نادرست است.

نکته ۴: ترکیب فصلی زمانی نادرست است که هر دو گزاره نادرست باشند و در مابقی حالات، درست است.

نکته ۵: ترکیب عطفی زمانی درست است که هر دو گزاره درست باشند و در مابقی حالات، نادرست است.

با توجه به نکات داریم:

$q \wedge r$ نادرست است و چون q درست است، پس r نادرست است.

$p \Leftrightarrow q$ نادرست است و چون q درست است، پس p نادرست است.

اینک به بررسی هریک از گزینه‌ها می‌پردازیم تا گزاره نادرست را پیدا کنیم:

۱) $(r \Rightarrow p) \equiv (F \Rightarrow F) \equiv T$ ✗

۲) $\sim q \Rightarrow (p \wedge r) \equiv (F \Rightarrow (F \wedge F)) \equiv (F \Rightarrow F) \equiv T$ ✗

۳) $(\sim p \Leftrightarrow r) \equiv (T \Leftrightarrow F) \equiv F$ ✓

۴) $\sim r \Leftrightarrow (p \vee q) \equiv (T \Leftrightarrow (F \vee T)) \equiv (T \Leftrightarrow T) \equiv T$ ✗

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (فصل ۱، درس ۲)**

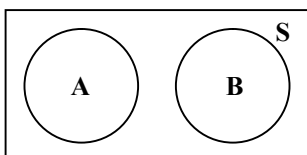
نکته (قوانین جذب): $A \cup (A \cap B) = A$, $A \cap (A \cup B) = A$

$$(A \cap B) \cup [(B \cup C) \cap [(B \cup A) \cap B]] = (A \cap B) \cup [(B \cup C) \cap B] = (A \cap B) \cup B = B$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۱، فصل ۲، درس ۳)

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار در فضای نمونه‌ای S باشند، داریم:



۱) $A \cap B = \emptyset$

۲) $A - B = A$

۳) $B - A = B$

۴) $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

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

$$P(A') = 1 - P(A)$$

$$P(A' \cap B') = 1 - P(A \cup B)$$

با توجه به نکته ۱، داریم:

$$P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) = 0.2$$

$$P(A' \cap B) = P(B \cap A') = P(B - A) = P(B) = 0.3$$

و با توجه به نکات ۲، ۳ و ۴، خواهیم داشت:

$$P(A'|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(B)} = \frac{1 - (P(A) + P(B))}{1 - 0.3} = \frac{1 - (0.2 + 0.3)}{0.7} = \frac{0.5}{0.7} = \frac{5}{7}$$

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

۳۵- پاسخ: گزینه ۴

دانش آموز به هر ۵ سؤال پاسخ داده است و احتمال پاسخ درست به هر سؤال $\frac{1}{4}$ است، پس احتمال موردنظر برابر است با:

$$P(A) = \binom{5}{5} \times \left(\frac{1}{4}\right)^5 = 1 \times \frac{1}{32} = \frac{1}{32}$$

انتخاب ۵ سؤال از ۵ سؤال
برای پاسخ درست دادن

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

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: در نمودار بافت نگاشت داده‌ها، محور xها نمایشگر حدود دسته‌ها و محور yها نمایشگر فراوانی داده‌هاست.

نکته ۲: در هر بررسی آماری، مجموع درصد داده‌ها برابر ۱۰۰ است.

نکته ۳: برای رسم نمودار دایره‌ای داده‌ها، ابتدا دایره را به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم که هر قسمت نشان‌دهنده ۱۰ درصد کل دایره (۳۶۰ درجه) است. آنگاه به هر دسته، به نسبت فراوان نسبی‌اش، قسمتی از دایره اختصاص می‌یابد.

با توجه به نکات ۱ و ۲، داریم:

$$5 + 10 + x + 30 + 35 = 100 \Rightarrow 80 + x = 100 \Rightarrow x = 20 \text{ درصد}$$

یعنی ۲۰ درصد داده‌ها متعلق به دسته (۱۹، ۲۴) است، پس با توجه به نکته ۳، $\frac{20}{100} = \frac{2}{10}$ ، یعنی ۲ قسمت از ۱۰ قسمت نمودار دایره‌ای به آن اختصاص می‌یابد.

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

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

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

نکته ۱: اگر داده‌ها را به صورت صعودی مرتب کنیم، داده وسط برای داده‌ها با تعداد فرد و میانگین دو داده وسط برای داده‌ها با تعداد زوج، میانه خواهد بود.

نکته ۲: میانه نیمه اول داده‌ها را با Q_1 نمایش داده و چارک اول می‌نامیم. همچنین میانه نیمه دوم داده‌ها را با Q_3 نمایش داده و چارک سوم می‌نامیم.

نکته ۳: ضریب تغییرات n داده آماری را با CV نمایش داده و برابر است با خارج قسمت تقسیم انحراف معیار بر میانگین.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{میانگین: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ \text{انحراف معیار: } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \end{array} \right. \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

با توجه به نکات ۱ و ۲، داده‌ها را مرتب کرده و چارک‌های اول و سوم را به دست می‌آوریم:

$$2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14$$

$$Q_1 = 5 \quad \text{میانه} \quad Q_3 = 11/5$$

واضح است که پس از حذف داده‌های کوچک‌تر از چارک اول و داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم داده‌های ۱۰، ۹، ۸، ۷، ۶ باقی می‌مانند.

حال با توجه به نکته ۳، ضریب تغییرات داده‌های ۱۰، ۹، ۸، ۷، ۶ را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{6 + 7 + 8 + 9 + 10}{5} = 8$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(6-8)^2 + (7-8)^2 + (8-8)^2 + (9-8)^2 + (10-8)^2}{5}} = \sqrt{\frac{10}{5}} = \sqrt{2}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{2}}{8} = \frac{1}{8}(\sqrt{2})$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (فصل ۴، درس ۲)

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

نکته ۲: برای برآورد بازه میانگین جامعه اگر نمونه‌ای تصادفی به اندازه n در اختیار قرار داشته باشیم، با اطمینان بیش از ۹۵ درصد می‌توانیم بگوییم:

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

که μ میانگین جامعه و σ انحراف معیار جامعه است.

با توجه به نکته ۲ می‌دانیم فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین جامعه به صورت $\left[\bar{x} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$ است. چون تعداد اعضای نمونه را ۴ برابر و انحراف معیار جامعه را ۲ برابر کردیم، فاصله اطمینان جدید برابر است با:

$$\left[\bar{x} - \frac{2 \times \sigma}{\sqrt{4n}}, \bar{x} + \frac{2 \times \sigma}{\sqrt{4n}} \right] = \left[\bar{x} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

پس فاصله اطمینان و در نتیجه طول آن تغییری نمی‌کند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۲)

نکته ۱: در فضای نمونه‌ای غیرهم‌شانس $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ داریم:

$$P(s_1) + \dots + P(s_n) = 1$$

نکته ۲: احتمال پیشامد k عضوی $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ در فضای غیرهم‌شانس، برابر است با:

$$P(a_1) + P(a_2) + \dots + P(a_k)$$

$$P(b) = \frac{x}{2}, P(c) = \frac{x}{4}, P(d) = \frac{x}{8}, P(a) = x$$

اگر فرض کنیم $P(a) = x$ ، آنگاه طبق فرض داریم:

$$x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4} + \frac{x}{8} = 1 \Rightarrow \left(\frac{8+4+2+1}{8} \right) x = 1 \Rightarrow x = \frac{8}{15}$$

$$\Rightarrow P(\{a\}) = \frac{8}{15} \Rightarrow P(\{c\}) = \frac{1}{4} \times \frac{8}{15} = \frac{2}{15}$$

بنابراین با استفاده از نکته ۲، داریم:

$$P(\{a, c\}) = P(\{a\}) + P(\{c\}) = \frac{8}{15} + \frac{2}{15} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۳)

نکته: اگر $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ پیشامدهایی با احتمال ناصفر باشند که فضای نمونه‌ای S را افراز می‌کنند، برای هر پیشامد دلخواه A طبق قانون بیز، داریم:

$$P(A_i | A) = \frac{P(A_i) \times P(A | A_i)}{P(A)}$$

که در آن $P(A)$ بر اساس قانون احتمال کل به دست می‌آید.

از آنجایی که جمعیت مردان، سه برابر جمعیت زنان است، پس $\frac{3}{4}$ جمعیت مردان و $\frac{1}{4}$ جمعیت زنان هستند.

اینک با توجه به نکته، داریم:

$$P(\text{قبولی} | \text{زن}) = \frac{\frac{1}{4} \times \frac{30}{100}}{\frac{3}{4} \times \frac{40}{100} + \frac{1}{4} \times \frac{30}{100}} = \frac{30}{120 + 30} = \frac{30}{150} = \frac{1}{5} = 0.2$$

فیزیک



۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۱)

با دادن بار اضافی به یک رسانای منزوی، پس از تعادل الکتروستاتیکی بارها:

■ تمام بار روی سطح خارجی رسانا پخش می‌شود. (گزینه ۱ نادرست)

■ پتانسیل الکتریکی تمام نقاط رسانا با هم برابر است. (گزینه ۲ درست)

■ میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر است. (گزینه ۳ نادرست)

■ چگالی سطحی بار در نقاط نوک تیز سطح بیشتر از سایر نقاط سطح است. چون کره سطح یکنواختی دارد، چگالی سطحی بار در تمام

قسمت‌های روی سطح آن با هم یکسان است. (گزینه ۴ نادرست)

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۱)

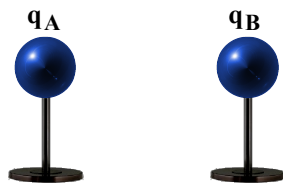
کره و ذره دارای بار منفی هستند و در نتیجه نیروی الکتریکی وارد بر ذره دافعه و به سمت راست خواهد بود. از طرفی ذره به سمت چپ

جابه‌جا می‌شود، پس کار میدان کره روی آن منفی است $(\cos \theta = -1)$ و انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. $(\Delta U_E = -W_E)$

۴۳- پاسخ: گزینه ۱

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

چون کره‌ها یکسان هستند، در مورد بار هریک از آن‌ها پس از تماس می‌توان نوشت:



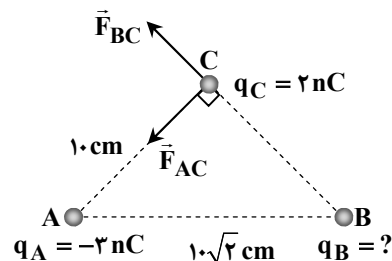
$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{25 + 5}{2} = \frac{30}{2} = 15 \mu C$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{k \frac{|q'_A| |q'_B|}{r^2}}{k \frac{|q_A| |q_B|}{r^2}} = \frac{(15 \times 10^{-6})^2}{25 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}} = \frac{225}{125} = 1/8$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

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

$$AB^2 = AC^2 + BC^2 \Rightarrow BC = 10 \text{ cm}$$



$$F_{AC} = k \frac{q_A q_C}{(AC)^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-9}}{10^{-2}} = 54 \times 10^{-7} = 5/4 \mu N$$

$$F_{BC} = k \frac{q_B q_C}{(BC)^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_B \times 10^{-9}| \times 2 \times 10^{-9}}{10^{-2}} = 1/8 |q_B| \times 10^{-6} N$$

$$= 1/8 |q_B| \mu N$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$F = \sqrt{F_{AC}^2 + F_{BC}^2} \Rightarrow 9^2 = 5/4^2 + (1/8 q_B)^2$$

$$\Rightarrow 1 = 0/6^2 + (0/2 q_B)^2 \Rightarrow 0/64 = 0/4 q_B^2 \Rightarrow |q_B| = 4 nC$$

نکته: چون دو بردار $\vec{F}_{AC}$ و $\vec{F}_{BC}$ همواره بر یکدیگر عمود هستند، مثبت و منفی بودن بار q_B در اندازه‌گیری مقادیر بی‌اثر است.

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

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

$$E_A = \sqrt{(8\sqrt{2})^2 + (8\sqrt{2})^2} = \sqrt{256} = 16 \frac{N}{C}$$

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow 16 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q|}{(3^2 + 3^2)} \Rightarrow |q| = 32 \times 10^{-9} C$$

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{32 \times 10^{-9}}{1/6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{11}$$

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

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

به q_2 دو نیروی وزن و الکتریکی وارد می‌شود. چون ذره در حال تعادل است، برآیند این دو نیرو باید صفر باشد.

$$F_E = mg \Rightarrow F_E = (20 \times 10^{-3} \times 10^{-3}) \times 10 = 2 \times 10^{-4} N$$

اندازه میدان بار q_1 در محل بار q_2 برابر است با:

$$E = \frac{F_E}{|q_2|} = \frac{2 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 باید به سمت بالا باشد تا نیروی وزن را خنثی کند. از طرفی نیروی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است، پس میدان بار q_1 در محل بار q_2 به سمت پایین خواهد بود.

۴۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

چون در نقطه $x = a$ میدان برایند صفر شده است، دو بردار $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ در این نقطه، خلاف جهت هم هستند و بنابراین دو بار q_1 و q_2 هم نام خواهند بود. از طرفی:

$$E_T = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{(3a)^2} = k \frac{|q_2|}{(2a)^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{9} = \frac{|q_2|}{4} \xrightarrow{q_1 \text{ و } q_2 \text{ هم نام اند}} \frac{q_1}{q_2} = \frac{9}{4}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow (20 - (-80)) = \frac{\Delta U_E}{-9 \times 10^{-18}} \Rightarrow \Delta U_E = -9 \times 10^{-16} J \Rightarrow W_E = -\Delta U_E = 9 \times 10^{-16} J$$

$$W_E = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow 9 \times 10^{-16} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-25} \times (v_2^2 - 64 \times 10^8)$$

$$\Rightarrow 36 \times 10^8 = v_2^2 - 64 \times 10^8 \Rightarrow v_2^2 = 100 \times 10^8 \Rightarrow v_2 = 10 \times 10^4 \frac{m}{s} = 10^5 \frac{m}{s}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\left. \begin{aligned} Q &= CV \\ C &= \epsilon_0 \frac{A}{d} \\ \sigma &= \frac{Q}{A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q = \epsilon_0 \frac{A}{d} \times V \Rightarrow \frac{Q}{A} = \frac{\epsilon_0 V}{d} \Rightarrow \sigma = \frac{\epsilon_0 V}{d} = \frac{9 \times 10^{-12} \times 100}{1/8 \times 10^{-3}} \Rightarrow \sigma = 5 \times 10^{-7} \frac{C}{m^2} = 0.5 \frac{\mu C}{m^2}$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$C = \frac{Q_1}{V_1} \Rightarrow C = \frac{2}{V_1} \Rightarrow V_1 = \frac{2}{C} (*)$$

با افزایش ولتاژ، ظرفیت خازن تغییری نمی کند، اما انرژی آن زیاد می شود، پس:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow 80 = \frac{1}{2} C ((V_1 + 20)^2 - V_1^2) \Rightarrow 160 = C (V_1^2 + 40V_1 + 400 - V_1^2)$$

$$\Rightarrow 4 = C (V_1 + 10) \xrightarrow{(*)} 4 = C \left(\frac{2}{C} + 10 \right) = 2 + 10C \Rightarrow C = 0.2 \mu F$$

تذکر: در روابط بالا یکای کمیت ها را در میانه راه حل ننویسید، اما باید هنگام جای گذاری اعداد کاملاً دقت کنید.

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

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

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

۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۲)

ابتدا باید مقاومت ویژه رسانا را در دمای $480^\circ C$ محاسبه کنیم:

$$\rho = \rho_0 [1 + \alpha (T - T_0)] = 5 \times 10^{-5} [1 + 4 \times 10^{-3} (480 - 280)] = 5 \times 10^{-5} [1 + 4 \times 10^{-3} \times 200] = 9 \times 10^{-5} \Omega \cdot m$$

سپس از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ مقاومت رسانا را به دست می آوریم:

$$R = \frac{9 \times 10^{-5} \times 2}{3/6 \times 10^{-6}} = 50 \Omega$$

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

جریان عبوری از باتری همان جریان عبوری از رسانای غیر اهمی است. با توجه به معادله جریان-ولتاژ رسانای غیر اهمی، ولتاژ آن را به ازای جریان $8 A$ به دست می آوریم.

$$I = 2V^2 \Rightarrow 8 = 2V^2 \Rightarrow V = 2V$$

چون پایانه‌های باتری به دو سر این رسانا متصل شده، اختلاف پتانسیل دو سر رسانا همان اختلاف پتانسیل باتری است، پس $V_{\text{باتری}} = 2V$ خواهد بود و داریم:

$$V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 2 = 20 - r \times 8 \Rightarrow r = \frac{18}{8} = 2.25 \Omega$$

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

می‌دانیم دو حلقه اول (از آن طرفی که به یک سر مقاومت نزدیک‌تر است) به ترتیب رقم اول و رقم دوم مقاومت را نشان می‌دهند (که در اینجا دو رقم با هم برابرند) و رقم سوم ضربی به صورت 10^n است که در اینجا n نیز با دو رقم دیگر برابر است. بنابراین در مورد این سؤال، داریم:

الف) $R = 110 = 11 \times 10^1 \Omega$

ب) $R = 2200 \Omega = 22 \times 10^2 \Omega$

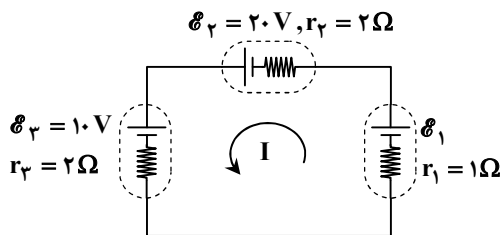
پ) $R = 440 \text{ k}\Omega = 440 \times 10^3 = 44 \times 10^4 \Omega$

ت) $R = 66 \times 10^6 \Omega$

در نتیجه همه اعداد نوشته شده، می‌توانند مقاومت این قطعه باشند.

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

از آنجا که $\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$ حتماً از $\mathcal{E}_3$ بیشتر است، جهت جریان پادساعت‌گرد خواهد بود.



اختلاف پتانسیل دو سر باتری شماره (۱) برابر صفر است، پس می‌توان نوشت:

$$-r_1 I + \mathcal{E}_1 = 0 \Rightarrow -1 \times I + \mathcal{E}_1 = 0 \Rightarrow \mathcal{E}_1 = I \quad (1)$$

قاعده حلقه را به صورت پادساعت‌گرد می‌نویسیم:

$$-r_1 I + \mathcal{E}_1 - r_2 I + \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_3 - r_3 I = 0 \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_3}{r_1 + r_2 + r_3} = \frac{\mathcal{E}_1 + 20 - 10}{1 + 2 + 2} = \frac{\mathcal{E}_1 + 10}{5} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{\mathcal{E}_1 + 10}{5} = \mathcal{E}_1 \Rightarrow \mathcal{E}_1 + 10 = 5\mathcal{E}_1 \Rightarrow \mathcal{E}_1 = \frac{10}{4} = 2.5V$$

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

به‌ازای هریک از مقادیر مقاومت رئوستا، مقاومت معادل مدار و سپس جریان عبوری از باتری و در نهایت توان خروجی باتری را به‌دست می‌آوریم.

$$R_{R_2} \text{ و رئوستا} = 2 + 2 = 4 \Omega \Rightarrow R_{eq} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{20}{3 + 1} = 5A$$

$$P_{\text{خروجی باتری}} = \mathcal{E}I - rI^2 = 20 \times 5 - 1 \times 5^2 = 75W$$

$$R'_{R_2} \text{ و رئوستا} = 4 + 2 = 6 \Omega \Rightarrow R'_{eq} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4 \Omega$$

$$I' = \frac{20}{4 + 1} = 4A \Rightarrow P'_{\text{خروجی باتری}} = 20 \times 4 - 1 \times 4^2 = 64W$$

$$\frac{P'_{\text{خروجی باتری}}}{P_{\text{خروجی باتری}}} = \frac{64}{75}$$

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

با توجه به اینکه دو مقاومت 3Ω و 6Ω موازی‌اند، جریان عبوری از مقاومت 3Ω و جریان عبوری از باتری را به‌دست می‌آوریم:

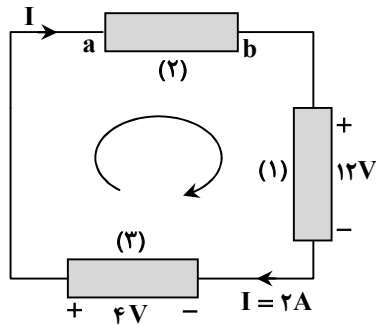
$$\frac{I_{3\Omega}}{I_{6\Omega}} = \frac{6\Omega}{3\Omega} = 2 \Rightarrow \frac{I_{3\Omega}}{1} = 2 \Rightarrow I_{3\Omega} = 2A$$

$$I = I_{3\Omega} + I_{6\Omega} = 2 + 1 = 3A$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{20}{R_{eq} + 1} \Rightarrow R_{eq} = 9 \Omega$$

R_{eq} مقاومت معادل $R_{a,b}$ و $R_{3\Omega, 6\Omega}$ است، پس:

$$R_{eq} = R_{a,b} + R_{3\Omega, 6\Omega} \Rightarrow 9 = R_{a,b} + \frac{3 \times 6}{3 + 6} \Rightarrow R_{a,b} = 7 \Omega$$



- ۵۸- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)
 ابتدا با استفاده از قاعده حلقه اختلاف پتانسیل دو سر جعبه (۲) را به دست می آوریم.
 $V_b - 12 + 4 = V_a \Rightarrow V_b - V_a = +8V$
 توان الکتریکی هر جزء مدار از رابطه (ورودی - خروجی) $P = I(V_{\text{ورودی}} - V_{\text{خروجی}})$ به دست می آید، پس:
 $P_{(2)} = I(V_b - V_a) = (2A)(+8V) = +16W$
 چون توان مثبت به دست آمد یعنی جعبه (۲) انرژی الکتریکی تولید می کند و به مدار تحویل می دهد. انرژی داده شده در مدت یک دقیقه برابر است با:
 $U = Pt = 16 \times 60 = 960J$

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

$$\left. \begin{aligned} V &= R_{eq} I = \frac{R_{eq} \mathcal{E}}{R_{eq} + r} \\ \text{حالت اول: } R_{eq} &= 20\Omega \\ \text{حالت دوم: } R'_{eq} &= \frac{20 \times 30}{20 + 30} = 12\Omega \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V'}{V} = \frac{\frac{R'_{eq}}{R_{eq} + r}}{\frac{R_{eq}}{R_{eq} + r}} \Rightarrow \frac{12}{20} = \frac{12 + r}{20 + r} \Rightarrow \frac{18}{20 + r} = \frac{12}{12 + r}$$

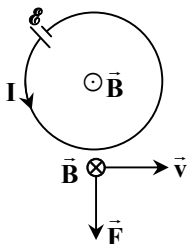
$$\Rightarrow 3(12 + r) = 2(20 + r) \Rightarrow r = 4\Omega$$

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

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow 8 / 8 \times 10^{-19} = 1 / 6 \times 10^{-19} \times v \times 5 / 5 \times 10^{-5} \times 1 \Rightarrow v = 10^5 \frac{m}{s}$$

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

مطابق شکل، میدان مغناطیسی حلقه در محل الکترون (بیرون حلقه) درون سو است. طبق قاعده دست راست و با توجه به منفی بودن بار ذره، نیروی وارد بر آن به سمت پایین است.

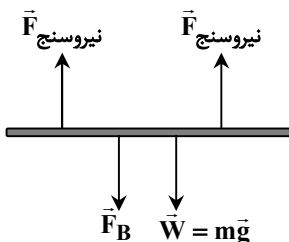


- ۶۲- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم با توجه به قاعده دست راست به سمت پایین بوده و اندازه این نیرو برابر است با:

$$F_B = ILB \sin \theta = 2 \times 0 / 4 \times 10^{-2} \times 1 = 8 \times 10^{-3} N$$

چون سیم در حال تعادل است، مجموع نیروی نیروسنجها برابر مجموع دو نیروی $\vec{F}_B$ و وزن سیم خواهد بود؛ پس:



$$2F_{\text{شماره}} = mg + F_B \Rightarrow F_{\text{شماره}} = \frac{mg + F_B}{2}$$

$$\Rightarrow F_{\text{شماره}} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 10 + 8 \times 10^{-3}}{2} = 29 \times 10^{-3} N = 29 mN$$

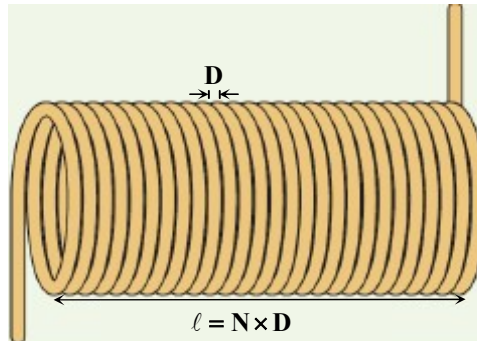
- ۶۳- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

برای آنکه میدان مغناطیسی خالص در نقطه a صفر شود، باید میدان حاصل از سیمها در این نقطه هم اندازه و خلاف جهت همدیگر باشند، پس: اولاً جریان دو سیم باید ناهمسو با یکدیگر باشد، زیرا در این صورت طبق قاعده دست راست، میدان یک سیم در نقطه a درون سو و میدان سیم دیگر برون سو خواهد بود.
 ثانیاً سیم (۲) که به نقطه a نزدیک تر است باید جریان کمتری داشته باشد.

۶۴- پاسخ: گزینه ۴

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

چون سیم‌ها بدون فاصله کنار هم قرار گرفته‌اند، طول سیم‌لوله برابر $\ell = N \times D$ است (D قطر سیم)؛ بنابراین بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز سیم‌لوله و روی محور آن برابر است با:



$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{\mu_0 N I}{N D} = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0 / 2}{8 \times 10^{-3}} = \pi \times 10^{-5} \text{ T} = (0 / 1\pi) \text{ G}$$

۶۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

گزینه ۳ صحیح است.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتم‌های مواد دیامغناطیسی، به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند.

گزینه ۲: از جمله مواد دیامغناطیسی می‌توان به مس و نقره اشاره کرد که فلز می‌باشند.

گزینه ۴: با ورود ماده فرومغناطیسی به میدان مغناطیسی خارجی، ابعاد حوزه‌های مغناطیسی تغییر می‌کند.

۶۶- پاسخ: گزینه ۲

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

چون حلقه‌ها بر هم عمودند، میدان حاصل از دو حلقه نیز بر هم عمود می‌شوند و در نتیجه میدان خالص در مرکز آن‌ها از رابطه

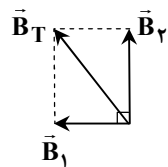
$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \text{ به دست می‌آید. از طرفی با توجه به اینکه } I_2 = 2I_1 \text{ و } B = \frac{\mu_0 I}{2R} \text{ است، بزرگی میدان حلقه } (2), 2 \text{ برابر میدان حلقه } (1)$$

خواهد بود.

$$\vec{B}_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \Rightarrow 6\sqrt{5} \times 10^{-6} = \sqrt{B_1^2 + (2B_1)^2}$$

$$\Rightarrow 6\sqrt{5} \times 10^{-6} = \sqrt{5} B_1 \Rightarrow B_1 = 6 \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 I}{2R} \Rightarrow 6 \times 10^{-6} = \frac{12 \times 10^{-7} \times I}{2 \times 0.1} \Rightarrow I = 1 \text{ A}$$



۶۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ اندازه میدان مغناطیسی، مساحت حلقه و زاویه بین میدان و سطح حلقه ثابت است، پس پدیده القای الکترومغناطیسی اتفاق

نمی‌افتد ولی در گزینه ۲ با چرخش حول محور MN، زاویه بین سطح با میدان تغییر می‌کند؛ لذا پدیده القای الکترومغناطیسی رخ می‌دهد.

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

$$\left| \mathcal{E}_{av} \right| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow I_{av} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \times \frac{1}{R} \Rightarrow \text{و بر اهم} \times \text{ثانیه}$$

$$I_{av} = \frac{\mathcal{E}_{av}}{R}$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

چون رابطه میدان مغناطیسی بر حسب زمان به صورت خط راست است، $\left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$ در همه بازه‌ها ثابت و برابر $\frac{T}{s}$ خواهد بود.

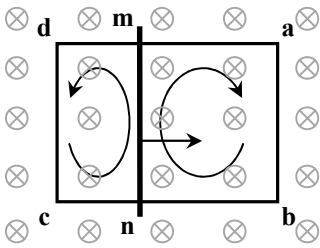
$$\Phi = BA \cos \theta \xrightarrow{\theta=0} \Delta \Phi = A \Delta B$$

$$I_{av} = \frac{\mathcal{E}_{av}}{R} = \left| -\frac{N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -\frac{N}{R} A \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow 0.2 = \left| \frac{1}{2} \times A \times 2 \right| \Rightarrow A = 0.2 \text{ m}^2 = 2 \times 10^3 \text{ cm}^2$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۴)

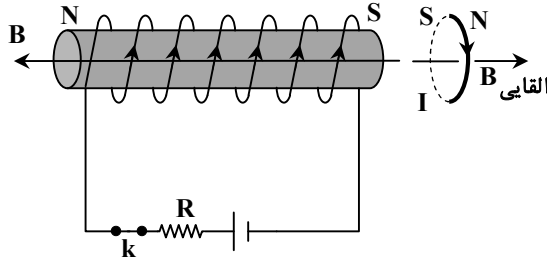
با حرکت میله به سمت راست، مساحت حلقه سمت چپ افزایش می یابد و طبق قانون لنز جریانی پادساعت گرد در حلقه القا می شود و مساحت حلقه سمت راست کاهش می یابد و طبق قانون لنز جریانی ساعت گرد در حلقه القا می شود، پس جریان در میله ab به سمت پایین ($\downarrow$) و در میله dc نیز به سمت پایین ($\downarrow$) است و در میله mn به سمت بالا ($\uparrow$) خواهد بود.



۷۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

هنگام بستن کلید k ، جریان در سیم لوله در جهت نشان داده شده ایجاد می شود و میدان افزایش می یابد. طبق قانون لنز جریانی در جهت ۲ در پیچه ایجاد می شود و قطب های ایجاد شده در پیچه و سیم لوله مطابق شکل است؛ بنابراین بین آن ها نیرویی رانشی به وجود می آید، اما هنگام باز کردن کلید، میدان خارجی رو به کاهش می رود و در پیچه جریانی در جهت ۱ ایجاد خواهد شد.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

۷۲- پاسخ: گزینه ۲

وقتی سیم لوله ای را از وسط نصف کنیم، ℓ و N نصف می شوند و A ثابت است:

$$\left. \begin{aligned} L &= \mu_0 \frac{N^2 A}{\ell} \\ \ell' &= \frac{1}{2} \ell \\ N' &= \frac{1}{2} N \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{L'}{L} = \left(\frac{N'}{N} \right)^2 \times \left(\frac{\ell}{\ell'} \right) = \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{2} \Rightarrow L' = \frac{L}{2}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

$$\left\{ \begin{aligned} U_1 &= \frac{1}{2} L I_1^2 \\ U_2 &= \frac{1}{2} L I_2^2 \end{aligned} \right. \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} L (I_2^2 - I_1^2) \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} L (I_2 - I_1)(I_2 + I_1)$$

$$\Rightarrow 240 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.8 \times 10^{-3} \times (20) \times (I_2 + I_1) \Rightarrow I_2 + I_1 = 30 \text{ A} \Rightarrow \begin{cases} I_2 + I_1 = 30 \text{ A} \\ I_2 - I_1 = 20 \text{ A} \end{cases} \Rightarrow I_2 = 25 \text{ A}, I_1 = 5 \text{ A}$$

$$U_1 = \frac{1}{2} \times 0.8 \times 10^{-3} \times 5^2 = 10 \times 10^{-3} \text{ J} = 10 \text{ mJ}$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

اگر ولتاژ مولد $\mathcal{E}$ باشد، خواهیم داشت:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\mathcal{E}}{V} &= \frac{50}{150} = \frac{1}{3} \Rightarrow V = 3\mathcal{E} \\ \frac{\mathcal{E}}{V'} &= \frac{150}{50} = 3 \Rightarrow V' = \frac{\mathcal{E}}{3} \end{aligned} \right. \Rightarrow \frac{V'}{V} = \frac{\frac{\mathcal{E}}{3}}{3\mathcal{E}} = \frac{1}{9}$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۴)

با توجه به رابطه $I = 2 \times 10^{-2} \sin 240\pi t = I_m \sin 240\pi t$ ، شار مغناطیسی عبوری از پیچه مولد برابر است با: $\Phi = \Phi_m \cos 240\pi t$ مقدار Φ_m به ازای $|\cos 240\pi t| = 1$ به دست می آید، در نتیجه داریم:

$$240\pi t = k\pi \Rightarrow t = \frac{k}{240} \xrightarrow{k=0,1,2,3,4,\dots} t = 0, \frac{1}{240} \text{ s}, \frac{1}{120} \text{ s}, \frac{1}{80} \text{ s} \dots$$

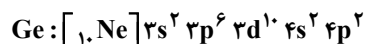
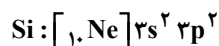
شیمی



۷۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

این دو عنصر در دو دوره متفاوت قرار دارند، پس تعداد لایه‌های اشغال شده از الکترون آن‌ها متفاوت است.



۷۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(پ) برم در دمای اتاق با هیدروژن واکنش نمی‌دهد.

(ت) آرایش الکترونی آن‌ها به $ns^2 np^5$ ختم می‌شود که در آخرین زیرلایه، ۵ الکترون وجود دارد.

۷۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

در یک دوره جدول از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، پس شعاع $19\text{K} > 12\text{Mg}$ است. 19K متعلق به دوره چهارم است، در حالی که 12Mg متعلق به دوره سوم جدول است. شعاع 19K بزرگ‌تر از 12Mg است؛ زیرا تعدادلایه‌های الکترونی بیشتری دارد و نسبت به 12Mg ، در سمت چپ جدول قرار دارد.

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

عنصرهای واقع در دوره چهارم	19K	20Ca	21Sc	22Ti	23V	24Cr	25Mn	26Fe	27Co
آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه	$4s^1$	$4s^2$	$4s^2$	$4s^2$	$4s^2$	$4s^1$	$4s^2$	$4s^2$	$4s^2$
دارا بودن خصلت فلزی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
صدق کردن در خواسته سؤال	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓

عنصرهای واقع در دوره چهارم	28Ni	29Cu	30Zn	31Ga	32Ge	33As	34Se	35Br	36Kr
آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه	$4s^2$	$4s^1$	$4s^2$	$4p^1$	$4p^2$	$4p^3$	$4p^4$	$4p^5$	$4p^6$
دارا بودن خصلت فلزی	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
صدق کردن در خواسته سؤال	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

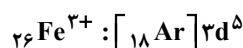
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

در هر واکنش که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است. از طرفی هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است. با توجه به اینکه واکنش‌پذیری Al نسبت به Fe مطابق واکنش انجام‌شده بیشتر است، پس استخراج Al دشوارتر است.

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

عنصر مشخص شده 26Fe است که دو نوع یون پایدار Fe^{2+} و Fe^{3+} تشکیل می‌دهد. در آرایش الکترونی یون Fe^{3+} ، یک زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد.



بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) آهن ۸ الکترون ظرفیتی دارد.

(۲) فرمول سولفات‌های آهن، FeSO_4 و $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ است.

(۳) خاصیت فلزی آهن از پتاسیم کمتر است.

۸۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

$$\text{خالص } \text{Fe}_2\text{O}_3 = 9/28\text{g Fe}_2\text{O}_4 \times \frac{1\text{mol Fe}_2\text{O}_4}{232\text{g Fe}_2\text{O}_4} \times \frac{6\text{mol Fe}_2\text{O}_3}{4\text{mol Fe}_2\text{O}_4} \times \frac{160\text{g Fe}_2\text{O}_3}{1\text{mol Fe}_2\text{O}_3} = 9/6\text{g}$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ درصد خلوص} = \frac{9/6}{12} \times 100 = 7.5\%$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۳- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{82}{100} = \frac{2000 \text{ kg مقدار عملی}}{x \text{ kg مقدار نظری}} \Rightarrow x = 2439 \text{ kg}$$

چون مقدار ماده اولیه بدون تغییر است، پس مقدار نظری واکنش نیز تغییری نمی‌کند.

$$\frac{90}{100} = \frac{x \text{ kg مقدار عملی جدید}}{2439 \text{ kg مقدار نظری}} \Rightarrow x = 2195 / 1 \text{ kg}$$

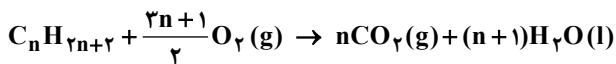
$$2195 / 1 - 2000 = 195 / 1 \text{ kg مقدار افزایش محصول}$$

$$\frac{195 / 1}{2000} \times 100 = 9.75\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

فرمول کلی سوختن کامل یک آلکان به صورت زیر است (در شرایط STP):



تعداد مول‌های گازی تولید شده هنگام سوختن کامل یک مول از آلکان در شرایط استاندارد، با تعداد اتم‌های کربن آن برابر است؛ بنابراین از سوختن کامل یک مول از این آلکان در شرایط STP، ۱۴ مول گاز CO_2 تولید می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۵- پاسخ: گزینه ۳

گزینه ۱: سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

گزینه ۲: رد پای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد، ولی از بین نمی‌برد.

گزینه ۴: گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۶- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: فراورده این واکنش، اتانول می‌باشد که ترکیبی سیر شده است.

گزینه ۲: سنگ بنای صنایع پتروشیمی، گاز اتن است.

گزینه ۳: اتانول ۸، اتن ۶ و آب ۲ پیوند اشتراکی دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) انرژی گرمایی یک ماده، حاصل مجموع انرژی جنبشی تک تک ذرات آن است، پس به دمای آن ماده نیز وابسته است.

(۲) ممکن است تعداد ذرات یک جسم از جسم دیگر بیشتر باشد و به واسطه آن، انرژی گرمایی آن نیز بیشتر باشد. (به طور مثال در دو جسم هم‌دما اگر تعداد ذرات سازنده یکی بیشتر باشد، انرژی گرمایی آن نیز بیشتر است.)

(۴) دما، معیاری از میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک جسم است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۸۸- پاسخ: گزینه ۴

در اینجا ظرفیت گرمایی آب بیشتر از روغن زیتون است.

$$C = mc$$

$$\begin{cases} \text{روغن زیتون } c > \text{آب } c \\ \text{روغن زیتون } C > \text{آب } C \end{cases} \Rightarrow$$

$$\text{روغن زیتون } m = \text{آب } m$$

گزینه ۱: به دلیل گرمای بیشتری که ظرف حاوی آب دارد، تخم مرغ در آن می‌پزد.

گزینه ۲: با توجه به جرم و تغییر دمای یکسان ظرف، نسبت ظرفیت گرمایی ویژه آن‌ها با نسبت گرمای جذب شده آن‌ها در شرایط مشابه برابر است.

$$\frac{Q_{\text{آب}}}{Q_{\text{روغن زیتون}}} = \frac{m c \Delta\theta}{m' c' \Delta\theta'} = \frac{41800}{19700} = 2/1$$

گزینه ۳: آب به دلیل ظرفیت گرمایی ویژه بیشتر، افزایش دمای کمتری هنگام دریافت مقدار گرمای یکسان نسبت به روغن زیتون دارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

به ازای تولید هر ۲ مول آهن در واکنش داده شده، ۸۲۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین:

$$\text{گرمای آزاد شده} = 2 / 8 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{820 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 20500 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{20500}{500 \times 4/2} = \frac{41}{4/2} = 10^\circ\text{C}$$

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

همه عبارت ها درست هستند. واکنش $2O_3(g) + 286 kJ \rightleftharpoons 3O_2(g)$ در جهت رفت گرماگیر و در جهت برگشت گرماده است. هرچه محتوای انرژی ماده‌ای بیشتر باشد، آن ماده ناپایدارتر است.

۹۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۲)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از یک گرم پروتئین و یک گرم کربوهیدرات است.

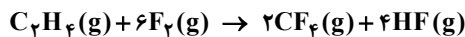
گزینه ۳: سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند.

گزینه ۴: آنتالپی پیوند همواره مقداری مثبت است، پس برای شکستن پیوند میان دو اتم باید به آن انرژی بدهیم.

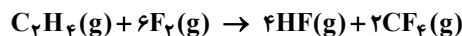
۹۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{(I) معکوس واکنش:} \\ \text{(II) دو برابر معکوس واکنش:} \\ \text{(III) دو برابر معکوس واکنش:} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} C_7H_4(g) \rightarrow 2C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \quad \Delta H'_1 = +52 kJ \\ 2F_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow 4HF(g) \quad \Delta H'_2 = -1074 kJ \\ 2C(s, \text{گرافیت}) + 4F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) \quad \Delta H'_3 = -1360 kJ \end{array} \right.$$



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = 52 - 1074 - 1360 = -2382 kJ$$

- در مسائل قانون هس، برای پیدا کردن عددی که باید در هر واکنش و ΔH اون ضرب کنیم، بهتره سراغ موادی ببریم که فقط در یک واکنش حضور دارن. مثلاً در این سؤال، $2CF_4(g)$ در واکنش نهایی ماست و فقط تو واکنش (III)، $CF_4(g)$ داریم، پس واکنش (III) باید در ۲- ضرب بشه. همین کار رو برای $HF(g)$ (واکنش (II)) و $C_7H_4(g)$ (واکنش (I)) انجام می‌دهیم. ولی سراغ $F_2(g)$ نمی‌رویم. البته در بعضی مسائل ناچاریم سراغ موادی که در چند واکنش هستن هم ببریم.

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۲)

چون با گذشت زمان مقدار مول ماده X کاهش (نمودار نزولی) و مقدار مول مواد Y و Z افزایش (نمودار صعودی) یافته است؛ بنابراین X واکنش‌دهنده و Y و Z فراورده‌ها هستند.

$$\Delta n(X) = 0/7 - 1 = -0/3$$

$$\Delta n(Y) = 0/3 - 0 = 0/3$$

$$\Delta n(Z) = 0/2 - 0 = 0/2$$

با توجه به اینکه تغییرات مول مواد متناسب با ضرایب استوکیومتری آنهاست، پس معادله واکنش به صورت $3X \rightarrow 3Y + 2Z$ است.

۹۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

فرمول مولکولی هر دو ترکیب $C_6H_{12}O$ ، ولی ساختار آنها با هم متفاوت است؛ بنابراین این دو ترکیب، ایزومر یکدیگر هستند. بررسی گزینه‌های نادرست:

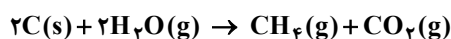
گزینه ۱: «b» الکی سیرنشده است.

گزینه ۳: «a» دارای ۱۲ و «b» دارای ۱۱ پیوند C-H است.

گزینه ۴: محتوای انرژی این دو ترکیب و اغلب ایزومرها، با یکدیگر متفاوت است.

۹۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

اولاً دقت کنیم که پایان واکنش $t = 80 s$ است. ثانیاً واکنش را باید موازنه کنیم:

$$R(CH_4) = \frac{\Delta[CH_4]}{\Delta t} = \frac{10-0}{80-0} = 0/125 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\frac{R(H_2O)|_{40-60s}}{R(H_2O)|_{20-40s}} = \frac{2R(CH_4)|_{40-60s}}{2R(CH_4)|_{20-40s}} = \frac{\frac{9-7}{20}}{\frac{7-4}{20}} = \frac{2}{3}$$

۹۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) واکنش محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات که منجر به تشکیل رسوب می‌شود، سریع است.

(ب) هر دو فلز پتاسیم و سدیم به سرعت با آب سرد واکنش می‌دهند.

۹۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۲)

فقط عبارت «چهارم» درست است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

اول: لیکوپن یک بازدارنده است و باعث جذب رادیکال‌ها می‌شود.

دوم: ریز مغذی‌ها سیر نشده هستند.

سوم: ریز مغذی‌ها نقش بازدارنده را ایفا می‌کنند و نه کاتالیزگر.

۹۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) برخی از هیدروکربن‌ها مانند پلی‌اتن، پلی‌پروپن و... جزء درشت‌مولکول‌ها هستند.

ت) پلیمرها زیرمجموعه درشت‌مولکول‌ها هستند. در برخی از درشت‌مولکول‌ها، واحد تکرار شونده وجود ندارد و پلیمر به حساب نمی‌آیند.

۹۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۳)

پلی‌استیرن مانند مونومر سازنده خود، دارای حلقه بنزن است و سیر نشده محسوب می‌شود.

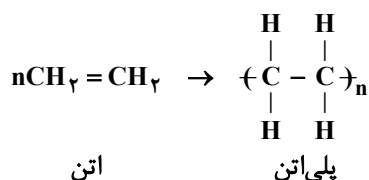
بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) پروپن (C_3H_6) دومین عضو آلکن‌ها است.

۲) پلی‌اتن سنگین بدون شاخه است.

۳) در تفلون، هر اتم کربن به دو اتم فلوئور متصل است.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)



طبق قانون پایستگی جرم، جرم اتن مصرف‌شده با جرم پلیمر تولیدشده برابر است.

$$mol \text{ اتن} = 8 / 4 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} = 300 \text{ mol}$$

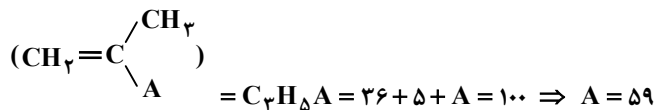
$$\bar{R}(C_2H_4) = \frac{-\Delta n(C_2H_4)}{\Delta t} = \frac{300}{60} = 5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)

ابتدا جرم مولی پلیمر را به دست می‌آوریم:

$$25 \text{ L} \times \frac{1.3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1/2 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 30,000 \text{ g}$$

$$n = 300 \Rightarrow \text{جرم مولی مونومر} \times 300 = 30,000 \Rightarrow \text{جرم مولی مونومر} = 100$$



در بین گزینه‌ها، جرم مولی $C_2H_3O_2$ ، ۵۹ گرم بر مول است.

$$C_2H_3O_2 \text{ جرم مولی} = 24 + 2 + 32 = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

تنها عبارت چهارم درست است.

■ نام گروه عاملی (I)، هیدروکسیل است.

■ بخش (II)، گروه عاملی استری است.

■ فرمول مولکولی آن، $C_6H_8O_6$ است.

■ بخش‌های قطبی این ترکیب زیاد است و میان مولکول‌های آن، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود.

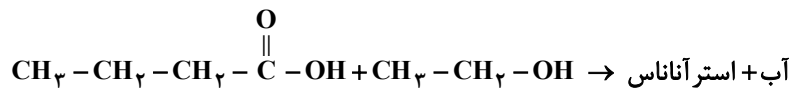
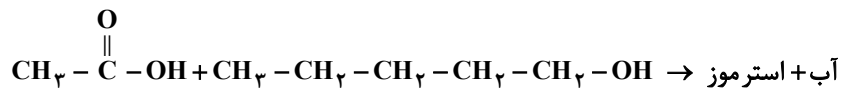
۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

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

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

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)



اسید سازنده استر (I)، اتانویک اسید، دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

بررسی عبارت های نادرست:

(۱) بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین های دیگر است.

(۲) پوشاک تهیه شده از کولار در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است.

(۳) پلی آمید از پلیمر شدن یک دی اسید و یک دی آمین تهیه می شود، ولی دی متیل آمین (CH₃ - NH - CH₃) یک دی آمین (آمین دو عاملی) نیست.