



برای مشاهده سؤالات و پاسخنامه تشریحی دروس عمومی لطفاً این رمزیننه را اسکن کنید.

ریاضیات

۱۰۱. یک دانش آموز مربع هایی را رسم می کند که مساحت هر مربع، ۶ برابر مساحت مربع رسم شده قبلی است. محیط این مربع ها، تشکیل یک دنباله هندسی می دهند. قدرنسبت این دنباله، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۰۲. نمودار تابع $y = 3x^2 + (2m-1)x + m + \frac{4}{3}$ در ناحیه دوم بر نیمساز آن ناحیه مماس است. طول رأس سهمی، کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{18}$ (۲) $-\frac{5}{18}$ (۳) $-\frac{7}{6}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۱۰۳. اگر U مجموعه مرجع و $A' \cup B = A' \cap B'$ باشد، کدام مورد درست است؟

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

۱۰۴. اگر A و B دو مجموعه ناتهی از مجموعه مرجع U باشند، مجموعه $[(A \cap B) - B]' \cap [(A \cap B) \cup (A - B)]$ با کدام مجموعه برابر است؟

- (۱) A (۲) \emptyset (۳) $A - B$ (۴) $A' - B'$

۱۰۵. ارزش گزاره $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)$ در کدام حالت زیر درست است؟

- (۱) p درست، q نادرست، r درست (۲) p نادرست، q نادرست، r نادرست (۳) p درست، q درست، r نادرست (۴) p نادرست، q درست، r نادرست

۱۰۶. اگر α و β ریشه های معادله $x^2 + 2(a+1)x + 2a - 1 = 0$ باشند، به ازای کدام مقدار a ، به ترتیب سه عدد α ، a و β تشکیل دنباله هندسی می دهند؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۰۷. اگر α و β ریشه های معادله $4x^2 + kx^2 - 9x - 2 = 0$ و $\alpha + \beta = 1$ و $\alpha\beta = -2$ باشد، مقدار k چه قدر است؟

- (۱) $-\frac{27}{5}$ (۲) $\frac{27}{5}$ (۳) -۳ (۴) ۳

۱۰۸. تابع با ضابطه $y = \sqrt{(x+1)^2} - |3x - 6|$ در یک بازه، نزولی است. ضابطه وارون تابع در این بازه، کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{2}x - 7, x \geq 2$ (۲) $-\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}, x \leq 3$ (۳) $-2x + 14, x \leq 3$ (۴) $-2x - \frac{14}{13}, x \geq 2$

۱۰۹. نمودارهای دو تابع $y = |x+2| + |x-1|$ و $3y + x = 17$ در دو نقطه A و B متقاطع هستند. اندازه پاره خط AB ، کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{10}$ (۲) $4\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{3}$

۱۱۰. فاصله نقطه تقاطع تابع $y = x^2 + 3x - 12$ با وارون خود، از مبدأ مختصات کدام است؟

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

۱۱۱. اگر $a^2 + 9b^2 = 10ab$ باشد، مقدار $\log\left(\frac{a+3b}{4}\right)$ ، واسطه حسابی کدام دو جمله زیر است؟

- (۱) $\log a, \log 2b$ (۲) $\log a, \log b$ (۳) $\log \sqrt{a}, \log \sqrt{b}$ (۴) $\log \sqrt{a}, \log \sqrt{2b}$

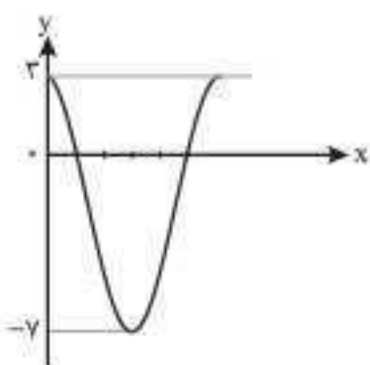
۱۱۲. اگر انتهای کمان x در ربع سوم و $\frac{1 - \sin x}{1 + \sin x} = 4$ باشد، مقدار صحیح $\tan \frac{x}{2}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۱۳. شکل مقابل، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos x + b$ را نشان می دهد. مقدار $f\left(\frac{\pi}{3}\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{11}{2}$

- (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{11}{2}$





۱۳۹. اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، درایه‌های سطر اول ماتریس A^T کدام است؟

- (۱) $[1 \ -1 \ 0]$ (۲) $[9 \ 12 \ 16]$ (۳) $[1 \ 0 \ -2]$ (۴) $[9 \ 5 \ -7]$

۱۴۰. معادله دایره‌ای که بر دو دایره $x^2 - 8x + y^2 + 15 = 0$ و $x^2 - 2x + y^2 = 0$ مماس خارج است و مرکزش روی یکی از محورهای قرار دارد، کدام است؟

- (۱) $x^2 + y^2 + 5x + 6 = 0$ (۲) $x^2 + y^2 - 5x + 6 = 0$
(۳) $4x^2 + 4y^2 - 20x + 25 = 0$ (۴) $4x^2 + 4y^2 + 20x + 25 = 0$

۱۴۱. فاصله دو کانون بیضی $x^2 + 4y^2 - 16y - 2x + 16 = 0$ کدام است؟

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

۱۴۲. معادله‌های هم‌نهمی $ax^2 + 2n$ و $ax^2 + 2n + 1$ دارای جواب هستند. سه برابر بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک a و 5 ، کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴) ۳

۱۴۳. رقم یکان عدد $(1! + 3! + 5! + \dots + 25!)(2! + 4! + \dots + 26!)$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۸

۱۴۴. اگر y بزرگ‌ترین عدد سه‌رقمی باشد که در معادله سیاله خطی $15x + 21y = 9$ صدق کند، مقدار قرینه x کدام است؟

- (۱) ۱۳۹۸ (۲) ۱۳۹۹ (۳) ۱۳۹۱ (۴) ۱۳۹۰

۱۴۵. گراف G با ۹ رأس، غیرتهی، غیرکامل و K - منتظم است. بیشترین مقدار K ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۴۶. در گراف G ، مجموعه همسایگی باز هر رأس دارای ۲ عضو است. اگر $q(G) = 2q(G)$ باشد، مقدار $p(G)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۴۷. در گراف با درجه رأس‌های $1, 1, 1, 3, 3, 3, 3, 2$ ، دو رأس با کمترین درجه، غیرمجاورند. تعداد دورها به طول ۳ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۸. تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + \sqrt{x_2} + x_3 + x_4 = 4$ کدام است؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۱ (۴) ۱۸

۱۴۹. در یک کلاس ۶۵ نفری، بیشترین مقدار n به گونه‌ای که مطمئن باشیم حداقل n نفر دارای ماه تولد یکسان هستند، کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۵۰. در گراف G ، مجموعه همسایگی بسته هر رأس دارای ۴ عضو است. اگر $p(G) = 6$ باشد، مقدار $q(G)$ چه قدر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۵ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

فیزیک

۱۵۱. اگر N تعداد نوترون‌ها و Z تعداد پروتون‌های هسته یک اتم باشد، کدام مورد صحیح است؟

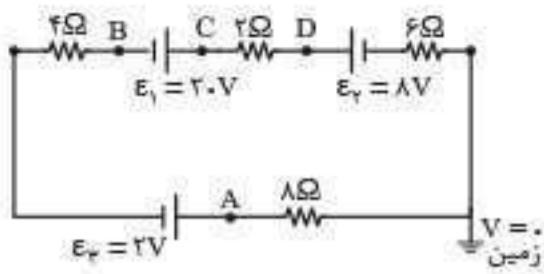
- (۱) در تمام هسته‌های پایدار $N = Z$ است.
(۲) نسبت $\frac{N}{Z}$ برای تمام عناصر یکسان است.
(۳) هسته‌ای ناپایدار است که در آن $Z > N$ باشد.
(۴) در هسته‌های پایدار سنگین‌تر، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگ‌تر است.

۱۵۲. نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا ۴۵ دقیقه است. پس از گذشت ۳ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{32}$

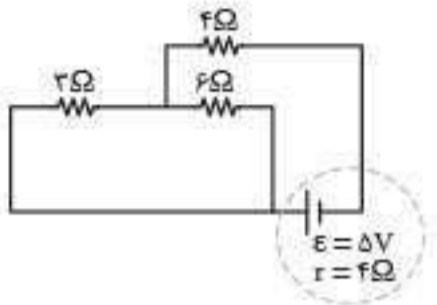
۱۵۳. یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است).

- (۱) $36/4$ (۲) $9/1$ (۳) $9/1 \times 10^{-2}$ (۴) $3/64 \times 10^{-2}$



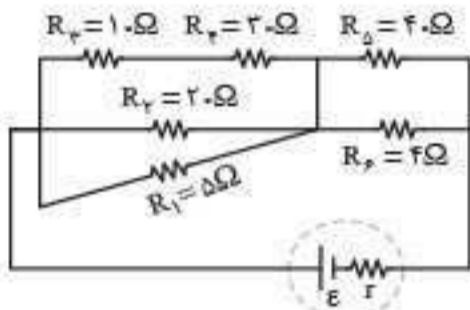
۱۸۲. با توجه به مدار الکتریکی مقابل، پتانسیل کدام نقطه بیشتر است؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)



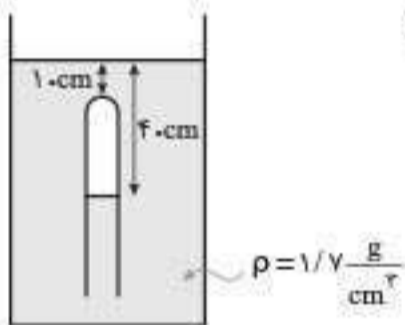
۱۸۳. در مدار مقابل، اگر به جای مقاومت ۲Ω، مقاومت ۱۲Ω قرار گیرد، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می کند؟

- $\frac{5}{12}$ (۱)
- $\frac{5}{6}$ (۲)
- $\frac{100}{9}$ (۳)
- $\frac{100}{3}$ (۴)



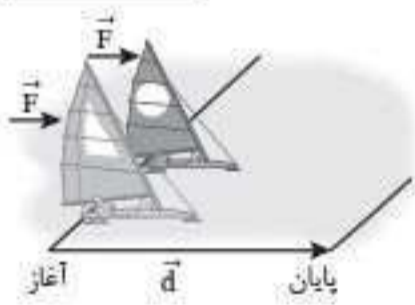
۱۸۴. در مدار شکل مقابل، توان مصرفی کدام مقاومت الکتریکی بیشتر است؟

- R_1 (۱)
- R_2 (۲)
- R_3 (۳)
- R_4 (۴)



۱۸۵. در شکل مقابل، فشار پیمانتهای گاز محبوس در لوله چند سانتی متر جیوه است؟ (چگالی جیوه = $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۵ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۷۱ (۳)
- ۸۱ (۴)



۱۸۶. دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها ۴ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می کنند و از خط پایان به فاصله l می گذرند. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟

- $2\sqrt{2}$ (۱)
- ۲ (۲)
- ۸ (۳)
- ۴ (۴)



۱۸۷. در شکل مقابل، شخص با نیروی ثابت و افقی $F = 220N$ صندوقی به جرم $50kg$ را از حالت سکون به حرکت درمی آورد. اگر $\mu = 0.4$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در ۲ ثانیه اول، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۸۸ (۱)
- ۱۷۶ (۲)
- ۲۶۴ (۳)
- ۳۵۲ (۴)

۱۸۸. ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر ۲۱۰۰ است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن ۲۰ درصد کاهش می یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟

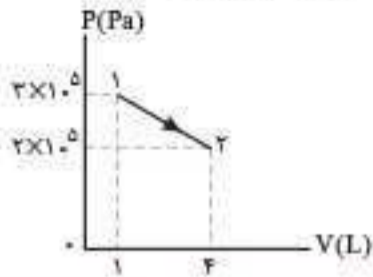
- ۲۱۰ (۱)
- ۲۷۰ (۲)
- ۴۲۰ (۳)
- ۸۴۰ (۴)

۱۸۹. در شکل زیر، وزن پیستون ۶N و مساحت قاعده آن ۵۰ سانتی متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای $27^\circ C$ برابر ۲۰۰۰ سانتی متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلون افزایش دهیم تا پیستون ۲cm بالاتر رود؟ (اصطکاک پیستون و انبساط سیلندر و پیستون ناچیز است.)



- ۵۰ (۱)
- ۴۵ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۱۵ (۴)

۱۹۰. نمودار (P-V) گازی رقیق، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر ۷۵۰ J باشد، در این فرایند، گاز چند ژول گرما گرفته است؟



- (۱) ۳۷۵۰
(۲) ۲۰۰۰
(۳) ۱۲۵۰
(۴) ۷۵۰

شیمی

۱۹۱. در دمای 25°C ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

- (۱) برم (۲) گوگرد (۳) آلومینیم (۴) ژرمانیم

۱۹۲. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف - هوای شهرها، محلولی از گازها به شمار می آید.
ب - سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.
پ - ضدیخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن گلیکول در آب است.
ت - مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.
- (۱) الف، پ (۲) الف، ت (۳) ب، ت (۴) ب، پ

۱۹۳. اگر تفاوت الکترون‌های یون $^{39}\text{X}^{2-}$ با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) ۳۴، چهارم (۲) ۳۹، چهارم (۳) ۳۴، پنجم (۴) ۳۹، پنجم

۱۹۴. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- طول عمر ذخایر زغال سنگ، حدود ۵۰۰ سال برآورد شده است.
 - انفجار معادن زغال سنگ، بیشتر به دلیل تجمع گاز متان به میزان ۳ تا ۴ درصد در آن‌هاست.
 - از سوختن زغال سنگ، افزون برگازهای NO_x ، CO_x و CO ، گاز SO_x نیز تولید می شود.
 - ارزش سوختی بنزین، بیشتر از زغال سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی، CO_x بیشتری تولید می کند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۹۵. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

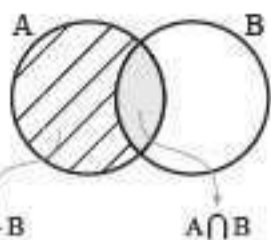
- شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضا است.
 - در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می شود.
 - چگالی بار، کمیتی است که می توان از آن برای مقایسه میزان برهم کنش یون‌ها بهره گرفت.
 - مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یون‌ها، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد.
 - چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Ca^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کمتر است.
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۱۹۶. ۳/۰ مول پروپان با چند مول اکسیژن به طور کامل می سوزد و از واکنش گاز کربن دی اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به عنوان تنها فراورده واکنش) می توان به دست آورد؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶۴/۲، ۱/۵ (۲) ۶۴/۲، ۲/۵ (۳) ۷۵/۶، ۱/۵ (۴) ۷۵/۶، ۲/۵

۱۹۷. اگر فلز M در واکنش با اکسیژن، تنها یک نوع اکسید با فرمول شیمیایی MO تشکیل دهد و نافلز X با اکسیژن، اکسیدی با فرمول شیمیایی XO_3 تشکیل دهد که عدد اکسایش آن در این اکسید، با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این عناصر وجود ندارد؟

- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو
- MPO_4 • M_3N_2 • MCO_3 • MS_3 •
• SeX_2 • XCl_2 • CX_2 • Na_2XO_4 •



$$\underbrace{[(A \cap B) - B]}_{\emptyset} \cap \underbrace{[(A \cap B) \cup (A - B)]}_A = \emptyset \cap A = \emptyset \cup A = A$$

۱۰۵. گزینه ۲ (آمار و احتمال / فصل ۱ / درس ۱ / منطق گزاره‌ها)

ارزش گزاره داده شده، زمانی درست است که هر دو گزاره $(p \Rightarrow q)$ و $(q \Rightarrow r)$ درست باشند. در بین گزینه‌ها، گزینه ۲ قابل قبول است. زیرا در حالتی که p و q هر دو نادرست باشند، هر دو گزاره مزبور، به انتفای مقدم، درست‌اند.

۱۰۶. گزینه ۴ (حسابان / فصل ۱ / درس ۲ / معادله درجه دوم و دنباله هندسی)

α ، a و β تشکیل دنباله هندسی می‌دهند، پس $a^2 = \alpha\beta$ در نتیجه $a^2 = P$ است. (P حاصل ضرب دو ریشه است.)

$$a^2 = \frac{2a-1}{1} \Rightarrow a^2 - 2a + 1 = 0 \Rightarrow (a-1)^2 = 0 \Rightarrow a = 1$$

۱۰۷. گزینه ۳ (حسابان / فصل ۱ / درس ۲ / معادله درجه دوم)

روش اول: اگر $\alpha + \beta = 1$ و $\alpha\beta = -2$ باشد، داریم:

$$\alpha(1-\alpha) = -2 \Rightarrow -\alpha^2 + \alpha = -2 \Rightarrow \alpha^2 - \alpha - 2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \Rightarrow \beta = 2 \\ \alpha = 2 \Rightarrow \beta = -1 \end{cases}$$

بنابراین یکی از ریشه‌های معادله $\alpha = -1$ و در معادله صادق است.

$$-4 + K + 9 - 2 = 0 \Rightarrow K = -3$$

روش دوم: راهبرد: در معادله درجه سوم $(a \neq 0) ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$

با سه ریشه α ، β و γ داریم:

$$\alpha + \beta + \gamma = -\frac{b}{a}$$

$$\alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma = \frac{c}{a}$$

$$\alpha\beta\gamma = -\frac{d}{a}$$

رابطه‌های بالا را برای معادله مورد نظر می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \alpha + \beta + \gamma = \frac{-K}{4} & (*) \\ \alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma = -\frac{9}{4} \\ \alpha\beta\gamma = \frac{2}{4} \end{cases}$$

$$\alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma = -\frac{9}{4}$$

$$\alpha\beta\gamma = \frac{2}{4} \xrightarrow{\alpha\beta = -2} (-2)\gamma = \frac{1}{4} \Rightarrow \gamma = -\frac{1}{4}$$

در رابطه (*) به جای $\alpha + \beta$ عدد ۱ و به جای γ عدد $-\frac{1}{4}$ جای گذاری می‌کنیم.

$$\alpha + \beta + \gamma = \frac{-K}{4} \Rightarrow 1 + (-\frac{1}{4}) = \frac{-K}{4} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{-K}{4} \Rightarrow K = -3$$

۱۰۸. گزینه ۲ (حسابان / فصل ۱ / درس ۴ / قدرمطلق و وارون تابع)

ضابطه تابع را تا حد ممکن ساده می‌کنیم و ضابطه آن را به صورت قطعه‌ای می‌نویسیم:

$$y = |x+1| - |3x-6|$$

$$\begin{cases} -x-1+3x-6=2x-7 & ; x \leq -1 \\ x+1+3x-6=4x-5 & ; -1 < x < 2 \\ (x+1)-(3x-6)=-2x+7 & ; x \geq 2 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} -x-1+3x-6=2x-7 & ; x \leq -1 \\ x+1+3x-6=4x-5 & ; -1 < x < 2 \\ (x+1)-(3x-6)=-2x+7 & ; x \geq 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x-1+3x-6=2x-7 & ; x \leq -1 \\ x+1+3x-6=4x-5 & ; -1 < x < 2 \\ (x+1)-(3x-6)=-2x+7 & ; x \geq 2 \end{cases}$$

تابع در بازه $[2, +\infty)$ نزولی است. اکنون برد تابع را در این بازه محاسبه می‌کنیم:

$$x \geq 2 \xrightarrow{x(-2)} -2x \leq -4 \xrightarrow{+7} -2x+7 \leq 3 \Rightarrow y \leq 3$$

ریاضیات

تحلیل درس حسابان



تحلیل تصویری

• **بودجه بندی:** تعداد سؤالات حسابان خارج از کشور به ۲۰ عدد رسیده است. تست‌های خارج کشور به لحاظ دشواری، بسیار متعادل تر از تست‌های حسابان داخل کشور بود. ای کاش جای سؤال‌های داخل و خارج عوض می‌شد!

تست خارج از کتاب در این آزمون دیده نشد.

• **ترتیب چیدمان:** ترتیب و چینش سؤال‌ها، مشابه کنکور داخل کشور و از نظم خوبی برخوردار بود.

• **درجه دشواری:** ۴ تست ساده، ۱۲ تست متوسط و ۴ تست دشوار در آزمون وجود داشت.

• **محتوای تست‌ها:** تغییری در تست‌ها با توجه به محتوایی شدن کنکور دیده نشد.

• **ایرادهای وارد بر سؤال:** تست ۱۱۶ از مبحث پیوستگی اشکال دارد، ولی تست خارج از کتاب دیده نشد.

• **کاهش تعداد تست‌ها:** تعداد تست‌های حسابان از ۲۴ به ۲۰ کاهش یافته است.

یکی از دلایل آن کم شدن تعداد تست‌های ریاضی از ۵۵ به ۵۰ است.

• **رهنمودهایی برای داوطلبان کنکور ۱۴۰۲:** اگر سطح تست‌های کنکور ۱۴۰۲ در این حد بماند، بسیار منطقی است و با حل تمرین‌های کتاب درسی و مطالعه یک کتاب تست جامع (مانند حسابان جامع مهروماه) می‌توان از پس این تست‌ها برآمد.

۱۰۱. گزینه ۱ (ریاضی / فصل ۱ / درس ۱ / الگو و دنباله)

مساحت هر مربع، ۹ برابر مساحت مربع قبلی آن است، پس طول ضلع هر مربع ۳ برابر، طول ضلع مربع قبلی و محیط آن نیز ۳ برابر محیط مثلث قبلی است؛ پس قدرنسبت این دنباله برابر ۳ است.

۱۰۲. گزینه ۳ (ریاضی / فصل ۴ / درس ۲ / سهمی)

خط $y = -x$ ، در ربع دوم بر منحنی $y = 3x^2 + (2m-1)x + m + \frac{4}{3}$ مماس است، پس معادله تقاطع ضابطه دو تابع، ریشه مضاعف دارد.

$$3x^2 + (2m-1)x + m + \frac{4}{3} = -x \Rightarrow 3x^2 + 2mx + m + \frac{4}{3} = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow 4m^2 - 12(m + \frac{4}{3}) = 0 \Rightarrow m^2 - 3m - 4 = 0$$

$$\Rightarrow (m-4)(m+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 4 \end{cases}$$

چون ریشه معادله تقاطع باید در ربع دوم واقع باشد، پس $x = \frac{-b}{2a} < 0$ ، در نتیجه $m > 0 \Rightarrow m = 4$ و فقط $m = 4$ قابل قبول است.

$$y = 3x^2 + (2m-1)x + m + \frac{4}{3} \xrightarrow{m=4} y = 3x^2 + 7x + 4 + \frac{4}{3}$$

$$x \text{ رأس} = -\frac{b}{2a} = \frac{-7}{2(3)} = -\frac{7}{6}$$

۱۰۳. گزینه ۴ (آمار و احتمال / فصل ۱ / درس ۲ / جبر مجموعه‌ها)

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

$$\xrightarrow{\text{جذب و شرکت پذیری}} B = A' \cap (B' \cap B) \Rightarrow B = \frac{A' \cap \emptyset}{\emptyset}$$

۱۰۴. گزینه ۱ (آمار و احتمال / فصل ۱ / درس ۲ / جبر مجموعه‌ها)

مطابق نمودار ون، واضح است که $(A \cap B) \cup (A - B) = A$

از طرفی می‌دانیم $(A \cap B) \subseteq B$ ، پس $(A \cap B) - B = \emptyset$. اکنون داریم:

هندسه ۳ / فصل ۱ / درس ۳ / وارون ماتریس

گزینه ۲۰

روش اول:

$$|A| = -5 \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{-5} \begin{bmatrix} -3 & -2 \\ -4 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{3}{5} & \frac{2}{5} \\ \frac{4}{5} & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$$

اکنون طبق فرض داریم:

$$\alpha A + \beta I = A^{-1} \Rightarrow \begin{bmatrix} -\alpha & 2\alpha \\ 4\alpha & -\alpha \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta & 0 \\ 0 & \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{3}{5} & \frac{2}{5} \\ \frac{4}{5} & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2\alpha + 0 = \frac{2}{5} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{5} \quad (*) \\ -\alpha + \beta = \frac{3}{5} \xrightarrow{(*)} -\frac{1}{5} + \beta = \frac{3}{5} \Rightarrow \beta = \frac{4}{5} \end{cases} \Rightarrow \frac{\beta}{\alpha} = 4$$

$$\alpha A + \beta I = A^{-1} \xrightarrow{\times A} \alpha A^2 + \beta A = I \quad (1)$$

روش دوم:

ماتریس A^2 را به دست می آوریم:

$$A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & -8 \\ -16 & 17 \end{bmatrix}$$

$$\xrightarrow{(1)} \begin{bmatrix} 9\alpha & -8\alpha \\ -16\alpha & 17\alpha \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\beta & 2\beta \\ 4\beta & -3\beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow -8\alpha + 2\beta = 0 \Rightarrow \beta = 4\alpha \Rightarrow \frac{\beta}{\alpha} = 4$$

هندسه ۳ / فصل ۱ / درس ۱ / ضرب ماتریس ها

گزینه ۱۱

$$A^2 = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

سطر اول ماتریس $(A^2 \cdot A)$ = سطر اول ماتریس A^2

$$= (A^2 \cdot A) \cdot A$$

$$= \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

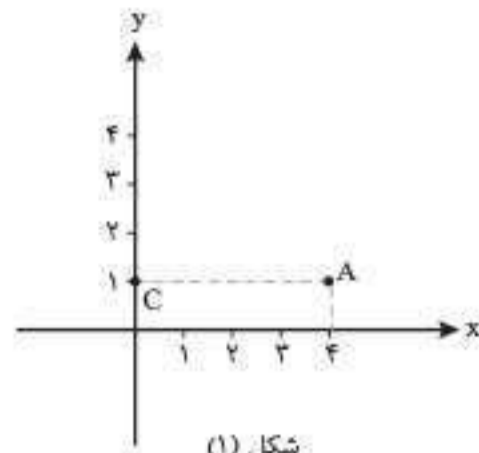
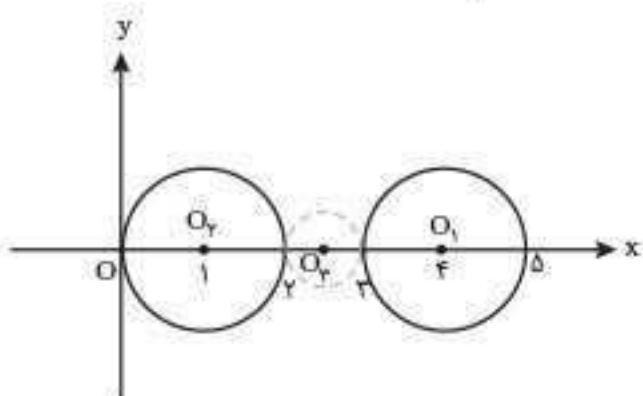
هندسه ۳ / فصل ۲ / درس ۲ / دایره

گزینه ۲۰

مختصات مرکز و طول شعاع دو دایره داده شده را می یابیم:

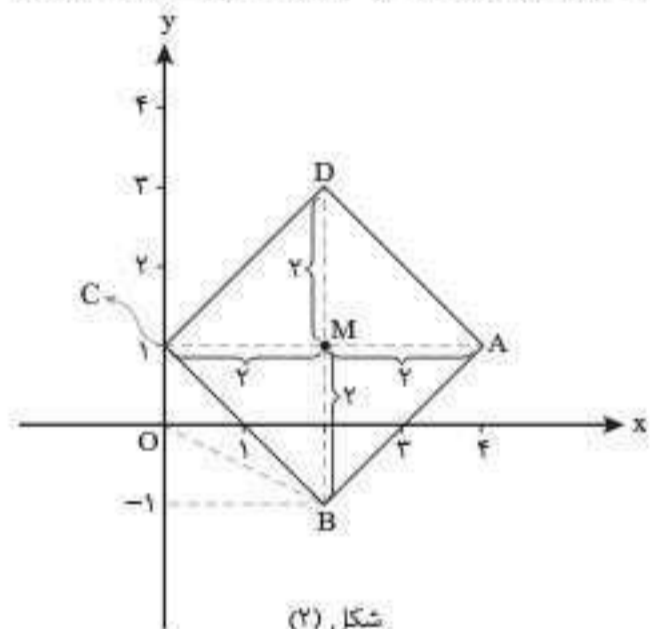
$$C_1: x^2 + y^2 - 8x + 15 = 0 \Rightarrow O_1(4, 0), R_1 = \frac{1}{2} \sqrt{(-8)^2 - 4(15)} = 1$$

$$C_2: x^2 + y^2 - 2x = 0 \Rightarrow O_2(1, 0), R_2 = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 - 4(0)} = 1$$



شکل (۱)

از آن جایی که AC قطر مربع و اندازه آن، $|AC| = 4$ است، پس BD نیز قطر دیگر مربع و به اندازه ۴ می باشد. می دانیم قطرهای مربع عمودمنصف یکدیگرند. یعنی نقطه $M(2, 1)$ ، وسط پاره خط AC ، (مرکز مربع) است و لذا مختصات دو رأس دیگر، به صورت $D(2, 3)$ و $B(2, -1)$ می باشند (شکل (۲)).



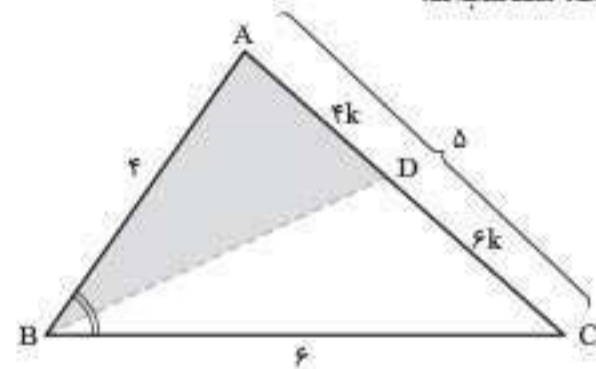
شکل (۲)

بنابراین واضح است که بازتاب نقطه D ، نسبت به قطر AC ، نقطه B می باشد و فاصله آن از مبدأ مختصات برابر است با: $|OB| = \sqrt{2^2 + (-1)^2} = \sqrt{5}$

هندسه ۳ / فصل ۳ / درس ۲ / قضیه نیمسازها

گزینه ۳۰

می دانیم با رسم نیمساز BD ، قطعات پدیدآمده بر روی ضلع مقابل، با دو ضلع دیگر مثلث، متناسبند.



با فرض $AC = 5$ و $BC = 6$ ، $BA = 4$ داریم:

$$\begin{cases} AD = 4k \\ CD = 6k \end{cases} \xrightarrow{+} 4k + 6k = 5 \Rightarrow k = \frac{1}{2} \Rightarrow AD = 2$$

از طرفی دو مثلث BAC و BAD ، از رأس B هم ارتفاع می باشند: پس نسبت مساحت های آنها، با نسبت قاعده ها برابر است:

$$\frac{S_{\triangle BAC}}{S_{\triangle BAD}} = \frac{AC}{AD} = \frac{5}{2}$$

گام دوم: توان خروجی ماشین را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{|W|}{t} = \frac{40}{5} = 80 \text{ W}$$

(فیزیک / فصل ۱)

گزینه ۱۳۱:

روش اول: **گام اول:** به کمک معادله سرعت - مکان یعنی $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ شتاب متحرک را حساب می‌کنیم:

$$v_0 = 0 \Rightarrow 6^2 = 2 \times a \times 15 \Rightarrow a = \frac{6}{5} \text{ m/s}^2$$

گام دوم: به کمک معادله سرعت - زمان مدت زمان طی کردن ۱۵ متر اول را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 6 = \frac{6}{5}t \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

گام سوم: از معادله جابه‌جایی - زمان استفاده کرده و مدت زمان پیمودن ۱۳۵ متر را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 135 = \frac{1}{2} \times \frac{6}{5} \times t^2 \Rightarrow t = 15 \text{ s}$$

گام چهارم: مدت زمان پیمودن $135 - 15 = 120 \text{ m}$ را حساب می‌کنیم:

$$\Delta t = 15 - 5 = 10 \text{ s}$$

روش دوم: **گام اول:** از معادله مستقل از شتاب، مدت زمان پیمودن ۱۵ متر اول را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2}t \Rightarrow 15 = \frac{6}{2}t \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

گام دوم: از معادله جابه‌جایی - زمان استفاده می‌کنیم و نسبت جابه‌جایی‌های 15 m و 135 m را می‌نویسیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \frac{\Delta x'}{\Delta x} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{135}{15} = \left(\frac{t'}{5}\right)^2 \Rightarrow t' = 15 \text{ s}$$

گام سوم: در نهایت مدت زمان موردنظر را حساب می‌کنیم:

$$\Delta t = t' - t = 15 - 5 = 10 \text{ s}$$

روش سوم: از نمودار سرعت - زمان استفاده می‌کنیم. می‌دانیم مساحت محصور بین نمودار و محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است.

گام اول: از تشابه مثلث با قاعده 0 تا t_1 با مثلث با قاعده 0 تا t_2 می‌توان نوشت:

$$\frac{S_1}{S_{\text{کل}}} = \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{15}{135} = \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 \Rightarrow t_2 = 15 \text{ s}$$

گام دوم: در مثلث کوچک با مساحت S_1 داریم:

$$S_1 = \frac{6 \times t_1}{2} \Rightarrow 15 = \frac{6 \times t_1}{2} \Rightarrow t_1 = 5 \text{ s}$$

گام سوم: در مثلث بزرگ (با قاعده 0 تا t_2) داریم:

$$S_{\text{کل}} = \frac{v \times t_2}{2} \Rightarrow 135 = \frac{18 \times t_2}{2} \Rightarrow t_2 = 15 \text{ s}$$

گام چهارم: در نهایت مدت زمان t_2 تا t_1 را حساب می‌کنیم:

$$\Delta t = 15 - 5 = 10 \text{ s}$$

(فیزیک / فصل ۱)

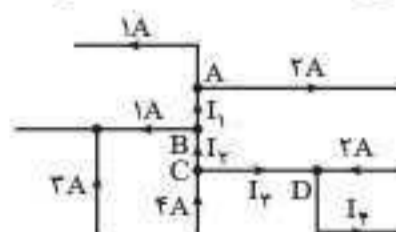
گزینه ۱۶۵:

گام اول: سرعت متحرک در 8 s اول برابر صفر است؛ یعنی متحرک در $t = 8 \text{ s}$ به مکان اولیه خود بازگشته است. در نتیجه با توجه به تقارن نسبت به حالت سکون در حرکت با شتاب ثابت، لحظه توقف $t' = 4 \text{ s}$ است.

(فیزیک / فصل ۲)

گزینه ۱۶۰:

در حل این تست باید از قاعده انشعاب استفاده کرد.



گام اول: با توجه به این که دو جریان 1 A و 2 A از گره A خارج می‌شود، جریان I_1 باید به گره A وارد شود: $I_1 = 1 + 2 \Rightarrow I_1 = 3 \text{ A}$ گره A

گام دوم: به همین صورت برای جریان I_2 داریم:

$$\text{گره } B: I_2 = I_1 + 1 \Rightarrow I_2 = 4 \text{ A}$$

گام سوم: در گره C جریان I_3 با جریان ورودی 4 A برابر است، بنابراین داریم:

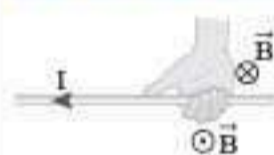
$$\text{گره } C: 4 = I_3 + I_3 \Rightarrow I_3 = 0$$

گام چهارم: با توجه به جهت جریان 2 A و I_3 ، جریان I_4 در جهت (2) است.

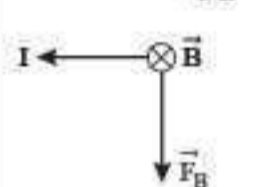
$$\text{گره } D: 2 + I_3 = I_4 \Rightarrow I_4 = 2 \text{ A}$$

(فیزیک / فصل ۲)

گزینه ۱۶۱:



گام اول: استفاده از قاعده دست راست برای تعیین میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان، جهت جریان در سیم به سمت چپ می‌شود.



گام دوم: با استفاده از قاعده دست راست برای تعیین جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی، جهت نیرو به سمت پایین می‌شود.

(فیزیک / فصل ۲)

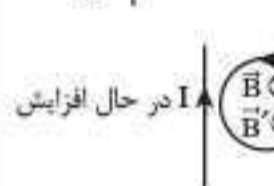
گزینه ۱۶۲:

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست: جریان I در حال کاهش است و میدان مغناطیسی سیم (\vec{B}) که از حلقه عبور می‌کند درون سوسست و چون I در حال کاهش است،



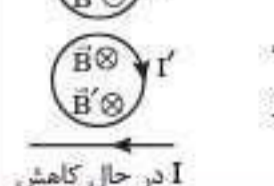
میدان القایی (\vec{B}') نیز هم جهت \vec{B} و درون سوسست می‌شود و با استفاده از قاعده دست راست، جریان القایی حلقه (I') ساعتگرد خواهد بود.



گزینه ۲: نادرست: چون میدان سیم در حلقه درون سوسست و جریان سیم راست در حال افزایش است، میدان القایی (\vec{B}') باید مخالف \vec{B} و برون سوسست باشد؛ بنابراین جریان حلقه باید پادساعتگرد باشد.



گزینه ۳: نادرست: چون جریان در حال افزایش است، میدان القایی برون سوسست و جهت جریان پادساعتگرد خواهد بود.



گزینه ۴: نادرست: چون جریان در حال کاهش است، میدان القایی باید هم جهت میدان سیم و درون سوسست باشد؛ پس جریان باید ساعتگرد باشد.

(فیزیک / فصل ۵)

گزینه ۱۶۳:

گام اول: کار چرخه را حساب می‌کنیم: $Q_H = 100 \text{ J}, Q_L = -60 \text{ J}$

$$Q_H = |Q_L| + |W| \Rightarrow |W| = 100 - 60 = 40 \text{ J}$$

(فیزیک / فصل ۵)

۱۹۰. گزینه (۲)

کام اول: تغییر انرژی درونی را محاسبه می‌کنیم:

$$U \propto T \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1}$$

$$\Rightarrow \frac{U_2}{750} = \frac{2 \times 1.5 \times 4}{3 \times 1.5 \times 1} \Rightarrow U_2 = \frac{4}{3} \times 750 = 1000 \text{ J}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 1000 - 750 = 250 \text{ J}$$

کام دوم: می‌دانیم سطح زیر نمودار (P-V) برابر با |W| است. با محاسبه W و در نظر گرفتن قانون اول ترمودینامیک، مقدار Q را محاسبه می‌کنیم:

$$\Rightarrow W = -S = -(3 \times 1.5 + 2 \times 1.5) \times \left(\frac{4-1}{2}\right) \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow W = -75 \text{ J}$$

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow Q = 250 + 75 = 325 \text{ J}$$

شیمی

تحلیل درس

بودجه‌بندی:

بودجه‌بندی براساس پایه‌های دهم تا دوازدهم:

پایه	دهم	یازدهم	دوازدهم	ترکیبی پایه‌ها
تعداد تست	۷	۸	۱۱	۴

تعداد تست براساس تیپ‌بندی موضوعی:

مسائل	شیمی آلی	شمارشی	کدام درست است؟	حفظیات غیر مفهومی
۱۴	۶	۱۲	۱	۲

• **ترتیب چیدمان:** برخلاف معمول، هرج و مرج زیادی در نظم و نظام ترتیب ارائه سوال‌های مربوط به هر یک از سه پایه دهم، یازدهم و دوازدهم مشاهده می‌شود. به‌طوری که از ۱۵ سوال اول، ۶ تست به دهم، ۳ تست به یازدهم، ۲ تست به دوازدهم و ۳ تست به ترکیب دو یا چند پایه مربوط می‌شود. اما ۶ سوال انتهایی، همگی به پایه دوازدهم مربوط می‌شوند.

تست‌های مربوط به پایه دهم: ۱۹۳، ۱۹۶، ۱۹۸، ۲۰۰، ۲۰۲، ۲۰۳ و ۲۱۴
تست‌های مربوط به پایه یازدهم: ۱۹۲، ۲۰۱، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۸، ۲۰۹ و ۲۱۲
تست‌های مربوط به پایه دوازدهم: ۱۹۵، ۱۹۹، ۲۰۷، ۲۱۱، ۲۱۳ و ۲۱۵ تا ۲۲۰
تست‌های ترکیبی پایه‌ها: ۱۹۱، ۱۹۴، ۱۹۷ و ۲۱۰

• **درجه دشواری:** در مجموع از درجه دشواری تست‌ها کاسته شده و حجم سوال‌ها کمتر و نیز تعداد مسائل ایده‌دار نیز کمتر شده است. اما تعداد مسائل همانند کنکور ۱۴۰۰ بوده و کمتر نشده است.

• **محتوای تست‌ها:** در کل سوال‌ها به متن مستقیم کتاب درسی نزدیک‌تر شده و مسائل ایده‌دار و پیچیده‌تر کمتر مشاهده می‌شود.

• **ایزادهای وارد بر سوال‌ها:** در تست ۲۰۴ یکی از گروه‌های عاملی ارائه شده، عامل فنولی است که در کتاب درسی، این گروه عاملی معرفی نشده است. در تست ۱۹۴ عبارت سوم ابهام دارد. این عبارت به دلیل عدم ذکر H_2O به عنوان فرآورده سوختن، می‌تواند نادرست باشد و ممکن است درست هم باشد. در ضمن، به تولید گاز NO_2 در شیمی دهم اشاره نشده، اما در شیمی یازدهم مورد اشاره قرار گرفته است. پس طبق متن کتاب درسی دهم، نادرست و طبق متن کتاب شیمی یازدهم، درست است.

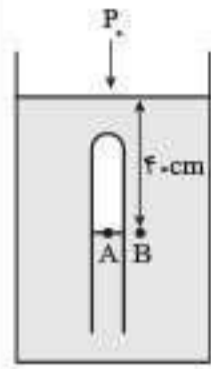
(فیزیک / فصل ۲)

۱۸۵. گزینه (۱)

کام اول: ابتدا باید فشار ۴۰ cm از مایع p را برحسب یکای سانتی‌متر جیوه محاسبه کرد:

$$\rho h = \rho' h' \Rightarrow 1/7 \times 40 = 13/6 \times h' \Rightarrow h' = 5 \text{ cm}$$

یعنی فشار مایع در نقطه B برابر با ۵ cmHg می‌باشد. کام دوم: با در نظر گرفتن نقاط هم‌فشار می‌توان فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله را محاسبه کرد:



$$P_B = P_A \Rightarrow \rho g h + P_{\text{gas}} = P_{\text{atm}} \Rightarrow P_{\text{gas}} - P_{\text{atm}} = \rho g h = 5 \text{ cmHg}$$

(فیزیک / فصل ۳)

۱۸۶. گزینه (۱)

قایق (۲) سبک‌تر از قایق (۱) است. با استفاده از قضیه کار و انرژی می‌توان نوشت:

$$m_1 = 4m_2, v_2 = 0$$

$$W_T = \frac{1}{2} m (v^2 - v_2^2) = Fd \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2Fd}{m}}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = \sqrt{4} = 2$$

(فیزیک / فصل ۲)

۱۸۷. گزینه (۲)

کام اول: با محاسبه شتاب، جابه‌جایی صندوق را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$\Rightarrow 220 - 0.4 \times 500 = 50a \Rightarrow a = 0.4 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 2^2 \Rightarrow \Delta x = 0.8 \text{ m}$$

کام دوم: کار نیروی F را به دست می‌آوریم:

$$W_F = Fd \cos \theta = 220 \times 0.8 \times 1 = 176 \text{ J}$$

(فیزیک / فصل ۱)

۱۸۸. گزینه (۳)

$$C_2 - C_1 = -\frac{20}{100} C_1 = -2 \times 210 \left(\frac{J}{K}\right)$$

$$\begin{cases} C_2 = m_2 c \\ C_1 = m_1 c \end{cases} \Rightarrow C_2 - C_1 = (m_2 - m_1) c$$

$$\Rightarrow -2 \times 210 = -1 \times c \Rightarrow c = 420 \frac{J}{\text{kg.K}}$$

(فیزیک / فصل ۱)

۱۸۹. گزینه (۴)

کام اول: ارتفاع ستون گاز را در حالت اول محاسبه می‌کنیم:

$$V_1 = Ah_1 \Rightarrow h_1 = \frac{2000}{50} = 40 \text{ cm}$$

کام دوم: در هر دو حالت فشار وارد بر گاز ثابت است.

$$P_1 = P_2 = P_{\text{atm}} + \frac{mg}{A}$$

بنابراین با توجه به قانون عمومی گازها حجم متناسب با دما تغییر می‌کند.

$$V_1 = Ah_1, V_2 = Ah_2, T_1 = 273 + \theta_1 = 300 \text{ K}$$

$$PV = nRT \xrightarrow[\text{ثابت } n, R]{\text{ثابت } P} V \propto T \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\Rightarrow \frac{Ah_2}{Ah_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{h_2 - h_1}{h_1} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \Rightarrow \frac{2}{40} = \frac{\Delta T}{300} \Rightarrow \Delta T = 15 \text{ K}$$



مهروماه

اگر در مستطیل زیر (الف) علامتی بزنید متخلف شناخته شده و پاسخنامه شما تصحیح نمی‌شود.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

کلید سازمان سنجش

غلط: صحیح: پاسخ سوالات باید با مداد مشکی ترم و پرزنگ در محل مربوطه مطابق نمونه صحیح علامت‌گذاری شود.

فیزیک			
۱۵۱ <input type="checkbox"/>	۱۶۱ <input type="checkbox"/>	۱۷۱ <input type="checkbox"/>	۱۸۱ <input type="checkbox"/>
۱۵۲ <input type="checkbox"/>	۱۶۲ <input type="checkbox"/>	۱۷۲ <input type="checkbox"/>	۱۸۲ <input type="checkbox"/>
۱۵۳ <input type="checkbox"/>	۱۶۳ <input type="checkbox"/>	۱۷۳ <input type="checkbox"/>	۱۸۳ <input type="checkbox"/>
۱۵۴ <input type="checkbox"/>	۱۶۴ <input type="checkbox"/>	۱۷۴ <input type="checkbox"/>	۱۸۴ <input type="checkbox"/>
۱۵۵ <input type="checkbox"/>	۱۶۵ <input type="checkbox"/>	۱۷۵ <input type="checkbox"/>	۱۸۵ <input type="checkbox"/>
۱۵۶ <input type="checkbox"/>	۱۶۶ <input type="checkbox"/>	۱۷۶ <input type="checkbox"/>	۱۸۶ <input type="checkbox"/>
۱۵۷ <input type="checkbox"/>	۱۶۷ <input type="checkbox"/>	۱۷۷ <input type="checkbox"/>	۱۸۷ <input type="checkbox"/>
۱۵۸ <input type="checkbox"/>	۱۶۸ <input type="checkbox"/>	۱۷۸ <input type="checkbox"/>	۱۸۸ <input type="checkbox"/>
۱۵۹ <input type="checkbox"/>	۱۶۹ <input type="checkbox"/>	۱۷۹ <input type="checkbox"/>	۱۸۹ <input type="checkbox"/>
۱۶۰ <input type="checkbox"/>	۱۷۰ <input type="checkbox"/>	۱۸۰ <input type="checkbox"/>	۱۹۰ <input type="checkbox"/>

شیمی		
۱۹۱ <input type="checkbox"/>	۲۰۱ <input type="checkbox"/>	۲۱۱ <input type="checkbox"/>
۱۹۲ <input type="checkbox"/>	۲۰۲ <input type="checkbox"/>	۲۱۲ <input type="checkbox"/>
۱۹۳ <input type="checkbox"/>	۲۰۳ <input type="checkbox"/>	۲۱۳ <input type="checkbox"/>
۱۹۴ <input type="checkbox"/>	۲۰۴ <input type="checkbox"/>	۲۱۴ <input type="checkbox"/>
۱۹۵ <input type="checkbox"/>	۲۰۵ <input type="checkbox"/>	۲۱۵ <input type="checkbox"/>
۱۹۶ <input type="checkbox"/>	۲۰۶ <input type="checkbox"/>	۲۱۶ <input type="checkbox"/>
۱۹۷ <input type="checkbox"/>	۲۰۷ <input type="checkbox"/>	۲۱۷ <input type="checkbox"/>
۱۹۸ <input type="checkbox"/>	۲۰۸ <input type="checkbox"/>	۲۱۸ <input type="checkbox"/>
۱۹۹ <input type="checkbox"/>	۲۰۹ <input type="checkbox"/>	۲۱۹ <input type="checkbox"/>
۲۰۰ <input type="checkbox"/>	۲۱۰ <input type="checkbox"/>	۲۲۰ <input type="checkbox"/>

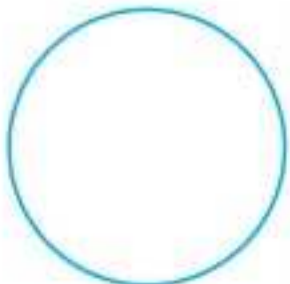
گروه علوم ریاضی و فنی - پاسخنامه دفترچه شماره ۳

اگر در مستطیل روبرو (ب) علامت بزنید به عنوان متخلف شناخته شده و پاسخنامه شما تصحیح نمی‌شود.

داوطلب گرامی اگر این پاسخنامه متعلق به شما نمی‌باشد، مراتب را به مسئول مربوطه اعلام کنید.

اگر در دایره‌های چهارگوشه پاسخنامه و مستطیل‌های «الف و ب» علامت بزنید به عنوان متخلف شناخته شده و پاسخنامه شما تصحیح نمی‌شود.
داوطلب گرامی عدم درج مشخصات و ثبت اثر انگشت در جدول ذیل همراه با امضاء به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

محل ثبت اثر انگشت



اینجانب.....	با کد ملی.....	متولد سال.....
فرزند..... با آگاهی کامل از ضوابط در این آزمون شرکت نموده‌ام و یکسان بودن شماره داوطلبی و تطابق اطلاعات مندرج در بالای پاسخ‌برگ را با مشخصات خود تایید می‌نمایم. امضاء داوطلب						



حل قسمت دوم مسئله: همچنین با توجه به برابر بودن نسبت‌های استوکیومتری اسید و استر خواهیم داشت:

$$29g C_6H_{12}O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_2}{116g C_6H_{12}O_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_{11}H_{22}O_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_2} \\ \times \frac{172g C_{11}H_{22}O_2}{1 \text{ mol } C_{11}H_{22}O_2} = 43g C_{11}H_{22}O_2$$

محاسبات از روش برابری مول به ضریب استر و اسید، اگر جرم استر x گرم باشد:

$$\frac{x}{1 \times 172} = \frac{29}{1 \times 116} \Rightarrow x = 43g \text{ استر}$$

۲۱۳. گزینه ۲ (شیمی ۳ / فصل ۲ / الکتروشیمی)

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

تمایل Mg ، Zn و Co برای اکسایش به ترتیب برابر $+2/37$ ، $+2/76$ و $+0/28$ ولت است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

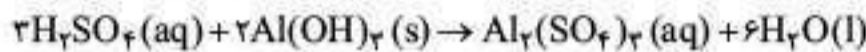
عبارت دوم: با توجه به E° های داده شده، واکنش فلز نقره و یون‌های کبالت غیر خودبه‌خودی است.

عبارت چهارم:

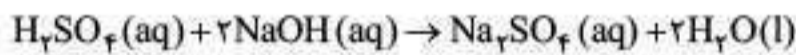
$$E^\circ(Mg-Co) = -0.28 - (-2/37) = 2/09V \\ E^\circ(Mg-Zn) = -0.76 - (-2/37) = 1/61V \\ \Rightarrow \frac{E^\circ(Mg-Co)}{E^\circ(Mg-Zn)} = \frac{2/09}{1/61} \approx 1/3$$

۲۱۴. گزینه ۱ (شیمی ۱ / فصل ۳ / استوکیومتری)

روش اول: با توجه به معادله موازنه شده واکنش‌های زیر خواهیم داشت:



$$0.2 \text{ mol } Al(OH)_3 \times \frac{3 \text{ mol } H_2SO_4}{2 \text{ mol } Al(OH)_3} \\ \times \frac{1L H_2SO_4}{0.1 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1L} = 450 \text{ mL}$$



$$300 \text{ mL} \times \frac{1L}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol } NaOH}{1L} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{2 \text{ mol } NaOH} \\ \times \frac{1L H_2SO_4}{0.1 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1L} = 300 \text{ mL}$$

روش دوم: پاسخ با استفاده از روش برابری مول به ضریب مواد: اگر حجم

محلول سولفوریک اسید در دو واکنش (الف) و (ب) را به ترتیب x و y میلی‌لیتر در نظر بگیریم، در این صورت:

$$2Al(OH)_3 \sim 3H_2SO_4 \Rightarrow \frac{0.03}{2} = \frac{x \times 10^{-3} \times 0.1}{3} \\ \Rightarrow x = 450 \text{ mL}$$

$$2NaOH \sim 1H_2SO_4 \Rightarrow \frac{0.2 \times 0.2}{2} = \frac{y \times 10^{-3} \times 0.1}{1} \\ \Rightarrow y = 300 \text{ mL}$$

در این واکنش، عدد اکسایش هیچ عنصری تغییر پیدا نمی‌کند. **دومین عضو در خانواده کربوکسیلیک‌اسیدها و الکل‌های یک‌عاملی، به ترتیب اتانویک‌اسید ($C_2H_4O_2$) و اتانول (C_2H_6O) است. جرم مولی اتانویک‌اسید بیشتر از اتانول است.**

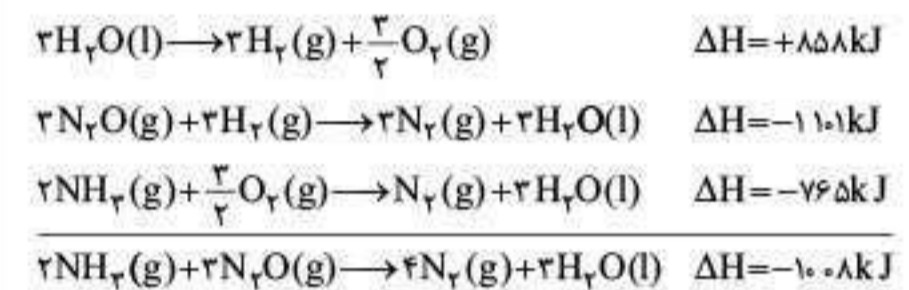
۲۰۷. گزینه ۱ (شیمی ۳ / فصل ۱ / شوینده‌های صابونی)

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست: (ب) و (پ): صابون $RCOONa$ در آب سخت حل می‌شود اما به دلیل وجود یون‌های کلسیم و منیزیم، به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد.

۲۰۸. گزینه ۴ (شیمی ۲ / فصل ۲ / قانون هس)

با توجه به واکنش‌های داده شده و با استفاده از قانون هس، خواهیم داشت:



۲۰۹. گزینه ۳ (شیمی ۲ / فصل ۲ / سینتیک)

با توجه به جدول داده شده، سرعت واکنش در بازه زمانی ۲۵ تا ۳۰ ثانیه می‌بایست از سرعت واکنش در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه کوچک‌تر و از سرعت واکنش در بازه زمانی ۳۰ تا ۴۰ ثانیه بزرگ‌تر باشد:

$$\bar{R}_{(20-30s)} = \frac{-(0.0204 - 0.0244)}{(30 - 20) \times 2} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1} \\ \bar{R}_{(30-40s)} = \frac{-(0.0175 - 0.0204)}{(40 - 30) \times 2} = 1/45 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

در نتیجه: $1/45 \times 10^{-4} < R_{(25-30)} < 2 \times 10^{-4}$

پس: $R_{(25-30)} = 1/8 \times 10^{-4}$ (گزینه ۳)

۲۱۰. گزینه ۱ (شیمی ۱ / فصل ۳ / انحلال پذیری)

با توجه به اطلاعات داده شده، مقدار گرمای آزاد شده به هنگام حل شدن یک مول $CaCl_2$ برابر ۸۳ کیلوژول و مقدار گرمای جذب شده به هنگام حل شدن یک مول NH_4NO_3 برابر ۲۶ کیلوژول است، بنابراین فرایند انحلال این دو نمک با نسبت مولی برابر، فرایندی گرماده است.

۲۱۱. گزینه ۳ (شیمی ۳ / فصل ۲ / واکنش‌های اکسایش-کاهش)

با توجه به معادله موازنه شده زیر فقط عبارت **چهارم** نادرست است:



در این واکنش گونه اکسند و کاهنده به ترتیب HNO_3 و P_4 است. عدد اکسایش اتم مرکزی در اسیدهای H_3PO_4 و HNO_3 برابر +۵ است. همچنین عدد اکسایش فسفر از صفر به +۵ رسیده و از این‌رو، اکسایش هر مول P_4 با مبادله 4×5 یا ۲۰ مول الکترون همراه است و با توجه به ضریب مولی P_4 ، تعداد الکترون‌های مبادله شده در این واکنش برابر ۶۰ می‌باشد.

۲۱۲. گزینه ۴ (شیمی ۲ / فصل ۳ / آبکافت استر)

حل قسمت اول مسئله: استر ۱۰ کربنی و الکل حاصل، ۴ کربنی است. بنابراین اسید تولید شده ۶ کربن دارد. یعنی اسید حاصل از آبکافت استر داده شده دارای فرمول مولکولی $C_6H_{12}O_2$ یا $C_5H_{11}COOH$ است.