

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
info

<https://konkur.info>



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۲۱ بهمن ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی: ۱۱۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۸۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	وقت پیشنهادی (دقیقه)	
دروس اختصاصی	حسابان (۱)	۱۰	۱-۲۰	۳-۴	۳۰	
		۱۰				آشنا
	هندسه (۲)	طراحی	۱۰	۲۱-۳۰	۵-۶	۱۵
	آمار و احتمال	طراحی	۱۰	۳۱-۴۰	۷	۱۵
	فیزیک (۲)	طراحی	۲۰	۴۱-۶۰	۸-۱۱	۳۰
	شیمی (۲)	طراحی	۲۰	۶۱-۸۰	۱۲-۱۵	۲۰
جمع کل		۸۰	۱-۸۰	۳-۱۵	۱۱۰	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۳۰ دقیقه

حسابان ۱

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **حسابان (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان (۱)
تابع (از محاسبه و آرون
یک تابع تا پایان فصل ۲)
توابع نمایی و
لگاریتمی (کل فصل ۳)
صفحه‌های ۵۷ تا ۹۰

۱- در کدام فاصله زیر، نمودار تابع $f(x) = 2^x$ پایین‌تر از نمودار تابع $g(x) = x^2$ نیست؟

- (۱) $[0, 2]$ (۲) $[0, 4]$ (۳) $(2, 4)$ (۴) $[2, +\infty)$

۲- دو تابع $f = \{(1, 2), (2, 5), (3, 4), (4, 6)\}$ و $g = \{(2, 3), (4, 2), (5, 6), (3, 1)\}$ مفروض‌اند، برد تابع $(g^{-1} \circ f) - f$ ، کدام است؟

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

۳- اگر دامنه تابع $f(x) = \sqrt{a - \log_2(b - 2x)}$ بازه $[-1, 3]$ باشد، حاصل $\log_{\sqrt{3}}(a+b)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۹

۴- معادله $\log(x) + 2^x + 1 = 0$ چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵- بزرگ‌ترین بازه‌ای، که در آن تابع با ضابطه $f(x) = 2 + x + |x - 3|$ وارون‌پذیر است، در نظر بگیرید. ضابطه معکوس f در بازه مذکور کدام است؟

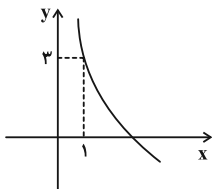
(۱) $f^{-1}(x) = \frac{x-5}{2} : x \leq 3$ (۲) $f^{-1}(x) = \frac{x+5}{2} : x \leq 3$

(۳) $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{2} : x \geq 5$ (۴) $f^{-1}(x) = \frac{x-1}{2} : x \geq 5$

۶- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $x^{\log_3 x} = \sqrt[4]{3}$ کدام است؟

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

۷- اگر نمودار تابع $f(x) = a + \log_b x$ به صورت زیر باشد، حاصل $a + b$ کدام می‌تواند باشد؟



- (۱) ۳ (۲) ۳/۵ (۳) ۴ (۴) ۴/۵

۸- تابع g به صورت $\begin{cases} g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N} \\ g(x) = x^2 \end{cases}$ تعریف شده است و داریم: $f = \{(-2, 3), (4, 2), (9, 4), (-4, 6), (5, 3), (16, 2)\}$. اگر مجموعه برد

تابع $f \circ g$ را با B نمایش دهیم، مجموع اعضای مجموعه B کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۱

۹- تعداد جواب‌های معادله $\log_5(x^2 - 6x) = \log_5(2x - 15)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۰- اگر $A = \frac{1}{1 + \log_2^{\Delta 1}} + \frac{1}{1 + \log_3^{\Delta 1}} + \frac{1}{1 + \log_6^{\Delta 1}}$ و $B = [\log_3^{\Delta 2}]$ باشد، حاصل $A + B$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

محل انجام محاسبات

حسابان ۱ - سؤالات آشنا

۱۱- ضابطه وارون تابع $y = \frac{x}{1+|x|}$ کدام است؟

(۱) $y = \frac{x}{1-|x|}; |x| < 1$ (۲) $y = \frac{1-|x|}{|x|}; |x| > 1$ (۳) $y = \frac{x}{|x|-1}; |x| > 1$ (۴) $y = \frac{|x|-1}{x}; |x| < 1$

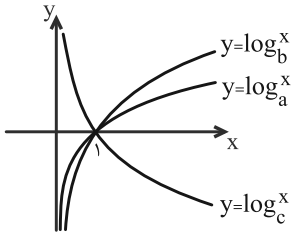
۱۲- اگر $f = \{(3, 4), (2, 6), (5, 3), (1, 5)\}$ و $g = \{(5, 6), (1, 2), (3, 2), (4, 1)\}$ باشند، برد تابع $\frac{f+g}{f-g}$ کدام است؟

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

۱۳- اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ و $g(x) = \frac{9x+6}{1-x}$ باشند، مقدار $(g^{-1} \circ f^{-1})(20)$ ، کدام است؟

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

۱۴- نمودار مربوط به سه تابع لگاریتمی در شکل زیر رسم شده است. کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) $c < b < a$
- (۲) $c < a < b$
- (۳) $a < b < c$
- (۴) $b < a < c$

۱۵- فرض کنید $[a, b]$ برد تابع $f(x) = 2 - \sqrt{5 \sin^2(x) - 1}$ باشد. مقدار $a + b$ ، کدام است؟

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

۱۶- اگر g وارون تابع $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(\frac{1}{2}(x + \sqrt{x^2 + 4}))$ باشد، آنگاه $g(\frac{1}{2})$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) صفر (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$

۱۷- دامنه تغییرات تابع $f(x) = \log_6(\frac{1}{6 + \sqrt{|x|-|x|}})$ ، کدام است؟

(۱) $(-9, 9)$ (۲) $(-4, 9)$ (۳) $(4, 9)$ (۴) $(-4, 4)$

۱۸- اگر $3^{x^2-2} = 81^x$ باشد، $\log_6(x-2)$ ، کدام است؟

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

۱۹- از رابطه $\log(x+2) + \log(2x-1) = \log(4x+1)$ ، مقدار لگاریتم $(2x+5)$ در پایه ۴، کدام است؟

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

۲۰- در ظرفی ۱۰۰ لیتر محلول قرار دارد. هر روز ۴ لیتر از محلول را برداشته و به جای آن آب خالص اضافه می‌کنیم. پس از چند روز غلظت آن $\frac{1}{3}$

غلظت اولیه می‌شود؟ ($\log 2 = 0/3, \log 3 = 0/48$)

(۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

تبدیل‌های هندسی و کاربردها
(تبدیل‌های هندسی - بازتاب - انتقال - دوران)
صفحه‌های ۳۳ تا ۴۵

هندسه ۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **هندسه (۲)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- کدامیک از تبدیل‌های زیر، دارای نقاط ثابت تبدیل بیشتری است؟

(۱) بازتاب نسبت به خط (۲) انتقال با بردار غیرصفر

(۳) دوران با زاویه غیرمضرب 36° (۴) هرسه تبدیل یکسان است.

۲۲- در بازتاب نسبت به خط d ، نقطه M' تصویر نقطه M بوده و تصویر نقطه N بر خودش منطبق است. اگر N روی MM' نباشد، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) خط d نیمساز زاویه MNM' است. (۲) خط d عمودمنصف پاره‌خط MM' است.
(۳) نقطه N ، نقطه ثابت تبدیل است. (۴) شیب پاره‌خط‌های MN و $M'N$ برابر است.

۲۳- کدامیک از موارد زیر در مورد لوزی $ABCD$ با زاویه $\hat{A} = 30^\circ$ درست نیست؟

(۱) نقطه C تصویر نقطه A تحت بازتاب نسبت به خط DB است.

(۲) پاره‌خط DA دوران یافته پاره‌خط DB با زاویه 75° و به مرکز D است.

(۳) پاره‌خط DC دوران یافته پاره‌خط DA با زاویه 15° و به مرکز D است.

(۴) پاره‌خط AB انتقال یافته پاره‌خط DC تحت بردار \overrightarrow{DA} است.

۲۴- در چهارضلعی $ABCD$ ، رأس B تحت بازتاب نسبت به قطر AC روی رأس D تصویر می‌شود. کدام گزینه در مورد چهارضلعی $ABCD$ الزاماً درست است؟

(۱) لوزی است. (۲) متوازی‌الاضلاع است.

(۳) محیطی است. (۴) محاطی است.

۲۵- مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) را نسبت به خط d بازتاب می‌دهیم. اگر $AB = \sqrt{2}$ ، $AC = 4$ و نقاط B و C ، نقاط ثابت این تبدیل باشند،

فاصله نقطه A از تصویرش در این بازتاب کدام است؟

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

$$\frac{4\sqrt{2}}{3} \quad (1)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (4)$$

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

محل انجام محاسبات

۲۶- $R(A)$ دوران یافته نقطه A حول نقطه O و تحت زاویه ۴۰° است. اگر فاصله A از $R(R(R(A)))$ برابر ۲ واحد باشد، اندازه OA کدام است؟

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (۱) \qquad \sqrt{3} \quad (۲)$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3} \quad (۳) \qquad \sqrt{2} \quad (۴)$$

۲۷- مستطیل $ABCD$ به طول ۹ و عرض ۵ مفروض است. این مستطیل را به مرکز محل تقاطع قطرهای آن و تحت زاویه ۹۰° در جهت ساعتگرد دوران می‌دهیم. مساحت ناحیه مشترک بین مستطیل $ABCD$ و تصویر آن کدام است؟

$$۲۵ \quad (۱) \qquad ۴۵ \quad (۲)$$

$$۵۶ \quad (۳) \qquad ۸۱ \quad (۴)$$

۲۸- کدام گزینه در مورد ترکیب یک بازتاب و یک دوران الزاماً درست است؟

(۱) همواره جهت شکل حفظ می‌شود. (۲) شیب خط را ثابت نگه می‌دارد.

(۳) همواره نقطه ثابت تبدیل دارد. (۴) هیچ کدام

۲۹- دایره $C(O, R)$ را با برداری به طول R انتقال می‌دهیم تا دایره C' حاصل شود. طول وتر مشترک دو دایره C و C' کدام است؟

$$R \quad (۱) \qquad \sqrt{2}R \quad (۲)$$

$$\sqrt{3}R \quad (۳) \qquad 2R \quad (۴)$$

۳۰- بیشترین و کمترین فاصله دایره $C(O, R)$ از خط d به ترتیب برابر ۹ و ۳ است. طول مماس مشترک داخلی دایره C با تصویر آن تحت بازتاب

نسبت به خط d کدام است؟

$$۱۲ \quad (۱) \qquad ۶\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$۹ \quad (۳) \qquad ۶\sqrt{3} \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

آمار و احتمال

احتمال (از مبانی احتمال تا ابتدای تشخیص فضای نمونه- احتمال غیرهم شانس- احتمال شرطی تا سر قانون احتمال کل) صفحه‌های ۴۳ تا ۵۸

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **آمار و احتمال**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

آمار و احتمال

۳۱- از مجموعه اعداد طبیعی دو رقمی، عددی را به تصادف انتخاب کرده و ارقام آن را در هم ضرب می‌کنیم. کدام عدد در فضای نمونه این آزمایش تصادفی وجود ندارد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۲ (۳) ۴۴ (۴) ۵۶

۳۲- در پرتاب یک تاس، احتمال رو شدن هر عدد متناسب با مربع همان عدد است. در پرتاب این تاس، احتمال رو شدن عدد ۲ یا ۳ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{91}$ (۲) $\frac{1}{13}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{5}{21}$

۳۳- در یک روستا با ۱۲۰ نفر جمعیت، ۵۰ نفر مرد و ۳۰ دامدار وجود دارد. اگر ۱۲ نفر از مردان دامدار باشند و به تصادف فردی از این روستا انتخاب کنیم، با کدام احتمال فرد موردنظر، زن است و دامدار نیست؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{13}{30}$ (۴) $\frac{17}{30}$

۳۴- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر عدد تاس اول بزرگتر از عدد تاس دوم باشد، با کدام احتمال مجموع دو عدد رو شده مضرب ۵ است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{15}$

۳۵- در یک خانواده سه فرزندی، اگر بدانیم حداکثر دو فرزند خانواده پسر هستند، با کدام احتمال سومین فرزند خانواده، دومین دختر آن‌ها است؟

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

۳۶- در یک تجربه تصادفی، $S = \{a, b, c, d\}$ فضای نمونه است. اگر $P(a), P(b), P(c), P(d)$ به ترتیب از راست به چپ، یک دنباله حسابی با قدرنسبت $\frac{1}{8}$ تشکیل دهند، احتمال وقوع پیشامد $\{c, d\}$ چند برابر احتمال وقوع پیشامد $\{a, b\}$ است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۷- اگر $P(B) = \frac{1}{4}, P(A') = \frac{1}{5}$ و $P(B-A) = \frac{3}{28}$ باشند، حاصل $P[(A-B)']$ کدام است؟

- (۱) $\frac{12}{35}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{5}{14}$

۳۸- اگر $S = \{a, b, c, d, e\}$ فضای نمونه، $P(a) = \frac{1}{4}$ و $P(\{a, b, c\}) = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل $P(\{b, c, e\} | \{a, b, c\})$ کدام است؟

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

۳۹- اگر B پیشامدی ناتهی باشد، حاصل $P(A|B) + P(A'|B)$ کدام است؟

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

۴۰- در یک ظرف، ۴ توپ قرمز و ۶ توپ آبی وجود دارد. از این ظرف توپ‌ها را یکی بعد از دیگری و بدون جایگذاری بیرون می‌آوریم تا جایی که حداقل یک توپ قرمز و یک توپ آبی داشته باشیم. احتمال این که دقیقاً ۴ توپ بیرون بیاوریم، چقدر است؟

- (۱) $\frac{6}{35}$ (۲) $\frac{4}{35}$ (۳) $\frac{8}{105}$ (۴) $\frac{13}{105}$

محل انجام حسابات

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

جریان الکتریکی (از)
ابتدای عوامل مؤثر بر
مقاومت الکتریکی تا
ابتدای بستن مقاومت‌ها
به صورت موازی
(صفحه‌های ۵۱ تا ۷۳)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک ۲

۴۱- فلز سیم رسانایی را ذوب کرده و با آن سیم جدیدی می‌سازیم که طول آن ۴ برابر طول سیم اولیه است. مقاومت سیم چند برابر می‌شود؟
(دمای دو سیم ثابت و یکسان است.)

- ۴ (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) ۱۶ (۴)

۴۲- دو سیم هم طول مسی و آلومینیومی در دمای معینی دارای مقاومت الکتریکی برابری هستند. اگر مقاومت ویژه مس $\frac{1}{3}$ برابر مقاومت ویژه آلومینیوم باشد، جرم سیم مسی چند برابر سیم آلومینیومی است؟

$$\left(\rho_{\text{Cu}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{Al}} = 2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- ۱۰ (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{10}{9}$ (۳) $\frac{9}{10}$ (۴)

۴۳- جرم دو سیم آهنی A و B با هم برابر و قطر مقطع سیم A، ۲ برابر قطر مقطع سیم B است. اگر مقاومت A را به اختلاف پتانسیل V وصل کنیم، از آن جریان ۲A عبور می‌کند. با وصل کردن مقاومت B به همان اختلاف پتانسیل، در مدت زمان ۸s چند الکترون از مقطع رسانای B عبور می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ، دمای دو مقاومت ثابت و برابر است.)

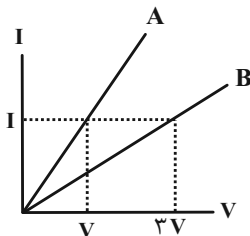
- ۲ × ۱۰^{۲۰} (۱) ۴ × ۱۰^{۲۰} (۲) ۱۲۵ × ۱۰^{۱۷} (۳) ۶۲۵ × ۱۰^{۱۶} (۴)

۴۴- به کمک ۲۱۰ گرم از نوعی فلز به چگالی $\frac{10}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ سیمی به طول ۲۰۰ متر ساخته‌ایم. اگر مقاومت ویژه سیم $1/6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ باشد،

برای آن که در دمای ثابت جریان ۲A از این سیم عبور کند، دو سر این سیم باید به اختلاف پتانسیل چند ولت وصل شود؟

- ۱۲ (۱) ۳۲ (۲) ۶۴ (۳) ۴۸ (۴)

۴۵- نمودار جریان برحسب ولتاژ دو سیم مجزای هم طول و هم جرم A و B مطابق شکل زیر است. اگر چگالی سیم A دو برابر چگالی سیم B باشد، مقاومت ویژه سیم B چند برابر مقاومت ویژه سیم A است؟ (دمای دو سیم ثابت و یکسان است.)



- $\frac{2}{3}$ (۱)
 $\frac{1}{2}$ (۲)
 $\frac{3}{2}$ (۳)
۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۴۶- دمای قطعه سیمی را از 100°C به چند درجه سلسیوس برسانیم تا مقاومت ویژه آن 5% درصد افزایش پیدا کند؟ $(\alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1})$

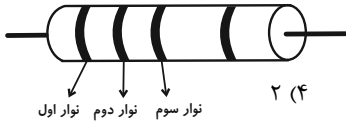
- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۳۵۰

۴۷- دمای قطعه سیمی را 45°C درجه فارنهایت افزایش می‌دهیم، در این صورت مقاومت ویژه آن $4/5$ درصد افزایش می‌یابد. ضریب دمایی مقاومت

ویژه آن در SI کدام است؟

- (۱) 10^{-3} (۲) $1/8 \times 10^{-3}$ (۳) 10^{-4} (۴) $1/8 \times 10^{-4}$

۴۸- در مقاومت کرنی مقابل، با جابه‌جایی نوار سفید و سبز با یکدیگر، اندازه مقاومت 360 اهم افزایش می‌یابد. نوار سوم چه عددی را نشان



می‌دهد؟ (سبز = ۵ و سفید = ۹)

- (۱) ۱۰ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۴۹- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) در مقاومت‌های نوری با کاهش شدت نور، از مقاومت الکتریکی آن کاسته می‌شود.

(ب) مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود، در حالی که مقاومت ویژه نیمرساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد.

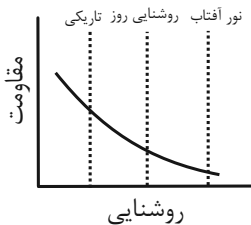
(ج) برای افزایش مقاومت در رئوستا، الزاماً باید دمای آن را فقط افزایش داد.

(د) دسته‌ای از مواد مانند جیوه و قلع وجود دارند که مقاومت ویژه آن‌ها بین مقاومت ویژه رساناها و نارساناها است که به آن‌ها نیمرسانا گفته

می‌شود.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۰- شکل کیفی زیر مربوط به کدام مقاومت زیر می‌تواند باشد؟



(۱) LED

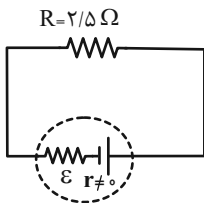
(۲) NTC

(۳) LDR

(۴) PTC

۵۱- در مدار مقابل اگر افت پتانسیل در مقاومت داخلی مولد برابر با 25V و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $2/5$ اهمی برابر با $1/25$ ولت

باشد، مولد برای به حرکت درآوردن $3000\mu\text{C}$ بار در مدار چند میلی‌ژول کار باید انجام دهد؟



(۱) ۴/۵

(۲) ۴۵

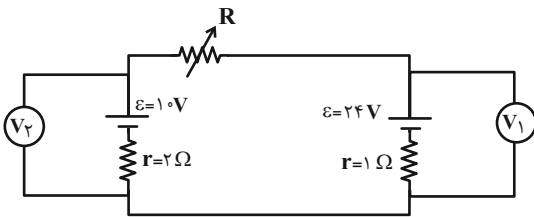
(۳) ۷/۵

(۴) ۷۵

محل انجام محاسبات

۵۲- در مدار شکل زیر، اگر ولتسنج آرمانی (۱) عدد V_1 و ولتسنج آرمانی (۲) عدد V_2 را نمایش دهد، مقاومت رئوستا چند اهم باشد

تا $V_1 - V_2 = 4V$ شود؟



(۱) ۲/۴

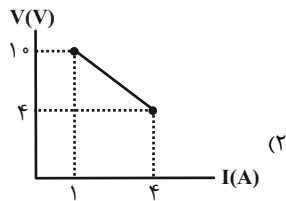
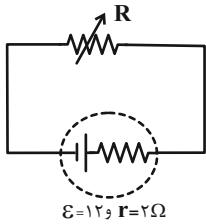
(۲) ۱/۲

(۳) ۰/۶

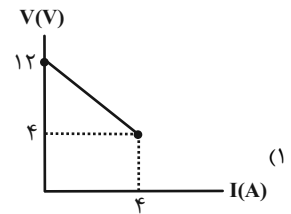
(۴) ۰/۳

۵۳- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا را از 1Ω تا 10Ω تغییر می‌دهیم، در این صورت نمودار ولتاژ دو سر باتری برحسب جریان عبوری از آن

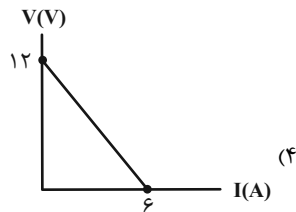
مطابق کدام گزینه خواهد بود؟



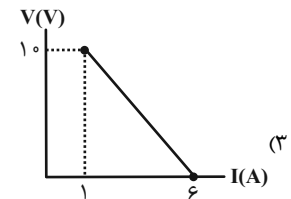
(۲)



(۱)



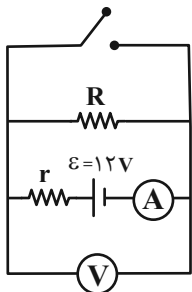
(۴)



(۳)

۵۴- در مدار زیر وقتی کلید بسته می‌شود، مقادیری که ولتسنج و آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهند به ترتیب $10V$ و $10A$ تغییر می‌کنند.

مقاومت R چند اهم است؟



(۱) ۵

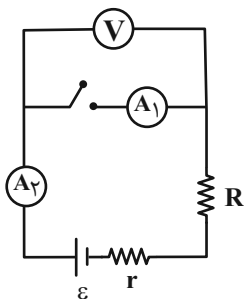
(۲) ۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۴

۵۵- در مدار شکل زیر با وصل کلید مقداری که آمپرسنج A_2 و ولتسنج نشان می‌دهند چگونه تغییر می‌کنند؟ (آمپرسنج‌ها و ولتسنج‌ها همه

آرمانی هستند)



(۱) افزایش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

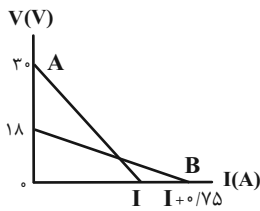
(۳) کاهش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

محل انجام محاسبات

۵۶- نمودار تغییرات ولتاژ دو سر مولد A و B بر حسب شدت جریان عبوری از آنها مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت درونی مولد A دو برابر

مقاومت درونی مولد B باشد، مقاومت درونی مولد B چند اهم است؟



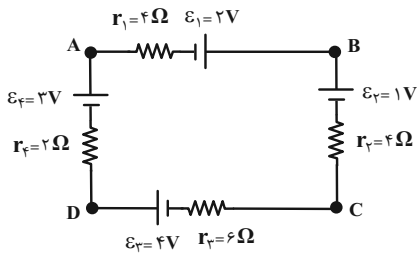
۲ (۱)

۳/۷۵ (۲)

۴/۲۵ (۳)

۴ (۴)

۵۷- در مدار شکل مقابل، اختلاف پتانسیل بین کدام دو نقطه برابر با صفر است؟



A, B (۱)

B, C (۲)

C, D (۳)

A, D (۴)

۵۸- یک لامپ ۲۲۰ ولت و ۱۰۰ وات را به مدت یک شبانه‌روز به اختلاف پتانسیل ۱۱۰ ولت متصل می‌کنیم. چند کیلووات ساعت انرژی در لامپ

مصرف می‌شود؟ (مقاومت لامپ ثابت است.)

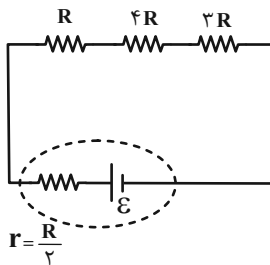
۰/۶ (۲)

۰/۳ (۱)

۲/۱ (۴)

۰/۹ (۳)

۵۹- در مدار زیر، اگر توان خروجی باتری، ۶۴ وات باشد، توان تلف شده در باتری چند وات است؟



۲ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳)

۱۶ (۴)

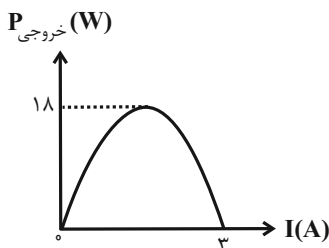
۶۰- نمودار توان خروجی یک باتری بر حسب جریانی که از آن می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. مقاومت درونی این باتری چند اهم است؟

۵/۱ (۱)

۳ (۲)

۸ (۳)

۹ (۴)



۲۰ دقیقه

شیمی ۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **شیمی (۲)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا ابتدای
آنتالپی سوختن، تکیه‌گاهی
برای تأمین انرژی)
صفحه‌های ۴۹ تا ۷۰

۶۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) کمبود کلسیم در موادغذایی منجر به پوکی استخوان می‌شود.
(ب) نان در ایران و جهان بیشترین سرانه مصرف را در بین تمام موادغذایی دارد.
(پ) کاشتن دانه‌ها و درو کردن فراورده‌ها، نخستین انقلاب در کشاورزی بود و باعث شد انسان‌ها حبوبات و غلات را به مقدار زیادی تولید کنند.
(ت) شیر و فراورده‌های آن منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه یون پتاسیم است.
(ث) گوشت قرمز همانند گوشت ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین‌ها و مواد معدنی است.

(۱) (آ)، (ب) و (پ) (۲) (آ)، (پ) و (ث) (۳) (ب)، (پ) و (ث) (۴) (ب)، (ت) و (ث)

۶۲- چند مورد از موارد زیر درست است؟

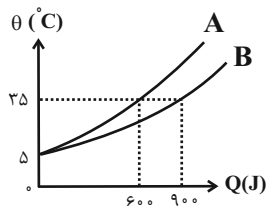
- (آ) اگر دمای جسمی بیشتر از جسم دیگر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات آن هم بیشتر از جسم دیگر است.
(ب) در مورد یک ماده، دمای بیشتر به معنی میانگین سرعت بیشتر حرکت ذرات آن است.
(پ) در مورد یک ماده، انرژی گرمایی فقط تابع دمای آن ماده است.
(ت) انرژی گرمایی یک لیوان چای داغ بیشتر از یک استخر پر از آب است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۶۳- کدام گزینه درست است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) اگر انرژی گرمایی ماده A بیشتر از ماده B باشد، آن‌گاه دمای ماده A از B بیشتر خواهد بود.
(۲) گرمای ویژه هم ارز با مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای مقدار مشخصی از ماده به اندازه $1^{\circ}C$ است.
(۳) در فشار ثابت، گرمای لازم برای افزایش دمای هر مول گاز اتان به اندازه $1^{\circ}C$ ، 3° برابر گرمای ویژه آن است.
(۴) گرمای ویژه ماده به حالت فیزیکی آن وابسته نیست.

۶۴- با توجه به نمودار دما بر حسب گرمای داده شده، ظرفیت گرمایی ماده... بیشتر است و اگر جرم ماده A برابر 40 گرم باشد و گرمای ویژه آن برابر... ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است.



(۱) $1/25 - A$

(۲) $0/5 - A$

(۳) $0/5 - B$

(۴) $1/25 - B$

۶۵- دمای یک قطعه آلومینیم با از دست دادن $0/1215$ کیلوژول گرما از $293K$ به $10^{\circ}C$ می‌رسد. شمار اتم‌های سازنده در این قطعه آلومینیم

کدام است؟ ($Al = 27 g.mol^{-1}, c_{Al} = 0/9 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$)

(۲) $6/02 \times 10^{22}$

(۴) $3/01 \times 10^{23}$

(۱) $3/01 \times 10^{22}$

(۳) $6/02 \times 10^{23}$

محل انجام محاسبات

۶۶- آهن موجود در سنگ معدن آن را بر اساس معادله زیر استخراج می‌کنیم. اگر در واکنش انجام شده تغییرات جرم مواد جامد موجود در ظرف برابر با ۳۶ گرم باشد، چند کیلوژول گرما نیاز است تا دمای آهن تولید شده در این فرایند را به اندازه 40°C افزایش دهیم؟ (گرمای ویژه آهن برابر با $0.45 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است. $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

$$1/512 \quad (2) \qquad 3/024 \quad (1)$$

$$4/536 \quad (4) \qquad 2/268 \quad (3)$$

۶۷- 200 گرم دی نیتروژن تری‌اکسید را با خلوص 19% درصد با گاز هیدروژن واکنش می‌دهیم. در این واکنش چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود و دمای بخار آب تولید شده در این واکنش به اندازه چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟ (گرمای ویژه بخار آب را برابر با $2/5$ ژول بر گرم درجه سلسیوس در نظر بگیرید. گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.) ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) (فرض شود تمام گرمای تولید شده توسط H_2O جذب می‌شود.)

$\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 1620 \text{ kJ}$

$$24 \times 10^3 - 405 \quad (2) \qquad 12 \times 10^3 - 405 \quad (1)$$

$$24 \times 10^3 - 810 \quad (4) \qquad 12 \times 10^3 - 810 \quad (3)$$

۶۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) جهت انتقال انرژی هم دما شدن شیر داغ در بدن همسو با جهت انتقال انرژی در فرایند گوارش در بدن است.

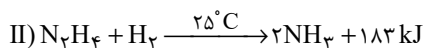
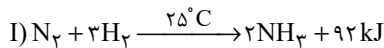
(ب) یک ویژگی بنیادی همه واکنش‌های شیمیایی این است که همه آن‌ها با محیط داد و ستد گرما دارند.

(پ) مقدار گرمای آزاد شده در یک واکنش شیمیایی، اغلب به تفاوت مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها در مواد واکنش‌دهنده و فراورده مربوط است.

(ت) بسیاری از واکنش‌هایی که با آن‌ها سرکار داریم در دمای ثابت انجام می‌شوند ولی گرمای زیادی با محیط مبادله می‌کنند.

$$4 \quad (4) \qquad 3 \quad (3) \qquad 2 \quad (2) \qquad 1 \quad (1)$$

۶۹- با توجه به واکنش‌های زیر، که در شرایط یکسان انجام می‌شوند، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(آ) واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) هستند.

(ب) در واکنش (II) ضمن تشکیل $8/96$ لیتر آمونیاک در شرایط STP، مقدار $36/6$ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

(پ) در هر دو واکنش فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.

(ت) در واکنش (I) ضمن تشکیل $6/8$ گرم آمونیاک، مقدار $36/8$ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

$$2 \quad (2) \qquad 1 \quad (1)$$

$$4 \quad (4) \qquad 3 \quad (3)$$

۷۰- از انرژی تولید شده در واکنش سوختن 22 گرم پروپان با خلوص 75% ، برای تجزیه مقداری NaN_3 (سدیم آزید) استفاده می‌کنیم. طی این

فرایند به تقریب چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



$$3387 \quad (3)$$

$$4576 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۷۱- چند مورد از فرایندهای زیر گرماگیر هستند؟

پ) $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$	ب) فرازش (تصعید) کربن دی‌اکسید کربن	آ) مایع شدن بخار آب
ج) $Cl-Cl(g) \rightarrow 2Cl(g)$	ث) واکنش فتوسنتز	ت) $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$
۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲) ۵ (۱)

۷۲- اگر برای تولید $4/8$ g گاز اوزون از گاز اکسیژن، آنتالپی به اندازه $14/3$ kJ افزایش یابد، آنتالپی واکنش‌های A و B به ترتیب برابر با ... و ...

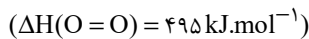


۲) $+286$ ، -286	۱) $-28/6$ ، $+28/6$
۴) $-14/3$ ، $+14/3$	۳) $+143$ ، -143

۷۳- یک نمونه ناخالص از سدیم نیترات را به جرم 300 گرم بر اساس معادله موازنه نشده: $NaNO_3(s) \rightarrow NaNO_2(s) + O_2(g)$ به طور کامل

تجزیه می‌کنیم. اگر برای تبدیل مولکول‌های اکسیژن حاصل از این فرایند به اتم‌های گازی مجزا از هم به $742/5$ کیلوژول انرژی نیاز داشته باشیم

درصد خلوص سدیم نیترات اولیه کدام است؟ ($Na = 23, O = 16, N = 14 \text{ : g.mol}^{-1}$) (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند).



۲) ۸۵	۱) ۶۰
۴) ۴۸	۳) ۹۲

۷۴- کدام گزینه نادرست است؟

۱) یک مول بخار آب در مقایسه با یک مول گاز هیدروژن سولفید، برای تبدیل شدن به اتم‌های گازی مجزا، به انرژی بیشتری نیاز دارد.

۲) تغییر آنتالپی هر واکنش، همواره از تغییر در مقدار انرژی پتانسیل مواد شرکت‌کننده در آن واکنش نشأت می‌گیرد.

۳) با دادن گرما به ظرفی که محتوی N_2O_4 است، شمار مول‌های گازهای موجود در این ظرف افزایش می‌یابد.

۴) میانگین آنتالپی پیوند کربن-کربن در مولکول‌های سیکلوپان، کمتر از آنتالپی این پیوند در هر مولکول اتن است.

۷۵- گرمای کدام واکنش برابر با میانگین انرژی پیوند $C=O$ است؟



۷۶- ترتیب مقدار گرمای آزاد شده در واکنش‌های زیر در کدام گزینه درست است؟

a) $2H(g) + 2Br(g) \rightarrow 2HBr(g) + q_1$	۱) $q_1 > q_2 > q_4 > q_3$
b) $H_2(g) + Br_2(l) \rightarrow 2HBr(g) + q_2$	۲) $q_1 > q_4 > q_3 > q_2$
c) $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr(g) + q_3$	۳) $q_4 > q_1 > q_2 > q_3$
d) $2H(g) + 2Br(g) \rightarrow 2HBr(l) + q_4$	۴) $q_4 > q_1 > q_3 > q_2$

محل انجام محاسبات

آزمون شناختی ۲۱ بهمن ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. از این آزمون به بعد، برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های مورد ارزیابی شروع می‌شود. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال پاسخ نامه تشریحی را مطالعه کنید. دقت داشته باشید، سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شوند.

۲۶۱. ورزش یا فعالیت فیزیکی موجب تسهیل یادگیری در کدام مورد زیر می‌شود؟

۱. تکالیف درسی بعد از ورزش
۲. تکالیف درسی قبل از ورزش

۳. هر دو مورد
۴. هیچ کدام

۲۶۲. برای پیشگیری از حواس پرتی کدام مورد را مفید می‌دانید؟

۱. اجازه دادن حرکت آزادانه فکر
۲. کم کردن محرک‌های مزاحم

۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

۲۶۳. تعداد گویه‌های قابل ذخیره در کدام نوع حافظه بیشتر است؟

۱. اطلاعات تصویری
۲. اطلاعات شنیداری
۳. فرقی نمی‌کند
۴. نمی‌دانم

۲۶۴. کدام مورد برای به خاطر سپاری حجم بیشتری از اطلاعات در یک بازه زمانی مفید است؟

۱. اطلاعات تصویری
۲. اطلاعات شنیداری
۳. فرقی نمی‌کند
۴. نمی‌دانم

۲۶۵. چگونه می‌توان توجه و تمرکز را در زمان خواندن مطالب درسی به سمت موارد مهم تر سوق داد؟

۱. خط کشیدن زیر مطالب مهم‌تر
۲. نکته برداری

۳. هایلایت کردن
۴. همه موارد

۲۶۶. کدام روش زیر را در مطالعه مناسب تر می‌دانید؟

۱. استفاده از مثال‌های موجود در کتاب درسی
۲. خلق مثال‌های جدید بر اساس دانش خودمان

۳. تفاوتی ندارد
۴. نمی‌دانم

۲۶۷. به خاطر سپاری کدام مطلب زیر راحت تر است؟

۱. مطالب عجیب
۲. مطالب خنده‌دار
۳. مطالب واقعی و جدی
۴. مورد ۱ و ۲

۲۶۸. کدام روش را برای حل مساله مناسب تر می‌دانید؟

۱. پیروی از روش معمول
۲. خلق روش جدید
۳. هر دو
۴. هیچکدام

۲۶۹. نگه داشتن توجه و تمرکز بر روی کدام یک از موارد زیر سخت تر است؟

۱. تکلیف ساده و یکنواخت
۲. تکلیف دشوار و متنوع
۳. فرقی ندارد
۴. نمی‌دانم

۲۷۰. یکی از گزینه‌های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی، من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.

۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.

۳. هر دو

۴. هیچ کدام



پدید آورندگان آزمون ۲۱ بهمن سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
مجتبی نادری - احسان غنی زاده - حمید علیزاده - روح الله پهلوانی - امیر وفائی - جواد زنگنه قاسم آبادی - محمد ابراهیم توزنده جانی	حسابان (۱)
امیر حسین ابومحبوب - محبوبه بهادری - حنا اتفاق - سید محمد رضا حسینی فرد - صادق ثابتی	هندسه (۲)
امیر حسین ابومحبوب - محبوبه بهادری - حنا اتفاق - سوگند روشنی - فرزانه خاکپاش	آمار و احتمال
عبدالرضا امینی نسب - اشکان ولی زاده - بهنام رستمی - بیتا خورشید - سعید شرق - معصومه افضلی	فیزیک (۲)
امیر حاتمیان - روزبه رضوانی - حمید ذبحی - یاسر عیشائی - رسول عابدینی زواره - پویا رستگاری - عباس هنرجو - میر حسن حسینی - احمد رضا جعفری نژاد - علیرضا بیانی	شیمی (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	یاسر راش، مهلا تابش نیا	امیر حسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: ستایش محمدی
حروفنگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

$$D_f : \begin{cases} (1) : b - 2x > 0 \Rightarrow x < \frac{b}{2} \\ (2) : a - \log_2(b - 2x) \geq 0 \Rightarrow a \geq \log_2(b - 2x) \\ \Rightarrow \log_2^a \geq \log_2(b - 2x) \end{cases}$$

با توجه به اینکه پایه لگاریتمم بزرگتر از ۱ است، جهت نامعادله تغییر نمی‌کند:

$$(2) : b - 2x \leq 2^a \Rightarrow \frac{b - 2^a}{2} \leq x$$

پس می‌توانیم نتیجه بگیریم دامنه تابع به صورت $[\frac{b - 2^a}{2}, \frac{b}{2}]$ است.

پس داریم:

$$\left[\frac{b - 2^a}{2}, \frac{b}{2} \right] = [-1, 2] \Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{2} = 2 \Rightarrow b = 4 \\ \frac{b - 2^a}{2} = -1 \xrightarrow{b=4} \\ 4 - 2^a = -2 \Rightarrow 2^a = 6 \Rightarrow a = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt{3}}(a+b) = \log_{\sqrt{3}}(3+4) = \log_{\sqrt{3}}^9 = \log_{\sqrt{3}}^{\frac{9}{3^2}} = \frac{3^2}{3^2} = 1$$

(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

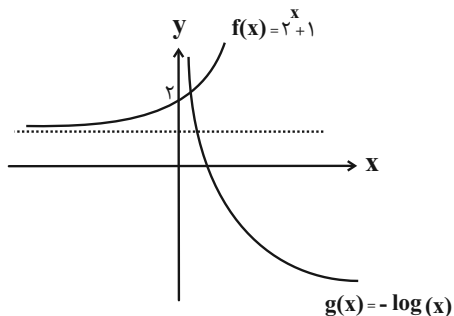
(مبتنی نازری)

گزینه ۲

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

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = 2^x + 1 \\ g(x) = -\log(x) \end{cases}$$

کافی است نمودار توابع f و g را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم. طول نقاط تلاقی آنها در صورت وجود جواب‌های معادله هستند.



همان طوری که مشخص است معادله تنها یک جواب مثبت دارد.

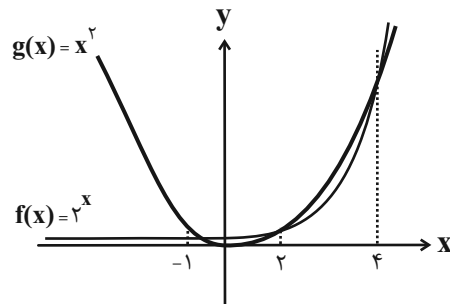
(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۱۵)

حسابان (۱)

۱- گزینه ۱

(مبتنی نازری)

ابتدا نمودار دو تابع $f(x) = 2^x$ و $g(x) = x^2$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار ملاحظه می‌شود که در بازه $[0, 2]$ نمودار تابع $f(x) = 2^x$ بالاتر از نمودار تابع $g(x) = x^2$ قرار دارد.

(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۲- گزینه ۴

(اعسان غنی‌زاده)

به کمک تعریف، تابع $g^{-1} \circ f$ را تشکیل می‌دهیم:

$$g^{-1} = \{(3, 2), (2, 4), (6, 5), (1, 3)\}$$

$$1 \xrightarrow{f} 2 \xrightarrow{g^{-1}} 4$$

$$2 \xrightarrow{f} 5 \xrightarrow{g^{-1}} \times \Rightarrow g^{-1} \circ f = \{(1, 4), (4, 5)\}$$

$$3 \xrightarrow{f} 4 \xrightarrow{g^{-1}} \times$$

$$4 \xrightarrow{f} 6 \xrightarrow{g^{-1}} 5$$

حال تابع $(g^{-1} \circ f) - f$ را به دست می‌آوریم:

$$D_{(g^{-1} \circ f) - f} = D_{g^{-1} \circ f} \cap D_f = \{1, 4\}$$

$$\Rightarrow (g^{-1} \circ f) - f = \{(1, 2), (4, -1)\}$$

پس برد تابع $(g^{-1} \circ f) - f$ به صورت $\{-1, 2\}$ است.

(مسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)

۳- گزینه ۲

(اعسان غنی‌زاده)

با توجه به اینکه بازه $[-1, 3]$ دامنه تابع f است، داریم:

۵- گزینه «۳»

(امسان غنی زاره)

با توجه به ریشه داخل قدرمطلق ($x=3$) داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 2x-1, & x \geq 3 \\ 5, & x < 3 \end{cases}$$

تابع f ، در بازه $x \geq 3$ ، وارون پذیر است، پس داریم:

$$f(x) = 2x-1: x \geq 3 \Rightarrow R_f = D_{f^{-1}} = [5, +\infty)$$

$$y = 2x-1 \Rightarrow x = \frac{y+1}{2}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+1}{2}: x \geq 5$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

۶- گزینه «۱»

(مصیر علیزاده)

از طرفین لگاریتم در مبنای ۳ می‌گیریم:

$$x \log_3^x = \sqrt[4]{3}$$

$$\log_3^x \log_3^x = \log_3^{\sqrt[4]{3}} \Rightarrow (\log_3^x)(\log_3^x) = \log_3^{\frac{1}{4}}$$

$$\Rightarrow (\log_3^x)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \log_3^x = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3} \\ x_2 = 3^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 x_2 = 1$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۷- گزینه «۲»

(روح‌الله پهلوانی)

نقطه $(1, 3)$ یکی از نقاط نمودار تابع f است پس باید در ضابطه تابع صدق کند، یعنی $f(1) = 3$:

$$a + \log_b^1 = 3 \Rightarrow a + 0 = 3 \Rightarrow a = 3$$

از طرفی چون تابع لگاریتمی روند کاهشی دارد پس باید پایه یعنی b در محدوده $(0, 1)$ باشد. حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$a+b=3 \xrightarrow{a=3} b=0 \quad \text{غ ق} \quad \times$$

$$a+b=3/5 \xrightarrow{a=3} b=0/5 \quad \text{ق ق} \quad \checkmark$$

$$a+b=4 \xrightarrow{a=3} b=1 \quad \text{غ ق} \quad \times$$

$$a+b=4/5 \xrightarrow{a=3} b=1/5 \quad \text{غ ق} \quad \times$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۸- گزینه «۱»

(امیر وفائی)

چون خروجی تابع g که اعداد مثبت و مربع کامل هستند به عنوان ورودی تابع f قرار می‌گیرند، پس داریم:

$$x=2 \rightarrow x^2 = 4 \xrightarrow{f} 2$$

$$x=3 \rightarrow x^2 = 9 \xrightarrow{f} 4$$

$$x=4 \rightarrow x^2 = 16 \xrightarrow{f} 2$$

$$\rightarrow \text{fog} = \{(2, 2), (3, 4), (4, 2)\}$$

$$\Rightarrow B = \{2, 4\}$$

$$2+4=6$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۹- گزینه «۴»

(پوار زنگنه قاسم‌آبادی)

$$\log_k^A = \log_k^B \Rightarrow A = B$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x = 2x - 15 \Rightarrow x^2 - 8x + 15 = 0$$

$$\Rightarrow (x-3)(x-5) = 0$$

معادله جواب ندارد. \rightarrow در دامنه صدق نمی‌کند $\Rightarrow x = 3, 5$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۱۰- گزینه «۱»

(مهم‌ابراهیم توزنده‌یانی)

$$1 + \log_2^5 = \log_2^3 + \log_2^5 = \log_2^{3 \cdot 5} = \frac{\log 30}{\log 2}$$

$$1 + \log_3^5 = \log_3^2 + \log_3^5 = \log_3^{2 \cdot 5} = \frac{\log 30}{\log 3}$$

$$1 + \log_5^6 = \log_5^2 + \log_5^6 = \log_5^{2 \cdot 6} = \frac{\log 30}{\log 5}$$

$$A = \frac{\log 2}{\log 30} + \frac{\log 3}{\log 30} + \frac{\log 5}{\log 30} = \frac{\log 2 + \log 3 + \log 5}{\log 30}$$

$$= \frac{\log(2 \cdot 3 \cdot 5)}{\log 30} = \frac{\log 30}{\log 30} = 1$$

$$B = [\log_2^5] \Rightarrow 2^2 < 5^2 < 2^3 \Rightarrow 3^2 < 5^2 < 3^3$$

$$\Rightarrow \log_2^3 < \log_2^5 < \log_2^6 \Rightarrow 3 < \log_2^5 < 4$$

$$\Rightarrow B = [\log_2^5] = [3 / \dots] = 3 \Rightarrow A + B = 1 + 3 = 4$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

حسابان (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

می‌دانیم اگر مختصات نقطه (α, β) در معادله یک تابع صدق کند، مختصات نقطه (β, α) در معادله وارون آن صدق می‌کند.

مختصات نقطه $(0, 0)$ در معادله تابع $y = \frac{x}{1+|x|}$ صدق می‌کند،

پس مختصات نقطه $(0, 0)$ باید در معادله وارون آن نیز صدق کند، با توجه به این مطلب، تنها در گزینه «۱» این نقطه صدق می‌کند.

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

۱۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا دامنه توابع $f+g$ و $f-g$ را به دست می‌آوریم:

$$f = \{(3, 4), (2, 6), (5, 3), (1, 5)\}$$

$$D_f = \{3, 2, 5, 1\}$$

$$g = \{(5, 6), (1, 2), (3, 2), (4, 1)\}$$

$$D_g = \{5, 1, 3, 4\}$$

$$D_{f+g} = D_{f-g} = D_f \cap D_g = \{1, 3, 5\}$$

توابع $f+g$ و $f-g$ را تشکیل می‌دهیم:

$$f+g = \{(1, 5+2), (3, 4+2), (5, 3+6)\}$$

$$= \{(1, 7), (3, 6), (5, 9)\}$$

$$f-g = \{(1, 5-2), (3, 4-2), (5, 3-6)\}$$

$$= \{(1, 3), (3, 2), (5, -3)\}$$

اکنون تابع $\frac{f+g}{f-g}$ را به دست می‌آوریم:

$$D_{\frac{f+g}{f-g}} = D_{f+g} \cap D_{f-g} - \{x | (f-g)(x) = 0\} = \{1, 3, 5\}$$

$$\Rightarrow \frac{f+g}{f-g} = \left\{ \left(1, \frac{7}{3}\right), \left(3, \frac{6}{2}\right), \left(5, \frac{9}{-3}\right) \right\}$$

$$= \left\{ \left(1, \frac{7}{3}\right), (3, 3), (5, -3) \right\}$$

$$\Rightarrow \text{برد} = \left\{ \frac{7}{3}, 3, -3 \right\}$$

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(20) = g^{-1}(\underbrace{f^{-1}(20)}_a)$$

$$f^{-1}(20) = a \Rightarrow f(a) = 20 \xrightarrow{f(x)=x+\sqrt{x}} a = 16$$

$$\Rightarrow g^{-1}(16) = b \Rightarrow g(b) = 16 \xrightarrow{g(x)=\frac{9x+6}{1-x}} \frac{9b+6}{1-b} = 16$$

$$\Rightarrow 9b+6=16-16b \Rightarrow 25b=10 \Rightarrow b = \frac{10}{25} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow (g^{-1} \circ f^{-1})(20) = \frac{2}{5}$$

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)

۱۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

از آنجا که نمودار $y = \log_c x$ کاهشی است، پس $0 < c < 1$.
نمودارهای $y = \log_b x$ و $y = \log_a x$ افزایشی‌اند، پس $a > 1$ و $b > 1$.

برای x های بزرگتر از یک، هرچه پایه بزرگتر از یک باشد، نمودار آن به محور x ها نزدیکتر است، پس: $b < a$ ، در نتیجه:

$c < b < a$ (مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۱۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

می‌دانیم همواره $-1 \leq \sin x \leq 1$ ، پس:

$$0 \leq \sin^2 x \leq 1 \Rightarrow 0 \leq 5 \sin^2 x \leq 5 \Rightarrow -1 \leq \sqrt{5 \sin^2 x} - 1 \leq 4$$

$$\Rightarrow 0 \leq \sqrt{5 \sin^2 x} - 1 \leq 2 \Rightarrow -2 \leq -\sqrt{5 \sin^2 x} - 1 \leq 0$$

با فرض $t = -\sqrt{5 \sin^2 x} - 1$ ، باید برد تابع زیر را بیابیم:

$$y = 2^t, -2 \leq t \leq 0$$

از آنجا که تابعی افزایشی است، کمترین و بیشترین مقدار آن به ترتیب به ازای کمترین و بیشترین مقدار t حاصل می‌شود، یعنی:

$$\begin{cases} y_{\min} = 2^{-2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \text{برد تابع} = \left[\frac{1}{4}, 1 \right] \\ y_{\max} = 2^0 = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{4}, b = 1 \Rightarrow a + b = \frac{1}{4} + 1 = \frac{5}{4}$$

(مسئله ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۶۶ تا ۷۹)

۱۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

g وارون تابع f است، بنابراین $g(x) = f^{-1}(x)$ ، پس:

$$g\left(\frac{1}{4}\right) = f^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) = a \text{، اگر فرض کنیم.}$$

$$f(a) = \frac{1}{4}$$

با توجه به اینکه $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x + \sqrt{x^2 + 4})$ ، داریم:

$$f(a) = \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{4} (a + \sqrt{a^2 + 4}) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (a + \sqrt{a^2 + 4}) = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

(کتاب آبی)

۱۹- گزینه «۴»

$$\begin{aligned} \log(x+2) + \log(2x-1) &= \log(4x+1) \\ \Rightarrow \log((x+2)(2x-1)) &= \log(4x+1) \\ \Rightarrow (x+2)(2x-1) &= 4x+1 \Rightarrow 2x^2 - x + 4x - 2 = 4x + 1 \\ \Rightarrow 2x^2 - x - 3 &= 0 \Rightarrow (2x-3)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{2} \\ x = -1 \end{cases} \end{aligned}$$

غ.ق.ق: ۱-
 $x = -1$ عبارت جلوی دو تا از لگاریتمها را منفی می کند، پس غیر قابل قبول است.

$$\log_{\frac{1}{4}}(2x+5) \stackrel{x=\frac{3}{2}}{=} \log_{\frac{1}{4}} 2 \times \frac{3}{2} + 5 = \log_{\frac{1}{4}} 8 = \log_{\frac{1}{4}} 2^3 = \log_{\frac{1}{4}} 2^3 = \frac{3}{2}$$

(مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه های ۸۰ تا ۹۰)

(کتاب آبی)

۲۰- گزینه «۲»

حجم محلول ۱۰۰ لیتر است. اگر حجم ماده‌ی خالص داخل محلول را m لیتر در نظر بگیریم، غلظت محلول برابر خواهد بود با:

$$\text{غلظت محلول} = \frac{\text{مقدار ماده‌ی خالص}}{\text{مقدار کل محلول}} = \frac{m}{100}$$

در روز اول ۴ لیتر از ۱۰۰ لیتر محلول برداشته می شود، یعنی $\frac{4}{100}$ از محلول (چهار صدم)، پس چهارصدم ماده‌ی خالص نیز برداشته می شود، یعنی $\frac{4}{100}m$ ، بنابراین مقدار ماده‌ی خالص برابر می شود با: $m - \frac{4}{100}m = \frac{96}{100}m$

چون ۴ لیتر آب خالص اضافه می شود، حجم کل محلول تغییری نخواهد کرد و همان ۱۰۰ لیتر باقی می ماند، بنابراین غلظت محلول در روز اول برابر می شود با: $\frac{\frac{96}{100}m}{100}$.

به همین ترتیب، در روز دوم غلظت محلول برابر می شود با:

$$\frac{(\frac{96}{100})^2 m}{100} \text{ و در نتیجه در روز } n \text{ م برابر است با:}$$

$$\text{غلظت روز } n \text{ م} = \frac{m}{100} (\frac{96}{100})^n$$

فرض کنیم در روز n م، غلظت محلول $\frac{1}{3}$ غلظت اولیه می شود. پس خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \frac{m}{100} (\frac{96}{100})^n &= \frac{1}{3} \times \frac{m}{100} \\ \Rightarrow (\frac{96}{100})^n &= \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{لگاریتم در پایه } 10} n \log \frac{96}{100} = \log(\frac{1}{3}) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow n = \frac{\log 3^{-1}}{\log \frac{96}{100}} = \frac{-\log 3}{\log 96 - \log 100} = \frac{-\log 3}{-\log 3}$$

$$= \frac{\log(3 \times 2^5) - \log 10^2}{-\log 3} = \frac{\log 3 + 5 \log 2 - 2 \log 10}{-\log 3} = \frac{-\log 3}{-\log 3} = 1$$

(مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه های ۷۲ تا ۹۰)

$$\Rightarrow a + \sqrt{a^2 + 4} = 2\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{a^2 + 4} = 2\sqrt{2} - a$$

$$\xrightarrow{\text{به توان } 2} a^2 + 4 = 8 - 4\sqrt{2}a + a^2$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{2}a = 4 \Rightarrow a = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow g(\frac{1}{\sqrt{2}}) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسئله ۱ - ترکیبی - صفحه های ۵۷ تا ۶۲ و ۸۰ تا ۸۵)

(کتاب آبی)

۱۷- گزینه «۱»

راه حل اول: برای آنکه $\log_{\frac{1}{6}}(\frac{1}{6 + \sqrt{|x|} - |x|})$ تعریف شود، باید عبارت جلوی لگاریتم مثبت باشد:

$$\frac{1}{6 + \sqrt{|x|} - |x|} > 0 \Rightarrow 6 + \sqrt{|x|} - |x| > 0$$

$$\xrightarrow{\sqrt{|x|} = t} 6 + t - t^2 > 0$$

$$\Rightarrow t^2 - t - 6 < 0 \Rightarrow (t-3)(t+2) < 0 \Rightarrow -2 < t < 3$$

$$\Rightarrow -2 < \sqrt{|x|} < 3 \xrightarrow{\sqrt{|x|} \geq 0} \sqrt{|x|} < 3 \Rightarrow |x| < 9$$

$$\Rightarrow -9 < x < 9 \Rightarrow D_f = (-9, 9)$$

راه حل دوم: اگر $f(x) = \log_{\frac{1}{6}}(\frac{1}{6 + \sqrt{|x|} - |x|})$ باشد، آنگاه:

تابع f به ازای $x = \pm 4$ تعریف می شود، پس $\pm 4 \in D_f$ و گزینه (۱) جواب است.

(مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه های ۸۰ تا ۸۵)

(کتاب آبی)

۱۸- گزینه «۳»

برای حل معادله نمایی، ابتدا پایه ها را یکسان کرده و سپس نماها را مساوی هم قرار می دهیم:

$$3^{x^2-2} = 81^x \Rightarrow 3^{x^2-2} = 3^{4x} \Rightarrow x^2 - 2 = 4x$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4(-2)}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{24}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{4 + 2\sqrt{6}}{2} = 2 + \sqrt{6} \\ x = \frac{4 - 2\sqrt{6}}{2} = 2 - \sqrt{6} \end{cases}$$

به ازای $x = 2 - \sqrt{6}$ عبارت جلوی لگاریتم $\log_{\frac{1}{6}}(x-2)$ منفی می شود و قابل قبول نیست، پس به ازای $x = 2 + \sqrt{6}$ داریم:

$$\log_{\frac{1}{6}}(x-2) = \log_{\frac{1}{6}}(2 + \sqrt{6} - 2) = \log_{\frac{1}{6}}\sqrt{6} = \log_{\frac{1}{6}}6^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$$

(مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه های ۷۲ تا ۸۵)

هندسه (۲)

گزینه ۲۱ «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

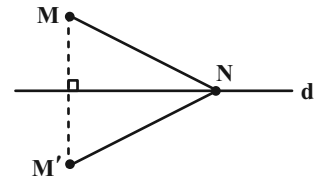
بازتاب نسبت به خط، بی‌شمار نقطه ثابت تبدیل دارد که شامل نقاط واقع بر محور بازتاب هستند. انتقال با بردار غیرصفر، فاقد نقطه ثابت تبدیل است و دوران با زاویه‌ای که مضرب 36° نباشد، فقط یک نقطه ثابت تبدیل (مرکز دوران) دارد.

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۲)

گزینه ۲۲ «۴»

(مصوبه بھاری)

محور بازتاب همواره عمود منصف پاره‌خط واصل بین یک نقطه و تصویر آن تحت بازتاب است. همچنین هر نقطه واقع بر محور بازتاب، یک نقطه ثابت تبدیل است. بازتاب تبدیلی طولپا است، پس اندازه زاویه‌ها را ثابت نگه می‌دارد ولی شیب خط‌ها تحت بازتاب لزوماً ثابت نمی‌ماند. مطابق شکل شیب دو پاره‌خط MN و $M'N$ برابر نیست.

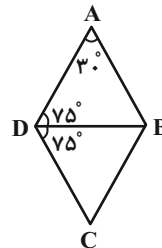


(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

گزینه ۲۳ «۲»

(هنانه اتفاقی)

دوران یک تبدیل طولپا است، پس دوران یافته یک پاره‌خط، هم‌اندازه با آن پاره‌خط است. مطابق شکل طول پاره‌خط‌های DA و DB برابر نیست، پس DA نمی‌تواند دوران یافته DB باشد.

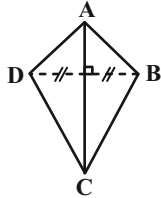


(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

گزینه ۲۴ «۳»

(سیرممد رضا حسینی فرد)

اگر رأس B مطابق شکل تحت بازتاب نسبت به قطر AC روی رأس D تصویر شود، آنگاه قطر AC عمود منصف قطر BD است و داریم:



$$\left. \begin{array}{l} AB = AD \\ CD = BC \end{array} \right\} \Rightarrow AB + CD = AD + BC$$

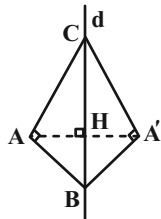
بنابراین در این چهارضلعی مجموع اضلاع روبه‌رو با هم برابر است، یعنی چهارضلعی $ABCD$ محیطی است.

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

گزینه ۲۵ «۲»

(مصوبه بھاری)

چون نقاط B و C ، نقاط ثابت تبدیل هستند، پس محور بازتاب همان خط گذرنده از نقاط B و C است. مطابق شکل داریم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 2 + 16 = 18 \Rightarrow BC = 3\sqrt{2}$$

$$AB \times AC = BC \times AH \Rightarrow \sqrt{2} \times 4 = 3\sqrt{2} \times AH$$

$$\Rightarrow AH = \frac{4}{3} \Rightarrow AA' = 2AH = \frac{8}{3}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

گزینه ۲۶ «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

ترکیب n دوران حول نقطه O و تحت زاویه α ، دورانی حول همین نقطه و با زاویه $n\alpha$ است، بنابراین $R(R(R(A)))$ دوران یافته نقطه A حول نقطه O و با زاویه 12° است. مطابق شکل اگر این نقطه را A' بنامیم، آنگاه با توجه به اینکه دوران تبدیلی طولپا

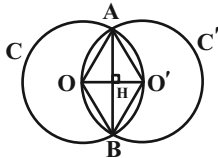
تبدیل همواره جهت شکل را تغییر می‌دهد و شیب خط لزوماً ثابت نمی‌ماند. به عنوان مثال در شکل فوق ابتدا مثلث ABC نسبت به خط d بازتاب یافته و سپس مثلث $A'B'C'$ را به مرکز نقطه M ، 90° دوران داده‌ایم تا مثلث $A''B''C''$ حاصل شود.

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

(امیرمسین ابومصوب)

۲۹- گزینه «۳»

مطابق شکل O' روی دایره C و O روی دایره C' قرار دارد و شعاع دو دایره یکسان است، بنابراین هر یک از دو مثلث OAO' و OBO' متساوی‌الاضلاع است. AH و BH ارتفاع‌های این دو مثلث هستند، پس داریم:



$$AH = BH = \frac{\sqrt{3}}{2} OO' = \frac{\sqrt{3}}{2} R$$

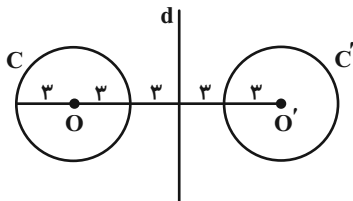
$$\Rightarrow AB = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} R = \sqrt{3} R = \text{طول وتر مشترک}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

(هئانه اتفاقی)

۳۰- گزینه «۴»

مطابق شکل شعاع دایره C برابر ۳ و فاصله مرکز آن از خط d برابر ۶ واحد است، پس با توجه به طولی بودن بازتاب، طول خط‌المركزین دو دایره C و C' برابر ۱۲ و شعاع دایره C' برابر ۳ است و داریم:

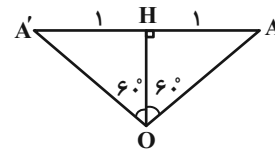


$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2} = \sqrt{12^2 - (3 + 3)^2}$$

$$= \sqrt{144 - 36} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

است، $OA' = OA$ بوده و مثلث OAA' متساوی‌الساقین است. ارتفاع OH را در این مثلث رسم می‌کنیم. ارتفاع نظیر قاعده، نیمساز زاویه روبه‌رو به قاعده است.



از طرفی در یک مثلث قائم‌الزاویه، طول ضلع روبه‌رو به زاویه 60° ، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ طول وتر است، پس داریم:

$$\widehat{AOH} = 60^\circ \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{3}}{2} OA \Rightarrow 1 = \frac{\sqrt{3}}{2} OA$$

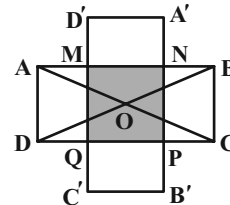
$$\Rightarrow OA = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(هئانه اتفاقی)

۲۷- گزینه «۱»

مطابق شکل از دوران مستطیل $ABCD$ حول نقطه O (محل تقاطع قطر‌ها)، مستطیل $A'B'C'D'$ حاصل می‌شود. ناحیه مشترک بین این دو مستطیل، مربع $MNPQ$ است که طول اضلاع آن برابر عرض مستطیل می‌باشد. بنابراین داریم:

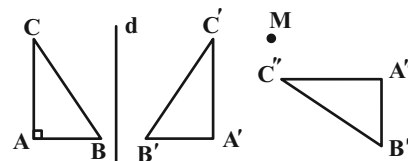


$$S_{MNPQ} = 5^2 = 25$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(صارق ثابتی)

۲۸- گزینه «۴»



ترکیب بازتاب و دوران، تبدیلی طولی است و در صورتی که مرکز دوران روی محور بازتاب باشد، دارای نقطه ثابت تبدیل است. ترکیب این دو

آمار و احتمال

۳۱- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومحبوب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدد ۲۰ را می‌توان به صورت 4×5 نوشت که از ضرب ارقام عدد ۴۵ یا ۵۴ حاصل می‌شود.

گزینه «۲»: عدد ۳۲ را می‌توان به صورت 4×8 نوشت که از ضرب ارقام عدد ۴۸ یا ۸۴ حاصل می‌شود.

گزینه «۳»: عدد ۴۴ را نمی‌توان به صورت حاصل ضرب دو عدد یک رقمی نوشت.

گزینه «۴»: عدد ۵۶ را می‌توان به صورت 7×8 نوشت که از ضرب ارقام عدد ۷۸ یا ۸۷ حاصل می‌شود.

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۳۲- گزینه «۳»

(محبوبه بهاری)

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$P(1) = 1^2 x = x, P(2) = 2^2 x = 4x, \dots, P(6) = 6^2 x = 36x$$

$$P(1) + \dots + P(6) = 1 \Rightarrow x + 4x + 9x + 16x + 25x + 36x = 1$$

$$\Rightarrow 91x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{91}$$

$$P(\{2, 3\}) = P(2) + P(3) = \frac{4}{91} + \frac{9}{91} = \frac{13}{91} = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۳۳- گزینه «۳»

(هنانه اتفاقی)

فرض کنید پیشامد مرد بودن را A و پیشامد دامدار بودن را B در نظر بگیریم. در این صورت پیشامد مورد نظر سؤال $(A' \cap B')$ است، پس داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= \frac{50}{120} + \frac{30}{120} - \frac{12}{120} = \frac{68}{120} = \frac{17}{30}$$

$$P(A' \cap B') = P[(A \cup B)'] = 1 - \frac{17}{30} = \frac{13}{30}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۳۴- گزینه «۱»

(هنانه اتفاقی)

فرض کنید A پیشامد آمدن مجموع مضرب ۵ و B پیشامد بزرگتر بودن عدد تاس اول از عدد تاس دوم باشد. در این صورت داریم:

$$B = \{(2, 1), (3, 1), (3, 2), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (5, 1), (5, 2)\}$$

$$, \{(5, 3), (5, 4), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6)\}$$

$$A \cap B = \{(3, 2), (4, 1), (6, 4)\}$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۳۵- گزینه «۲»

(سوگند روشنی)

چون حداکثر دو فرزند پسر در این خانواده وجود دارد، پس فضای نمونه کاهش یافته شامل ۷ عضو و به صورت زیر است:

$$S = \{(پ و پ و د) و (د و پ و د) و (پ و د و د) و (د و د و د) و (د و د و پ) و (پ و د و پ) و (د و د و پ) و (د و د و د)\}$$

پیشامد آنکه سومین فرزند خانواده، دومین دختر خانواده باشد به معنای آن است که از دو فرزند اول تنها یکی دختر است، پس در صورتی که این پیشامد را A بنامیم، داریم:

$$A = \{(د و د و پ) و (د و د و د)\}$$

$$P(A) = \frac{2}{7}$$

بنابراین احتمال این پیشامد برابر است با:

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۳۶- گزینه ۲»

(امیرحسین ابومصوب)

فرض کنید $P(a) = x$ باشد. در این صورت داریم:

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1$$

$$\Rightarrow x + (x + \frac{1}{8}) + (x + \frac{2}{8}) + (x + \frac{3}{8}) = 1$$

$$\Rightarrow 4x + \frac{6}{8} = 1 \Rightarrow 4x = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{1}{16}$$

$$\frac{P(\{c, d\})}{P(\{a, b\})} = \frac{(\frac{1}{16} + \frac{2}{8}) + (\frac{1}{16} + \frac{3}{8})}{\frac{1}{16} + (\frac{1}{16} + \frac{1}{8})} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{4}} = 3$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۳۷- گزینه ۱»

(منانه اتفاقی)

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

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

$$= P(A') + P(B) - P(B - A)$$

$$= \frac{1}{5} + \frac{1}{4} - \frac{3}{28} = \frac{28 + 35 - 15}{140} = \frac{48}{140} = \frac{12}{35}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۴۷)

۳۸- گزینه ۲»

(غریزه قاکپاش)

$$P(\{b, c\}) = P(\{a, b, c\}) - P(a) = \frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{5}{12}$$

طبق رابطه احتمال شرطی داریم:

$$P(\{b, c, e\} | \{a, b, c\}) = \frac{P(\{b, c, e\} \cap \{a, b, c\})}{P(\{a, b, c\})}$$

$$= \frac{P(\{b, c\})}{\frac{2}{3}} = \frac{5}{12} \cdot \frac{3}{2} = \frac{5}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۳۹- گزینه ۴»

(مصوبه بهارری)

طبق تعریف احتمال شرطی داریم:

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

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

دو پیشامد $(A \cap B)$ و $(A' \cap B)$ ناسازگار هستند، پس حاصل

عبارت فوق برابر است با:

$$\frac{P[(A \cap B) \cup (A' \cap B)]}{P(B)} = \frac{P[(A \cup A') \cap B]}{P(B)} = \frac{P(B)}{P(B)} = 1$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۴۰- گزینه ۴»

(امیرحسین ابومصوب)

قرار است در بار چهارم به هدف موردنظر یعنی خروج حداقل یک توپ

قرمز و یک توپ آبی دست یابیم، پس دو حالت امکان پذیر است.

یا ۳ توپ اول قرمز و توپ چهارم آبی است و یا ۳ توپ اول آبی و توپ

چهارم قرمز است. طبق قانون ضرب احتمال داریم:

$$\frac{4}{10} \times \frac{3}{9} \times \frac{2}{8} \times \frac{6}{7} + \frac{6}{7} \times \frac{5}{10} \times \frac{4}{9} \times \frac{4}{8}$$

\downarrow توپ قرمز \downarrow توپ آبی \downarrow توپ آبی \downarrow توپ قرمز

$$= \frac{1}{35} + \frac{2}{21} = \frac{3 + 10}{105} = \frac{13}{105}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho' = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho'_{Al}}{\rho'_{Cu}} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} \times \frac{V_{Cu}}{V_{Al}}$$

$$\xrightarrow{V=Al} \frac{\rho'_{Al}}{\rho'_{Cu}} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} \times \frac{A_{Cu}L_{Cu}}{A_{Al}L_{Al}}$$

$$\Rightarrow \frac{2700}{9000} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} \times \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{m_{Cu}}{m_{Al}} = \frac{10}{9}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

(اشکان ولی زاده)

۴۳- گزینه «۴»

با توجه به برابر بودن جرم و چگالی دو سیم می‌توان نتیجه گرفت حجم دو سیم برابر است:

$$V_A = V_B \Rightarrow A_A L_A = A_B L_B$$

$$\Rightarrow \pi r_A^2 L_A = \pi r_B^2 L_B \xrightarrow{r_A = 2r_B} 4L_A = L_B$$

با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ به صورت مقایسه‌ای داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \Rightarrow R_B = 16R_A$$

طبق قانون اهم و برابری اختلاف پتانسیل‌ها داریم:

$$V_A = V_B \Rightarrow R_A I_A = R_B I_B \xrightarrow{I_A = 2I_B} I_B = \frac{1}{8} I_A$$

$$I_B = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{n \times 1 / 6 \times 10^{-19}}{8}$$

$$\Rightarrow n = \frac{1}{16} \times 10^{+20} = 625 \times 10^{16} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

فیزیک (۲)

۴۱- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه سیم را ذوب کنیم، حجم آن ثابت می‌ماند، داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{4}$$

طبق رابطه مقاومت الکتریکی $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 4 \times 4 = 16$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

(اشکان ولی زاده)

۴۲- گزینه «۳»

ابتدا رابطه مقایسه‌ای مقاومت رسانا برحسب مشخصات ساختمانی آن را

می‌نویسیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_{Cu}}{R_{Al}} = \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}} \times \frac{L_{Cu}}{L_{Al}} \times \frac{A_{Al}}{A_{Cu}}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{1} \times \frac{A_{Al}}{A_{Cu}} \Rightarrow A_{Al} = 3A_{Cu}$$

۴۴- گزینه «۳»

(بهنام، رستمی)

طبق رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{m}{A \cdot L} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho \cdot L} \quad (1)$$

از طرفی طبق رابطه مقاومت جسم داریم: $R = \rho \frac{L}{A}$ ویژه (۲)

با جایگذاری رابطه (۱) در رابطه (۲) خواهیم داشت:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\frac{m}{\rho \cdot L}} \\ \Rightarrow R = \frac{\rho \cdot \rho \cdot L^2}{m} \times \rho \times L^2 \quad R = \frac{V}{L} \rightarrow \frac{V}{I} = \frac{\rho \cdot \rho \cdot L^2}{m}$$

در نهایت به کمک رابطه به دست آمده ولتاژ مورد نیاز را به دست

می آوریم: $\frac{V}{2} = \frac{1/6 \times 10^{-8} \times 10500 \times (200)^2}{210 \times 10^{-3}} \Rightarrow V = 64V$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵۱ تا ۵۵)

۴۵- گزینه «۴»

(بتا فور شیر)

با توجه به نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل نسبت مقاومت ها را

به دست می آوریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{2V}{V} \times \frac{I}{I} = 2$$

از طرفی می دانیم مقاومت سیم از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ با توجه به

ساختمان سیم محاسبه می شود.

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho'_B}{\rho'_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

نسبت $\frac{A_A}{A_B}$ را می توانیم از نسبت چگالی ها محاسبه کنیم:

$$\rho_A = 2\rho_B \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \quad V = AL \rightarrow 2 = \frac{L_B A_B}{L_A A_A} \\ \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{2}$$

نسبت $\frac{A_A}{A_B}$ را در رابطه نسبت مقاومت ها جایگذاری می کنیم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho'_B}{\rho'_A} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow 2 = \frac{\rho'_B}{\rho'_A} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\rho'_B}{\rho'_A} = 4$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵۲ تا ۵۵)

۴۶- گزینه «۴»

(اشکان ولی زاره)

با توجه به رابطه دمایی مقاومت می توان نوشت:

$$\begin{aligned} \rho_2 &= \rho_1(1 + \alpha\Delta\theta) \\ \rho_2 - \rho_1 &= \rho_1\alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_1} = \alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = \alpha\Delta\theta \\ \Rightarrow \frac{0/5}{100} &= 2 \times 10^{-5} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{5 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-5}} = 250^\circ\text{C} \\ \Delta\theta &= \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 250 = \theta_2 - 100 \Rightarrow \theta_2 = 350^\circ\text{C} \end{aligned}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵۱ تا ۵۵)

۴۷- گزینه «۲»

(اشکان ولی زاره)

ابتدا تغییر دما را برحسب درجه سلسیوس محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned} \Delta F &= \frac{9}{5}\Delta\theta \xrightarrow{\Delta F=45^\circ\text{F}} \Delta\theta = 25^\circ\text{C} \\ \Delta\rho &= \rho_0\alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_0} = \alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{4/5}{100} = \alpha \times 25 \\ \Rightarrow \alpha &= 1/8 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}} \end{aligned}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵۱ تا ۵۵)

۴۸- گزینه «۳»

(اشکان ولی زاره)

چون اندازه مقاومت در حالت دوم افزایش پیدا کرده است پس در حالت

اول نوار اول سبز و نوار دوم سفید است:

$$\begin{aligned} R &= \overline{ab} \times 10^n \\ \text{حالت اول} \Rightarrow \overline{ab} \times 10^n &\Rightarrow R_1 = 59 \times 10^n \\ \text{حالت دوم} \Rightarrow \overline{ab} \times 10^n &\Rightarrow R_2 = 95 \times 10^n \\ \Rightarrow R_2 - R_1 &= 36 \Omega \Rightarrow 95 \times 10^n - 59 \times 10^n = 36 \\ \Rightarrow 36 \times 10^n &= 36 \Rightarrow 10^n = 10^1 \Rightarrow n = 1 \end{aligned}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵۱ تا ۶۱)

۴۹- گزینه «۲»

(اشکان ولی زاره)

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت (الف) با کاهش شدت نور، مقاومت افزایش می یابد.

عبارت (ج) با حرکت لغزنده رئوستا و افزایش طول، مقاومت افزایش

می یابد، نه افزایش دما.

عبارت (د) جیوه و قلع رسانا هستند.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵۱ تا ۶۶)

۵۰- گزینه «۳»

(بهنا، رستمی)

مقاومت نوری، نوعی مقاومت است که مقاومت الکتریکی آن به نور تابیده شده به آن بستگی دارد، به طوری که با افزایش شدت نور، از مقاومت آن کاسته می‌شود. یک LDR نوعی مقاومت است که در تاریکی مقاومتی چند مگا اهمی دارد، در حالی که در یک نور مناسب، مقاومت آن به چند صد اهم می‌رسد، یعنی مقاومت الکتریکی آن‌ها با افزایش شدت نور به مقدار زیادی کاهش می‌یابد. بنابراین شکل داده شده می‌تواند مربوط به یک LDR باشد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۶۱)

۵۱- گزینه «۱»

(اشکان ولی‌زاده)

با استفاده از قانون اهم در دو سر مقاومت R، جریان مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{1/25}{2/5} = 0.5 \text{ A}$$

$$\text{با افت پتانسیل در مولد} \quad Ir = 0.25 = 0.5 \times r \Rightarrow r = 0.5 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 0.5 = \frac{\varepsilon}{2/5 + 0.5} \Rightarrow \varepsilon = 1/5 \text{ V}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{q} \Rightarrow 1/5 = \frac{\Delta W}{3000 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta W = 4/5 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$= 4/5 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

۵۲- گزینه «۲»

(سعید شرق)

با مقایسه نیروی محرکه باتری‌ها متوجه می‌شویم که باتری ۲۴ ولتی، محرک و باتری ۱۰ ولتی ضدمحرک است. پس:

$$\left. \begin{aligned} V_1 &= \varepsilon - Ir_1 \Rightarrow V_1 = 24 - I \\ V_2 &= \varepsilon + Ir_2 \Rightarrow V_2 = 10 + 2I \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_1 - V_2 = 24 - I - 10 - 2I$$

$$4 = 14 - 3I \Rightarrow I = \frac{10}{3} \text{ A}$$

از طرفی:

$$I = \frac{\varepsilon_{\text{محرک}} - \varepsilon_{\text{ضدمحرک}}}{r_1 + r_2 + R} \Rightarrow I = \frac{24 - 10}{2 + 1 + R} = \frac{14}{3 + R} \Rightarrow \frac{10}{3} = \frac{14}{3 + R}$$

$$42 = 30 + 10R \Rightarrow 12 = 10R \Rightarrow R = 1.2 \Omega$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۵۳- گزینه «۲»

(بیتا فور شیر)

با قرار دادن مقاومت خارجی از ۱ تا ۱۰ اهم جریان مدار و اختلاف

پتانسیل دو سر باتری برابر است با:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{12}{1+2} = 4 \text{ A} \Rightarrow V = \varepsilon_1 - rI_1 = 12 - 2 \times 4 = 4 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{12}{2+10} = 1 \text{ A} \Rightarrow V = \varepsilon_2 - rI_2 = 12 - 2 \times 1 = 10 \text{ V}$$

$$I_2 - I_1 = \frac{\mathcal{E}}{r} - \frac{\mathcal{E}}{r+R} = 10 \text{ A} \Rightarrow \frac{12}{r} - \frac{12}{r+R} = 10$$

$$\Rightarrow \frac{12r + 12R - 12r}{r(r+R)} = 10$$

$$12R = 10r^2 + 10rR \quad (1)$$

$$V_1 - V_2 = \frac{\mathcal{E}R}{R+r} - 0 = 10 \Rightarrow \frac{12R}{R+r} = 10$$

$$\Rightarrow 12R = 10r + 10R \Rightarrow 2R = 10r$$

$$\Rightarrow r = \frac{R}{5} \quad (2)$$

حال رابطه (۲) را در (۱) جایگذاری می‌کنیم:

$$12R = 10 \times \left(\frac{R}{5}\right)^2 + 10 \times \frac{R}{5} \times R \Rightarrow 12R = \frac{10R^2}{25} + 2R^2$$

$$12 = \frac{2}{5}R + 2R \Rightarrow 2/5R = 12 \Rightarrow R = 5 \Omega$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

(پیتا فور شیر)

۵۵- گزینه «۲»

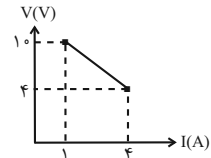
قبل از وصل کلید ولت‌سنج اجازه عبور جریان از مدار را نمی‌دهد،

بنابراین آمپرسنج، A_2 عدد صفر را نمایش می‌دهد و ولت‌سنج فقط

نیرو محرکه باتری یعنی \mathcal{E} را نشان می‌دهد. $I_2 = 0$ و $V_2 = \mathcal{E}$

نمودار ولتاژ بر حسب جریان عبوری از باتری پاره‌خطی خواهد بود که دو

نقطه $(4, 4)$ و $(1, 10)$ را به یکدیگر متصل می‌کند.



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

(پیتا فور شیر)

۵۴- گزینه «۱»

مقادیری را که ولت‌سنج و آمپرسنج قبل و بعد از وصل کلید نمایش

می‌دهند از روی مدار محاسبه می‌کنیم:

قبل از بستن کلید:

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{r+R}, V_1 = \mathcal{E} - rI_1 = \mathcal{E} - r \times \frac{\mathcal{E}}{r+R} = \frac{\mathcal{E}R}{R+r}$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{r}, V_2 = 0$$

بعد از بستن کلید:

می‌دانیم: $|V_2 - V_1| = 10 \text{ V}$ و $|I_2 - I_1| = 10 \text{ A}$ است:

(اشکان ولی زاده)

۵۷- گزینه «۱»

ابتدا جریان مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$I_T = \frac{\varepsilon_{\text{محرک}} - \varepsilon_{\text{ضدمحرک}}}{\sum R + r} = \frac{2+3+4-1}{4+4+6+2} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} A$$

بین هر دو نقطه متوالی یک مولد بسته شده داریم:

$$|V_B - V_A| = \varepsilon_1 - I r_1 \Rightarrow |V_B - V_A| = 2 - \frac{1}{2} \times 4 = 0$$

$$|V_C - V_B| = \varepsilon_2 + I r_2 \Rightarrow |V_C - V_B| = 1 + 4 \times \frac{1}{2} = 3V$$

$$|V_D - V_C| = \varepsilon_3 - I r_3 \Rightarrow |V_D - V_C| = 4 - 6 \times \frac{1}{2} = 1V$$

$$|V_A - V_D| = \varepsilon_4 - I r_4 \Rightarrow |V_A - V_D| = 3 - 2 \times \frac{1}{2} = 2V$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

(معصومه اخفلی)

۵۸- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه توان مصرفی مقاومت می‌توان نوشت:

بعد از وصل کلید ولت‌سنج اتصال کوتاه می‌شود و عدد صفر را نشان

خواهد داد و آمپرسنج A_2 جریان اصلی مدار یعنی $I'_2 = \frac{\varepsilon}{r+R}$ را

نشان خواهد داد.

بنابراین عدد نمایش داده شده توسط آمپرسنج افزایش و عددی که

ولت‌سنج نمایش می‌دهد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

(معصومه اخفلی)

۵۶- گزینه «۴»

با توجه به نمودار می‌توان گفت: $\varepsilon_B = 18V, \varepsilon_A = 30V$

$$I = \frac{\varepsilon_A}{r_A} - \frac{r_A = 2r_B}{2r_B} \rightarrow I = \frac{30}{2r_B} \quad (1)$$

$$I + \frac{75}{100} = \frac{\varepsilon_B}{r_B} \xrightarrow{(1)} \frac{30}{2r_B} + \frac{75}{100} = \frac{18}{r_B} \Rightarrow r_B = 4\Omega$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

$$P = I^2 r \xrightarrow{r = \frac{R}{2}} P = \frac{I^2 R}{2} \quad (I) \rightarrow P = 4W$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

(معمومه افضلی)

۶۰- گزینه «۳»

با توجه به فرمول توان خروجی باتری داریم:

$$P = I\varepsilon - I^2 r \Rightarrow P = I(\varepsilon - Ir)$$

در صورتی که توان صفر شود. $I = 0$ یا $\varepsilon - Ir = 0$ است. با توجه به

$$\varepsilon - 3r = 0 \Rightarrow \varepsilon = 3r \quad (*)$$

داده‌های نمودار

با توجه به سهمی شکل بودن نمودار و تقارن سهمی به ازای

$$P = I\varepsilon - I^2 r \quad I = 1/5 A \text{ است توان بیشینه و برابر } 18 W \text{ است.}$$

$$18 = 1/5 \times \varepsilon - (1/5)^2 \times r \xrightarrow{(*)} 18 = 1/5(3r) - 2/25r$$

$$\Rightarrow 18 = 2/25r \Rightarrow r = 8 \Omega$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \times \frac{R_1}{R_2} \xrightarrow{R_1=R_2} \frac{P_2}{100} = \left(\frac{110}{220}\right)^2$$

$$\Rightarrow P_2 = 25W = 25 \times 10^{-3} kW$$

انرژی مصرفی را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$U = Pt \Rightarrow U = 25 \times 10^{-3} \times 24 = 0.6 kWh$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

(معمومه افضلی)

۵۹- گزینه «۲»

در یک مدار الکتریکی توان خروجی باتری برابر مجموع توان مصرفی

مقاومت‌های مدار است.

$$P_1 + P_2 + P_3 = 64 W \xrightarrow{P = I^2 R} I^2 R + I^2 \times 4R + I^2 \times 3R = 64 \Rightarrow 8I^2 R = 64$$

$$\Rightarrow I^2 R = 8 W \quad (I)$$

توان تلف شده در باتری از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

شیمی (۲)

۶۱- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ث) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) مطابق جدول بیشترین سرانه مصرف سالانه مواد خوراکی در ایران، نان و در جهان شیر است.

(ت) شیر و فراورده‌های آن منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه یون کلسیم است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

۶۲- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): ممکن است جسمی که دمای بیشتری دارد، شمار ذرات خیلی کمی داشته باشد.

عبارت (پ): انرژی گرمایی به دما و تعداد ذرات بستگی دارد.

عبارت (ت): از آنجا که تعداد ذره‌های استخر خیلی بیشتر است، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۶۳- گزینه «۳»

(همید زبئی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انرژی گرمایی به شمار ذرات و دمای ماده وابسته است.

گزینه «۲»: گرمای ویژه، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم ماده به اندازه 1°C است.

گزینه «۳»: گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول اتان (30°C گرم اتان)،

30°C برابر گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از آن به اندازه 1°C است.

گزینه «۴»: گرمای ویژه ماده به حالت فیزیکی آن وابسته است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۶۴- گزینه «۳»

(یاسر علیشانی)

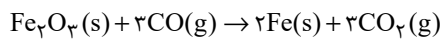
با توجه به رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، شیب نمودار معرف عکس ظرفیت

گرمایی است.

(پویا رستگاری)

۶۶- گزینه «۲»

واکنش موازنه شده تولید آهن از سنگ معدن آن با استفاده از گاز کربن مونوکسید به صورت زیر است:



با توجه به واکنش بالا به ازای هر دو مول آهن که تولید می شود، ۳ مول گاز کربن مونوکسید (معادل با ۸۴ گرم) به جرم مواد جامد افزوده شده و ۳ مول گاز کربن دی اکسید (معادل با ۱۳۲ گرم) از جرم مواد جامد موجود در ظرف کاسته می شود؛ در مجموع به ازای تولید هر ۲ مول آهن ۴۸ گرم (۱۳۲ - ۸۴ = ۴۸) از جرم مواد جامد موجود در ظرف کاسته می شود. جرم آهن تولید شده برابر است با:

$$? \text{ gFe} = 36 \text{ g} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{48 \text{ g}} \times \frac{56 \text{ gFe}}{1 \text{ mol Fe}} = 84 \text{ gFe}$$

حال باید محاسبه کنیم که چند کیلوژول انرژی لازم است تا دمای ۸۴ گرم آهن را به اندازه ۴۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 84 \times 0.45 \times 40 = 1512 \text{ J یا } 1.512 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۵۶ تا ۵۸)

$$\frac{\Delta\theta}{Q} = \frac{1}{mc} \quad \text{شیب: } A > B \quad \text{ظرفیت گرمایی: } B > A$$

ماده B ظرفیت گرمایی بیشتری دارد زیرا برای تغییر دمای یکسان (از ۵ درجه به ۳۵ درجه سلسیوس) گرمای بیشتری نیاز دارد.

گرمای ویژه A برابر است با:

$$\frac{Q}{\Delta\theta} = mc \Rightarrow \frac{600}{35-5} = 40 \times c \Rightarrow c = 0.5 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۵۶ تا ۵۸)

۶۵- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

۲۹۳K معادل ۲۰°C است و علامت گرمای مبادله شده منفی

می باشد.

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$-0.1215 \text{ kJ} \times \frac{10^3 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = m \times 0.9 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \times (10 - 20)^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow m = 13 / 0.9 \text{ g}$$

$$? \text{ atom Al} = 13 / 0.9 \text{ gAl} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ gAl}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Al}}{1 \text{ mol Al}}$$

$$= 3 / 0.9 \times 10^{23} \text{ atom Al}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۵۶ تا ۵۸)

۶۷- گزینه «۳»

(پویا، سگاری)

با توجه به معادله واکنش به ازای مصرف هر یک مول دی نیتروژن

تری اکسید، ۱۶۲۰ کیلوژول انرژی آزاد می شود. بنابراین داریم:

$$? \text{ kJ} = 200 \text{ g N}_2\text{O}_3 \times \frac{19}{100} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3}{76 \text{ g N}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{1620 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3} = 810 \text{ kJ}$$

از طرفی باید محاسبه کنیم که در این واکنش چند گرم بخار آب تولید

شده است:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 200 \text{ g N}_2\text{O}_3 \times \frac{19}{100} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3}{76 \text{ g N}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 27 \text{ g H}_2\text{O}$$

در نهایت افزایش دمای ۲۷ گرم بخار آب را با استفاده از ۸۱۰ کیلوژول

انرژی آزاد شده در واکنش به دست می آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 810 \times 10^3 = 27 \times 2 / 5 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 12 \times 10^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۳ تا ۶۵)

۶۸- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

عبارت (پ) نادرست است. گرمای آزاد شده یا جذب شده در هر واکنش

شیمیایی به طور عمده به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و

فرآورده وابسته است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۵۸ تا ۶۱)

۶۹- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

بررسی عبارت ها:

(آ) درست. زیرا فرآورده در هر دو واکنش یکسان است و در واکنش (I) با

از دست دادن انرژی کمتری، فرآورده تولید شده است.

$$\text{ب) درست. } ? \text{ kJ} = 8 / 96 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22 / 4 \text{ L NH}_3} \times \frac{183 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NH}_3} = 36 / 6 \text{ kJ}$$

(پ) درست. زیرا هر دو واکنش گرماده هستند.

(ت) نادرست.

$$? \text{ kJ} = 6 / 8 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{92 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NH}_3} = 18 / 4 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه ۶۲)

با انجام واکنش A، آنتالپی افزایش می‌یابد. پس $\Delta H_A = +286 \text{ kJ}$ است. واکنش B، انجام واکنش A در جهت برگشت است. پس $\Delta H_B = -286 \text{ kJ}$ است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

(پویا رستگاری)

۷۳- گزینه «۲»

با توجه به مقدار انرژی مصرف شده، شمار مول‌های اکسیژن تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{پییوند } \text{O} = \text{O} \times \frac{1 \text{ mol O} = \text{O}}{495 \text{ kJ انرژی}} \times \text{انرژی} = 742 / 5 \text{ kJ} = \text{mol O}_2$$

$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol O} = \text{O}} = 1 / 5 \text{ mol O}_2$$

در مرحله بعد جرم سدیم نیترات مصرف شده در واکنش $2\text{NaNO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{NaNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ محاسبه و سپس درصد خلوص آن را به دست می‌آوریم:

$$\text{gNaNO}_3 = 1 / 5 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{85 \text{ gNaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 255 \text{ gNaNO}_3$$

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

$$\text{درصد خلوص} = \frac{255}{300} \times 100 = 85 \%$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

(عباس هنریو)

۷۰- گزینه «۱»

ابتدا انرژی حاصل از سوختن ۲۲ گرم پروپان ناخالص را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{kJ} = 22 \text{ g C}_3\text{H}_8 \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{44 \text{ g C}_3\text{H}_8} \times \frac{2046 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 767 / 25 \text{ kJ}$$

در مرحله بعد، حجم گاز نیتروژن حاصل از تجزیه NaN_3 در شرایط استاندارد:

$$\text{LN}_2 = 767 / 25 \text{ kJ} \times \frac{3 \text{ mol N}_2}{45 \text{ kJ}} \times \frac{22 / 4 \text{ LN}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 1146 \text{ LN}_2$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

(یاسر علیشانی)

۷۱- گزینه «۱»

به جز عبارت (آ) که فرایندی گرماده است، بقیه فرایندهای ذکر شده گرماگیر محسوب می‌شوند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۶)

(میرحسن حسینی)

۷۲- گزینه «۲»

$$\text{kJ} = 14 / 3 \text{ kJ} \times \frac{48 \text{ g O}_2}{4 / 8 \text{ g O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times 2 \text{ mol O}_2 = 286 \text{ kJ}$$

۷۴- گزینه ۲»

(عباس هنریو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: چون شعاع اتمی اکسیژن از شعاع اتمی گوگرد کوچکتر است،

پس آنتالپی پیوند S-H کمتر از O-H است؛ بنابراین یک مول بخار

آب برای تبدیل شدن به اتم‌های گازی مجزا به انرژی بیشتری نیاز دارد.

گزینه ۲: تغییر آنتالپی برخی از واکنش‌ها مثل تبخیر آب و ... از تغییر

در مقدار انرژی جنبشی مواد شرکت‌کننده نشأت می‌گیرد.

گزینه ۳: زیرا با دادن گرما به ظرف محتوی N_2O_4 ، این گاز

به NO_2 تجزیه شده و شمار مول‌های گازی در این ظرف افزایش

می‌یابد.
 $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

گزینه ۴: پیوند کربن-کربن در سیکلو آلکان یگانه و در اتن دوگانه است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۷۵- گزینه ۳»

(یاسر علیشانی)

در واکنش: $CO_2(g) \rightarrow C(g) + 2O(g)$ تعداد دو پیوند $C=O$

می‌شکند که اگر ضرایب واکنش نصف شود، انرژی یک پیوند $C=O$

به دست می‌آید.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

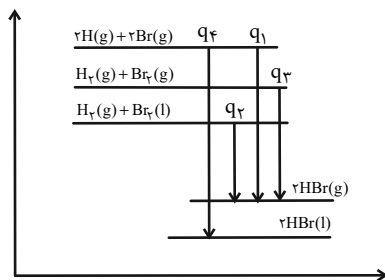
۷۶- گزینه ۴»

(یاسر علیشانی)

مورد d، چون واکنش‌دهنده‌ها به صورت اتم‌های جداگانه هستند، سطح

انرژی بالاتری دارند و چون فرآورده مایع دارد، سطح انرژی فرآورده آن

نسبت به بقیه واکنش‌ها پایین‌تر است. پس انرژی بیشتری آزاد می‌کند.



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۲ و ۶۵ تا ۶۷)

۷۷- گزینه ۱»

(عباس هنریو)

تنها عبارت (أ) نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت آ: اگر آنتالپی پیوند HX بیشتر از HY باشد، می‌توان گفت X

در مقایسه با Y در موقعیت بالاتری است و با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها

شدت واکنش میان این عنصرها با فلزات قلیایی کاهش پیدا می‌کند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۸)

۷۸- گزینه «۱»

(امروز صبا یعنی نزار)

همه عبارت‌ها درست هستند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۹- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) اتم کربن وجود ندارد.

گزینه «۲»: اتر و الکل با تعداد اتم C برابر با هم ایزومرنند.

گزینه «۳»: گروه عاملی آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی

دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

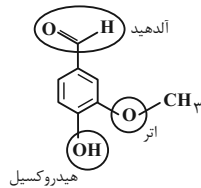
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۸۰- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

فرمول ترکیب مورد نظر به صورت $C_8H_8O_3$ می‌باشد و فقط عبارت

اول نادرست می‌باشد.



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: دارای گروه‌های عاملی آلدهید، اتر و هیدروکسیل می‌باشد

ولی گروه عاملی ترکیب آلی موجود در زردچوبه، کتون می‌باشد.

عبارت دوم: با توجه به فرمول آن تعداد H آن با تعداد هیدروژن

نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر می‌باشد.

عبارت سوم:
$$\text{جفت پیوندی} = \frac{(8 \times 4) + (8 \times 1) + (3 \times 2)}{2} = 23$$

12 الکترون ناپیوندی \Rightarrow جفت $6 = 3 \times 2 =$ جفت ناپیوندی

دقت شود سؤال نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های

ناپیوندی را پرسیده است که به تقریب برابر $1/9$ می‌باشد.

عبارت چهارم:

$$\text{mol} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{جرم مولی (g.mol}^{-1}\text{)}} \Rightarrow 0.3 = \frac{\text{جرم}}{152} \Rightarrow \text{جرم} = 45.6 \text{ g}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO



<https://konkur.info>