

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

سؤالات آزمون

دفترچه شماره (۱)

دوره دوم متوسطه

پایه یازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

۱	ریاضیات	حسابان ۱	۱۰	۱	۱۰
		آمار و احتمال	۱۰	۱۱	۲۰
		هندسه ۲	۱۰	۲۱	۳۰
۲		فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵
۳		شیمی	۲۵	۵۶	۸۰
					۲۵ دقیقه
					۳۰ دقیقه
					۴۵ دقیقه



۱- چه تعداد از توابع زیر وارون پذیر هستند؟

الف) $f(x) = \frac{x^2}{x^2 + 1}$ (۱) ب) $g(x) = x \sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$ (۲) ج) $h(x) = |x| + \sqrt[3]{x}$ (۳) د) $k(x) = 3^{\log_2 x}$ (۴)

۲- اگر نمودار وارون تابع $f(x) = \sqrt{4 + \sqrt{mx - 3}}$ خط $2y + x = 1$ را در عرض ۱- قطع کند، مقدار $m^2 + m$ کدام گزینه است؟

(۱) ۶۷۸ (۲) ۷۵۶ (۳) ۷۵۸ (۴) ۶۷۶

۳- اگر دامنه تابع $f(x) = \log \frac{\sqrt{x^2 - 1} + 1}{x^2 + x - 2}$ به صورت $(b, +\infty) \cup (-\infty, a)$ باشد، حاصل $2a + b$ کدام گزینه است؟

(۱) -۴ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- حاصل عبارت $\sqrt[2]{8^{2 - \log_2 2}} + \frac{1}{1 + \log_8 2} + \frac{1}{1 + \log_2 5}$ کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{27}{64}$ (۲) $\frac{64}{27}$ (۳) $\frac{27}{91}$ (۴) $\frac{91}{27}$

۵- اگر $b = \log_2 2$ باشد، مقدار $\log_{27} 26$ کدام گزینه است؟

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

۶- اگر $x^2 + y = 12$ و $\log_y x + \log_x y - 2 = 0$ باشند، حاصل $x \times y$ کدام گزینه است؟

(۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۷- معادله $\log_{\frac{1}{2}} x = (\frac{1}{2})^x$ چند ریشه دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۸- حاصل ضرب ریشه های معادله $\frac{3^x \times (\sqrt[3]{3})^{x-1}}{27} = (\frac{1}{81})^{x^2}$ کدام گزینه است؟

(۱) $-\frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{6}{4}$ (۳) $-\frac{7}{6}$ (۴) $-\frac{5}{6}$

۹- اگر برد تابع $f(x) = \frac{9^x - 3^{x+1} + 2}{3^x - 1}$ به صورت $\{b\} - (a, +\infty)$ باشد، حاصل $a^2 - ab$ کدام گزینه است؟

(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) -۶

۱۰- اگر وارون تابع لگاریتمی $f(x) = (-2 \log_2 x^2 - x) + 1$ با شرط $x > 1$ به صورت $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{2^{\frac{1-x}{a}} + b + c}$ باشد، حاصل $a \times b \times c$ کدام گزینه است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۱- روی یک تاس اعداد ۱، ۱، ۲، ۲، ۲، ۳ نوشته شده است. در ۲ بار پرتاب این تاس احتمال این که مجموع اعداد رو شده، زوج باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{36}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{13}{36}$ (۴) $\frac{23}{36}$

۱۲- در یک ایستگاه اتوبوس ۱۰ مرد و ۱۵ زن منتظر رسیدن اتوبوس هستند. اگر این افراد بخواهند به ترتیب سوار اتوبوس شوند، احتمال این که نفر اول زن و نفر دوم مرد سوار این اتوبوس شوند، کدام است؟

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

۱۳- خانواده‌ای دارای ۵ فرزند است. با چه احتمالی این خانواده دارای حداقل ۲ دختر است؟

- (۱) $\frac{10}{16}$ (۲) $\frac{13}{16}$ (۳) $\frac{15}{16}$ (۴) $\frac{7}{16}$

۱۴- از مجموعه اعداد طبیعی ۱ تا ۲۰۰ عددی را به تصادف انتخاب می‌کنیم، مطلوب است احتمال این که این عدد بر ۳ بخش پذیر باشد ولی بر ۲ بخش پذیر نباشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{33}{200}$ (۲) $\frac{13}{200}$ (۳) $\frac{66}{200}$ (۴) $\frac{53}{200}$

۱۵- اگر $S = \{a, b, c, d\}$ فضای نمونه‌ای یک آزمایش باشد و احتمال رخداد هر یک از برآمدهای a، b، c و d تشکیل یک تصاعد حسابی با

قدرنسبت $\frac{1}{4}$ بدهند، $P(a) + P(b)$ کدام است؟ $(P(a) < P(b) < P(c) < P(d))$

- (۱) $\frac{4}{7}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{3}{28}$ (۴) $\frac{3}{14}$

۱۶- اگر $P(A') = \frac{1}{5}$ ، $P(A-B) = \frac{2}{5}$ و $P(B) = \frac{3}{10}$ باشد، حاصل $P(A' \cap B')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{11}$ (۲) $\frac{5}{11}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{2}{11}$

۱۷- از بین ۱۰ کتاب متمایز موجود در یک قفسه شامل یک کتاب ریاضی و یک کتاب فیزیک، می‌خواهیم ۴ کتاب را به تصادف انتخاب کنیم.

احتمال آن که کتاب ریاضی در بین کتاب‌های انتخابی باشد به شرطی که بدانیم فیزیک در بین کتاب‌های انتخاب شده نیست، چقدر است؟

- (۱) $\frac{8}{21}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{13}{58}$ (۴) $\frac{29}{116}$

۱۸- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار از فضای نمونه‌ای S و $P(A) = \frac{1}{4}$ ، $P(B') = \frac{3}{4}$ باشند، $P(A' | B')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{3}{11}$ (۴) $\frac{17}{21}$

۱۹- در پرتاب سه تاس، احتمال این که فقط ۲ تاس رو شده مثل هم باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{45}{216}$ (۲) $\frac{30}{216}$ (۳) $\frac{90}{216}$ (۴) $\frac{20}{216}$

۲۰- علی، حسن و محمد در یک مسابقه که فقط یک برنده دارد، شرکت کرده‌اند. احتمال برد علی سه برابر احتمال برد حسن و احتمال برد محمد

نصف احتمال برد علی است. احتمال این که علی در این مسابقه ببازد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{5}{11}$ (۳) $\frac{6}{11}$ (۴) $\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبات

۲۱- دو خط به معادلات $\Delta x + 2y = 7$ و $ax + by = 4$ نسبت به خط d بازتاب یکدیگرند. اگر زاویه‌ای که هر یک از خطوط با d می‌سازند، 45°

درجه باشد، نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟

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

۲۲- بازتاب خط $y = 3x + 2$ نسبت به نقطه $M(3, -1)$ از کدام نقطه می‌گذرد؟

- (۱) $(0, 10)$ (۲) $(2, 20)$ (۳) $(4, 10)$ (۴) $(1, -19)$

۲۳- اگر دو نقطه $A(5, 7)$ و $A'(3, 11)$ بازتاب یکدیگر نسبت به خط d باشند، معادله خط d کدام است؟

- (۱) $y = 2x + 1$ (۲) $y = -2x + 1$ (۳) $2y = x + 14$ (۴) $2y = -x + 2$

۲۴- در مثلث ABC نقطه G محل برخورد میانه‌ها است. اگر این مثلث را با بردار $\overrightarrow{AG}$ انتقال دهیم، مثلث $GB'C'$ حاصل می‌شود. مساحت

محصور بین دو مثلث ABC و $GB'C'$ چند برابر مساحت ABC است؟

- (۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{2}{8}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۲۵- در یک دوزنقه محیطی با طول قاعده‌های ۱۶ و ۲۵ تحت یک بازتاب، شکل را روی خودش تصویر کرده‌ایم. مساحت این دوزنقه کدام است؟

- (۱) ۴۱۰ (۲) ۲۰۵ (۳) ۸۲۰ (۴) ۲۱۰

۲۶- دو خط d و d' را در صفحه در نظر بگیرید. چند نقطه در صفحه شامل این دو خط یافت می‌شود که بتوان به مرکز آن نقاط یکی از این دو

خط را بر دیگری با یک دوران مناسب تصویر کرد؟

- (۱) بی‌شمار نقطه (۲) دو نقطه

- (۳) یک نقطه (۴) وضعیت دو خط مشخص نیست

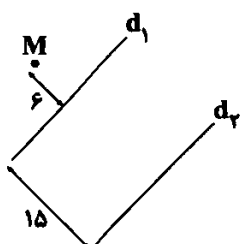
۲۷- مجموع زاویه‌های داخلی یک n ضلعی منتظم 2160° درجه است. در این n ضلعی چند محور بازتاب داریم که شکل را روی خودش تصویر می‌کند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۲۸- در شکل زیر، M را نسبت به d_1 بازتاب کرده و تصویر آن را M' می‌نامیم، سپس M' را نسبت به d_2 بازتاب کرده و آن را M'' می‌نامیم.

با توجه به شکل طول MM'' کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰



۲۹- چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) ترکیب دو انتقال یک انتقال است.

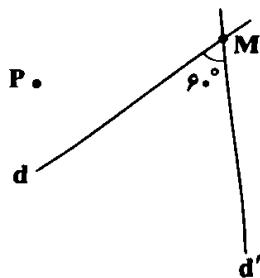
ب) ترکیب یک انتقال و یک بازتاب، یک انتقال است.

ج) انتقال و دوران هر دو یک تبدیل ایزومتري (طولیا) هستند.

د) دوران در حالتی خاص شیب خطوط را حفظ می‌کند.

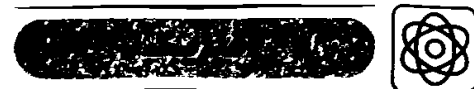
- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۳۰- در شکل مقابل دو خط d و d' با زاویه 60° در نقطه M متقاطع هستند. بازتاب نقطه P نسبت به خط d را P' می‌نامیم و سپس P' را نسبت به خط d' تصویر می‌کنیم و آن را P'' می‌نامیم. اگر بخواهیم با یک دوران مناسب به مرکز M نقطه P را روی P'' تصویر کنیم، زاویه دوران چند درجه است؟

- (۱) ۱۲۰
(۲) ۹۰
(۳) ۶۰
(۴) ۱۵۰



۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(الف) مقاومت الکتریکی سیم‌های ضخیم از سیم‌های نازک، کم‌تر است.

(ب) سیم‌های بلند مقاومت الکتریکی بیشتری از سیم‌های کوتاه دارند.

(ج) هرچه اتم‌های داخل رسانا جنبش بیشتری داشته باشند، مقاومت الکتریکی که رسانا از خود نشان می‌دهد، بیشتر است.

(د) در بیشتر رساناها افزایش دما به معنای افزایش مقاومت الکتریکی آن‌ها است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۳۲- رسانای A سیم توپری به شعاع 2mm و رسانای B سیم توخالی به قطر خارجی 4mm و شعاع داخلی 1mm است. اگر طول دو رسانا برابر و مقاومت الکتریکی رسانای A نصف مقاومت الکتریکی رسانای B باشد، مقاومت ویژه رسانای A چند برابر مقاومت ویژه رسانای B است؟

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

۳۳- اگر به وسیله دستگاهی یک سیم رسانا با سطح مقطع دایره‌ای شکل را آن قدر بکشیم تا بدون تغییر جرم آن، قطر سطح مقطع آن نصف شود، با فرض ثابت ماندن دمای سیم، مقاومت الکتریکی آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۱۶

۳۴- طول یک سیم رسانا 5cm و قطر مقطع آن 2mm است. سیم را از ابزاری عبور می‌دهیم. با عبور سیم از این ابزار جرم سیم، 10% کاهش می‌یابد. اگر با این کار مقاومت الکتریکی آن $\frac{1}{10}$ برابر شود، طول سیم چند میلی‌متر می‌شود؟ (دمای سیم را ثابت در نظر بگیرید.)

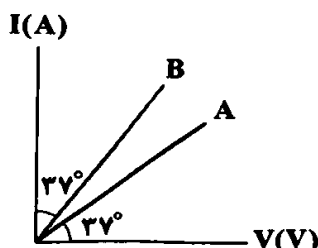
- (۱) ۵
(۲) ۵۰
(۳) $1/5$
(۴) ۱۵

۳۵- سیمی با مساحت سطح مقطع 1mm^2 را به اختلاف پتانسیل الکتریکی 3V وصل می‌کنیم تا جریان $4/5\text{A}$ از آن عبور کند. اگر مقاومت ویژه این سیم برابر با $(\Omega \cdot \text{cm}) \times 10^{-6}$ و چگالی آن برابر با $\frac{2}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، جرم این سیم چند گرم است؟

- (۱) $0/8$
(۲) ۸
(۳) $0/08$
(۴) ۸۰

۳۶- نمودار جریان عبوری از دو سیم رسانای A و B برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها به شکل زیر است. اگر طول سیم A برابر با طول سیم B و مقاومت ویژه سیم A ۲ برابر مقاومت ویژه سیم B باشد، نسبت مساحت سطح مقطع سیم A به مساحت سطح مقطع سیم B

در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$, $\sin 37^\circ = 0/6$)



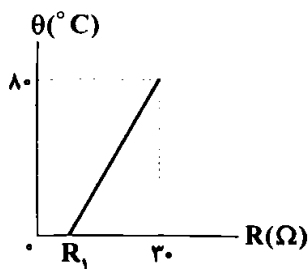
- (۱) $\frac{A}{9}$
(۲) $\frac{9}{8}$
(۳) $\frac{3}{4}$
(۴) $\frac{4}{3}$

انجام محاسبات

۳۷- مقاومت الکتریکی یک سیم رسانا در اثر کاهش دما به میزان 20°C به اندازه 19% کاهش می‌یابد. ضریب دمایی این رسانا برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) 19×10^{-3} (۲) 38×10^{-3} (۳) $9/5 \times 10^{-3}$ (۴) 9×10^{-3}

۳۸- نمودار تغییرات مقاومت الکتریکی یک رسانای فلزی برحسب دما مطابق شکل زیر است. با اعمال ولتاژ 30V به دو سر این رسانا در دمای صفر درجه سلسیوس جریان چند آمپر از این رسانا عبور می‌کند؟ ($\alpha = 2/5 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ و این رسانا را یک رسانای اهمی در نظر بگیرید.)



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۳۹- عبارات زیر به ترتیب به چه وسیله الکترونیکی اشاره دارند؟

- (الف) نوعی مقاومت است که مقاومت الکتریکی آن به نور تابیده شده به آن بستگی دارد و با افزایش شدت نور از مقاومت الکتریکی آن کاسته می‌شود.
(ب) جریان را تنها از یک سو عبور می‌دهد و مقاومت الکتریکی آن در برابر عبور جریان در یک سو ناچیز است.
(ج) نوعی مقاومت است که به عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما مانند دماپاها استفاده می‌شود.

- (۱) LDR، دیود و ترمیستور (۲) دیود، LDR و ترمیستور (۳) ترمیستور، LDR و دیود (۴) LDR، ترمیستور و دیود

۴۰- اگر دو سر سیمی به جرم 80g و مقاومت ویژه $4 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ را به یک باتری آرمانی با نیروی محرکه 16V متصل کنیم، جریان 2A از سیم عبور می‌کند. اگر طول این سیم 40m باشد، چگالی آن چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۰۰۰۰

۴۱- سیمی با مقاومت الکتریکی R_1 را به اندازه‌ای می‌کشیم تا طول آن n برابر شود. در این صورت مقاومت الکتریکی آن R_p می‌شود. حال

اگر $\frac{1}{n}$ طول همان سیم اول را بریده و جدا کنیم، مقاومت الکتریکی سیم باقی‌مانده برابر R_p می‌شود. نسبت $\frac{R_p}{R_1}$ در کدام گزینه به درستی

آمده است؟ (دمای سیم را ثابت در نظر بگیرید.)

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

۴۲- چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

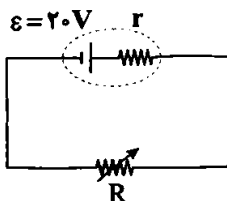
- (الف) تفاوت یک باتری نو و یک باتری فرسوده عمدتاً در مقاومت داخلی آن‌ها است که در طی گذر زمان تا هزار برابر می‌تواند افزایش یابد.
(ب) مقاومت الکتریکی لامپ خاموش با اهم‌متر سنجیده می‌شود.

(ج) منبع آرمانی در واقعیت وجود ندارد و منبع‌های نیروی محرکه الکتریکی همواره دارای مقاومت داخلی هستند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۳- در مدار تک حلقه زیر، اگر مقاومت رئوس را از R_1 به R_p تغییر دهیم، افت پتانسیل در باتری، ۲ برابر و جریان مدار 4A افزایش می‌یابد.

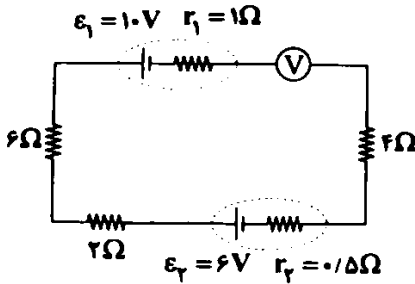
اختلاف دو مقاومت R_1 و $(R_1 - R_p)R_p$ چند اهم است؟



- (۱) ۲
(۲) ۲/۵
(۳) ۴
(۴) ۵

محل انجام محاسبات

۴۴- در مدار شکل زیر، ولتسنج ایده آل چند ولت را نشان می دهد؟



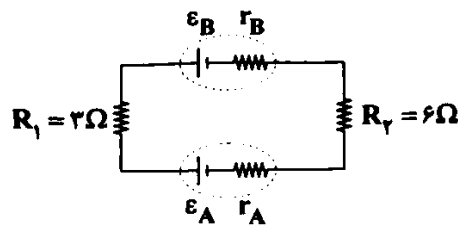
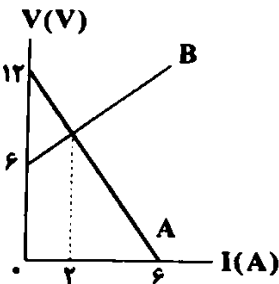
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۱

(۴) ۴

۴۵- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی بر حسب جریان عبوری برای دو باتری A و B مطابق شکل زیر است. اگر این دو باتری در مدار مطابق شکل زیر قرار گیرند، جریان عبوری از مدار چند آمپر می شود؟



(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۱

۴۶- اگر جریان عبوری از یک سیم به مقاومت ویژه $10^{-6} \Omega \cdot m$ ، طول ۲m و مساحت سطح مقطع $0.4 mm^2$ را ۲ برابر کنیم، توان مصرفی در آن به اندازه ۶۰W افزایش می یابد. جریان الکتریکی اولیه عبوری از این سیم چند آمپر بوده است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۴۷- دو سیم رسانای A و B هم جنس هستند. طول سیم A، ۲ برابر طول سیم B و قطر سطح مقطع سیم A نصف قطر سطح مقطع سیم B است. اگر هر کدام از سیم های A و B را به صورت جداگانه به باتری های آرمانی مشابه متصل کنیم، توان مصرفی در سیم A چند برابر توان مصرفی در سیم B است؟

(۴) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{8}$

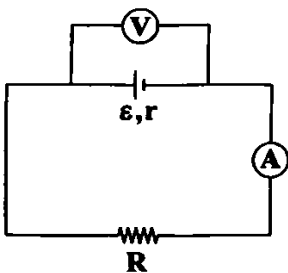
۴۸- در مدار شکل زیر، ولتسنج ایده آل ۴۰V و آمپرسنج ایده آل ۸A را نشان می دهند. گرمای تولید شده در مقاومت R در مدت زمان ۱۰ دقیقه چند کیلوژول است؟

(۱) ۱۹/۲

(۲) ۳/۲

(۳) ۱۹۲

(۴) ۳۲

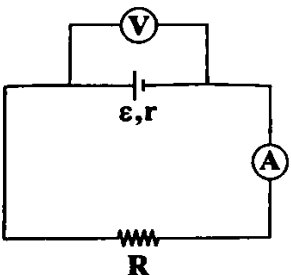


۴۹- در مدار شکل زیر، با جابه جایی ولتسنج و آمپرسنج جریان مدار ۲A افزایش و عدد ولتسنج ۵V کاهش می یابد. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟ ($R = 3r$ و آمپرسنج و ولتسنج را آرمانی در نظر بگیرید).

(۱) $\frac{20}{3}$ (۲) $\frac{20}{6}$

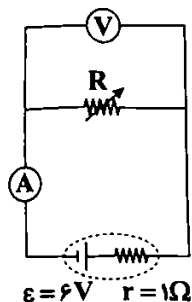
(۳) ۴

(۴) ۲



محل انجام محاسبات

۵۰- در مدار شکل زیر، با کاهش مقدار R ، جریان اصلی مدار، ۲ برابر می شود، ولی توان خروجی باتری تغییری نمی کند. اختلاف ولتاژی که ولت سنج در این دو حالت نشان می دهد، چند ولت است؟ (آمپرسنج و ولت سنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۵۱- یک باتری ۳۰۰ آمپر-ساعتی را به یک مقاومت با توان مصرفی ۶۰W وصل می کنیم. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری ۳V باشد، چند ساعت طول می کشد تا باتری کاملاً تخلیه شود؟

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۵۲- نیروی محرکه یک باتری، ۱۲V است و بیشترین توان خروجی ممکن از آن ۱۸W می باشد. اگر مقاومت ۴ اهمی را به دو سر این باتری ببندیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند ولت خواهد شد؟

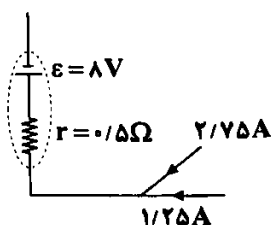
۱۲ (۴)

۸ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۵۳- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می دهد. توان ورودی باتری چند وات است؟



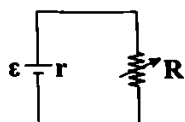
۴۰ (۱)

۲۴ (۲)

۳۲ (۳)

۸ (۴)

۵۴- در مداری به شکل زیر، توان مفید (خروجی) باتری، زمانی که مقاومت رنوستا 0.2Ω و 20Ω می باشد، برابر است. مقاومت داخلی این باتری چند اهم است؟



۴ (۲)

۳ (۱)

۲ (۴)

۱ (۳)

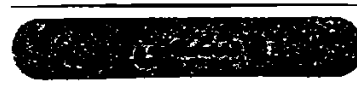
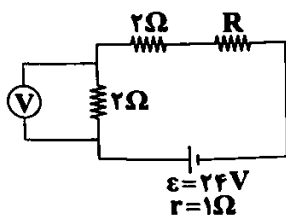
۵۵- در مدار شکل زیر، ولت سنج آرمانی ۶V را نشان می دهد. مقاومت R چند اهم است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۵۶- چه تعداد از موارد زیر، بر روی مقدار گرمای مبادله شده در یک واکنش شیمیایی معین، مؤثر است؟

- مقدار واکنش دهنده ها
- فشار انجام واکنش
- حالت فیزیکی فراورده ها
- دمای انجام واکنش
- استفاده یا عدم استفاده از کاتالیزگر

۱ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با یخچال صحرایی درست است؟

- دستگاهی است که همانند یک یخچال، اما بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا را خنک و برای مدت طولانی نگه می‌دارد.
- برای ساخت این دستگاه از یک ظرف سفالی، مقداری شن خیس و یک پوشش نخی و مرطوب (به عنوان درپوش) استفاده شده است.
- اساس کار این دستگاه، انجام سریع یک فرایند فیزیکی است.
- دفع گرما در فرایند موردنظر، باعث افت دما شده و فضای درونی دستگاه همراه با محتویات آن را خنک می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۸- هر گاه به یک گرم از چهار ماده آب، اتانول، طلا و اکسیژن، مقدار یکسانی گرما داده شود، مقایسه میان تغییر دمای آن‌ها به کدام صورت درست است؟



۵۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) گروه عاملی به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.
 - (۲) در آلدید همانند کتون، دست‌کم یک گروه عاملی کربونیل وجود دارد.
 - (۳) هر کدام از ترکیب‌های آلی، دست‌کم یک گروه عاملی دارند.
 - (۴) در دارچین و زردچوبه به ترتیب گروه‌های عاملی آلدیدی و کتونی وجود دارد.
- ۶۰- کدام یک از مطالب زیر، در ارتباط با روغن و چربی درست است؟

- (آ) ترکیب‌های آلی روغن و چربی به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.
- (ب) با فرض جرم مولی یکسان، نقطه ذوب روغن، پایین‌تر از نقطه ذوب چربی است.
- (پ) واکنش‌پذیری چربی، بیشتر از واکنش‌پذیری روغن است.

(ت) اگر مقداری روغن زیتون و آب را با جرم یکسان و دمای 60°C ، در محیط با دمای 20°C قرار دهیم، آب زودتر با محیط، هم‌دما می‌شود.

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

۶۱- فرمول مولکولی $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}$ را به چند اتر می‌توان نسبت داد؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۶۲- طعم و بوی گشنیز و رازیانه به طور عمده، به ترتیب وابسته به ترکیب‌های a و b است. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با این دو ترکیب نادرست است؟

- (۱) هر دو جزو ترکیب‌های آلی سیر نشده هستند.
 - (۲) در ساختار هر کدام از آن‌ها یک اتم اکسیژن وجود دارد.
 - (۳) میان مولکول‌های a برخلاف مولکول‌های b، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.
 - (۴) در ساختار a برخلاف ساختار b، حلقه بنزنی وجود دارد.
- ۶۳- از سوختن کامل یک مول گاز هیدروژن در شرایط معین و تولید بخار آب، 242 کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی یا میانگین آنتالپی پیوندهای $\text{O}=\text{O}$ ، $\text{Cl}-\text{Cl}$ ، $\text{H}-\text{Cl}$ و $\text{O}-\text{H}$ به ترتیب، برابر با 246 ، 496 ، 430 و 460 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است؟

(۱) -172 (۲) -184 (۳) -482 (۴) -430

۶۴- در چه تعداد از فرایندهای زیر، آنتالپی فراورده (ها) بیشتر از آنتالپی واکنش‌دهنده (ها) است؟

• واکنش تجزیه N_2O_5 به NO_2

• واکنش تهیه گاز اوزون از گاز اکسیژن

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۶۵- درصد جرمی کربن در ساده‌ترین مولکول آلدهید، چند برابر درصد جرمی کربن در ساده‌ترین مولکول کتون است؟

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

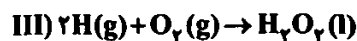
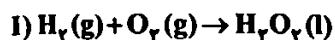
۰/۶۴۵ (۴)

۰/۷۱۲ (۳)

۰/۸۳۲ (۲)

۰/۹۴۴ (۱)

۶۶- مقایسه میان مقدار گرمای آزادشده در واکنش‌های زیر به کدام صورت، درست است؟



$I < III < II$ (۴)

$I < II < III$ (۳)

$II < III < I$ (۲)

$III < II < I$ (۱)

۶۷- در هر کدام از گزینه‌ها، عدد اتمی یک عنصر آورده شده است که در طبیعت به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارد. برای تبدیل یک مول از

مولکول‌های گازی کدام عنصر به اتم‌های گازی جدا از هم، به انرژی بیشتری نیاز است؟ @KonkooPremium

۳۵ (۴)

۱۷ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۶۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با الماس و گرافیت درست است؟

• دو آلوتروپ کربن هستند که فرآورده واکنش سوختن کامل آن‌ها، گاز کربن دی‌اکسید است.

• گرافیت در مقایسه با الماس، پایدارتر است.

• از سوختن کامل یک مول الماس در مقایسه با سوختن کامل یک مول گرافیت، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

• تبدیل الماس به گرافیت با افزایش سطح انرژی همراه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با انرژی پتانسیل یک نمونه ماده درست است؟

• انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته‌شده در آن است، انرژی‌ای که ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده آن است.

• شیمی‌دان‌ها گرمای جذب‌شده یا آزادشده در یک واکنش شیمیایی را معادل تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده می‌دانند.

• با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یک‌دیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.

• در برخی منابع از انرژی پتانسیل موجود در یک نمونه ماده، با نام انرژی شیمیایی یاد می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با بنزآلدهید درست است؟

• عامل طعم و بوی بادام به شمار می‌رود.

• نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن، برابر با ۹ است.

• مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و اکسیژن آن، برابر با شمار اتم‌های کربن آن است.

• میان مولکول‌های آن، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

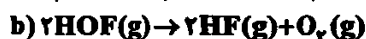
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۱- آنتالپی چه تعداد از واکنش‌های زیر را می‌توان با استفاده از داده‌های جدول آنتالپی پیوندها، محاسبه کرد؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۲- اگر با استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها، ΔH هر یک از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر را حساب کنیم، در کدام مورد ΔH به دست آمده با ΔH واقعی واکنش، تفاوت کم‌تری دارد؟



۷۳- دو ترکیب آلی a و b ایزومر یک‌دیگرند. چه تعداد از ویژگی‌های زیر در ارتباط با آن‌ها به یقین یکسان است؟

- گروه عاملی
- نقطه ذوب و جوش
- شمار پیوندهای یگانه
- محتوای انرژی
- حالت فیزیکی در شرایط معمولی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده است.
- اگر دمای ماده A از دمای ماده B بالاتر باشد، انرژی گرمایی ماده A نمی‌تواند کم‌تر از انرژی گرمایی ماده B باشد.
- اگر در صورت تماس دو جامد A و B، گرما از جامد A به جامد B منتقل شود، میانگین تندی ذره‌های سازنده جامد A، به یقین بیشتر از میانگین تندی ذره‌های سازنده جامد B بوده است.

• گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- برای چه تعداد از پیوندهای زیر، استفاده از «میانگین آنتالپی پیوند»، مناسب‌تر از «آنتالپی پیوند» است؟



۷۶- اگر ۶۰ درصد گرمای آزادشده از سوختن ۲۰ گرم گوگرد ۸۰٪ خالص، بتواند دمای ۱/۵ کیلوگرم آب را از $24/5^\circ\text{C}$ به $48/7^\circ\text{C}$ برساند، ΔH



(۱) $-118/2$ (۲) $-298/2$ (۳) $-219/8$ (۴) $-246/8$

۷۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.
- مواد غذایی پس از گوارش، انرژی لازم برای سوخت و ساز یاخته‌ها را در بدن تأمین می‌کنند.
- زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن و تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام واکنش است.
- غذا، منبع انرژی در بدن است و انرژی آن پس از انجام واکنش‌های شیمیایی گوناگون که همگی گرماده هستند، به بدن می‌رسد.

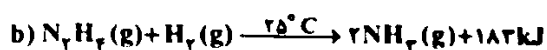
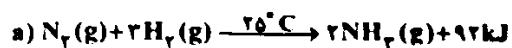
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- برای ترکیبی که نام آن a-هپتانون است، تفاوت شمار پیوندهای C—C و C—H کدام است و چند عدد مختلف را می‌توان به a نسبت داد؟

(۱) ۳، ۷ (۲) ۴، ۷ (۳) ۳، ۸ (۴) ۴، ۸

محل انجام محاسبات

۷۹- ما توجه به واکنش‌های زیر، چه تعداد از عبارتهای پیشنهادشده درست است؟



• تفاوت ΔH دو واکنش را می‌توان به تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های دو واکنش نسبت داد.

• واکنش‌دهنده‌های واکنش (a)، پایداری‌تر از واکنش‌دهنده‌های واکنش (b) هستند.

• اگر در واکنش (a) گاز نیتروژن را با نیتروژن مایع جایگزین کنیم، بیشتر از ۹۲ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

• اگر در واکنش (b) فراورده واکنش، آمونیاک مایع باشد، کم‌تر از ۱۸۳ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- ظرفیت گرمایی ماده A، چهار برابر ظرفیت گرمایی ماده B است. اگر به دو ماده A و B، مقدار یکسانی گرما بدهیم، دمای ماده B، چهار برابر دمای ماده A می‌شود. دمای اولیه ماده A، چند برابر دمای اولیه ماده B بوده است؟ (یکای دماها، درجه سلسیوس است.)

۲ (۴)

۱ (۳)

۰.۵ (۲)

۰.۲۵ (۱)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

۴۵ دقیقه	۱۰	۱	۱۰	حسابان ۱	ریاضیات ۱
	۲۰	۱۱	۱۰	آمار و احتمال	
	۳۰	۲۱	۱۰	هندسه ۲	
۳۰ دقیقه	۵۵	۳۱	۲۵	فیزیک	۲
۲۵ دقیقه	۸۰	۵۶	۲۵	شیمی	۳

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری - مهدی وارسته خشایار خاکی	مجید فرهمندپور - محدثه کارگرفرد علی عرب - ندا فرهختی مینا نظری - زهرا ساسانی
فیزیک	مروارید شاه حسینی - سبحان کاظمی	پویا هدایتی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - یاسر راش

آماده سازی آزمون
مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی
بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری
برنامه ریزی و هماهنگی: سارا نظری
بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی
ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسائیان - سپیده سادات شریفی - فاطمه عبدالله خانی - زهرا ساسانی
سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی
صفحه آرا: فرهاد عبدی
طراح شکل: آرزو گلنفر
حروف نگاران: ربابه الطافی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض الهی - فاطمه میرزایی



۳ ۵

$$\log_r r = b \Rightarrow r = r^b = r^b \times r^b \Rightarrow r^b = r^{1-b} \Rightarrow r = r^{\frac{1-b}{b}}$$

$$\log_{r^b} r^b = \log_{r^b \times r^b} r^b \times r^b = \log_{r^b \times r^b} r^b \times r^b = \log_{r^b \times r^b} r^b \times r^b$$

$$= \log_{\frac{b+r}{r}} r^b = \frac{r}{b} \times \frac{b}{b+r} = \frac{r}{b+r}$$

۲ ۶

$$\log_y x + \log_x y - 2 = 0 \xrightarrow{\log_y x = t} t + \frac{1}{t} - 2 = 0$$

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

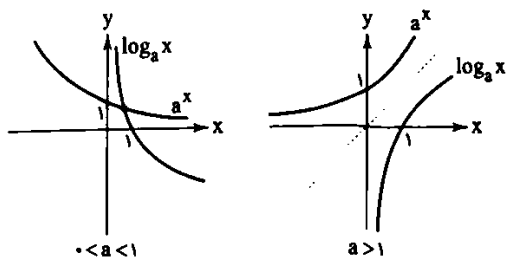
$$\Rightarrow \log_y x = 1 \xrightarrow{\text{ویزگی لگاریتم}} y = x$$

$$x^2 + y = 12 \xrightarrow{y=x} x^2 + x - 12 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ x = 3 \end{cases} \text{ غ ق ق } \Rightarrow y = 3 \Rightarrow x \times y = 9$$

نکته: معادله $\log_a x = a^x$ با شرط $a > 1$ جواب ندارد و باشرط $0 < a < 1$ یک جواب دارد.

به نمودارهای زیر توجه کنید:

پس معادله $\log_{\frac{1}{2}} x = (\frac{1}{2})^x$ یک جواب دارد.

۴ ۷

$$(\frac{1}{81})^{x^2} = \frac{r^x \times (\sqrt[3]{r})^{x-1}}{r^y} \Rightarrow (r^{-4})^{x^2} = r^x \times r^{-\frac{x-1}{3}} \times r^{\frac{x-1}{3}}$$

$$\Rightarrow r^{-4x^2} = r^{\frac{2x-1+x-1}{3}} \Rightarrow -4x^2 = \frac{2x-1}{3}$$

$$\Rightarrow -12x^2 = 2x - 1 \Rightarrow 12x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta} \text{حاصل ضرب ریشه ها} = -\frac{1}{12} = -\frac{\Delta}{6}$$

۲ ۸

$$f(x) = \frac{9^x - 3^{x+1} + 2}{3^x - 1} \xrightarrow{\text{عبارت}} = \frac{t^2 - 3t + 2}{t-1}$$

$$= \frac{(t-2)(t-1)}{t-1} \xrightarrow{t \neq 1} t-2 \Rightarrow f(x) = 3^x - 2$$



۱ ۱ تابع یک به یک، وارون پذیر است، پس توابع داده شده را بررسی

می کنیم:

$$\text{الف) } \begin{cases} x=1 \Rightarrow f(1) = \frac{1}{2} \\ x=-1 \Rightarrow f(-1) = \frac{1}{2} \end{cases} \quad \times$$

$$\text{ب) } \begin{cases} x=0 \Rightarrow g(0) = 0 \\ x=1 \Rightarrow g(1) = 0 \end{cases} \quad \times$$

$$\text{ج) } \begin{cases} x=0 \Rightarrow h(0) = 0 \\ x=-1 \Rightarrow h(-1) = 0 \end{cases} \quad \times$$

$$\text{د) } k(x) = r^{\log_r x} \xrightarrow{\text{خواص لگاریتم}} k(x) = x^{\log_r r} = x \quad (x > 0) \quad \checkmark$$

$$2y + x = 1 \xrightarrow{y=-1} -2 + x = 1 \Rightarrow x = 3$$

۲ ۲

$$\begin{vmatrix} 2 \\ -1 \end{vmatrix} \in f^{-1} \Rightarrow \begin{vmatrix} -1 \\ 2 \end{vmatrix} \in f$$

$$f(x) = \sqrt{4 + \sqrt{mx-2}} \xrightarrow{\begin{vmatrix} -1 \\ 2 \end{vmatrix}} \sqrt{4 + \sqrt{-m-2}} = 2$$

$$\Rightarrow 4 + \sqrt{-m-2} = 9 \Rightarrow \sqrt{-m-2} = 5$$

$$\Rightarrow -m-2 = 25 \Rightarrow m = -27$$

$$\Rightarrow m^2 + m = (-27)^2 + (-27) = 729$$

$$f(x) = \log \frac{\sqrt{x^2-1}+1}{x^2+x-2}$$

۲ ۳

برای محاسبه دامنه f داریم:

$$x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 1 \Rightarrow |x| \geq 1 \Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq -1 \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{x^2-1}+1}{x^2+x-2} > 0 \xrightarrow{\sqrt{x^2-1}+1 > 0} x^2+x-2 > 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x+2) > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} x > 1 \text{ یا } x < -2 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow D_f = (-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$$

$$\Rightarrow a = -2, b = 1 \Rightarrow 2a + b = 2(-2) + 1 = -3$$

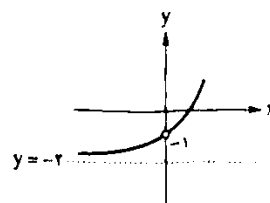
۲ ۴

$$\sqrt[3]{\frac{1}{8} - \log_{\sqrt{2}} 2} + \frac{1}{1 + \log_2 2} + \frac{1}{1 + \log_2 5}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1}{8} - \log_{\sqrt{2}} 2} + \frac{1}{\log_2 5 + \log_2 2} + \frac{1}{\log_2 2 + \log_2 5}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1}{8} - \log_{\sqrt{2}} 2} + \frac{1}{\log_2 10} + \frac{1}{\log_2 10}$$

با توجه به نمودار:



$$R_f = (-2, +\infty) - \{-1\}$$

$$\Rightarrow a^r - ab = 4 - 2 = 2$$

(۳) ۱۰

$$f(x) = -2 \log_r(x^r - x) + 1 \Rightarrow y = -2 \log_r((x - \frac{1}{r})^r - \frac{1}{r}) + 1$$

$$\Rightarrow \frac{1-y}{2} = \log_r((x - \frac{1}{r})^r - \frac{1}{r})$$

$$\Rightarrow (x - \frac{1}{r})^r - \frac{1}{r} = r^{\frac{1-y}{2}} \Rightarrow (x - \frac{1}{r})^r = r^{\frac{1-y}{2}} + \frac{1}{r}$$

$$\Rightarrow x - \frac{1}{r} = \sqrt[r]{r^{\frac{1-y}{2}} + \frac{1}{r}} \xrightarrow{x > 1} x = \sqrt[r]{r^{\frac{1-y}{2}} + \frac{1}{r}} + \frac{1}{r}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[r]{r^{\frac{1-x}{2}} + \frac{1}{r}} + \frac{1}{r}$$

$$\Rightarrow a = 2, b = \frac{1}{r}, c = \frac{1}{r} \Rightarrow a \times b \times c = \frac{1}{r}$$

(۲) ۱۱ در پرتاب این تاس احتمال این که عدد ۱ رو شود برابر $\frac{1}{6}$ است.

احتمال این که عدد ۲ رو شود $\frac{1}{6}$ و احتمال آمدن برابر $\frac{1}{6}$ است.

با توجه به اعداد نوشته شده روی تاس، برای این که مجموع اعداد رو شده در ۲ بار پرتاب تاس زوج شود، حالت های زیر امکان پذیر است:

$$(1, 1) \Rightarrow \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

$$(2, 2) \Rightarrow \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

$$(1, 2) \Rightarrow \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

$$(3, 1) \Rightarrow \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

$$(3, 2) \Rightarrow \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

$$\text{احتمال این که جمع دو عدد رو شده زوج شود} = \frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36}$$

$$= \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

نفر اول زن

نفر دوم مرد

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B|A) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{30}$$

$$n(S) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5 = 32$$

(۲) ۱۳

$$P(\text{هیچ دختر}) + P(\text{یک دختر}) + P(\text{حداقل ۲ دختر}) = 1$$

$$= 1 - (\frac{5}{32} + \frac{1}{32}) = 1 - \frac{6}{32} = \frac{26}{32} = \frac{13}{16}$$

$$A: 3 \Rightarrow \text{اعداد بخش پذیر بر } 3 \Rightarrow n(A) = [\frac{200}{3}] = 66$$

(۱) ۱۲

$$B: 2 \Rightarrow \text{اعداد بخش پذیر بر } 2 \Rightarrow n(B) = [\frac{200}{2}] = 100$$

$$A \cap B: 6 \Rightarrow \text{اعداد بخش پذیر بر } 6 \Rightarrow n(A \cap B) = [\frac{200}{6}] = 33$$

بر ۳ بخش پذیر باشد و بر ۲ بخش پذیر نباشد یعنی $A \cap B'$:

$$n(A \cap B') = n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 66 - 33 = 33$$

$$P(A \cap B') = \frac{n(A \cap B')}{n(S)} = \frac{33}{200}$$

$$P(a) = x$$

(۴) ۱۵

$$P(b) = x + \frac{1}{V}$$

$$P(c) = x + \frac{2}{V}$$

$$P(d) = x + \frac{3}{V}$$

از طرفی می دانیم:

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1 \Rightarrow 4x + \frac{6}{V} = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{28}$$

$$P(a) + P(b) = 2x + \frac{1}{V} = \frac{2}{28} + \frac{1}{V} = \frac{6}{28} = \frac{3}{14}$$

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

(۳) ۱۶

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) \Rightarrow \frac{4}{5} - P(A \cap B) = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{5}$$

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

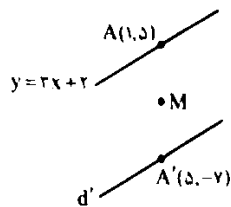
$$= 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B)) = 1 - (\frac{4}{5} + \frac{3}{10} - \frac{1}{5}) = 1 - \frac{9}{10} = \frac{1}{10}$$

(۲) ۱۷ برای به دست آوردن کل حالات باید ۴ کتاب از بین ۹ کتاب

انتخاب کنیم، زیرا کتاب فیزیک نباید انتخاب شود. همچنین برای پیدا کردن

حالات مطلوب باید ۳ کتاب از ۸ کتاب انتخاب شود، زیرا باید ریاضی انتخاب شود.

$$\frac{\binom{8}{3}}{\binom{9}{4}} = \frac{56}{126} = \frac{28}{63} = \frac{4}{9}$$

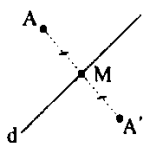


$$M = \frac{A + A'}{2} \Rightarrow A' = 2M - A \Rightarrow A'(5, -7)$$

$$d' \text{ معادله خط } y - (-7) = 2(x - 5) \Rightarrow y = 2x - 22$$

با امتحان گزینه‌ها در معادله خط d' ، می‌بینیم نقطه $(1, -19)$ در d' صدق می‌کند.

(۲۳) با توجه به شکل، خط d چون محور بازتاب است، عمودمنصف باره خط AA' نیز است، بنابراین داریم:



$$M = \frac{A + A'}{2} \Rightarrow M(4, 9)$$

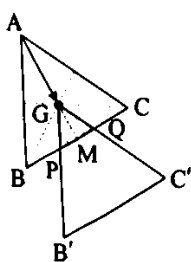
$$m_{AA'} = \frac{7-11}{5-1} = -\frac{4}{4} = -1 \Rightarrow m_d = -\frac{1}{m_{AA'}} = 1$$

$$d \text{ معادله خط } y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 9 = 1(x - 4)$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2}x + 7 \Rightarrow 2y = x + 14$$

(۲۴) می‌دانیم در انتقال شیب خطوط حفظ می‌گردد. از طرفی

می‌دانیم در هر مثلث محل برخورد میانه‌ها (G) هر میانه را به نسبت ۱ به ۲ قطع می‌کند، یعنی داریم:



$$AG = \frac{2}{3}AM$$

$$GM = \frac{1}{3}AM$$

دو مثلث ABC و GPQ با یکدیگر متشابه هستند:

$$\begin{cases} AC \parallel GQ \Rightarrow \hat{C} = \hat{Q} \\ AB \parallel GP \Rightarrow \hat{B} = \hat{P} \end{cases} \xrightarrow{\text{زاویه}} \triangle ABC \sim \triangle GPQ$$

بنابراین نسبت تشابه با نسبت میانه‌ها برابر است.

$$k = \frac{GM}{AM} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{S_{\triangle GPQ}}{S_{\triangle ABC}} = k^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

۴ ۱۸

$$A \text{ و } B \Rightarrow P(A \cap B) = 0$$

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

$$P(A' | B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{P(B')}$$

$$= \frac{1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))}{P(B')} = \frac{1 - (\frac{1}{4} + \frac{1}{4} - 0)}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{3}$$

$$= \frac{1 - \frac{11}{28}}{\frac{3}{4}} = \frac{\frac{17}{28}}{\frac{3}{4}} = \frac{17}{21}$$

$$n(S) = 6^3 = 216$$

۳ ۱۹

$$n = \binom{3}{2} \times 6 \times 1 \times 5 = 90$$

ناس دوم
 ناس سوم ناس اول

$$\text{احتمال} = \frac{90}{216}$$

۲ ۲۰

$P(M)$ = احتمال برد محمد

$P(A)$ = احتمال برد علی

$P(H)$ = احتمال برد حسن

$$\begin{cases} P(M) = \frac{1}{3}P(A) \\ P(A) = 2P(H) \\ P(H) = x \end{cases} \Rightarrow P(A) = 2x, P(M) = \frac{2}{3}x$$

می‌دانیم:

$$P(A) + P(M) + P(H) = 1$$

$$\Rightarrow 2x + \frac{2}{3}x + x = 1 \Rightarrow \frac{11}{3}x = 1 \Rightarrow x = \frac{3}{11}$$

$$P(A) = \frac{6}{11} \Rightarrow P(A') = 1 - P(A) = \frac{5}{11}$$

۱ ۲۱

چون هر یک از خطوط با d (محور بازتاب) زاویه ۴۵ درجه می‌سازند: پس زاویه‌ای که با یکدیگر می‌سازند ۹۰ درجه است، بنابراین شیب یکی عکس و قرینه دیگری است.

$$\begin{aligned} 5x + 2y = 7 &\Rightarrow m = -\frac{5}{2} \\ ax + by = 4 &\Rightarrow m' = -\frac{a}{b} \end{aligned} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{a}{b} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{5}{2}$$

۴ ۲۲

بازتاب نسبت به نقطه شیب خطوط را حفظ می‌کند. پس کافایت نقطه‌ای دلخواه روی خط $y = 2x + 2$ را نسبت به M بازتاب دهیم و آن را A' بنامیم.

یک نقطه دلخواه مانند $A(1, 5)$ روی خط در نظر می‌گیریم.

هر چهار عبارت داده شده صحیح هستند.

با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$\begin{cases} L_A = L_B \\ R_A = \frac{1}{2} R_B \\ A_A = \pi(r)^2 = 4\pi \text{ (mm}^2\text{)} \\ A_B = \pi(r^2 - 1^2) = 2\pi \text{ (mm}^2\text{)} \end{cases}$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

بنابراین:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} R_B}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{2\pi}{4\pi}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 1 \times \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{2}{2} = 1$$

با توجه به ثابت بودن جرم و چگالی سیم داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} \quad (*)$$

بنابراین:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{(*)} \frac{R_2}{R_1} = 1 \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow{A = \pi r^2} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{r_1}{\frac{1}{2} r_1}\right)^2 = 2^2 = 4$$

جرم سیم ۱۰ درصد کاهش می یابد، بنابراین:

$$\frac{\Delta m}{m_1} \times 100 = -10$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{m_1} - 1 = -\frac{10}{100} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{9}{10}$$

چون جنس سیم عوض نمی شود، بنابراین چگالی آن ثابت است، در نتیجه داریم:

$$\rho_1 = \rho_2 \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{A_2 L_2}{A_1 L_1} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{10 L_1}{L_2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 1 \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{10 L_1}{L_2}\right) = \frac{10}{1} \times \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{10}{1} \times \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \frac{1}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{10} \xrightarrow{L_1 = 5 \text{ cm}} \Rightarrow L_2 = 1/5 \text{ cm} = 1 \text{ mm}$$

۱ ۲۵ می دانیم فقط در صورتی یک نوزقه دارای محور تقارن است

که متساوی الساقین باشد و محور بازتاب عمود بر قاعده ها و از وسط آن ها می گذرد. پس این نوزقه هم محیطی و هم محاطی است، پس داریم:

$$\begin{aligned} \text{میانگین حسابی قاعده ها} \times \text{میانگین هندسی قاعده ها} &= S \\ &= \sqrt{25 \times 16} \times \frac{25+16}{2} = 5 \times 2 \times \frac{41}{2} = 5 \times 2 \times 41 = 410 \end{aligned}$$

۱ ۲۶ دو حالت در نظر می گیریم: ۱) دو خط متقاطع باشند در این

حالت بی شمار نقطه روی نیمسازهای زاویه بین این دو خط می توانند مرکز یک دوران برای تصویر یکی از این دو خط بر روی دیگری باشند.

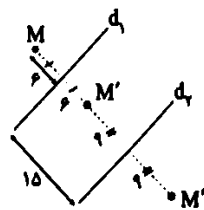
۲) دو خط موازی باشند. در این صورت بی شمار نقطه روی خطی موازی با این دو خط و در فاصله یکسان با آن ها می تواند مرکز دوران باشد.

۲ ۳۷

$$(n-2) \times 180^\circ = 2160^\circ \Rightarrow n-2=12 \Rightarrow n=14$$

نکته: هر n ضلعی منتظم دارای n محور بازتاب است که شکل را بر خودش تصویر می کند.

۲ ۳۸



$$MM'' = 30$$

۲ بررسی مولد:

مولد (الف) درست است.

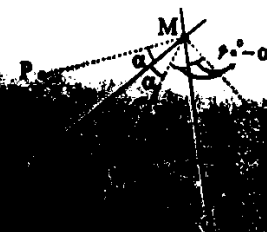
ترکیب یک انتقال و یک بازتاب حتماً یک بازتاب است، پس مولد (ب) نادرست است.

مولد (ج) درست است.

دوران در صورتی که زاویه دوران مضاربی از π باشد، شیب خطوط را حفظ می کند، پس مولد (د) نیز درست است.

۱ با توجه به این که بازتاب یک تبدیل طولی است و زاویه بین

خطوط را حفظ می کند، می توان زاویه های ایجاد شده روی شکل را به صورت زیر به دست آورد:



فیزیک ۱

با توجه به رابطه جگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} = \frac{80 \times 10^{-2}}{20 \times 10^{-8} \times 40} = 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

جرم و جگالی سیم، ثابت است، بنابراین حجم آن نیز ثابت

می‌ماند، در نتیجه:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \quad (*)$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

بنابراین داریم:

$$\xrightarrow{(*)} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{nL_1}{L_1}\right)^2 = n^2 \Rightarrow R_2 = n^2 R_1$$

حال که طول سیم اولیه به اندازه $\frac{1}{n}$ طول اولیه کوتاه می‌شود، داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L - \frac{1}{n}L}{L} = \left(\frac{n-1}{n}\right)$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\left(\frac{n-1}{n}\right)R_1}{\frac{n^2 R_1}{1}} = \frac{n-1}{n^2}$$

تمام عبارت‌های داده شده صحیح هستند.

جریان اصلی مدار زمانی که مقاومت R_1 در مدار است را I_1 وجریان اصلی مدار زمانی که مقاومت R_2 در مدار است را I_2 در نظر بگیریم.

آن‌گاه طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$\begin{cases} I_2 r = 2 I_1 r \Rightarrow I_2 = 2 I_1 \\ I_2 = I_1 + 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2 I_1 - I_1 + 4 \Rightarrow I_1 = 4 \text{ A} \Rightarrow I_2 = 8 \text{ A}$$

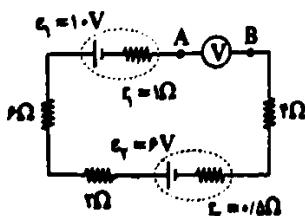
بنابراین:

$$\begin{cases} I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} \Rightarrow 4 = \frac{20}{R_1 + r} \Rightarrow R_1 + r = 5 \\ I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + r} \Rightarrow 8 = \frac{20}{R_2 + r} \Rightarrow R_2 + r = 2.5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_1 - R_2 = 2.5 \Omega$$

با توجه به این که ولت‌سنج، ایده‌آل است، بنابراین مقاومت آن

بسیار زیاد است، پس جریان عبوری از مدار، صفر است، در نتیجه:



$$V_A + 10 - 6 + 0 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = 4 \text{ V}$$

اگر جگالی سیم را با ρ و مقاومت ویژه سیم را با ρ نشان دهیم،

داریم:

$$\begin{cases} R = \frac{V}{I} \\ R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R = \rho \frac{LA}{A^2} \xrightarrow{V=AL} R = \rho \frac{V}{A^2} \\ \xrightarrow{V=\frac{m}{\rho}} R = \frac{\rho}{\rho} \times \frac{m}{A^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{4/5} = \frac{2 \times 10^{-8} \times m}{2/4 \times 10^{-2} \times 10^{-12}}$$

$$\Rightarrow m = \frac{2 \times 2/4 \times 10^{-9}}{2 \times 4/5 \times 10^{-14}} = 8 \times 10^{-2} \text{ kg} = 80 \text{ g}$$

می‌دانیم شیب نمودار $I-V$ برابر با عکس مقاومت الکتریکی است.

بنابراین:

$$\begin{cases} \tan 37^\circ = \frac{I_A}{V_A} = \frac{1}{R_A} \\ \tan 53^\circ = \frac{I_B}{V_B} = \frac{1}{R_B} \end{cases} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\tan 37^\circ}{\tan 53^\circ} = \frac{3/4}{4/3} = \frac{9}{16}$$

بنابراین:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{9}{16} = \frac{\rho_B}{2\rho_B} \times 1 \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{9}{8}$$

با توجه به رابطه تغییرات مقاومت الکتریکی رسانا بر حسب دما داریم:

$$\begin{cases} \Delta\theta = -20^\circ \text{C} \\ \frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = -19 \\ \Delta R = R_1 \alpha \Delta\theta \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{-19}{100} = \alpha \times (-20) \Rightarrow \alpha = 9.5 \times 10^{-2} \text{ K}^{-1}$$

با توجه به رابطه مقاومت داریم:

$$\begin{aligned} R_2 &= R_1 (1 + \alpha \Delta\theta) \\ \Rightarrow 20 &= R_1 (1 + 9.5 \times 10^{-2} \times 80) \Rightarrow 20 = R_1 (1 + 7.6) \\ \Rightarrow 20 &= 8.6 R_1 \Rightarrow R_1 = 2.3 \Omega \end{aligned}$$

با توجه به قانون اهم داریم:

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» به ترتیب به LDR، دیود و

ترمیستور اشاره دارند.

با توجه به قانون اهم، مقاومت الکتریکی سیم برابر است با

$$R = \frac{V}{I} = \frac{10}{2} = 5 \Omega$$

مساحت سطح مقطع سیم برابر است با

$$A = \frac{m}{\rho L} = \frac{0.01}{10 \times 10^{-2}} = 10^{-2} \text{ m}^2$$

۲۸) ۳) با توجه به قانون اهم داریم:

$$V = IR \Rightarrow 40 = 8R \Rightarrow R = 5\Omega$$

انرژی مصرف شده در مقاومت R برابر است با:

$$U = RI^2 \Delta t$$

$$\Rightarrow U = 5 \times 64 \times 10 \times 60 = 192000 \text{ J} = 192 \text{ kJ}$$

۴۹) ۱) در حالت اول، ولتسنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری و

آمپرسنج جریان اصلی مدار را نشان می دهند، بنابراین:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow V_1 = \varepsilon - I_1 r$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{\varepsilon}{2r+r} = \frac{\varepsilon}{3r}$$

در حالت دوم، با توجه به آرمانی بودن ولتسنج و قرار گرفتن آن در شاخه

اصلی مدار، دیگر جریانی در مدار عبور نمی کند و همچنین دو سر مقاومت R

اتصال کوتاه می شود، بنابراین:

$$V_2 = \varepsilon - I_2 r$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{r}$$

بنابراین طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$V_2 = V_1 - \Delta \Rightarrow \varepsilon - I_2 r = \varepsilon - I_1 r - \Delta \Rightarrow -I_2 r = -I_1 r - \Delta$$

$$\Rightarrow I_2 r - I_1 r = \Delta \Rightarrow r(I_2 - I_1) = \Delta \Rightarrow I_2 - I_1 = \frac{\Delta}{r} \quad (1)$$

$$I_2 = I_1 + 2 \Rightarrow I_2 - I_1 = 2 \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} I_2 - I_1 = \frac{\Delta}{r} \Rightarrow \frac{\Delta}{r} = 2 \Rightarrow r = 2/5\Omega \\ I_2 - I_1 = 2 \end{cases}$$

$$I_2 - I_1 = 2 \Rightarrow \frac{\varepsilon}{r} - \frac{\varepsilon}{3r} = 2$$

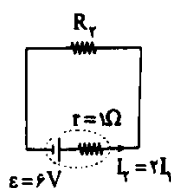
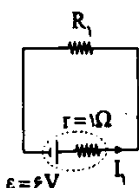
بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{4\varepsilon - \varepsilon}{3r} = 2 \Rightarrow \frac{3\varepsilon}{3r} = 2 \xrightarrow{r=2/5\Omega} \frac{3\varepsilon}{4 \times 2/5} \Rightarrow \frac{3\varepsilon}{1.6} = 2$$

$$\Rightarrow 3\varepsilon = 2.0 \Rightarrow \varepsilon = \frac{2.0}{3} \text{ V}$$

۵۰) ۱) با کاهش مقدار R، جریان اصلی مدار، ۲ برابر می شود ولی توان

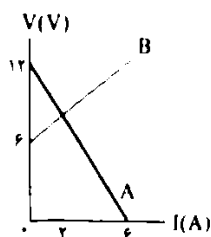
خروجی باتری که همان توان مصرفی مقاومت R است، تغییری نمی کند، بنابراین:



$$P_1 = P_2 \Rightarrow R_1 I_1^2 = R_2 I_2^2$$

$$\xrightarrow{I_2 = 2I_1} R_1 I_1^2 = 4 I_1^2 R_2$$

$$\Rightarrow R_1 = 4 R_2 \Rightarrow R_2 = \frac{R_1}{4}$$



$$V_A = \varepsilon_A - I r_A \Rightarrow \begin{cases} 12 = \varepsilon_A - (0 \times r_A) \Rightarrow \varepsilon_A = 12 \text{ V} \\ 0 = \varepsilon_A - (6 \times r_A) \Rightarrow \varepsilon_A = 6 r_A \xrightarrow{\varepsilon_A = 12 \text{ V}} \\ 12 = 6 r_A \Rightarrow r_A = 2\Omega \end{cases}$$

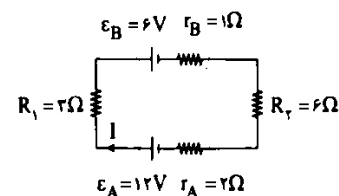
$$V_B = \varepsilon_B + I r_B \Rightarrow 6 = \varepsilon_B + (0 \times r_B) \Rightarrow \varepsilon_B = 6 \text{ V}$$

در جریان ۲A، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری های A و B با هم برابر است، بنابراین:

$$V_A = \varepsilon_A - I r_A \Rightarrow V_A = 12 - 2I \xrightarrow{I=2\text{A}} V_A = 12 - 4 = 8 \text{ V}$$

$$V_B = \varepsilon_B + I r_B \Rightarrow 8 = 6 + (2 \times r_B) \Rightarrow 2 = 2 r_B \Rightarrow r_B = 1\Omega$$

بنابراین:



$$I = \frac{\varepsilon_A - \varepsilon_B}{R_1 + R_2 + r_A + r_B} = \frac{12 - 6}{2 + 6 + 2 + 1} = \frac{6}{11} = \frac{1}{1.83} \text{ A}$$

۴۶) ۲) مقاومت الکتریکی سیم برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 10^{-6} \times \frac{2}{\frac{\pi}{4} \times 10^{-6}} = 5\Omega$$

طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$P_2 = P_1 + 60 \xrightarrow{P = RI^2} R I_2^2 = R I_1^2 + 60$$

$$\xrightarrow{I_2 = 2I_1} 4 R I_1^2 - R I_1^2 = 60 \Rightarrow 3 R I_1^2 = 60$$

$$\Rightarrow 3 \times 5 I_1^2 = 60 \Rightarrow I_1^2 = 4 \Rightarrow I_1 = 2 \text{ A}$$

۴۷) ۱) با توجه به رابطه مقاومت الکتریکی داریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \left(\frac{d_A}{d_B}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\rho_A = \rho_B} \frac{R_B}{R_A} = 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \quad (*)$$

با توجه به رابطه توان مصرفی در مقاومت ها داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\frac{V_A^2}{R_A}}{\frac{V_B^2}{R_B}} \xrightarrow{V_A = V_B} \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} \xrightarrow{(*)} \frac{P_A}{P_B} = \frac{1}{8}$$

۵۴) به ازای مقادیر R_1 و R_2 برای ولتسنج شدت

جریان های $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r}$ و $I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + r}$ از مدار عبور می کند در صورتی

که به ازای این مقادیر توان خروجی باتری ($P = \mathcal{E}I - rI^2$) یکسان باشد می توانیم بنویسیم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \mathcal{E}I_1 - rI_1^2 = \mathcal{E}I_2 - rI_2^2$$

$$\Rightarrow \mathcal{E} \times \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} - r\left(\frac{\mathcal{E}}{R_1 + r}\right)^2 = \mathcal{E} \times \frac{\mathcal{E}}{R_2 + r} - r\left(\frac{\mathcal{E}}{R_2 + r}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\mathcal{E}^2}{R_1 + r} - \frac{r\mathcal{E}^2}{(R_1 + r)^2} = \frac{\mathcal{E}^2}{R_2 + r} - \frac{r\mathcal{E}^2}{(R_2 + r)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_1 + r} - \frac{r}{(R_1 + r)^2} = \frac{1}{R_2 + r} - \frac{r}{(R_2 + r)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{مخرج مشترک می گیریم}} \frac{R_1}{(R_1 + r)^2} = \frac{R_2}{(R_2 + r)^2}$$

$$\Rightarrow R_1(R_2 + r)^2 = R_2(R_1 + r)^2$$

$$\Rightarrow R_1(R_2^2 + 2R_2r + r^2) = R_2(R_1^2 + 2R_1r + r^2)$$

$$\Rightarrow R_1R_2^2 - R_2R_1^2 = R_2R_1r^2 - R_1R_2r^2$$

$$\Rightarrow R_1R_2(R_2 - R_1) = r^2(R_2 - R_1) \Rightarrow r = \sqrt{R_1R_2}$$

با توجه به مقادیر ارائه شده در صورت سؤال برای R_1 و R_2 خواهیم داشت:

$$r = \sqrt{0.2 \times 20} = \sqrt{4} = 2\Omega$$

۵۵) با استفاده از قانون اهم برای مقاومتی که ولتسنج به دو سر

آن وصل شده است، جریان عبوری از آن که جریان عبوری از کل مدار است را به دست می آوریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 2 = \frac{6}{I} \Rightarrow I = 3A$$

حال داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} \Rightarrow 3 = \frac{24}{1 + 2 + 2 + R} \Rightarrow 5 + R = 8 \Rightarrow R = 3\Omega$$

۵۶) به جز کاتالیزگر واکنش که بر روی سرعت واکنش مؤثر است

سایر مولد بر روی مقلد گرمای مبادله شده در یک واکنش شیمیایی معین، تأثیر دارند

۵۷) فقط عبارت نخست درست است

پژوهشی عبارت های نامدرست

۵۸) ساخت یخچال صحرایی از دو طرف سفالی، مقلداری شن خوس و یک

کلی و مرطوب (به عنوان در پوش) استفاده شده است

۵۹) یخچال صحرایی، انجام آرام فرایند تبخیر آب است

۶۰) در تبخیر آب، باعث افت دما شده و فضای فرونی مستطک همرا

۶۱) را خنک می کند

با توجه به رابطه جریان، برای دو حالت داریم:

$$\begin{cases} I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} \Rightarrow I_1 = \frac{6}{R_1 + r} \Rightarrow I_1R_1 + I_1r = 6 \\ I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + r} \Rightarrow 2I_1 = \frac{6}{\frac{R_1}{2} + 1} \Rightarrow \frac{I_1R_1}{2} + 2I_1 = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow I_1R_1 + I_1r = \frac{I_1R_1}{2} + 2I_1r \Rightarrow I_1R_1 - \frac{I_1R_1}{2} = 2I_1r - I_1r$$

$$\Rightarrow \frac{I_1R_1}{2} = I_1r \Rightarrow \frac{R_1}{2} = r \Rightarrow R_1 = 2\Omega$$

بنابراین:

$$I_1 = \frac{6}{2+1} = \frac{6}{3} = 2A$$

اعدادی که ولتسنج در دو حالت نشان می دهند، برابر است با:

$$V_1 = \mathcal{E} - I_1r \Rightarrow V_1 = 6 - (2 \times 1) = 4V$$

$$V_2 = \mathcal{E} - I_2r \Rightarrow V_2 = 6 - 2 \times 2$$

$$\Rightarrow V_2 = 6 - (2 \times 2 \times 1) = 2V$$

بنابراین:

$$V_1 - V_2 = 4 - 2 = 2V$$

۵۸) با توجه به روابط زیر داریم:

$$\begin{cases} q = It \\ P = VI \Rightarrow q = \frac{P}{V}t \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3000 = \frac{60}{3} \times t \Rightarrow t = 15h$$

۵۹) دقت کنید، بیشترین توان خروجی باتری در حالتی است

که $R = r$ باشد. در نتیجه به ازای جریان $I = \frac{\mathcal{E}}{2r}$ بیشترین توان خروجی

برابر $P_{max} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r}$ خواهد شد.

$$P = \mathcal{E}I - rI^2 \xrightarrow{I = \frac{\mathcal{E}}{2r}} P_{max} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r} \Rightarrow 18 = \frac{(12)^2}{4r} \Rightarrow 4r = \frac{144}{18}$$

$$\Rightarrow 4r = 8 \Rightarrow r = 2\Omega$$

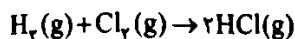
اگر مقاومت ۴ اهمی را به دو سر این باتری ببندیم، داریم:

$$V = IR = \frac{\mathcal{E}R}{R + r} = \frac{12 \times 4}{4 + 2} = 8V$$

۶۰) جریان ورودی به باتری برابر است با:

$$I = 1/25 + 2/75 = 4A$$

برای واکنش تولید گاز HCl خواهیم داشت:



$$\Delta H = [\Delta H(H-H) + \Delta H(Cl-Cl)] - [2\Delta H(H-Cl)] \\ = [(430) + (246)] - [2(430)] = -184 \text{ kJ}$$

در واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$)، آنتالپی فراورده‌ها بیشتر از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها است. به جز فرایند چگالش که گرماده است، سایر فرایندها گرماگیر هستند.

فرمول ساده‌ترین مولکول آلدهید و ساده‌ترین مولکول کتون به ترتیب به صورت CH_3O و C_2H_4O است.

$$\begin{cases} \%C_{CH_3O} = \frac{12}{12+2+16} \times 100 = 40 \\ \%C_{C_2H_4O} = \frac{2(12)}{2(12)+4+16} \times 100 = 62 \end{cases} \Rightarrow \frac{40}{62} = 0.645$$

سطح انرژی اتم‌های جدا از هم هیدروژن و اکسیژن در مقایسه با مولکول‌های هیدروژن و اکسیژن، بالاتر بوده و در نتیجه در هر کدام از واکنش‌های II و III در مقایسه با واکنش I، گرمای بیشتری آزاد می‌شود (حذف گزینه‌های (۱) و (۲)).

از طرفی چون آنتالپی پیوند $O=O$ ، بیشتر از آنتالپی پیوند $H-H$ است، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده در واکنش II در مقایسه با تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده در واکنش III بیشتر بوده و گرمای آزاد شده در واکنش II، بیشتر از گرمای آزاد شده در واکنش III است.

عنصرهای موردنظر Cl ، O ، N ، Br و C هستند که در طبیعت به شکل مولکول‌های Cl_2 ، O_2 ، N_2 و Br_2 وجود دارند. پیوند میان اتم‌ها در N_2 به صورت سه‌گانه ($N \equiv N$)، در O_2 به صورت دوگانه ($O=O$) و در مولکول‌های Cl_2 و Br_2 به صورت یگانه ($Br-Br$ و $Cl-Cl$) است. پیوند $N \equiv N$ در مقایسه با سه پیوند دیگر، بسیار مستحکم‌تر بوده و تبدیل آن به اتم‌های گازی جدا از هم به انرژی بیشتری نیاز دارد.

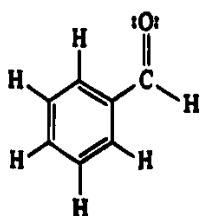
به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند. گرافیت در مقایسه با الماس، پایدارتر بوده و سطح انرژی آن، پایین‌تر است، بنابراین تبدیل گرافیت به الماس با افزایش سطح انرژی همراه است.

به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

شیمی‌دان‌ها گرمای جذب شده یا آزاد شده در یک واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مولد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.

به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بنزآلدهید (C_7H_6O)، عامل طعم و بوی بادام به شمار می‌رود و ساختار آن به صورت زیر است:



۱۸

۲۰

مقایسه میل گرمای ویژه مواد موردنظر به صورت $Au < O_2 < C_2H_5OH < H_2O$ است. اگر به جرم‌های برابر از چند ماده مقدار یکسانی گرما داده شود مقایسه میل تغییر دمای آن‌ها، عکس روند گرمای ویژه آن‌ها است.

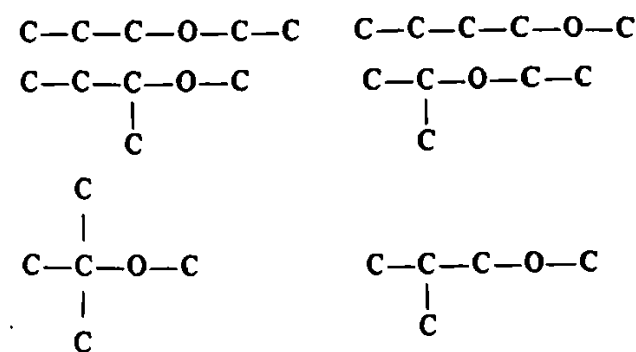
آلکن‌ها فاقد گروه عملی هستند.

بررسی عبارت‌ها درست است.

ب) از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری در مقایسه با جری وجود داشته و به همین دلیل، واکنش‌پذیری روغن بیشتر از واکنش‌پذیری جری است.

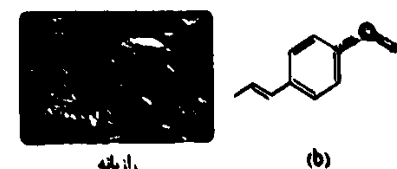
ت) اگر مقداری روغن زیتون و آب را با جرم یکسان و دمای $60^\circ C$ ، در محیط با دمای $20^\circ C$ قرار دهیم، آب دیرتر با محیط هم‌دمای می‌شود، زیرا گرمای ویژه آب بیشتر از گرمای ویژه روغن زیتون است.

فرمول مولکولی تمامی ساختارهای زیر که دارای گروه عاملی اترو هستند به صورت $C_8H_{14}O$ است:



طعم و بوی گشنیز و رازیانه به طور عمده، به ترتیب وابسته به الکل و اتر است.

ساختار این دو ترکیب در زیر آمده است. در ساختار b برخلاف ساختار a یک حلقه بنزنی وجود دارد.



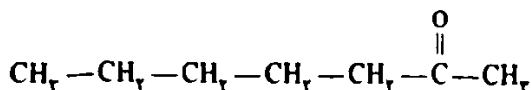
مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



مجموع آنتالپی پیوندهای [مجموع آنتالپی پیوندهای] - [مجموع آنتالپی پیوندهای] = [مجموع آنتالپی پیوندهای] - [مجموع آنتالپی پیوندهای]



۷۸) فرمول مولکولی هپتانون به صورت $C_7H_{14}O$ است. در این ترکیب ۱۴ پیوند $C-H$ و ۶ پیوند $C-C$ وجود دارد. مقدار B می‌تواند ۲، ۳ و ۴ باشد. در زیر ساختار ۲-هپتانون آمده است:



۷۹) عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• سطح انرژی $N_2(l)$ پایین‌تر از سطح انرژی $N_2(g)$ است، بنابراین اگر از نیتروژن مایع استفاده شود، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده به هم نزدیک‌تر بوده و کم‌تر از 92 kJ گرما آزاد می‌شود.

• سطح انرژی $NH_3(l)$ پایین‌تر از سطح انرژی $NH_3(g)$ است، بنابراین اگر آمونیاک مایع تولید شود، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده از هم دورتر بوده و بیشتر از 183 kJ گرما آزاد می‌شود.

۸۰) رابطه میان ظرفیت گرمایی (C)، تغییر دما ($\Delta\theta$) و مقدار گرمای مبادله‌شده (Q) به صورت زیر است:

$$Q = C\Delta\theta$$

$$Q_A = Q_B \Rightarrow C_A\Delta\theta_A = C_B\Delta\theta_B$$

$$\Rightarrow C_A(\theta_{TA} - \theta_{1A}) = C_B(\theta_{TB} - \theta_{1B})$$

$$\Rightarrow 4C_B(\theta_{TA} - \theta_{1A}) = C_B(4\theta_{TA} - \theta_{1B})$$

$$4\theta_{TA} - 4\theta_{1A} = 4\theta_{TA} - \theta_{1B} \Rightarrow 4\theta_{1A} = \theta_{1B}$$

$$\Rightarrow \frac{\theta_{1A}}{\theta_{1B}} = \frac{1}{4} = 0.25$$

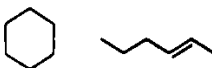
۲) آنتالپی واکنش‌های (b) و (d) که در آن‌ها تمام اجزا به حالت گازی هستند را می‌توان با استفاده از داده‌های جدول آنتالپی پیوندها، محاسبه کرد.

۴) در واکنش $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$ ، برخلاف واکنش‌های دیگر، تمامی پیوندها ($H-H$ ، $F-F$ و $H-F$) مربوط به یک مولکول دو اتمی بوده و مقدار آنتالپی این پیوندها، از میانگین آنتالپی چند پیوند به دست نیامده است و مقدار دقیق‌تری است. در نتیجه ΔH به دست‌آمده با ΔH واقعی واکنش، کم‌ترین تفاوت را خواهد داشت.

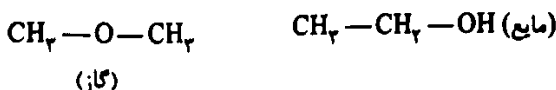
۱) • ایزومرها در شمار معدودی از ویژگی‌ها مانند جرم مولی و شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی با هم یکسانند.

• ایزومرها در ویژگی‌های فیزیکی مانند نقطه ذوب و جوش و چگالی و حتی سطح انرژی با هم تفاوت دارند.

• برای مثال دو ترکیب زیر، ایزومر یک‌دیگر به شمار می‌روند، اما در گروه عاملی و شمار پیوندهای یگانه با هم تفاوت دارند:



• برای مثال دو ترکیب زیر ایزومر یک‌دیگرند، اما حالت فیزیکی آن‌ها در شرایط معمولی متفاوت است:



۳) به‌جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

• اگر دمای جامد A بالاتر از دمای جامد B باشد، به این معنی است که میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده A بیشتر از میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده B است. انرژی گرمایی علاوه بر دما به جرم ماده نیز بستگی دارد. اگر جرم ماده B خیلی بیشتر از جرم ماده A باشد، انرژی گرمایی ماده B می‌تواند بیشتر از انرژی گرمایی ماده A باشد.

۲) به جز پیوند $C \equiv O$ که فقط در مولکول دواتمی کربن مونوکسید وجود دارد برای سایر پیوندها، استفاده از «میانگین آنتالپی پیوند»، مناسب‌تر از «آنتالپی پیوند» است.

۲) مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای $1/5$ کیلوگرم آب از $34/5^\circ\text{C}$ به $48/7^\circ\text{C}$ برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$= 1/5\text{ kg} \times 4184\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1} \times (48/7 - 34/5)^\circ\text{C} = 89/26\text{ kJ}$$

در صورتی که یک مول گوگرد بسوزد، گرمای آزادشده برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 1\text{ mol S} \times \frac{22\text{ g S}}{1\text{ mol S}} \times \frac{89/26\text{ kJ}}{\frac{60}{100} \times \frac{80}{100} \times 20\text{ g S}} = 298/2\text{ kJ}$$

۳) به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

منبع انرژی در بدن غذا است. منبھی که انرژی آن پس از انجام واکنش‌های