

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۰۳

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالات: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

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

۴۵ دقیقه	۱۰	۱	۱۰	حسابان ۱	ریاضیات
	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

ریاضیات



۱- اگر $f(x) = \log_5(3^x + m) + 2$ و $g(x) = \log_3(\Delta^x) + k$ با فرض $(f \circ g)(x) = x$ ، حاصل $|m - k|$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۱

۲- اگر $A = (\log_3 5)^2 + (\log_3 40)^2 - (\log_3 20)^2 - (\log_3 10)^2$ ، حاصل $\left[\frac{A}{12}\right]$ کدام است؟ $(\log 2 \approx 0.3)$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- اگر برای اعداد مثبت a و b داشته باشیم $\log_{21}(2a + 2b) = 2 + \log_7 a = 1 + \log_3 b$ ، حاصل $\frac{a}{b} + \frac{b}{a}$ کدام است؟

- (۱) ۱۴۷ (۲) $\frac{1}{147}$ (۳) ۴۲ (۴) $\frac{1}{42}$

۴- حاصل ضرب جواب‌های معادله $m = (\log_3(x^3) - k)$ برابر ۸۱ است. مقدار k کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۷ (۴) ۳۶

۵- در معادله $3^{(\log_{27} x)^2} + 2 \times (\sqrt[3]{x})^{(\log_{27} x)^2} = 3^{(\log_{27} x)}$ ، حاصل ضرب جواب‌ها کدام است؟

- (۱) 3^9 (۲) 3^8 (۳) 3^{-7} (۴) 3^{-9}

۶- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\log_{1/5}(|x| - 3) - \log_{1/5}(6 - |x|)}$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲

۷- در بدنه بادکنکی که کاملاً پر باد است، سوراخ ریزی ایجاد شده است و در اثر این سوراخ هر ساعت، ۱۰ درصد از حجم بادکنک خالی می‌شود.

پس از چند ساعت، حجم بادکنک نصف می‌شود؟ $(\log 3 \approx 0.48, \log 2 \approx 0.3)$

- (۱) ۵ (۲) $6/5$ (۳) ۷ (۴) $7/5$

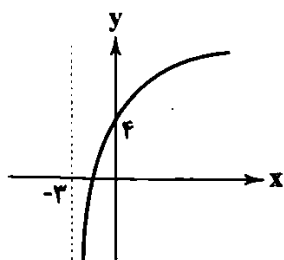
۸- تابع $f(x) = m + \log_p(kx + p)$ به صورت روبه‌رو رسم شده است. حاصل $p \times (\frac{1}{k} + 3^m)$ کدام است؟

- (۱) ۲۸

- (۲) $\frac{1}{28}$

- (۳) ۸۴

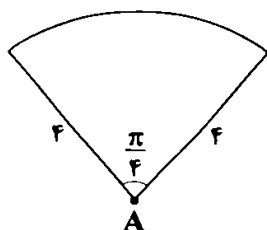
- (۴) $\frac{1}{84}$



۹- مقدار عبارت $A = [\sin 4] + [\cos 3] + [\sin 2] + [\cos 1]$ کدام است؟ $([]$ نماد جزء صحیح است. واحدها به رادیان است.)

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۰- با قطاع روبه‌رو، یک مخروط می‌سازیم. حجم مخروط حاصل چند برابر $\pi\sqrt{7}$ است؟



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

$$\frac{1}{4} (2)$$

$$\frac{1}{8} (3)$$

$$\frac{1}{16} (4)$$

۱۱- در یک طرف سکه‌ای عدد صفر و در طرف دیگر آن عدد ۱ نوشته شده. آن را چهار بار پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم در دفعات اول و آخر عدد یکسان مشاهده شده است، احتمال پیشامد زیر کدام است؟

$$A = \{(1100), (1111), (1001), (0100), (0000), (0111), (0011)\}$$

$$\frac{1}{2} (4)$$

$$\frac{7}{16} (3)$$

$$\frac{3}{8} (2)$$

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

۱۲- یک فضای نمونه‌ای متشکل از ۵ برآمد، a, b, c, d, e است. اگر $P(a) = \frac{1}{4}$ و $P(a, b, c) = \frac{2}{3}$ باشد، احتمال $P(\{b, c, e\} | \{a, b, c\})$ کدام است؟

$$\frac{2}{4} (4)$$

$$\frac{5}{8} (3)$$

$$\frac{5}{12} (2)$$

$$\frac{3}{8} (1)$$

۱۳- خانواده‌ای دارای چهار فرزند است و می‌دانیم فقط دو فرزند آن‌ها پسر است. احتمال این‌که فرزند اول این خانواده پسر باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{5} (4)$$

$$\frac{1}{4} (3)$$

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

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

۱۴- جعبه‌ای شامل ۱۰ لامپ است که ۷ تای آن‌ها سالم است. اگر ۲ لامپ به تصادف و به‌طور متوالی از جعبه خارج کنیم، احتمال معیوب بودن هر دو چقدر است؟

$$\frac{2}{15} (4)$$

$$\frac{1}{15} (3)$$

$$\frac{2}{7} (2)$$

$$\frac{1}{7} (1)$$

۱۵- اگر داشته باشیم: $P(A' | B) = \frac{1}{4}$ و $P(B | A) = \frac{4}{5}$ ، حاصل $P(A | B) + P(B' | A)$ کدام است؟

$$\frac{19}{20} (4)$$

$$\frac{21}{20} (3)$$

$$\frac{11}{10} (2)$$

$$\frac{9}{10} (1)$$

۱۶- دو ظرف داریم که در اولی ۵ مهره سفید و ۴ مهره سیاه، در دومی ۷ مهره سفید و ۱۰ مهره سیاه است. از ظرف اول یک مهره برداشته و بدون رویت در ظرف دوم قرار می‌دهیم. آن‌گاه از ظرف دوم مهره‌ای خارج می‌کنیم. با کدام احتمال این مهره سفید است؟

$$\frac{41}{81} (4)$$

$$\frac{34}{81} (3)$$

$$\frac{11}{27} (2)$$

$$\frac{8}{27} (1)$$

۱۷- در خانواده‌ای که دارای سه فرزند است، یکی از فرزندان را به تصادف انتخاب می‌کنیم. چقدر احتمال دارد او برادری کوچک‌تر از خودش داشته باشد؟

$$\frac{7}{12} (4)$$

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

$$\frac{5}{12} (2)$$

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

۱۸- در مسابقه اطلاعات عمومی، ۱۵ دانش آموز رشته ریاضی، ۳۰ دانش آموز رشته تجربی و ۲۰ دانش آموز رشته انسانی شرکت نموده‌اند. از بین دانش آموزان ریاضی و تجربی هر کدام ۵ نفر و از بین دانش آموزان انسانی ۲ نفر امتیاز کامل گرفته‌اند. یک نفر به طور تصادفی انتخاب می‌شود و مشاهده می‌شود که امتیاز کامل گرفته است. احتمال این که او دانش آموز رشته انسانی باشد، چقدر است؟

$$(۱) \frac{1}{6} \quad (۲) \frac{1}{5} \quad (۳) \frac{3}{12} \quad (۴) \frac{5}{12}$$

۱۹- گندم در یک آزمون آزمایشی آمار و احتمال چهارگزینه‌ای به طور متوسط از هر پنج سؤال یکی را بلد است و سایر سؤالات را شانسی جواب می‌دهد. او به سؤال اول به درستی پاسخ داده است، چند درصد احتمال دارد آن را شانسی جواب داده باشد؟

$$(۱) ۶۵ \quad (۲) ۴۵ \quad (۳) ۵۰ \quad (۴) ۵۵$$

۲۰- یک مرکز پزشکی به نسبت ۴ به ۳ متخصص مرد و زن دارد. مردان در هشتاد و زنان در هشتاد و پنج درصد موارد تشخیص درست می‌دهند. اگر یک تشخیص نادرست در مرکز داده شود، با کدام احتمال از یک مرد بوده است؟

$$(۱) ۰/۵۶ \quad (۲) ۰/۶ \quad (۳) ۰/۶۴ \quad (۴) ۰/۶۸$$

۲۱- نقطه A به فاصله $۴\sqrt{2}$ از خط d مفروض است. تصویر نقطه A تحت بازتاب نسبت به خط d را A' می‌نامیم. اگر A' را ۶۰° حول A دوران دهیم، به نقطه A'' می‌رسیم. فاصله A'' از خط d کدام است؟

$$(۱) \text{ صفر} \quad (۲) \sqrt{2} \quad (۳) \frac{\sqrt{6}}{2} \quad (۴) \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}$$

۲۲- اگر $AB = ۴$ باشد و A را با برداری به اندازه ۳ و همچنین B را با برداری به اندازه ۵ انتقال دهیم تا به ترتیب به نقاط A' و B' برسیم، آن‌گاه بیشترین مقدار A'B' کدام است؟

$$(۱) ۹ \quad (۲) ۱۲ \quad (۳) ۱۰ \quad (۴) ۱۶$$

۲۳- یک لوزی به ضلع ۶ و زاویه حاده ۶۰° را نسبت به مرکز تلاقی قطرها به نسبت ۲ تجانس می‌دهیم. مساحت ناحیه ایجاد شده بین دو شکل کدام است؟

$$(۱) ۴۲ \quad (۲) ۴۸\sqrt{3} \quad (۳) ۳۰\sqrt{6} \quad (۴) ۵۴\sqrt{3}$$

۲۴- مربع ABCD به طول ضلع ۴ و مرکز تلاقی قطرها نقطه O مفروض است. نقطه A را به مرکز O با نسبت ۲- تجانس می‌دهیم تا به A' برسیم. نقطه مجاور A، یعنی B را به مرکز A با ضریب ۲- تجانس می‌دهیم تا به B' برسیم. مساحت مثلث B'AA' کدام است؟

$$(۱) ۱۶ \quad (۲) ۸ \quad (۳) ۲۴ \quad (۴) ۱۶\sqrt{2}$$

۲۵- دایره‌ای با شعاع ۳ را یک‌بار با برداری با اندازه ۲ انتقال می‌دهیم، سپس با برداری به اندازه x، در جهتی که ۱۸۰° با بردار اولیه تفاوت دارد، انتقال می‌دهیم. x چقدر باشد تا تصویر نهایی دایره، بر دایره اصلی مماس شود؟

$$(۱) ۶ \quad (۲) ۵ \quad (۳) ۸ \quad (۴) ۱۲$$

۲۶- خط $x+y=۵$ را نسبت به مبدأ مختصات و نسبت تجانس ۳- تصویر می‌کنیم. نقاط برخورد خط اولیه با محورهای A و B و نقاط برخورد خط تصویر با محورهای مختصات را C و D می‌نامیم. مساحت ABDC کدام است؟

$$(۱) ۶۴ \quad (۲) ۲۰۰ \quad (۳) ۱۵۰\sqrt{2} \quad (۴) ۳۰۰$$

۲۷- چه تعداد از تبدیل‌های زیر لزوماً ایزومتري (طولپا) هستند؟

الف) تبدیلی که مساحت مثلث ABC را ثابت نگه می‌دارد.

ب) تبدیلی که مساحت مربع $ABCD$ را ثابت نگه می‌دارد.

ج) دوران به مرکز نقطه‌ای بیرون از شکلی که می‌خواهیم دوران دهیم.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۸- نقطه A روی خط d را، ۳ بار انتقال می‌دهیم. دفعه اول ۴ واحد و دفعه دوم ۲ واحد و دفعه سوم x واحد. اگر در هر سه تبدیل، تصویر A روی

خط d باقی بماند اما در تبدیل آخر تصویر نهایی روی خود A قرار بگیرد، آنگاه مجموع مقادیر x کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۲۹- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) تجانس همواره مساحت شکل را تغییر می‌دهد.

(۲) بازتاب هرگز محیط شکل را تغییر نمی‌دهد.

(۳) دوران می‌تواند زاویه‌های مثلث را تغییر دهد.

(۴) تبدیلی که محیط یک شکل را تغییر نمی‌دهد ایزومتري است.

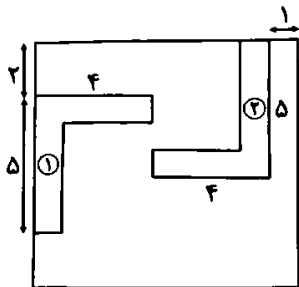
۳۰- شکل (۱) تحت چه تبدیل‌هایی به شکل (۲) تصویر می‌شود؟

(۱) انتقال + تجانس

(۲) بازتاب + دوران

(۳) دوران + تجانس

(۴) دوران + انتقال



فیزیک



۳۱- اگر شدت جریان گذرنده از یک مقاومت $4A$ افزایش یابد، توان مصرفی آن 9 برابر می شود. شدت جریان ابتدایی عبوری از این مقاومت چند آمپر بوده است؟

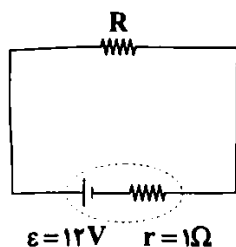
۴ (۴)

۲ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۳۲- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت R بیشینه باشد، مقدار مقاومت R چند اهم است؟



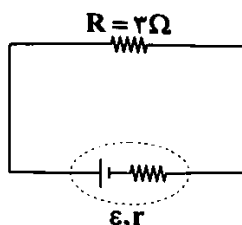
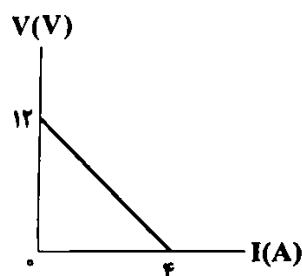
۱ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۳ (۴)

۳۳- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری مدار شکل زیر برحسب جریان گذرنده از آن مطابق شکل زیر است. توان خروجی این باتری چند وات است؟



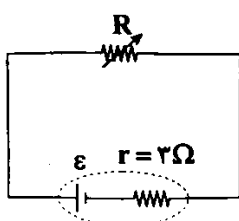
۱۰ (۱)

۸ (۲)

۱۶ (۳)

۱۲ (۴)

۳۴- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را از 1Ω تا 5Ω افزایش دهیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می کند؟



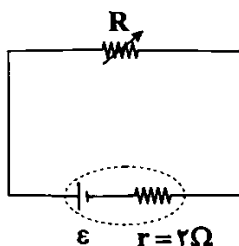
(۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

(۳) همواره افزایش می یابد.

(۴) همواره کاهش می یابد.

۳۵- در مدار شکل زیر، با تغییر مقاومت رئوستا، به ازای جریان های $4A$ و $10A$ ، توان خروجی باتری، یکسان است. بیشینه توان خروجی این باتری چند وات است؟



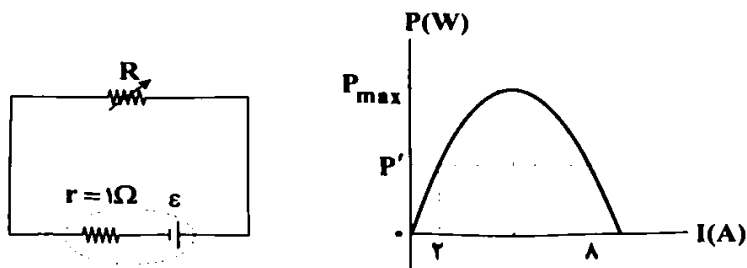
۳۶ (۱)

۷۲ (۲)

۹۸ (۳)

۱۰۴ (۴)

۳۶- نمودار توان خروجی از باتری مدار شکل زیر بر حسب جریان عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. $P_{\max}$ چند وات است؟



(۱) ۴۰

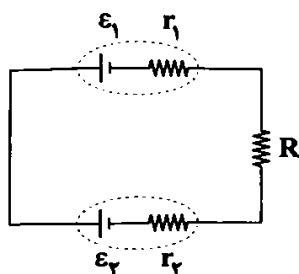
(۲) ۵۰

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

۳۷- در مدار شکل زیر، $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ است. اگر توان خروجی باتری با نیروی محرکه $\mathcal{E}_1$ برابر با P_1 ، توان ورودی باتری با نیروی محرکه $\mathcal{E}_2$ برابر با P_2 و

توان مصرفی در مقاومت R برابر P_R باشد، کدام رابطه صحیح است؟



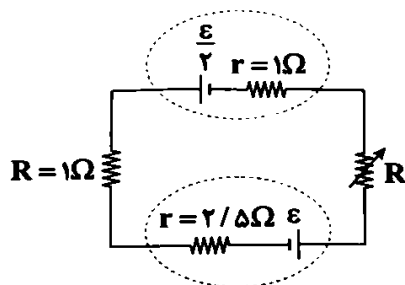
(۱) $P_1 = P_2$

(۲) $P_2 = P_R$

(۳) $P_1 > P_2$

(۴) $P_2 > P_R$

۳۸- در مدار شکل زیر، مقاومت الکتریکی رنوستا چند اهم باشد، تا توان خروجی از باتری با نیروی محرکه $\mathcal{E}$ بیشینه شود؟



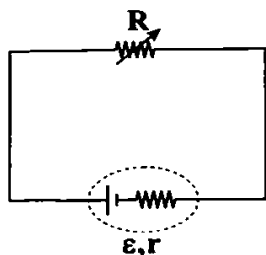
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۹- در مدار شکل زیر، اگر مقدار مقاومت R را از r تا $3r$ تغییر دهیم، بازده مدار چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۳۳٪ و افزایش

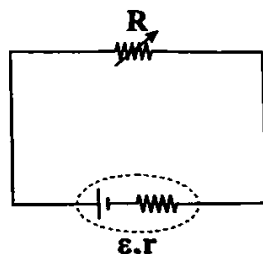
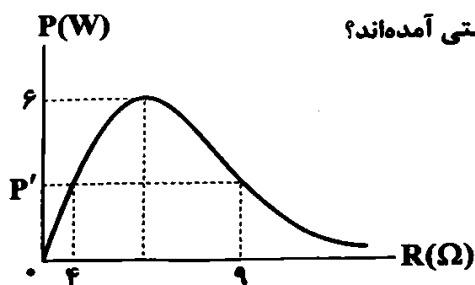
(۲) ۳۳٪ و کاهش

(۳) ۲۵٪ و افزایش

(۴) ۲۵٪ و کاهش

۴۰- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رنوستا را تغییر دهیم، نمودار تغییرات توان مفید باتری این مدار بر حسب مقاومت متغیر متصل به آن مطابق

شکل زیر می‌شود، نیروی محرکه و مقاومت داخلی این باتری به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



(۱) ۱۲V و ۲Ω

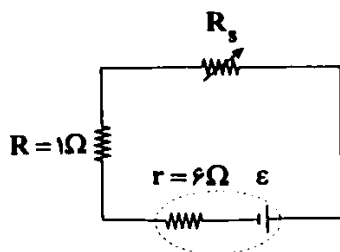
(۲) ۱۲V و ۶Ω

(۳) ۲۴V و ۲Ω

(۴) ۲۴V و ۶Ω

۴۱- در مدار شکل زیر، مقاومت رنوستا در ابتدا روی عدد 2Ω تنظیم شده است. مقاومت رنوستا را چند اهم تغییر دهیم تا توان خروجی باتری

تغییری نکند؟



(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۱۱

۴۲- دو لامپ با مشخصات $(40W, 100V)$ و $(80W, 200V)$ را به صورت متوالی به یکدیگر بسته و مجموعه را به ولتاژ $150V$ وصل می‌کنیم.

توان مصرفی مجموع دو لامپ چند وات است؟

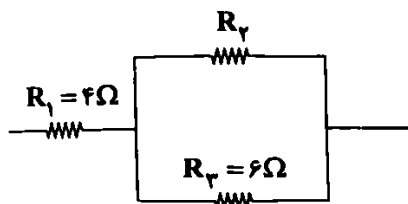
(۴) ۲۰

(۳) ۵۰

(۲) ۶۰

(۱) ۳۰

۴۳- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی در مقاومت R_1 ، ۶ برابر توان مصرفی در مقاومت R_2 باشد، R_2 چند اهم است؟



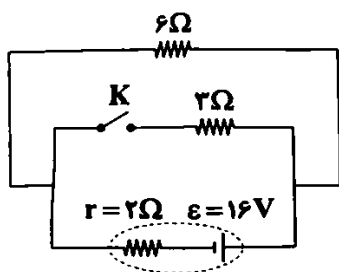
(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۲

(۴) ۱۲

۴۴- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، توان مصرفی مدار چند برابر می‌شود؟



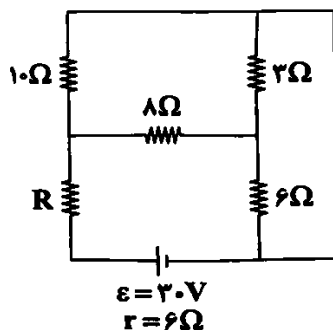
(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{2}{4}$

(۴) $\frac{4}{3}$

۴۵- در مدار شکل زیر، مقاومت R چند اهم باشد، تا توان خروجی باتری، بیشینه شود؟



(۱) ۱

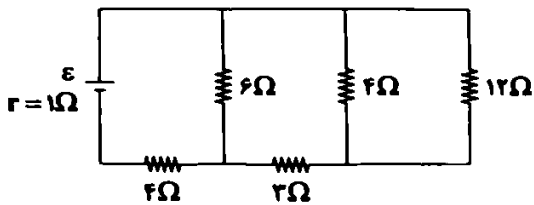
(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۶

۴۶- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۱۲ اهمی برابر ۱۲V است. جریان عبوری از باتری چند آمپر و نیروی محرکه

باتری چند ولت است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



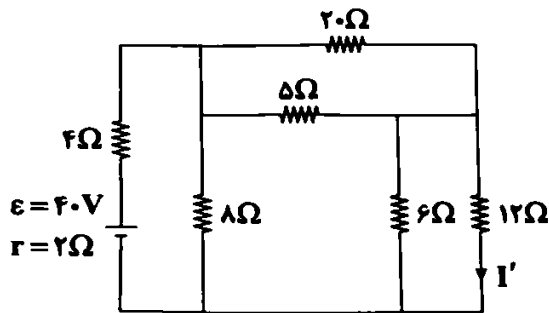
(۲) ۶ و ۶۴

(۱) ۶ و ۴۸

(۴) ۸ و ۶۴

(۳) ۸ و ۴۸

۴۷- در مدار شکل زیر، جریان I' چند آمپر است؟



(۲) $\frac{2}{3}$

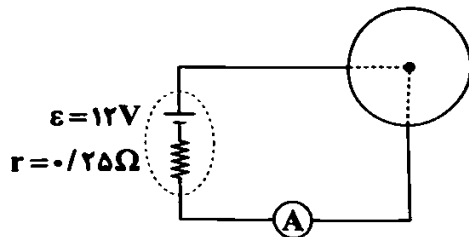
(۱) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{8}{3}$

۴۸- سیمی با طول L و مقاومت 20Ω را به صورت حلقه در آورده و مطابق شکل زیر به باتری وصل می‌کنیم. در این حالت آمپرسنج چند آمپر را

نشان می‌دهد؟ (آمپرسنج را ایده‌آل در نظر بگیرید.)



(۲) ۲

(۱) ۳

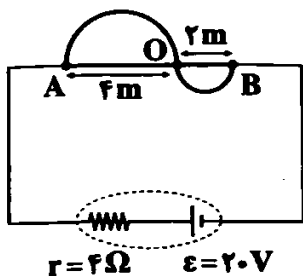
(۴) $1/5$

(۳) ۴

۴۹- مطابق شکل زیر، یک سیم رسانای یکنواخت که هر متر آن 10Ω مقاومت الکتریکی دارد، بین دو نقطه A و B به صورت سیم‌های راست و

نیم‌دایره بسته شده است. انرژی تلف‌شده در این سیم در مدت‌زمان یک دقیقه چند ژول است؟ ($\pi = 3$) و سیم‌های رابط که در شکل نازک‌تر

رسم شده‌اند، مقاومت الکتریکی ناچیزی دارند.)



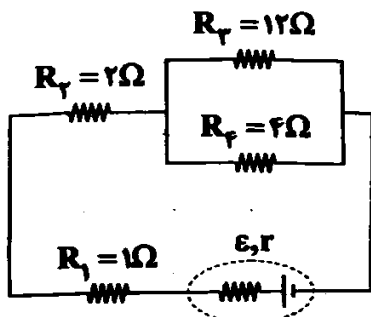
(۲) ۶۰۰

(۱) ۵۴۰

(۴) ۱۲۰۰

(۳) ۱۰۸۰

در مدار شکل زیر، توان مصرفی کدام مقاومت از سایر مقاومت‌ها بیشتر است؟



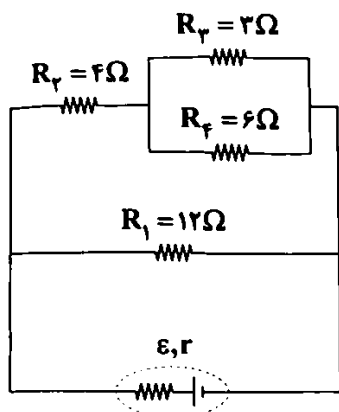
(۱) R_1

(۲) R_2

(۳) R_3

(۴) R_4

۵۱- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت R_p برابر $8W$ باشد، توان مصرفی در مقاومت R_1 چند وات است؟



۹ (۱)

۱۲ (۲)

۱۸ (۳)

۲۲ (۴)

۵۲- یک لامپ سهرابی که به اختلاف پتانسیل الکتریکی $12V$ متصل است، دارای دو مقاومت $R_1 = 3Ω$ و $R_p = 6Ω$ می باشد و برای کار در سه

توان مختلف ساخته شده است. نسبت بیشترین توان مصرفی این لامپ به کمترین توان مصرفی آن در کدام گزینه به درستی آمده است؟

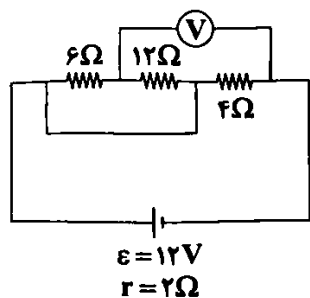
۳ (۴)

۴ (۳)

۹ (۲)

۲ (۱)

۵۳- در مدار شکل زیر، ولت سنج ایده آل چند ولت را نشان می دهد؟



۱۲ (۱)

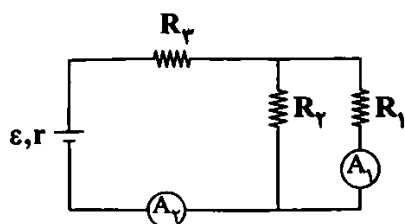
۴ (۲)

۸ (۳)

۶ (۴)

۵۴- در مدار شکل زیر، با کاهش مقاومت R_1 عدد آمپرسنج A_p ، $12A$ تغییر می کند. عدد آمپرسنج A_1 چگونه تغییر می کند؟ (آمپرسنجهای را

آزمایی در نظر بگیرید.)



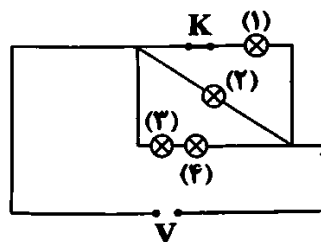
(۱) کم تر از $12A$ افزایش می یابد.

(۲) بیشتر از $12A$ افزایش می یابد.

(۳) کم تر از $12A$ کاهش می یابد.

(۴) بیشتر از $12A$ کاهش می یابد.

۵۵- در مدار شکل زیر، اگر کلید K باز شود، نور لامپ های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می کند؟



(۱) ثابت - ثابت - افزایش - افزایش

(۲) کاهش - ثابت - افزایش - افزایش

(۳) کاهش - افزایش - افزایش - افزایش

(۴) کاهش - ثابت - ثابت - ثابت

شیمی



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

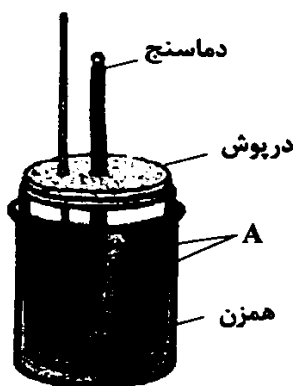
- پیوند $C \equiv C$ در بنزن
 - پیوند $O-H$ در اتانول
 - پیوند $C \equiv C$ در استیلن
 - پیوند $H-Br$ در هیدروژن برمید
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۷- با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $BCl_3(g) + 2H_2O(l) \rightarrow H_3BO_3(s) + 3HCl(g)$ چند کیلوژول است؟

- a) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g); \Delta H = -184 kJ$
- b) $B_2H_6(g) + 6H_2O(l) \rightarrow 2H_3BO_3(s) + 6H_2(g); \Delta H = -494 kJ$
- c) $B_2H_6(g) + 6Cl_2(g) \rightarrow 2BCl_3(g) + 6HCl(g); \Delta H = -1376 kJ$
- (۱) -۱۱۱ (۲) -۹۱ (۳) -۱۴۱ (۴) -۱۸۱

۵۸- شکل مقابل نوعی گرماسنج را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟

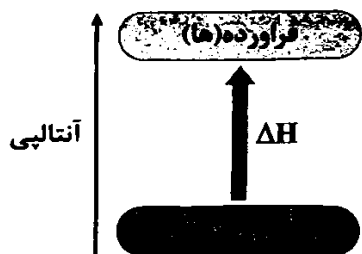
- به گرماسنج لیوانی معروف است و به کمک آن می‌توان گرمای واکنش را در حجم ثابت اندازه‌گیری کرد.
- برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب است که واکنش‌دهنده‌های آن، فاقد ماده‌گازی شکل باشد.
- آلیاژهای فشرده و متراکم می‌توانند به عنوان بدنه این گرماسنج (A) انتخاب شوند.
- افزایش دمای دماسنج نشان می‌دهد که فرایند انجام شده، گرماگیر است.



- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۵۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با نمودار مقابل درست است؟

- انجام واکنش مربوط به این نمودار، برخلاف اکسایش گلوکز با جذب انرژی همراه است.
- علامت ΔH واکنش مربوط به این نمودار، همانند واکنش $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ ، مثبت است.
- نمودار را می‌توان به واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ نسبت داد.
- با انجام واکنش مربوط به این نمودار، پایداری مواد افزایش می‌یابد.



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- گرمای سوختن یک مول از چه تعداد از ترکیب‌های آلی زیر، بیشتر از گرمای سوختن یک مول اتانول (با فرض دمای یکسان) است؟

- متانول
 - اتان
 - اتین
 - اتین
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

آنتالپی سوختن یک کتون زنجیری، سیر شده و تک عاملی برابر با -3096 کیلوژول بر مول و ارزش سوختی آن برابر با 26 کیلوژول بر گرم است.

تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول آن کدام است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

اگر آنتالپی سوختن متان و اتان در دمای $25^{\circ}C$ به ترتیب برابر با -890 و -1560 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش زیر به کدام یک از

اعداد (بر حسب کیلوژول) نزدیک تر است؟ (آنتالپی تبخیر آب $45 kJ.mol^{-1}$ است.) $C_7H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g)$

- (۱) -2540 (۲) -2300 (۳) -2410 (۴) -2050

کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با قانون هس نادرست است؟

(۱) در مقایسه با استفاده از آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH واکنش‌ها، از دقت بیشتری برخوردار است.

(۲) قانون هس، جمع پذیری گرمای واکنش‌ها را نشان می‌دهد.

(۳) این قانون بیان می‌کند که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

(۴) تنها شرط استفاده از قانون هس این است که حالت فیزیکی یک ماده معین در واکنش هدف و واکنش‌های کمکی یکسان باشد.

اگر آنتالپی سوختن متان، هیدروژن و اتان در شرایط یکسان، به ترتیب برابر با -890 ، -286 و -1560 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش زیر چند کیلوژول است؟



- (۱) $+66$ (۲) -66 (۳) $+92$ (۴) -92

چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با متان، نادرست است؟

• مهم ترین منبع آن، سطح مرداب‌ها است و از این رو به گاز مرداب معروف است.

• ساده ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانواده آلکان‌ها است و بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

• تأمین شرایط بهینه برای واکنش تولید آن از گرافیت و گاز هیدروژن، بسیار دشوار و پرهزینه است.

• متان از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های هوازی در زیر آب، تولید می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) ذره‌های سازنده یک نمونه ماده افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند.

(۲) یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می‌شود.

(۳) اغلب مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.

(۴) داد و ستد انرژی در واکنش‌ها به طور عمده به شکل گرما ظاهر می‌شود.

کدام مطالب زیر در ارتباط با کربن مونوکسید درست است؟

(آ) شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش سوختن گاز CO را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

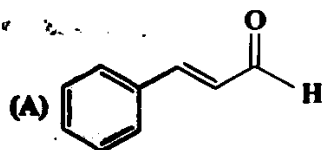
(ب) گاز کربن دی‌اکسید در مقایسه با گاز کربن مونوکسید، پایدارتر است.

(پ) آنتالپی پیوند موجود در آن، معادل آنتالپی واکنش $CO(g) \rightarrow C(s) + O(g)$ است.

(و) از واکنش آن با گاز نیتروژن مونوکسید، می‌توان این آلاینده‌ها را به گازهایی با آلایندگی کم تر تبدیل کرد.

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

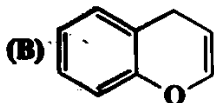
۶۸- کدام عبارت‌ها در ارتباط با ترکیب (A)، درست است؟



(آ) این ترکیب، عامل بوی زردچوبه است.

(ب) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی بنزآلدهید، برابر با جرم مولی اتین است.

(پ) با ترکیب (B)، ایزومر است.



(ت) هر مول از آن در اثر واکنش با ۵ مول گاز هیدروژن، به یک آلدهید سیرشده تبدیل می‌شود.

(۱) «آ»، «ب» و «پ»

(۲) «ب» و «پ»

(۳) «آ» و «ت»

(۴) «آ»، «پ» و «ت»

۶۹- اگر مجموع شمار اتم‌ها در مولکول ساده‌ترین عضو الکل‌ها، اترها، کتون‌ها و آلدئیدها را به ترتیب با a، b، c و d نشان دهیم، کدام یک از

روابط زیر درست است؟

(۱) $d < a < c < b$ (۲) $b = 1/5a, c = 2/5d$ (۳) $b = 2/25d, c = 1/5a$ (۴) $a < d < b < c$

۷۰- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با ترکیب H_4O_7 ، نادرست است؟

(۱) نام علمی آن هیدروژن پراکسید بوده و با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد.

(۲) از تجزیه آن، گاز اکسیژن و آب به دست می‌آید.

(۳) از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن، می‌توان این ماده را تهیه کرد.

(۴) H_2O در مقایسه با H_4O_7 ، سطح انرژی پایین‌تری دارد.

۷۱- آنتالپی سوختن پروپین در دمای $25^\circ C$ برابر با -1939 کیلوژول بر مول است. اگر در این واکنش، تفاوت حجم واکنش‌دهنده‌ها و فراورده

گازی برابر با ۷L باشد، مقدار گرمای آزادشده، چند کیلوژول است؟ (حجم مولی گازها در دمای $25^\circ C$ برابر با $24/5 L \cdot mol^{-1}$ است.)

(۱) ۲۷۷ (۲) ۲۱۷ (۳) ۳۱۷ (۴) ۳۷۷

۷۲- اگر ارزش سوختی متان، $3/75$ برابر ارزش سوختی گلوکز باشد، گرمای آزادشده از سوختن کامل نمونه‌ای از متان که ۸ مول اکسیژن مصرف

می‌کند، چند برابر گرمای آزادشده از سوختن کامل نمونه‌ای از گلوکز است که ۱۰ مول اکسیژن مصرف می‌کند؟

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

(۱) ۲/۵ (۲) ۵/۴ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۵/۸

۷۳- هر ۱۰۰ گرم بادام شامل ۵۰ گرم چربی، ۲۶ گرم کربوهیدرات و ۲۱ گرم پروتئین است. اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۲۵ گرم بادام خورده باشد، به

تقریب چند کیلوکالری انرژی توسط بدن فرد جذب می‌شود؟ (ارزش سوختی چربی و کربوهیدرات به ترتیب ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است.)

(۱) ۱۸۷/۵ (۲) ۱۶۱/۲ (۳) ۲۱۹/۲ (۴) ۱۲۷/۳

۷۴- از واکنش گازهای متان و اکسیژن، تحت شرایطی می‌توان بخار متانول تولید کرد. اگر به ازای مصرف ۰/۲ مول اکسیژن، ۷۳ کیلوژول گرما آزاد

شود، آنتالپی پیوند $C-O$ چند کیلوژول بر مول است؟

	C—H	O=O	O—H
	۴۱۵	۴۹۵	۴۶۵

(۱) ۳۱۰ (۲) ۳۳۰ (۳) ۴۱۰ (۴) ۳۸۰

۷۵- کدام مطالب زیر در ارتباط با ۲- هپتانول درست است؟

(آ) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های کربن آن است.

(ب) طعم و بوی بادام به طور عمده وابسته به این ترکیب است.

(پ) برای سوختن کامل هر مول از آن، ۹/۵ مول اکسیژن لازم است.

(ت) در هر مولکول آن، ۲۰ پیوند یگانه وجود دارد.

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

۷۶- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با اتان و اتانول درست است؟

• حالت فیزیکی آن‌ها در شرایط معمولی، متفاوت بوده و نقطه جوش اتانول بالاتر از اتان است.

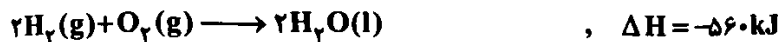
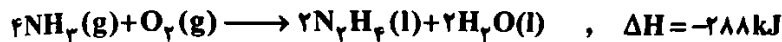
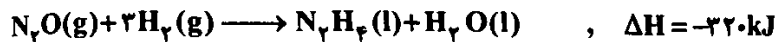
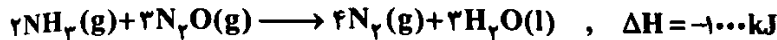
• اتان فاقد ایزومر بوده، اما برای اتانول می‌توان یک ایزومر در نظر گرفت.

• مقدار کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن یک گرم اتانول، کم‌تر از مقدار کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن یک گرم اتان است.

• ارزش سوختی اتان بیشتر از ارزش سوختی اتانول است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی، ΔH واکنش $N_2H_4(l) + O_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ برابر با چند کیلوژول است؟



(۱) -۴۰۶ (۲) +۴۰۶ (۳) +۶۰۴ (۴) -۶۰۴

۷۸- ارزش سوختی کدام یک از خوراکی‌های زیر، کم‌تر است؟

(۱) پنیر (۲) شکلات (۳) شیر (۴) بادام زمینی

۷۹- شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن، یک واکنش دومرحله‌ای است. کدام یک از مطالب

زیر در ارتباط با این واکنش و اجزای آن نادرست است؟

(۱) آنتالپی واکنش مرحله اول را باید از روش‌های غیرمستقیم به دست آورد.

(۲) فراورده نهایی، پایدارتر از فراورده واکنش مرحله اول است.

(۳) آنتالپی واکنش مرحله اول، هم‌علامت با آنتالپی واکنش کلی است.

(۴) مقدار هیدروژن مصرفی در مرحله اول، بیشتر از مرحله دوم است.

۸۰- برای ترکیبی با فرمول مولکولی $C_5H_{10}O$ ، شمار ایزومرهای آلدهیدی در مقایسه با شمار ایزومرهای کتونی به چه صورت است؟

(۱) ۱ مورد بیشتر (۲) ۲ مورد بیشتر (۳) ۱ مورد کم‌تر (۴) ۲ مورد کم‌تر

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۰۳

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

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

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

۴۵ دقیقه	۱۰	۱	۱۰	حسابان ۱	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	ویاستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری - صادق ثانی میلاد منصوری - مهدی کرمی	مجید فرهمندپور - محدثه کارگرفرد علی عرب - ندا فرهختی مینا نظری - زهرا ساسانی - مهدی وارسته
فیزیک	بهزاد کاویانی - مروارید شاه‌حسینی	مروارید شاه‌حسینی - سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - یاسر راش

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی
بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری
برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری
بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی
ویاستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم بارسائیان - سیده‌سادات شریفی - فاطمه عبدالله‌خانی - زهرا ساسانی
سرپرست واحد فنی: سیده قاسمی
صفحه‌آرا: فرهاد عبدی
طراح شکل: آرزو گلفر
حروف‌نگاران: ربابه الطافی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض‌الهی - فاطمه میرزایی





با فرض $\log_7 x = t$ ادامه می‌دهیم:

$$(2t-k)t = \log_7 m \Rightarrow 2t^2 - kt - \log_7 m = 0$$

$$1_1 + t_2 = -\frac{-k}{2} \Rightarrow \log_7 x_1 + \log_7 x_2 = \frac{k}{2}$$

$$\Rightarrow \log_7 (x_1 x_2) = \frac{k}{2} \Rightarrow x_1 x_2 = 7^{\frac{k}{2}} \Rightarrow 11 = 7^{\frac{k}{2}} \Rightarrow 7^{\frac{k}{2}} = 7^{\frac{k}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{k}{2} = 4 \Rightarrow k = 8$$

با فرض $\log_{49} x = t$ داریم:

$$\log_{49} x = t \Rightarrow x = 49^t \Rightarrow \sqrt{x} = 7^t$$

معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$7^{t^2} + 2 \times (7^t)^{t^2} = 7^{(2t^2)^t} \Rightarrow 7^{t^2} + 2 \times 7^{t^3} = 7^{2 \times 7^{t^2}}$$

$$\Rightarrow 2 \times 7^{t^3} = 7^{2 \times 7^{t^2}} \Rightarrow 7^{t^3} = 7^{7^{t^2}} \Rightarrow t^3 = 7^{t^2}$$

$$\Rightarrow t^3(t-7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=0 \Rightarrow \log_{49} x = 0 \Rightarrow x_1 = 1 \\ t=7 \Rightarrow \log_{49} x = 7 \Rightarrow x_2 = 49^7 = 7^{14} \end{cases}$$

$$x_1 x_2 = 1 \times 7^{14} = 7^{14}$$

باید عبارت‌های جلوی لگوریتم مثبت و زیر رادیکال نیز نامنفی باشد:

$$|x| - 2 > 0 \Rightarrow |x| > 2 \Rightarrow x \in (-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$$

$$6 - |x| > 0 \Rightarrow |x| < 6 \Rightarrow x \in (-6, 6)$$

$$\log_{49} (|x| - 2) - \log_{49} (6 - |x|) \geq 0$$

$$\Rightarrow \log_{49} (|x| - 2) \geq \log_{49} (6 - |x|) \Rightarrow |x| - 2 \leq 6 - |x|$$

$$\Rightarrow 2|x| \leq 8 \Rightarrow |x| \leq \frac{8}{2} \Rightarrow x \in [-4, 4]$$

اشتراک سه جواب در سه گام محاسبه شده، دامنه نهایی را مشخص می‌کند.

$$\Rightarrow D_f = [-\frac{4}{2}, -2) \cup (2, \frac{4}{2}]$$

اعداد صحیح داخل دامنه عبارتند از:

بنابراین دو عدد صحیح در دامنه قرار دارد.

می‌توان در مورد مسائل رشد و زوال همانند جمعیت و سرمایه

و حجم رابطه $V = V_0 A^{\frac{t}{T}}$ را نوشت:

$$\begin{cases} V: \text{حجم نهایی} \Rightarrow V = \frac{1}{2} V_0 \\ V_0: \text{حجم اولیه} \\ t: \text{مدت زمان سپری شده} \\ T: \text{چرخه زمانی مطرح شده} \Rightarrow T = 1(h) \\ A: \text{ضریب رشد یا زوال} \Rightarrow A = \frac{100 - 10}{100} = \frac{90}{100} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} V_0 = V_0 \times (\frac{90}{100})^{\frac{t}{1}} \Rightarrow (\frac{1}{2})^1 = (\frac{90}{100})^t \Rightarrow t = \log_{\frac{90}{100}} \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow t = \frac{\log 2}{\log \frac{100}{90}} = \frac{\log 2}{\log 1.0 - \log 0.9}$$

$$\Rightarrow t = \frac{\log 2}{1 - 2 \log 3} = \frac{0.3}{1 - 2(0.477)} = \frac{0.3}{0.054} = 5.55$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(\log_7 (\Delta^x) + k)$$

$$= \log_5 (7^{\log_7 (\Delta^x) + k} + m) + 2 = \log_5 (7^{\log_7 \Delta^x} \times 7^k + m) + 2$$

$$= \log_5 (\Delta^x \times 7^k + m) + 2$$

می‌دانیم $(f \circ g)(x) = x$ پس:

$$\Rightarrow \log_5 (\Delta^x \times 7^k + m) + 2 = x \Rightarrow \log_5 (\Delta^x \times 7^k + m) = x - 2$$

$$\Rightarrow \Delta^x \times 7^k + m = 5^{x-2} \Rightarrow \Delta^x \times 7^k + m = \frac{1}{25} \Delta^x$$

با مقایسه دو طرف داریم:

$$\begin{cases} m = 0 \\ 7^k = \frac{1}{25} \Rightarrow k = \log_7 \frac{1}{25} \end{cases}$$

$$[m-k] = [0 - \log_7 \frac{1}{25}] = [\log_7 25] = 2$$

با فرض $\log_7 5 = t$ داریم:

$$\log_7 40 = \log_7 (5 \times 8) = \log_7 5 + 3 \log_7 2 = t + 3$$

$$\log_7 20 = \log_7 (5 \times 4) = \log_7 5 + 2 \log_7 2 = t + 2$$

$$\log_7 10 = \log_7 (5 \times 2) = \log_7 5 + \log_7 2 = t + 1$$

$$A = t^2 + (t+3)^2 - (t+2)^2 - (t+1)^2$$

$$A = t^2 + (t^2 + 6t + 9) - (t^2 + 4t + 4) - (t^2 + 2t + 1)$$

$$= (t^2 + 6t + 9) - (2t^2 + 6t + 5) = -t^2 + 4$$

$$\Rightarrow A = 12t + 18 \Rightarrow \frac{A}{12} = t + \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{A}{12} = \log_7 5 + \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{12} = \frac{\log 5}{\log 7} + 1.5 = \frac{0.69}{0.84} + 1.5 \Rightarrow \frac{A}{12} = 2.82 \Rightarrow \frac{A}{12} = 2$$

سه عبارت را مساوی k فرض می‌کنیم:

$$\log_{21} (2a + 3b) = k \Rightarrow 2a + 3b = 21^k \quad (1)$$

$$\log_7 49 + \log_7 a = k \Rightarrow \log_7 49a = k \Rightarrow 49a = 7^k \quad (2)$$

$$1 + \log_7 b = k \Rightarrow \log_7 7b = k \Rightarrow 7b = 7^k \quad (3)$$

از طرفی داریم:

$$21^k = 7^k \times 3^k \xrightarrow{(1), (2), (3)} 2a + 3b = 7^k \times 49a$$

$$\Rightarrow 2a + 3b = 147ab$$

با تقسیم دو طرف بر ab داریم:

$$\frac{2}{b} + \frac{3}{a} = 147$$

از دو طرف، لگاریتم در پایه ۳ می‌گیریم:

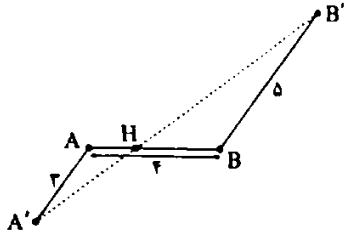
$$\log_3 [x^{(\log_7 (x^7) - k)}] = \log_3 m$$

$$\Rightarrow (\log_7 (x^7) - k)(\log_3 x) = \log_3 m$$

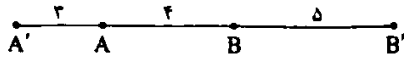
$$\Rightarrow (7 \log_7 (x) - k)(\log_3 x) = \log_3 m$$

توجه کنید که $AH = 4\sqrt{2}$ دقیقاً نصف AA'' است. اما از آنجا که $\angle AOH = 30^\circ$ است، پس $AH = \frac{AO}{2}$ است. این یعنی $AO = AA''$ و در حقیقت A'' همان O است. پس A'' روی خط d قرار دارد.

شکل مناسبی رسم می‌کنیم:



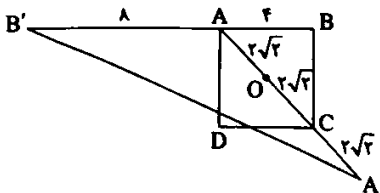
دقت کنید که $HA' < 2 + AH$ و $B'H < 5 + HB$ پس $A'B' < AB + 8 = 12$ است. در واقع در این حالت خاص $A'B' = 12$ خواهد بود و در بقیه حالت‌ها $A'B' < 12$ است.



مساحت لوزی اولیه $2 \times (\frac{1}{2} \times 6 \times 6 \sin 60^\circ) = 18\sqrt{3}$ است.

تجانس به ضریب ۲، مساحت را ۴ برابر یعنی $4 \times 18\sqrt{3}$ می‌کند. مساحت ناحیه خواسته شده، تفاضل این دو مقدار است که برابر با $2 \times 18\sqrt{3} = 36\sqrt{3}$ است.

شکل مناسبی رسم می‌کنیم:

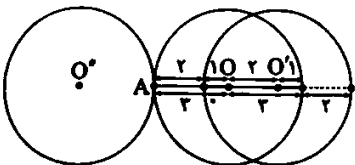


$$OA' = 2OA = 4\sqrt{2} \Rightarrow A'C = 2\sqrt{2}$$

$$AB' = 2AB = 8$$

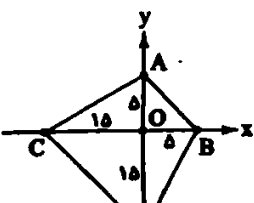
بدیهی است که $\angle B'AA' = 135^\circ$ است. بنابراین:

$$S_{\triangle B'AA'} = \frac{1}{2} \times 8 \times 6\sqrt{2} \times \sin 135^\circ = 24\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 24$$



در حقیقت $|O'O''| = x$ است. توجه کنید که $O''A = 2$ است. دقت داریم که O' یک واحد درون دایره اصلی است. پس $AO' = 5$ است. پس $|O'O''| = 5 + 3 = 8$ است.

بدیهی است که $A(0, 5)$ و $B(5, 0)$ است. پس $C(-15, 0)$ و $D(0, -15)$ است. در نتیجه: $OC = 15$, $OD = 15$



انتخاب دانش‌آموز ریاضی R و تجربی T و انسانی E و امتیاز کامل را A می‌نامیم.

$$P(A) = \frac{5+5+2}{65} = \frac{12}{65}$$

اکنون طبق قاعده بیز:

$$P(E|A) = \frac{P(E)}{P(A)} \times P(A|E) = \frac{\frac{20}{65}}{\frac{12}{65}} \times \frac{2}{20} = \frac{20}{12} \times \frac{2}{20} = \frac{1}{6}$$

B_1 و B_2 را بلد بودن و بلد نبودن A را پاسخ صحیح می‌نامیم.

$$\begin{aligned} & \begin{array}{l} \text{بلد بودن} \rightarrow \frac{1}{5} \text{ پاسخ صحیح} \\ \text{بلد نبودن} \rightarrow \frac{4}{5} \text{ پاسخ صحیح} \end{array} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{5} \times 1 + \frac{4}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{5} \end{aligned}$$

اکنون طبق قاعده بیز:

$$P(\text{صحیح بودن} | \text{بلد نبودن}) = P(B_2|A) = \frac{P(B_2)}{P(A)} \times P(A|B_2)$$

$$= \frac{\frac{4}{5}}{\frac{2}{5}} \times \frac{1}{4} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} = 50\%$$

اگر B_1 و B_2 را به ترتیب مرد و زن و A را تشخیص نادرست بنامیم.

$$P(B_1) = \frac{4}{4+3} = \frac{4}{7}, \quad P(B_2) = \frac{3}{4+3} = \frac{3}{7}$$

$$P(A|B_1) = 1 - 0/8 = 0/2, \quad P(A|B_2) = 1 - 0/15 = 0/15$$

$$\begin{aligned} & \begin{array}{l} \text{تشخیص نادرست} \rightarrow \begin{array}{l} \text{مرد} \rightarrow \frac{4}{7} \text{ نادرست} \rightarrow \frac{20}{100} = 0/2 \\ \text{زن} \rightarrow \frac{3}{7} \text{ نادرست} \rightarrow \frac{15}{100} = 0/15 \end{array} \end{array} \end{aligned}$$

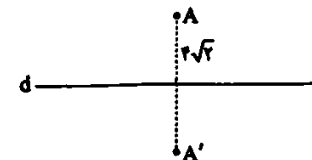
طبق قاعده احتمال کل:

$$P(A) = \frac{4}{7} \times 0/2 + \frac{3}{7} \times 0/15 = \frac{0/8 + 0/45}{7} = \frac{1/25}{7}$$

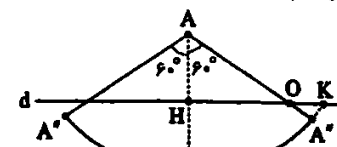
احتمال موردنظر $P(B_1|A)$ است که طبق قاعده بیز:

$$P(B_1|A) = \frac{P(B_1)}{P(A)} \times P(A|B_1) = \frac{\frac{4}{7}}{\frac{1/25}{7}} \times 0/2 = \frac{4}{1/25} \times 0/2 = \frac{0/8}{1/25} = \frac{80}{125} = 0/64$$

نقطه A و خط d به شکل زیر هستند:



اگر A' را 60° حول A دوران دهیم، خواهیم داشت:



فیزیک



$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_r}{P_1} = \frac{R_r}{R_1} \times \left(\frac{I_r}{I_1}\right)^2 \Rightarrow 9 = 1 \times \left(\frac{I_1 + 4}{I_1}\right)^2 \quad (21)$$

$$\Rightarrow \frac{I_1 + 4}{I_1} = 3 \Rightarrow I_1 + 4 = 3I_1 \Rightarrow 2I_1 = 4 \Rightarrow I_1 = 2A$$

(22) توان خروجی باتری با توان مصرفی مقاومت R برابر است. بنابراین برای این که توان مصرفی مقاومت R بیشینه باشد، باید توان خروجی باتری نیز بیشینه باشد. بنابراین جریان خروجی از باتری در این حالت برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R} = \frac{12}{2} = 6A$$

با توجه به رابطه جریان اصلی مدار داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R} \Rightarrow 6 = \frac{12}{1 + R} \Rightarrow R = 1\Omega$$

(23) با توجه به نمودار داده شده در سؤال داریم:

$$V = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow \begin{cases} I = 0 \Rightarrow V = \mathcal{E} \Rightarrow \mathcal{E} = 12V \\ 0 = 12 - 4r \Rightarrow r = 3\Omega \end{cases}$$

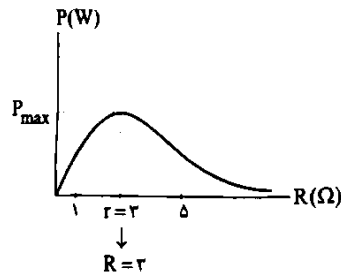
بنابراین جریان عبوری از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{12}{3 + 3} = 2A$$

توان خروجی باتری برابر است با:

$$P = \mathcal{E}I - rI^2 = (12 \times 2) - (3 \times 2^2) = 24 - 12 = 12W$$

(24) می دانیم که اگر $R = 2$ شود، آن گاه توان خروجی باتری، بیشینه می شود. بنابراین اگر نمودار توان خروجی باتری بر حسب مقاومت متغیر آن را رسم کنیم، داریم:



بنابراین توان خروجی باتری ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

(25)

$$I_1 + I_r = \frac{\mathcal{E}}{r} \Rightarrow 10 + 4 = \frac{\mathcal{E}}{r} \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{r} = 14 \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{2} = 14 \Rightarrow \mathcal{E} = 28V$$

بیشینه توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\max} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r} \Rightarrow P_{\max} = \frac{28 \times 28}{4 \times 2} = 98W$$

(26) با استفاده از رابطه توان خروجی از باتری داریم:

$$P = \mathcal{E}I - rI^2 \Rightarrow \begin{cases} P' = 28 - 4r \\ P' = 88 - 64r \end{cases}$$

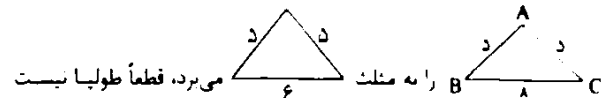
$$\Rightarrow 88 - 64r = 28 - 4r$$

$$\Rightarrow 60 = 60r \Rightarrow \mathcal{E} = 10V \xrightarrow{r=1\Omega} \mathcal{E} = 10V$$

بیشینه توان خروجی از باتری برابر است با:

$$P_{\max} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r} = \frac{(10)^2}{4 \times 1} = 25W$$

(27) الف) لزوماً ایزومتری نیست مثلاً تبدیلی که مثلث

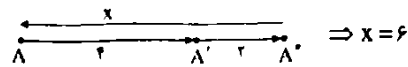


ولی مساحت هر دو شکل ۱۲ است.

ب) لزوماً ایزومتری نیست. مثلاً تبدیلی که مربع به ضلع ۴ را به مستطیلی با اضلاع ۸ و ۲ تبدیل می کند.

ج) دوران ها همواره طولیاب هستند.

(28) دو حالت داریم:



پس $x_1 + x_2 = 8$ است.

(29) بررسی سایر گزینه ها:

(۱) تجانس به نسبت $k = \pm 1$ مساحت را تغییر نمی دهد.

(۳) دوران ایزومتری است و زاویه ها را عوض نمی کند.

(۴) ایزومتری اندازه تک تک اضلاع را ثابت نگه می دارد نه صرفاً محیط را.

(30) شکل (۱) جابه جا شده است، پس به انتقال احتیاج دارد. با

دوران یا بازتاب هم منعکس شده است، و به شکل (۲) تبدیل می شود.

از طرفی می‌دانیم که در مقاومت‌های متوالی، نسبت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت به آن نسبت آن مقاومت‌ها برابر است. بنابراین:

$$\frac{V'_r}{V'_1} = \frac{R_r}{R_1} = 2 \Rightarrow V'_r = 2V'_1 \quad (*)$$

$$V'_1 + V'_r = 15.0 \text{ V} \xrightarrow{(*)} V'_1 + 2V'_1 = 15.0 \Rightarrow V'_1 = 5.0 \text{ V}, V'_r = 10.0 \text{ V}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} V'_r = 10.0 \text{ V} \Rightarrow \left(\frac{V'_r}{V_r}\right)^2 = \frac{P'_r}{P_r} \Rightarrow \left(\frac{10.0}{5.0}\right)^2 = \frac{P'_r}{1.0} \Rightarrow P'_r = 4.0 \text{ W} \\ V'_1 = 5.0 \text{ V} \Rightarrow \left(\frac{V'_1}{V_1}\right)^2 = \frac{P'_1}{P_1} \Rightarrow \left(\frac{5.0}{10.0}\right)^2 = \frac{P'_1}{4.0} \Rightarrow P'_1 = 1.0 \text{ W} \end{cases}$$

$$P_t = P'_1 + P'_r = 1.0 + 4.0 = 5.0 \text{ W}$$

بنابراین:

۱ ۲۲

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_r} = \frac{R_1 I_1^2}{R_r I_r^2} = \frac{4 I_1^2}{6 I_r^2} = 6 \Rightarrow \left(\frac{I_1}{I_r}\right)^2 = 9$$

$$\Rightarrow I_1 = 3I_r \Rightarrow \begin{cases} I_r = \frac{I_1}{3} \\ I_r = \frac{2I_1}{3} \end{cases}$$

با توجه به قاعده تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی داریم:

$$\frac{R_r}{R_1} = \frac{I_r}{I_1} \Rightarrow \frac{R_r}{R_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow R_r = 2\Omega$$

در حالتی که کلید K باز است، داریم:

$$R_{eq1} = 6\Omega$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq1}} = \frac{16}{2 + 6} = 2 \text{ A}$$

$$P_1 = R_{eq1} I_1^2 = 6 \times 2^2 = 24 \text{ W}$$

در حالتی که کلید K بسته است، داریم:

$$R_{eqr} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 1.5\Omega$$

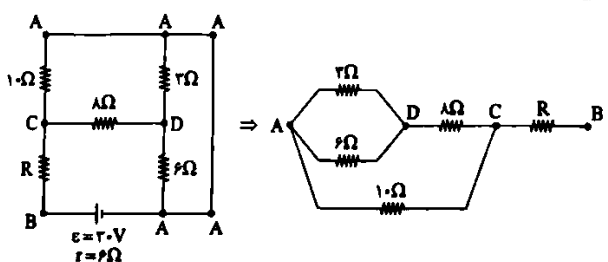
$$I_r = \frac{\varepsilon}{r + R_{eqr}} = \frac{16}{2 + 1.5} = 4 \text{ A}$$

$$P_r = R_{eqr} I_r^2 = 1.5 \times 4^2 = 24 \text{ W}$$

$$\frac{P_r}{P_1} = \frac{24}{24} = 1$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۱ ۲۳ با نام‌گذاری نقاط، مدار را ساده می‌کنیم:



۲ ۲۷ توان خروجی باتری تولیدکننده (P_1) برابر با مجموع توان

ورودی باتری مصرف‌کننده (P_r) و توان مصرفی مقاومت (P_2) است. بنابراین:

$$P_1 = P_r + P_2 \Rightarrow \begin{cases} P_1 > P_r \\ P_1 > P_2 \end{cases}$$

۲ ۲۸ جریان عمودی از باتری با نیروی محرکه ε برای آن که توان

خروجی از آن بیشینه شود، برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{2r} = \frac{\varepsilon}{5} \quad (1)$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon + \frac{\varepsilon}{2}}{(2/5 + 1 + R)} \quad (2)$$

$$\frac{\varepsilon}{5} = \frac{3\varepsilon}{5 \times (4/5 + R)}$$

بنابراین با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\Rightarrow 15 = 2 \times (4/5 + R) \Rightarrow R = 2\Omega$$

۲ ۲۹ بازده باتری برابر است با:

$$\text{توان خروجی} = \text{بازده باتری} \times \text{توان ورودی} \Rightarrow Ra = \frac{VI}{\varepsilon I} \times 100$$

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow Ra = \frac{IR}{\varepsilon} \times 100 \quad I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow \varepsilon = I(R+r)$$

$$Ra = \frac{IR}{I(R+r)} = \frac{R}{R+r}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Ra_1 = \frac{r}{r+r} \times 100 = \frac{2}{2+2} \times 100 = 50\% \\ Ra_2 = \frac{2r}{2r+r} \times 100 = \frac{4}{4+2} \times 100 = 66.7\% \end{cases}$$

بنابراین بازده مدار ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

۲ ۳۰ به‌ازای مقاومت‌های $R_1 = 4\Omega$ و $R_2 = 9\Omega$ توان خروجی

باتری، بیشینه شده است، بنابراین:

$$r = \sqrt{R_1 \times R_2} = \sqrt{4 \times 9} = 6\Omega$$

با توجه به بیشینه توان خروجی از باتری داریم:

$$P = \frac{\varepsilon^2}{4r} \Rightarrow 6 = \frac{\varepsilon^2}{4 \times 6} \Rightarrow \varepsilon = 12 \text{ V}$$

۳ ۳۱ با توجه به شرط بیشینه شدن توان خروجی از باتری داریم:

$$\begin{cases} r = \sqrt{R_{eq1} \times R_{eq2}} \\ R_{eq1} = 2 + 1 = 3\Omega \end{cases}$$

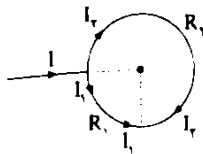
$$\Rightarrow 36 = 3 \times R_{eq2} \Rightarrow R_{eq2} = 12\Omega$$

$$\Rightarrow R_{eq2} = 1 + R_s \Rightarrow R_s = 11\Omega \Rightarrow \Delta R = 9\Omega$$

۱ ۳۲ مقاومت الکتریکی هر لامپ برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} \begin{cases} R_1 = \frac{V_1^2}{P_1} = \frac{10^2}{4} = 250\Omega \\ R_2 = \frac{V_2^2}{P_2} = \frac{4 \times 10^2}{8} = 500\Omega \end{cases}$$

(۴۸)



$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \begin{cases} \frac{R_T}{R} = \frac{L_T}{L} \Rightarrow \frac{R_T}{20} = \frac{\frac{1}{2}L}{L} \Rightarrow R_T = \frac{1}{2} \times 20 = 10\Omega \\ \frac{R_1}{R} = \frac{L_1}{L} \Rightarrow \frac{R_1}{20} = \frac{\frac{1}{2}L}{L} \Rightarrow R_1 = \frac{1}{2} \times 20 = 10\Omega \end{cases}$$

مقاومت‌های R_1 و R_T موازی هستند، بنابراین:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_T}{R_1 + R_T} = \frac{10 \times 10}{10 + 10} = \frac{100}{20} = 5\Omega$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{12}{5 + 2} = \frac{12}{7} = 1.71A$$

مقاومت معادل مدار برابر است با: (۴۹)

$$\begin{cases} AO \text{ مقاومت الکتریکی پاره خط} = 4 \times 10 = 40\Omega \\ AO \text{ مقاومت الکتریکی نیم دایره} = \frac{\pi r}{2} \times 10 = 3.14 \times 10 = 31.4\Omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_{AO} = \frac{40 \times 31.4}{40 + 31.4} = 17.4\Omega$$

$$\begin{cases} OB \text{ مقاومت الکتریکی پاره خط} = 2 \times 10 = 20\Omega \\ OB \text{ مقاومت الکتریکی نیم دایره} = \frac{\pi r}{2} \times 10 = 3.14 \times 10 = 31.4\Omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_{OB} = \frac{20 \times 31.4}{20 + 31.4} = 12.2\Omega$$

$$\Rightarrow R_{eq} = 17.4 + 12.2 = 29.6\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} = \frac{20}{1 + 29.6} = \frac{20}{30.6} = 0.65A$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

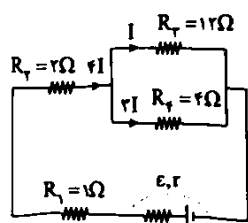
$$P = R_{eq} I^2 = 29.6 \times (0.65)^2 = 12.5W$$

توان مصرفی سیم برابر است با:

$$U = P \Delta t = 12.5 \times 60 = 750J$$

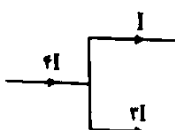
انرژی تلف شده در این سیم برابر است با:

(۵۰) با توجه به قاعده تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی داریم:



توان مصرفی هر مقاومت را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} P_1 = R_1 I_1^2 = 10 \times (4I)^2 = 160I^2 \\ P_2 = R_2 I_2^2 = 20 \times (4I)^2 = 320I^2 \\ P_3 = R_3 I_3^2 = 4 \times I^2 = 4I^2 \\ P_4 = R_4 I_4^2 = 20 \times (2I)^2 = 80I^2 \end{cases}$$



$$R' = \frac{2 \times 6}{2 + 6} = 1.5\Omega$$

$$R'' = 2 + 8 = 10\Omega$$

$$R''' = \frac{1.5 \times 10}{1.5 + 10} = 1.3\Omega$$

$$R_{eq} = 5 + R$$

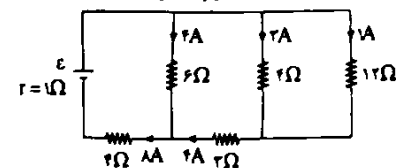
شرط این که توان خروجی باتری بیشینه شود، این است که مقاومت معادل مدار با مقاومت داخلی باتری برابر شود.

$$R_{eq} = 2 \Rightarrow 5 + R = 2 \Rightarrow R = -3\Omega$$

(۴۶) جریان عبوری از مقاومت ۱۲ اهمی برابر است با:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 12 = \frac{12}{I} \Rightarrow I = 1A$$

با توجه به قاعده تقسیم جریان‌ها در مقاومت‌های موازی داریم:



مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R' = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3\Omega$$

$$R'' = 2 + 2 = 4\Omega$$

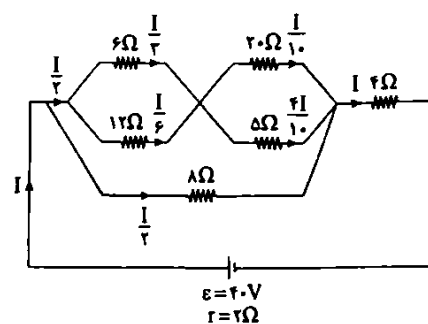
$$R''' = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3\Omega$$

$$R_{eq} = 3 + 4 = 7\Omega$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 1 = \frac{\mathcal{E}}{7 + 1} \Rightarrow \mathcal{E} = 8V$$

(۴۷) با نام‌گذاری نقاط مدار را ساده می‌کنیم:



$$R' = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

$$R'' = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4\Omega$$

$$R''' = 4 + 4 = 8\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{8 \times 8}{8 + 8} + 4 = 4 + 4 = 8\Omega$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{40}{8 + 2} = \frac{40}{10} = 4A$$

$$I' = \frac{I}{2} = \frac{4}{2} = 2A \Rightarrow I' = \frac{4}{2} = 2A$$

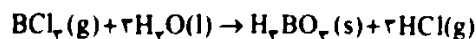
بنابراین جریان I' برابر است با:

شیمی

۵۶) ۲) آنها برای پیوند $H-Br$ که در مولکول دواتمی HBr وجود

دارد استفاده از واژه «آنتالی پیونده منبسط از واژه همبستگی آنتالی پیونده است»

۵۷) ۱) معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش، کفایت تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

✓ واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در $\frac{1}{3}$ ضرب کنیم.

✓ ضرایب واکنش b را در $\frac{1}{3}$ ضرب کنیم.

✓ ضرایب واکنش a را در ۳ ضرب کنیم.

سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\begin{aligned} \Delta H(\text{هدف}) &= -\frac{1}{3}\Delta H_c + \frac{1}{3}\Delta H_b + 3\Delta H_a \\ &= -\frac{1}{3}(-1376) + \frac{1}{3}(-494) + 3(-184) = -111 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۵۸) ۱) هر چهار عبارت نادرست هستند.

- گرماسنج لیوتی برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌ها در فشار ثابت به کار می‌رود.
- این گرماسنج برای اندازه‌گیری ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

• A می‌تواند لیوان یکبار مصرف باشد تا با محیط بیرون، گرما مبادله نکند.

• افزایش دمای دماسنج نشان می‌دهد که فرایند انجام‌شده، گرماده است.

۵۹) ۲) به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات‌ها درست هستند. نمودار

داده‌شده، مربوط به یک واکنش گرماگیر ($\Delta H > 0$) است که در آن، مواد با محتوای انرژی (آنتالپی) کم‌تر به مواد با محتوای انرژی (آنتالپی) بیشتر تبدیل می‌شوند و پایداری مواد، برخلاف محتوای انرژی آن‌ها، کاهش می‌یابد.

۶۰) ۳) مقایسه میان گرمای سوختن یک مول از ترکیب‌های داده‌شده و اتانول به صورت زیر است:

متانول > اتان > اتانول > اتان > اتان: گرمای سوختن یک مول
فرمول مولکولی کتون زنجیری، سیرشده و تک‌عاملی به صورت $C_nH_{2n}O$ و جرم مولی آن برابر با $14n + 16$ گرم بر مول است. مطابق داده‌های سؤال جرم مولی کتون برابر است با:

$$\frac{[آنتالپی سوختن]}{\text{ارزش سوختن}} = \frac{3096}{36} = 86 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$14n + 16 = 86 \Rightarrow n = 5$$

۵ = تفاوت شمار اتم‌های C و H: $C_5H_{10}O \Rightarrow$ فرمول کتون

۶۱) ۴) از آن‌جا که تفاوت فرمول مولکولی متان (CH_4) و اتان

(C_2H_6)، معادل تفاوت فرمول مولکولی اتان (C_2H_6) و پروپان

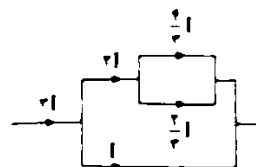
(C_3H_8) و به اندازه یک گروه $-CH_3$ است، تفاوت آنتالپی سوختن متان

و اتان نیز به تقریب معادل تفاوت آنتالپی سوختن اتان و پروپان خواهد بود:

$$(-1560) + (-1560 - (-1890)) = (-1560) + (-1890)$$

$$= -2220 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۵۱) ۲) با توجه به قاعده تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی داریم:



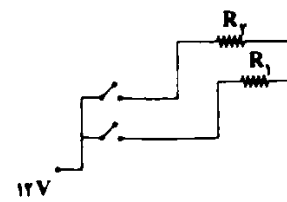
با توجه به تون مصرفی مقاومت R_1 ، جریان عبوری از مقاومت R_2 برابر است با:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow 8 = 2 \times \frac{16}{9} I_2^2 \Rightarrow I_2^2 = \frac{9}{2} \Rightarrow I_2 = \frac{3}{2}$$

تون مصرفی مقاومت R_1 برابر است با:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow P_1 = 12 \times \frac{9}{4} = 18 \text{ W}$$

۵۲) ۴



$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} P_{\max} = \frac{V^2}{R_{\min}} \\ P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\max}} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{R_2}{R_{\text{eq}}} = \frac{6}{2} = 3$$

۵۳) ۲) با توجه به این‌که مقاومت ولتسنج ایده‌آل، بسیار زیاد است،

جریانی از مقاومت 65Ω و 12Ω عبور نمی‌کند و ولتسنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{12}{4 + 2} = 2 \text{ A}$$

$$V_{\text{ولتسنج}} = V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - Ir = 12 - 2 \times (2) = 8 \text{ V}$$

۵۴) ۲) با کاهش مقاومت R_1 ، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد،

بنابراین جریان اصلی مدار افزایش یافته، در نتیجه عدد آمپرسنج A_1 ، 12 A

افزایش می‌یابد، اما جریان عبوری از مقاومت R_2 کاهش می‌یابد، پس جریان

عبوری از مقاومت R_1 یا همان عدد آمپرسنج A_1 بیشتر از 12 A افزایش می‌یابد.

۵۵) ۴) با باز شدن کلید K، جریان در شاخه (۱) قطع شده و لامپ (۱)

خاموش می‌شود.

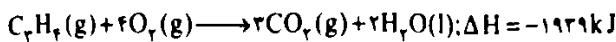
با توجه به این‌که دو سر لامپ‌های (۲)، (۳) و (۴) مستقیماً به منبع ولتاژ ثابت

متصل شده است، ولتاژ دو سر لامپ‌های (۲)، (۳) و (۴) و همچنین جریان

عبوری از آن‌ها ثابت مانده و نور آن‌ها نیز ثابت می‌ماند.

۷۰) ۳) نهیة H_2O_2 از واکنش مستقیم گارهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست، زیرا در عمل، واکنش این دو گاز منجر به تولید H_2O می‌شود.

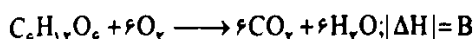
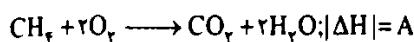
۷۱) ۱) مطلق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



مطلق معادله فوق، شمار مول واکنش‌دهنده‌های گازی برابر با ۵ و شمار مول فراورده گازی برابر با ۳ و تفاوت آن‌ها ۲ مول است.

$$277 \text{ kJ} = 1 \text{ mol gas} \times \frac{1939 \text{ kJ}}{24/5 \text{ L gas}} \times \text{تفاوت حجم گازها} = 7 \text{ L} \text{ گاز}$$

۷۲) ۴) مطلق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



$$\frac{A}{16} = 2/75 \times \frac{B}{180} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{2/75 \times 16}{180} = \frac{1}{3}$$

در صورتی که در واکنش سوختن کامل متان، ۸ مول اکسیژن و در واکنش

سوختن کامل گلوکز، ۱۰ مول اکسیژن مصرف شود، به ترتیب $4A$ و $5B$ گرما آزاد می‌شود:

$$\frac{4A}{5B} = 4 \times \frac{2}{5} \times \frac{A}{B} = 4 \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{3} = 8/15$$

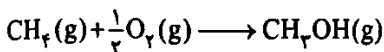
۷۲) ۲) ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین یکسان است.

ابتدا حساب می‌کنیم 100 g بادام چند کیلوژول انرژی برای بدن فراهم می‌کند:

$$[(50 \times 38)] + [(26 + 21) \times 17] = 2699 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kcal} = 25 \text{ g almond} \times \frac{2699 \text{ kJ}}{100 \text{ g almond}} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4.184 \text{ kJ}} = 16.1/2 \text{ kcal}$$

۷۲) ۴) معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \frac{1}{2} \text{ mol } O_2 \times \frac{-72 \text{ kJ}}{1/2 \text{ mol } O_2} = -182/5 \text{ kJ}$$

$$\Delta H(C-H)$$

$$-182/5 = [4\Delta H(C-H) + \frac{1}{2}\Delta H(O=O)]$$

$$-[2\Delta H(C-H) + \Delta H(C-O) + \Delta H(O-H)]$$

$$\Rightarrow -182/5 = [415 + \frac{1}{2}(495)] - [\Delta H(C-O) + 465]$$

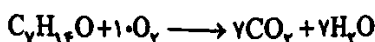
$$\Rightarrow \Delta H(C-O) = 280 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۷۲) ۱) بررسی عبارت‌ها:

ا) هر مولکول ۲-هپتانول ($C_7H_{14}O$)، شامل ۱۴ اتم هیدروژن و ۷ اتم کربن است.

ب) طعم و بوی میخک به طور عمده وابسته به ۲-هپتانول و گروه عاملی موجود در آن است.

پ) هر مول از ۲-هپتانول برای سوختن کامل به ۱۰ مول اکسیژن نیاز دارد:



ت) در هر مولکول از این ترکیب، ۱۴ پیوند $C-H$ و ۶ پیوند یگانه $C-C$

وجود دارد. در ضمن این ترکیب شامل یک پیوند $C=O$ هم هست.

ΔH به دست آمده مربوط به دمای $25^\circ C$ و تولید ۴ مول آب به حالت مایع است. در صورتی که ۴ مول بخار آب تولید شود، گرمای آزادشده، به اندازه آنتالپی تبخیر ۴ مول آب کمتر از مقدار فوق خواهد شد.

$$\Delta H = (-2220) + 4(45) = -2050 \text{ kJ}$$

۶۲) ۴) شرط استفاده از قانون هس این است که شرایط انجام همه واکنش‌ها (هدف و کمکی‌ها) یکسان باشد.

۶۲) ۱) اگر آنتالپی سوختن تمام اجزای یک واکنش در دسترس باشد، ΔH آن واکنش را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی سوختن} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2(-890)] - [(-1560) + (-286)] = +66 \text{ kJ}$$

۶۵) ۲) عبارت‌های اول و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• گاز متان، نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده و از این رو به گاز مرداب معروف است.

• متان از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب، تولید می‌شود.

۶۶) ۲) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.

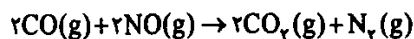
۶۷) ۴) بررسی عبارت‌ها:

ا) شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید گاز CO را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

ب) گاز CO بر اثر سوختن، به گاز CO_2 با سطح انرژی کمتر و پایداری بیشتر تبدیل می‌شود.

پ) آنتالپی پیوند موجود در آن، معادل آنتالپی واکنش $C(g) + O(g) \rightarrow CO(g)$ است.

ت) از واکنش آن با گاز نیتروژن مونوکسید، می‌توان این آلاینده‌ها را به گازهایی با آلایندگی کمتر تبدیل کرد.



۶۸) ۲) فرمول مولکولی ساختار ترکیب A به صورت C_4H_8O است.

بررسی عبارت‌ها:

ا) ساختار A مربوط به ترکیبی است که عامل بوی دارچین به شمار می‌آید.

ب) تفاوت جرم مولی C_4H_8O و بنزالدهید (C_7H_6O) برابر با جرم مولی استیلن (C_2H_2) است.

پ) فرمول مولکولی هر دو ترکیب A و B به صورت C_4H_8O است.

ت) هر مول از ترکیب A در اثر واکنش با ۴ مول گاز هیدروژن، به یک آلدهید سیرشده تبدیل می‌شود.

۶۹) ۲) فرمول مولکولی ساده‌ترین عضو الکل‌ها، اترها، کتون‌ها و آلدهیدها به ترتیب به صورت CH_3COCH_3 ، CH_3OCH_3 ، CH_3OH

و $HCOH$ است. به این ترتیب مقادیر a، b، c و d به صورت زیر است:

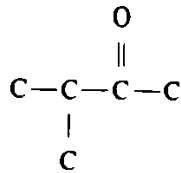
$$CH_3OH: a=6$$

$$CH_3OCH_3: b=9$$

$$CH_3COCH_3: c=10$$

$$HCOH: d=4$$

برای ترکیبی با فرمول مولکولی $C_5H_{10}O$ می توان ۳ ایزومر کتونی در نظر گرفت:



۷۶) ۴) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

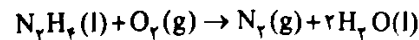
• در شرایط معمولی، اتان گازی شکل، اما اتانول به حالت مایع است. حالت فیزیکی آن ها نشان می دهد که نقطه جوش اتانول (C_2H_5OH) بالاتر از نقطه جوش اتان (C_2H_6) است.

• فرمول مولکولی C_2H_6 را فقط به اتان می توان نسبت داد، در حالی که فرمول مولکولی دی متیل اتر (CH_3OCH_3) مانند فرمول مولکولی اتانول به صورت C_2H_6O است.

• از سوختن کامل یک گرم اتانول در مقایسه با یک گرم اتان، کربن دی اکسید کمتری تولید می شود، زیرا جرم مولی اتانول بیشتر از جرم مولی اتان است.

• گرمای سوختن مولی و ارزش سوختی اتان، بیشتر از اتانول است.

۷۷) ۴) معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بروی واکنش های کمکی اعمال کنیم:

✓ ضرایب واکنش اول را در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم.

✓ واکنش دوم را وارونه کرده و ضرایب آن را در $\frac{3}{4}$ ضرب کنیم.

✓ واکنش سوم را وارونه کرده و ضرایب آن را در $\frac{1}{8}$ ضرب کنیم.

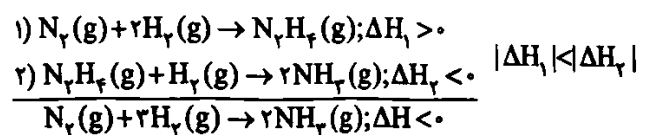
✓ ضرایب واکنش چهارم را در $\frac{9}{8}$ ضرب کنیم.

سپس هر چهار واکنش را با هم جمع کنیم.

$$\begin{aligned} \Delta H(\text{هدف}) + \frac{1}{4}\Delta H_1 - \frac{3}{4}\Delta H_2 - \frac{1}{8}\Delta H_3 + \frac{9}{8}\Delta H_4 \\ \Rightarrow \Delta H(\text{هدف}) = \frac{1}{4}(-1000) - \frac{3}{4}(-220) - \frac{1}{8}(-288) + \frac{9}{8}(-560) \\ = -604 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۷۸) ۳) بخش عمده شیر را آب تشکیل می دهد و ارزش سوختی آن، بسیار پایین است.

۷۹) ۳) واکنش کلی و واکنش های مرحله اول و دوم به همراه علامت ΔH آن ها در زیر آمده است:



۸۰) ۱) برای ترکیبی با فرمول مولکولی $C_5H_{10}O$ می توان ۴ ایزومر آلدهیدی در نظر گرفت:

