



پدید آورندگان آزمون ۵ اسفند سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
سیدوحید سیدان - حسین سعیدی - محمدابراهیم توزندهجانی - میثم حمزه‌لویی - روح‌اله پهلوانی - سجاد داوطلب - جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی - امیر وفائی - محمدحسین صابری - حمید علیزاده - ایمان چینی‌فروشان - مهدی بیرانوند	حسابان (۱)
محمد حمیدی - محمد خندان - محبوبه بهادری - امیرحسین ابومحبوب - سیدمحمدرضا حسینی‌فرد - علی فتح‌آبادی	هندسه (۲)
امیرحسین ابومحبوب - محبوبه بهادری - فرزانه خاکپاش - حنا اتفاق - سوگند روشنی - علی‌اکبر علیزاده	آمار و احتمال
اشکان ولی‌زاده - عبدالرضا امینی‌نسب - حمید زرین‌کفش - لیلا نورانی - پوریا علاقه‌مند - بابک اسلامی - معصومه افضل	فیزیک (۲)
یابر علیشائی - میرحسن حسینی - پویا رستگاری - رسول عابدینی‌زواره - علیرضا بیانی	شیمی (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی‌فروشان	ایمان چینی‌فروشان	حمیدرضا رحیم‌خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژیق‌آزریان تبریزی
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژیق‌آزریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضل	معصومه افضل	حمید زرین‌کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۲)	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	یاسر راش، مهلا تابش‌نیا	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: ستایش محمدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



حسابان (۱)

۱- گزینه «۲»

(سیروفر سیران)

ابتدا ۸۰ درجه را به رادیان تبدیل می کنیم.

$$\frac{D}{18^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{8^\circ}{18^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{4}{9}\pi \text{ رادیان}$$

طول کمان روبه روی $\alpha = \frac{\text{طول کمان روبه روی}}{\text{اندازه شعاع}}$ (برحسب رادیان)

$$\Rightarrow \frac{4\pi}{9} = \frac{6}{r} = \frac{8}{r'}$$

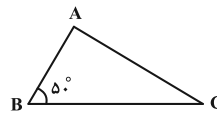
$$r = \frac{54}{4\pi}, \quad r' = \frac{72}{4\pi}$$

$$r' - r = \frac{72}{4\pi} - \frac{54}{4\pi} = \frac{18}{4\pi} = \frac{9}{2\pi}$$

(مسایان ۱- مثلثات- صفحه های ۹۲ تا ۹۷)

۲- گزینه «۴»

(مسین سعیری)

زاویه متوسط \hat{B} را برحسب رادیان به دست می آوریم:

$$\frac{D}{18^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{5^\circ}{18^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{5\pi}{18}$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = \pi \Rightarrow \hat{A} + \hat{C} = \frac{13\pi}{18} \quad (1)$$

$$\hat{A} - \hat{C} = \frac{2\pi}{9} \quad (2) \text{ :طبق فرض مسأله}$$

رابطه (۲) را از رابطه (۱) کم می کنیم:

$$2\hat{C} = \frac{9\pi}{18} \Rightarrow \hat{C} = \frac{\pi}{4} \text{ رادیان}$$

(مسایان ۱- مثلثات- صفحه های ۹۲ تا ۹۷)

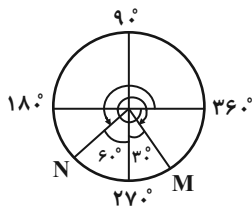
۳- گزینه «۳»

(ممدابراهیم توزنده یانی)

مطابق شکل زیر، نقطه A را منطبق بر زاویه صفر درجه مثلثاتی

می گیریم. در این صورت نقطه M از ۲۷۰ درجه به اندازه ۳۰ درجه

بیشتر است و نقطه N از ۱۸۰ درجه به اندازه ۳۰ درجه بیشتر است.

پس کمان MN برابر ۹۰ درجه یا $\frac{\pi}{2}$ رادیان است.

$$\theta = \frac{L}{r} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{L}{r} \rightarrow L = \frac{3\pi}{2} = \frac{3(3/14)}{2} = 4/71$$

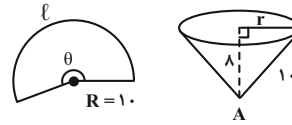
(مسایان ۱- مثلثات- صفحه های ۹۲ تا ۹۷)



۴- گزینه «۳»

(میثم همزه لویی)

به شکل مخروط و گسترده آن توجه کنید:

طبق قضیه فیثاغورس، شعاع قاعده مخروط $r=6$ خواهد بود. ازطرفی طول کمان (l) برابر محیط قاعده مخروط است. پس:

$$l = 2\pi r = 12\pi$$

حال از رابطه $l = R\theta$ ، اندازه θ را می‌یابیم:

$$12\pi = 10\theta \Rightarrow \theta = 12/5\pi$$

(حسابان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

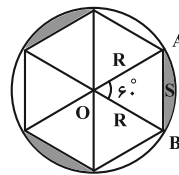
۵- گزینه «۲»

(روح‌اله پهلوانی)

اگر شعاع دایره را R فرض کنیم، برای محاسبه یکی از سه قسمت رنگشده کافی است مساحت قطاع OAB که همان $\frac{1}{6}$ مساحت دایرهاست را منهای مساحت مثلث OAB کنیم.

یادآوری: مساحت مثلث برابر است با نصف حاصلضرب دو ضلع ضربدر

سینوس زاویه بینشان.



$$S_{\text{قسمت‌های رنگ شده}} = 3S = 3(S_{\text{قطاع } OAB} - S_{\Delta OAB})$$

$$= 3\left(\frac{1}{6}\pi R^2 - \frac{1}{2}R^2 \sin 60^\circ\right) = 3\left(\frac{1}{6}\pi R^2 - \frac{\sqrt{3}}{4}R^2\right)$$

$$= \frac{1}{2}\pi R^2 - \frac{3\sqrt{3}}{4}R^2 = 8\pi - 12\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\pi}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{4}\right)R^2 = 8\pi - 12\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow R^2 = \frac{8\pi - 12\sqrt{3}}{\frac{\pi}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{4}} = \frac{8\pi - 12\sqrt{3}}{\frac{2\pi - 3\sqrt{3}}{4}} = 16 \Rightarrow R = 4$$

$$AB \text{ کمان} = \frac{1}{6}(2\pi R) = \frac{8\pi}{6} = \frac{4\pi}{3}$$

(حسابان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

۶- گزینه «۱»

(میثم همزه لویی)

با توجه به رابطه انرژی آزاد شده و بزرگی زمین‌لرزه و با توجه به این که

$$E = 2 \times 10^{16} \text{ است، داریم:}$$

$$\log(2 \times 10^{16}) = 11/8 + 1/5 M \quad (*)$$

حال با توجه به تساوی $\log 2 = 0/3$ ، مقدار $\log(2 \times 10^{16})$ را

محاسبه می‌کنیم:

$$\log(2 \times 10^{16}) = \log 2 + \log 10^{16} = 0/3 + 16 = 16/3$$

$$\xrightarrow{(*)} 16/3 = 11/8 + 1/5 M \Rightarrow 1/5 M = 4/5 \Rightarrow M = 3 \text{ ریشتر}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)



۷- گزینه «۲»

(سپار داولطب)

جمعیت اولیه را برابر k در نظر می‌گیریم و جمعیت کشور بعد از یک سال برابر است با:

$$۱-۰/۰۱=۰/۹۹ \Rightarrow a_1 = ۰/۹۹k$$

$$f(t) = (۰/۹۹k) \times (۰/۹۹)^{t-1} = \frac{1}{3}k$$

$$\left(\frac{۹۹}{۱۰۰}\right)^t = \frac{1}{3} \Rightarrow t = \log_{\left(\frac{۹۹}{۱۰۰}\right)} \frac{1}{3}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow t &= \frac{\log \frac{1}{3}}{\log \frac{۹۹}{۱۰۰}} = \frac{\log(3^{-1})}{\log(3^2 \times 11) - \log(10^2)} \\ &= \frac{-\log 3}{2 \log 3 + \log 11 - 2} \Rightarrow t = \frac{-۰/۴۷۷}{۰/۹۵۴ + ۱/۰۴۱ - ۲} \\ &= \frac{-۰/۴۷۷}{-۰/۰۰۵} \approx ۹۵ \end{aligned}$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۸- گزینه «۳»

(پوار زنگنه قاسم آبادی)

$$\log_7^y + 2 \log_7^y = \log_7^y + \log_7^4 = \log_7^{28}$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۹- گزینه «۴»

(امیر وفانی)

$$D_f: x+a > ۰ \Rightarrow x > -a \xrightarrow{\text{باتوجه به شکل}} x > ۳ \Rightarrow a = -۳$$

$$f(x) = \log_{\frac{1}{10}}(x-۳) + b, \quad (۴, ۲) \in f$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{10}} 1 + b = ۲ \Rightarrow b = ۲ \Rightarrow a + b = -۱$$

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

۱۰- گزینه «۳»

(پوار زنگنه قاسم آبادی)

$$\log_6^x + \frac{y}{2} \log_6^{36} = ۸$$

$$\log_6^x + \frac{y}{2} \log_6^{6^2} = ۸$$

$$\log_6^x + y \log_6^6 = ۸ \xrightarrow{\log_6^x = t} t + \frac{y}{t} = ۸$$

$$\Rightarrow t^2 - ۸t + y = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t = ۱ = \log_6^x \Rightarrow x_1 = ۶ \\ t = y = \log_6^x \Rightarrow x_2 = ۶^y \end{cases}$$

$$\text{مجموع جواب‌ها} = ۶ + ۶^y = ۶(1 + ۶^y)$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۱۱- گزینه «۲»

(پوار زنگنه قاسم آبادی)

$$\log_2(\log_7(\sqrt{x+y} + \sqrt{x})) = ۰ \Rightarrow \log_7(\sqrt{x+y} + \sqrt{x}) = ۱$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+y} + \sqrt{x} = 7 \Rightarrow x = ۹$$

$$\Rightarrow \log_7^x = \log_7^9 = \log_7^{3^2} = \frac{2}{3}$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۱۲- گزینه «۲»

(مهمربین صابری)

معادله را به صورت $|\log x| = ۴ - |x - ۲|$ می‌نویسیم. حال باید

نمودارهای دو تابع $y = |\log x|$ و $y = ۴ - |x - ۲|$ را رسم کنیم

و تعداد نقاط برخورد آن‌ها را در صورت وجود به دست آوریم، تا تعداد

جواب‌های قابل قبول معادله به دست آید.



(ایمان پینی فروشان)

۱۵- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} \log_{x^{\frac{1}{3}}} \sqrt[3]{x} + \log_{x^{\frac{1}{2}}} x^{\frac{3}{2}} - \log_{\sqrt{x}} x &= \log_{x^{\frac{1}{3}}} x^{\frac{1}{3}} + \log_{x^{\frac{1}{2}}} x^{\frac{3}{2}} - \log_{x^{\frac{1}{2}}} x^{\frac{1}{2}} \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \log_x x + \frac{3}{2} \log_x x - 2 \log_x x \\ &= \frac{1}{9} + \frac{3}{2} - 2 = \frac{2 + 27 - 36}{18} = -\frac{7}{18} \end{aligned}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

(مهدی ابراهیم توزنده بانی)

۱۶- گزینه «۱»

ابتدا از دو طرف معادله در مبنای ۱۰ لگاریتم می‌گیریم:

$$\begin{aligned} x^{\log x - 1} &= 100 \Rightarrow \log_{10} x^{(\log x - 1)} = \log_{10} 10^2 \\ \Rightarrow (\log x - 1)(\log x) &= 2 \log_{10} 10 = 2 \end{aligned}$$

حال فرض می‌کنیم $\log x = A$ باشد، در این صورت:

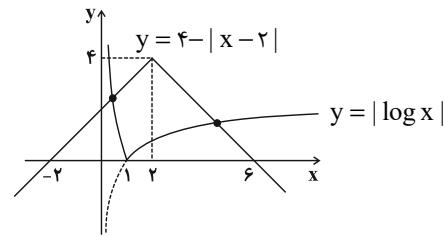
$$(A-1)(A) = 2 \Rightarrow A^2 - A - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = 2 \\ A = -1 \end{cases}$$

$$A = 2 \Rightarrow \log x = 2 \Rightarrow x = 10^2 = 100$$

$$A = -1 \Rightarrow \log x = -1 \Rightarrow x = 10^{-1} = \frac{1}{10}$$

در نتیجه حاصلضرب ریشه‌ها برابر $100 \left(\frac{1}{10}\right) = 10$ است.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

بنابراین معادله $| \log x | + | x - 2 | = 4$ دو جواب دارد.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵ و ۸۷)

(یوار زنگنه قاسم‌آبادی)

۱۳- گزینه «۴»

$$\begin{aligned} \log_V A &= \frac{\log_{11} A}{\log_{11} V} \Rightarrow \frac{\log_{11} A}{\log_{11} V} + \log_{11} A = 1 \\ \Rightarrow \log_{11} A + \log_{11} V \times \log_{11} A &= \log_{11} V \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \log_{11} A (\log_{11} 1 + \log_{11} V) = \log_{11} V \Rightarrow \log_{11} A \times \log_{11} V = \log_{11} V$$

$$\Rightarrow \log_{11} A = \frac{\log_{11} V}{\log_{11} V} \Rightarrow \log_{11} A = \log_{11} V \Rightarrow \log_A 11 = \log_V 11$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(عمید علیزاده)

۱۴- گزینه «۱»

$$\log_V^V a = a$$

$$\log_{14}^{98} = \frac{\log_2^{98}}{\log_2^{14}} = \frac{\log_2^{V \times 2}}{\log_2^{V \times 2}} = \frac{2 \log_2^V + \log_2^2}{\log_2^V + \log_2^2} = \frac{2a + 1}{a + 1}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)



۱۷- گزینه «۱»

(سپار راوطلب)

ابتدا معادله را به شکل $\frac{2^x}{2} - \frac{2^5}{2^x} = 31/5$ می‌نویسیم. حالا با

فرض $2^x = t$ داریم:

$$\frac{t}{2} - \frac{32}{t} = 31/5 \xrightarrow{\times 2t} t^2 - 64 = 63t$$

$$\Rightarrow t^2 - 63t - 64 = 0 \Rightarrow (t - 64)(t + 1) = 0$$

$$\begin{cases} t = 64 \Rightarrow 2^x = 64 \Rightarrow 2^x = 2^6 \Rightarrow x = 6 \\ t = -1 \Rightarrow 2^x = -1 \text{ غلطی} \end{cases}$$

حال خواسته سوال را به دست می‌آوریم:

$$\log_6^{(x+2)} x = 6 \log_6^A = \log_6^{2^3} = \frac{3}{2}$$

(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۱۸- گزینه «۴»

(مهری پیرانوند)

راه حل اول: عقربه دقیقه‌شمار هر ۱ دقیقه $\frac{1}{6}$ محیط دایره

یعنی $\frac{1}{6} (2\pi) = \frac{\pi}{3}$ را طی می‌کند. بنابراین برای 3π رادیان،

$$\frac{2\pi}{\pi} = 90 \text{ دقیقه زمان لازم است.}$$

راه حل دوم: عقربه دقیقه شمار 2π رادیان را در ۶۰ دقیقه طی می‌کند،

پس با یک تناسب، زمان لازم برای طی کردن 3π رادیان را به دست

می‌آوریم:

رادیان 2π رادیان 3π

$$\theta = \frac{60 \times 3\pi}{2\pi} = 90 \text{ دقیقه} \quad 60 \text{ دقیقه}$$

(مسابان ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

۱۹- گزینه «۱»

(سپار راوطلب)

$$\begin{cases} \log_a^b = 1+a \Rightarrow \log_{3^2}^b = 1+\log_3^a \Rightarrow \log_3^{\sqrt{b}} - \log_3^a = 1 \\ a = \log_3^a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{b}}{a} = 3 \Rightarrow \sqrt{b} = 15 \xrightarrow{\text{در نتیجه}} \log_{15}^{\sqrt{b}} = \log_{15}^{15} = 1$$

(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۲۰- گزینه «۴»

(سپار راوطلب)

طبق قانون $\log a + \log b = \log ab$ می‌توان نوشت:

$$\log x + \log(x^3 - 3) = \log(x^3 - 3x)$$

حالا فرض می‌کنیم $a = \sqrt[3]{1+\sqrt{2}}$ و $b = \sqrt[3]{1-\sqrt{2}}$ است، بنابراین:

$$x = a - b \Rightarrow x^3 = (a - b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a - b)$$

$$\Rightarrow x^3 = (1 + \sqrt{2}) - (1 - \sqrt{2})$$

$$-3(\sqrt[3]{1+\sqrt{2}})(\sqrt[3]{1-\sqrt{2}})(\underbrace{\sqrt[3]{1+\sqrt{2}} - \sqrt[3]{1-\sqrt{2}}}_x)$$

$$\Rightarrow x^3 = 2\sqrt{2} + 3x \Rightarrow x^3 - 3x = 2\sqrt{2}$$

بنابراین $\log x + \log(x^3 - 3)$ برابر است با:

$$\log(x^3 - 3x) = \log 2\sqrt{2} = \log 2^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} \log 2$$

(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)



هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۴»

(مهمر ممیری)

در بازتاب نسبت به یک خط، تنها تصویر نقاط واقع بر آن خط ثابت می ماند و تصویر سایر نقاط صفحه بر خود آن ها منطبق نیست، پس بازتاب هیچ گاه نمی تواند تبدیل همانی باشد. انتقال با بردار صفر، دوران با زاویه 360° (یا مضارب آن) و تجانس با نسبت $k=1$ ، تبدیل همانی هستند.

(هنر سه ۲ - صفحه های ۳۹ و ۵۰)

۲۲- گزینه «۱»

(مهمر فنران)

هر سه گزاره نادرست است.

الف) ترکیب دو بازتاب با محورهای موازی به فاصله m از یکدیگر، یک انتقال با برداری به طول $2m$ است.

ب) ترکیب دو بازتاب با محورهای متقاطع که با یکدیگر زاویه θ می سازند، یک دوران با زاویه 2θ است.

پ) تصویر یک خط تحت یک انتقال بر خودش منطبق می گردد اگر و تنها اگر بردار انتقال موازی با آن خط باشد.

(هنر سه ۲ - صفحه های ۴۰ و ۴۴)

۲۳- گزینه «۲»

(مقبوبه بهارری)

انتقال تبدیلی طولپا است، پس شعاع دو دایره برابر یکدیگر است.

$$R = R' \Rightarrow a - 1 = 3 - a \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow R = R' = 1$$

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

$$\Rightarrow 3 = \sqrt{OO'^2 - (1+1)^2} \Rightarrow 9 = OO'^2 - 4 \Rightarrow OO'^2 = 13$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} = \sqrt{13 - (1-1)^2}$$

$$= \sqrt{13}$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۲۴- گزینه «۳»

(مهمر فنران)

ترکیب دو دوران با زاویه های α و β به مرکز O ، دورانی بازاویه $\alpha + \beta$ به مرکز O است و تنها دورانی که یک تجانس معکوسنیز محسوب می شود، دوران 180° (یا مضارب فرد 180°) است کهمعادل تجانس با نسبت $k = -1$ می باشد. بنابراین داریم:

$$3\theta + (\theta - 20^\circ) = 180^\circ \Rightarrow 4\theta = 200^\circ \Rightarrow \theta = 50^\circ$$

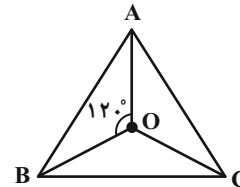
(هنر سه ۲ - صفحه های ۴۲ و ۵۱)



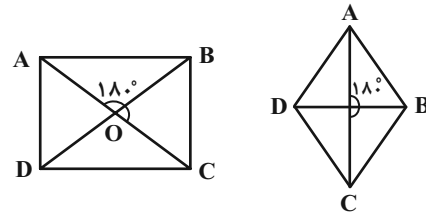
۲۵- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

هر مثلث متساوی الاضلاع با دوران 12° یا 24° حول نقطه همرسی میانه‌های آن بر خودش منطبق می‌شود.



هر مستطیل یا لوزی با دوران 18° حول محل تلاقی قطرهای آن بر خودش منطبق می‌شود.



ولی یک دوزنقه متساوی الساقین تحت هیچ دورانی بازویی

α ($0^\circ < \alpha < 36^\circ$) نمی‌تواند بر خودش منطبق شود.

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۶- گزینه «۴»

(محبوبه بهادری)

می‌دانیم اگر خط d را به مرکز O و زاویه α دوران دهیم، تصویر آن

یعنی خط d' با خط d زاویه α می‌سازد. دو خط $3x + y = k$

و $x = 3y$ بر هم عمود هستند (شیب آن‌ها به ترتیب $-\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{3}$ است)،

پس زاویه دورانی که خط $x = 3y$ را بر خط $3x + y = k$ تصویر

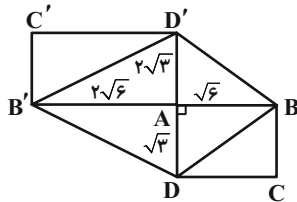
می‌کند 90° یا 270° (یا در حالت کلی به صورت $90^\circ \pm n \cdot 36^\circ$) است.

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۲۷- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

مطابق شکل در این تجانس $AB' = 2\sqrt{6}$ است و داریم:



$$\begin{aligned} \Delta ABD: BD^2 &= AB^2 + AD^2 = 6 + 3 = 9 \\ \Rightarrow BD &= 3 \Rightarrow B'D' = 2 \times 3 = 6 \end{aligned}$$

$$\Delta ABD': BD'^2 = AD'^2 + AB'^2 = 12 + 6 = 18 \Rightarrow BD' = 3\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} \Delta AB'D: B'D^2 &= AB'^2 + AD'^2 = 24 + 3 = 27 \\ \Rightarrow B'D &= 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$BDB'D' \text{ محیط} = BD + B'D + B'D' + BD'$$

$$= 3 + 3\sqrt{3} + 6 + 3\sqrt{2} = 9 + 3\sqrt{2} + 3\sqrt{3}$$

$$= 3(3 + \sqrt{2} + \sqrt{3})$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۵)

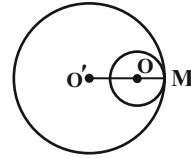


۲۸- گزینه «۴»

(سیرمهر رضا حسینی فرد)

اگر M نقطه تماس دو دایره باشد، آنگاه M مرکز تجانس مستقیم دو

دایره است و داریم:



$$\frac{MO'}{MO} = k = 3 \Rightarrow MO' = 3MO$$

$$OO' = MO' - MO \Rightarrow 2MO = 6 \Rightarrow MO = 3$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۳۵ تا ۵۱)

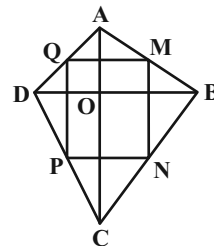
۲۹- گزینه «۲»

(علی فتح آبادی)

از به هم وصل کردن متوالی وسطهای اضلاع یک چهارضلعی، همواره

یک متوازی الاضلاع پدید می آید که طول اضلاع آن نصف طول قطرهای

چهارضلعی است، بنابراین داریم:



$$\begin{cases} MQ \parallel NP \parallel BD \\ MQ = NP = \frac{BD}{2} \end{cases}$$

طبق رابطه های فوق MN انتقال یافته QP با بردار $\frac{\overrightarrow{DB}}{2}$ است. چون

مرکز تقارن متوازی الاضلاع $MNPQ$ لزوماً بر محل تلاقی قطرهای

چهارضلعی $ABCD$ منطبق نیست، پس گزینه های «۱» و «۳» در

حالت کلی درست نیستند.

(هنر سه ۲ - صفحه های ۳۰ تا ۵۱)

۳۰- گزینه «۲»

(سیرمهر رضا حسینی فرد)

می دانیم در یک مثلث متساوی الاضلاع، ارتفاع وارد بر هر ضلع، نیمساز

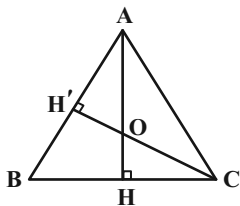
زاویه مقابل به آن ضلع است، پس داریم:

$$\left. \begin{aligned} \angle OCH = \angle OAB = 30^\circ \\ \angle OHC = \angle OHB = 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle OCH \sim \triangle ABH$$

نسبت تشابه این دو مثلث برابر است با:

$$\frac{AH}{CH} = \frac{\frac{a\sqrt{3}}{2}}{\frac{a}{2}} = \sqrt{3}$$

(a طول ضلع مثلث است)



بنابراین کافی است ابتدا مثلث COH را حول نقطه H ، 90° در خلاف

جهت حرکت عقربه های ساعت دوران دهیم و سپس با تجانس به

نسبت $k = \sqrt{3}$ و به مرکز H تصویر کنیم تا مثلث ABH حاصل شود.

(هنر سه ۲ - صفحه های ۳۲ تا ۵۱)



آمار و احتمال

۳۱- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

اگر پیشامد موردنظر را A بنامیم، آنگاه طبق قانون ضرب احتمال

داریم:

$$P(A) = \frac{3}{12} \times \frac{2}{11} \times \frac{9}{10} + \frac{4}{12} \times \frac{3}{11} \times \frac{8}{10} + \frac{5}{12} \times \frac{4}{11} \times \frac{7}{10}$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 آبی آبی قرمز قرمز سیاه سیاه

$$= \frac{54 + 96 + 140}{12 \times 11 \times 10} = \frac{290}{12 \times 11 \times 10} = \frac{29}{132}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۳۲- گزینه «۲»

(محبوبه بهادری)

پرتاب دو تاس دارای ۳۶ حالت است. کافی است حالت‌هایی که مجموع دو عدد رو شده کوچکتر یا مساوی ۴ است را از کل حالت‌ها کم کنیم. این حالت‌ها عبارت‌اند از:

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

بنابراین تعداد اعضای فضای نمونه کاهش یافته برابر است با:

$$n(S) = 36 - 6 = 30$$

در این فضای نمونه، پیشامد A که در آن کوچکترین عدد رو شده در پرتاب دو تاس برابر ۳ باشد، به‌صورت زیر است:

$$A = \{(3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,3), (5,3), (6,3)\}$$

بنابراین احتمال موردنظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{7}{30}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۳۳- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

روش اول: ابتدا جدول ارزش گزاره‌ها را برای گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$

رسم می‌کنیم.

p	q	r	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \Rightarrow r$
د	د	د	د	د
د	د	ن	د	ن
د	ن	د	ن	د
د	ن	ن	ن	د
ن	د	د	ن	د
ن	د	ن	ن	د
ن	ن	د	ن	د
ن	ن	ن	ن	د

در ۷ ردیف از جدول، ارزش گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$ درست است که در۴ ردیف آن ارزش گزاره r نیز درست است، پس احتمال موردنظر

$$\text{برابر } \frac{4}{7} \text{ است.}$$

روش دوم: ارزش گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$ تنها در حالتی نادرست استکه مقدم آن یعنی $p \wedge q$ درست و تالی آن یعنی r نادرست باشد کهبرای درستی ترکیب عطفی p و q لازم است هر دو گزاره درست

باشند. بنابراین تنها در یک حالت از ۸ حالت جدول، ارزش

گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$ نادرست و در ۷ حالت دیگر ارزش این گزاره

درست است.

واضح است که در صورت درستی r ، ترکیب شرطی $(p \wedge q) \Rightarrow r$ بهدلیل درستی تالی، درست خواهد بود، پس در هر ۴ حالتی که r در



احتمال قبولی مهسا به شرط قبول نشدن شادی، برابر $P(B|A')$

است، بنابراین داریم:

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

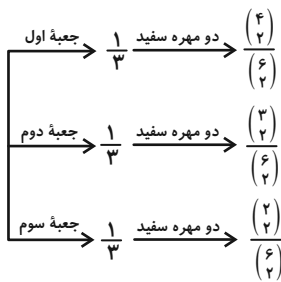
$$= \frac{0/4 - 0/3}{1 - 0/6} = \frac{0/1}{0/4} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(مثانه اتفاقی)

۳۶- گزینه «۱»

ابتدا نمودار درختی را رسم می‌کنیم.



طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{دو مهره سفید}) = \frac{1}{3} \times \frac{2}{6} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{6} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{6} = \frac{2+3+1}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

$$= \frac{10}{45} = \frac{2}{9}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

(سوکنند روشنی)

۳۷- گزینه «۴»

واضح است که در صورت اینکه تاس عدد ۱ یا ۲ بیاید، یک یا دو بار

سکه را پرتاب می‌کنیم و احتمال ۳ بار روی آمدن سکه وجود ندارد.

جدول درست است، ارزش این ترکیب شرطی نیز درست بوده و

احتمال موردنظر برابر $\frac{4}{7}$ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(فرزانه فاکلیش)

۳۴- گزینه «۳»

طبق رابطه احتمال شرطی داریم:

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \Rightarrow 0/5 = \frac{P(B \cap A)}{0/3}$$

$$\Rightarrow P(B \cap A) = 0/15$$

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

$$= 0/3 + 0/4 - 0/15 = 0/55$$

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

$$= \frac{0/45}{0/7} = \frac{45}{70} = \frac{9}{14}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(مثانه اتفاقی)

۳۵- گزینه «۳»

اگر پیشامد قبولی شادی و مهسا را به ترتیب با A و B نمایش دهیم،

آنگاه داریم:

$$P(A) = 0/6, P(B) = 0/4$$

$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} \Rightarrow 0/5 = \frac{P(A - B)}{0/6}$$

$$\Rightarrow P(A - B) = 0/3$$

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

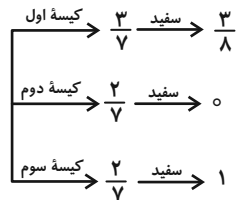
$$\Rightarrow 0/3 = 0/6 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0/3$$



۳۹- گزینه «۲»

(علی اکبر علیرزاه)

در بین ۷ مهره موجود در کیسه سوم، ۳ مهره از ابتدا به کیسه اول، ۲ مهره از ابتدا به کیسه دوم و ۲ مهره از ابتدا به کیسه سوم تعلق داشته‌اند، پس طبق نمودار درختی زیر و قانون احتمال کل، احتمال سفید بودن مهره خارج شده از این کیسه برابر است با:



$$P(\text{سفید}) = \frac{3}{7} \times \frac{3}{8} + \frac{2}{7} \times 0 + \frac{2}{7} \times 1 = \frac{9}{56} + \frac{2}{7} = \frac{25}{56}$$

حال طبق قانون بیز داریم:

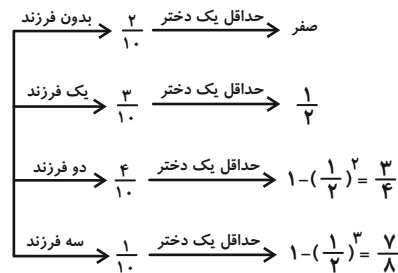
$$P(\text{سفید} | \text{کیسه سوم}) = \frac{\frac{2}{7} \times 1}{\frac{25}{56}} = \frac{16}{25}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۴۰- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

پیشامد داشتن حداقل یک دختر، متمم پیشامد آن است که خانواده فاقد دختر باشد. ابتدا نمودار درختی را برحسب تعداد فرزندان خانواده‌ها رسم می‌کنیم.

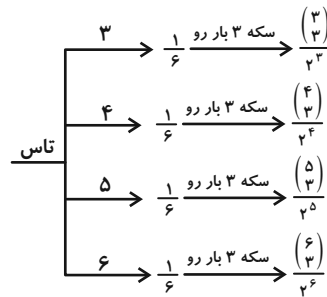


حال طبق قانون بیز، احتمال آنکه خانواده‌ای که حداقل یک دختر دارد، دارای ۳ فرزند باشد، برابر است با:

$$P = \frac{\frac{1}{10} \times \frac{7}{8}}{\frac{3}{10} \times \frac{1}{2} + \frac{4}{10} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{10} \times \frac{7}{8}} = \frac{\frac{7}{80}}{\frac{12+24+7}{80}} = \frac{7}{43}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

برای سایر حالت‌ها نمودار درختی را رسم می‌کنیم.



طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{سکه ۳ بار رو بیاید}) = \frac{1}{6} \left(\frac{1}{8} + \frac{4}{16} + \frac{10}{32} + \frac{20}{64} \right)$$

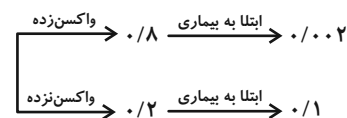
$$= \frac{1}{6} \left(\frac{2}{16} + \frac{4}{16} + \frac{5}{16} + \frac{5}{16} \right) = \frac{1}{6} \times \frac{16}{16} = \frac{1}{6}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۳۸- گزینه «۱»

(غریزه قاکپاش)

نمودار درختی به صورت زیر است:



طبق قانون بیز داریم:

$$P(\text{ابتلا به بیماری} | \text{واکسن نزده}) = \frac{0.2 \times 0.1}{0.8 \times 0.02 + 0.2 \times 0.1}$$

$$= \frac{0.02}{0.016 + 0.02} = \frac{0.02}{0.036} = \frac{200}{360} = \frac{25}{45}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

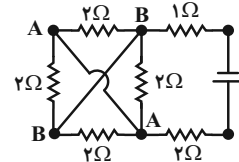


فیزیک (۲)

۴۱- گزینه «۳»

(اشکان ولی زاده)

ابتدا با نام گذاری گره ها، نوع اتصال مقاومت ها را می یابیم، چهار مقاومت ۲Ω با هم موازی هستند و داریم:



$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow R' = \frac{1}{2} \Omega$$

مقاومت R' با مقاومت های ۲Ω و ۱Ω متوالی است:

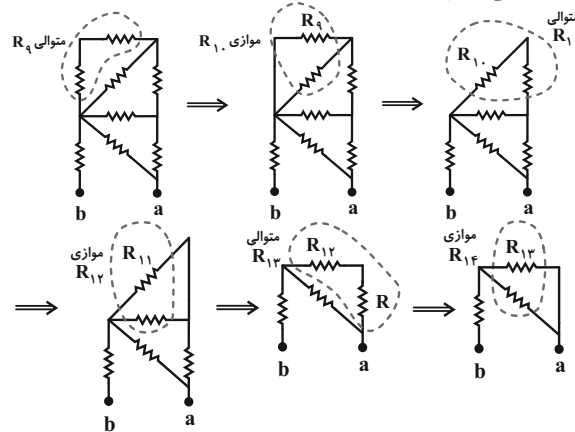
$$R_{eq} = 2 + 1 + \frac{1}{2} = \frac{7}{2} \Omega$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

۴۲- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به شکل، مقاومت ها را ساده کرده و در نهایت مقاومت معادل را به دست می آوریم:



از دورترین مقاومت ها نسبت به نقطه a و b داریم:

$$R_q = 2R, \quad R_{10} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$$

$$R_{11} = \frac{2}{3}R + R = \frac{5}{3}R, \quad R_{12} = \frac{\frac{5}{3}R \times R}{\frac{5}{3}R + R} = \frac{\frac{5}{3}R}{\frac{8}{3}} = \frac{5}{8}R$$

$$R_{13} = \frac{5}{8}R + R = \frac{13}{8}R, \quad R_{14} = \frac{\frac{13}{8}R \times R}{\frac{13}{8}R + R} = \frac{13}{21}R$$

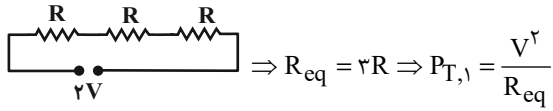
$$R_{eq} = \frac{13}{21}R + R = \frac{34}{21}R$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

۴۳- گزینه «۲»

(اشکان ولی زاده)

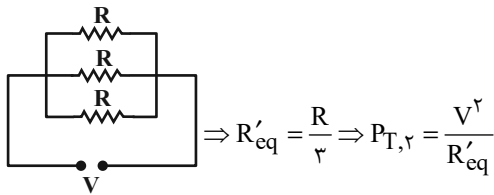
برای حالت اول داریم:



$$\Rightarrow R_{eq} = 3R \Rightarrow P_{T,1} = \frac{V^2}{R_{eq}}$$

$$\Rightarrow 40 = \frac{4V^2}{3R} \Rightarrow \frac{V^2}{R} = 30W$$

برای حالت دوم نیز می توان نوشت:



$$\Rightarrow R'_{eq} = \frac{R}{3} \Rightarrow P_{T,2} = \frac{V^2}{R'_{eq}}$$

$$\Rightarrow P_{T,2} = \frac{V^2}{\frac{R}{3}} = \frac{3V^2}{R} = 3 \times 30 = 90W$$

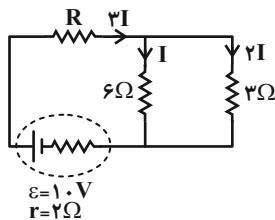
$$P_{T,2} - P_{T,1} = 90 - 40 = 50W$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۶۷ تا ۷۷)

۴۴- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

جریان عبوری از بزرگترین مقاومت را I می نامیم و بقیه جریان ها را براساس آن نام گذاری می کنیم. داریم:



$$P_2 = \frac{4}{3}P_R \Rightarrow 3 \times (2I)^2 = \frac{4}{3} \times R \times (3I)^2$$

$$\Rightarrow 12I^2 = \frac{4}{3}R \times 9I^2 \Rightarrow R = 1\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} + 1 = 3\Omega$$

مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{3 + 2} = 2A$$

جریان کل مدار برابر است با:

اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر است با:

$$V = \epsilon - Ir = 10 - 2 \times 2 = 6V$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

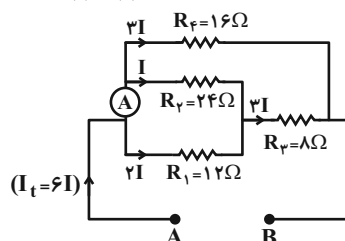


۴۵- گزینه «۲»

(عمید زرین کفش)

ابتدا مدار را با نقطه گذاری ساده می کنیم و مقاومت معادل مدار را به دست می آوریم؛ مقاومت های ۱۲Ω و ۲۴Ω موازی هستند.

$$R' = \frac{12 \times 24}{12 + 24} = 8\Omega$$



مقاومت R' با مقاومت ۸Ω متوالی است:

$$R'' = 8 + R' = 16\Omega$$

در نهایت R'' و ۱۶Ω با هم موازی هستند:

$$R_{eq} = \frac{R''}{2} = 8\Omega$$

با تقسیم جریان بین مقاومت ها جریان عبوری از آمپر سنج برابر است با:

$$(1) \quad I = \frac{3}{4} A \Rightarrow 3I = 4I = 3 \Rightarrow I + 3I = 3I \Rightarrow I = \frac{3}{4} A$$

$$V = R_{eq} I_t \xrightarrow{I_t = 6I, (1)} V = 8 \times 6 \times \frac{3}{4} = 36V$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۷۰ و ۷۷)

۴۶- گزینه «۳»

(عمید زرین کفش)

ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه کرده تا بتوانیم جریان عبوری کل مدار را به دست آوریم.

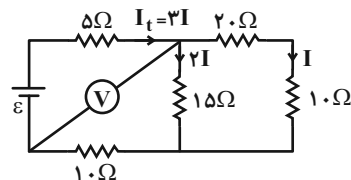
$$R' = 20 + 10 = 30\Omega$$

$$R'' = \frac{30 \times 15}{30 + 15} = 10\Omega \Rightarrow R''' = 10 + 10 = 20\Omega$$

با توجه به عدد ولت سنس می توان نوشت:

$$V = R''' I_t \Rightarrow 6 = 20 I_t \Rightarrow I_t = \frac{3}{10} A$$

$$I_t = 3I \Rightarrow I = 0.1 A$$



توان مصرفی مقاومت 20Ω برابر است با:

$$P = I^2 R \Rightarrow P = (0.1)^2 \times 20 = 0.2 W$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۶۷ و ۷۷)

۴۷- گزینه «۱»

(ایلا نورانی)

با بستن کلید K، مقاومت R به صورت موازی به مدار اضافه می شود، بنابراین

$$\uparrow I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \quad \text{مقاومت کل مدار کاهش می یابد. طبق رابطه}$$

بستن کلید K، جریان کل مدار افزایش می یابد و آمپر سنج عدد بیشتری را نشان می دهد.

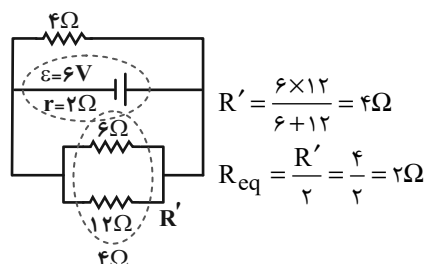
از طرفی طبق رابطه $V = \varepsilon - Ir$ ، با افزایش جریان مدار، ولتاژ دو سر مولد کاهش می یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۷۰ و ۷۷)

۴۸- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا مدار را ساده می کنیم، دقت کنید مقاومت ۱۲Ω سمت راست اتصال کوتاه می شود.



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

$$R_{eq} = \frac{R'}{2} = \frac{4}{2} = 2\Omega$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{2 + 2} = \frac{3}{2} A \quad \text{جریان کل مدار برابر است با:}$$

ولت سنس اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می دهد.

$$V = \varepsilon - I_T r \Rightarrow V = 6 - \frac{3}{2} \times 2 = 3V$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۷۰ و ۷۷)

۴۹- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

در این مدار الکتریکی، توان خروجی مولد برابر با مجموع توان مصرفی

$$\frac{P_r}{P_1} = 1 \quad \text{مقاومت های مدار است. بنابراین:}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۶۷ و ۷۰)



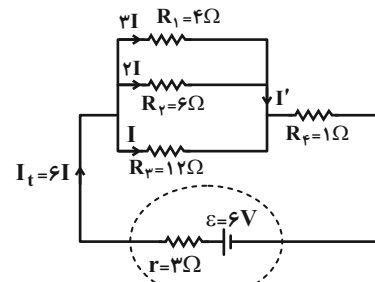
۵۰- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

هنگامی توان مصرفی مقاومت‌ها (توان خروجی مولد) بیشینه است که $R_{eq} = r$ باشد.

$$R_{eq} = r = 3\Omega$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{3+3} = 1A$$



مقاومت معادل (R_1, R_2, R_3) را R'' می‌نامیم، داریم:

$$R'' + R_f = 3 \Rightarrow R'' = 2\Omega$$

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} \Rightarrow R_1 = 4\Omega$$

جریان I' در مدار ساده شده همان مجموع جریان عبوری از مقاومت R_1 و R_2 است که برابر $\frac{5}{6}A$ است.

$$I_t = 6I = 1A \Rightarrow I = \frac{1}{6}A$$

$$\begin{cases} I_1 = 3I = \frac{1}{2}A \\ I_2 = 2I = \frac{1}{3}A \end{cases} \Rightarrow I' = I_1 + I_2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}A$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۷۰ و ۷۷)

۵۱- گزینه «۱»

(پوریا علاقه‌مند)

چون مقاومت‌های 5Ω و 12Ω متوالی هستند، جریان یکسان I از آن‌ها می‌گذرد و توان از رابطه $P = RI^2$ به دست می‌آید.

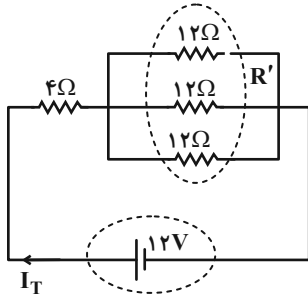
$$\frac{P_{12}}{P_5} = \frac{R_{12}I^2}{R_5I^2} = \frac{12}{5} = 2.4$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ و ۷۷)

۵۲- گزینه «۱»

(پوریا علاقه‌مند)

در ابتدا کلید k باز است و مدار به صورت زیر است. مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم:



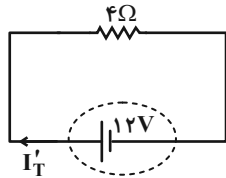
$$R' = \frac{12}{3} = 4\Omega$$

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

جریان گذرنده از مقاومت 4Ω اهمی، همان جریان اصلی عبوری از مدار است و بنابراین:

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{8+4} = 1/2A$$

پس از بستن کلید k ، دو سر مقاومت‌های 12Ω اهمی اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند و داریم:



$$R'_{eq} = 4\Omega$$

$$I'_T = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{12}{4+4} = 3A$$

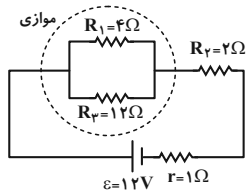
بنابراین جریان عبوری از مقاومت 4Ω اهمی، $2 = \frac{I'_T}{I_T} = \frac{3}{1/2}$ برابر می‌شود.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۷۰ و ۷۷)

۵۳- گزینه «۱»

(پوریا علاقه‌مند)

ابتدا جریان را در حالتی پیدا می‌کنیم که کلید باز باشد:



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

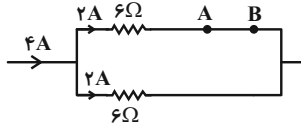
$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{12} + R_3 + r} = \frac{12}{3+2+1} = 2A$$

حال وقتی کلید را می‌بندیم، به دلیل اتصال کوتاه، مقاومت‌های R_1 و R_3 از مدار حذف می‌شوند.

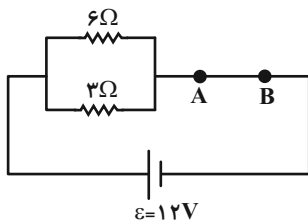


$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{12}{3} = 4A$$

جریان عبوری از باتری ۴ آمپر است. جریان عبوری از سیم AB چون جریان تقسیم می شود برابر با ۲A می شود.



حال اگر کلید را ببندیم مقاومت ۳Ω نیز اتصال کوتاه و حذف می شود و مدار به شکل زیر ساده می شود:



$$R'_{eq} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R'_{eq}} = \frac{12}{2} = 6A$$

جریان کل عبوری از مدار که همان جریان عبوری از سیم AB است ۶ آمپر شده است.

پس جریان سیم AB از ۲ آمپر به ۶ آمپر افزایش یافته یعنی ۴ آمپر افزایش می یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۷۰ و ۷۷)

۵۶- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

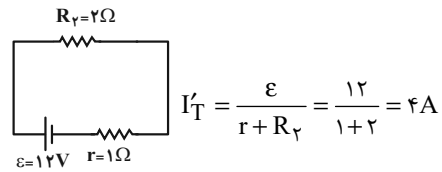
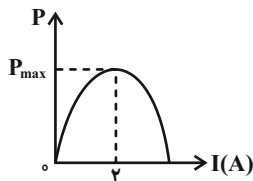
وقتی $r = R$ باشد، توان خروجی مولد بیشینه است. جریانی که

بیشترین توان خروجی را تولید می کند از رابطه $I = \frac{\varepsilon}{2r}$ به دست

می آید.

$$2 = \frac{\varepsilon}{2 \times 2} \Rightarrow \varepsilon = 8V$$

نمودار $P - I$ به صورت زیر است.



لذا جریان عبوری از مقاومت R_T به اندازه ۲A افزایش می یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۷۰ و ۷۷)

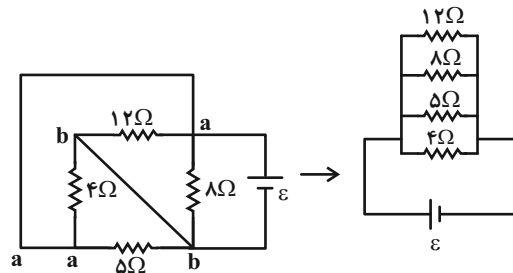
۵۴- گزینه «۳»

(پوریا علاقه مند)

اگر نقاط هم پتانسیل را برای مدار در نظر بگیریم، واضح است که تمامی مقاومت ها موازی اند.

در مقاومت های موازی اختلاف پتانسیل دو سر آنها برابر است. برای

مقایسه توان از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ استفاده می کنیم.



$$\Rightarrow \frac{P_f}{P_A} = \frac{V_f^2}{V_A^2} \times \frac{R_A}{R_f} \Rightarrow \frac{P_f}{P_A} = \frac{8}{4} = 2 \Rightarrow P_f = 2P_A$$

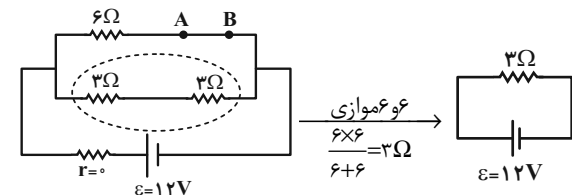
توان مصرفی در مقاومت ۴ اهمی ۱۰۰ درصد بیشتر از توان مصرفی در مقاومت ۸ اهمی است.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۶۷ و ۷۷)

۵۵- گزینه «۴»

(پوریا علاقه مند)

سیم AB دو سر مقاومت ۱۲ اهمی را اتصال کوتاه می کند و مقاومت از مدار حذف می شود. جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی برابر با جریان گذرنده از سیم AB است.





۵۹- گزینه «۲»

(معصومه افضلی)

انرژی مصرفی در مقاومت کتری برابر با گرمای لازم برای بالا بردن دمای آب است.

$$Q = U \Rightarrow mc\Delta\theta = P.t \xrightarrow[m=1\text{ kg}, \Delta\theta=2^\circ\text{C}]{t=14\text{ min}=840\text{ s}, c=4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}}$$

$$1 \times 4200 \times 20 = P \times 840 \Rightarrow P = 100\text{ W}$$

با توجه به رابطه توان مصرفی مقاومت داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 100 = \frac{(240)^2}{R} \Rightarrow R = 576\Omega$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

۶۰- گزینه «۳»

(معصومه افضلی)

ابتدا با استفاده از اطلاعات نمودار و قانون اهم، نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ را پیدا

می‌کنیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \xrightarrow{I_A=I_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{3/5}{14/4} = \frac{1}{4} \quad (I)$$

سپس با استفاده از رابطه مقایسه‌ای توان مصرفی مقاومت داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^2 \times \frac{R_B}{R_A} \xrightarrow[V_A=V_B]{(I)} \frac{P_A}{P_B} = 4$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

حال جریان را به‌ازای $R = 15\Omega$ و $R = 35\Omega$ را حساب می‌کنیم:

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

$$I_2 = \frac{1}{3+2} = \frac{1}{5} A \Rightarrow \frac{1}{5} A < \frac{1}{2} A$$

واضح است که توان مصرفی ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

۵۷- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

با به هم بستن متوالی مقاومت‌ها، مقاومت معادل از تک‌تک مقاومت‌ها

بزرگتر است. با به هم بستن موازی مقاومت‌ها، مقاومت معادل از

تک‌تک مقاومت‌ها کوچکتر است.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۷۰ و ۷۷)

۵۸- گزینه «۳»

(معصومه افضلی)

با نام‌گذاری گره‌ها می‌توان گفت در شکل‌های (ب) و (ج) مقاومت‌ها

فقط به‌صورت موازی به‌یکدیگر بسته‌شده‌اند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۷۰ و ۷۷)



شیمی (۲)

۶۱- گزینه ۱»

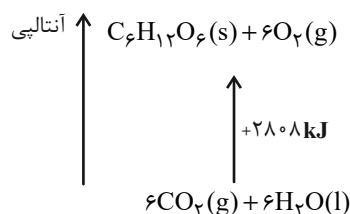
(یاسر علیشانی)

اگر دمای فراورده‌ها با واکنش دهنده‌ها برابر باشد، میانگین انرژی جنبشی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها تقریباً برابر است و چون واکنش گرماده است، پس انرژی پتانسیل (و آنتالپی) واکنش دهنده‌ها بیشتر است و فراورده‌ها پایدارترند.

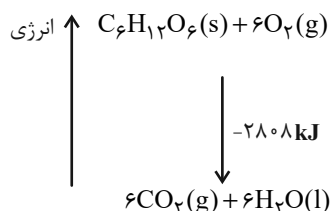
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۰ تا ۶۵)

۶۲- گزینه ۴»

(میرحسن حسینی)



فتوسنتز فرایندی گرماگیر است.



اکسایش گلوکز فرایندی گرماده است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۶۳- گزینه ۴»

(پویا رستگاری)

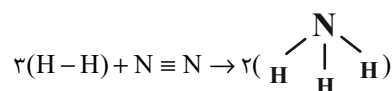
با توجه به معادله واکنش فرایندها داریم: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
اگر تعداد مول‌های هر دو گاز را برابر با $3x$ مول در نظر بگیریم، با توجه به ضرایب استوکیومتری با مصرف هر $3x$ مول هیدروژن، تنها x مول از گاز نیتروژن مصرف می‌شود. بنابراین مجموع مول‌های مصرفی برابر با $4x$

بوده که در شرایط STP حجمی معادل با $11/2$ لیتر داشته، x برابر است با:

$$11/2 \text{ L} = 4x \text{ mol گاز} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} \Rightarrow x = 0/125 \text{ mol}$$

بنابراین مجموع تعداد مول‌های اولیه برابر با $0/75$ ($6 \times 0/125$) مول است، پس حجم این مخلوط گازی در ابتدا برابر با $16/8$ ($0/75 \times 22/4$) لیتر بوده است.

$$\frac{\text{مخلوط گازی}}{\text{مخلوط گازی}} = \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \text{مخلوط گازی} = 0/75 \text{ mol} = \text{حجم مخلوط گازی اولیه}$$

با توجه به معادله واکنش، ΔH واکنش را به دست می‌آوریم:(مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها - مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها) = واکنش ΔH

$$\Rightarrow (3 \times \Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{N} \equiv \text{N})) - (6 \times \Delta H(\text{N}-\text{H})) = ((3 \times 436) + 945) - (6 \times 391) = -93 \text{ kJ}$$

با توجه به واکنش به ازای مصرف هر یک مول گاز نیتروژن، 93 کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. پس داریم:

$$? \text{ kJ} = 0/125 \text{ mol N}_2 \times \frac{93 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2} = 11/625 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۶۴- گزینه ۳»

(رسول عابدینی زواره)

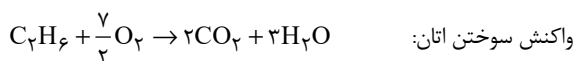
$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{896 \text{ mL}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = \frac{896 \times 100}{80} = 1120 \text{ mL}$$

$$80 = \frac{1840 \text{ J}}{x} \times 100 \Rightarrow x = \frac{1840 \times 100}{80} = 2300 \text{ J}$$

$$? \text{ mol AB}_3 = 1120 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ mol}}{22400 \text{ mL}} = 0/05 \text{ mol AB}_3$$

$$\Delta H = \frac{-2/3 \text{ kJ}}{0/05 \text{ mol}} \times 2 \text{ mol} = -92 \text{ kJ}$$



$$? LCO_2 = 3/8 x mol C_2H_6 \times \frac{2 mol CO_2}{1 mol C_2H_6} \times \frac{22/4 LCO_2}{1 mol CO_2}$$

$$= 170/24 x LCO_2$$



$$? LCO_2 = x mol C_7H_{14}O \times \frac{7 mol CO_2}{1 mol C_7H_{14}O} \times \frac{22/4 LCO_2}{1 mol CO_2}$$

$$= 156/8 x LCO_2$$

تفاوت حجم گازهای CO_2 تولید شده را برابر با $6/72$ لیتر قرار می‌دهیم:

$$170/24 x - 156/8 x = 6/72 \Rightarrow 13/44 x = 6/72$$

$$\Rightarrow x = 0/5 mol$$

تعداد مول‌های ۲-هپتانول برابر با x بود، بنابراین جرم ۲-هپتانول برابر است با:

$$? g C_7H_{14}O = 0/5 mol C_7H_{14}O \times \frac{114 g C_7H_{14}O}{1 mol C_7H_{14}O} = 57 g$$

بنابراین جرم اتان نیز برابر با ۵۷ گرم است.

حال با توجه به آنتالپی سوختن اتان، گرمای آزاد شده در فرایند سوختن اتان را محاسبه می‌کنیم:

$$? kJ = 3/8 \times 0/5 mol C_2H_6 \times \frac{1560 kJ}{1 mol C_2H_6} = 2964 kJ$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

(علیرضا بیانی)

۶۷- گزینه «۱»

در ابتدا معادله (I) را در $\frac{1}{4}$ ضرب می‌کنیم. معادله (III) را در $\frac{1}{3}$ و معکوس

می‌کنیم و معادله (II) را در $\frac{1}{6}$ ضرب می‌کنیم تا واکنش کلی به‌دست آید.

$$\Delta H_{کل} = [\frac{1}{4} \times (-23)] + [\frac{1}{6} \times 39] + [(-\frac{1}{3}) \times (-48)] = +11 kJ$$

$$? kJ = 11/2 g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56 g Fe} \times \frac{11 kJ}{1 mol Fe} \times \frac{1000 J}{1 kJ} = 2200 J$$

با این گرما می‌خواهیم آب با دمای $34/5^\circ C$ را به $100^\circ C$ برسانیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 2200 = m \times 4/2 \times 65/5 \Rightarrow m = 8 g$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۲ تا ۷۵)

ΔH [مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها]

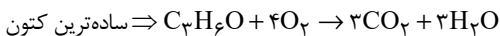
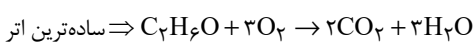
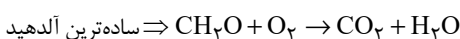
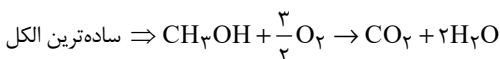
$$-92 = [945 + 3(436)] - 6x \Rightarrow x = 391 kJ.mol^{-1}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

(یاسر علیشانی)

۶۵- گزینه «۱»

بین مولکول‌های الکل پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود، بنابراین از بین ترکیبات آلی نام برده شده، در شمار اتم‌های کربن یکسان، الکل‌ها نقطه جوش بالاتری دارند. با توجه به معادله سوختن ساده‌ترین ترکیب آلی ذکر شده، از سوختن ساده‌ترین کتون (C_3H_6O) کربن دی‌اکسید بیشتری آزاد می‌شود.



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

(پویا رستگاری)

۶۶- گزینه «۱»

جرم مولی ۲-هپتانول با فرمول $C_7H_{14}O$ برابر با ۱۱۴ گرم بر مول و جرم مولی اتان با فرمول C_2H_6 برابر با ۳۰ گرم بر مول است. اگر جرم‌های برابری از این دو ماده را در اختیار داشته باشیم، با توجه به این که جرم مولی ۲-هپتانول $3/8$ برابر جرم مولی اتان است، می‌توانیم بگوییم که تعداد مول‌های اتان $3/8$ برابر تعداد مول‌های ۲-هپتانول می‌باشد؛ بنابراین تعداد مول‌های ۲-هپتانول را برابر با x مول و تعداد مول‌های اتان را معادل با $3/8 x$ مول در نظر می‌گیریم. واکنش سوختن هر دو ماده را نوشته و حجم گاز CO_2 تولید شده در شرایط STP را در این واکنش به‌دست می‌آوریم:



ΔH (مواد واکنش دهنده) $- H$ (مواد فراورده) = (واکنش)

$$= [2 \times (-436/7) + 3 \times 0] - [2 \times (-397/7)] = -78 \text{ kJ}$$

حال مقدار گرمای حاصل از این واکنش ضمن تولید یک مول O_2 را

$$\text{محاسبه می کنیم: } ? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } O_2 \times \frac{-78 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } O_2} = -26 \text{ kJ}$$

* علامت منفی نشان دهنده آزاد شدن گرما است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

(کتاب آبی)

۷۲- گزینه «۴»

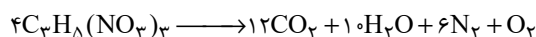
میانگین آنتالپی برخی پیوندها

پیوند	میانگین آنتالپی ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)
C-O	۳۸۰
N-H	۳۹۱
O-H	۴۶۳
C-C	۳۴۸
C=C	۶۱۴
C≡C	۸۳۹
C=O	۷۹۹
N-N	۱۶۳
O-O	۱۴۶

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

(کتاب آبی)

۷۳- گزینه «۳»



در شرایط استاندارد، حالت فیزیکی آب به صورت گاز نیست.

$$? \text{ kJ} = 9/12 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4 \text{ L}} \times \frac{4 \text{ mol } C_3H_5(NO_3)_3}{19 \text{ mol گاز}}$$

(علیرضا بیانی)

۶۸- گزینه «۲»

واکنش (I) را معکوس کرده و ضرب در ۲ می‌کنیم $-2a \Leftarrow$

واکنش (II) را در ۲ ضرب می‌کنیم $2b \Leftarrow$

واکنش (III) را در ۲ ضرب می‌کنیم $2c \Leftarrow$

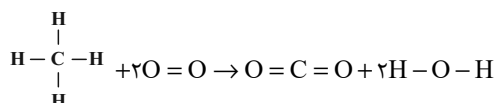
واکنش (IV) را معکوس می‌کنیم $-d \Leftarrow$

$$\Delta H_{\text{کل}} = -2a + 2b + 2c - d$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

(علیرضا بیانی)

۶۹- گزینه «۱»



$$\Delta H = [4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{O}=\text{O})]$$

$$- [2\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$\Delta H = [4(415) + 2(495)] - [2(798) + 4(463)]$$

$$= -798 \text{ kJ}$$

$$? \text{ J} = 0/18 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{798 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}}$$

$$= 3990 \text{ J}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ و ۷۳)

(یاسر علیشانی)

۷۰- گزینه «۴»

$$? \text{ kJ} = 122/5 \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122/5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{90 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } KClO_3}$$

$$= 45 \text{ kJ}$$

$$? \text{ LO}_2 = 45 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{180 \text{ kJ}} \times \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} = 5/6 \text{ LO}_2$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

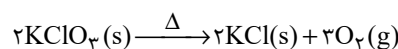
شیمی (۲) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

۷۱- گزینه «۴»

ابتدا واکنش مورد نظر را موازنه می‌کنیم و سپس ΔH واکنش را

محاسبه می‌کنیم.





$$\Delta H_{\text{سوختن}} (\text{C}_6\text{H}_6) \approx -1938 - 638 = -2576 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ kJ} = 1/0.8 \text{ g C}_6\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6}{96 \text{ g C}_6\text{H}_6} \times \frac{2576 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6} = 267.3 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ و ۷۲)

(کتاب آبی)

۷۶- گزینه «۱»

بررسی برخی از گزینه‌ها:

(۱)

$$\begin{cases} \text{ارزش سوختی} \\ (\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}) \end{cases} \begin{cases} \text{C}_6\text{H}_6 = \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \times 30 \text{ g}} = 52 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} = \frac{1368 \text{ kJ}}{46 \text{ g}} = 29.74 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{52}{29.74} \approx 1.75$$

(۳)

$$\text{اتان} : ? \text{ mol CO}_2 = 1 \text{ g C}_6\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6}{96 \text{ g C}_6\text{H}_6}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_6\text{H}_6} = \frac{1}{15} \text{ mol CO}_2$$

$$\text{اتانول} : ? \text{ mol CO}_2 = 1 \text{ g C}_6\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_6\text{H}_5\text{OH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{OH}} = \frac{1}{23} \text{ mol CO}_2$$

(۴)

$$? \text{ kJ} = 11/2 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 342 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ و ۷۲)

$$\times \frac{227 \text{ g C}_3\text{H}_5(\text{NO}_2)_3}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_2)_3} \times \frac{6 \text{ kcal}}{1 \text{ g C}_3\text{H}_5(\text{NO}_2)_3}$$

$$\times \frac{4/18 \text{ kJ}}{1 \text{ kcal}} \approx 488 \text{ kJ}$$

هر مولکول NH_3 دارای سه پیوند N-H است.

$$? \text{ NH}_3 = 488 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol N-H}}{395 \text{ kJ}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{2 \text{ mol N-H}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3}$$

$$\approx 2/5 \times 10^{23} \text{ NH}_3$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ و ۶۸)

(کتاب آبی)

۷۴- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) H_2O باید در حالت مایع (l) باشد.

(۲) اتانول در دمای اتاق (25°C) به حالت مایع (l) است.

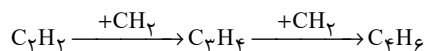
(۳) هگزان در دمای اتاق (25°C) به حالت مایع (l) است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ و ۷۲)

(کتاب آبی)

۷۵- گزینه «۲»

تفاوت آلکین‌های یاد شده در شمار گروه‌های CH_3 است:



با توجه به آنتالپی سوختن اتین و پروپین در دمای 25°C می‌توان

دریافت که با اضافه شدن یک گروه CH_3 به یک آلکین، آنتالپی سوختن

آن در دمای 25°C به اندازه 638 کیلوژول افزایش

می‌یابد ($638 = 1938 - 1300$). پس می‌توان پیش‌بینی کرد که

آنتالپی سوختن ۱- بوتین در دمای 25°C حدوداً 638 کیلوژول بیش‌تر

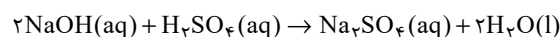
از پروپین است. یعنی:



۷۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

از آنجا که مقدار قابل توجهی از محلول‌ها از آب تشکیل شده، پس اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول در اختیار داریم، با توجه به چگالی آب (۱g/mL) تقریباً ۲۰۰ گرم آب در محلول‌ها وجود دارد.



$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 200 \times 4 / 2 \times (30 - 25) = 4200 \text{ J} = 4 / 2 \text{ kJ}$$

روش استوکیومتری:

$$? \text{ mol NaOH} = 50 \text{ mL} \times \frac{0.6 \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ mL}} = 0.03 \text{ mol NaOH}$$

$$\Delta H = 2 \text{ mol NaOH} \times \frac{-4 / 2 \text{ kJ}}{0.03 \text{ mol NaOH}} = -280 \text{ kJ}$$

روش تناسب:

$$\frac{50 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{x}{0.6 \text{ mol}} \Rightarrow x = \frac{0.6 \times 50}{1000} = 0.03 \text{ mol NaOH}$$

$$\frac{0.03 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \times \frac{-4 / 2 \text{ kJ}}{x'} \Rightarrow x' = \frac{2 \times -4 / 2}{0.03} = -280 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۲)

۷۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

عبارت «آ» درست است. زیرا CO_2 پایدارتر از CO است و CO بلافاصله پس از تشکیل به CO_2 تبدیل می‌شود. عبارت «ب» درست است.

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$$

$$-393 / 5 = \Delta H_1 + (-283)$$

$$\Delta H_1 = -110 / 5 \text{ kJ}$$

عبارت «پ» نادرست است.

$$? \text{ kJ} = 120 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{393 / 5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} = 3935 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۷۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

می‌دانیم ΔH هر واکنش را می‌توان از کم کردن مجموع ΔH پیوندهای مواد فراورده از مجموع ΔH پیوندهای مواد واکنش‌دهنده محاسبه کرد، بنابراین داریم:

$$\Delta H_{\text{I}} = ((A - A) + 2 \times (B = B)) - (4 \times (A = B))$$

$$\Delta H_{\text{II}} = (2 \times (A - A) + 3 \times (B = B)) - (4 \times (A = B))$$

$$+ (A - A) + 4 \times (A - B) = (A - A) + 3 \times (B = B) - 4 \times (A = B) - 4 \times (A - B)$$

$$\Delta H_{\text{I}} - \Delta H_{\text{II}} = ((A - A) + 2 \times (B = B) - 4 \times (A = B)) - ((A - A) + 3 \times (B = B) - 4 \times (A = B) - 4 \times (A - B))$$

$$= 4 \times (A - B) - (B = B) = 4 \times 250 - 300 = 700 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸ و ۷۲ تا ۷۴)

۸۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مولکول‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب ۱ و ۴ اتم کربن دارند که به سه اتم کربن دیگر متصل است؛ بنابراین نسبت تعداد اتم‌های کربن متصل به سه اتم کربن دیگر، در مولکول ۲ به مولکول ۱ برابر با ۴ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرمول مولکولی مولکول‌های (۱) و (۲) به ترتیب $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$ و $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}$ می‌باشد؛ از این رو تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۸۲ گرم بر مول می‌باشد.

۲) ساختار مولکول‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب نشان‌دهنده گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی است.

۳) مولکول ۳، ۴، ۵ -تری‌اتیل نونان، ۱۵ اتم کربن دارد که با تعداد کربن مولکول شماره (۲) یکسان است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

پاسخ تشریحی آزمون شناختی ۵ اسفند ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال پاسخ نامه‌های تشریحی را مطالعه فرمائید.

۲۶۱- فراشناخت شامل کدام یک از موارد زیر است؟

۱. آگاهی از نقاط قوت و ضعف خود
۲. توانایی کنترل تواناییهای خود
۳. درک دیگران
۴. مورد ۱ و ۲

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. فراشناخت دو بعد دارد آگاهی از خود و توانایی کنترل رفتار خود. بدون آگاهی از نقاط قوت و ضعف نمیتوان آن را تقویت و یا مهار کرد.

۲۶۲- کدام مورد تلاش بیشتری نیاز دارد؟

۱. درگیر شدن در یک موقعیت هیجانی
۲. مهار کردن خود در یک موقعیت هیجانی
۳. فرقی ندارد
۴. نمیدانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. مهار موقعیت هیجانی تلاش بیشتری نسبت به درگیر شدن در آن موقعیت نیاز دارد.

۲۶۳- آگاهی از سازوکارهای یادگیری چه تاثیری در میزان و ماندگاری یادگیری دارد؟

۱. هر دو را بهبود می دهد.
۲. تاثیری در هیچکدام ندارد.
۳. فقط میزان یادگیری را بهبود می دهد.
۴. فقط ماندگاری یادگیری را زیاد می کند.

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. آگاهی از سازوکارهای یادگیری موجب تسهیل این سازوکارها و تقویت میزان و ماندگاری آن می شود.

۲۶۴- کدام مورد برای حل یک مشکل یا مساله نیاز است؟

۱. آگاهی از وضع موجود
۲. آگاهی از وضع مطلوب
۳. آگاهی از مسیر و قوانین آن
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. برای حل مساله درک وضعیت موجود مساله، قوانین حاکم بر مساله و هدف نهایی نیاز است.

۲۶۵- کدام مورد از ویژگیهای هدف است؟

۱. مربوط به آینده است.
۲. هیجان انگیز است.
۳. الزام آور است.
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. هدف بازنمایی موضوعی در آینده است که فرد الزام به دستیابی به آن را دارد.

۲۶۶- انتخاب کدام گزینه سخت تر است و تلاش بیشتری نیاز دارد؟

۱. گزینه پیشرو با پاداش سریع
۲. گزینه آینده با پاداش دیرتر
۳. تفاوتی ندارد
۴. نمی دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. انتخاب موقعیتهای مرتبط با آینده (مثل درس خواندن برای موفقیت در آزمونی که چند ماه آینده برگزار می شود) نسبت به موقعیت های نزدیک با پاداش سریع (فیلم دیدن همین الان) تلاش بیشتری نیاز دارد.

۲۶۷- مفهوم انعطاف پذیری شناختی به کدام گزینه نزدیکتر است؟

۱. توانایی انتقال موفق توجه بین تکلیف های مختلف
۲. توانایی حفظ توجه به مدت طولانی بر یک موضوع
۳. توانایی اجرا چند فعالیت به طور همزمان
۴. توانایی در نظر نگرفتن اطلاعات مزاحم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. به عنوان مثال وقتی یک مساله را حل کردید و سراغ سوال بعد رفتید، دیگر به سوال قبلی فکر نکنید.

۲۶۸- توانایی مطالعه در شرایط محیطی مختلف را با کدام مورد زیر مرتبط می دانید؟

۱. سازگاری
۲. توجه
۳. حافظه
۴. فراشناخت

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. سازگاری با شرایط محیطی مختلف و عدم وابستگی به شرایط خاص برای مطالعه یک توانایی در آمادگی شناختی است.

۲۶۹- کدام برنامه درسی را مناسب تر می دانید؟

۱. برنامه دقیقی غیرقابل انعطاف
۲. برنامه انعطاف پذیر
۳. فرقی ندارد
۴. نمی دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. در برنامه ریزی انعطاف پذیر در مواجهه با موانع، برنامه به نحوی تغییر می کند که هدف آسیب نبیند. به عنوان مثال ۴ ساعت در روز برای مطالعه یک درس به جای از ساعت ۸:۱۵ تا ۱۲:۱۵



نکته: سوالها و پاسخهای بالا برای تقویت سازه های شناختی، راهکارهایی را ارائه داده است. این راهکارها به شما کمک می کند منابع شناختی موجود خود را به طور بهینه مدیریت کنید. این روش در تقویت شناختی "جبران" نامیده می شود. روش دیگر تقویت شناختی، "ترمیم" است که در آن منابع شناختی موجود فرد توسعه می یابد. **برنامه کامپیوتری تقویت توجه و حافظه سام (موجود در پروفایل شما در سایت کورتکس)** می تواند به این منظور مورد استفاده قرار گیرد.