



## پدید آورندگان آزمون ۱۹ اسفند سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
رضا علی نواز - مجتبی نادری - سجاد عظمتی - اکبر کلاه‌ملکی - سجاد داوطلب	حسابان (۱)
امیر حسین ابومحبوب - هادی فولادی - حنا اتفاق - محبوبه بهادری - احسان خیراللهی	هندسه (۲)
فرزانه خاکپاش - حنا اتفاق - ندا صالح پور - امیر حسین ابومحبوب - رضا توکلی	آمار و احتمال
اشکان ولی زاده - پوریا علاقه‌مند - عبدالرضا امینی نسب - معصومه افضلی - محمدرضا اصفهانی	فیزیک (۲)
یاسر علیشانی - میر حسن حسینی - ایمان حسین نژاد - پویا رستگاری - عادل زواره محمدی - احمد رضا جعفری نژاد - عباس هنرجو - محمد عظیمیان زواره - یاسر راش	شیمی (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

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

گروه فنی و تولید

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

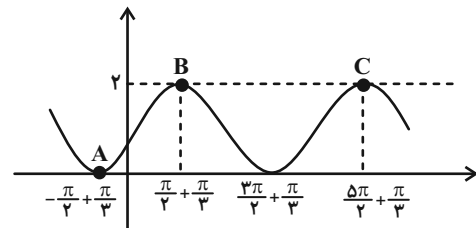
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



## حسابان (۱)

## ۱- گزینه «۱»

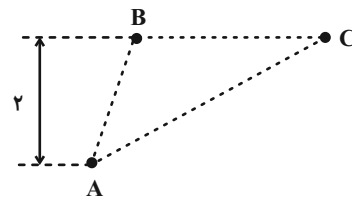
(رضا علی نواز)

با رسم نمودار  $y = \sin(x - \frac{\pi}{3}) + 1$  داریم:

اگر نقاط A، B و C را به هم وصل کنیم:

$$x_C - x_B = 2\pi \text{ قاعده مثلث}$$

ارتفاع مثلث با توجه به شکل برابر ۲ می‌باشد، پس:



$$S_{ABC} = \frac{2\pi \times 2}{2} = 2\pi$$

(مسایان (۱) - مثلثات - صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

## ۲- گزینه «۳»

(رضا علی نواز)

ابتدا زاویه چرخش B را به رادیان تبدیل می‌کنیم:

$$\theta_B = 27^\circ \Rightarrow \theta_B = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$$

طول کمان چرخش در هر دو قرقره برابر است، پس داریم:

$$L_A = L_B \Rightarrow r_A \theta_A = r_B \theta_B$$

$$\Rightarrow 25\theta_A = 100 \times \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \theta_A = 6\pi$$

(مسایان (۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

## ۳- گزینه «۲»

(رضا علی نواز)

با توجه به روابط مثلثاتی می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \sin(\pi - \theta) = \sin \theta \\ \sin(\frac{\Delta\pi}{2} + \theta) = \cos \theta \\ \sin(\theta - 2\pi) = -\sin(2\pi - \theta) = \sin \theta \\ \cos(\theta - \frac{3\pi}{2}) = \cos(\frac{3\pi}{2} - \theta) = -\sin \theta \end{cases}$$

با جایگذاری داریم:

$$M = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{-\sin \theta - \sin \theta} = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{-2\sin \theta} = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cot \theta$$

با توجه به شکل و رابطه فیثاغورس می‌توان نوشت:

$$AC^2 = BC^2 + AB^2$$

$$\Delta a^2 = a^2 + AB^2 \rightarrow AB^2 = \epsilon a^2 \rightarrow AB = \epsilon a$$

$$\Rightarrow \cot \theta = 2 \Rightarrow M = -\frac{1}{2} - 1 = -\frac{3}{2}$$

(مسایان (۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

## ۴- گزینه «۴»

(مجتبی نادری)

حاصل هر یک از نسبت‌های مثلثاتی زوایای داده شده را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \cos(\frac{-2\Delta\pi}{3}) &= \cos(\frac{2\Delta\pi}{3}) = \cos(\frac{24\pi + \pi}{3}) = \cos(8\pi + \frac{\pi}{3}) \\ &= \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\sin(\frac{31\pi}{6}) = \sin(\frac{30\pi + \pi}{6}) = \sin(\Delta\pi + \frac{\pi}{6}) = -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

$$\tan(\frac{21\pi}{4}) = \tan(\frac{20\pi + \pi}{4}) = \tan(\Delta\pi + \frac{\pi}{4}) = \tan \frac{\pi}{4} = 1$$

$$\begin{aligned} \cot(\frac{-28\pi}{3}) &= -\cot(\frac{28\pi}{3}) = -\cot(\frac{27\pi + \pi}{3}) = -\cot(9\pi + \frac{\pi}{3}) \\ &= -\cot \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

$$\text{حاصل عبارت} = \frac{1}{2} \times (-\frac{1}{2}) - 1 \times (-\frac{\sqrt{3}}{3}) = -\frac{1}{4} + \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{-3 + 4\sqrt{3}}{12}$$

(مسایان (۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)



## ۵- گزینه «۳»

(سپار عظمی)

ابتدا از دو طرف معادله  $3^x = 3^{2-x}$  لگاریتم در پایه ۲ می‌گیریم تا  $x$  به دست آید.

$$\begin{aligned} 3^x &= 3^{2-x} \Rightarrow \log_2^3 = \log_2^{2-x} \\ \Rightarrow x &= (2-x) \log_2^3 \Rightarrow x = 2 \log_2^3 - x \log_2^3 \\ \Rightarrow x + x \log_2^3 &= 2 \log_2^3 \Rightarrow x(1 + \log_2^3) = 2 \log_2^3 \\ \Rightarrow x &= \frac{2 \log_2^3}{1 + \log_2^3} = \frac{2 \log_2^3}{\log_2^3 + \log_2^3} = \frac{2 \log_2^3}{\log_2^6} = 2 \log_2^3 \end{aligned}$$

حال عبارت  $\frac{2x}{x + 2 \log_2^3}$  را به دست می‌آوریم.

$$\begin{aligned} \frac{2x}{x + 2 \log_2^3} &= \frac{2 \times 2 \log_2^3}{2 \log_2^3 + 2 \log_2^3} = \frac{2 \log_2^3}{\log_2^6} \\ &= 2 \log_2^3 = \log_2^6 = \log_2^9 \end{aligned}$$

توجه کنید که اگر لگاریتم‌ها تعریف شده باشند، داریم:

$$\frac{\log_a^b}{\log_a^c} = \log_c^b$$

اثبات: اگر قرار دهیم  $\log_a^b = y$  و  $\log_a^c = z$ ، آن‌گاه  $b = a^y$  و  $c = a^z$  در نتیجه:

$$\log_c^b = \log_{a^z}^{a^y} = \frac{y}{z} \log_a^a = \frac{y}{z} = \frac{\log_a^b}{\log_a^c}$$

(مسئله ۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸

## ۶- گزینه «۱»

(رضا علی‌نواز)

با توجه به ویژگی‌های لگاریتم می‌نویسیم:

$$A = \log_2^{\sqrt{6}} + 2 \log_2^{\sqrt{3}} - \log_2^{144} = \log_2^{\sqrt{6}} + \log_2^{12} - \log_2^{144}$$

اگر مبنای همه عبارات را یکسان کرده و برابر ۴ قرار دهیم، داریم:

$$\begin{aligned} A &= \log_2^6 + \log_2^{12} - \log_2^{144} = \log_2^{6 \times 12} = \log_2^{72} = \log_2^{2^3 \times 9} \\ &= \log_2^{2^3} + \log_2^9 = 3 + \log_2^9 \end{aligned}$$

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

## ۷- گزینه «۱»

(رضا علی‌نواز)

$$(0.04)^a = 2\sqrt[3]{16} \Rightarrow \left(\frac{4}{100}\right)^a = 2 \times 2^{\frac{4}{3}} \Rightarrow \left(\frac{1}{25}\right)^a = 2^{\frac{4}{3}}$$

$$\Rightarrow \Delta^{-2a} = 2^{\frac{4}{3}}$$

با توجه به صورت سؤال  $\Delta = \left(\frac{1}{2}\right)^b$ ، پس در رابطه بالا به جای ۵،  $\left(\frac{1}{2}\right)^b$  را جایگذاری می‌کنیم:

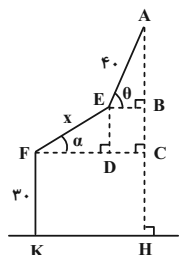
$$\begin{aligned} \left(\left(\frac{1}{2}\right)^b\right)^{-2a} &= 2^{\frac{4}{3}} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{-2ab} = 2^{\frac{4}{3}} \\ \Rightarrow 2^{2ab} &= 2^{\frac{4}{3}} \Rightarrow 2ab = \frac{4}{3} \Rightarrow 6ab = 4 \\ \Rightarrow \log_{\frac{4}{9}}^{6ab} &= \log_{\frac{4}{9}}^4 = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

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

## ۸- گزینه «۲»

(اکبر کلاه‌ملکی)

شکل زیر را برای این مسئله در نظر می‌گیریم. ارتفاع  $AH$  را برحسب  $\alpha$  و  $\theta$  می‌نویسیم.



$$\Delta AEB: \sin \theta = \frac{AB}{AE} \Rightarrow AB = AE \sin \theta = 40 \sin \theta$$

$$\Delta FED: \sin \alpha = \frac{ED}{FE} \Rightarrow ED = FE \sin \alpha = x \sin \alpha$$

$$BC = x \sin \alpha \quad \text{چون } ED = BC, \text{ پس:}$$

از طرفی  $FK = CH$ ، بنابراین داریم:

$$AH = AB + BC + CH = 40 \sin \theta + x \sin \alpha + 30$$

$$\Rightarrow AH = 40 \sin 65^\circ + x \sin 30^\circ + 30 = 40 \times 0.9 + \frac{1}{2}x + 30$$

$$\Rightarrow AH = 36 + \frac{1}{2}x + 30 = 66 + \frac{1}{2}x$$

$$AH = 106 \Rightarrow 66 + \frac{1}{2}x = 106 \Rightarrow \frac{1}{2}x = 40 \Rightarrow x = 80$$

(مسئله ۱) - مثلثات - صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹



## حسابان (۱) - سوالات آشنا

## ۱۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

می‌دانیم هر یک رادیان تقریباً  $۵۷^\circ$  درجه است.

$$\theta_1 = 2 \times 57^\circ = 114^\circ \text{ و } \theta_2 = \frac{5\pi}{6} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 150^\circ$$

$$\theta_3 = \frac{3\pi}{4} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 135^\circ \text{ و } \theta_4 = 4 \times 57^\circ = 228^\circ$$

سه زاویه  $\theta_1$ ،  $\theta_2$  و  $\theta_3$  در ناحیه‌ی دوم قرار دارند ولی زاویه‌ی $\theta_4$  در ناحیه‌ی سوم قرار دارد و با بقیه هم‌ناحیه نیست.

(مسابان (۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

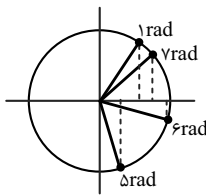
## ۱۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

ابتدا زاویه‌های ۱، ۵، ۶ و ۷ رادیان را به درجه تبدیل کرده و روی

دایره‌ی مثلثاتی مشخص می‌کنیم. هر رادیان تقریباً برابر با  $۵۷^\circ$  درجه

است، لذا:



$$1 \text{ rad} = 57^\circ$$

$$5 \text{ rad} = 5 \times 57^\circ = 285^\circ = 270^\circ + 15^\circ$$

$$6 \text{ rad} = 6 \times 57^\circ = 342^\circ = 360^\circ - 18^\circ$$

$$7 \text{ rad} = 7 \times 57^\circ = 399^\circ = 360^\circ + 39^\circ$$

با توجه به شکل بالا،  $\cos 6$  از بقیه بزرگتر است.

(مسابان (۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

## ۹- گزینه «۳»

(رضا علی‌نواز)

$$\log_3^{(x-2)^2} + \log_3^{(x-1)^2} = 2 \Rightarrow \log_3^{(x-2)^2 \cdot (x-1)^2} = 2$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 \cdot (x-1)^2 = 4$$

$$\begin{cases} (x-2)(x-1) = 2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 2 \Rightarrow x^2 - 3x = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (x-2)(x-1) = -2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = -2 \Rightarrow x^2 - 3x + 4 = 0 \\ \Rightarrow \text{ریشه ندارد} \end{cases}$$

با توجه به معادله از بین جواب‌های  $x = 0$  و  $x = 3$  فقط  $x = 3$  قابل قبول

است.

$$\Rightarrow \log_{x+2}^{4x+1} = \log_5^{25} = 2$$

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

## ۱۰- گزینه «۳»

(سپار داوطلب)

در معادله داده شده، از دو طرف تساوی لگاریتم در پایه عدد ۲ می‌گیریم.

$$3^{x-a} = 2^{x^2} \xrightarrow{\log_2} \log_2^{3^{x-a}} = \log_2^{2^{x^2}} \Rightarrow (x-a) \log_2^3 = x^2$$

$$\Rightarrow x^2 - (\log_2^3)x + a \log_2^3 = 0$$

با توجه به  $a = \log_4^b$  می‌توان نوشت:

$$x^2 - (\log_2^3)x + (\log_4^b)(\log_2^3) = 0$$

چون قرار هست معادله فقط یک جواب داشته باشد، لذا باید  $\Delta = 0$  شود:

$$\Delta = (\log_2^3)^2 - 4(\log_4^b)(\log_2^3) = 0$$

$$\Rightarrow (\log_2^3)(\log_2^3 - 4 \log_4^b) = 0$$

$$\log_2^3 - 4 \log_4^b = 0 \Rightarrow \log_2^3 - \log_2^{b^2} = 0$$

$$\Rightarrow b^2 = 3 \Rightarrow b = \sqrt{3}$$

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

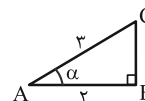


## ۱۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

اگر  $\alpha$  در ناحیه‌ی چهارم مثلثاتی باشد، کسینوس آن مثبت و سینوس آن منفی است، پس تانژانت آن هم منفی است.

با فرض  $\cos \alpha = \frac{2}{3}$  و به کمک مثلث قائم‌الزاویه‌ی زیر، داریم:



قضیه‌ی فیثاغورس:  $BC = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$

$$\Rightarrow \sin \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}, \quad \tan \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{2}$$

از طرفی می‌دانیم:

$$\sin(\alpha - \pi) = -\sin(\pi - \alpha) = -\sin \alpha \quad \text{و} \quad \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha$$

پس:

$$\sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) = \cos \alpha = \frac{2}{3} \quad \text{و} \quad \sin(\alpha - \pi) = -\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

پس عبارت مورد نظر سؤال برابر است با:

$$\frac{\frac{2}{3} - \frac{\sqrt{5}}{3}}{\left| \left( -\frac{\sqrt{5}}{2} \right)^2 - 1 \right|} = \frac{\frac{2 - \sqrt{5}}{3}}{\frac{5}{4} - 1} = \frac{\frac{2 - \sqrt{5}}{3}}{\frac{1}{4}} = \frac{4(2 - \sqrt{5})}{3}$$

(مسئله ۱۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴

## ۱۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ} = \frac{\cos(270^\circ + 15^\circ) - \sin(270^\circ - 15^\circ)}{\sin(540^\circ - 15^\circ) - \sin(90^\circ + 15^\circ)}$$

$$= \frac{\sin 15^\circ - (-\cos 15^\circ)}{\sin 15^\circ - \cos 15^\circ}$$

با تقسیم صورت و مخرج بر  $\cos 15^\circ$  خواهیم داشت:

$$= \frac{\tan 15^\circ + 1}{\tan 15^\circ - 1} = \frac{\frac{28}{100} + 1}{\frac{28}{100} - 1} = \frac{-128}{72} = -\frac{16}{9}$$

$$\sin(540^\circ - 15^\circ) = \sin(360^\circ + 180^\circ - 15^\circ)$$

$$= \sin(180^\circ - 15^\circ) = \sin 15^\circ$$

(مسئله ۱۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴

## ۱۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

برای تابع  $y = \cos x$  در هر  $2\pi$  واحد فاصله، یک شکل کامل رسم می‌شود، پس طول بازه‌ی  $\left[\frac{-\pi}{2}, a\right]$  باید برابر  $2\pi$  باشد.

$$a - \left(\frac{-\pi}{2}\right) = 2\pi \Rightarrow a = \frac{3\pi}{2}$$

$$f\left(a - \frac{\pi}{2}\right) \stackrel{a = \frac{3\pi}{2}}{=} f\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$$

مضرب صحیح و فرد  $\frac{\pi}{2}$  داریم، پس  $\cos$  به  $\sin$  تبدیل می‌شود. همچنین کمان

در ناحیه‌ی سوم است و کسینوس در این ناحیه منفی است، پس:

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = -\sin \frac{\pi}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسئله ۱۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۹

## ۱۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

تابع  $f^{-1}(x) = \frac{2^x + \left(\frac{1}{2}\right)^x}{2}$  را در نظر گرفته، می‌خواهیم  $f^{-1}(2)$  را

حساب کنیم.

$$f^{-1}(2) = \alpha \Rightarrow 2 = f(\alpha) \Rightarrow 2 = \frac{2^\alpha + \left(\frac{1}{2}\right)^\alpha}{2}$$

$$\Rightarrow 4 = 2^\alpha + \frac{1}{2^\alpha} \xrightarrow{t=2^\alpha} 4 = t + \frac{1}{t} \xrightarrow{\times t} 4t = t^2 + 1$$

$$\Rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{t=2^\alpha} 2^\alpha = 2 \pm \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = \log_2(2 \pm \sqrt{3})$$

دقت کنید که  $1 < 2 - \sqrt{3} < 0$ ، پس  $\log_2(2 - \sqrt{3}) < 0$ ، اما با توجه به (\*)

باید  $\alpha$  مثبت باشد، پس فقط  $\alpha = \log_2(2 + \sqrt{3})$  را می‌پذیریم.

(مسئله ۱۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰



## ۱۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

راه حل اول:

$$f(x) = \frac{\log_4(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$$

از آنجا که مخرج همواره مثبت است، کافی است عبارت جلوی لگاریتم و عبارت زیر رادیکال را به ترتیب مثبت و نامنفی در نظر بگیریم.

$$\begin{cases} (1) \quad x^2 - x - 2 > 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) > 0 \Rightarrow x < -1 \cup x > 2 \\ (2) \quad x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow (x-1)(x+1) \geq 0 \Rightarrow x \leq -1 \cup x \geq 1 \end{cases}$$

از اشتراک (۱) و (۲) داریم:  $x < -1 \cup x > 2$  و در نتیجه:

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

راه حل دوم: به ازای  $x = 0$  عبارت جلوی لگاریتم منفی می‌شود، پس گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند. همچنین به ازای  $x = 2$  عبارت جلوی لگاریتم صفر می‌شود و قابل قبول نیست، پس گزینه‌ی (۳) هم حذف می‌شود.

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

## ۱۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

برای حل معادله نمایی، ابتدا پایه‌های دو طرف تساوی را یکسان کرده و سپس نماها را برابر قرار می‌دهیم.

$$(0.4)^{2x-1} = \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} \xrightarrow{0.4 = \frac{2}{5} = \frac{10}{25} = \left(\frac{2}{5}\right)^3} \left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} = \left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{125}{25}x^2} = \left(\frac{2}{5}\right)^{5x^2}$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} = \left(\left(\frac{2}{5}\right)^{-3}\right)^{x^2} \Rightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} = \left(\frac{2}{5}\right)^{-3x^2}$$

$$\Rightarrow 2x-1 = -3x^2 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{-c}{a} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

به ازای  $x = -1$ ، عبارت جلوی لگاریتم  $\log_8^{(9x+1)}$  منفی می‌شود، پس قابل

قبول نیست، بنابراین به ازای  $x = \frac{1}{3}$  حاصل لگاریتم را می‌یابیم:

$$\log_8^{(9x+1)} = \log_8^{\left(9 \times \frac{1}{3} + 1\right)} = \log_8^4 = \log_{\frac{2}{3}}^2$$

$$\frac{\log_{\frac{2}{3}}^{a^n} = \frac{n}{m} \log_{\frac{2}{3}}^a}{\log_{\frac{2}{3}}^{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3}}$$

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

## ۱۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\begin{cases} (2, 6) \in f \Rightarrow f(2) = 6 \Rightarrow a + \log_7(2b - 4) = 6 \quad (*) \\ (12, 10) \in f \Rightarrow f(12) = 10 \Rightarrow a + \log_7(12b - 4) = 10 \end{cases}$$

دو طرف معادلات را از هم کم می‌کنیم:

$$\log_7(12b - 4) - \log_7(2b - 4) = 4 \Rightarrow \log_7\left(\frac{12b - 4}{2b - 4}\right) = 4$$

$$\Rightarrow \frac{12b - 4}{2b - 4} = 7^4 = 16 \Rightarrow 12b - 4 = 32b - 64$$

$$\Rightarrow 20b = 60 \Rightarrow b = 3 \xrightarrow{(*)} a + \log_7(2(3) - 4) = 6$$

$$\Rightarrow a + \log_7^2 = 6 \Rightarrow a + 1 = 6 \Rightarrow a = 5$$

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

## ۲۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$M_2 - M_1 = 1/4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1/5 M_2 = \log E_2 - 11/8 \\ 1/5 M_1 = \log E_1 - 11/8 \end{cases}$$

$$\longrightarrow 1/5(M_2 - M_1) = \log E_2 - \log E_1$$

$$\Rightarrow 1/5 \times 1/4 = \log \frac{E_2}{E_1}$$

$$\Rightarrow 1/5 \times 2 \log 5 = \log \frac{E_2}{E_1} \Rightarrow \log \frac{E_2}{E_1} = 2 \log 5$$

$$\Rightarrow \log \frac{E_2}{E_1} = \log 5^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 125$$

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

## هندسه (۲)

## ۲۱- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

هر سه گزاره نادرست هستند.

گزاره «الف»: تجانس چه در حالت مستقیم و چه در حالت معکوس، همواره جهت شکل‌ها را ثابت نگه می‌دارد.

گزاره «ب»: دو چندضلعی متجانس همواره متشابه هستند ولی برعکس این مطلب درست نیست، یعنی دو چندضلعی متشابه ممکن است متجانس نباشند.

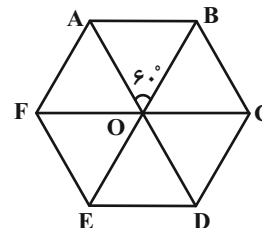
گزاره «پ»: تجانس معکوس در حالت  $k = -1$ ، طولی است.

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

## ۲۲- گزینه «۱»

(هادی فولادی)

مطابق شکل، یک شش‌ضلعی منتظم را با رسم ۳ قطر آن می‌توان به ۶ مثلث متساوی‌الاضلاع هم‌نهشت تقسیم کرد. نقطه هم‌رسی نیمسازهای زوایای داخلی شش‌ضلعی منتظم همان مرکز تقارن شش‌ضلعی منتظم است. در این دوران  $60^\circ$  درجه حول مرکز تقارن، شش‌ضلعی بر خود آن منطبق می‌شود، پس مساحت ناحیه مشترک دقیقاً برابر مساحت شش‌ضلعی اولیه است.

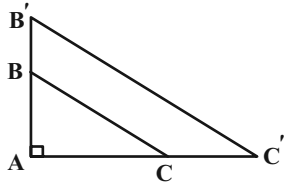


(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

## ۲۳- گزینه «۲»

(هژانه اتفاقی)

می‌دانیم در تجانس با نسبت  $k$ ، مساحت اشکال هندسی  $k^2$  برابر می‌شود، بنابراین داریم:



$$\frac{S_{AB'C'}}{S_{ABC}} = k^2 \Rightarrow \frac{S_{AB'C'}}{S_{ABC}} = \left(\frac{5}{7}\right)^2 = \frac{25}{49}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در صورت}} \frac{S_{AB'C'} - S_{ABC}}{S_{ABC}} = \frac{25 - 49}{25}$$

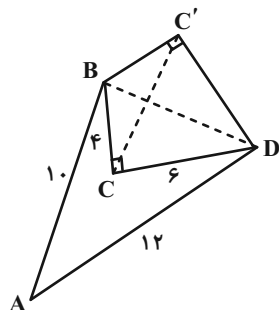
$$\Rightarrow \frac{S_{BB'C'C}}{S_{ABC}} = \frac{24}{25}$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

## ۲۴- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

برای انجام کار کافی است بازتاب نقطه  $C$  را نسبت به خط گذرنده از نقاط  $B$  و  $D$  به دست آوریم. میزان افزایش مساحت برابر مساحت چهارضلعی  $BCDC'$  است. بنابراین داریم:



$$S_{BCDC'} = 2S_{BCD} = 2 \times \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 24$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)



$$M'M = OM' + OM = \frac{3}{4}x + x = \frac{7}{4}x$$

$$\frac{M'M''}{M'M} = |k_2| \Rightarrow \frac{M'M''}{\frac{7}{4}x} = \frac{6}{5} \Rightarrow M'M'' = \frac{6}{5} \times \frac{7}{4}x = \frac{21}{10}x$$

$$MM'' = M'M'' - M'M = \frac{21}{10}x - \frac{7}{4}x = \frac{7}{20}x$$

$$\frac{MM''}{OM} = \frac{\frac{7}{20}x}{\frac{7}{4}x} = \frac{1}{5}$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

### ۲۷- گزینه «۳»

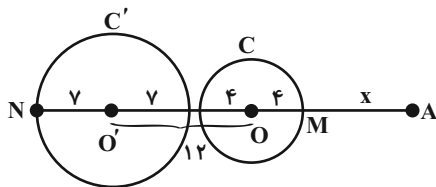
(هئانه اتفاقی)

با توجه به نسبت تجانس دو دایره داریم:

$$k = \frac{R'}{R} \Rightarrow \frac{7}{4} = \frac{7}{R} \Rightarrow R = 4$$

مطابق شکل فرض کنید A مرکز تجانس مستقیم دو دایره باشد. اگر

AM = x باشد، آنگاه داریم:



$$k = \frac{AO'}{AO} \Rightarrow \frac{7}{4} = \frac{x+12}{x+4} \Rightarrow 7(x+4) = 4(x+12)$$

$$\Rightarrow 7x + 28 = 4x + 48 \Rightarrow 3x = 20 \Rightarrow x = \frac{20}{3}$$

مطابق شکل نقطه N روی دایره C'، دارای بیشترین فاصله ممکن از مرکز

تجانس است. این فاصله برابر است با:

$$AN = AO' + O'N = (x+12) + 7 \xrightarrow{x=\frac{20}{3}} AN = 25$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

### ۲۵- گزینه «۲»

(مقبوبه بهادری)

اگر خط L' دروان یافته خط L به مرکز O باشد، آنگاه هر نقطه واقع بر

خط L'، دوران یافته نقطه‌ای از خط L به مرکز O است. چون دوران

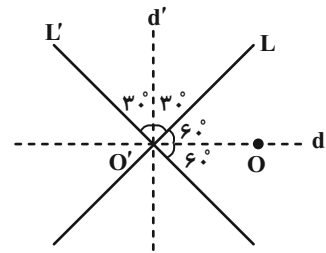
تبدیلی طولی است، پس فاصله هر نقطه واقع بر خط L و تصویر آن تحت

این دوران، از نقطه O یکسان است. پس نقطه O روی نیمساز زاویه بین دو

خط L و L' (یکی از دو خط d یا d') قرار دارد. در این صورت مطابق

شکل زاویه بین خط گذرنده از نقاط O و O' با خط L، برابر ۳۰° یا ۶۰°

است.



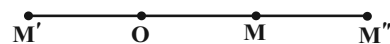
(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

### ۲۶- گزینه «۲»

(هئانه اتفاقی)

فرض کنید OM = x باشد.

مطابق شکل داریم:



$$\frac{OM'}{OM} = |k_1| \Rightarrow \frac{OM'}{x} = \frac{3}{4} \Rightarrow OM' = \frac{3}{4}x$$





## ۲۸- گزینه «۳»

(افسان فیروزی)

فرض کنید نقطه  $A'$  مجانس نقطه  $A$  به مرکز  $O$  و نسبت  $k=2$  باشد. چون نسبت تجانس برابر ۲ است، پس مطابق شکل  $OA = AA'$  و در نتیجه  $A$  وسط پاره خط  $OA'$  است. در این صورت داریم:

$$O \quad A \quad A'$$

$$\begin{cases} x_A = \frac{x_O + x_{A'}}{2} \Rightarrow 3 = \frac{-1 + x_{A'}}{2} \Rightarrow x_{A'} = 7 \\ y_A = \frac{y_O + y_{A'}}{2} \Rightarrow 4 = \frac{2 + y_{A'}}{2} \Rightarrow y_{A'} = 6 \end{cases}$$

پس مختصات نقطه  $A'$  (مجانس نقطه  $A$ ) به صورت  $A'(7, 6)$  است.

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

## ۲۹- گزینه «۱»

(محبوبه بوردری)

هر بردار انتقالی که موازی نیمساز ربع اول دستگاه مختصات ( $y = x$ ) باشد را می‌توان به صورت  $\vec{v} = (a, a)$  نمایش داد. بنابراین مختصات نقطه  $B'$  به صورت  $B'(-1+a, 1+a)$  خواهد بود. دوران تبدیلی طولپا است، در نتیجه اگر  $B'$  دوران یافته  $A$  به مرکز مبدأ مختصات و زاویه  $\theta$  باشد، آنگاه داریم:

$$\begin{aligned} OB' = OA &\Rightarrow \sqrt{(-1+a)^2 + (1+a)^2} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{2})^2} \\ &\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 1 - 2a + a^2 + 1 + 2a + a^2 = 4 + 2 \\ &\Rightarrow 2a^2 = 4 \Rightarrow a^2 = 2 \end{aligned}$$

طول بردار انتقال همان طول پاره خط  $BB'$  است، بنابراین داریم:

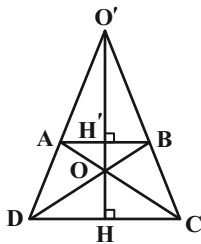
$$\begin{aligned} BB' &= \sqrt{(-1+a+1)^2 + (1+a-1)^2} = \sqrt{a^2 + a^2} \\ &= \sqrt{2a^2} = \sqrt{4} = 2 \end{aligned}$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

## ۳۰- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

مطابق شکل نقاط  $O$  و  $O'$  به ترتیب مراکز تجانس‌های معکوس و مستقیمی هستند که قاعده  $AB$  را بر قاعده  $CD$  تصویر می‌کنند.



ابتدا طول ارتفاع دوزنقه را به دست می‌آوریم:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}h(AB + CD) \Rightarrow 30 = \frac{h}{2}(6 + 9) \Rightarrow h = 4$$

می‌دانیم در دو مثلث متشابه، نسبت ارتفاع‌ها برابر نسبت تشابه است، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} AB \parallel CD &\Rightarrow \triangle O'AB \sim \triangle O'CD \Rightarrow \frac{O'H'}{O'H} = \frac{AB}{CD} = \frac{2}{3} \\ &\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{O'H'}{HH'} = \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{O'H'}{4} = \frac{2}{1} \Rightarrow O'H' = 8 \\ AB \parallel CD &\Rightarrow \triangle OAB \sim \triangle OCD \Rightarrow \frac{OH'}{OH} = \frac{AB}{CD} = \frac{2}{3} \\ &\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{OH'}{HH'} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{OH'}{4} = \frac{2}{5} \Rightarrow OH' = \frac{8}{5} \\ OO' &= O'H + OH = 8 + \frac{8}{5} = \frac{48}{5} = 9\frac{3}{5} \end{aligned}$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)



## آمار و احتمال

## ۳۱- گزینه «۳»

(غرضانه ناکپاش)

فضای نمونه کاهش یافته (حالت‌هایی که شماره یکی از کارت‌های انتخابی ۳ باشد) به صورت زیر است:

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

در این فضای نمونه، پیشامد آن که شماره کارت دیگر زوج باشد، عبارت است از:

$$A = \{(3, 2), (3, 4), (2, 3), (4, 3)\}$$

بنابراین احتمال موردنظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{4}{9}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

## ۳۲- گزینه «۱»

(هتانه اتفاقی)

اگر پیشامد این که حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز باشد را  $A$  بنامیم، آنگاه  $A'$  پیشامد آن است که هر سه توپ انتخابی آبی باشند. در این صورت داریم:

$$P(A') = \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{7}{24}$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{7}{24} = \frac{17}{24}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

## ۳۳- گزینه «۳»

(نرا صالح‌پور)

فرض کنید  $A$  و  $B$  به ترتیب پیشامدهای آن باشند که «این خانواده دو فرزند دختر داشته باشند» و «فقط فرزند دوم و سوم این خانواده دختر باشند»، در این صورت داریم:

$$P(A) = \frac{\binom{5}{2}}{2^5} = \frac{10}{32}$$

$$P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$   
 پسر پسر دختر دختر پسر

بنابراین نسبت این دو احتمال برابر است با:

$$\frac{P(A)}{P(B)} = \frac{\frac{10}{32}}{\frac{1}{32}} = 10$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

## ۳۴- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

فرض کنید پیشامدهای زنده ماندن مرد و همسر او تا ده سال آینده را به ترتیب با

$A$  و  $B$  نمایش دهیم. این دو پیشامد مستقل از یکدیگرند. پیشامد زنده ماندن

دقیقاً یکی از این دو نفر معادل مجموعه  $(A - B) \cup (B - A)$  است که با توجه

به ناسازگار بودن  $A - B$  و  $B - A$  داریم:

$$\begin{aligned} P[(A - B) \cup (B - A)] &= P(A - B) + P(B - A) \\ &= P(A \cap B') + P(B \cap A') = P(A)P(B') + P(B)P(A') \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{12} + \frac{3}{12} = \frac{5}{12} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

## ۳۵- گزینه «۴»

(غرضانه ناکپاش)

فرض کنید  $A$  پیشامد پاسخ صحیح دادن به ۳ سؤال باشد. در این صورت داریم:

$$P(A) = \binom{5}{3} \left(\frac{1}{4}\right)^3 \left(\frac{3}{4}\right)^2 = 10 \times \frac{1}{64} \times \frac{9}{16} = \frac{90}{1024} = \frac{45}{512}$$

(آمار و احتمال - احتمال - مشابه تمرین ۸ صفحه ۷۲)



## ۳۶- گزینه «۴»

(نرا صالح پور)

اگر  $A$  پیشامد معیوب بودن لامپ انتخابی و  $B_1$  و  $B_2$  به ترتیب پیشامدهای تعلق لامپ انتخابی به جعبه‌های اول و دوم باشند، آنگاه طبق قانون احتمال کل داریم:

$$\begin{aligned} P(A) &= P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) \\ &= \frac{8}{14} \times \frac{4}{24} + \frac{6}{14} \times \frac{3}{15} = \frac{4}{7} \times \frac{1}{6} + \frac{3}{7} \times \frac{1}{5} \\ &= \frac{2}{21} + \frac{3}{35} = \frac{10+9}{105} = \frac{19}{105} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

## ۳۷- گزینه «۴»

(هئانه اتفاقی)

اگر پیشامد داشتن مدرک لیسانس را با  $A$  و پیشامدهای مرد بودن و زن بودن کارمند انتخاب شده را به ترتیب با  $B_1$  و  $B_2$  نمایش دهیم، آنگاه طبق قانون بیز داریم:

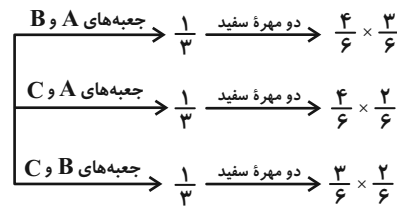
$$\begin{aligned} P(B_1|A') &= \frac{P(B_1)P(A'|B_1)}{P(A')} = \frac{0/4 \times 0/6}{0/4 \times 0/6 + 0/6 \times 0/7} \\ &= \frac{0/24}{0/66} = \frac{24}{66} = \frac{4}{11} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

## ۳۸- گزینه «۲»

(رضا توکلی)

ابتدا نمودار درختی مربوط به این مسئله را رسم می‌کنیم:



بنابراین طبق قانون احتمال کل داریم:

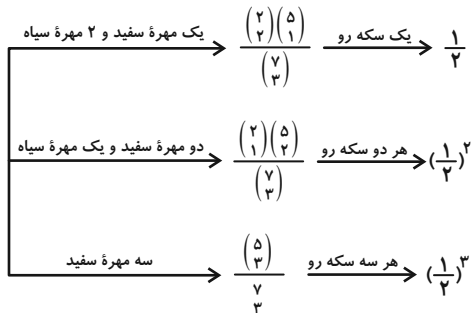
$$\begin{aligned} P(\text{دو مهره سفید}) &= \frac{1}{3} \left( \frac{4}{6} \times \frac{3}{6} + \frac{4}{6} \times \frac{2}{6} + \frac{3}{6} \times \frac{2}{6} \right) \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{26}{36} = \frac{13}{54} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

## ۳۹- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومعویب)

ابتدا نمودار درختی را برای این مسئله رسم می‌کنیم:



بنابراین طبق قانون بیز، احتمال آنکه هر ۳ مهره خارج شده از کیسه سفید باشد،

به شرط آن که تمام سکه‌های پرتاب شده رو باشد، برابر است با:

$$P = \frac{\frac{1}{35} \times \frac{1}{8}}{\frac{5}{35} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{35} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{35} \times \frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{280}}{\frac{1}{14} + \frac{1}{7} + \frac{1}{28}} = \frac{\frac{1}{280}}{\frac{7}{28}} = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

## ۴۰- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومعویب)

با توجه به مستقل بودن پیشامدهای  $A$  و  $B$ ، دو پیشامد  $A'$  و  $B'$  نیز مستقل از یکدیگرند و داریم:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Rightarrow P(A)P(B) = 0/24$$

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

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

$$\Rightarrow 0/14 = 1 - (P(A) + P(B)) + 0/24 \Rightarrow P(A) + P(B) = 1/1$$

$$\frac{P(A) > P(B)}{\left\{ \begin{array}{l} P(A) = 0/8 \\ P(B) = 0/3 \end{array} \right.}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0/8 - 0/24 = 0/56$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)



## فیزیک (۲)

## ۴۱- گزینه «۲»

(اشکال ولی زاده)

نکته: اگر در یک مدار با یک مولد، در دو حالت توان خروجی یکسان داشته

باشیم، داریم:

$$r = \sqrt{R_1 R_2}$$

$$\text{راه اول: } 3 \text{ اهم کاهش} \Rightarrow R_2 = 1\Omega \Rightarrow 4 = 4R_2 \Rightarrow R_2 = 1\Omega$$

راه دوم:

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= P_2 \\ P &= RI^2 = \frac{R\varepsilon^2}{(R+r)^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{4\varepsilon^2}{(4+2)^2} = \frac{R_2\varepsilon^2}{(R_2+2)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{36} = \frac{R_2}{(R_2+2)^2} \Rightarrow 9R_2 = R_2^2 + 4 + 4R_2$$

$$\Rightarrow R_2^2 - 5R_2 + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_2 = 4\Omega \\ R_2 = 1\Omega \end{cases}$$

لذا مقاومت رنوستا باید ۳ اهم کاهش داشته باشد.

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

## ۴۲- گزینه «۱»

(پوریا علاقه‌مند)

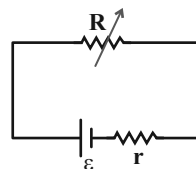
ابتدا باید تغییرات جریان را به‌دست آوریم. چون مخرج کوچک شده، جریان

افزایش می‌یابد.

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R} \xrightarrow{R \text{ کاهش یافته}} I \uparrow$$

اگر شکل ساده مدار به‌صورت زیر باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت

و باتری برابر است و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت کاهش یافته است.



$$V_R = V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \xrightarrow{I \uparrow} V_R \downarrow$$

توان تلف شده در باتری از رابطه  $P = I^2 r$  محاسبه می‌شود با افزایش

جریان عبوری از باتری، توان تلف شده افزایش می‌یابد.

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

## ۴۳- گزینه «۳»

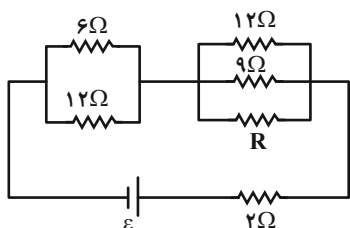
(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا مدار را ساده‌تر رسم می‌کنیم، می‌دانیم. در مقاومت‌های موازی، اختلاف

پتانسیل مقاومت‌ها با هم برابر است. بنابراین در مدار مطرح شده،

مقاومت‌های  $12\Omega$  و  $6\Omega$  با هم موازی‌اند. از طرفی مقاومت‌های  $12\Omega$ ،

$9\Omega$  و  $R$  با هم موازی هستند، داریم:



$$V_{12} = V_6 = 12V \Rightarrow \begin{cases} I_{12} = \frac{V}{R} = \frac{12}{12} = 1A \\ I_6 = \frac{12}{6} = 2A \end{cases}$$

$$V_{12} = V_9 = V_R = 12V \Rightarrow \begin{cases} I_{12} = \frac{12}{12} = 1A \\ I_9 = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}A \\ I_R + \frac{4}{3} + 1 = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow I_R = \frac{2}{3}A \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{12}{\frac{2}{3}} = 18\Omega$$

جریان عبوری از مقاومت  $18\Omega$  (جریان کل مدار) برابر است با:

$$I_T = I_6 + I_{12} = 1 + 2 = 3A \Rightarrow P_T = R_T I_T^2$$

$$\xrightarrow{I_T = I_T} P_T = 2 \times 3^2 = 18W$$

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

## ۴۴- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

آمپرسنج جریان کل را نشان می‌دهد. برای اینکه عدد آمپرسنج تغییر نکند

باید مقاومت معادل در دو حالت مدار ثابت بماند.



دو مقاومت  $3\Omega$  و  $6\Omega$  موازی‌اند و حاصل آن‌ها با مقاومت یک اهمی

متوالی می‌باشد. داریم:

$$R' = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega \quad \text{و} \quad R'' = R' + 1 = 2 + 1 = 3\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{3 \times 2}{3 + 2} = \frac{6}{5}\Omega$$

آمپرسنج در شاخه اصلی مدار قرار دارد و جریان کل مدار را نشان می‌دهد.

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{2/4}{6/5} = \frac{2/4 \times 5}{6} = 2A$$

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

#### ۴۶- گزینه «۲»

(اشکان ولی‌زاده)

با استفاده از قانون اهم جریان عبوری از هر مقاومت را محاسبه می‌کنیم،

می‌دانیم اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی  $R_1$  و  $R_2$  برابر است:

$$\begin{aligned} V_1 &= V_2 = 8V \\ V_1 &= R_1 I_1 \Rightarrow 8 = 8 I_1 \Rightarrow I_1 = 1A \\ \Rightarrow V_2 &= R_2 I_2 \Rightarrow 8 = 4 I_2 \Rightarrow I_2 = 2A \\ I_T &= I_1 + I_2 = 3A \end{aligned}$$

جریان عبوری از باتری برابر است با:

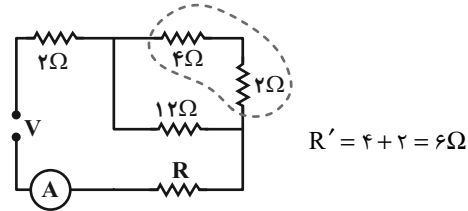
$$\begin{aligned} R_1 &= 8\Omega \\ R_2 &= 4\Omega \\ V &= \varepsilon - Ir \\ \Rightarrow \varepsilon - 3(1) &= 8 \\ \Rightarrow \varepsilon &= 11V \end{aligned}$$

$\varepsilon, r = 1\Omega$

$$\begin{aligned} \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{تولیدی}}} &= \frac{I(\varepsilon - Ir)}{I\varepsilon} \\ \Rightarrow \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{تولیدی}}} &= \frac{\varepsilon - Ir}{\varepsilon} = \frac{1}{11} \end{aligned}$$

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

ابتدا کلید  $k$  را به نقطه  $a$  وصل می‌کنیم و مدار را ساده می‌کنیم.

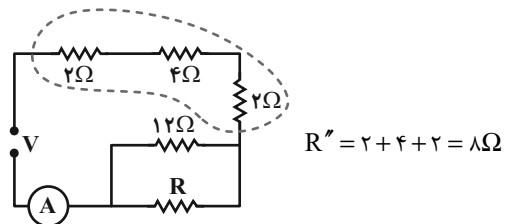


مقاومت  $R'$  با مقاومت  $12\Omega$  موازی است:

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

$$R_{eqa} = 4 + 2 + R \Rightarrow R_{eqa} = 6 + R$$

در حالت دوم که کلید  $k$  را به نقطه  $b$  وصل کنیم. داریم:



مقاومت‌های  $12\Omega$  و  $R$  موازی هستند.

$$R_{eqb} = 8 + \frac{12 \times R}{12 + R}$$

در گام آخر، هر دو مقاومت معادل باید برابر باشند، داریم:

$$\begin{aligned} R_{eqa} &= R_{eqb} \Rightarrow R + 6 = 8 + \frac{12R}{12 + R} \\ \Rightarrow R^2 - 2R - 24 &= 0 \Rightarrow \begin{cases} R = 6\Omega \text{ قق} \\ R = -4\Omega \text{ غقق} \end{cases} \end{aligned}$$

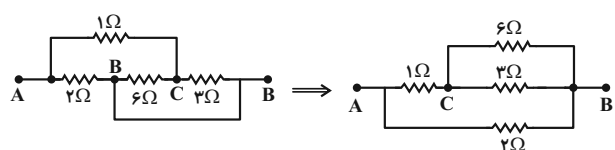
(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

#### ۴۵- گزینه «۴»

(عبدالرشاد امینی نسب)

ابتدا با نقطه‌گذاری مدار را ساده می‌کنیم و سپس مقاومت معادل آن‌را

محاسبه می‌کنیم.





$$I'' = \frac{1}{4} \times \frac{\lambda \varepsilon}{\Delta R} = \frac{2}{5} \frac{\varepsilon}{R}$$

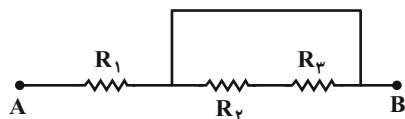
$$\frac{\text{حالت دوم}}{\text{حالت اول}} = \frac{\frac{2\varepsilon}{\Delta R}}{\frac{\varepsilon}{R}} = \frac{2}{5}$$

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

### ۴۸- گزینه «۳»

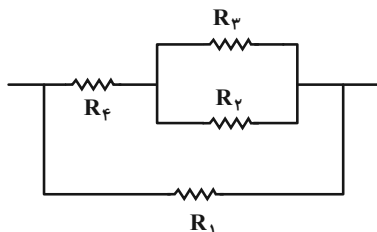
(پوریا علاقه‌مند)

در ابتدا که کلید باز است، مقاومت  $R_4$  از مدار حذف می‌شود و مدار به شکل زیر درمی‌آید.



در این حالت اتصال کوتاه، دو مقاومت  $R_2$  و  $R_3$  را حذف می‌کند و فقط مقاومت  $R_1$  باقی می‌ماند.

در حالت ۲ پس از وصل کلید مدار به شکل زیر درمی‌آید. مقاومت معادل مدار روبه‌رو را به‌دست می‌آوریم.



$$R_2, R_3 \xrightarrow{\text{موازی}} R_{2,3} = \frac{3 \times 6}{3+6} = 2\Omega$$

$$R_{2,3}, R_4 \xrightarrow{\text{متوالی}} R_{2,3,4} = 2+6 = 8\Omega$$

$$R_1, R_{2,3,4} \xrightarrow{\text{موازی}} R_{\text{req}} = \frac{4 \times 8}{4+8} = \frac{8}{3}\Omega$$

حال درصد تغییرات مقاومت را حساب می‌کنیم.

$$\frac{R_{\text{req}} - R_{1\text{eq}}}{R_{1\text{eq}}} \times 100 = \frac{\frac{8}{3} - 4}{4} \times 100 = -\frac{100}{3} \approx -33.3\%$$

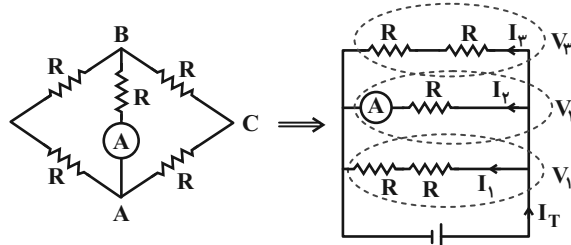
تقریباً ۳۳/۳ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

### ۴۷- گزینه «۲»

(اشکان ولی‌زاده)

حالت اول: باتری به دو نقطه A و B متصل شده:



$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{R}{2}$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}}} = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{2}} = \frac{2\varepsilon}{R}$$

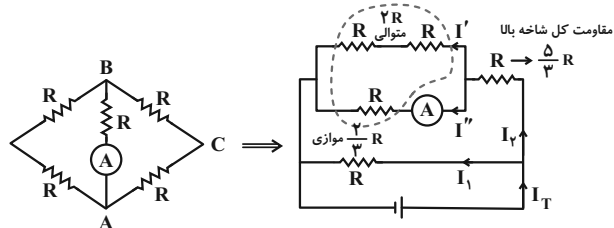
$$V_1 = V_2 = V_3 \Rightarrow 2I_1 = I_2 = 2I_3$$

$$\Rightarrow I_T = I_1 + I_2 + I_3 = \frac{I_2}{2} + I_2 + \frac{I_2}{2}$$

$$I_T = \frac{4}{2} I_2 = 2I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{I_T}{2} \Rightarrow I_2 = \frac{2\varepsilon}{2R} = \frac{\varepsilon}{R}$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{R}$$

حالت دوم: وقتی باتری به نقاط A و C متصل شود، مقاومت معادل مدار تغییر می‌کند:



$$R_{\text{eq}} = \frac{\Delta}{8} R \Rightarrow I_T = \frac{\varepsilon}{\frac{\Delta}{8} R} = \frac{8\varepsilon}{\Delta R}$$

اختلاف پتانسیل دو شاخه موازی با هم برابر است:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R = I_2 \times \frac{\Delta}{3} R \Rightarrow I_1 = \frac{\Delta}{3} I_2 \Rightarrow I_1 + I_2 = I_T$$

$$I_T = \frac{\Delta}{3} I_2$$

$$\left. \begin{aligned} I' + I'' &= I_2 \\ I' &= \frac{I''}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{3}{2} I'' = \frac{3}{8} I_T \Rightarrow I'' = \frac{1}{4} I_T$$



## ۴۹- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

در اثر افزایش مقاومت  $R$  بدون توجه به جایگاهش، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد. طبق رابطه  $I_T = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$  جریان کل مدار کاهش

می‌یابد و آمپرسنج عدد کمتری را نشان می‌دهد.

طبق رابطه  $V_1 = \mathcal{E} - Ir$  با کاهش جریان، ولتاژ دو سر مولد افزایش می‌یابد.

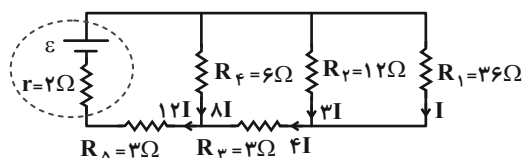
از طرفی طبق رابطه  $V_p = RI$ ، چون ولتاژ مولد افزایش و ولتاژ مقاومت دیگر کاهش یافته، در این صورت الزاماً ولتاژ مقاومت رنوستا افزایش می‌یابد.

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

## ۵۰- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا باید محاسبه کنیم، بیشترین توان در کدام مقاومت مصرف می‌شود، برای این کار جریان عبوری از بزرگترین مقاومت را  $I$  می‌نامیم و بقیه جریان‌ها را براساس  $I$  به‌دست می‌آوریم.



$$P_1 = 36I^2, P_2 = 12 \times 9I^2 = 108I^2, P_3 = 3 \times 16I^2 = 48I^2, P_4 = 6 \times 64I^2 = 384I^2, P_5 = 3 \times 144I^2 = 432I^2$$

بیشترین توان در مقاومت  $R_5$  تلف می‌شود.

$$V_5 = I_5 \times R_5 \Rightarrow 24 = 12I \times 3 \Rightarrow I = \frac{2}{3} A$$

برای مقاومت  $R_3$  داریم:

$$V_3 = I_3 R_3 \Rightarrow V_3 = 3I \times 12 \Rightarrow V_3 = 3 \times \frac{2}{3} \times 12 = 24V$$

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

## ۵۱- گزینه «۴»

(معصومه افشلی)

خطوط میدان مغناطیسی از قطب  $N$  خارج و به قطب  $S$  وارد می‌شوند، بنابراین قطب  $A$  از نوع  $S$  است. همچنین تراکم خطوط پیرامون آهنربای (۲) بیشتر است، در نتیجه این آهنربا قوی‌تر می‌باشد.

(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

## ۵۲- گزینه «۳»

(معصومه افشلی)

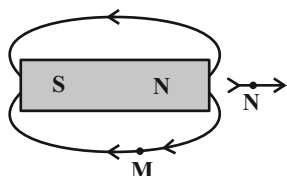
چون دو قطب نزدیک به هم و مماس بر صفحه کاغذ، دو قطب ناهم‌نام هستند، بنابراین خطوط میدان مغناطیسی به یکدیگر برخورد می‌کنند. علاوه بر این چون باید یکدیگر را جذب کنند، در نتیجه شکل خطوط به‌صورت رسم شده در گزینه «۳» می‌باشد.

(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

## ۵۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم خطوط میدان اطراف آهنربای میله‌ای از قطب  $N$  به  $S$  آهنرباست. بنابراین قطب (۲)، قطب  $N$  آهنربا و قطب (۱) همان قطب  $S$  آهنربا می‌باشد.



(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه ۸۶)

## ۵۴- گزینه «۳»

(اشکان ولی‌زاده)

ابتدا یکای فرعی بار الکتریکی را به‌دست می‌آوریم:

$$q = It \Rightarrow [q] = A.s \quad (I)$$

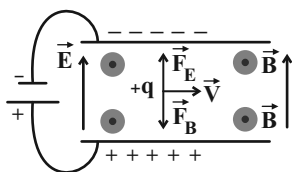
با استفاده از رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر بار  $q$  داریم:

$$F = |q| v B \sin \theta$$

$$N = C \times \frac{m}{s} \times [B] \xrightarrow{F=ma} \frac{Kg.m}{s^2} = A.s \times \frac{m}{s} \times [B]$$

$$\Rightarrow [B] = \frac{Kg}{A.s^2} \text{ برحسب تسلا}$$

(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه ۸۹)



$$F_B = F_E$$

$$\left\{ \begin{aligned} B &= 4000 \text{ G} = 0.4 \text{ T} \\ d &= 4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m} \end{aligned} \right.$$

$$|q| v B = |q| E \Rightarrow E = v B = 10^3 \times 0.4 = 400 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

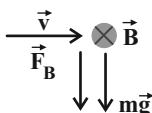
$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \Delta V = E d = 400 \times 4 \times 10^{-3}$$

$$\Delta V = 1.6 \text{ V}$$

(فیزیک (۲) - مقناطیس - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

### ۵۹- گزینه «۳»

(اشکان ولی‌زاده)



$$F_B + mg = ma \Rightarrow |q| v B \sin \theta + mg = ma$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-3} \times 1000 \times 10^{-4} \times (1) + 100 \times 10^{-6} \times 10 = 10^{-4} a$$

$$= 10^{-4} a \Rightarrow 10^{-3} + 10^{-3} = 10^{-4} a \Rightarrow a = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک (۲) - مقناطیس - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

### ۶۰- گزینه «۱»

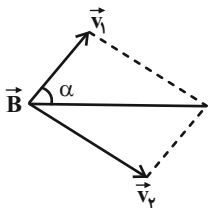
(مهمدرشا اصغهرانی)

زمانی برای آید  $\vec{v}_1$  و  $\vec{v}_2$  با برآیند  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  هم‌جهت می‌شود که  $\vec{F}_1$  هم‌جهت با  $\vec{v}_2$  و  $\vec{F}_2$  هم‌جهت با  $\vec{v}_1$  شود، بنابراین با توجه به قاعده دست راست بار  $q_2$  منفی است و داریم:

$$\tan \alpha = \frac{v_2}{v_1} = \frac{F_1}{F_2}$$

$$\frac{|q_1| v_1 B}{|q_2| v_2 B} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \left| \frac{q_1}{q_2} \right| = \left( \frac{v_2}{v_1} \right)^2 = 9$$

$$\Rightarrow |q_2| = \frac{|q_1|}{9} = \frac{18 \mu\text{C}}{9} = 2 \mu\text{C} \Rightarrow q_2 = -2 \mu\text{C}$$



(فیزیک (۲) - مقناطیس - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

### ۵۵- گزینه «۲»

(اشکان ولی‌زاده)

با استفاده از قاعده دست راست فقط مورد «ت» صحیح است.

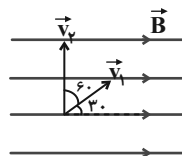
(فیزیک (۲) - مقناطیس - صفحه ۸۹)

### ۵۶- گزینه «۱»

(اشکان ولی‌زاده)

با توجه به شکل زاویه بین خطوط میدان و سرعت از  $\theta_1 = 30^\circ$  به

$\theta_2 = 90^\circ$  می‌رسد. طبق رابطه مقایسه‌ای داریم:



$$F = |q| v B \sin \theta$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 90^\circ}{\sin 30^\circ} = 2$$

$$\text{افزایش} = \left( \frac{F_2}{F_1} - 1 \right) \times 100 = (2 - 1) \times 100 = 100\%$$

(فیزیک (۲) - مقناطیس - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

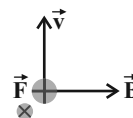
### ۵۷- گزینه «۳»

(اشکان ولی‌زاده)

زاویه بین مولفه  $\vec{J}$  میدان مغناطیسی و  $\vec{v}$  صفر است و به ازای  $\sin 0 = 0$  بردار نیرو در آن راستا صفر است.

$$F_B = |q| v B \sin \theta \Rightarrow F = 5 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 6 \times (1)$$

$$\Rightarrow F = 3 \times 10^{-2} \text{ N} = 0.03 \text{ N}$$



(فیزیک (۲) - مقناطیس - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

### ۵۸- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی‌نسب)

طبق قاعده دست راست برای بار الکتریکی مثبت، نیروی مغناطیسی وارد بر بار به سمت پایین می‌باشد و بنابراین نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد، تا ذره منحرف نشود. از طرفی طبق رابطه  $\vec{F}_E = q \cdot \vec{E}$  هرگاه بار الکتریکی مثبت باشد، نیرو ( $\vec{F}_E$ ) و میدان الکتریکی ( $\vec{E}$ ) هم‌جهت‌اند؛ در نتیجه میدان الکتریکی بالاسو خواهد شد و برای ایجاد این میدان باید باتری B را در مدار قرار دهیم.





## شیمی (۲)

## ۶۱- گزینه «۳»

(یاسر علیشانی)

به جز مورد «ب» و «ث»، بقیه عبارتها درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) سوختن گاز شهری (به‌طور عمده متان  $(CH_4(g))$  یک فرایند گرماده است که علامت  $q$  در سمت راست واکنش (مواد پایدارتر) قرار می‌گیرد.

ب) فرمول شیمیایی یخ خشک به‌صورت  $CO_2(s)$  است که تصعید آن فرایندی گرماگیر است و سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده پایین‌تر بوده و پایداری بیشتری دارند.

پ) فرایند تبدیل  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  یک فرایند گرماگیر است که با انجام واکنش رفت، شدت رنگ گاز  $NO_2$  بیشتر و انرژی سامانه افزایش می‌یابد.

ت) فرایند فتوسنتز گرماگیر و فرایند اکسایش گلوکز یک فرایند گرماده است. در فرایندهای گرماگیر برخلاف فرایندهای گرماده، انرژی از محیط به سامانه منتقل می‌شود.

ث) واکنش رفت:  $3O_2(g) \xrightleftharpoons[\text{برگشت}]{\text{رفت}} 2O_3(g)$  یک فرایند گرماگیر

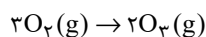
است. بنابراین  $\Delta H$  واکنش برگشت علامت آن منفی و همانند فرایند انجماد آب است.

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۲، ۶۳ و ۶۵)

## ۶۲- گزینه «۲»

(میرفسن حسینی)

واکنشی که نمودار انرژی - پیشرفت آن داده شده است، به‌صورت زیر است:



چون محتوی انرژی فراورده بیشتر از محتوی انرژی واکنش‌دهنده است، پس

آنتالپی واکنش مثبت و فرایند گرماگیر است.

$$O_3 : 3 \times 16 = 48 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ kJ} = 2 \text{ mol } O_3 \times \frac{48 \text{ g } O_3}{1 \text{ mol } O_3} \times \frac{7/15 \text{ kJ}}{2/4 \text{ g } O_3} = 286 \text{ kJ}$$

اما مسئله، آنتالپی واکنش معکوس یعنی  $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$  را خواسته

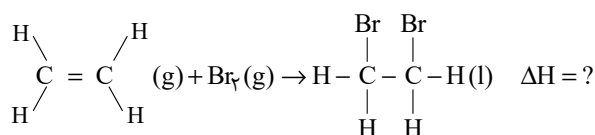
است. واکنش معکوس گرماده بوده و آنتالپی آن با علامت منفی گزارش می‌شود.

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

## ۶۳- گزینه «۱»

(ایمان حسین‌نژاد)

بخش اول سوال:



$$\begin{aligned} \Delta H &= [4\Delta H_{C-H} + \Delta H_{C=C} + \Delta H_{Br-Br}] \\ &\quad - [4\Delta H_{C-H} + \Delta H_{C-C} + 2\Delta H_{C-Br}] \\ &= \Delta H = [614 + 193] - [348 + 2(276)] = -93 \text{ kJ} \end{aligned}$$

بخش دوم سوال:

$$\begin{aligned} ? \text{ g } Br_2 &= 2/18 \text{ g } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{1 \text{ mol } C_2H_4} \\ &\quad \times \frac{160 \text{ g } Br_2}{1 \text{ mol } Br_2} = 16 \text{ g } Br_2 \end{aligned}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۳ و ۶۸)



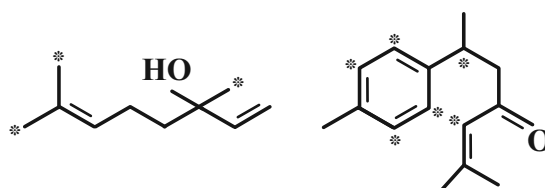
## ۶۴- گزینه «۳»

(یاسر علیشانی)

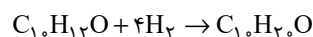
عبارت‌های «آ» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: شمار کربن‌هایی که به یک هیدروژن در ترکیب A متصل‌اند برابر ۶ است و شمار گروه‌های  $\text{CH}_3$  در ترکیب B برابر ۳ است که نسبت آن‌ها برابر ۲ می‌باشد.



عبارت «ب»: ترکیب B به دلیل داشتن گروه  $\text{OH}$  (هیدروکسیل) و پیوند  $\text{C}=\text{C}$  یک الکل سیر نشده است که در گشیز وجود دارد و ترکیب C به دلیل داشتن گروه عاملی  $\text{O}-$  (اتری) و حلقه بنزن، یک اتر آروماتیک در رازانه است.

عبارت «پ»: واکنش کامل ترکیب C با گاز  $\text{H}_2$  به صورت:

می‌باشد و فراورده آن با ترکیب B که دارای فرمول مولکولی  $\text{C}_{11}\text{H}_{18}\text{O}$  می‌باشد ایزومر (هم‌پار) نیست.

عبارت «ت»:

$$\text{اختلاف جرم مولی ترکیب B, A} = \underbrace{\text{C}_{11}\text{H}_{20}\text{O}}_{\text{ترکیب A}} - \underbrace{\text{C}_{11}\text{H}_{18}\text{O}}_{\text{ترکیب B}}$$

$$= 5\text{C} + 2\text{H} = (5 \times 12) + (2 \times 1) = 62 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی ترکیب آلی بادام} = \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$$

$$= (7 \times 12) + (6 \times 1) + (1 \times 16) = 106 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{اختلاف} = 106 - 62 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

## ۶۵- گزینه «۲»

(پویا رستگاری)

در ابتدا گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای ۴ کیلوگرم آب را به اندازه  $5^\circ\text{C}$  محاسبه می‌کنیم:

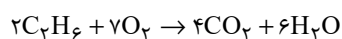
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 4000 \times 4 / 2 \times 5 = 84000 \text{ J} = 84 \text{ kJ}$$

۸۴ کیلوژول گرما به ازای مصرف ۵/۵ مول از این آلکان بود، پس گرمای آزاد شده به ازای مصرف یک مول از این آلکان که همان آنتالپی سوختن آن می‌شود برابر با ۱۶۸۰ کیلوژول است. طبق رابطه زیر جرم مولی آلکان را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1680}{\text{جرم مولی}} = 56 = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{ارزش سوختی جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \Rightarrow 14n + 2 = 56 \Rightarrow n = 2$$

بنابراین آلکان مورد نظر همان اتان است، واکنش سوختن کامل اتان به صورت زیر است:

جرم گاز  $\text{CO}_2$  تولید شده برابر است با:

$$\begin{aligned} ? \text{ g CO}_2 &= 45 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{4 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \\ &\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 132 \text{ g CO}_2 \end{aligned}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

## ۶۶- گزینه «۳»

(پویا رستگاری)

با توجه به رابطه زیر ابتدا آنتالپی سوختن هر دو ماده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} = \text{ارزش سوختی}$$

$$52 = \frac{|\text{آنتالپی سوختن اتان}|}{30} \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن اتان} = -1560 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



عبارت (ب) آنتالپی سوختن به ازای یک مول ماده سوختنی تعریف می شود؛ در حالی که در معادله واکنش (I) به ازای سوختن ۲ مول اتان  $312 \text{ kJ}$  گرما آزاد شده است.

عبارت (پ) جرم  $\text{CO}_2$  حاصل از سوختن یک مول اتان و اتانول طبق معادله واکنش ها برابر با هم و معادل  $88 \text{ g CO}_2 = 2 \times 44$  است.

عبارت (ت) مقدار آنتالپی بوتان نسبت به پروپان به خاطر اضافه شدن یک گروه  $\text{CH}_3$ ،  $60 \text{ kJ}$  منفی تر است.  $\Delta H$  سوختن پنتان نیز به خاطر داشتن یک گروه  $\text{CH}_3$  بیشتر، برابر است با:

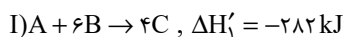
$$\Delta H_{\text{سوختن پنتان}} = -2760 - 600 = -3360 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی (۲) - صفحه های ۷۰ تا ۷۲)

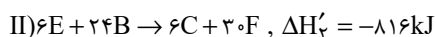
(عادل زواره مموری)

#### ۶۸- گزینه «۲»

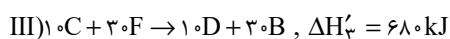
(I) واکنش (I) را در ۲ ضرب می کنیم:



(II) واکنش (II) را در ۶ ضرب می کنیم:



(III) واکنش (III) را در  $(-10)$  ضرب می کنیم:



نکته: به ازای تولید ۱۰ مول D،  $418 \text{ kJ}$  گرما آزاد می شود؛ پس به ازای تولید

$$2 \text{ مول از آن، } \frac{418}{5} \left( \frac{83}{6} \text{ kJ} \right) \text{ گرما آزاد می شود.}$$

$$83/6 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 83600 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{83600}{4/2 \times (100 - 30)} \Rightarrow m \approx 284 \text{ گرم}$$

(شیمی (۲) - صفحه های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۲ تا ۷۵)

$$\Delta_0 = \frac{|\text{آنتالپی سوختن اتین}|}{26} \Rightarrow -130 \text{ kJ.mol}^{-1} = \text{آنتالپی سوختن اتین}$$

اگر تعداد مول اتان را برابر با X و تعداد مول اتین را برابر با Y در نظر بگیریم داریم:

$$20/5 = 30X + 26Y \Rightarrow 20/5 = \text{جرم اتین} + \text{جرم اتان}$$

انرژی حاصل از سوختن اتان = انرژی آزاد شده

انرژی حاصل از سوختن اتین +

$$\Rightarrow 1040 \text{ kJ} = x \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{156 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} + y \text{ mol C}_2\text{H}_4 \times \frac{130 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}$$

$$\Rightarrow 1040 = 156x + 130y$$

با حل دستگاه دو معادله دو مجهول مقادیر X و Y را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} 20/5 = 30x + 26y \\ 1040 = 156x + 130y \end{cases} \Rightarrow x = 0/25 \text{ mol}, y = 0/5 \text{ mol}$$

حال تعداد اتم های هیدروژن موجود در  $0/5$  مول اتین را به دست می آوریم:

$$? \text{ atom H} = 0/5 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{2 \text{ mol atom H}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol atom H}}$$

$$= 6/02 \times 10^{23} \text{ atom H}$$

(شیمی (۲) - صفحه های ۷۰ و ۷۱)

(یاسر علیشانی)

#### ۶۷- گزینه «۴»

عبارت (آ) و (ت) صحیح است.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت (آ)

$$\text{C}_2\text{H}_6 = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} = \frac{1560}{30} = 52 \text{ kJ.g}^{-1} \text{ (ارزش سوختی)}$$

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \frac{1380}{46} = 30 \text{ kJ.g}^{-1} \text{ (ارزش سوختی)}$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف} = 52 - 30 = 22 \text{ kJ.g}^{-1}$$



## ۶۹- گزینه «۱»

(اممدرضا بغفری نژاد)

به ترتیب با ضرب کردن  $\frac{1}{4}$ ،  $\frac{-3}{4}$ ،  $\frac{-1}{4}$  و  $\frac{9}{4}$  در چهار واکنش داده شده می توان به معادله نهایی رسید که  $\Delta H$  آن برابر  $-622 / 5 \text{ kJ}$  می شود.

$$\frac{1}{4} \times (-1010) + \frac{-3}{4} \times (-317) + \frac{-1}{4} \times (-143) + \frac{9}{4} \times (-286) = -622 / 5 \text{ kJ}$$

$$15 / 6 \text{ LN}_2 \times \frac{1 / 25 \text{ g N}_2}{1 \text{ LN}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{622 / 5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2}$$

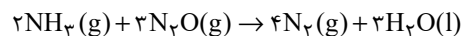
$$\frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{1560 \text{ kJ}} \times \frac{30 \text{ g C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \approx 8 / 4 \text{ g C}_2\text{H}_6$$

(شیمی (۲) - صفحه های ۶۳ تا ۶۵ و ۷۰ تا ۷۵)

## ۷۰- گزینه «۳»

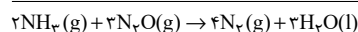
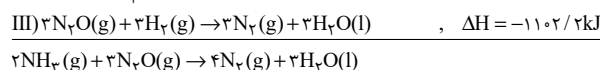
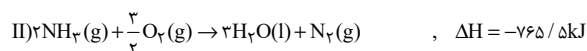
(پویا رسنگاری)

برای به دست آوردن معادله واکنش:



باید واکنش (I) را در  $-\frac{3}{2}$ ، واکنش (II) را در  $\frac{1}{2}$  و واکنش (III) را در

۳- ضرب کرده و در انتها معادله های حاصل را با هم جمع کنیم در این رابطه داریم:



$$\Delta H = 857 / 7 - 765 / 5 - 1102 / 2 = -1010 \text{ kJ}$$

به ازای مصرف ۲ مول گاز  $\text{NH}_3$  (معادل ۳۴ گرم آمونیاک) و ۳ مول گاز

$\text{N}_2\text{O}$  (معادل با ۱۳۲ گرم دی نیتروژن مونوکسید) در واکنش مورد نظر

۱۰۱۰ کیلوژول انرژی آزاد می شود یعنی  $\Delta H$  واکنش مورد نظر به ازای ۹۸

گرم تفاوت جرم واکنش دهنده های مصرف شده برابر با ۱۰۱۰ کیلوژول است.

حال انرژی مبادله شده به ازای  $24/5$  گرم تفاوت جرم واکنش دهنده های مصرف شده برابر است با:

$$\frac{1010 \text{ kJ}}{98 \text{ g}} \times \text{تفاوت جرم} = 24 / 5 \text{ kJ} \text{ انرژی آزاد شده ?}$$

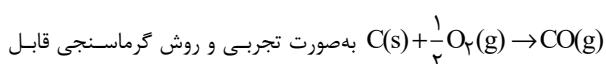
(شیمی (۲) - صفحه های ۶۳ تا ۶۵ و ۷۲ تا ۷۴)

## ۷۱- گزینه «۱»

(یاسر علیشانی)

تنها عبارت (پ) صحیح است.

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ) به عنوان مثال  $\Delta H$  واکنش مرحله اول نمودار I،

به صورت تجربی و روش گرماسنجی قابل اندازه گیری نیست.

عبارت (ب) گرما جذب می شود.

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2 = -92 - (-183) = +91 \text{ kJ}$$

عبارت (پ) هر چه سطح انرژی یا آنتالپی بالاتر باشد، پایداری کمتر است.

عبارت (ت) طبق نمودار ۱:  $\Delta H$ ، تشکیل یک مول CO را نشان می دهد:

$$\Delta H_1 = \Delta H_3 - \Delta H_2 = -393 / 5 - (-283) = -110 / 5 \text{ kJ} \xrightarrow{\times 2} = -221 \text{ kJ}$$

گرما آزاد می شود.

(شیمی (۲) - صفحه های ۶۲ تا ۶۴ و ۷۲ تا ۷۵)

## ۷۲- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

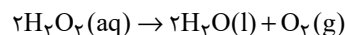
بررسی گزینه های نادرست:

گزینه (۱): در شرایط یکسان، گرمای حاصل از سوختن ۲ مول متان (۳۲

گرم) از گرمای حاصل از سوختن ۵/۰ مول بوتان (۲۹ گرم) بیشتر است.



گزینه (۳): مجموع ضرایب استوکیومتری برابر ۵ است.



سومین عضو خانواده کتون‌های سیر شده خطی،  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  می‌باشد.

$$= \frac{(5 \times 4) + 10 + 2}{2} = 16$$

تعداد پیوندهای اشتراکی

گزینه (۴): نشان‌دهنده اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش است.

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲، ۷۴، ۸۰ و ۸۱)

### ۷۳- گزینه «۲»

(معمّر عقیمیان زواره)

انفجار واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن مقدار کمی ماده

منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌کند.

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

### ۷۴- گزینه «۱»

(عباس هنریو)

فقط مورد چهارم باعث افزایش سرعت تولید گاز می‌شود.

بررسی همه موارد:

• با افزودن آب خالص، غلظت اسید موجود در محلول کاهش یافته و سرعت

تولید گاز هیدروژن نیز کم‌تر می‌شود.

• با انداختن یخ در محلول، دمای محیط کاهش یافته و سرعت واکنش

کاهش می‌یابد.

• چون واکنش‌پذیری آهن کم‌تر است، پس سرعت تولید گاز هیدروژن کم

می‌شود.

• با حل کردن گاز  $\text{HCl}$  در محلول، غلظت اسید افزایش یافته و در نتیجه

سرعت تولید گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

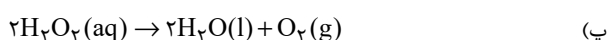
### ۷۵- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

(ب) در هر واکنشی سرعت تولید و مصرف مواد در حال کاهش است.



در این واکنش  $\text{H}_2\text{O}$  مایع است و نمی‌توان با اندازه‌گیری غلظت، سرعت

تولید آن را اندازه‌گیری کرد زیرا غلظت آن ثابت است.

(ت) هر چه غلظت اسید بیشتر باشد سرعت واکنش آن با فلز بیشتر است.

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

### ۷۶- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

اگر شمار مول‌های بنزوئیک اسید ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ ) و بنزآلدهید ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ ) را

برابر  $x$  در نظر بگیریم:

$4 = \text{جرم بنزآلدهید} - \text{جرم بنزوئیک اسید}$

$$\Rightarrow x \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \times \frac{122 \text{ g C}_7\text{H}_6\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_2}$$

$$- (x \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O} \times \frac{106 \text{ g C}_7\text{H}_6\text{O}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}}) = 4$$

$$\Rightarrow 4 = 122x - 106x \Rightarrow x = 0.25 \text{ mol}$$

بنزآلدهید براساس معادله:  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O} + 8\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

می‌سوزد.



$$\bar{R} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 116/4 = \frac{800}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 6/87 \text{ min}$$

$$6/87 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \approx 412 \text{ s}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

### ۷۹- گزینه «۱»

(ایمان حسین نژاد)

بخش اول سوال:

$$? \text{ mL C} = 0/6 \text{ mol A} \times \frac{1 \text{ mol C}}{2 \text{ mol A}} \times \frac{22400 \text{ mL C}}{1 \text{ mol C}} = 6720 \text{ mL C}$$

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta V_C}{\Delta t} = \frac{6720}{5 \times 60} = 22/4 \text{ mL.s}^{-1}$$

بخش دوم سوال:

با توجه به برابری ضرایب مواد B و C و مقدار اولیه B، همان مقدار که B

تجزیه می‌شود. ماده C تولید می‌شود. یعنی:

$$\frac{B}{1-x} = \frac{C}{x} \Rightarrow x = 0/5 \text{ mol}$$

با توجه به سرعت تجزیه ماده A و اینکه در صورت مصرف ۰/۵ مول ماده B،

ماده A به‌طور کامل مصرف می‌شود؛ داریم:

$$\bar{R}_A = \left(\frac{0/6}{5 \times 60}\right) \text{ mol.s}^{-1} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{1 \text{ mol}}{x(s)} \Rightarrow x = 500 \text{ s}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

### ۸۰- گزینه «۴»

(یاسر راش)

$$\bar{R}_{H_2} : \frac{3/4 \text{ g NH}_3}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

$$? \text{ g CO}_2 = 0/25 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 11 \text{ g CO}_2$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 0/25 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O} \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$= 13/5 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{اختلاف} = 11 - 13/5 = 63/5 \text{ g}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۹ و ۸۲)

### ۷۷- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

سرعت مصرف یا تولید مواد محلول یا گازی در واکنش برحسب غلظت مولی

به‌صورت زیر است:

$$\bar{R}_X = \left| \frac{\Delta [X]}{\Delta t} \right|$$

دربازه زمانی برابر، تغییرات غلظت مولی، تعیین‌کننده سرعت است.

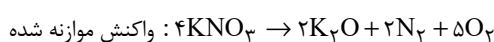
$$(a) : \text{درصد جرمی ماده } d; \text{ چگالی محلول } (g.mL^{-1}) = \frac{100 \text{ ad}}{\text{جرم مولی}} \text{ غلظت مولی}$$

$$\frac{\bar{R}}{\text{نمونه اول}} = \frac{a_1 d_1}{a_2 d_2} = \frac{2a_2 \times 1/2 d_2}{a_2 \cdot d_2} = 2/4$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

### ۷۸- گزینه «۱»

(یاسر علیشانی)



$$\frac{5 \text{ g}}{s} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}}$$

$$\times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \approx 116/4 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

## پاسخ تشریحی آزمون شناختی ۱۹ 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. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجهی مفید می‌دانید؟

۱. وقفه‌های کوتاه مدت استراحت در زمان مطالعه
۲. تقسیم‌بندی تکالیف به اجزای کوچکتر
۳. با صدای بلند خواندن مطالب درسی
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. همه موارد مطرح شده برای مدیریت منابع توجهی مفید است. وقفه‌های کوتاه‌مدت موجب افزایش توجه برای دوره‌های فعالیت می‌شود، تقسیم تکالیف به اجزای کوچک‌تر نیز امکان استراحت بین اجزا را فراهم می‌کند. با صدای بلند خواندن نیز موجب تقویت اطلاعات مهم می‌شود.

۲۶۲. کدام گزینه در مورد اجرای هم‌زمان چند تکلیف صحیح است؟

۱. باعث عملکرد بهتر فرد در هر دو تکلیف می‌شود.
۲. موجب کاهش کارایی هر دو تکلیف می‌شود.
۳. تاثیری در کارایی فرد ندارد.
۴. نمی‌دانم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۲ صحیح است. اجرای هم‌زمان تکلیف‌ها نیاز به تقسیم منابع توجهی بین آنها دارد و کارایی فرد را در هر دو تکلیف کاهش می‌دهد. تکالیفی که کارایی فرد در آنها مهم است، مانند تکالیف درسی، نباید به صورت هم‌زمان انجام شود.

۲۶۳. کدام گزینه در مورد تغییر تکلیف درسی در فواصل زمانی مشخص درست است؟

۱. مفید است، چون یکنواختی تکلیف درسی را کم می‌کند و موجب عملکرد بهتر توجه می‌شود.
۲. مفید نیست و موجب حواسپرتی می‌شود.
۳. اثری بر عملکرد درسی ندارد.
۴. نمی‌دانم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. تغییر تکالیف درسی و یا موضوع درسی در فواصل زمانی مفید است. این تغییر باید در شرایطی صورت گیرد که تکلیف قبلی در حد مطلوبی تکمیل شده باشد. به عبارت دیگر رهاکردن ناقص یک تکلیف و رفتن سراغ دیگری نباشد.

۲۶۴. کدام مورد برای به خاطر سپاری اطلاعات مفید است؟

۱. دسته‌بندی
۲. نوشتن
۳. با صدای بلند خواندن
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. ذخیره اطلاعات بر اساس ارتباط معنایی بین آنهاست که دسته‌بندی این ذخیره را تسهیل می‌کند. هر نوع درگیر شدن با مطالب مثل نوشتن و با صدای بلند خواندن موجب تسهیل یادگیری آنها می‌شود.

۲۶۵. کدام نوع تکرار برای یادگیری مطالب درسی مفیدتر است؟

۱. تکرار هر چه بیشتر مطالب درسی به همان صورتی که در کتاب آمده در زمان یادگیری.
۲. تکرار مطالب درسی با روش‌های مختلف (کتاب درسی، آزمون، کتاب کمک درسی، تدریس)
۳. تکرار مطالب با فواصل زمانی مشخص.
۴. مورد ۲ و ۳

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. هر چند تکرار پیش‌نیاز یادگیری است، ولی تکرار هدفمند با روش‌های مختلف مفیدتر از تکرار خام اطلاعات است. علاوه بر این، تکرار با فواصل زمانی مناسب‌تر از تکرار فشرده پشت سر هم است.

۲۶۶. کدام مورد برای یادگیری ضروری است؟

۱. خواب
۲. تکرار
۳. تغذیه
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. تکرار برای تسهیل فرایند یادگیری، تغذیه برای سوخت و ساز مرتبط با یادگیری و خواب برای تثبیت اطلاعات فراگرفته شده نیاز است.

۲۶۷. کدام گزینه در مورد یادگیری درسی درست است؟

۱. منابع مختلف درسی و کمک درسی موجب تسهیل و عمیق‌شدن یادگیری می‌شود.
۲. استفاده از یک منبع درسی کافی است.
۳. شنیدن تدریس‌های مختلف از یک موضوع مفید است.
۴. مورد ۱ و ۳

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. خواندن منابع مختلف و شنیدن از افراد مختلف علاوه بر تکرار مفید موجب عمیق‌شدن یادگیری می‌شود. یادگیری صرفاً چیدن تکه‌های مطلب در کنار هم نیست، هر فرد در توضیح مطالب با واژگان خود ارتباط معنایی آن را دوباره بازنمایی می‌کند. این بازنمایی‌های متفاوت موجب عمیق و ماندگار شدن یادگیری می‌شود.

۲۶۸. در خواندن یک متن برای یادگیری کدام مورد را مفیدتر می‌دانید؟

۱. نگاه انتقادی به متن
۲. نگاه تاییدی
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۳ صحیح است. هر دو رویکرد مفید است. فقط در نگاه انتقادی نباید به اشتباه انگاری متن فکر کرد، بیشتر هدف از این نگاه عمیق‌شدن در مطالب ارائه شده و یافتن فلسفه پشت آن است.

۲۶۹. کدام گزینه در مورد اطلاع از راه حل‌های هکلاسی‌ها در مورد یک مساله صحیح است؟

۱. مفید است، چون مطلب را از دید دیگری می‌بینیم.
۲. مفید نیست، الگوی ذهنی خودمان به هم می‌ریزد.
۳. هیچکدام
۴. هر دو

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. یادگیری صرفاً چیدن تکه‌های مطلب در کنار هم نیست، هر فرد در توضیح مطالب با واژگان خود ارتباط معنایی آن را دوباره بازنمایی می‌کند. این بازنمایی‌های متفاوت موجب عمیق و ماندگار شدن یادگیری می‌شود.