تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net

# پدید آورندگان آزمون ۲۱ بهمن

## سال یازدهم ریاضی

***طراحان***

| نام درس | نام طراحان |
|---|---|
| **حسابان (۱)** | مجتبی نادری- احسان غنی‌زاده- حمید علیزاده- روح‌الله پهلوانی- امیر وفائی- جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی- محمدابراهیم توزنده‌جانی |
| **هندسه (۲)** | امیرحسین ابومحبوب- محبوبه بهادری- حنانه اتفاقی- سیدمحمدرضا حسینی‌فرد- صادق ثابتی |
| **آمار و احتمال** | امیرحسین ابومحبوب- محبوبه بهادری- حنانه اتفاقی- سوگند روشنی- فرزانه خاکپاش |
| **فیزیک (۲)** | عبدالرضا امینی‌نسب- اشکان ولی‌زاده- بهنام رستمی- بیتا خورشید- سعید شرق- معصومه افضلی |
| **شیمی (۲)** | امیر حاتمیان- روزبه رضوانی- حمید ذبحی- یاسر علیشائی- رسول عابدینی‌زواره- پویا رستگاری- عباس هنرجو- میرحسن حسینی- احمدرضا جعفری‌نژاد- علیرضا بیانی |

***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 | سرژیقیازاریان تبریزی |
| **آمار و احتمال** | امیرحسین ابومحبوب | امیرحسین ابومحبوب | مهرداد ملوندی | سرژیقیازاریان تبریزی |
| **فیزیک (۲)** | معصومه افضلی | معصومه افضلی | حمید زرین‌کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی | احسان صادقی |
| **شیمی (۲)** | ایمان حسین‌نژاد | ایمان حسین‌نژاد | یاسر راش، مهلا تابش‌نیا | امیرحسین مرتضوی |

***گروه فنی و تولید***

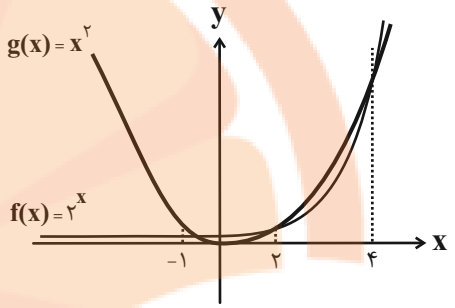
| | |
|---|---|
| **مدیر گروه** | بابک اسلامی |
| **مسئولین دفترچه** | لیلا نورانی |
| **مستندسازی و مطابقت با مصوبات** | مدیر گروه: محیا اصغری |
| | مسئول دفترچه: ستایش محمدی |
| **حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی** | فاطمه علی‌یاری |
| **نظارت چاپ** | حمید محمدی |

**بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)**

## حسابان (۱)

**۱- گزینهٔ «۱»** *(مجتبی ناذری)*

ابتدا نمودار دو تابع $f(x)=۲^x$ و $g(x)=x^۲$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:




با توجه به نمودار ملاحظه می‌شود که در بازهٔ $[۰,۲]$ نمودار تابع $f(x)=۲^x$ بالاتر از نمودار تابع $g(x)=x^۲$ قرار دارد.

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

---

**۲- گزینهٔ «۴»** *(احسان غنی‌زاده)*

به کمک تعریف، تابع $g^{-۱}of$ را تشکیل می‌دهیم:

$$g^{-۱}=\{(۳,۲),(۲,۴),(۶,۵),(۱,۳)\}$$

$$۱ \xrightarrow{f} ۲ \xrightarrow{g^{-۱}} ۴$$

$$۲ \xrightarrow{f} ۵ \xrightarrow{g^{-۱}} \times \Rightarrow g^{-۱}of=\{(۱,۴),(۴,۵)\}$$

$$۳ \xrightarrow{f} ۴ \xrightarrow{g^{-۱}} \times$$

$$۴ \xrightarrow{f} ۶ \xrightarrow{g^{-۱}} ۵$$

حال تابع $(g^{-۱}of)-f$ را به‌دست می‌آوریم:

$$D_{(g^{-۱}of)-f}=D_{g^{-۱}of}\cap D_f=\{۱,۴\}$$

$$\Rightarrow (g^{-۱}of)-f=\{(۱,۲),(۴,-۱)\}$$

پس برد تابع $(g^{-۱}of)-f$ به‌صورت $\{-۱,۲\}$ است.

*(حسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)*

---

**۳- گزینهٔ «۲»** *(احسان غنی‌زاده)*

با توجه به اینکه بازهٔ $(-۱,۳]$ دامنهٔ تابع $f$ است، داریم:

$$D_f:\begin{cases}(۱): b-۲x>۰ \Rightarrow x<\dfrac{b}{۲}\\ (۲): a-\log_۲(b-۲x)\geq ۰ \Rightarrow a\geq \log_۲(b-۲x)\\ \Rightarrow \log_۲^{۲^a}\geq \log_۲(b-۲x)\end{cases}$$

با توجه به اینکه پایهٔ لگاریتم بزرگتر از ۱ است، جهت نامعادله تغییر نمی‌کند:

$$(۲): b-۲x\leq ۲^a \Rightarrow \frac{b-۲^a}{۲}\leq x$$

پس می‌توانیم نتیجه بگیریم دامنهٔ تابع به‌صورت $[\dfrac{b-۲^a}{۲},\dfrac{b}{۲})$ است، پس داریم:

$$[\frac{b-۲^a}{۲},\frac{b}{۲})=[-۱,۳)\Rightarrow\begin{cases}\dfrac{b}{۲}=۳\Rightarrow b=۶\\ \dfrac{b-۲^a}{۲}=-۱\xrightarrow{b=۶}\\ ۶-۲^a=-۲\Rightarrow ۲^۳=۲^a\Rightarrow a=۳\end{cases}$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt{۳}}^{(a+b)}=\log_{\sqrt{۳}}^{(۳+۶)}=\log_{\sqrt{۳}}^{۹}=\log_{۳^{\frac{۱}{۲}}}^{۳^۲}=۴$$

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

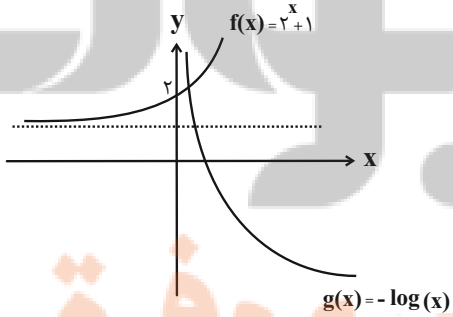
---

**۴- گزینهٔ «۲»** *(مجتبی ناذری)*

$$\log(x)+۲^x+۱=۰\Rightarrow ۲^x+۱=-\log(x)$$

$$\Rightarrow\begin{cases}f(x)=۲^x+۱\\ g(x)=-\log(x)\end{cases}$$

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




همان‌طوری که مشخص است معادله تنها یک جواب مثبت دارد.

*(حسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۸۵)*

تلاشی در مسیر موفقیت

**۵- گزینهٔ «۳»** *(احسان غنی‌زاده)*

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

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

تابع $f$، در بازهٔ $x\geq 3$، وارون‌پذیر است، پس داریم:

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

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

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

*(حسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)*

---

**۶- گزینهٔ «۱»** *(حمید علیزاده)*

از طرفین لگاریتم در مبنای ۳ می‌گیریم:

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

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

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

$$\Rightarrow x_1x_2=1$$

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

---

**۷- گزینهٔ «۲»** *(روح‌الله پهلوانی)*

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

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

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

$a+b=3\xrightarrow{a=3}b=0$ غ ق ق ×

$a+b=3/5\xrightarrow{a=3}b=0/5$ ق ق ✓

$a+b=4\xrightarrow{a=3}b=1$ غ ق ق ×

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

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

---

**۸- گزینهٔ «۱»** *(امیر وفائی)*

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

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

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

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

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

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

$$2+4=6$$

*(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)*

---

**۹- گزینهٔ «۴»** *(جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی)*

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

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

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

$$\Rightarrow x=3,5\xrightarrow{\text{در دامنه صدق نمی‌کنند}}$$ معادله جواب ندارد.

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

---

**۱۰- گزینهٔ «۱»** *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

$$1+\log_2^{15}=\log_2^2+\log_2^{15}=\log_2^{30}=\frac{\log 30}{\log 2}$$

$$1+\log_3^{10}=\log_3^3+\log_3^{10}=\log_3^{30}=\frac{\log 30}{\log 3}$$

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

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

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

$$B=[\log_3^{52}]\Rightarrow 27<52<81\Rightarrow 3^3<52<3^4$$

$$\Rightarrow\log_3^{3^3}<\log_3^{52}<\log_3^{3^4}\Rightarrow 3<\log_3^{52}<4$$

$$\Rightarrow B=[\log_3^{52}]=[3/\ldots]=3\Rightarrow A+B=1+3=4$$

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

## حسابان (۱) – سؤالات آشنا

**۱۱– گزینهٔ «۱»** *(کتاب آبی)*

می‌دانیم اگر مختصات نقطهٔ $(\alpha, \beta)$ در معادلهٔ یک تابع صدق کند، مختصات نقطهٔ $(\beta, \alpha)$ در معادلهٔ وارون آن صدق می‌کند.

مختصات نقطهٔ $(۰ , ۰)$ در معادلهٔ تابع $y=\frac{x}{۱+|x|}$ صدق می‌کند، پس مختصات نقطهٔ $(۰ , ۰)$ باید در معادلهٔ وارون آن نیز صدق کند، با توجه به این مطلب، تنها در گزینهٔ «۱» این نقطه صدق می‌کند.

*(حسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)*

---

**۱۲– گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی)*

ابتدا دامنهٔ توابع $f+g$ و $f-g$ را به‌دست می‌آوریم:

$$f=\{(۳ , ۴) , (۲ , ۶) , (۵ , ۳) , (۱ , ۵)\}$$
$$D_f=\{۳ , ۲ , ۵ , ۱\}$$،
$$g=\{(۵ , ۶) , (۱ , ۲) , (۳ , ۲) , (۴ , ۱)\}$$
$$D_g=\{۵ , ۱ , ۳ , ۴\}$$،
$$D_{f+g}=D_{f-g}=D_f\cap D_g=\{۱ , ۳ , ۵\}$$

توابع $f+g$ و $f-g$ را تشکیل می‌دهیم:

$$f+g=\{(۱ , ۵+۲) , (۳ , ۴+۲) , (۵ , ۳+۶)\}$$
$$=\{(۱ , ۷) , (۳ , ۶) , (۵ , ۹)\}$$
$$f-g=\{(۱ , ۵-۲) , (۳ , ۴-۲) , (۵ , ۳-۶)\}$$
$$=\{(۱ , ۳) , (۳ , ۲) , (۵ , -۳)\}$$

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

$$D_{\frac{f+g}{f-g}}=D_{f+g}\cap D_{f-g}-\{x|(f-g)(x)=۰\}=\{۱ , ۳ , ۵\}$$
$$\Rightarrow \frac{f+g}{f-g}=\left\{(۱ , \frac{۷}{۳}) , (۳ , \frac{۶}{۲}) , (۵ , \frac{۹}{-۳})\right\}$$
$$=\left\{(۱ , \frac{۷}{۳}) , (۳ , ۳) , (۵ , -۳)\right\}$$
$$\Rightarrow \text{برد}=\left\{\frac{۷}{۳} , ۳ , -۳\right\}$$

*(حسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)*

---

**۱۳– گزینهٔ «۱»** *(کتاب آبی)*

$$(g^{-۱}of^{-۱})(۲۰)=g^{-۱}(\underbrace{f^{-۱}(۲۰)}_{a})$$
$$\underbrace{\qquad\qquad}_{b}$$

$$f^{-۱}(۲۰)=a \Rightarrow f(a)=۲۰ \xrightarrow{f(x)=x+\sqrt{x}} a=۱۶$$

$$\Rightarrow g^{-۱}(۱۶)=b \Rightarrow g(b)=۱۶ \xrightarrow{g(x)=\frac{۹x+۶}{۱-x}} \frac{۹b+۶}{۱-b}=۱۶$$
$$\Rightarrow ۹b+۶=۱۶-۱۶b \Rightarrow ۲۵b=۱۰ \Rightarrow b=\frac{۱۰}{۲۵}=\frac{۲}{۵}$$
$$\Rightarrow (g^{-۱}of^{-۱})(۲۰)=\frac{۲}{۵}$$

*(حسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)*

---

**۱۴– گزینهٔ «۱»** *(کتاب آبی)*

از آنجا که نمودار $y=\log_c^x$ کاهشی است، پس $۰<c<۱$، نمودارهای $y=\log_a^x$ و $y=\log_b^x$ افزایشی‌اند، پس $a>۱$ و $b>۱$.

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

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

---

**۱۵– گزینهٔ «۴»** *(کتاب آبی)*

می‌دانیم همواره $-۱\le \sin x\le ۱$، پس:

$$۰\le \sin^۲ x\le ۱ \Rightarrow ۰\le ۵\sin^۲ x\le ۵ \Rightarrow -۱\le ۵\sin^۲ x-۱\le ۴$$
$$\Rightarrow ۰\le \sqrt{۵\sin^۲ x-۱}\le ۲ \Rightarrow -۲\le -\sqrt{۵\sin^۲ x-۱}\le ۰$$

با فرض $t=-\sqrt{۵\sin^۲ x-۱}$، باید برد تابع زیر را بیابیم:

$$y=۲^t , -۲\le t\le ۰$$

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

$$\begin{cases} y_{min}=۲^{-۲}=\frac{۱}{۴} \\ y_{max}=۲^{۰}=۱ \end{cases} \Rightarrow \text{برد تابع}=[\frac{۱}{۴} , ۱]$$
$$\Rightarrow a=\frac{۱}{۴} , b=۱ \Rightarrow a+b=\frac{۱}{۴}+۱=\frac{۵}{۴}$$

*(حسابان ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۶۶ تا ۷۹)*

---

**۱۶– گزینهٔ «۱»** *(کتاب آبی)*

$g$ وارون تابع $f$ است، بنابراین $g(x)=f^{-۱}(x)$، پس: $g(\frac{۱}{۲})=f^{-۱}(\frac{۱}{۲})$. اگر فرض کنیم: $f^{-۱}(\frac{۱}{۲})=a$، آنگاه:

$$f(a)=\frac{۱}{۲}.$$

با توجه به اینکه $f(x)=\log_{\frac{۱}{۲}}(x+\sqrt{x^۲+۴})$، داریم:

$$f(a)=\log_{\frac{۱}{۲}}(a+\sqrt{a^۲+۴})=\frac{۱}{۲}$$
$$\Rightarrow (a+\sqrt{a^۲+۴})=(\frac{۱}{۲})^{\frac{۱}{۲}}=\sqrt{۲}$$

$$\Rightarrow a+\sqrt{a^۲+۴}=۲\sqrt{۲}\Rightarrow \sqrt{a^۲+۴}=۲\sqrt{۲}-a$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} a^۲+۴=۸-۴\sqrt{۲}a+a^۲$$

$$\Rightarrow ۴\sqrt{۲}a=۴\Rightarrow a=\frac{۴}{۴\sqrt{۲}}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}\Rightarrow g(\frac{۱}{۲})=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

*(حسابان ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲ و ۸۰ تا ۸۵)*

---

**۱۷- گزینهٔ «۱»** *(کتاب آبی)*

**راه حل اول:** برای آنکه $\log_۶(\frac{۱}{۶+\sqrt{|x|}-|x|})$ تعریف شود، باید عبارت جلوی لگاریتم مثبت باشد:

$$\frac{۱}{۶+\sqrt{|x|}-|x|}>۰\Rightarrow ۶+\sqrt{|x|}-|x|>۰$$

$$\xrightarrow{\sqrt{|x|}=t} ۶+t-t^۲>۰$$

$$\Rightarrow t^۲-t-۶<۰\Rightarrow (t-۳)(t+۲)<۰\Rightarrow -۲<t<۳$$

$$\Rightarrow -۲<\sqrt{|x|}<۳\xrightarrow{\sqrt{|x|}\geq ۰}\sqrt{|x|}<۳\Rightarrow |x|<۹$$

$$\Rightarrow -۹<x<۹\Rightarrow D_f=(-۹,۹)$$

**راه حل دوم:** اگر $f(x)=\log_۶(\frac{۱}{۶+\sqrt{|x|}-|x|})$ باشد، آنگاه:

تابع $f$ به ازای $x=\pm ۴$ تعریف می‌شود، پس $\pm ۴\in D_f$ و گزینهٔ (۱) جواب است.

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

---

**۱۸- گزینهٔ «۳»** *(کتاب آبی)*

برای حل معادلهٔ نمایی، ابتدا پایه‌ها را یکسان کرده و سپس نماها را مساوی هم قرار می‌دهیم:

$$۳^{x^۲-۲}=۸۱^x\Rightarrow ۳^{x^۲-۲}=۳^{۴x}\Rightarrow x^۲-۲=۴x$$

$$\Rightarrow x^۲-۴x-۲=۰\Rightarrow x=\frac{۴\pm\sqrt{۱۶-۴(-۲)}}{۲}=\frac{۴\pm\sqrt{۲۴}}{۲}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x=\frac{۴+۲\sqrt{۶}}{۲}=۲+\sqrt{۶}\\ x=\frac{۴-۲\sqrt{۶}}{۲}=۲-\sqrt{۶}\end{cases}$$

به ازای $x=۲-\sqrt{۶}$ عبارت جلوی لگاریتم $\log_۶^{(x-۲)}$ منفی می‌شود و قابل قبول نیست، پس به ازای $x=۲+\sqrt{۶}$ داریم:

$$\log_۶^{(x-۲)}=\log_۶^{(۲+\sqrt{۶}-۲)}=\log_۶^{\sqrt{۶}}=\log_۶^{۶^{\frac{۱}{۲}}}=\frac{۱}{۲}$$

*(حسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۸۵)*

**۱۹- گزینهٔ «۴»** *(کتاب آبی)*

$$\log(x+۲)+\log(۲x-۱)=\log(۴x+۱)$$

$$\Rightarrow \log((x+۲)(۲x-۱))=\log(۴x+۱)$$

$$\Rightarrow (x+۲)(۲x-۱)=۴x+۱\Rightarrow ۲x^۲-x+۴x-۲=۴x+۱$$

$$\Rightarrow ۲x^۲-x-۳=۰\Rightarrow (۲x-۳)(x+۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}x=\frac{۳}{۲}\\ x=-۱\ \text{غ.ق.ق}\end{cases}$$

$x=-۱$ عبارت جلوی دو تا از لگاریتم‌ها را منفی می‌کند، پس غیر قابل قبول است.

$$\log_۴^{(۲x+۵)}\xrightarrow{x=\frac{۳}{۲}}\log_۴^{۲\times\frac{۳}{۲}+۵}=\log_۴^۸=\log_{۲^۲}^{۲^۳}=\frac{۳}{۲}$$

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

---

**۲۰- گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی)*

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

$$\text{غلظت محلول}=\frac{\text{مقدار ماده‌ی خالص}}{\text{مقدار کل محلول}}=\frac{m}{۱۰۰}$$

در روز اول ۴ لیتر از ۱۰۰ لیتر محلول برداشته می‌شود، یعنی $\frac{۴}{۱۰۰}$ از محلول (چهار صدم)، پس چهارصدم ماده‌ی خالص نیز برداشته می‌شود، یعنی $۰/۰۴m$، بنابراین مقدار ماده‌ی خالص برابر می‌شود با:

$$m-۰/۰۴m=۰/۹۶m$$

چون ۴ لیتر آب خالص اضافه می‌شود، حجم کل محلول تغییری نخواهد کرد و همان ۱۰۰ لیتر باقی می‌ماند، بنابراین غلظت محلول در روز اول برابر می‌شود با: $\frac{۰/۹۶m}{۱۰۰}$.

به‌همین ترتیب، در روز دوم غلظت محلول برابر می‌شود با: $\frac{(۰/۹۶)^۲m}{۱۰۰}$ و در نتیجه در روز $n$اُم برابر است با:

$$\text{غلظت روز }n\text{اُم}=\frac{m}{۱۰۰}(۰/۹۶)^n$$

فرض کنیم در روز $n$ام، غلظت محلول $\frac{۱}{۳}$ غلظت اولیه می‌شود.

پس خواهیم داشت:

$$\frac{m}{۱۰۰}(۰/۹۶)^n=\frac{۱}{۳}\times\frac{m}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow (۰/۹۶)^n=\frac{۱}{۳}\xrightarrow{\text{لگاریتم در پایهٔ ۱۰}}n\log ۰/۹۶=\log(\frac{۱}{۳})$$

$$\Rightarrow n=\frac{\log ۳^{-۱}}{\log ۰/۹۶}=\frac{-\log ۳}{\log ۹۶-\log ۱۰۰}$$

$$=\frac{-\log ۳}{\log(۳\times ۲^۵)-\log ۱۰^۲}=\frac{-\log ۳}{\log ۳+۵\log ۲-۲\log ۱۰}$$

$$=\frac{-۰/۴۸}{۰/۴۸+۵\times ۰/۳-۲}=\frac{-۰/۴۸}{-۰/۰۲}=۲۴$$

*(حسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۹۰)*

## هندسه (۲)

**۲۱- گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

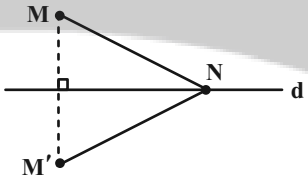
بازتاب نسبت به خط، بی‌شمار نقطهٔ ثابت تبدیل دارد که شامل نقاط واقع بر محور بازتاب هستند. انتقال با بردار غیرصفر، فاقد نقطه ثابت تبدیل است و دوران با زاویه‌ای که مضرب $360^\circ$ نباشد، فقط یک نقطهٔ ثابت تبدیل (مرکز دوران) دارد.

*(هندسه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۲)*

---

**۲۲- گزینهٔ «۴»** *(محبوبه بهادری)*

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

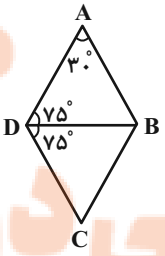



*(هندسه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)*

---

**۲۳- گزینهٔ «۲»** *(هانیه اتفاقی)*

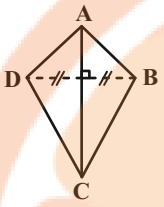
دوران یک تبدیل طولپا است، پس دوران یافتهٔ یک پاره‌خط، هم‌اندازه با آن پاره‌خط است. مطابق شکل طول پاره‌خط‌های $DB$ و $DA$ برابر نیست، پس $DA$ نمی‌تواند دوران یافتهٔ $DB$ باشد.




*(هندسه ۲ - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)*

**۲۴- گزینهٔ «۳»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

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




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

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

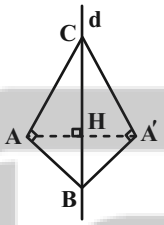
*(هندسه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)*

---

**۲۵- گزینهٔ «۲»** *(محبوبه بهادری)*

چون نقاط $B$ و $C$، نقاط ثابت تبدیل هستند، پس محور بازتاب همان خط گذرنده از نقاط $B$ و $C$ است.

مطابق شکل داریم:




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

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

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

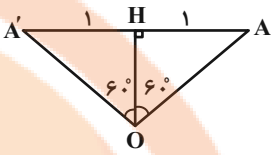
*(هندسه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)*

---

**۲۶- گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

ترکیب $n$ دوران حول نقطهٔ $O$ و تحت زاویهٔ $\alpha$، دورانی حول همین نقطه و با زاویهٔ $n\alpha$ است، بنابراین $R(R(R(A)))$ دوران یافتهٔ نقطهٔ $A$ حول نقطهٔ $O$ و با زاویهٔ $120^\circ$ است. مطابق شکل اگر این نقطه را $A'$ بنامیم، آنگاه با توجه به اینکه دوران تبدیلی طولپا

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




از طرفی در یک مثلث قائم‌الزاویه، طول ضلع روبه‌رو به زاویهٔ $۶۰^\circ$، $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ طول وتر است، پس داریم:

$$A\hat{O}H = ۶۰^\circ \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{۳}}{۲}OA \Rightarrow ۱ = \frac{\sqrt{۳}}{۲}OA$$

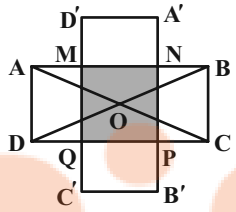
$$\Rightarrow OA = \frac{۲}{\sqrt{۳}} \times \frac{\sqrt{۳}}{\sqrt{۳}} = \frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$$

*(هندسه ۲ - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)*

---

**۲۷- گزینهٔ «۱»** *(هنانه اتفاقی)*

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

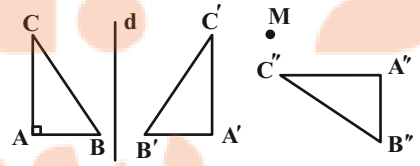



$$S_{MNPQ} = ۵^۲ = ۲۵$$

*(هندسه ۲ - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)*

---

**۲۸- گزینهٔ «۴»** *(صادق ثابتی)*



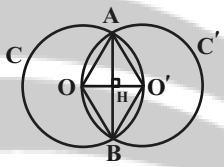

ترکیب بازتاب و دوران، تبدیلی طولپا است و در صورتی که مرکز دوران روی محور بازتاب باشد، دارای نقطهٔ ثابت تبدیل است. ترکیب این دو تبدیل همواره جهت شکل را تغییر می‌دهد و شیب‌خط لزوماً ثابت نمی‌ماند. به عنوان مثال در شکل فوق ابتدا مثلث $ABC$ نسبت به خط d بازتاب یافته و سپس مثلث $A'B'C'$ را به مرکز نقطهٔ $M$، $۹۰^\circ$ دوران داده‌ایم تا مثلث $A''B''C''$ حاصل شود.

*(هندسه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)*

---

**۲۹- گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

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




$$AH = BH = \frac{\sqrt{۳}}{۲}OO' = \frac{\sqrt{۳}}{۲}R$$

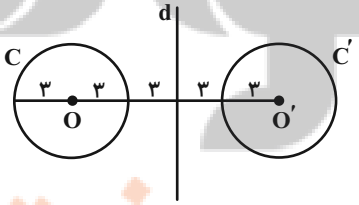
$$\Rightarrow \text{طول وتر مشترک} = AB = ۲ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲}R = \sqrt{۳}R$$

*(هندسه ۲ - صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)*

---

**۳۰- گزینهٔ «۴»** *(هنانه اتفاقی)*

مطابق شکل شعاع دایرهٔ $C$ برابر ۳ و فاصلهٔ مرکز آن از خط d برابر ۶ واحد است، پس با توجه به طولپا بودن بازتاب، طول خط‌المرکزین دو دایرهٔ $C$ و $C'$ برابر ۱۲ و شعاع دایرهٔ $C'$ برابر ۳ است و داریم:




$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{OO'^۲ - (R+R')^۲} = \sqrt{۱۲^۲ - (۳+۳)^۲}$$

$$= \sqrt{۱۴۴ - ۳۶} = \sqrt{۱۰۸} = ۶\sqrt{۳}$$

*(هندسه ۲ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)*

## آمار و احتمال

**۳۱- گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

**بررسی گزینه‌ها:**

گزینهٔ «۱»: عدد ۲۰ را می‌توان به‌صورت ۵×۴ نوشت که از ضرب ارقام عدد ۴۵ یا ۵۴ حاصل می‌شود.

گزینهٔ «۲»: عدد ۳۲ را می‌توان به‌صورت ۸×۴ نوشت که از ضرب ارقام عدد ۴۸ یا ۸۴ حاصل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: عدد ۴۴ را نمی‌توان به‌صورت حاصل‌ضرب دو عدد یک رقمی نوشت.

گزینهٔ «۴»: عدد ۵۶ را می‌توان به‌صورت ۸×۷ نوشت که از ضرب ارقام عدد ۷۸ یا ۸۷ حاصل می‌شود.

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

---

**۳۲- گزینهٔ «۳»** *(مجوبه بهادری)*

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$P(۱)=۱^۲x=x, P(۲)=۲^۲x=۴x, ...P(۶)=۶^۲x=۳۶x$$
$$P(۱)+...+P(۶)=۱ \Rightarrow x+۴x+۹x+۱۶x+۲۵x+۳۶x=۱$$
$$\Rightarrow ۹۱x=۱ \Rightarrow x=\frac{۱}{۹۱}$$
$$P(\{۲,۳\})=P(۲)+P(۳)=\frac{۴}{۹۱}+\frac{۹}{۹۱}=\frac{۱۳}{۹۱}=\frac{۱}{۷}$$

*(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)*

---

**۳۳- گزینهٔ «۳»** *(هنانه اتفاقی)*

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

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$
$$=\frac{۵۰}{۱۲۰}+\frac{۳۰}{۱۲۰}-\frac{۱۲}{۱۲۰}=\frac{۶۸}{۱۲۰}=\frac{۱۷}{۳۰}$$
$$P(A'\cap B')=P[(A\cup B)']=۱-\frac{۱۷}{۳۰}=\frac{۱۳}{۳۰}$$

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

---

**۳۴- گزینهٔ «۱»** *(هنانه اتفاقی)*

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

$$B=\{(۲,۱),(۳,۱),(۳,۲),(۴,۱),(۴,۲),(۴,۳),(۵,۱),(۵,۲),(۵,۳),(۵,۴),(۶,۱),(۶,۲),(۶,۳),(۶,۴),(۶,۵)\}$$
$$A\cap B=\{(۳,۲),(۴,۱),(۶,۴)\}$$
$$P(A|B)=\frac{n(A\cap B)}{n(B)}=\frac{۳}{۱۵}=\frac{۱}{۵}$$

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

---

**۳۵- گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

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

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

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

$A=\{$ (د و د و پ) و (د و پ و د) $\}$

بنابراین احتمال این پیشامد برابر است با: $P(A)=\frac{۲}{۷}$

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

**۳۶- گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

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

$$P(a)+P(b)+P(c)+P(d)=1$$
$$\Rightarrow x+(x+\frac{1}{8})+(x+\frac{2}{8})+(x+\frac{3}{8})=1$$
$$\Rightarrow 4x+\frac{6}{8}=1\Rightarrow 4x=\frac{1}{4}\Rightarrow x=\frac{1}{16}$$
$$\frac{P(\{c,d\})}{P(\{a,b\})}=\frac{(\frac{1}{16}+\frac{2}{8})+(\frac{1}{16}+\frac{3}{8})}{\frac{1}{16}+(\frac{1}{16}+\frac{1}{8})}=\frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{4}}=3$$

*(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)*

---

**۳۷- گزینهٔ «۱»** *(هانیه اتفاقی)*

$$P[(A-B)']=P[(A\cap B')']=P(A'\cup B)$$
$$=P(A')+P(B)-P(A'\cap B)$$
$$=P(A')+P(B)-P(B-A)$$
$$=\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{3}{28}=\frac{28+35-15}{140}=\frac{48}{140}=\frac{12}{35}$$

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

---

**۳۸- گزینهٔ «۲»** *(فرزانه خاکپاش)*

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

طبق رابطهٔ احتمال شرطی داریم:

$$P(\{b,c,e\}|\{a,b,c\})=\frac{P(\{b,c,e\}\cap\{a,b,c\})}{P(\{a,b,c\})}$$
$$=\frac{P(\{b,c\})}{P(\{a,b,c\})}=\frac{\frac{5}{12}}{\frac{2}{3}}=\frac{5}{8}$$

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

**۳۹- گزینهٔ «۴»** *(محبوبه بهادری)*

طبق تعریف احتمال شرطی داریم:

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

دو پیشامد $(A\cap B)$ و $(A'\cap B)$ ناسازگار هستند، پس حاصل عبارت فوق برابر است با:

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

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

---

**۴۰- گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

قرار است در بار چهارم به هدف موردنظر یعنی خروج حداقل یک توپ قرمز و یک توپ آبی دست یابیم، پس دو حالت امکان‌پذیر است.

یا ۳ توپ اول قرمز و توپ چهارم آبی است و یا ۳ توپ اول آبی و توپ چهارم قرمز است. طبق قانون ضرب احتمال داریم:

$$\underbrace{\frac{4}{10}\times\frac{3}{9}\times\frac{2}{8}}_{\text{۳ توپ قرمز}}\times\underbrace{\frac{6}{7}}_{\text{توپ آبی}}+\underbrace{\frac{6}{10}\times\frac{5}{9}\times\frac{4}{8}}_{\text{۳ توپ آبی}}\times\underbrace{\frac{4}{7}}_{\text{توپ قرمز}}$$
$$=\frac{1}{35}+\frac{2}{21}=\frac{3+10}{105}=\frac{13}{105}$$

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

## فیزیک (۲)

**۴۱- گزینهٔ «۴»** *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

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

$$V_۱ = V_۲ \Rightarrow A_۱L_۱ = A_۲L_۲ \Rightarrow \frac{A_۲}{A_۱} = \frac{L_۱}{L_۲} = \frac{۱}{۴}$$

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

$$\frac{R_۲}{R_۱} = \frac{L_۲}{L_۱} \times \frac{A_۱}{A_۲} = ۴ \times ۴ = ۱۶$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)*

---

**۴۲- گزینهٔ «۳»** *(اشکان ولی‌زاده)*

ابتدا رابطهٔ مقایسه‌ای مقاومت رسانا برحسب مشخصات ساختمانی آن را می‌نویسیم:

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

$$\Rightarrow ۱ = \frac{۱}{۳} \times \frac{۱}{۱} \times \frac{A_{Al}}{A_{Cu}} \Rightarrow A_{Al} = ۳A_{Cu}$$

با توجه به رابطهٔ چگالی داریم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{۲۷۰۰}{۹۰۰۰} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} \times \frac{۱}{۳} \Rightarrow \frac{m_{Cu}}{m_{Al}} = \frac{۱۰}{۹}$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)*

---

**۴۳- گزینهٔ «۴»** *(اشکان ولی‌زاده)*

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

$$V_A = V_B \Rightarrow A_AL_A = A_BL_B$$

$$\Rightarrow \pi r_A^۲L_A = \pi r_B^۲L_B \xrightarrow{r_A = ۲r_B} ۴L_A = L_B$$

با استفاده از رابطهٔ $R = \rho\frac{L}{A}$ به‌صورت مقایسه‌ای داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{۱}{۴} \times \frac{۱}{۴} = \frac{۱}{۱۶} \Rightarrow R_B = ۱۶R_A$$

طبق قانون اهم و برابری اختلاف پتانسیل‌ها داریم:

$$V_A = V_B \Rightarrow R_AI_A = R_BI_B \xrightarrow{I_A = ۲A} I_B = \frac{۱}{۸}A$$

$$I_B = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} \Rightarrow \frac{۱}{۸} = \frac{n \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}}{۸}$$

$$\Rightarrow n = \frac{۱}{۱۶} \times ۱۰^{+۲۰} = ۶۲۵ \times ۱۰^{۱۶} \text{ الکترون}$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)*

تلاشی درشت موفقیت

**۴۴- گزینهٔ «۳»** *(بهنام رستمی)*

طبق رابطهٔ چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{m}{A.L} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho.L} \quad (۱)$$

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

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

$$R = \rho_{ویژه}\frac{L}{A} = \rho_{ویژه}\frac{L}{\frac{m}{\rho.L}}$$

$$\Rightarrow R = \frac{\rho_{ویژه}\times\rho\times L^{۲}}{m} \xrightarrow{R=\frac{V}{I}} \frac{V}{I} = \frac{\rho_{ویژه}\rho L^{۲}}{m}$$

در نهایت به کمک رابطهٔ به‌دست آمده ولتاژ مورد نیاز را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{V}{۲} = \frac{۱/۶\times۱۰^{-۸}\times۱۰۵۰۰\times(۲۰۰)^{۲}}{۲۱۰\times۱۰^{-۳}} \Rightarrow V = ۶۴\,V$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)*

**۴۵- گزینهٔ «۴»** *(بیتا فورشید)*

با توجه به نمودار جریان برحسب اختلاف پتانسیل نسبت مقاومت‌ها را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A}\times\frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{۳V}{V}\times\frac{I}{I} = ۳$$

از طرفی می‌دانیم مقاومت سیم از رابطهٔ $R = \rho\frac{L}{A}$ با توجه به ساختمان سیم محاسبه می‌شود.

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

نسبت $\frac{A_A}{A_B}$ را می‌توانیم از نسبت چگالی‌ها محاسبه کنیم:

$$\rho_A = ۲\rho_B \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B}\times\frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{V=AL} ۲ = \frac{L_B A_B}{L_A A_A}$$

$$\Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{۱}{۲}$$

نسبت $\frac{A_A}{A_B}$ را در رابطهٔ نسبت مقاومت‌ها جایگذاری می‌کنیم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho'_B}{\rho'_A}\times\frac{A_A}{A_B} \Rightarrow ۳ = \frac{\rho'_B}{\rho'_A}\times\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{\rho'_B}{\rho'_A} = ۶$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)*

تلاشی درمسیر موفقیت

**۴۶- گزینهٔ «۴»** *(اشکان ولی‌زاده)*

با توجه به رابطهٔ دمایی مقاومت می‌توان نوشت:

$$\rho_2 = \rho_1(1+\alpha\Delta\theta)$$

$$\rho_2 - \rho_1 = \rho_1\alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{\rho_2-\rho_1}{\rho_1} = \alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = \alpha\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{0/5}{100} = 2\times10^{-5}\times\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{5\times10^{-3}}{2\times10^{-5}} = 250^\circ C$$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 250 = \theta_2 - 100 \Rightarrow \theta_2 = 350^\circ C$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)*

---

**۴۷- گزینهٔ «۲»** *(اشکان ولی‌زاده)*

ابتدا تغییر دما را برحسب درجهٔ سلسیوس محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \xrightarrow{\Delta F = 45^\circ F} \Delta\theta = 25^\circ C$$

$$\Delta\rho = \rho_0\alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_0} = \alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{4/5}{100} = \alpha\times25$$

$$\Rightarrow \alpha = 1/8\times10^{-3}\ \frac{1}{K}$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)*

**۴۸- گزینهٔ «۳»** *(اشکان ولی‌زاده)*

چون اندازهٔ مقاومت در حالت دوم افزایش پیدا کرده است پس در حالت اول نوار اول سبز و نوار دوم سفید است:

$$R = \overline{ab}\times10^n$$

$$\text{حالت اول} \Rightarrow \overline{ab}\times10^n \Rightarrow R_1 = 59\times10^n$$

$$\text{حالت دوم} \Rightarrow \overline{ab}\times10^n \Rightarrow R_2 = 95\times10^n$$

$$\Rightarrow R_2 - R_1 = 360\Omega \Rightarrow 95\times10^n - 59\times10^n = 360$$

$$\Rightarrow 36\times10^n = 360 \Rightarrow 10^n = 10^1 \Rightarrow n = 1$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۶۱)*

---

**۴۹- گزینهٔ «۲»** *(اشکان ولی‌زاده)*

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

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

عبارت (ج) با حرکت لغزندهٔ رئوستا و افزایش طول، مقاومت افزایش می‌یابد، نه افزایش دما.

عبارت (د) جیوه و قلع رسانا هستند.

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۶۶)*

تاشی درمسیر موفقیت

**۵۰- گزینهٔ «۳»** *(بهنام رستمی)*

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

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵۱ تا ۶۱)*

---

**۵۱- گزینهٔ «۱»** *(اشکان ولی‌زاده)*

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

$$R=\frac{V}{I}\Rightarrow I=\frac{V}{R}=\frac{۱/۲۵}{۲/۵}=۰/۵\,A$$

افت پتانسیل در مولد $=Ir\Rightarrow ۰/۲۵=۰/۵\times r\Rightarrow r=۰/۵\Omega$

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}\Rightarrow ۰/۵=\frac{\varepsilon}{۲/۵+۰/۵}\Rightarrow \varepsilon=۱/۵\,V$$

$$\varepsilon=\frac{\Delta W}{q}\Rightarrow ۱/۵=\frac{\Delta W}{۳۰۰۰\times ۱۰^{-۶}}\Rightarrow \Delta W=۴/۵\times ۱۰^{-۳}\,J$$

$$=۴/۵\,mJ$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)*

**۵۲- گزینهٔ «۲»** *(سعید شرق)*

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

$$\left.\begin{array}{l} V_۱=\varepsilon-Ir_۱\Rightarrow V_۱=۲۴-I \\ V_۲=\varepsilon+Ir_۲\Rightarrow V_۲=۱۰+۲I \end{array}\right\}\Rightarrow V_۱-V_۲=۲۴-I-۱۰-۲I$$

$$۴=۱۴-۳I\Rightarrow I=\frac{۱۰}{۳}\,A$$

از طرفی:

$$I=\frac{\varepsilon_{\text{محرک}}-\varepsilon_{\text{ضدمحرک}}}{r_۱+r_۲+R}\quad I=\frac{۲۴-۱۰}{۲+۱+R}=\frac{۱۴}{۳+R}\Rightarrow\frac{۱۰}{۳}=\frac{۱۴}{۳+R}$$

$$۴۲=۳۰+۱۰R\Rightarrow ۱۲=۱۰R\Rightarrow R=۱/۲\Omega$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)*

---

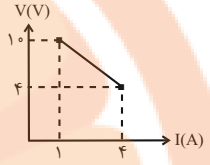
**۵۳- گزینهٔ «۲»** *(بیتا فورشید)*

با قرار دادن مقاومت خارجی از ۱ تا ۱۰ اهم جریان مدار و اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است با:

$$I_۱=\frac{\varepsilon}{r+R}=\frac{۱۲}{۱+۲}=۴A\Rightarrow V=\varepsilon_۱-rI_۱=۱۲-۲\times ۴=۴V$$

$$I_۲=\frac{\varepsilon}{r+R}=\frac{۱۲}{۲+۱۰}=۱A\Rightarrow V=\varepsilon_۲-rI_۲=۱۲-۲\times ۱=۱۰V$$

نمودار ولتاژ برحسب جریان عبوری از باتری پاره‌خطی خواهد بود که دو نقطه $(۴,۴)$ و $(۱,۱۰)$ را به یکدیگر متصل می‌کند.




(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

---

**۵۴- گزینهٔ «۱»** (بیتا فورشید)

مقادیری را که ولت‌سنج و آمپرسنج قبل و بعد از وصل کلید نمایش می‌دهند از روی مدار محاسبه می‌کنیم:

قبل از بستن کلید:

$$I_۱=\frac{\varepsilon}{r+R}, V_۱=\varepsilon-rI_۱=\varepsilon-r\times\frac{\varepsilon}{r+R}=\frac{\varepsilon R}{R+r}$$

بعد از بستن کلید: $I_۲=\frac{\varepsilon}{r}, V_۲=۰$

می‌دانیم: $|I_۲-I_۱|=۱۰A$ و $|V_۲-V_۱|=۱۰V$ است:

$$I_۲-I_۱=\frac{\varepsilon}{r}-\frac{\varepsilon}{r+R}=۱۰A\Rightarrow\frac{۱۲}{r}-\frac{۱۲}{r+R}=۱۰$$

$$\Rightarrow\frac{۱۲r+۱۲R-۱۲r}{r(r+R)}=۱۰$$

$$۱۲R=۱۰r^۲+۱۰rR \quad (۱)$$

$$V_۱-V_۲=\frac{\varepsilon R}{R+r}-۰=۱۰\Rightarrow\frac{۱۲R}{r+R}=۱۰$$

$$\Rightarrow ۱۲R=۱۰r+۱۰R\Rightarrow ۲R=۱۰r$$

$$\Rightarrow r=\frac{R}{۵} \quad (۲)$$

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

$$۱۲R=۱۰\times(\frac{R}{۵})^۲+۱۰\times\frac{R}{۵}\times R\Rightarrow ۱۲R=\frac{۱۰R^۲}{۲۵}+۲R^۲$$

$$۱۲=\frac{۲}{۵}R+۲R\Rightarrow ۲/۴R=۱۲\Rightarrow R=۵\Omega$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

---

**۵۵- گزینهٔ «۲»** (بیتا فورشید)

قبل از وصل کلید ولت‌سنج اجازهٔ عبور جریان از مدار را نمی‌دهد، بنابراین آمپرسنج، $A_۲$ عدد صفر را نمایش می‌دهد و ولت‌سنج فقط نیرو محرکهٔ باتری یعنی $\varepsilon$ را نشان می‌دهد. $I_۲=۰$ و $V=\varepsilon$

ترنج بوک
تلاش درمسیر موفقیت

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

خواهد داد و آمپرسنج $A_۲$ جریان اصلی مدار یعنی $I'_۲ = \frac{\varepsilon}{r+R}$ را

نشان خواهد داد.

بنابراین عدد نمایش داده شده توسط آمپرسنج افزایش و عددی که

ولت‌سنج نمایش می‌دهد کاهش می‌یابد.

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)*

---

**۵۶- گزینهٔ «۴»** *(معصومه افضلی)*

با توجه به نمودار می‌توان گفت: $\varepsilon_B = ۱۸V, \varepsilon_A = ۳۰V$

$$I = \frac{\varepsilon_A}{r_A} \xrightarrow{r_A = ۲r_B} I = \frac{۳۰}{۲r_B} \quad (۱)$$

$$I + \frac{۷۵}{۱۰۰} = \frac{\varepsilon_B}{r_B} \xrightarrow{(۱)} \frac{۳۰}{۲r_B} + \frac{۷۵}{۱۰۰} = \frac{۱۸}{r_B} \Rightarrow r_B = ۴\Omega$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)*

**۵۷- گزینهٔ «۱»** *(اشکان ولی‌زاده)*

ابتدا جریان مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$I_T = \frac{\varepsilon_{\text{ضدمحرک}} - \varepsilon_{\text{محرک}}}{\sum R + r} = \frac{۲+۳+۴-۱}{۴+۴+۶+۲} = \frac{۸}{۱۶} = \frac{۱}{۲}A$$

بین هر دو نقطهٔ متوالی یک مولد بسته شده داریم:

$$|V_B - V_A| = \varepsilon_۱ - Ir_۱ \Rightarrow |V_B - V_A| = ۲ - \frac{۱}{۲}\times ۴ = ۰$$

$$|V_C - V_B| = \varepsilon_۲ + r_۲I \Rightarrow |V_C - V_B| = ۱ + ۴\times\frac{۱}{۲} = ۳V$$

$$|V_D - V_C| = \varepsilon_۳ - r_۳I \Rightarrow |V_D - V_C| = ۴ - ۶\times\frac{۱}{۲} = ۱V$$

$$|V_A - V_D| = \varepsilon_۴ - r_۴I \Rightarrow |V_A - V_D| = ۳ - ۲\times\frac{۱}{۲} = ۲V$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)*

---

**۵۸- گزینهٔ «۲»** *(معصومه افضلی)*

با استفاده از رابطهٔ توان مصرفی مقاومت می‌توان نوشت:

ترنج تلاشی درمسیر موفقیت

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

$$\Rightarrow P_2=25W=25\times10^{-3}kW$$

انرژی مصرفی را می‌توان به‌صورت زیر محاسبه کرد:

$$U=Pt\Rightarrow U=25\times10^{-3}\times24=0/6kWh$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)*

---

**۵۹- گزینهٔ «۲»** *(معصومه افضلی)*

در یک مدار الکتریکی توان خروجی باتری برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های مدار است.

$$P_1+P_2+P_3=64W\xrightarrow{P=I^2R}$$

$$I^2R+I^2\times4R+I^2\times3R=64\Rightarrow8I^2R=64$$

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

توان تلف شده در باتری از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

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

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)*

---

**۶۰- گزینهٔ «۳»** *(معصومه افضلی)*

با توجه به فرمول توان خروجی باتری داریم:

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

در صورتی‌که توان صفر شود. $I=0$ یا $\varepsilon-Ir=0$ است. با توجه به داده‌های نمودار

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

با توجه به سهمی شکل بودن نمودار و تقارن سهمی به ازای $I=1/5A$ است توان بیشینه و برابر $18W$ است.

$$P=I\varepsilon-I^2r$$

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

$$\Rightarrow18=2/25r\Rightarrow r=8\Omega$$

*(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)*

ترنج برتر
تلاشی در مسیر موفقیت

## شیمی (۲)

**۶۱- گزینهٔ «۲»** *(امیر حاتمیان)*

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ث) درست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

ب) مطابق جدول بیشترین سرانهٔ مصرف سالانهٔ مواد خوراکی در ایران، نان و در جهان شیر است.

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

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)*

---

**۶۲- گزینهٔ «۱»** *(روزبه رضوانی)*

فقط عبارت «ب» درست است.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

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

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

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

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)*

---

**۶۳- گزینهٔ «۳»** *(حمید زهی)*

**بررسی گزینه‌ها:**

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

گزینهٔ «۲»: گرمای ویژه، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم ماده به اندازهٔ $1^{\circ}C$ است.

گزینهٔ «۳»: گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول اتان (۳۰ گرم اتان)، ۳۰ برابر گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از آن به اندازهٔ $1^{\circ}C$ است.

گزینهٔ «۴»: گرمای ویژهٔ ماده به حالت فیزیکی آن وابسته است.

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)*

---

**۶۴- گزینهٔ «۳»** *(یاسر علیشائی)*

با توجه به رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$، شیب نمودار معرف عکس ظرفیت گرمایی است.

تلاشی درمسیرموفقیت

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

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

گرمای ویژهٔ A برابر است با:

$$\frac{Q}{\Delta\theta}=mc\Rightarrow\frac{۶۰۰}{۳۵-۵}=۴۰\times c\Rightarrow c=۰/۵\frac{J}{g.^\circ C}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

---

**۶۵- گزینهٔ «۴»** (رسول عابدینی‌زواره)

$۲۹۳\,K$ معادل $۲۰^\circ C$ است و علامت گرمای مبادله شده منفی می‌باشد.

$$Q=mc\Delta\theta$$

$$-۰/۱۲۱۵\,kJ\times\frac{۱۰^۳\,J}{۱\,kJ}=m\times۰/۹\frac{J}{g.^\circ C}\times(۱۰-۲۰)^\circ C$$

$$\Rightarrow m=۱۳/۵\,g$$

$$?\,atom\,Al=۱۳/۵\,gAl\times\frac{۱\,mol\,Al}{۲۷\,gAl}\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,atom\,Al}{۱\,mol\,Al}$$

$$=۳/۰۱\times۱۰^{۲۳}\,atom\,Al$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

**۶۶- گزینهٔ «۲»** (پویا رستگاری)

واکنش موازنه شدهٔ تولید آهن از سنگ معدن آن با استفاده از گاز کربن مونوکسید به‌صورت زیر است:

$$Fe_۲O_۳(s)+۳CO(g)\rightarrow ۲Fe(s)+۳CO_۲(g)$$

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

$$?\,gFe=۳۶\,g\,\text{کاهش جرم}\times\frac{۲\,mol\,Fe}{۴۸\,g\,\text{کاهش جرم}}\times\frac{۵۶\,gFe}{۱\,mol\,Fe}=۸۴\,gFe$$

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

$$Q=mc\Delta\theta\Rightarrow Q=۸۴\times۰/۴۵\times۴۰=۱۵۱۲\,J\ \text{یا}\ ۱/۵۱۲\,kJ$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

تلاشی درمسیر موفقیت

**۶۷- گزینهٔ «۳»** *(پویا رستگاری)*

با توجه به معادلهٔ واکنش بـه ازای مصـرف هـر یـک مـول دی نیتـروژن تری‌اکسید، ۱۶۲۰ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. بنابراین داریم:

$$?\,kJ = ۲۰۰\,g\,N_۲O_۳ \times \frac{۱۹}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,N_۲O_۳}{۷۶\,g\,N_۲O_۳}$$

$$\times \frac{۱۶۲۰\,kJ}{۱\,mol\,N_۲O_۳} = ۸۱۰\,kJ$$

از طرفی باید محاسبه کنیم که در این واکنش چند گـرم بخـار آب تولیـد شده است:

$$?\,g\,H_۲O = ۲۰۰\,g\,N_۲O_۳ \times \frac{۱۹}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,N_۲O_۳}{۷۶\,g\,N_۲O_۳} \times \frac{۳\,mol\,H_۲O}{۱\,mol\,N_۲O_۳}$$

$$\times \frac{۱۸\,g\,H_۲O}{۱\,mol\,H_۲O} = ۲۷\,g\,H_۲O$$

در نهایت افزایش دمای ۲۷ گرم بخار آب را بـا اسـتفاده از ۸۱۰ کیلـوژول انرژی آزاد شده در واکنش به‌دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow ۸۱۰\times۱۰^۳ = ۲۷\times۲/۵\times\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = ۱۲\times۱۰^۳\ ^\circ C$$

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۳ تا ۶۵)*

**۶۸- گزینهٔ «۳»** *(عباس هنربو)*

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

عبارت (پ) نادرست است. گرمای آزاد شده یا جذب شده در هـر واکـنش شیمیایی به‌طور عمده به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده وابسته است.

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)*

---

**۶۹- گزینهٔ «۳»** *(عباس هنربو)*

**بررسی عبارت‌ها:**

آ) درست. زیرا فراورده در هر دو واکنش یکسان است و در واکنش (I) بـا از دست دادن انرژی کمتری، فراورده تولید شده است.

ب) درست. $?\,kJ = ۸/۹۶\,L\,NH_۳ \times \frac{۱\,mol\,NH_۳}{۲۲/۴\,L\,NH_۳} \times \frac{۱۸۳\,kJ}{۲\,mol\,NH_۳} = ۳۶/۶\,kJ$

پ) درست. زیرا هر دو واکنش گرماده هستند.

ت) نادرست.

$$?\,kJ = ۶/۸\,g\,NH_۳ \times \frac{۱\,mol\,NH_۳}{۱۷\,g\,NH_۳} \times \frac{۹۲\,kJ}{۲\,mol\,NH_۳} = ۱۸/۴\,kJ$$

*(شیمی ۲ - صفحهٔ ۶۲)*

ترنج بوک
تلاشی درمسیر موفقیت

**۷۰- گزینهٔ «۱»** *(عباس هنرجو)*

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

$$?kJ = 22g\,C_3H_8 \times \frac{75}{100} \times \frac{1mol\,C_3H_8}{44g\,C_3H_8} \times \frac{2046kJ}{1mol\,C_3H_8}$$
$$= 767/25kJ$$

در مرحلهٔ بعد، حجم گاز نیتروژن حاصل از تجزیهٔ $NaN_3$ در شرایط استاندارد:

$$?LN_2 = 767/25kJ \times \frac{3mol\,N_2}{45kJ} \times \frac{22/4LN_2}{1mol\,N_2} \simeq 1146LN_2$$

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)*

---

**۷۱- گزینهٔ «۱»** *(یاسر علیشائی)*

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

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۶)*

---

**۷۲- گزینهٔ «۲»** *(میرحسن حسینی)*

$$?kJ = \frac{14/3kJ}{4/8g\,O_3} \times \frac{48g\,O_3}{1mol\,O_3} \times 2mol\,O_3 = 286kJ$$

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

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)*

---

**۷۳- گزینهٔ «۲»** *(پویا رستگاری)*

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

$$?molO_2 = 742/5kJ_{\text{انرژی}} \times \frac{1molO = O_{\text{پیوند}}}{495kJ_{\text{انرژی}}} \times \frac{1molO_2}{1molO = O_{\text{پیوند}}} = 1/5molO_2$$

در مرحلهٔ بعد جرم سدیم نیترات مصرف شده در واکنش $2NaNO_3(s) \rightarrow 2NaNO_2(s) + O_2(g)$ محاسبه و سپس درصد خلوص آن را به‌دست می‌آوریم:

$$?gNaNO_3 = 1/5molO_2 \times \frac{2molNaNO_3}{1molO_2} \times \frac{85gNaNO_3}{1molNaNO_3}$$
$$= 255gNaNO_3$$

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

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

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)*

تلاشی در مسیر موفقیت

## ۷۴- گزینهٔ «۲»

*(عباس هنرجو)*

**بررسی گزینه‌ها:**

گزینهٔ «۱»: چون شعاع اتمی اکسیژن از شعاع اتمی گوگرد کوچکتر است، پس آنتالپی پیوند $S-H$ کمتر از $O-H$ است؛ بنابراین یک مول بخار آب برای تبدیل شدن به اتم‌های گازی مجزا به انرژی بیشتری نیاز دارد.

گزینهٔ «۲»: تغییر آنتالپی برخی از واکنش‌ها مثل تبخیر آب و ... از تغییر در مقدار انرژی جنبشی مواد شرکت‌کننده نشأت می‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: زیرا با دادن گرما به ظرف محتوی $N_2O_4$، این گاز به $NO_2$ تجزیه شده و شمار مول‌های گازی در این ظرف افزایش می‌یابد. $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

گزینهٔ «۴»: پیوند کربن – کربن در سیکلو آلکان یگانه و در اتن دوگانه است.

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)*

## ۷۵- گزینهٔ «۳»

*(یاسر علیشائی)*

در واکنش: $CO_2(g) \rightarrow C(g) + 2O(g)$ تعداد دو پیوند $C=O$ می‌شکند که اگر ضرایب واکنش نصف شود، انرژی یک پیوند $C=O$ به‌دست می‌آید.

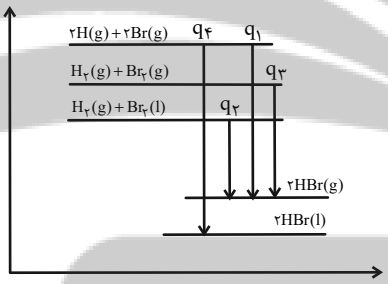
*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)*

---

## ۷۶- گزینهٔ «۴»

*(یاسر علیشائی)*

مورد d، چون واکنش‌دهنده‌ها به‌صورت اتم‌های جداگانه هستند، سطح انرژی بالاتری دارند و چون فراوردهٔ مایع دارد، سطح انرژی فراوردهٔ آن نسبت به بقیهٔ واکنش‌ها پایین‌تر است. پس انرژی بیشتری آزاد می‌کند.




*(شیمی ۲ – صفحه‌های ۶۲ و ۶۵ تا ۶۷)*

---

## ۷۷- گزینهٔ «۱»

*(عباس هنرجو)*

تنها عبارت (آ) نادرست است.

**بررسی عبارت نادرست:**

عبارت آ: اگر آنتالپی پیوند $HX$ بیشتر از $HY$ باشد، می‌توان گفت $X$ در مقایسه با $Y$ در موقعیت بالاتری است و با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها شدت واکنش میان این عنصرها با فلزات قلیایی کاهش پیدا می‌کند.

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۸)*

تلاشی درمسیر موفقیت

**۷۸- گزینهٔ «۱»** *(احمدرضا جعفری‌نژاد)*

همهٔ عبارت‌ها درست هستند.

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)*

---

**۷۹- گزینهٔ «۴»** *(رسول عابدینی‌زواره)*

**بررسی گزینه‌های نادرست:**

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

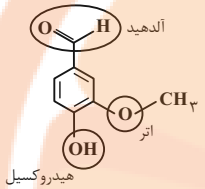
گزینهٔ «۲»: اتر و الکل با تعداد اتم $C$ برابر با هم ایزومرند.

گزینهٔ «۳»: گروه عاملی آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)*

**۸۰- گزینهٔ «۲»** *(علیرضا بیانی)*

فرمول ترکیب مورد نظر به‌صورت $C_8H_8O_3$ می‌باشد و فقط عبارت اول نادرست می‌باشد.




**بررسی عبارت‌ها:**

عبارت اول: دارای گروه‌های عاملی آلدهید، اتر و هیدروکسیل می‌باشد ولی گروه عاملی ترکیب آلی موجود در زردچوبه، کتون می‌باشد.

عبارت دوم: با توجه به فرمول آن تعداد $H$ آن با تعداد هیدروژن نفتالن $(C_{10}H_8)$ برابر می‌باشد.

عبارت سوم: $\text{جفت پیوندی} = \frac{(8\times4)+(8\times1)+(3\times2)}{2} = 23$

$\text{جفت ناپیوندی} = 3\times2 = 6 \Rightarrow$ ۱۲ الکترون ناپیوندی

دقت شود سؤال نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی را پرسیده است که به تقریب برابر ۱/۹ می‌باشد.

عبارت چهارم:

$$\text{mol} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{جرم مولی (g.mol}^{-1}\text{)}} \Rightarrow 0/3 = \frac{\text{جرم}}{152} \Rightarrow \text{جرم} = 45/6\,\text{g}$$

*(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)*

تلاشی درمسیر موفقیت

# پاسخ نامه تشریحی آزمون شناختی ۲۱ بهمن ۱۴۰۱

**دانش آموز عزیز!**

**در این پاسخ‌نامه، سوالات دانش شناختی مطرح و پاسخ تشریحی آنها ارائه شده است. بهبود دانش شناختی شما و آگاهی از منطق زیربنایی آن که در پاسخ تشریحی آمده است، موجب ارتقاء و تقویت توانایی‌های شناختی شما می‌شود.**

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

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

۳. هر دو مورد ۴. هیچ‌کدام

**پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. یادگیری فرایندی است که نه تنها قبل از مواجهه با اطلاعات نیازمند توجه است بلکه پس از ارائه اطلاعات نیز ، نیازمند تثبیت و ذخیره سازی است. ورزش قبل از یادگیری، موجب تمرکز توجه و ورزش پس از یادگیری، موجب تقویت تثبیت و ذخیره اطلاعات می‌شود.**

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

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

۳. هردو مورد ۴.نمی دانم

**پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. کم‌کردن محرک‌های مزاحم موجب مواجهۀ کمتر مغز با اطلاعات غیرضروری می‌شود. در این شرایط مغز تلاش کمتری برای انتخاب اطلاعات مرتبط در رقابت با اطلاعات غیرمرتبط نیاز دارد.**

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

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

**پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. در حافظه فعال، تعداد گویه‌های قابل ذخیره دیداری ۴-۳ مورد ولی گویه‌های قابل ذخیره شنیداری ۹-۵ گویه است. لطفا پاسخ تشریحی سوال بعد را نیز با دقت بخوانید.**

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

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

**پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. هر چند تعداد گویه‌های قابل ذخیره دیداری کمتر از شنیداری است ولی به دلیل موازی بودن اطلاعات دیداری، حجم بیشتری از اطلاعات می‌تواند در یک بازه زمانی به وسیله حس بینایی منتقل شود. بر این اساس توصیه می‌شود تا حد ممکن متن کتاب را به تصویر تبدیل کنید، حتی تصویری که فقط خودتان متوجه منظور و نشانه‌های آن بشوید.**

**۲۶۵. چگونه می‌توان توجه را در زمان خواندن مطالب درسی به سمت موراد مهم تر سوق داد؟**

۱. خط کشیدن زیر مطالب مهم‌تر ۲. نکته‌برداری

۳. هایلایت کردن ۴.همه موارد

**پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. هر چهار مورد اطلاعات مهم تر را برجسته‌تر کرده و آن را در رقابت با اطلاعات کم اهمیت‌تر برای جلب توجه موفق می‌کند.**

**۲۶۶. کدام روش زیر را در مطالعه مناسب‌تر می‌دانید؟**

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

۳. تفاوتی ندارد ۴. نمی‌دانم

**پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. خلق مثال‌های جدید موجب پردازش عمیق‌تر اطلاعات و ماندگاری بهتر آن‌ها می‌شود.**

**۲۶۷. به خاطر سپاری کدام مطلب زیر راحت‌تر است؟**

۱. مطالب عجیب ۲. مطالب خنده‌دار ۳. مطالب واقعی و جدی ۴. مورد ۱ و۲

**پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. مطالب هیجانی و عجیب راحت‌تر فرا گرفته می‌شوند به دو دلیل: جلب توجه بیشتر، امکان تکرار و شانس تثبیت بیشتر. توصیه می‌کنیم از مثال‌ها و یا ارتباط‌های خنده دار و عجیب برای یادگیری مطالب درسی استفاده کنید.**

**۲۶۸. کدام روش را برای حل مساله مناسب‌تر می‌دانید؟**

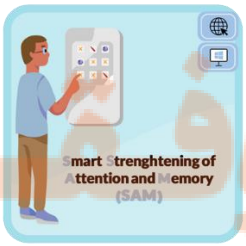
۱. پیروی از روش معمول ۲. خلق روش جدید ۳. هردو ۴. هیچکدام

**پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. خلق مثال‌های جدید موجب پردازش عمیق‌تر اطلاعات و ماندگاری بهتر آن‌ها می‌شود.**

**۲۶۹. نگهداشتن توجه بر روی کدام یک از موراد زیر سخت تر است؟**

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

**پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. تکالیف ساده و یکنواخت، مثل تکالیف درسی، توجه پایدار بیشتری نیاز دارند. این نوع توجه با تلاش و یا فواصل استراحت منظم می‌تواند عملکرد بهتری داشته باشد.**




**نکته: سوال‌ها و پاسخ‌های بالا برای تقویت توجه، تمرکز ،حافظه و خلاقیت، راهکارهایی را ارائه داده است. این راهکارها به شما کمک می‌کند منابع شناختی موجود خود را به طور بهینه مدیریت کنید. این روش در تقویت شناختی "جبران" نامیده می‌شود.**

**روش دیگر تقویت شناختی ، "ترمیم" است که در آن منابع شناختی موجود فرد توسعه می‌یابد. برنامه کامپیوتری تقویت و توجه سام (موجود در پروفایل شما در سایت کورتکس) می‌تواند به این منظور مورد استفاده قرار گیرد.**

تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net