# دفترچه پاسخ

# آزمون ویژه ۲۱ آذر ۱۴۰۴

## اختصاصی دوازدهم ریاضی

| | نام درس | نام طراحان |
|---|---|---|
| اختصاصی | ریاضی‌پایه | حسن اسماعیلی-عباس اشرفی-رحمان پوررحیم-آریان حیدری-سجاد دواطلب-احمدرضا ذاکرزاده-وحید راحتی-علی ساوجی یاسین سپهر-محمدحسن سلامی‌حسینی-پویان طهرانیان-سعید عزیزخانی-سعید علم‌پور-نیما کدیوریان-کیان کریمی‌خراسانی بهزاد محرمی-لیلا مرادی-میلاد منصوری-سروش موئینی-جهانبخش نیکنام |
| | هندسه | امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-علی ایمانی-جواد حاتمی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش محمد خندان-رضا عباسی‌اصل-نریمان فتح‌اللهی-سینا محمدپور-مهرداد ملوندی-سرژ یقیازاریان‌تبریزی |
| | آمارواحتمال | امیرحسین ابومحبوب-عادل حسینی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-ندا صالح‌پور-فرشاد فرامرزی-مرتضی فهیم‌علوی نیلوفر مهدوی |
| | فیزیک | عبدالرضا امینی‌نسب-زهره آقامحمدی-میثم دشتیان-محمدعلی راست‌پیمان-بهنام رستمی-محمد ساکی-رامین شادلویی سعید طاهری‌بروچنی-مسعود قره‌خانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-احمد مرادی‌پور-میلاد نقوی مصطفی واثقی-شادمان ویسی |
| | شیمی | علی امینی-هدی بهاری‌پور-محمدرضا پورجاوید-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-پیمان خواجوی‌مجد-حمید ذبحی حسن رحمتی‌کوکنده-پویا رستگاری-علیرضا رضایی‌سراب-روزبه رضوانی-مهران رنجبر-امیرمحمد سعیدی-رضا سلیمانی جهان شاهی‌بیگباغی-میلاد شیخ‌الاسلامی‌خیاوی-محمد صفیرزاده-امیرحسین طیبی-دانیال علی‌دوست-روح‌اله علیزاده سیدمهدی غفوری-محمد فائزنیا امیرمحمدکنگرانی-میثم کوثری‌لنگری-میثم کیانی-مجتبی محجوب-هادی مهدی‌زاده امین نوروزی-محسن هاد- سیدرحیم هاشمی‌دهکردی |

## گزینشگران و ویراستاران

| نام درس | ریاضی‌پایه | هندسه | آمارو احتمال | فیزیک | شیمی |
|---|---|---|---|---|---|
| گزینشگر | سیدسپهر متولیان | امیرحسین ابومحبوب | امیرحسین ابومحبوب | مصطفی کیانی | مجتبی محجوب |
| گروه ویراستاری | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی | حسین بصیرترکمبور<br>زهره آقامحمدی | مهشید نیازی<br>امیرعلی بیات<br>مهرشاد میرزامحمدی |
| ویراستاری رتبه های برتر | آرین غلامی | آرین غلامی | آرین غلامی | سینا صالحی<br>امیررضا مرادی | ---- |
| مسئول درس | سیدسپهر متولیان | محمد خندان | محمد خندان | حسام نادری | مجتبی محجوب |
| مستندسازی | سمیه اسکندری | سجاد سلیمی | سجاد سلیمی | محمدرضا مهدوی | ---- |
| ویراستاران(مستندسازی) | معصومه صنعت‌کار-طاها علی‌منصوری -پارسا باتقوا | | | سجاد بهارلوئی | محمدصدرا وطنی |

## گروه فنی و تولید

| | | |
|---|---|---|
| مدیر گروه | مهرداد ملوندی | |
| مسئول دفترچه | نرگس غنی‌زاده | |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری | مسئول دفترچه: الهه شهبازی |
| حروف‌نگار | فرزانه فتح اله‌زاده | |
| ناظر چاپ | سوران نعیمی | |


**گروه آزمون**

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

**دفتر مرکزی:** خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – کانون فرهنگی آموزش – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

## ریاضی ۱

۱- **گزینهٔ «۳»** (میلاد منصوری)

$a_1=1$ و $a_2=3$ ; $a_n=2a_{n-1}+a_{n-2}$ ; $n\geq 3$

$a_3=2a_2+a_1=6+1=7$

$a_4=2a_3+a_2=14+3=17$

$a_5=2a_4+a_3=34+7=41$

$a_6=2a_5+a_4=82+17=99$

$\Rightarrow a_7-a_5=2a_6=198$

*(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)*

---

۲- **گزینهٔ «۲»** (جهانبخش نیکنام)

فرض کنیم ۴ جمله اول این دنباله به‌صورت $a, aq, aq^2, aq^3$ باشد. طبق فرض:

$$\begin{cases} aq-a=24 \\ aq^3-aq^2=216 \end{cases} \Rightarrow \frac{aq^2(q-1)}{a(q-1)}=\frac{216}{24}$$

$\Rightarrow q^2=9 \xrightarrow{q<0} q=-3$

$\Rightarrow a(-3)-a=24 \Rightarrow a=-6$

$-6, 18, -54, 162 \Rightarrow$ مجموع چهارجمله $=120$

*(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)*

---

۳- **گزینهٔ «۴»** (رحمان پوررحیم)

شیب خط برابر با $\tan\alpha$ می‌باشد. بنابراین: $\tan\alpha=-3$ (*)

برای یافتن حاصل عبارت $\frac{-\sin\alpha+\cos\alpha}{\cos\alpha+\sin\alpha}$، صورت و مخرج را بر $\cos\alpha$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{-\tan\alpha+1}{1+\tan\alpha} \overset{(*)}{=} \frac{-(-3)+1}{1+(-3)}=\frac{4}{-2}=-2$$

*(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)*

---

۴- **گزینهٔ «۳»** (وحید راحتی)

$$\underbrace{(a^2+b^2-ab)(a^2+b^2+ab)}_{\text{اتحاد مزدوج}}=(a^2+b^2)^2-(ab)^2$$

$$=a^4+2(ab)^2+b^4-(ab)^2$$

$$=a^4+b^4+(ab)^2=15+2\sqrt{14}+15-2\sqrt{14}$$

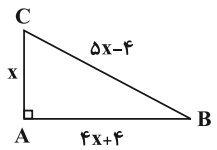
$$+\left(\sqrt[4]{\underbrace{(15+2\sqrt{14})(15-2\sqrt{14})}_{225-56}}\right)^2=30+\sqrt{169}=30+13=43$$

*(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)*

---

۵- **گزینهٔ «۱»** (علی ساوجی)

با توجه به فرض سؤال، مثلث ABC را مطابق شکل نام‌گذاری می‌کنیم. بنابر قضیهٔ فیثاغورس داریم:




$(5x-4)^2=x^2+(4x+4)^2$

$\Rightarrow 25x^2-40x+16=x^2+16x^2+32x+16$

$\Rightarrow 8x^2-72x=0 \Rightarrow x^2-9x=0 \Rightarrow x(x-9)=0$

$\Rightarrow \begin{cases} x=0 \Rightarrow \text{غ ق ق} \\ \boxed{x=9} \Rightarrow \text{طول ضلع کوچک} \end{cases}$

$\Rightarrow$ محیط مثلث $=x+(4x+4)+(5x-4)=10x=90$

*(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

۶- **گزینهٔ «۳»** (عباس اشرفی)

$x=-2$ ریشهٔ مشترک صورت و مخرج است، چرا که در همسایگی $x=-2$ تغییر علامت نداریم و در این نقطه، $P(x)$ تعریف نشده است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

از طرفی $x=1$ ریشهٔ درجهٔ یک صورت است. بنابراین:

$$P(x)=\frac{-(x-1)(x+2)}{x+2}=\frac{-x^2-x+2}{x+2}\Rightarrow\begin{cases}a=-1\\b=2\\c=2\end{cases}$$

در نتیجه: $\Rightarrow\frac{2a-b}{c}=\frac{-2-2}{2}=\frac{-4}{2}=-2$

*(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)*

---

۷- **گزینهٔ «۲»** *(سعید علم‌پور)*

در تابع ثابت، مؤلفه‌های دوم همهٔ زوج‌های مرتب یکسانند:

$$\Rightarrow k^2+8=7k-2=\frac{b}{2}$$

$$\Rightarrow k^2-7k+10=(k-5)(k-2)=0\Rightarrow k=2\text{ یا }5$$

$$\Rightarrow\begin{cases}k=2\Rightarrow b=2\times(7k-2)=24\Rightarrow b+k=26\\\text{یا}\\k=5\Rightarrow b=2\times(7k-2)=66\Rightarrow b+k=71\end{cases}$$

*(ریاضی ۱- تابع؛ صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)*

---

۸- **گزینهٔ «۲»** *(کیان کریمی‌خراسانی)*

برد تابع درجه دوم $f(x)=ax^2+bx+c$ با دامنهٔ $\mathbb{R}$ و $a<0$ (سهمی رو به پایین) برابر با $(-\infty,-\frac{\Delta}{4a}]$ است. بنابراین:

$$-\frac{\Delta}{4a}=8\Rightarrow\frac{-(64-4a(a+2))}{4a}=8$$

$$\Rightarrow a^2+2a-16=8a\Rightarrow a^2-6a-16=0$$

$$\Rightarrow(a-8)(a+2)=0\Rightarrow\begin{cases}a=8>0\text{ غ ق}\\a=-2<0\text{ ق}\end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x)=-2x^2+8x\Rightarrow f(1)=6$$

*(ریاضی ۱- تابع؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۷)*

---

۹- **گزینهٔ «۱»** *(یاسین سپهر)*

دو حالت داریم:

الف) حرف اول با "ی"شروع شده و حرف آخر یکی از حروف (و،ا،ل) باشد: $3\times5!\times1$

ب) حرف اول با یکی از حروف "ف،ت،ب"شروع شده و حرف آخر "ا، ل، و، ی"باشد: $4\times5!\times3$

مجموع حالات: $3\times5!+12\times5!=15\times5!$

*(ریاضی ۱- شمارش بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)*

---

۱۰- **گزینهٔ «۴»** *(سعید عزیزخانی)*

در پرتاب ۱۲ سکه داریم: $n(S)=2^{12}=4096$

پرتاب این ۱۲ سکه سه بخش دارد:

| حداقل سه بار پشت ظاهر شود | می‌تواند پشت یا رو بیاید | دقیقاً دوبار پشت بیاید |
|---|---|---|
| – – – – – – | – – | – – – – |

- سه بار پشت: $\binom{6}{3}=20$
- چهار بار پشت: $\binom{6}{4}=15$
- پنج بار پشت: $\binom{6}{5}=6$
- شش بار پشت: $\binom{6}{6}=1$

$\xrightarrow{\text{مجموع}}42$

در نهایت داریم:

$$n(A)=\binom{4}{2}\times2^2\times42=1008\Rightarrow P(A)=\frac{1008}{2^{12}}=\frac{63}{256}$$

*(ریاضی ۱- آمار و احتمال؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

## حسابان ۱

۱۱- **گزینهٔ «۲»** (امیدرضا ذاکرزاده)

مجموع جملات دنبالهٔ حسابی $(S_n)$، عبارتی درجه دوم است که عدد ثابت ندارد، بنابراین:

$$b+1=0 \Rightarrow b=-1$$

از طرفی ضریب $n^2$ برابر $\frac{d}{2}$ می‌باشد ( $d$ قدر نسبت دنباله است):

$$2a=-\frac{2}{2} \Rightarrow a=-\frac{1}{2} \Rightarrow S_n=-n^2+(-\frac{1}{2}-2)n$$

$$=-n^2-\frac{5}{2}n$$

داریم:

$$a_5=S_5-S_4=(-25-\frac{25}{2})-(-16-10)$$

$$=-\frac{75}{2}+26=-\frac{23}{2}=-11/5$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲ تا ۴)

---

۱۲- **گزینهٔ «۴»** (سروش موئینی)

$$\sqrt{x+1}+\sqrt{8-x}=4 \Rightarrow \sqrt{8-x}=4-\sqrt{x+1}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 8-x=16+x+1-8\sqrt{x+1}$$

$$\Rightarrow 2x+9=8\sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 4x^2+36x+81=64x+64$$

$$\Rightarrow 4x^2-28x+17=0$$

اختلاف ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم از رابطهٔ $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ بدست می‌آید، بنابراین داریم:

$$\Delta=(28)^2-4(4)(17)=784-272=512 \Rightarrow \sqrt{512}=16\sqrt{2}$$

$$\text{اختلاف دو ریشه}=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\frac{16\sqrt{2}}{4}=4\sqrt{2}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

---

۱۳- **گزینهٔ «۲»** (محمدحسن سلامی‌حسینی)

چون دو تابع $f$ و $g$ برابرند پس اولاً $a=1$ است و چون $D_f=R-\{-3\}$ است، پس $x=-3$ باید ریشهٔ مضاعف مخرج کسر $g(x)$ باشد.

پس $x^2+dx+e=(x+3)^2=x^2+6x+9$، پس $\begin{cases}d=6\\e=9\end{cases}$ حال داریم:

$$g(x)=\frac{x^2+bx+c}{(x+3)^2}=\frac{x-2}{x+3}=f(x)$$

پس صورت کسر $g(x)$ باید شامل عامل $x+3$ و $x-2$ باشد، پس:

$$x^2+bx+c=(x+3)(x-2)=x^2+x-6$$

پس $b=1$ و $c=-6$ و داریم:

$$\frac{d+e-c}{a+2b}=\frac{21}{3}=7$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۱۴- **گزینهٔ «۳»** (حسن اسماعیلی)

می‌دانیم $D_{f^{-1}of(x)}=D_{f(x)}$ و $D_{fof^{-1}(x)}=D_{f^{-1}(x)}=R_{f(x)}$

پس دامنهٔ تابع گفته شده برابر اشتراک $D_f$ و $R_f$ است.

دامنهٔ $f(x)$: زیر رادیکال باید نامنفی باشد. $x\geq 0 \rightarrow D_f=[0,+\infty]$

برد $f(x)$: با توجه به دامنهٔ تابع، $x\geq 0$ و همچنین $\sqrt{x}\geq 0$ است، پس:

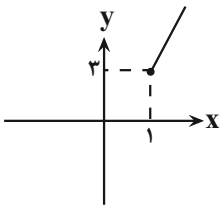
$$f(x)=x+\sqrt{x}+1\geq 0+0+1 \Rightarrow f(x)\geq 1 \Rightarrow R_f=[1,+\infty)$$

در نتیجه:

$$D_y=D_f\cap R_f=[1,+\infty)$$

$$y=2fof^{-1}(x)+f^{-1}of(x)=2(x)+x=3x$$

نمودار تابع به‌صورت زیر است:




(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۰)

---

۱۵- **گزینهٔ «۲»** (بهزاد محرمی)

با توجه به نمودار تابع $f(x)$، داریم:

محل برخورد با محور $y$ها

$$f(0)=2 \xrightarrow{x=0} -2+4^{a\times 0-b}=2$$

$$\Rightarrow 4^{-b}=4 \Rightarrow -b=1 \Rightarrow b=-1$$

محل برخورد با محور $x$ها

$$f(\frac{1}{2})=0 \xrightarrow{y=0} -2+4^{a\times\frac{1}{2}-b}=0$$

$$\Rightarrow 4^{\frac{a}{2}-b}=2=4^{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{a}{2}-b=\frac{1}{2} \xrightarrow{b=-1} a=-1$$

همچنین با توجه به خط‌چین که $y=-2$ است، مقدار $c=-2$ بدست می‌آید. بعد از بدست آوردن مقادیر $a$ ، $b$ و $c$ سراغ حل معادله می‌رویم:

$$(-3a)^{cx+b}=\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^{5x^2-6x} \Rightarrow 3^{-2x-1}=\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^{5x^2-6x}$$

$$\Rightarrow 3^{-2x-1}=\left(3^{-\frac{1}{2}}\right)^{5x^2-6x}$$

$$\Rightarrow -2x-1=-\frac{5x^2-6x}{2} \Rightarrow 4x+2=5x^2-6x$$

$$\Rightarrow 5x^2-10x-2=0$$

$$\text{حاصل ضرب}: P=\frac{c}{a}=-\frac{2}{5}$$

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

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۶- **گزینهٔ «۳»** *(پویان طهرانیان)*

$x=\frac{۱}{۹}$ در معادله صدق می‌کند پس:

$$\log_{۹}^{\frac{۱}{۹}}-۳\log_{\frac{۱}{۹}}^{k}=۱\Rightarrow\log_{۳}^{۳^{-۲}}-۳\log_{۳^{-۲}}^{k}=۱\Rightarrow-۲+\frac{۳}{۲}\log_{۳}^{k}=۱$$

$$\log_{۳}^{k}=۲\Rightarrow k=۳^{۲}=۹$$

حال ریشهٔ دیگر را با نوشتن مجدد معادله پیدا می‌کنیم.

$$\log_{۳}^{x}-۳\log_{x}^{۹}=۱\Rightarrow\log_{۳}^{x}-۶\log_{x}^{۳}=۱\xrightarrow{\log_{۳}^{x}=t}$$

$$t-۶(\frac{۱}{t})=۱\xrightarrow{\times t}t^{۲}-t-۶=۰\Rightarrow\begin{cases}t=-۲\\t=۳\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\log_{۳}^{x}=-۲\Rightarrow x=\frac{۱}{۹}\\\log_{۳}^{x}=۳\Rightarrow x=۲۷\end{cases}$$

بنابراین ریشهٔ دیگر معادله برابر $x=۲۷$ است.

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

---

۱۷- **گزینهٔ «۴»** *(لیلا مرادی)*

باید توجه داشت که $۵x+۴x=۹x=۹\times\frac{\pi}{۱۸}=\frac{\pi}{۲}$ است و در نتیجه $\sin۵x=\cos۴x$ است:

$$\frac{-۲\sin۵x+\cos۴x}{۳\sin۵x+۲\cos۴x}=\frac{-۲\sin۵x+\sin۵x}{۳\sin۵x+۲\sin۵x}=\frac{-\sin۵x}{۵\sin۵x}=-\frac{۱}{۵}$$

*(حسابان ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)*

---

۱۸- **گزینهٔ «۳»** *(سپهر داوطلب)*

برای حل سؤال از فرمول مثلثاتی $\tan x+\cot x=\frac{۲}{\sin۲x}$ استفاده می‌کنیم:

$$A=\frac{\cos۲x}{\tan x+\cot x}=\frac{\cos۲x}{\frac{۲}{\sin۲x}}=\frac{\sin۲x.\cos۲x}{۲}=\frac{۱}{۴}\sin۴x$$

حال به ازای $x=\frac{\pi}{۴۸}$ خواهیم داشت: $A=\frac{۱}{۴}\sin(۴\times\frac{\pi}{۴۸})=\frac{۱}{۴}\sin\frac{\pi}{۱۲}$

حال برای محاسبهٔ مقدار $\sin\frac{\pi}{۱۲}$، از فرمول مثلثاتی $\sin^{۲}\alpha=\frac{۱-\cos۲\alpha}{۲}$ استفاده می‌کنیم:

$$\sin^{۲}\frac{\pi}{۱۲}=\frac{۱-\cos\frac{\pi}{۶}}{۲}=\frac{۱-\frac{\sqrt{۳}}{۲}}{۲}=\frac{۲-\sqrt{۳}}{۴}\Rightarrow\sin\frac{\pi}{۱۲}=\pm\frac{\sqrt{۲-\sqrt{۳}}}{۲}$$

توجه شود که چون $\frac{\pi}{۱۲}$ در ناحیهٔ اول است، پس $\sin\frac{\pi}{۱۲}$ مثبت است.

$$A=\frac{۱}{۴}\sin\frac{\pi}{۱۲}=\frac{۱}{۴}\times\frac{\sqrt{۲-\sqrt{۳}}}{۲}=\frac{\sqrt{۲-\sqrt{۳}}}{۸}$$

*(حسابان ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)*

---

۱۹- **گزینهٔ «۱»** *(آریان حیدری)*

با توجه به نمودار f، به محاسبهٔ حدود داده شده می‌پردازیم:

$$\lim_{x\to۳^{+}}f([x])=\lim_{x\to۳^{+}}f(۳)=\lim_{x\to۳^{+}}۱=۱$$

$$\lim_{x\to۳^{+}}[f(x)]=\lim_{x\to۳^{+}}[۳^{-}]=\lim_{x\to۳^{+}}۲=۲$$

$$[\lim_{x\to۳^{+}}f(x)]=[۳]=۳$$

دقت کنید که در مورد آخر، ابتدا باید مقدار حد راست تابع f در نقطهٔ $x=۳$ محاسبه شود (که برابر ۳ است.) و سپس از عدد حد حاصل، جزء صحیح گرفته شود:

$[۳]=۳$

پس مجموع مقادیر بالا برابر است با: $۱+۲+۳=۶$

*(حسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۹)*

---

۲۰- **گزینهٔ «۱»** *(نیما کریوریان)*

$$\lim_{x\to۰}(\frac{x+a}{x^{۲}-x}-\frac{x+b}{x^{۲}+x})=\lim_{x\to۰}(\frac{x+a}{x(x-۱)}-\frac{x+b}{x(x+۱)})$$

$$=\lim_{x\to۰}\frac{(x+a)(x+۱)-(x+b)(x-۱)}{x(x-۱)(x+۱)}=\lim_{x\to۰}\frac{۲x+ax-bx+a+b}{x(x-۱)(x+۱)}$$

با توجه به اینکه حاصل حد برابر b، مقداری صحیح می‌باشد، بنابراین از آن‌جایی‌که مقدار مخرج در $x=۰$ برابر صفر است، مقدار صورت نیز در $x=۰$ برابر صفر است:

$$۲x+ax-bx+a+b=۲(۰)+a(۰)-b(۰)+a+b=۰$$

$$\Rightarrow a+b=۰\Rightarrow a=-b\Rightarrow\lim_{x\to۰}\frac{۲x+ax-bx+a+b}{x(x-۱)(x+۱)}$$

$$=\lim_{x\to۰}\frac{۲x-bx-bx-b+b}{x(x-۱)(x+۱)}=\lim_{x\to۰}\frac{x(۲-۲b)}{x(x-۱)(x+۱)}$$

$$=\lim_{x\to۰}\frac{۲-۲b}{(x-۱)(x+۱)}=\frac{۲-۲b}{-۱}=b\Rightarrow۲-۲b=-b\Rightarrow b=۲$$

$$\Rightarrow a=-۲$$

$$\Rightarrow b-a=۲-(-۲)=۴$$

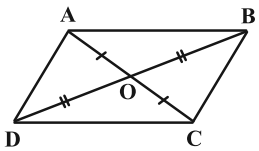
*(حسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

## هندسه ۱

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

متوازی‌الاضلاع $ABCD$ را مطابق شکل در نظر بگیرید، به گونه‌ای که طول قطرهای $AC$ و $BD$ برابر ۶ و ۱۰ و طول ضلع $AB$ در آن ۹ باشد.




می‌دانیم قطرهای یک متوازی‌الاضلاع همدیگر را نصف می‌کنند، پس:

$$\begin{cases} OA = OC = ۳ \\ OB = OD = ۵ \end{cases}$$

در این صورت در مثلث $OAB$ داریم:

$$\begin{cases} OA + OB = ۳ + ۵ = ۸ \\ AB = ۹ \end{cases} \Rightarrow OA + OB < AB$$

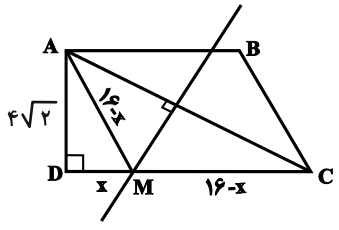
بنابراین چنین مثلثی قابل رسم نیست (طبق اصل نامساوی مثلثی) و در نتیجه متوازی‌الاضلاع $ABCD$ قابل رسم نمی‌باشد.

*(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال + چندضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۵۸)*

---

۲۲- **گزینهٔ «۱»** *(جواد حاتمی)*

چون $M$ روی عمودمنصف $AC$ قرار دارد، پس از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است $(MA = MC)$. در مثلث قائم‌الزاویهٔ $ADM$ داریم:




$$AM^۲ = AD^۲ + DM^۲ \Rightarrow (۱۶ - x)^۲ = ۳۲ + x^۲$$

$$\Rightarrow ۲۵۶ - ۳۲x + x^۲ = ۳۲ + x^۲ \Rightarrow ۳۲x = ۲۲۴ \Rightarrow x = ۷$$

*(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)*

---

۲۳- **گزینهٔ «۳»** *(محمد خندان)*

طبق فرض طول دو پاره‌خط هم‌اندازهٔ $OM$ و $ON$ را $x$ می‌گیریم. چهارضلعی $ONED$ متوازی‌الاضلاع است، پس $DE = ON = x$ و در نتیجه:

$$CE = ۳DE = ۳x$$

داریم:

$$\overset{\Delta}{BDC} : NE \parallel BD \xrightarrow{\text{قضیهٔ تالس}} \frac{CN}{NB} = \frac{CE}{DE} = ۳$$

طبق قضیهٔ تالس در ذوزنقه داریم:

$$\frac{DM}{MA} = \frac{CN}{NB} = ۳$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{DM}{DM + MA} = \frac{۳}{۱+۳} \Rightarrow \frac{DM}{DA} = \frac{۳}{۴}$$

حال در مثلث $ADB$ طبق تعمیم قضیهٔ تالس داریم:

$$OM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{OM}{AB} = \frac{DM}{DA} = \frac{۳}{۴}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{۴}{۳}OM = \frac{۴}{۳}x$$

در نتیجه:

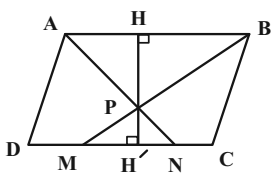
$$\frac{MN}{AB} = \frac{۲x}{\frac{۴}{۳}x} = \frac{۳}{۲}$$

*(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)*

---

۲۴- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

دو مثلث $PAB$ و $PMN$ به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند.




www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

نسبت ارتفاع‌ها در دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه آن دو مثلث است،

بنابراین داریم:

$$\frac{PH}{PH'}=\frac{AB}{MN}=\frac{۳}{۱}\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}}\frac{PH+PH'}{PH'}=\frac{۳+۱}{۱}$$

$$\Rightarrow\frac{HH'}{PH'}=۴$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{PMN}}=\frac{HH'\times AB}{\frac{۱}{۲}PH'\times MN}=۲\times\frac{HH'}{PH'}\times\frac{AB}{MN}=۲\times۴\times۳=۲۴$$

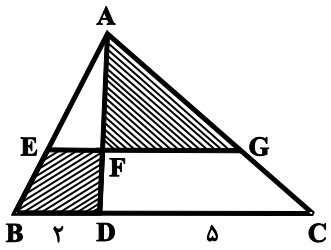
$$\xrightarrow{S_{ABCD}=۱۰۸}S_{PMN}=\frac{۱۰۸}{۲۴}=۴/۵$$

*(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)*

---

۲۵- **گزینهٔ «۴»** *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*

طبق قضیهٔ اساسی تشابه می‌توان نوشت:




$$EF\parallel BD\Rightarrow\overset{\Delta}{AEF}\sim\overset{\Delta}{ABD}\Rightarrow\frac{S_{AEF}}{S_{ABD}}=\left(\frac{AF}{AD}\right)^{۲}=\frac{۴}{۹}$$

$$FG\parallel DC\Rightarrow\overset{\Delta}{AFG}\sim\overset{\Delta}{ADC}\Rightarrow\frac{S_{AFG}}{S_{ADC}}=\left(\frac{AF}{AD}\right)^{۲}=\frac{۴}{۹}$$

$$\frac{S_{AEF}}{S_{ABD}}=\frac{۴}{۹}\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در صورت}}\frac{S_{BEFD}}{S_{ABD}}=\frac{۵}{۹}\Rightarrow S_{BEFD}=\frac{۵}{۹}S_{ABD}$$

دو مثلث ABD و ADC دارای ارتفاع مشترک هستند، بنابراین نسبت مساحت آن‌ها برابر است با نسبت قاعده‌های آن دو مثلث، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ADC}}=\frac{BD}{DC}=\frac{۲}{۵}$$

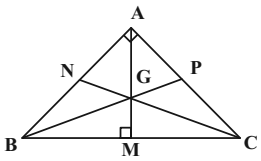
$$\Rightarrow\frac{S_{BEFD}}{S_{AFG}}=\frac{\frac{۵}{۹}S_{ABD}}{\frac{۴}{۹}S_{ADC}}=\frac{۵}{۴}\times\frac{۲}{۵}=\frac{۱}{۲}$$

*(هندسه ۱- چندضلعی‌ها؛ مشابه تمرین ۷ صفحهٔ ۷۳)*

---

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

می‌دانیم از وصل کردن نقطهٔ همرسی میانه‌های یک مثلث به سه رأس آن مثلث، سه مثلث هم مساحت ایجاد می‌شود، بنابراین داریم:




$$S_{ABC}=۳S_{GAB}=۳\times۹=۲۷\Rightarrow\frac{۱}{۲}AB\times AC=۲۷$$

$$\xrightarrow{AB=AC}\frac{۱}{۲}AB^{۲}=۲۷\Rightarrow AB^{۲}=۵۴$$

$$\overset{\Delta}{ABC}:BC^{۲}=AB^{۲}+AC^{۲}=۲AB^{۲}=۲\times۵۴=۱۰۸$$
$$\Rightarrow BC=۶\sqrt{۳}$$

طول میانهٔ وارد بر وتر در یک مثلث قائم‌الزاویه، نصف طول وتر است، پس داریم:

$$AM=\frac{۱}{۲}BC=۳\sqrt{۳}$$

*(هندسه ۱- چندضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۷)*

---

۲۷- **گزینهٔ «۲»** *(فرزانه خاکپاش)*

حداقل مقدار ممکن برای تعداد نقاط مرزی یک چندضلعی شبکه‌ای برابر ۳ و حداقل مقدار ممکن برای تعداد نقاط درونی یک چندضلعی شبکه‌ای برابر صفر است. با توجه به این موضوع داریم:

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

حالت اول:

$$b=۳\Rightarrow i=۲۰-۳=۱۷$$

$$S_{max}=\frac{b}{۲}+i-۱=\frac{۳}{۲}+۱۷-۱=۱۷/۵$$

حالت دوم:

$$i=۰\Rightarrow b=۲۰-۰=۲۰$$

$$S_{min}=\frac{b}{۲}+i-۱=\frac{۲۰}{۲}+۰-۱=۹$$

بنابراین اختلاف بین حداکثر و حداقل مساحت برابر است با:

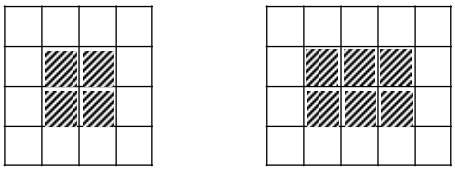
$$S_{max}-S_{min}=۱۷/۵-۹=۸/۵$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

---

۲۸- **گزینهٔ «۲»** (نریمان فتح‌اللهی)

اگر از هر سمت این مکعب مستطیل، یک ردیف حذف کنید، یک مکعب مستطیل به ابعاد ۲×۲×۳ باقی می‌ماند که شامل ۱۲ مکعب کوچک رنگ نشده است. از طرفی وجه‌های این مکعب شامل ۲ وجه به ابعاد ۴×۴ و ۴ وجه به ابعاد ۴×۵ است که مطابق شکل زیر در آن‌ها به ترتیب ۴ و ۶ مکعب کوچک وجود دارد که تنها دارای یک وجه رنگ شده هستند، پس تعداد مکعب‌های با یک وجه رنگ شده برابر است با:



$$۲\times۴+۴\times۶=۳۲$$

$$\frac{\text{تعداد مکعب‌های رنگ نشده}}{\text{تعداد مکعب‌های با یک وجه رنگ شده}}=\frac{۱۲}{۳۲}=\frac{۳}{۸}$$

(هندسه ۱- تجسم فضایی: مشابه تمرین ۳ صفحهٔ ۹۰)

۲۹- **گزینهٔ «۱»** (سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)

فقط گزارهٔ (ب) درست است.

بررسی گزاره‌های نادرست:

الف) زیرا دو صفحهٔ $P_۱$ و $P_۲$ هر وضعیتی نسبت به هم می‌توانند داشته باشند.

ج) زیرا دو خط $d_۱$ و $d_۲$ می‌توانند موازی یا متقاطع یا متنافر با هر زاویه‌ای باشند.

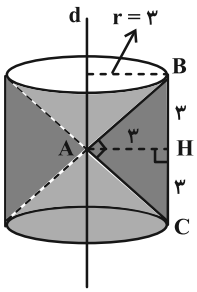
(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۶)

---

۳۰- **گزینهٔ «۱»** (مهرداد ملوندی)

مطابق شکل، وتر BC موازی خط d و فاصلهٔ رأس A تا خط BC برابر ۳ خواهد بود. طول ارتفاع AH (وارد بر وتر BC) نصف اندازهٔ وتر BC است، پس این ارتفاع همان میانهٔ وتر BC و در نتیجه $BH=HC=۳$.

حجم حاصل از دوران مثلث ABC حول d، از تفاضل حجم دو مخروط قائم و مساوی (در بالا و پایین شکل) از حجم استوانهٔ قائم به دست می‌آید:




حجم مورد نظر: $V=V$ (استوانه) $-۲V$ (مخروط قائم)

$$=\pi r^۲h-۲(\frac{۱}{۳}\pi r'^۲\times h')=\pi\times۳^۲\times۶-\frac{۲}{۳}\pi\times۳^۲\times۳$$

$$=۵۴\pi-۱۸\pi=۳۶\pi$$

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

## هندسه ۲

۳۱- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

با فرض $\widehat{M}=x$ داریم:

$$\overset{\Delta}{BMT}: BT=BM \Rightarrow \widehat{BTM}=\widehat{M}=x$$

$$\widehat{BTM}=\frac{\overset{\frown}{BT}}{2} \Rightarrow \overset{\frown}{BT}=2x \quad \text{(زاویهٔ ظلی)}$$

$$\widehat{M}=\frac{\overset{\frown}{AT}-\overset{\frown}{BT}}{2} \Rightarrow x=\frac{\overset{\frown}{AT}-2x}{2} \Rightarrow \overset{\frown}{AT}=4x$$

می‌دانیم کمان‌های نظیر دو وتر مساوی، برابر یکدیگرند، بنابراین $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AT}=4x$ است و در نتیجه داریم:

$$\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{AT}+\overset{\frown}{BT}=360^\circ \Rightarrow 4x+4x+2x=360^\circ$$
$$\Rightarrow 10x=360^\circ \Rightarrow x=36^\circ$$

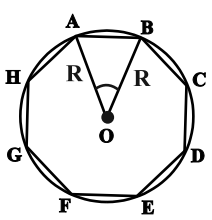
$$\begin{cases}\hat{M}=x=36^\circ \\ \hat{A}=\dfrac{\overset{\frown}{BT}}{2}=x=36^\circ\end{cases} \xrightarrow{\overset{\Delta}{ATM}} \hat{ATM}=180^\circ-2\times 36^\circ=108^\circ$$

*(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)*

---

۳۲- **گزینهٔ «۳»** *(افشین خاصه‌خان)*

مطابق شکل داریم:




$$\hat{AOB}=\frac{360^\circ}{8}=45^\circ$$

$$S_{AOB}=\frac{1}{2}OA\times OB\times \sin(\hat{AOB})=\frac{1}{2}R^2\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{R^2\sqrt{2}}{4}$$

$$S_{\text{هشت‌ضلعی}}=8\,S_{AOB}=2\sqrt{2}R^2$$

طبق فرض داریم: $2\sqrt{2}R^2=4 \Rightarrow R^2=\sqrt{2} \Rightarrow R=\sqrt[4]{2}$

*(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحهٔ ۷۲)*

---

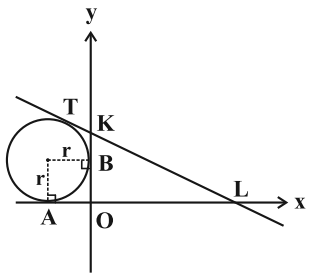
۳۳- **گزینهٔ «۲»** *(رضا عباسی‌اصل)*

مطابق شکل، دایرهٔ مورد نظر دایرهٔ محاطی خارجی نظیر ضلع $OK$ در مثلث $OKL$ است. داریم:

$$KL^2=OK^2+OL^2=25+144=169 \Rightarrow KL=13$$

$$p=\frac{5+12+13}{2}=15$$

$$S=\frac{1}{2}\times 5\times 12=30$$




شعاع دایرهٔ محاطی خارجی: $r_a=\frac{S}{p-a}=\frac{30}{15-5}=\frac{30}{10}=3$

*(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)*

---

۳۴- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

نقطهٔ $M$ وسط مماس مشترک $TT'$ قرار دارد، زیرا طبق روابط طولی در دایره داریم:

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

$$\left.\begin{aligned} MT^{۲} &= MA.MB = ۳(۳+۶) = ۲۷ \\ MT'^{۲} &= MA.MB = ۳(۳+۶) = ۲۷ \end{aligned}\right\}$$

$$\Rightarrow MT = MT' = \sqrt{۲۷} = ۳\sqrt{۳}$$

بنابراین طول مماس مشترک خارجی دو دایره برابر $TT' = ۶\sqrt{۳}$ است و داریم:

$$TT' = \sqrt{OO'^{۲} - (R-R')^{۲}} \Rightarrow ۶\sqrt{۳} = \sqrt{۱۲^{۲} - (R-R')^{۲}}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۱۰۸ = ۱۴۴ - (R-R')^{۲} \Rightarrow (R-R')^{۲} = ۳۶$$

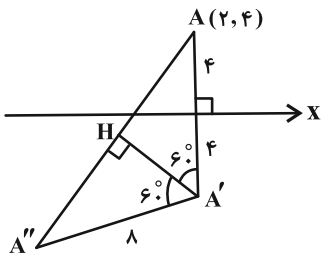
$$\Rightarrow |R-R'| = ۶$$

*(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)*

---

۳۵- **گزینهٔ «۱»** *(اسحاق اسفندیار)*

فاصلهٔ نقطهٔ $A$ تا محور $x$ها برابر با ۴ است. بنابراین اندازهٔ پاره خط‌های $A'A$ و $A''A'$ (شعاع دوران) برابر با ۸ خواهد بود. با توجه به شکل خواهیم داشت:




$$\overset{\Delta}{A'HA''}: \sin ۶۰^\circ = \frac{A''H}{۸} \Rightarrow A''H = ۸ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = ۴\sqrt{۳}$$

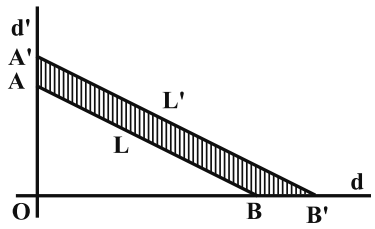
$$AA'' = AH + A''H = ۲A''H = ۲ \times ۴\sqrt{۳} = ۸\sqrt{۳}$$

*(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)*

---

۳۶- **گزینهٔ «۲»** *(سینا محمدپور)*

در تجانس به مرکز $O$ (مبدأ مختصات) و نسبت تجانس $k$، اگر مساحت مثلث $OAB$ برابر $S$ باشد، مساحت مثلث $OA'B'$ برابر $k^{۲}S$ خواهد بود. (دو شکل متجانس، همواره متشابه‌اند.)




$$S_{OAB} = \frac{۱}{۲}OA \times OB = \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۶} \times \frac{۱}{۳} = \frac{۱}{۳۶}$$

$$S_{AA'B'B} = S_{OA'B'} - S_{OAB} = k^{۲}S - S = \left(k^{۲} - ۱\right)S$$

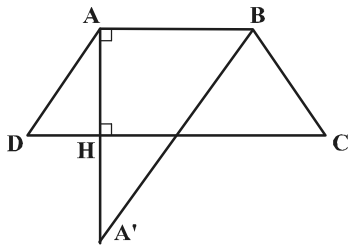
$$\xrightarrow{k=۷} S_{AA'B'B} = (۴۹ - ۱) \times \frac{۱}{۳۶} = \frac{۴}{۳}$$

*(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)*

---

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

برای پیدا کردن کم‌ترین مقدار $MA + MB$ به گونه‌ای که $M$ روی قاعدهٔ $CD$ باشد، کافی است بازتاب نقطهٔ $A$ را نسبت به خط $CD$ یافته و آن را $A'$ بنامیم و سپس مقدار $A'B$ را به‌دست آوریم (این مقدار دقیقاً برابر با کم‌ترین مقدار $MA + MB$ است.)




www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

با توجه به مفروضات سؤال داریم:

$$S_{ABCD}=\frac{۱}{۲}AH(AB+CD)\Rightarrow ۳۵=\frac{۱}{۲}AH(۴+۱۰)\Rightarrow AH=۵$$

$$\Rightarrow AA'=۱۰$$

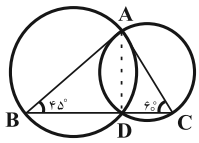
$$\overset{\Delta}{A'AB}: A'B^{۲}=AA'^{۲}+AB^{۲}=۱۰۰+۱۶=۱۱۶\Rightarrow A'B=۲\sqrt{۲۹}$$

*(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)*

---

۳۸- **گزینهٔ «۱»** *(محمد خندان)*

وتر مشترک AD را رسم می‌کنیم. اگر $R$ و $R'$ شعاع‌های دایره‌های بزرگ و کوچک باشند، با توجه به قضیهٔ سینوس‌ها در دو مثلث ABD و ACD داریم:




$$\overset{\Delta}{ABD}: \frac{AD}{\sin ۴۵^\circ}=۲R\Rightarrow R=\frac{AD}{۲\sin ۴۵^\circ}=\frac{AD}{\sqrt{۲}}$$

$$\overset{\Delta}{ACD}: \frac{AD}{\sin ۶۰^\circ}=۲R'\Rightarrow R'=\frac{AD}{۲\sin ۶۰^\circ}=\frac{AD}{\sqrt{۳}}$$

در نتیجه:

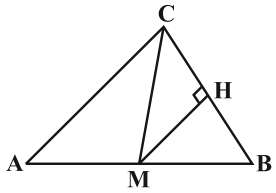
$$\frac{R}{R'}=\frac{\frac{AD}{\sqrt{۲}}}{\frac{AD}{\sqrt{۳}}}=\frac{\sqrt{۳}}{\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۶}}{۲}$$

*(هندسهٔ ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)*

---

۳۹- **گزینهٔ «۳»** *(علی ایمانی)*

اگر $S$ و $p$ به ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث ABC باشد، طبق قضیهٔ هرون داریم:




$$p=\frac{a+b+c}{۲}=\frac{۴+۷+۹}{۲}=۱۰$$

$$S=\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}=\sqrt{۱۰\times ۶\times ۳\times ۱}=۶\sqrt{۵}$$

CM میانهٔ نظیر ضلع AB است، پس داریم:

$$S_{BMC}=\frac{۱}{۲}S_{ABC}=۳\sqrt{۵}$$

$$S_{BMC}=\frac{۱}{۲}MH\times BC\Rightarrow ۳\sqrt{۵}=\frac{۱}{۲}\times MH\times ۴$$

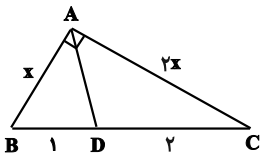
$$\Rightarrow MH=\frac{۶\sqrt{۵}}{۴}=۱/۵\sqrt{۵}$$

*(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)*

---

۴۰- **گزینهٔ «۲»** *(افشین خاصه‌خان)*

طبق قضیهٔ نیمسازها $\frac{AB}{AC}=\frac{BD}{DC}=\frac{۱}{۲}$. حال با استفاده از قضیهٔ فیثاغورس داریم:




$$x^{۲}+۴x^{۲}=۹\Rightarrow x^{۲}=\frac{۹}{۵}\Rightarrow x=\frac{۳}{\sqrt{۵}}$$

حال طبق قضیهٔ طول نیمساز داخلی داریم:

$$d^{۲}=(\frac{۳}{\sqrt{۵}})(\frac{۶}{\sqrt{۵}})-۱\times ۲=\frac{۱۸}{۵}-۲=\frac{۸}{۵}$$

$$\Rightarrow d=\sqrt{\frac{۸}{۵}}=۲\sqrt{\frac{۲}{۵}}=\frac{۲}{۵}\sqrt{۱۰}=۰/۴\sqrt{۱۰}$$

*(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)*

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

## آمار و احتمال

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

روش اول: طبق جدول ارزش گزاره‌ها داریم:

| $p$ | $q$ | $\sim p$ | $\sim p \Rightarrow q$ | $p \Rightarrow (\sim p \Rightarrow q)$ |
|---|---|---|---|---|
| د | د | ن | د | د |
| د | ن | ن | د | د |
| ن | د | د | د | د |
| ن | ن | د | ن | د |

یعنی ارزش گزارهٔ $p \Rightarrow (\sim p \Rightarrow q)$ همواره درست است.

روش دوم: طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$p \Rightarrow (\sim p \Rightarrow q) \equiv \sim p \vee (\sim p \Rightarrow q) \equiv \sim p \vee (p \vee q)$$

$$\equiv (\sim p \vee p) \vee q \equiv T \vee q \equiv T$$

*(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۵ تا ۱۱)*

---

۴۲- **گزینهٔ «۲»** *(ندا صالح‌پور)*

گزینهٔ «۱»: رابطهٔ داده شده برای هر عدد حقیقی $x$ برقرار نیست. به عنوان مثال اگر $x = \frac{\pi}{2}$ باشد، $\tan\frac{\pi}{2}$ تعریف نشده و در نتیجه رابطه بی‌معنی است.

گزینهٔ «۲»: دو عدد صحیح $x$ و $x+3$ با هم ۳ واحد اختلاف دارند و قطعاً یکی زوج و یکی فرد است و حاصل‌ضرب آن‌ها زوج می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: رابطهٔ $x^2 + 1 = 0$ به ازای هیچ عدد حقیقی $x$ برقرار نیست، زیرا $x^2$ همواره نامنفی و در نتیجه $x^2 + 1$ عددی مثبت است.

گزینه «۴»: عدد ۲، عددی زوج و اول است، پس گزارهٔ سوری نادرست است.

*(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)*

---

۴۳- **گزینهٔ «۳»** *(افشین خاصه‌خان)*

$$(A - B') \cup [(A \cap B) \cap ((A - B) \cup B')]$$
$$= (A \cap B) \cup [(A \cap B) \cap ((A - B) \cup B')]$$

حال طبق قانون جذب، حاصل این عبارت برابر مجموعهٔ $(A \cap B)$ است.

*(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰)*

---

۴۴- **گزینهٔ «۴»** *(نیلوفر مهروی)*

مجموعهٔ $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ دارای $2^8 = 256$ زیرمجموعه است. زیرمجموعه‌هایی که بزرگ‌ترین عضو آن‌ها از ۴ بزرگ‌تر باشد، متمم زیرمجموعه‌هایی است که هیچ عضوی بزرگ‌تر از ۴ ندارند که تعداد این دسته از زیرمجموعه‌ها برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعهٔ $\{1,2,3,4\}$، یعنی $2^4 = 16$ است. در نتیجه تعداد زیرمجموعه‌های موردنظر برابر است با:

$$256 - 16 = 240$$

*(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)*

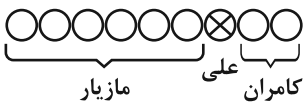
---

۴۵- **گزینهٔ «۲»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

برای محاسبهٔ تعداد اعضای فضای نمونهٔ کاهش یافته ابتدا از بین ۹ جایگاهی که برای اعضای تیم وجود دارد، باید ۳ تا انتخاب کنیم. علی را در جایگاه وسطی و مازیار را در جایگاه کوتاه‌تر و کامران را در جایگاه بلندتر قرار بدهیم؛ بنابراین:

$$n(S) = \binom{9}{3} = \frac{9\times8\times7}{3\times2\times1} = 3\times4\times7$$

پیشامد مطلوب آن است که علی در رتبه سوم باشد، پس:




$$n(A) = \binom{2}{1}\binom{6}{1} = 2\times6$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{2\times6}{3\times4\times7} = \frac{1}{7}$$

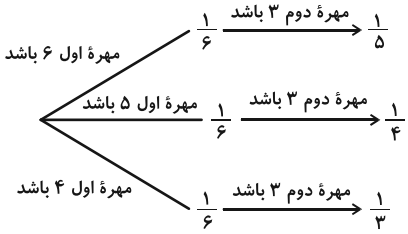
*(آمار و احتمال- احتمال: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)*

---

۴۶- **گزینهٔ «۲»** *(مرتضی خوییم‌علوی)*

تنها در صورتی شمارهٔ دومین مهرهٔ خارج شده می‌تواند ۳ باشد که شمارهٔ اولین مهرهٔ خارج شده، ۴، ۵ یا ۶ باشد. اگر $A$ پیشامد شمارهٔ ۳ بودن دومین مهره و $B_1$ و $B_2$ و $B_3$ به‌ترتیب پیشامد شمارهٔ ۶، ۵ و ۴ بودن اولین مهره باشند، آنگاه طبق نمودار درختی داریم:

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud




$$P(A)=\frac{1}{6}\times\frac{1}{5}+\frac{1}{6}\times\frac{1}{4}+\frac{1}{6}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}\left(\frac{1}{5}+\frac{1}{4}+\frac{1}{3}\right)=\frac{1}{6}\times\frac{47}{60}$$

$$P(B_2\mid A)=\frac{\frac{1}{6}\times\frac{1}{4}}{\frac{1}{6}\times\frac{47}{60}}=\frac{15}{47}$$

*(آمار و احتمال- احتمال: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲)*

---

۴۷- **گزینهٔ «۲»** *(نیلوفر مهدوی)*

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$1,2,2,4,7,7,7,8,9,12,13,17,17$$

مد داده‌ها برابر ۷ است و مجموع داده‌های کوچک‌تر از مد برابر است با:

$$1+2+2+4=9$$

تعداد داده‌ها برابر ۱۳ است، پس دادهٔ هفتم میانه و میانگین داده‌های سوم و چهارم برابر چارک اول است.

$$Q_1=\frac{2+4}{2}=3$$

مجموع داده‌های کوچک‌تر از چارک اول برابر است با: $1+2+2=5$

بنابراین اختلاف بین مجموع این دو دسته از داده‌ها برابر است با: $9-5=4$

*(آمار و احتمال- آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)*

---

۴۸- **گزینهٔ «۳»** *(فرشاد فرامرزی)*

فرض کنید ضریب تغییرات سن فعلی دانش‌آموزان این کلاس را با $CV_1$ و ضریب تغییرات سن ۴ سال بعد آنها را با $CV_2$ نمایش دهیم. در این صورت داریم:

$$\frac{CV_2}{CV1}=\frac{75}{100}=\frac{3}{4}\Rightarrow\frac{\frac{\sigma_2}{\bar{x}_2}}{\frac{\sigma_1}{\bar{x}_1}}=\frac{3}{4}\Rightarrow\frac{\sigma_2}{\sigma_1}\times\frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_2}=\frac{3}{4}$$

اضافه شدن ۴ واحد به هر یک از داده‌ها، تأثیری روی انحراف معیار ندارد اما ۴ واحد به میانگین داده‌ها اضافه می‌کند، بنابراین داریم:

$$\xrightarrow[\bar{x}_2=\bar{x}_1+4]{\sigma_1=\sigma_2}\frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_1+4}=\frac{3}{4}\Rightarrow 4\bar{x}_1=3\bar{x}_1+12\Rightarrow\bar{x}_1=12$$

*(آمار و احتمال- آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)*

---

۴۹- **گزینهٔ «۴»** *(عادل حسینی)*

بازهٔ $\left[\bar{x}-\frac{2\sigma}{\sqrt{n}},\bar{x}+\frac{2\sigma}{\sqrt{n}}\right]$ بازهٔ اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین جامعه است، یعنی طول بازهٔ اطمینان برابر $\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$ بوده و در نتیجه داریم:

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}=13/2-12/6\xrightarrow{n=100}\frac{4\sigma}{10}=0/6\Rightarrow 4\sigma=6\Rightarrow\sigma=1/5$$

*(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)*

---

۵۰- **گزینهٔ «۲»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

اگر بخواهیم $n$ را به کمک پارامتر میانگین برآورد کنیم آن‌گاه میانگین نمونه و جامعه را برابر قرار می‌دهیم:

$$\left.\begin{array}{l}\text{میانگین نمونه}=\frac{1+17+18+19+20}{5}=15\\ \text{میانگین جامعه}=\frac{n+1}{2}\end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow\frac{n+1}{2}=15\Rightarrow n=29$$

همچنین برای برآورد $n$ به کمک پارامتر میانه، باید میانهٔ نمونه را با میانهٔ جامعه برابر قرار دهیم:

$$\left.\begin{array}{l}\text{میانهٔ نمونه}:1,17,18,19,20\Rightarrow Q_2=18\\ \text{میانهٔ جامعه}=\frac{n+1}{2}\end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow\frac{n+1}{2}=18\Rightarrow n=35$$

بنابراین اختلاف برآورد $n$ برابر ۶ است.

*(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)*

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

## فیزیک ۱

۵۱- **گزینهٔ «۳»** *(میلاد نقوی)*

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند. بررسی علت نادرستی این موارد:

پ) الزاماً دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) از ابزارهای مدرج بیش‌تر نیست.

ت) در نمادگذاری علمی، هر عدد را به‌صورت حاصل ضرب عددی بین یک تا ده در توان صحیحی از ۱۰ می‌نویسیم.

*(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۵، ۷ و ۱۲ تا ۱۵)*

---

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

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$۰/۰۵\ \text{فرسنگ} = ۰/۰۵\ \text{فرسنگ} \times \frac{۶۰۰۰\ \text{ذرع}}{۱\ \text{فرسنگ}} \times \frac{۱۰۴\text{cm}}{۱\ \text{ذرع}} \times \frac{۱۰^{-۲}\text{m}}{۱\text{cm}}$$

$$= ۳\times۱۰۴\text{m} = ۳۱۲\text{m}$$

*(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)*

---

۵۳- **گزینهٔ «۱»** *(مصطفی کیانی)*

چون در هر دو حالت، حجم آب و روغن برابر با حجم بطری خالی است، بنابراین اگر جرم بطری خالی را برابر با $m'$ در نظر بگیریم، جرم آب برابر با $m_۱ = ۳۰۰ - m'$ گرم و جرم روغن برابر با $m_۲ = ۲۸۰ - m'$ گرم خواهد بود و به‌صورت زیر جرم بطری خالی را می‌یابیم:

$$V = \frac{m_۱}{\rho_۱} = \frac{m_۲}{\rho_۲} \xrightarrow[\rho_۲ = ۰/۸\frac{g}{cm^۳}]{\rho_۱ = ۱\frac{g}{cm^۳}} \frac{۳۰۰ - m'}{۱} = \frac{۲۸۰ - m'}{۰/۸}$$

$$\Rightarrow ۲۴۰ - ۰/۸m' = ۲۸۰ - m' \Rightarrow ۰/۲m' = ۴۰ \Rightarrow m' = ۲۰۰g$$

*(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)*

---

۵۴- **گزینهٔ «۲»** *(غلامرضا محبی)*

طبق تعریف چگالی $(m = \rho V)$، شیب نمودار جرم بر حسب حجم برابر با چگالی است. بنابراین با توجه به اینکه شیب نمودار $A$ بیشتر است، بنابراین چگالی مادهٔ $A$ بیشتر از چگالی مادهٔ $B$ خواهد بود «عبارت الف نادرست است.» پس هنگامی‌که آن‌ها را داخل یک ظرف می‌ریزیم، بعد از ایجاد تعادل، مایع $A$ که دارای چگالی بیشتری است، پایین‌تر قرار می‌گیرد. «عبارت ب نادرست است.»

برای جرم مساوی از هر دو مایع درون یک استوانه، ارتفاع مایع با چگالی بیشتر، کم‌تر خواهد بود «عبارت پ درست است»:

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow \rho_A A h_A = \rho_B A h_B$$

$$\Rightarrow \frac{h_A}{h_B} = \frac{\rho_B}{\rho_A} < ۱ \Rightarrow h_A < h_B$$

*(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)*

---

۵۵- **گزینهٔ «۲»** *(بهنام رستمی)*

گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ طبق متن کتاب درست می‌باشند.

گزینهٔ «۲» نادرست است، زیرا علت پخش ذرات جوهر در آب، حرکت نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های آب است نه ذرات جوهر.

*(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)*

---

۵۶- **گزینهٔ «۴»** *(مسعود قره‌خانی)*

ابتدا فشار ناشی از مایع اول را در کف ظرف در حالت اول حساب می‌کنیم:

$$P_۱ = \rho g h = ۲۰۰۰\times۱۰\times۰/۱ = ۲۰۰۰\text{Pa}$$

بعد از اضافه کردن مایع دوم به ظرف، فشار در کف ظرف برابر با $۳P_۱$ می‌شود، بنابراین داریم:

$$P_{t۲} = ۳P_۱ \Rightarrow P_۱ + P_۲ = ۳P_۱$$

$$\Rightarrow P_۲ = ۲P_۱ = ۲\times۲۰۰۰ = ۴۰۰۰\text{Pa}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} = ۴۰۰۰ \Rightarrow ۸۰۰\times۱۰\times h_{\text{روغن}} = ۴۰۰۰$$

$$\Rightarrow h_{\text{روغن}} = ۰/۵\text{m} = ۵۰\text{cm}$$

حال حجم روغن را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{روغن}} = A h_{\text{روغن}} = ۵۰\times۵۰ = ۲۵۰۰\text{cm}^۳$$

در نهایت به کمک رابطهٔ چگالی، جرم روغن را محاسبه می‌کنیم:

$$m_{\text{روغن}} = \rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}} = ۰/۸\times۲۵۰۰ = ۲۰۰۰\text{g}$$

*(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۵۷- **گزینهٔ «۳»** *(سعید طاهری‌بروجنی)*

چون سطح جیوه در ته لوله از سطح جیوه در مجاورت هوا بالاتر است، داریم:

$$P = P_{\circ} - \rho gh$$

ارتفاع ستون جیوه برابر است با:

$$h = L\sin 37^{\circ} \Rightarrow h = 0/6 \times 0/6 = 0/36m$$

بنابراین:

$$P = P_{\circ} - \rho gh = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\circ} - \rho_{\text{جیوه}} gh = \rho_{\text{جیوه}} g(h_{\circ} - h)$$

$$\Rightarrow P = 13600 \times 10 \times (0/76 - 0/36) = 54400Pa$$

حال با استفاده از تعریف فشار، نیروی وارد بر انتهای بستهٔ لوله را به‌دست می‌آوریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = 54400 \times 2/5 \times 10^{-4} = 13/6N$$

*(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)*

---

۵۸- **گزینهٔ «۳»** *(مسعود قره‌خانی)*

با توجه به معادلهٔ پیوستگی با کاهش سطح مقطع جریان شاره، تندی افزایش و با افزایش سطح مقطع جریان شاره، تندی کاهش می‌یابد. بنابراین در قسمت $B$ با کاهش سطح مقطع، تندی افزایش می‌یابد. همچنین بیشینهٔ تندی آب مربوط به قسمتی با کمترین سطح مقطع، یعنی قسمت $C$ است.

*(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)*

---

۵۹- **گزینهٔ «۱»** *(رامین شادلویی)*

با استفاده از رابطهٔ انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 ,$$

$$v_2 = v_1 + \frac{25}{100}v_1 = 1/25v_1$$

$$\xrightarrow[v_2 = 1/25v_1]{K_2 = K_1} 1 = \frac{m_2}{m_1} \times (1/25)^2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 0/64$$

درصد تغییرات جرم برابر است با:

$$\frac{\Delta m}{m_1} \times 100 = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

$$\xrightarrow{m_2 = 0/64m_1} -\frac{0/36m_1}{m_1} \times 100 = -36\%$$

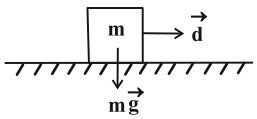
*(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)*

---

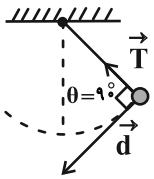
۶۰- **گزینهٔ «۴»** *(شارمان ویسی)*

بنا به رابطهٔ $W = Fd\cos\theta$ ، در صورتی کار برابر با صفر می‌شود که یکی از کمیت‌های $F$، $d$ و یا $\cos\theta$ برابر با صفر باشد.

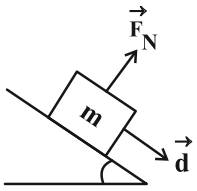
الف) $W = 0$ است. زیرا $\theta = 90^{\circ}$ و در نتیجه $W = Fd\cos 90^{\circ} = 0$ است.




ب) $W = 0$ است. زیرا در تمام لحظه‌ها نیروی کشش نخ بر جابه‌جایی عمود است.




پ) $W = 0$ است. طبق استدلال مورد الف، نیروی عمودی سطح و جابه‌جایی بر هم عمودند.




ت) $W = 0$ است. زیرا طبق قضیهٔ کار - انرژی جنبشی، $W_t = \Delta K = 0$ می‌باشد.

*(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۶۱- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی کیانی)*

چون نیروی مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی گلوله پایسته می‌ماند و در تمام نقاط، مقدار آن ثابت است. بنابراین، کافی است انرژی مکانیکی اولیهٔ گلوله را بیابیم:

$$E_1 = U_1 + K_1 \xrightarrow{U_1=0} E_1 = 0 + \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow[v_1=10\frac{m}{s}]{m=300g=0/3kg} E_1 = \frac{1}{2}\times\frac{3}{10}\times 100 \Rightarrow E_2 = E_1 = 15J$$

*(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)*

---

۶۲- **گزینهٔ «۳»** *(میثم رشتیان)*

طبق صورت سؤال داریم: $P_{\text{خروجی}} = 3P_{\text{اتلافی}}$ (*)

از طرفی می‌توان نوشت:

$$P_{\text{ورودی}} = P_{\text{کل}} = P_{\text{خروجی}} + P_{\text{اتلافی}} \xrightarrow{(*)} P_{\text{کل}} = 3P_{\text{اتلافی}} + P_{\text{اتلافی}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = 4P_{\text{اتلافی}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = \frac{E_{\text{کل}}}{t} = 4P_{\text{اتلافی}} \Rightarrow \frac{180\times 10^3 J}{60s} = 4P_{\text{اتلافی}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{اتلافی}} = 750W$$

*(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)*

---

۶۳- **گزینهٔ «۲»** *(محمدعلی راست‌پیمان)*

ابتدا کلوین را به درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم: $T = \theta + 273$

$$\Rightarrow 293 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 20^\circ C$$

حال درجهٔ سلسیوس را به درجهٔ فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F = 1/8\theta + 32 \Rightarrow F = 1/8\times 20 + 32 = 68^\circ F$$

*(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)*

---

۶۴- **گزینهٔ «۲»** *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

می‌دانیم کل سطح مکعب از شش مربع تشکیل شده است، بنابراین طبق رابطهٔ $\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta\theta$ داریم:

$$A_1 = 6a^2 = 6\times 2500 = 15000cm^2$$

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta\theta \Rightarrow 25/5 = 2\times 17\times 10^{-6}\times 15000\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{25/5\times 10^3}{15\times 34} = 50^\circ C$$

حال تغییرات دما را برحسب درجهٔ فارنهایت به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta = \frac{9}{5}\times 50 = 90^\circ F$$

*(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۹۴)*

---

۶۵- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا گونه)*

ابتدا مقدار گرمایی را که $50g$ آب با دمای $20^\circ C$ از دست می‌دهد تا به آب با دمای صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شود، به‌دست می‌آوریم:

$$Q_{\text{آب}} = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} = \frac{50}{1000}\times 4200\times(0-20) = -4200J$$

حال مقدار گرمایی را که $200g$ یخ با دمای $-10^\circ C$ می‌گیرد تا به یخ با دمای صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شود، محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{\text{یخ}} = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} = \frac{200}{1000}\times 2100\times(0-(-10)) = 4200J$$

چون $|Q_{\text{آب}}| = |Q_{\text{یخ}}|$ است، پس گرمایی که یخ از آب می‌گیرد، صرف تغییر دمای آن می‌شود و در نهایت مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجهٔ سلسیوس خواهیم داشت و یخ تغییر حالت پیدا نمی‌کند و در دمای صفر درجه سلسیوس باقی خواهد ماند. یعنی در نهایت $200g$ یخ صفر درجهٔ سلسیوس و $50g$ آب صفر درجهٔ سلسیوس خواهیم داشت.

*(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)*

---

۶۶- **گزینهٔ «۱»** *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطهٔ $N = n\times N_A$ ($N_A$ عدد آووگادرو، $N$ تعداد مولکول‌ها و $n$ تعداد مول‌ها است.) نسبت $\frac{n_{H_2}}{n_{O_2}}$ را می‌یابیم:

$$N = n\times N_A \xrightarrow{N_A=\text{ثابت}} \frac{N_{O_2}}{N_{H_2}} = \frac{n_{O_2}}{n_{H_2}}$$

$$\xrightarrow{N_{O_2}=6N_{H_2}} \frac{6N_{H_2}}{N_{H_2}} = \frac{n_{O_2}}{n_{H_2}} \Rightarrow \frac{n_{O_2}}{n_{H_2}} = 6$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

با استفاده از معادلهٔ حالت گازهای آرمانی داریم:

$$PV = nRT \xrightarrow[R=\text{ثابت}]{T_{O_2}=T_{H_2}} \frac{P_{O_2}}{P_{H_2}} \times \frac{V_{O_2}}{V_{H_2}} = \frac{n_{O_2}}{n_{H_2}}$$

$$\xrightarrow[P_{H_2}=3atm]{P_{O_2}=4/5atm\ ,\ V_{O_2}=2L} \frac{4/5}{3} \times \frac{2}{V_{H_2}} = 6 \Rightarrow V_{H_2} = 0/5L$$

$$\xrightarrow{1L=1000cm^3} V_{H_2} = 500cm^3$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

---

۶۷- **گزینهٔ «۴»** (میثم رشتیان)

در فرایند بی‌دررو $Q = 0$ است و طبق قانون اول ترمودینامیک، $\Delta U = W$ است. پس کار انجام شده روی گاز، فقط صرف تغییرات انرژی درونی گاز می‌شود.

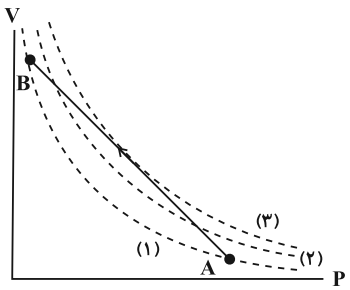
(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

---

۶۸- **گزینهٔ «۲»** (محمد سالکی)

با استفاده از معادلهٔ حالت برای فرایندهای هم‌دما، برای دماهای مختلف مقدار معینی گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow V \propto \frac{T}{P}$$




مشاهده می‌شود که فرایند از نقطهٔ A شروع شده که در نمودار هم‌دمای (۱) قرار دارد و سپس به نمودار هم‌دمای (۲) رسیده که دمای آن از (۱) بیشتر است و سپس به (۳) و مجدداً به (۲) و (۱) برگشته است. عبارت $P_A V_A = P_B V_B$ نشان از این دارد که دمای حالت‌های A و B با هم برابر هستند، اما لزومی ندارد که دما در طول مسیر ثابت بماند.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸، ۱۲۹ و ۱۳۵ تا ۱۳۷)

---

۶۹- **گزینهٔ «۱»** (مصطفی کیانی)

می‌دانیم در یک چرخه و در فرایند هم‌دما $\Delta U = 0$ است. با توجه به این‌که $\Delta U = Q + W$ است، به‌صورت زیر گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم را می‌یابیم. دقت کنید، فرایند AB هم‌دما، فرایند BC هم‌حجم و فرایند CA بی‌دررو است. در ضمن در فرایند هم‌حجم $W = 0$ و در فرایند بی‌دررو $Q = 0$ است. در این چرخه چون $V_A > V_C$ است $W_{CA} < 0$ می‌باشد.

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} \xrightarrow[\Delta U_{AB}=0]{\Delta U_{\text{چرخه}}=0}$$

$$0 = 0 + W_{BC} + Q_{BC} + W_{CA} + Q_{CA} \xrightarrow[W_{CA}=-220J]{W_{BC}=0\ ,\ Q_{CA}=0}$$

$$0 = 0 + Q_{BC} - 220 + 0 \Rightarrow Q_{BC} = 220J$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

---

۷۰- **گزینهٔ «۲»** (محمدعلی راست‌پیمان)

با توجه به رابطهٔ بازدهٔ یک ماشین گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H}$$

$$\Rightarrow 0/25 = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H} \Rightarrow \frac{|Q_L|}{Q_H} = 0/75$$

در حالت دوم، با کاهش گرمای اتلافی، داریم:

$$|Q'_L| = |Q_L| - 0/2|Q_L| \Rightarrow |Q'_L| = 0/8|Q_L|$$

$$\eta' = 1 - \frac{|Q'_L|}{Q_H} \Rightarrow \eta' = 1 - \frac{0/8|Q_L|}{Q_H}$$

$$\eta' = 1 - 0/8 \times 0/75 = 1 - 0/6 \Rightarrow \eta' = 0/4$$

$$\Rightarrow \Delta\eta = 0/4 - 0/25 = 0/15$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۶)

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

## فیزیک ۲

۷۱- **گزینهٔ «۱»** (مصطفی واثقی)

شیشه به انتهای مثبت سری و پارچهٔ ابریشمی به انتهای منفی سری الکتریسیتهٔ مالشی نزدیک‌تر است، پس با مالش میلهٔ شیشه‌ای با پارچهٔ ابریشمی، میله دارای بار مثبت و پارچه دارای بار منفی می‌شود. حال اگر میله با بار مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ با بار مثبت نزدیک کنیم، الکترون‌ها از تیغه‌ها به سمت کلاهک می‌روند، در این حالت ورقه‌ها نسبت به حالت قبل از یکدیگر دورتر می‌شوند.

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳ و ۴)

---

۷۲- **گزینهٔ «۲»** (مصطفی کیانی)

ابتدا بار الکتریکی هر یک از گوی‌ها را بعد از تماس به هم به‌دست می‌آوریم.

داریم: $q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \xrightarrow[q_2=-4nC]{q_1=2nC} q'_1 = q'_2 = \frac{2-4}{2}$

$$\Rightarrow q'_1 = q'_2 = -1nC$$

اکنون با استفاده از قانون کولن می‌توان نوشت:

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|}\times\frac{|q'_2|}{|q_2|}\times\left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

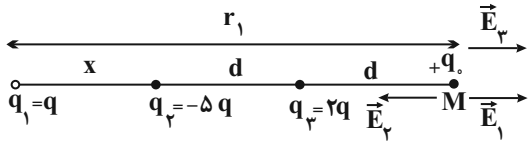
$$\xrightarrow[r'=30cm]{r=20cm} \frac{F'}{F} = \frac{1}{2}\times\frac{1}{4}\times\left(\frac{20}{30}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{18}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

---

۷۳- **گزینهٔ «۴»** (احمد مرادی‌پور)

جهت میدان ناشی از هر کدام از بارها در نقطهٔ M در جهت نیرویی است که به بار مثبت آزمون $(+q_0)$ در همان نقطه وارد می‌کنند، پس داریم:

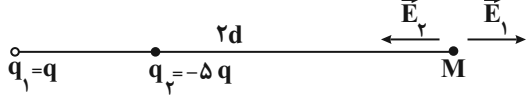



با توجه به شکل فوق و اینکه جهت میدان برایند به سمت راست است، داریم:

$$E_{برایند} = E_1 + E_3 - E_2 = E \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} + \frac{k|q_3|}{d^2} - \frac{k|q_2|}{(2d)^2} = E$$

$$\Rightarrow \frac{k|q|}{r_1^2} + \frac{k|2q|}{d^2} - \frac{k|5q|}{4d^2} = E \Rightarrow \frac{k|q|}{r_1^2} + \frac{3k|q|}{4d^2} = E \quad (I)$$

حال وقتی بار $q_3$ را حذف می‌کنیم، میدان برایند در همان لحظه $\frac{3}{2}$ برابر میدان برایند در حالت قبل و به سمت چپ است، پس:




$$E_{برایند} = E_2 - E_1 = \frac{3}{2}E \xrightarrow{(I)}$$

$$\frac{k|5q|}{(2d)^2} - \frac{k|q|}{r_1^2} = \frac{3}{2}\left(\frac{k|q|}{r_1^2} + \frac{3k|q|}{4d^2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4d^2} - \frac{1}{r_1^2} = \frac{3}{2r_1^2} + \frac{9}{8d^2} \Rightarrow \frac{5}{4d^2} - \frac{9}{8d^2} = \frac{3}{2r_1^2} + \frac{1}{r_1^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8d^2} = \frac{5}{2r_1^2} \Rightarrow 2r_1^2 = 40d^2 \Rightarrow r_1 = \sqrt{20}d = 2\sqrt{5}d$$

$$x = r_1 - 2d \Rightarrow x = 2\sqrt{5}d - 2d = 2(\sqrt{5}-1)d$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

---

۷۴- **گزینهٔ «۴»** (غلامرضا مصبی)

خط‌های میدان الکتریکی، بین دو صفحه از بالا به پایین است و نقاط a و b روی یک خط عمود بر خطوط میدان قرار دارند. لذا هم پتانسیل هستند.

تحلیل عبارت‌ها به‌صورت زیر است:

گزینهٔ «۱»: نادرست است: $\Delta U = q\Delta V \xrightarrow[\Delta V<0]{q<0} \Delta U > 0$

گزینهٔ «۲»: نادرست است: $W_{bc} = W_{ac}$

گزینهٔ «۳»: نادرست است: $\Delta V_{bc} = \Delta V_{ac}$

گزینهٔ «۴»: درست است: $\Delta U_{ac} > 0 \Rightarrow \Delta K_{ac} < 0$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

---

۷۵- **گزینهٔ «۳»** (بهنام رستمی)

ابتدا ظرفیت خازن تخت را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$C = k\varepsilon_0\frac{A}{d} = 1\times9\times10^{-12}\times\frac{4\times10^{-6}}{2\times10^{-3}} \Rightarrow C = 18\times10^{-15}F$$

بنابراین بار ذخیره شده در آن برابر است با:

$$Q = CV \Rightarrow Q = 18\times10^{-15}\times15 = 0/27\times10^{-12}C = 0/27pC$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

---

۷۶- **گزینهٔ «۲»** (غلامرضا مصبی)

با توجه به این‌که هر دو سیم مسی هستند، چگالی آن‌ها با هم برابر است و داریم:

$$m_A = 2m_B \xrightarrow{\rho_A=\rho_B} V_A = 2V_B \Rightarrow \pi r_A^2 L_A = 2\pi r_B^2 L_B$$

$$\xrightarrow{r_A=2r_B} (2r_B)^2 L_A = 2r_B^2 L_B \Rightarrow L_B = 2L_A$$

برای محاسبهٔ $R_B$ برحسب $R_A$ داریم:

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{L_B}\times\left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\xrightarrow[r_A=2r_B]{L_B=2L_A} \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{8} \Rightarrow R_B = 8R_A$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

چون مقاومت‌ها موازی‌اند، سهم جریان عبوری از مقاومت $A$ (سیم رسانای $A$) برابر است با:

$$I_A = \frac{R_B}{R_A + R_B} I = \frac{۸R_A}{R_A + ۸R_A} \times ۲۷ = ۲۴A$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۱، ۵۲ و ۶۱ تا ۷۷)*

---

۷۷- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی کیانی)*

ابتدا با استفاده از رابطه‌های $V = RI$ و $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$، مقاومت $R$ را می‌یابیم:

$$V = RI \Rightarrow V = \frac{R\varepsilon}{R+r} \xrightarrow[\varepsilon=۱۲V]{V=۸V\,,\,r=۰/۵\Omega} ۸ = \frac{R \times ۱۲}{R + ۰/۵}$$

$$\Rightarrow R = ۱\Omega$$

اکنون به اندازهٔ $۲/۵\Omega$ به مقاومت $R$ اضافه می‌کنیم و مجدداً با همان رابطه، اختلاف پتانسیل جدیدی را که ولت‌سنج نشان می‌دهد، پیدا می‌کنیم:

$$V = \frac{R'\varepsilon}{R'+r} \xrightarrow{R'=۱+۲/۵=۳/۵\Omega}$$

$$V' = \frac{۳/۵ \times ۱۲}{۳/۵ + ۰/۵} \Rightarrow V' = ۱۰/۵V$$

$$\Delta V = ۱۰/۵ - ۸ = ۲/۵V$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)*

---

۷۸- **گزینهٔ «۴»** *(بهنام رستمی)*

از نقطهٔ $b$ و در جهت جریان الکتریکی به نقطهٔ $a$ می‌رویم و تغییرات پتانسیل هر جزء مدار را با هم جمع جبری می‌کنیم:

$$V_b - r_۱I + \varepsilon_۱ - RI = V_a$$

$$\Rightarrow V_b - (۱ \times ۲) + ۱۸ - (۶ \times ۲) = V_a \Rightarrow V_a - V_b = ۴V$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)*

---

۷۹- **گزینهٔ «۳»** *(حسین مخرومی)*

با بستن کلید $k$، مقاومت $R_۲$ وارد مدار شده و مقاومت معادل $R_۱$ و $R_۲$ کاهش می‌یابد و در نتیجه مقاومت معادل کل مدار نیز کاهش می‌یابد.

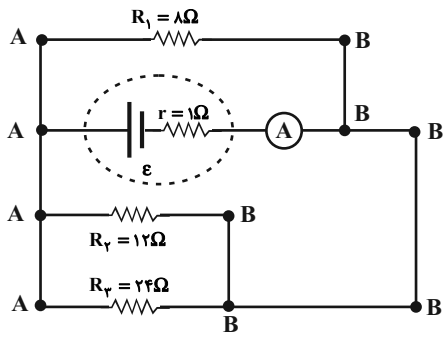
با توجه به رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$، با ثابت ماندن $\varepsilon$ و $r$، جریان الکتریکی مدار زیاد می‌شود. با توجه به ثابت بودن مقاومت لامپ $(R_L)$، طبق رابطه $P = R_L I^۲$، توان مصرفی لامپ افزایش و نور آن زیاد می‌شود. از طرفی اختلاف پتانسیل دو سر لامپ طبق رابطهٔ $V_L = R_L I$ با افزایش جریان، افزایش می‌یابد و با توجه به ثابت بودن اختلاف پتانسیل باتری، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_۱$ باید کاهش یابد و در نتیجه طبق رابطه $P_۱ = \frac{V_۱^۲}{R_۱}$ توان مصرفی آن کم می‌شود.

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)*

---

۸۰- **گزینهٔ «۳»** *(مصطفی کیانی)*

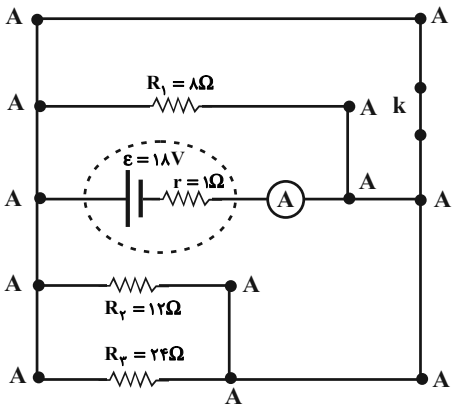
وقتی کلید $k$ باز باشد، یک سر همهٔ مقاومت‌ها به نقطهٔ $A$ و سر دیگر آن‌ها به نقطهٔ $B$ متصل است، بنابراین با هم موازی‌اند. در این حالت با محاسبهٔ مقاومت معادل آن‌ها و با توجه به این‌که آمپرسنج جریان در شاخهٔ اصلی را نشان می‌دهد، نیروی محرکهٔ باتری را می‌یابیم:




$$\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \frac{۱}{R_۳} = \frac{۱}{۸} + \frac{۱}{۱۲} + \frac{۱}{۲۴} \Rightarrow R_{eq} = ۴\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow[r=۱\Omega]{I=۳/۶A} ۳/۶ = \frac{\varepsilon}{۴+۱} \Rightarrow \varepsilon = ۱۸V$$

با بستن کلید $k$، دو سر همهٔ مقاومت‌های خارجی هم‌پتانسیل می‌شوند (اتصال کوتاه رخ می‌دهد)، در نتیجه $R'_{eq} = ۰$ است و می‌توان با محاسبهٔ جریان الکتریکی، به‌صورت زیر، توان تولیدی باتری را به‌دست آورد:




$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} \xrightarrow[\varepsilon=۱۸V]{R'_{eq}=۰,r=۱\Omega} I' = \frac{۱۸}{۰+۱} \Rightarrow I' = ۱۸A$$

$$P_{\text{تولیدی}} = \varepsilon I' \xrightarrow{\varepsilon=۱۸V} P_{\text{تولیدی}} = ۱۸ \times ۱۸ = ۳۲۴W$$

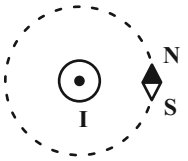
*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)*

---

۸۱- **گزینهٔ «۲»** *(علیرضا گونه)*

با توجه به شکل زیر، اگر انگشت شست دست راست را در جهت جریان الکتریکی قرار دهیم، جهت خم شدن چهار انگشت دست راست، جهت $N$ (خطوط میدان مغناطیسی) را نشان می‌دهد، با توجه به جهت عقربهٔ مغناطیسی، جهت جریان عبوری از سیم راست و بلند برون‌سو است. همچنین عقربهٔ مغناطیسی با انتقال از نقطهٔ $A$ به نقطهٔ $B$، به اندازهٔ ۹۰ درجه خواهد چرخید.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud




(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۵، ۸۶ و ۹۴ تا ۹۶)

---

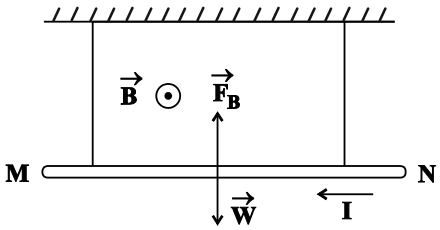
۸۲- **گزینهٔ «۳»** (غلامرضا محبی)

از آنجا که نیروی کشش ریسمان صفر می‌باشد، بنابراین باید نیروی مغناطیسی، نیروی وزن سیم را خنثی سازد. با توجه به شکل و قانون دست راست، با توجه به جهت نیرو و میدان مغناطیسی، جهت جریان از $N$ به $M$ خواهد بود. برای محاسبهٔ اندازهٔ جریان داریم:

$$\frac{m}{\ell}=۱۰\frac{g}{m}=۰/۰۱\frac{kg}{m},\ B=۲۰۰G=۰/۰۲T,\ \theta=۹۰^\circ$$

$$F_B=W\Rightarrow I\ell B\sin\theta=mg$$

$$\xrightarrow{\sin۹۰^\circ=۱} I=\frac{mg}{\ell B}=\frac{۰/۰۱\times۱۰}{۰/۰۲}=۵A$$

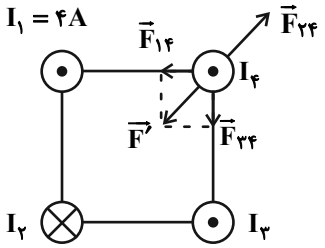



(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

---

۸۳- **گزینهٔ «۳»** (علیرضا گونه)

فرض کنیم جهت جریان در سیم (۴) برون‌سو است و با توجه به این که نیروهای وارد بر آن صفر است، خواهیم داشت: (اگر جریان سیم (۴) را درون‌سو فرض کنیم نیز تفاوتی در پاسخ نخواهد داشت.)




برای آن که $\vec{F'}$ بر روی قطر مربع قرار گیرد، باید $F_{۱۴}=F_{۳۴}$ باشد.

$$F'=\sqrt{F_{۱۴}^۲+F_{۳۴}^۲}\xrightarrow{F_{۱۴}=F_{۳۴}}F'=\sqrt{۲}F_{۳۴}$$

برای آنکه برایند نیروهای وارد بر سیم (۴) صفر شود، لازم است که $F_{۲۴}=F'$ باشد. بنابراین:

$$F_{۲۴}=\sqrt{۲}F_{۳۴}\Rightarrow\frac{F_{۲۴}}{F_{۳۴}}=\sqrt{۲}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

---

۸۴- **گزینهٔ «۱»** (عبدالرضا امینی‌نسب)

طول استوانه (سیملوله) را $\ell$ و شعاع مقطع آن را $r$ فرض می‌کنیم. همچنین طول سیم را $L$ و جریان الکتریکی را $I$ در نظر می‌گیریم. تعداد دورهای سیم سیملوله برابر است با:

$$N=\frac{L}{۲\pi r}$$

از طرفی میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر است با:

$$B=\frac{\mu_۰NI}{\ell}$$

با جایگذاری $N=\frac{L}{۲\pi r}$ در رابطهٔ میدان مغناطیسی داریم:

$$B=\frac{\mu_۰LI}{۲\pi r\ell}$$

مخرج این رابطه همان مساحت جانبی استوانه است که برابر با $۵۰cm^۲$ است. با جایگذاری داریم:

$$B=\frac{۱۲/۵\times۱۰^{-۷}\times۲۰\times۲۰۰\times۱۰^{-۳}}{۵۰\times۱۰^{-۴}}=۱۰^{-۳}T=۱mT$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

---

۸۵- **گزینهٔ «۲»** (مصطفی کیانی)

در اجسام فرومغناطیسی و پارامغناطیسی، میدان مغناطیسی خارجی باعث می‌شود دوقطبی‌های مغناطیسی هم‌سو با میدان قرار گیرند، اما مواد دیامغناطیسی که در حالت عادی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند، در حضور میدان مغناطیسی خارجی بسیار قوی، دوقطبی‌های مغناطیسی القایی آن‌ها در خلاف سوی میدان مغناطیسی خارجی جهت‌گیری می‌کنند. بنابراین، مادهٔ A قطعاً دیامغناطیسی و مادهٔ C که دارای ناحیه‌هایی هم‌جهت با میدان مغناطیسی خارجی است، فرومغناطیسی می‌باشد.

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

---

۸۶- **گزینهٔ «۳»** (حسین مفرومی)

بردار عمود بر صفحهٔ ABCH در راستای محور $x$، بردار عمود بر صفحهٔ FAHE در راستای محور $y$ و بردار عمود بر صفحهٔ HCDE در راستای محور $z$ است، پس:

$$\Phi_{HCDE}=۰$$

$$\Phi_{ABCH}=(۴\times۱۰^{-۲}\times۲\times۱۰^{-۲})\times۰/۲=۱/۶\times۱۰^{-۴}Wb$$

$$\Phi_{FAHE}=(۴\times۱۰^{-۲}\times۲\times۱۰^{-۲})\times۰/۴=۳/۲\times۱۰^{-۴}Wb$$

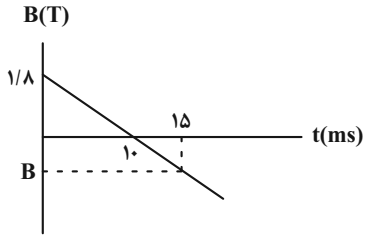
پس شار مغناطیسی گذرنده از صفحهٔ FAHE از بقیهٔ صفحه‌های مشخص شده بیش‌تر است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۸۷- **گزینهٔ «۳»** *(زهره آقامحمدی)*

چون شیب نمودار ثابت است، با استفاده از تشابه مثلث‌ها ابتدا انـدازهٔ میـدان مغناطیسی را در لحظهٔ $t = ۱۵ms$ به‌دست می‌آوریم.




$$\frac{۱/۸}{۱۰} = \frac{|B|}{۵} \Rightarrow |B| = ۰/۹T$$

طبق قانون القای فاراده می‌توانیم نیروی محرکهٔ القایی متوسط را محاسبه کنیم.

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow[\theta=۰^\circ]{\Phi=AB\cos\theta}$$

$$\varepsilon_{av} = -NA\frac{(B_۲\cos\theta_۲ - B_۱\cos\theta_۱)}{\Delta t}$$

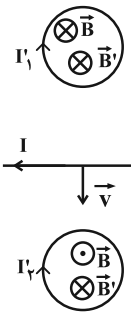
$$\varepsilon_{av} = -۲۰۰\times۲/۵\times۱۰^{-۴}\times\frac{(۰/۹\times(-۱)-۱/۸\times(۱))}{۱۵\times۱۰^{-۳}} = ۹V$$

*(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)*

---

۸۸- **گزینهٔ «۳»** *(مصطفی کیانی)*

ابتدا جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریـان سیم مستقیم $I$ را در درون حلقه‌ها تعیین می‌کنیم. با توجه به قاعدهٔ دست راست، میدان مغناطیسی سیم حامل جریان $I$، در حلقهٔ (۱) درون‌سو و در حلقهٔ (۲) برون‌سو اسـت. چـون سیم به حلقهٔ (۲) نزدیک و از حلقهٔ (۱) دور می‌شود، تجمع خـط‌هـای میـدان مغناطیسی در حلقهٔ (۲) افزایش و در حلقهٔ (۱) کاهش می‌یابد. بنابراین، طبـق قانون لنز، باید جریان القایی در حلقهٔ (۱) ساعتگرد باشد، تا میدان مغناطیسی آن درون‌سو شود و بتواند با کاهش میـدان مغناطیسـی درون‌سـوی حاصـل از سیم حامل جریان $I$ مخالفت کند. برای حلقهٔ (۲) نیز که میـدان مغناطیسـی برون‌سوی ناشی از جریان سیم در آن در حـال افـزایش اسـت، بایـد جریـان القایی ساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی درون‌سوی حاصل از آن با افـزایش میدان مغناطیسی برون‌سـوی حاصـل از سـیم حامـل جریـان مخالفـت کنـد. بنابراین، جهت جریان القایی در هر دو حلقه ساعتگرد است.




*(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)*

---

۸۹- **گزینهٔ «۳»** *(مصطفی واثقی)*

طبق نمودار $\Rightarrow \frac{۳T}{۴} = ۰/۰۶s \Rightarrow T = ۰/۰۸s$

$$\Phi = \Phi_m\cos\frac{۲\pi}{T}t = ۰/۸\cos\frac{۲\pi}{۰/۰۸}t = ۰/۸\cos۲۵\pi t$$

$$\xrightarrow{t_۱=\frac{۲}{۱۵۰}s} \Phi_۱ = ۰/۸\overbrace{\cos(۲۵\pi\times\frac{۲}{۱۵۰})}^{\cos\frac{\pi}{۳}}$$

$$\Rightarrow \Phi_۱ = ۰/۸\times\frac{۱}{۲} = ۰/۴Wb$$

$$\xrightarrow{t_۲=\frac{۴}{۱۰۰}s} \Phi_۲ = ۰/۸\overbrace{\cos(۲۵\pi\times\frac{۴}{۱۰۰})}^{\cos\pi}$$

$$\Rightarrow \Phi_۲ = ۰/۸\times(-۱) = -۰/۸Wb$$

$$|\varepsilon_{av}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = -۱\times\frac{(-۱/۲)}{\frac{۴}{۱۰۰}-\frac{۲}{۱۵۰}} = \frac{۱/۲\times۳۰۰}{۸} = ۴۵V$$

*(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۲۲)*

---

۹۰- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی واثقی)*

ابتدا ولتاژ دو سر لامپ را که همان ولتاژ ثانویهٔ مبدل است، به‌دست می‌آوریم:

$$V_۲^۲ = P_{\text{لامپ}}\times R_{\text{لامپ}} = ۱۸۰\times۲۰ = ۳۶۰۰ \Rightarrow V_۲ = ۶۰V$$

حال نسبت تعداد دور ثانویهٔ مبدل را بر حسب تعداد دور اولیـهٔ آن بـه‌دسـت می‌آوریم:

$$\frac{N_۲}{N_۱} = \frac{V_۲}{V_۱} \Rightarrow \frac{N_۲}{N_۱} = \frac{۶۰}{۲۲۰} = \frac{۳}{۱۱}$$

*(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۷)*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

## شیمی ۱

۹۱- **گزینهٔ «۱»** *(روزبه رضوانی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۲) فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم $(^{24}_{12}Mg)$ است که شمار پروتون و نوترون آن با هم برابر است.

گزینهٔ ۳) فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم به صورت زیر می‌باشد:

$$^{25}Mg < ^{26}Mg < ^{24}Mg$$

گزینهٔ ۴) به دلیل یکسان بودن خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها، سرعت واکنش ایزوتوپ‌های منیزیم با کلر، در شرایط یکسان، برابر است.

*(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳ و ۵)*

---

۹۲- **گزینهٔ «۴»** *(مجتبی محبوب)*

ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان هستند.

$$3m-6=2m+1 \Rightarrow m=7 \Rightarrow {}^{31}_{15}A \ , \ {}^{30}_{15}A$$

ایزوتوپ سنگین‌تر $^{31}_{15}A$ است که اختلاف تعداد پروتون و نوترون در آن برابر با ۱ است.

*(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحهٔ ۵)*

---

۹۳- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین طیبی)*

$$\begin{matrix}{}^{76}E & {}^{77}E & {}^{78}E \\ F_1 & (F_3+20) & F_3\end{matrix} \Rightarrow F_1+F_3+20+F_3=100$$

$$\Rightarrow F_1=80-2F_3$$

$$\Rightarrow \bar{M}_E=76/65=\frac{76(80-2F_3)+77(F_3+20)+78(F_3)}{100}$$

$$\Rightarrow F_3=\%15$$

بنابراین فراوانی ایزوتوپ‌های $^{76}E$، $^{77}E$ و $^{78}E$ به ترتیب ۵۰%، ۳۵% و ۱۵% خواهد بود.

$\%65=\%15+\%50=$ مجموع درصد فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ

با خارج کردن تمام ایزوتوپ‌های $^{76}E$، درصد فراوانی جدید ایزوتوپ‌های دیگر را به‌دست می‌آوریم:

$$\%{}^{77}E=\frac{35}{100-50}\times100=\%70$$

$$\%{}^{78}E=\frac{15}{100-50}\times100=\%30$$

حال جرم اتمی میانگین نمونهٔ جدید را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M}=\frac{(77\times70)+(78\times30)}{100}=77/3amu$$

$$\text{میزان تغییر جرم اتمی میانگین}=77/3-76/65=0/65amu$$

*(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۶ و ۱۵)*

۹۴- **گزینهٔ «۴»** *(میثم کوثری‌لنگری)*

عبارت‌های الف و پ درست هستند.

الف) عنصرهای $_{19}K$ و $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ در آخرین زیرلایه خود آرایش $4s^1$ و $_{31}Ga$ آرایش $4p^1$ دارند.

ب) در این دوره $_{20}Ca$ و همهٔ عنصرهای واسطه به‌جز $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ که شامل ۸ عنصر هستند دارای آرایش $4s^2$ در آخرین زیرلایه خود هستند و $_{36}Kr$ هم با آرایش $4p^6$ در آخرین زیرلایهٔ خود، همگی در آخرین زیرلایه از الکترون پر هستند که مجموعاً ۱۰ عنصر هستند.

پ) دو عنصر $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ به ترتیب با آرایش $[Ar]3d^5 4s^1$ و $[Ar]3d^5 4s^2$ ویژگی مورد نظر را دارند و ۵ الکترون در $3d$ دارند.

ت) در این دوره ۱۰ فلز واسطه وجود دارد.

*(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)*

---

۹۵- **گزینهٔ «۲»** *(محمد صفیرزاده)*

عبارت (الف) نادرست است. پرتوهای ایکس > فروسرخ > ریزموج؛ طول موج

عبارت (ب) درست است. رنگ شعله ترکیبات مس، سدیم و لیتیم به ترتیب سبز، زرد و سرخ است.

عبارت (پ) نادرست است. ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی سدیم دارای ۷ عدد خط رنگی و هیدروژن دارای ۴ عدد خط رنگی می‌باشد.

عبارت ت) درست است. نور بنفش نسبت به نور زرد طول موج کمتر و بنابراین انرژی بیشتری دارد.

*(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)*

---

۹۶- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی محبوب)*

عنصر مورد نظر، $_{24}Cr$ است که یک فلز واسطه با آرایش الکترونی زیر است:

$$_{24}Cr : [Ar]3d^5 4s^1$$

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

۱) این عنصر در دورهٔ ۴ و گروه ۶ جدول تناوبی قرار دارد.

۲) فلزات در واکنش‌های شیمیایی تمایل به از دست دادن الکترون دارند.

۴) اختلاف عدد اتمی این عنصر هم با گاز نجیب هم‌دورهٔ خود $(_{36}Kr)$ و هم با گاز نجیب دورهٔ قبل $(_{18}Ar)$ عددی زوج است.

*(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)*

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۹۷- **گزینهٔ «۴»** (سیرمهدی غفوری)

پ و ت نادرست است.

$SO_2$ : ۶جفت ناپیوندی / ۳جفت‌پیوندی $\Rightarrow \frac{۶}{۳}=۲$

$SiF_4$ : ۱۲جفت ناپیوندی / ۴جفت‌پیوندی $\Rightarrow \frac{۱۲}{۴}=۳$

$CO_3^{2-}$ : ۸جفت ناپیوندی / ۴جفت‌پیوندی $\Rightarrow \frac{۸}{۴}=۲$

$CS_2$ : ۴جفت ناپیوندی / ۴جفت‌پیوندی $\Rightarrow \frac{۴}{۴}=۱$

$N_2O$ : ۴جفت ناپیوندی / ۴ جفت‌پیوندی $\Rightarrow \frac{۴}{۴}=۱$

*(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)*

---

۹۸- **گزینهٔ «۲»** (محمدرضا پورجاوید)

واکنش‌های موازنه شده عبارتند از:

۱) $K_2Cr_2O_7 + ۶FeCl_2 + ۱۴HCl \rightarrow ۲CrCl_3 + ۶FeCl_3 + ۲KCl + ۷H_2O$

۲) $۴KMnO_4 + ۶H_2SO_4 \rightarrow ۲K_2SO_4 + ۴MnSO_4 + ۶H_2O + ۵O_2$

۳) $C_5H_8O_2 + ۲NaH + ۲HCl \rightarrow C_5H_{12}O_2 + ۲NaCl$

۴) $۳Cu + ۸HNO_3 \rightarrow ۳Cu(NO_3)_2 + ۲NO + ۴H_2O$

با توجه به این‌که اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در گزینه‌ها به ترتیب برابر با ۴، ۷، ۲ و ۲ است، این اختلاف در واکنش گزینهٔ دوم بیشتر از بقیه خواهد بود.

*(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)*

---

۹۹- **گزینهٔ «۱»** (رضا سلیمانی)

گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ جملهٔ داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند. در هر عبارت، نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم.

گزینهٔ «۱»: $Fe(OH)_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد فلزات}}{\text{تعداد اتم‌ها}}=\frac{۱}{۵}=۰/۲$

گزینهٔ «۲»: $N_2O_5 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}}=\frac{۷}{۲}=۳/۵$

گزینهٔ «۳»: $Ca_3(PO_4)_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون‌ها}}{\text{تعداد آنیون‌ها}}=\frac{۳}{۲}=۱/۵$

گزینهٔ «۴»: $(NH_4)_2SO_4 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}}=\frac{۱۵}{۴}=۳/۷۵$

*(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)*

---

۱۰۰- **گزینهٔ «۴»** (مهران رنجبر)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) اتانول و روغن‌های گیاهی (نه دانه‌های روغنی!) نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند.

۲) توسعهٔ پایدار یعنی این‌که در تولید هر فراورده، همهٔ هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.

۳) سوخت سبز، از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا و نیشکر و دانه‌های روغنی (نه روغن‌های گیاهی) به‌دست می‌آید.

۴) در این دو واکنش، ضرایب استوکیومتری همهٔ مواد در واکنش موازنه شده، یک می‌باشد، بنابراین در صورت مصرف ۱۷۶ گرم (۴ مول) گاز کربن دی‌اکسید، ۴ مول از مجموع این دو نوع اکسید نیز مصرف خواهد شد:

$CO_2 + CaO \rightarrow CaCO_3$

$CO_2 + MgO \rightarrow MgCO_3$

$۱۷۶g CO_2 \times \frac{۱mol\,CO_2}{۴۴g\,CO_2} = ۴mol\,CO_2 \equiv ۴mol\,MgO\,,\,CaO$

*(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)*

---

۱۰۱- **گزینهٔ «۴»** (حمید زهی)

بررسی موارد:

مورد الف: نادرست؛ با توجه به شکل کتاب درسی، بخش قابل توجهی از نور خورشید به سطح زمین می‌رسد.

مورد ب: درست؛ طول موج‌های پرتوهای بازتابیده شده از زمین بزرگ‌تر از طول موج پرتوهای جذب شده توسط زمین است.

مورد پ: نادرست؛ طبق متن کتاب درسی هواکره برای زمین همانند لایهٔ پلاستیکی برای گلخانه است و سبب گرم شدن کرهٔ زمین می‌شود.

مورد ت: درست؛ طبق شکل و متن کتاب درسی

*(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)*

---

۱۰۲- **گزینهٔ «۲»** (امیرمحمد کنکرانی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به قانون آووگادرو در دما و فشار ثابت مول‌های یکسان از گازهای مختلف حجم یکسانی دارند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

(۲

$$?\,L\,N_2 = 0/7\,g\,N_2 \times \frac{1\,mol\,N_2}{28\,g\,N_2} \times \frac{24\,L\,N_2}{1\,mol\,N_2} = 0/6\,L\,N_2$$

۳) براساس رابطهٔ میان مول و حجم گازها که نخستین بار توسط آووگادرو ارائه شد، در دما و فشار ثابت حاصل تقسیم حجم گاز بر مقدار مول آن مقدار ثابتی است و بین حجم و مول گاز رابطهٔ مستقیم وجود دارد.

۴) طبق متن کتاب درسی

*(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)*

---

۱۰۳- **گزینهٔ «۱»** *(امین نوروزی)*

$$2/8\,L \Rightarrow \begin{cases} x\,L\,CH_4 \\ (2/8-x)\,L\,H_2 \end{cases}$$

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

$$2CH_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO + 4H_2O$$

$$?\,g\,H_2O = x\,L\,CH_4 \times \frac{1\,mol\,CH_4}{22/4\,L\,CH_4} \times \frac{4\,mol\,H_2O}{2\,mol\,CH_4}$$

$$\times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} \simeq 1/6x$$

$$g\,H_2O = (2/8-x)\,L\,H_2 \times \frac{1\,mol\,H_2}{22/4\,L\,H_2} \times \frac{2\,mol\,H_2O}{2\,mol\,H_2}$$

$$\times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} \simeq 0/8(2/8-x)$$

$$0/8(2/8-x)+1/6x = 3/36 \Rightarrow 2/24-0/8x+1/6x = 3/36$$

$$2/24+0/8x = 3/36 \Rightarrow 0/8x = 1/12 \Rightarrow x = 1/4$$

$$\begin{cases} 1/4\,L\,CH_4 \\ 1/4\,L\,H_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{1/4}{2/8} \times 100 \Rightarrow 50\%\ H_2$$

*(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)*

---

۱۰۴- **گزینهٔ «۳»** *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)*

ابتدا از روی مولاریته و حجم محلول، کل مول یون‌های نیترات را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n(mol)}{V(L)} \rightarrow 0/2 = \frac{x\,mol\,NO_3^-}{3L}$$

$$\text{غلظت مولی } NO_3^- = 0/6\,mol$$

در ادامه فرض می‌کنیم x مول از یون نیترات توسط منیزیم نیترات و $0/6-x$ مول نیز توسط آمونیوم نیترات تأمین شده است. سپس از روی مول یون نیترات به جرم منیزیم نیترات و آمونیوم نیترات رسیده و مجموع جرم این دو ماده را برابر با ۴۵/۶ گرم قرار می‌دهیم تا x به‌دست آید:

$$Mg(NO_3)_2 \rightarrow Mg^{2+} + 2NO_3^-$$

$$?\,g\,Mg(NO_3)_2 = x\,mol\,NO_3^- \times \frac{1\,mol\,Mg(NO_3)_2}{2\,mol\,NO_3^-}$$

$$\times \frac{148\,g\,Mg(NO_3)_2}{1\,mol\,Mg(NO_3)_2} = 74x\,g\,Mg(NO_3)_2$$

$$NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$$

$$\Rightarrow ?\,g\,NH_4NO_3 = (0/6-x)\,mol\,NO_3^- \times \frac{1\,mol\,NH_4NO_3}{1\,mol\,NO_3^-}$$

$$\times \frac{80\,g\,NH_4NO_3}{1\,mol\,NH_4NO_3} = (48-80x)\,g\,NH_4NO_3$$

$$(74x)\,g\,Mg(NO_3)_2 + (48-80x)\,g\,NH_4NO_3 = 45/6$$

$$\Rightarrow x = 0/4\,mol$$

حال با جایگذاری x در مقادیر به‌دست آمده در محاسبات قبلی، جرم آمونیوم نیترات و منیزیم نیترات را محاسبه می‌کنیم:

$$m\,Mg(NO_3)_2 = 74x = 74 \times 0/4 = 29/6\,g\,Mg(NO_3)_2$$

$$m\,NH_4NO_3 = 48-80x = 48-(80\times 0/4) = 16\,g\,NH_4NO_3$$

در نهایت اختلاف جرم منیزیم نیترات با آمونیوم نیترات را به‌دست می‌آوریم:

$$m\,Mg(NO_3)_2 - m\,NH_4NO_3 = 29/6-16 = 13/6\,g$$

*(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)*

---

۱۰۵- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

چون انحلال‌پذیری عددی بین ۰/۰۱ و ۱ است $(0/01 \le S < 1)$ در ۱۰۰ گرم آب است، در نتیجه ترکیب مورد نظر کم محلول می‌باشد.

با استفاده از استوکیومتری مقدار انحلال‌پذیری (گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم حلال) یون کلسیم را به دست می‌آوریم. سپس به غلظت ppm تبدیل می‌کنیم:

$$\underset{0/21\,g}{CaSO_4} \rightarrow \underset{?\,g}{Ca^{2+}} + SO_4^{2-}$$

$$?\,g\,Ca^{2+} : 0/21\,g\,CaSO_4 \times \frac{1\,mol\,CaSO_4}{136\,g\,CaSO_4} \times \frac{1\,mol\,Ca^{2+}}{1\,mol\,CaSO_4}$$

$$\times \frac{40\,g\,Ca^{2+}}{1\,mol\,Ca^{2+}} \simeq 0/0618\,g\,Ca^{2+}$$

اگر ppm یون $Ca^{2+}$ را در ۱۰۰ گرم محلول به دست بیاوریم انگار ppm آن در ۵ لیتر (۵۰۰۰g محلول) را محاسبه کرده‌ایم:

$$ppm(Ca^{2+}) : \frac{0/0618\,g\,Ca^{2+}}{100\,g} \times 10^6 = 618$$

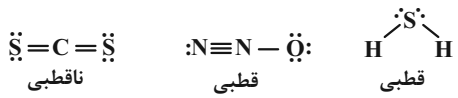
*(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

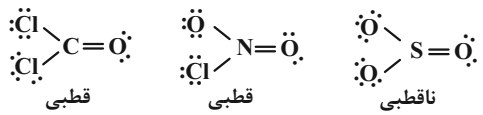
۱۰۶- **گزینهٔ «۳»** *(علی امینی)*

**بررسی گزینه‌ها:**

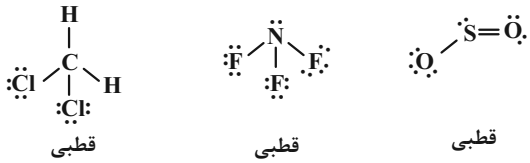
**گزینهٔ «۱»:**



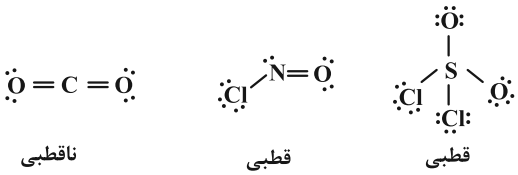

**گزینهٔ «۲»:**




**گزینهٔ «۳»:**




**گزینهٔ «۴»:**




*(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)*

---

۱۰۷- **گزینهٔ «۳»** *(پیمان خوابوی‌مهر)*

**عبارت‌های الف و ب نادرست هستند.**

**بررسی موارد:**

**الف) در فرمول شیمیایی $C_6H_{14}$، ۲۰ اتم و در فرمول شیمیایی $C_3H_6O$، ۱۰ اتم وجود دارد.**

**ب) محلول ید در هگزان بنفش رنگ است.**

**پ) اتانول $(C_2H_6O)$ در مقایسه با استون $(C_3H_6O)$ جرم مولی کمتری دارد اما به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نقطهٔ جوش بالاتری دارد.**

**ت) اتانول به عنوان حلال مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.**

*(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۹)*

---

۱۰۸- **گزینهٔ «۱»** *(پیمان خوابوی‌مهر)*

**مطابق قانون هنری و نمودار صفحهٔ ۱۱۵ کتاب درسی با $n$ برابر شدن فشار انحلال‌پذیری گازها $n$ برابر می‌شود. پس با کاهش فشار از $9atm$ به $4/5atm$، انحلال‌پذیری $O_2$ از ۰/۰۴ به ۰/۰۲ گرم می‌رسد. پس می‌توان جرم $O_2$ آزاد شده را به صورت زیر محاسبه کرد:**

$$5000g\ H_2O \times \frac{0/02g\ O_2}{100g\ H_2O} = 1g\ O_2 \quad \text{آزاد شده}$$

**محاسبهٔ جرم $KClO_3$:**

$$3O_2 \sim 2KClO_3$$

$$1g\ O_2 \times \frac{1mol\ O_2}{32g\ O_2} \times \frac{2mol\ KClO_3}{3mol\ O_2} \times \frac{122/5g\ KClO_3}{1mol\ KClO_3}$$

$$\simeq 2/55g$$

*(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحهٔ ۱۱۵)*

---

۱۰۹- **گزینهٔ «۱»** *(امیرمحمّد سعیدی)*

**ترکیب‌های آلی فرّار با روش صافی کربن از آب جدا می‌شوند، اما با روش تقطیر نمی‌توان آن‌ها را از آب جدا کرد.**

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**۲) آبی که با روش اسمز معکوس تصفیه می‌شود، فقط شامل میکروب‌هاست و با کلرزنی می‌توان آن میکروب‌ها را نیز از بین برد و آب قابل شرب به دست آورد.**

**گزینه‌های ۳ و ۴ نیز طبق شکل کتاب درسی درست است.**

*(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحهٔ ۱۱۹)*

---

۱۱۰- **گزینهٔ «۱»** *(محمدرضا پورجاوید)*

**با توجه به درصد جرمی محلول سیرشده در دمای $60^\circ C$، می‌توان انحلال‌پذیری آن را در ۱۰۰ گرم آب به صورت زیر محاسبه کرد:**

**۲۰ گرم نمک + ۸۰ گرم آب = ۱۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی**

| جرم نمک | جرم آب |
|---|---|
| ۲۰g | ۸۰g |
| x | ۱۰۰ |

$$\Rightarrow x = \frac{100 \times 20}{80} = 25g \quad \text{نمک}$$

**با توجه به انحلال‌پذیری این نمک در دمای $30^\circ C$ و $60^\circ C$، می‌توان معادلهٔ انحلال‌پذیری آن را به دست آورد:**

$$S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1}(\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 10 = \frac{25 - 10}{60 - 30}(\theta - 30)$$

$$\Rightarrow S - 10 = 0/5(\theta - 30) \Rightarrow S = 0/5\theta - 5$$

*(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)*

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

## شیمی ۲

۱۱۱- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) ششمین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی، آهن $(_{26}Fe)$ می‌باشد که در طبیعت به شکل سنگ معدن هماتیت است.

ب) اسکاندیم $(_{21}Sc)$ نخستین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی است که در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

پ) اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایهٔ $3d$ آن پر می‌شود، عنصر $_{29}Cu$ است.

$$_{29}Cu : [Ar]\,3d^{10}\,4s^{1}$$

مجموع $n$ و $l$ الکترون‌های ظرفیت $_{29}Cu$

$$=10\times(3+2)+1\times(4+0)=54$$

ت) در میان عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی، $_{29}Cu$ و $_{30}Zn$ از دستهٔ $d$ و ۶ عنصر از دستهٔ $p$ شامل $_{31}Ga$ ، $_{32}Ge$ ، $_{33}As$ ، $_{34}Se$ ، $_{35}Br$ و $_{36}Kr$، زیرلایهٔ $3d$ کاملاً پر دارند (در مجموع ۸ عنصر) و ۲ عنصر $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ زیرلایهٔ $3d$ نیمه پر دارند؛ بنابراین اختلاف خواسته شده برابر $(6-2=8)$ است.

*(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ و ۲۳)*

---

۱۱۲- **گزینهٔ «۱»** *(محسن هادی)*

عنصر $_{20}X$، فلز کلسیم و عنصر $_{32}Z$ شبه فلز ژرمانیم است.

بررسی هر یک از گزینه‌ها:

۱) از خواص فیزیکی شبه‌فلزات و فلزات، می‌توان به براق بودن و رسانایی جریان الکتریکی اشاره کرد.

۲) فلزات در واکنش با نافلزات الکترون از دست می‌دهند. اما شبه‌فلزات در واکنش با نافلزات، تمایل دارند الکترون به اشتراک بگذارند و پیوند کووالانسی برقرار کنند.

۳) فلزاتی مانند کلسیم قابلیت ورقه شدن دارند و چکش‌خوار هستند اما شبه‌فلزاتی مانند ژرمانیم، چکش‌خوار نبوده و شکننده هستند.

۴) هردو عنصر به دورهٔ چهارم جدول تناوبی مربوط می‌شوند که آرایش الکترونی آن‌ها به صورت زیر است:

۴ زیرلایهٔ دو الکترونی $_{20}Ca : 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2$

۵ زیرلایهٔ دو الکترونی $_{32}Ge : 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^{10}\,4s^2\,4p^2$

*(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۹)*

---

۱۱۳- **گزینهٔ «۲»** *(دانیال علی‌دوست)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست، در گروه ۱۷ جدول تناوبی از بالا به پایین خاصیت نافلزی و واکنش‌پذیری کاهش می یابد.

گزینهٔ «۲»: درست، در تولید چراغ‌های جلو خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: نادرست، با افزایش شعاع اتمی، طبق جدول صفحهٔ ۱۴ کتاب درسی دمای لازم برای واکنش آنها با گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: نادرست، هالوژن‌ها در دستهٔ $p$ جدول تناوبی قرار دارند و بزرگ‌ترین شعاع اتمی در هر دوره جدول مربوط به عناصر گروه اول است که در دستهٔ $s$ جدول دوره‌ای قرار دارد.

*(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۴)*

---

۱۱۴- **گزینهٔ «۱»** *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

$$Fe_2O_3(s)+6HCl(aq)\rightarrow 2Fe^{3+}(aq)+6Cl^{-}(aq)+3H_2O(l)$$

$$3/2g\,Fe_2O_3\times\frac{1mol\,Fe_2O_3}{160g\,Fe_2O_3}\times\frac{2mol\,Fe^{3+}}{1mol\,Fe_2O_3}\times\frac{\text{مقدار عملی }50}{\text{مقدار نظری }100}$$

$$=0/02mol\,Fe^{3+}$$

$$Fe^{3+}(aq)+3NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_3(s)+3Na^{+}(aq)$$

$$0/02mol\,Fe^{3+}\times\frac{1mol\,Fe(OH)_3}{1mol\,Fe^{3+}}\times\frac{107g\,Fe(OH)_3}{1mol\,Fe(OH)_3}$$

$$=2/14g\,Fe(OH)_3$$

*(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)*

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۵- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا پورجاوید)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش عمده نفت خام را هیدروکربن‌ها (نه کربوهیدرات‌ها) تشکیل داده‌اند.

۲) نفت خام مایعی غلیظ (و نه رقیق) است که رنگ آن سیاه یا قهوه‌ای متمایل به سبز است.

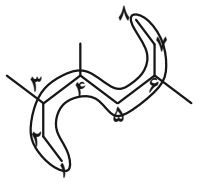
۴) کمتر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایش و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود.

*(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)*

---

۱۱۶- **گزینهٔ «۴»** *(پویا رستگاری)*

ابتدا زنجیرهٔ اصلی را پیدا می‌کنیم و شماره‌گذاری می‌کنیم. با توجه به شماره‌گذاری صورت گرفته نام ترکیب به‌صورت ۳، ۴ و ۶- تری‌متیل‌اوکتان است که فرمول آن معادل $C_{11}H_{24}$ می‌باشد. واکنش سوختن این ترکیب با گاز اکسیژن به‌صورت زیر است:



$$C_{11}H_{24} + 17O_2 \rightarrow 11CO_2 + 12H_2O$$

$$?LO_2 = 0/5 mol\ C_{11}H_{24} \times \frac{17 mol\ O_2}{1 mol\ C_{11}H_{24}} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} \times \frac{1 L\ O_2}{1/6 g\ O_2}$$

$$= 170 L\ O_2$$

*(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)*

---

۱۱۷- **گزینهٔ «۱»** *(محمد خائرنیا)*

موارد اول، دوم و سوم عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد اول: پروپان $(C_3H_8)$ نسبت به اوکتان $(C_8H_{18})$، جرم مولی کمتری دارد؛ لذا نقطهٔ جوش آن نیز از اوکتان کمتر است.

مورد دوم: هر چه شمار اتم‌های کربن در یک آلکان بیشتر باشد، گران‌روی آن نیز بیشتر خواهد بود؛ بنابراین گریس نسبت به وازلین، گران‌روی کمتری دارد.

مورد سوم: هر چه نقطهٔ جوش آلکانی کمتر باشد، فراریت آن بیشتر است. شمار اتم‌های کربن در هگزان نسبت به دکان، کمتر است، پس نقطهٔ جوش آن کمتر و فراریت آن بیشتر است.

مورد چهارم: اتان نسبت به بوتان جرم مولی کمتری دارد.

*(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)*

---

۱۱۸- **گزینهٔ «۴»** *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ چگالی $d = \frac{m}{V}$ جرم مولی آلکان را به‌دست می‌آوریم:

$$۳ = \frac{m(g.mol^{-1})}{۲۴(L.mol^{-1})} \Rightarrow m = ۷۲ g.mol^{-1}$$

با توجه به این‌که جرم مولی آلکان $14n + 2$ گرم بر مول است، $n$ را محاسبه می‌کنیم:

$$14n + 2 = 72 \Rightarrow n = \frac{72 - 2}{14} = 5$$

پس این آلکان پنتان است. با توجه به فرمول مولکولی آلکان‌ها $(C_nH_{2n+2})$ فرمول مولکولی این ترکیب $C_5H_{12}$ است. از آن‌جا که در سوختن آلکان‌ها به ازای تعداد کربن‌های آلکان $CO_2$ و به اندازهٔ نصف هیدروژن‌های آن $(\frac{12}{2} = 6)$ مولکول آب ایجاد می‌شود معادله را نوشته و محاسبات را انجام می‌دهیم:

$$C_5H_{12}(l) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(g)$$

$$C_5H_{12} = 72, H_2O = 18 g.mol^{-1}$$

$$?gH_2O = 0/2 mol C_5H_{12} \times \frac{6 mol\ H_2O}{1 mol\ C_5H_{12}} \times \frac{18 g\ H_2O}{1 mol\ H_2O}$$

$$= 21/6 g H_2O$$

از سویی سومین آلکین دارای ۴ کربن و فرمول $C_4H_6$ است $(C_nH_{2n-2})$.

حالا تفاوت جرم را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تفاوت جرم مولی} = 72 - 54 = 18 g.mol^{-1}$$

*(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۴۲)*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۹- **گزینهٔ «۳»** (محمدرضا جمشیری)

با توجه به رابطهٔ $C=\frac{Q}{\Delta\theta}$ چون به هر دو جسم به یک اندازه گرما داده‌ایم و دمای هر دو نیز به یک میزان افزایش یافته است، پس ظرفیت گرمایی A و B برابر است.

و با توجه به رابطهٔ $c=\frac{Q}{m.\Delta\theta}$ چون مقادیر Q و $\Delta\theta$ برای A و B یکسان بوده و جرم B، پنج برابر جرم A است، پس نتیجه می‌گیریم ظرفیت گرمایی ویژه A، ۵ برابر ظرفیت گرمایی ویژه B است. (جرم و ظرفیت گرمایی ویژه رابطهٔ عکس دارند.)

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)

---

۱۲۰- **گزینهٔ «۲»** (میثم کوثری‌لنگری)

$$?g:\text{انرژی}\quad 100mL\ N_2\times\frac{1L\ N_2}{10^3mL\ N_2}\times\frac{0/8g\ N_2}{1L\ N_2}\times\frac{1mol\ N_2}{28g\ N_2}$$

$$\times\frac{92kJ}{1mol\ N_2}\times\frac{70}{100}=0/184kJ=184J$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

---

۱۲۱- **گزینهٔ «۴»** (روح‌اله علیزاده)

در واکنش مورد نظر $N_2(g)$ با ضریب یک در سمت فراورده‌ها قرار دارد بنابراین واکنش اول را باید در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم:

$$\frac{1}{2}NH_3(g)+\frac{3}{4}N_2O(g)\rightarrow N_2(g)+\frac{3}{4}H_2O(l)$$

$$\Delta H=\frac{1}{4}\times(-1010)=\frac{-1010}{4}kJ$$

در واکنش بالا $\frac{1}{2}NH_3$ در بین واکنش‌دهنده‌ها داریم در حالی‌که در واکنش اصلی $NH_3$ نداریم. بنابراین واکنش دوم را عکس نموده و در $\frac{1}{4}$ ضرب می‌کنیم:

$$\frac{1}{4}N_2H_4(l)+\frac{1}{4}H_2O(l)\rightarrow\frac{1}{2}NH_3(g)+\frac{1}{8}O_2(g)$$

$$\Delta H=-\frac{1}{4}\times(-143)=\frac{143}{4}kJ$$

تا اینجا اگر این دو واکنش را جمع کنیم $\frac{3}{4}N_2O$ در سمت واکنش‌دهنده خواهیم داشت در حالی‌که در واکنش اصلی $N_2O$ نداریم بنابراین واکنش سوم را وارون کرده و در $\frac{3}{4}$ ضرب می‌نماییم:

$$\frac{3}{4}N_2H_4(l)+\frac{3}{4}H_2O(l)\rightarrow\frac{3}{4}N_2O(g)+\frac{9}{4}H_2(g)$$

$$\Delta H=-\frac{3}{4}\times(-317)=\frac{3\times317}{4}kJ$$

در واکنش سوم $\frac{9}{4}H_2$ در سمت فراورده داریم در حالی‌که واکنش اصلی $H_2$ ندارد بنابراین کافی است واکنش چهارم را در $\frac{9}{4}$ ضرب کنیم:

$$\frac{9}{4}H_2(g)+\frac{9}{8}O_2(g)\rightarrow\frac{9}{4}H_2O(l)$$

$$\Delta H=\frac{9}{4}\times(-286)=\frac{9\times(-286)}{4}kJ$$

بنابراین:

$$\Delta H=(-\frac{1010}{4})+(+\frac{143}{4})+(\frac{3\times317}{4})+(\frac{9\times-286}{4})=-622/5kJ$$

حال گرمای آزاد شده به ازای تولید ۷/۲ گرم آب را به دست می‌آوریم:

$$?kJ=7/2g\ H_2O\times\frac{1mol\ H_2O}{18g\ H_2O}\times\frac{-622/5kJ}{2mol\ H_2O}$$

$=-124/5kJ$ ۱۲۴/۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

---

۱۲۲- **گزینهٔ «۲»** (میثم کیانی)

ابتدا تغییر آنتالپی را که به دلیل اضافه شدن یک گروه $CH_2$ به‌وجود می‌آید را حساب می‌کنیم، سپس آنتالپی سوختن بوتین را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H(CH_2)=\Delta H(C_3H_4)-\Delta H(C_2H_2)$$

$$=-1938-(-1300)=-638\ kJ.mol^{-1}$$

$$\Delta H(C_4H_6)=\Delta H(C_3H_4)+\Delta H(CH_2)$$

$$\Rightarrow -1938-638=-2576kJ$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

حالا انرژی آزاد شده از سوختن ۱۴ گرم بوتین را محاسبه می‌کنیم:

$$?kJ = 14g\,C_4H_6 \times \frac{1mol\,C_4H_6}{54g\,C_4H_6} \times \frac{2576kJ}{1mol\,C_4H_6} \times \frac{70}{100}$$

$$= 467/5kJ$$

$$?g\,C_2H_6 = 467/5kJ \times \frac{2mol\,C_2H_6}{3120kJ} \times \frac{30g\,C_2H_6}{1mol\,C_2H_6} \simeq 9g\,C_2H_6$$

(شیمی ۲- در پی غزای سالم؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۷۲ و ۷۳)

---

۱۲۳- **گزینهٔ «۱»** (پیمان خواجوی‌مجد)

تنها مقایسهٔ گزینهٔ «۱» درست است و سایر مقایسه‌ها نادرست می‌باشند.

۲) آنتالپی پیوند $H-F$ از آنتالپی پیوند $O=O$ بزرگ‌تر است.

۳) آنتالپی پیوند $N\equiv N$ از میانگین آنتالپی پیوند $C\equiv C$ بیشتر است.

۴) آنتالپی پیوند $H-H$ از میانگین آنتالپی پیوند $N-H$ بیشتر است.

(شیمی ۲- در پی غزای سالم؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

---

۱۲۴- **گزینهٔ «۳»** (علیرضا رضایی‌سراب)

ضریب استوکیومتری A و D برابر است اما در یک طرف معادله نمی‌باشند. ضریب استوکیومتری C، ۴ برابر D است و هر دو در یک طرف معادله هستند. ضریب استوکیومتری B، ۳ برابر ضریب A می‌باشد و هر دو در یک طرف معادله هستند بنابراین گزینهٔ «۳» درست می‌باشد.

(شیمی ۲- درپی غزای سالم؛ صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

---

۱۲۵- **گزینهٔ «۲»** (هدی بهاری‌پور)

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

سرعت در بازهٔ ۲۰ تا ۳۰ ثانیه:

$$\bar{R}: \frac{0/030-0/025}{30-20} = \frac{0/005}{10} = 5\times10^{-4}\ mol.s^{-1}$$

سرعت در بازهٔ ۱۰ تا ۵۰ ثانیه:

$$\bar{R}: \frac{0/035-0/005}{50-10} = \frac{0/03}{40} = 7/5\times10^{-4}\ mol.s^{-1}$$

مجموع سرعت در این دو بازهٔ زمانی:

$$5\times10^{-4} + 7/5\times10^{-4} = 12/5\times10^{-4} = 1/25\times10^{-3}\ mol.s^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غزای سالم؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

---

۱۲۶- **گزینهٔ «۱»** (جهان شاهی‌بیکباغی)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به اطلاعات مسئله، ۲۰٪ از واکنش‌دهنده تجزیه شده است؛

$$216g\,N_2O_5 \times \frac{1mol\,N_2O_5}{108g\,N_2O_5} \times \frac{20}{100} = 0/4mol\,N_2O_5(\text{مصرف‌شده})$$

$$R_{N_2O_5} = \frac{0/4mol}{20s} = 0/02mol.s^{-1}$$

$$\xrightarrow[\text{استوکیومتری مواد}]{\text{با توجه به ضرایب}} R_{O_2} = \frac{1}{2}R_{N_2O_5}$$

$$\Rightarrow R_{O_2} = \frac{1}{2}\times0/02\frac{mol}{s}\times\frac{25L}{1mol} = 0/25L.s^{-1}$$

عبارت دوم: در زمان‌های اولیه فرایند واکنش با توجه به غلظت زیاد مواد شرکت‌کننده، سرعت بیشینه است. (چه سرعت مصرف شدن واکنش‌دهنده‌ها و چه سرعت تولید شدن محصولات)

عبارت سوم: با توجه به ضرایب مواد شرکت‌کننده داریم:

$$\frac{R_{N_2O_5}}{R_{NO_2}+R_{O_2}} = \frac{2}{5} = 0/4$$

عبارت چهارم: واکنش زمانی کامل خواهد شد که حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها مقدارش صفر شود. چون اشاره به ثابت بودن سرعت واکنش در طول فرایند شده، باید حساب کنیم مقدار باقی‌مانده $N_2O_5$ $(2-0/4=1/6mol)$ در چه بازهٔ زمانی تمام خواهد شد.

$$R_{N_2O_5} = \frac{\Delta n(N_2O_5)}{t}$$

$$\downarrow$$

$$0/02\frac{mol}{s} = \frac{1/6mol}{t} \Rightarrow t = \frac{1/6}{0/02} = 80s$$

(شیمی ۲- در پی غزای سالم؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۲۷- **گزینهٔ «۴»** *(هادی مهدی‌زاده)*

**بررسی گزینه‌ها:**

**گزینهٔ «۱»:** اگر در ساختار پلی‌اتن سنگین به‌جای اتم هیدروژن اتم فلوئور قرار دهیم، تفلون حاصل می‌شود.

**گزینهٔ «۲»:** در ساختار واحد تکرارشونده پلی‌استیرن همانند بنزن، ۳ پیوند دوگانه وجود دارد.

**گزینهٔ «۳»:** در ساختار هر واحد تکرارشونده پلی‌استیرن $((C_8H_8)_n)$ ۳ پیوند دوگانه وجود دارد، بنابراین ابتدا شمار واحدهای تکرارشونده را محاسبه و سپس در جرم مولی یک واحد از آن ضرب می‌کنیم:

$$\text{شمار واحدهای تکرارشونده (n)} = \frac{\text{تعداد پیوندهای دوگانه در پلیمر}}{\text{تعداد پیوندهای دوگانه در واحد تکرارشونده}}$$

$$= \frac{۷۵۰}{۳} = ۲۵۰$$

$$\text{جرم مولی پلی‌استیرن} = ۲۵۰ \times ۱۰۴ = ۲۶۰۰۰ g.mol^{-۱}$$

**گزینهٔ «۴»:** تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر است و واکنش‌پذیری کمی دارد.

*(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)*

---

۱۲۸- **گزینهٔ «۲»** *(پویا رستگاری)*

عامل‌استری موجود در آناناس، اتیل‌بوتانوات است که الکل سازندهٔ آن اتانول است و عامل‌استری موجود در موز، پنتیل‌اتانوات است که اسید سازندهٔ آن اتانوئیک‌اسید (استیک اسید) می‌باشد. اتانول و استیک‌اسید طبق معادلهٔ زیر واکنش می‌دهند.

$$C_۲H_۶O + C_۲H_۴O_۲ \rightarrow C_۴H_۸O_۲ + H_۲O$$

استر تولید شده یا همان اتیل‌اتانوات طبق معادلهٔ زیر می‌سوزد:

$$C_۴H_۸O_۲ + ۵O_۲ \rightarrow ۴CO_۲ + ۴H_۲O$$

حجم گاز اکسیژن مصرف شده برابر است با:

$$?LO_۲ = ۴۵g\ C_۲H_۴O_۲ \times \frac{۱mol\ C_۲H_۴O_۲}{۶۰g\ C_۲H_۴O_۲} \times \frac{۱mol\ C_۴H_۸O_۲}{۱mol\ C_۲H_۴O_۲}$$

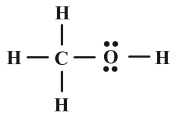
$$\times \frac{۵mol\ O_۲}{۱mol\ C_۴H_۸O_۲} \times \frac{۳۲g\ O_۲}{۱mol\ O_۲} \times \frac{۱L\ O_۲}{۱/۶g\ O_۲} = ۷۵LO_۲$$

*(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)*

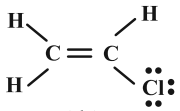
---

۱۲۹- **گزینهٔ «۳»** *(روزبه رضوانی)*

سبک‌ترین عضو خانوادهٔ الکل‌های تک عاملی متانول است.



متانول



وینیل کلرید

| ویژگی | متانول | وینیل کلرید |
|---|---|---|
| شمار جفت الکترون پیوندی | ۵ | ۶ |
| شمار جفت الکترون ناپیوندی | ۲ | ۳ |
| شمار اتم‌های سازنده | ۶ | ۶ |
| شرکت در واکنش پلیمری شدن | × | ✓ |

فقط شمار اتم‌های سازنده در هر دو مولکول مشابه است. الکل‌های دوعاملی در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کنند. ولی متانول چنین توانایی ندارد.

ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن- کربن $\left(\begin{array}{c} x \\ | \\ C \\ | \\ y \end{array} = \begin{array}{c} w \\ | \\ C \\ | \\ z \end{array}\right)$ در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کنند.

*(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحهٔ ۱۰۴)*

---

۱۳۰- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین طیبی)*

**بررسی برخی از گزینه‌ها:**

۲) پلیمرهای هیدروکربنی پلیمر سبز نیستند و تا مدت‌ها در طبیعت باقی می‌مانند.

۴) اگر پلیمرهای سبز در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مثل آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

*(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud