استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

دفترچه اختصاصی – ۱

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۱ (از ۲)

از ساعت ۸ تا ۹:۵۰'

علوم ریاضی و فنی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۱۸ اسفند ۱۴۰۲

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	حسابان ۲	عادی	۱۰	۱	۲۰
		پیشروی سریع	۱۰		
۲	ریاضی پایه		۱۰	۲۱	۳۰
۳	هندسه ۳	عادی	۱۰	۳۱	۵۰
		پیشروی سریع	۱۰		
۴	زوج کتاب	آمارواحتمال	۱۰	۵۱	۶۰
		آمارواحتمال	۱۰	۶۱	۷۰
۵	ریاضیات گسسته	عادی	۱۰	۷۱	۹۰
		پیشروی سریع	۱۰		

تابلو نوروزی

تابلو نوروزی را به یکی از ۳ روش زیر دریافت کرده و حتماً آن را تکمیل کنید.

۱- از دفتر نمایندگی شهر خود

۲- از داخل مجلهٔ آزمون

۳- از سایت کانون

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

آزمون «۱۸ اسفند ۱۴۰۲»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت‌زمان کل پاسخ‌گویی سوالات عادی و سریع: ۱۱۰ دقیقه

از ساعت ۸ تا ۹:۵۰'

تعداد کل سؤالات: ۹۰ سؤال

(۵۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال
حسابان ۲	عادی	۱۰	۱-۲۰
	پیشروی سریع	۱۰	
ریاضی پایه		۱۰	۲۱-۳۰
هندسه ۳	عادی	۱۰	۳۱-۵۰
	پیشروی سریع	۱۰	
زوج کتاب	آمارواحتمال	۱۰	۵۱-۶۰
	آمارواحتمال	۱۰	۶۱-۷۰
ریاضیات گسسته	عادی	۱۰	۷۱-۹۰
	پیشروی سریع	۱۰	

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲ و ریاضی‌پایه	کاظم اجلالی-مسعود برملا-شاهین پروازی-سعید تن‌آرا-میلاد چاشمی-عادل حسینی-طاهر دادستانی-محمدرضا راسخ علی شهرابی-رضا طاری حمید علیزاده-کامیار علّییون-حامد معنوی-جهانبخش نیکنام
	هندسه	علی ایمانی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-مهدیار راشدی-سوگند روشنی-فرشاد صدیقی‌فر-هومن عقیلی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی
	آمارورياضيات گسسته	اسحاق اسفندیار-علی ایمانی-فرزاد جوادی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری مهدیار راشدی-سوگند روشنی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ وریاضی‌پایه	هندسه	آمارورياضيات گسسته
گزینشگر	عادل حسینی	محمد صحت‌کار	امیرحسین ابومحبوب کیوان دارابی
گروه ویراستاری	سعید خان‌بابایی محمدرضا راسخ	مهرداد ملوندی امیرمحمد کریمی	مهرداد ملوندی امیرمحمد کریمی
ویراستاری رتبه های برتر	پارسا نوروزی‌منش	پارسا نوروزی‌منش	پارسا نوروزی‌منش
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری — مسئول دفترچه: الهه شهبازی ویراستاران: علیرضا زارعی-امیر قلی‌پور-امیرمحمد موحدی
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 - تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

حسابان ۲: مشتق + کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۱۱۹ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱- تابع $y=|x+1|$ در کدام نقطه مشتق‌ناپذیر است؟

۱) $x=-1$ ۲) $x=1$

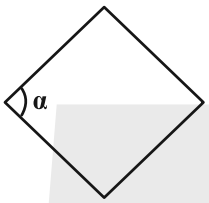
۳) $x=0$ ۴) $x=-2$

۲- وضعیت اکسترمم‌های نسبی تابع $f(x)=\begin{cases}1-x^2 & ;\ |x|\le 1\\ x & ;\ |x|>1\end{cases}$ کدام است؟

۱) فقط ماکزیمم نسبی دارد. ۲) فقط مینیمم نسبی دارد.

۳) یک ماکزیمم و یک مینیمم نسبی دارد. ۴) اکسترمم نسبی ندارد.

۳- طول ضلع لوزی زیر برابر ۲ است. آهنگ لحظه‌ای تغییر مساحت آن نسبت به α وقتی $\alpha=\frac{2\pi}{3}$ کدام است؟



۱) -1

۲) 1

۳) 2

۴) -2

۴- مشتق تابع $f(x)=\dfrac{x^2+\frac{1}{x^2}+3}{x+\frac{1}{x}}$ در $x=2$ کدام است؟

۱) ۰/۶۳ ۲) ۰/۶۴

۳) ۰/۶۵ ۴) ۰/۶۶

۵- تابع $f(x)=(ax+b\sqrt{2x}+2)[3x-2]$ در $x=2$ مشتق‌پذیر است. حاصل $a-2b$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) -3 ۲) ۵

۳) -4 ۴) صفر

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۶- اگر $\lim_{x\to 0}\frac{f(1-x)-g(1-x)}{x+x^2}=2$ باشد، مشتق تابع $y=f(2x)-g(2x)$ در $x=\frac{1}{2}$ کدام است؟

۱) ۲
۲) -۲
۳) ۴
۴) -۴

۷- تابع $y=x\sqrt[3]{x^2}-5\sqrt[3]{x}$ در محدودهٔ xهای مثبت چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) صفر

۸- برد تابع $f(x)=\frac{x^4}{4}+\frac{x^3}{3}-x^2$ با دامنهٔ $[2,-2]$ بازهٔ $[a,b]$ است. حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۴
۲) $\frac{16}{3}$
۳) $\frac{11}{3}$
۴) ۶

۹- سیمی به طول ℓ را به قطاعی از یک دایره تبدیل می‌کنیم. بیشترین مساحت قطاع چند برابر ℓ^2 است؟

۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{1}{16}$
۳) $\frac{1}{8}$
۴) $\frac{1}{4}$

۱۰- مجموع مقادیر ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق تابع $f(x)=\sin^2 x+\cos x+m$ در بازهٔ $[0,\pi]$ برابر $\frac{13}{4}$ است. مقدار m کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) ۲
۴) $\frac{5}{2}$

محل انجام محاسبات

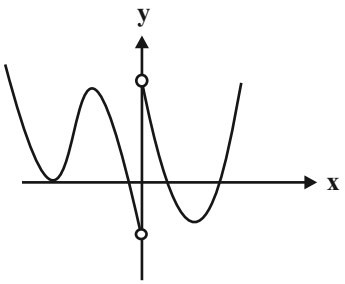
ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

حسابان ۲ : کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۴ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۱- نمودار تابع f روی $\mathbb{R}$ پیوسته است و نمودار مشتق آن در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع f چند نقطهٔ عطف دارد؟



۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۱۲- نمودار تابع $f(x)=x^5-6x^3-2x^2$ در همسایگی نقطهٔ $x=0$ به کدام صورت است؟

۱)

۲)

۳)

۴)

۱۳- چند عبارت از عبارت‌های زیر در مورد تابع $y=\frac{x}{1+x}$ درست است؟

آ) جهت تقعر نمودار تابع همواره رو به پایین است.

ب) نقطهٔ $(1,1)$ مرکز تقارن نمودار تابع است.

پ) تابع در هر بازه از دامنه‌اش اکیداً صعودی است.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۴- روی کدام بازه تقعر نمودار تابع $y=\frac{x^2}{2}+32\sqrt{x+1}$ رو به بالاست؟

۱) $(-1,0)$ ۲) $(-1,3)$ ۳) $(3,+\infty)$ ۴) $(0,+\infty)$

۱۵- جدول تغییرات رفتار تابع $f(x)=ax^3+bx^2+cx+d$ به صورت زیر است. مقدار ماکزیمم نسبی تابع، کدام است؟

x		-1		0		1	
f'	$+$	0	$-$	$-$	0	$+$	
f''	$-$		$-$	0	$+$		$+$
f	$\nearrow$		$\searrow$	1	$\searrow$	-1	$\nearrow$

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۶- تابع $f(x)=\sin 2x+\cos x$ در بازهٔ $(-\pi\ ,\ 0)$ چند نقطهٔ عطف دارد؟

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۱۷- اگر $(\sqrt[3]{a},2)$ نقطهٔ عطف تابع $y=\frac{b}{x^3-1}$ باشد، مقدار b کدام می‌تواند باشد؟

۱) -3
۲) $-\frac{1}{4}$
۳) $-\frac{1}{2}$
۴) $-\frac{3}{2}$

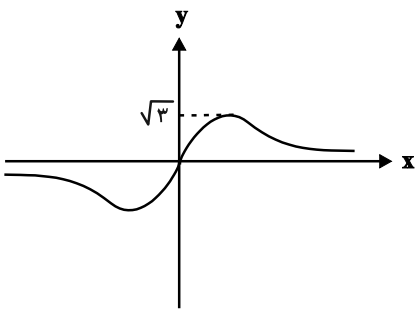
۱۸- شیب خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=x\sqrt{x^2+1}$ در نقطه عطف آن کدام است؟

۱) صفر
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\sqrt{2}$
۴) ۱

۱۹- بر نمودار تابع $f(x)=\sqrt[3]{x^3+ax-1}$ فقط یک خط مماس قائم می‌توان رسم کرد. حدود a کدام است؟

۱) $a>-\frac{3}{\sqrt[3]{4}}$
۲) $a>-\frac{1}{\sqrt[3]{2}}$
۳) $a>-\frac{1}{2}$
۴) $a\geq 0$

۲۰- شکل زیر نمودار تابع $f(x)=\frac{ax^2+bx}{x^2+b}$ را نشان می‌دهد. مقدار b کدام است؟



۱) ۱۸
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

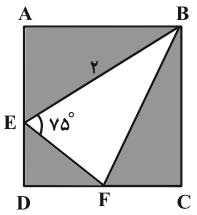
استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

ریاضی پایه: ریاضی ۱: مثلثات: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶ / **حسابان ۱: مثلثات، حد و پیوستگی:** صفحه‌های ۹۱ تا ۱۵۱ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۲۱- زاویه‌ای که خط $x-y=2$ با قسمت مثبت محور xها می‌سازد، چند درجه است؟

۱) ۴۵ ۲) ۳۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۳۵

۲۲- چهارضلعی $ABCD$ یک مربع است. اگر $AE=FC$ باشد، مساحت قسمت سایه‌خورده کدام است؟ ($BE=2$ و $B\hat{E}F=75$)



۱) $\frac{3}{2}$

۲) ۲

۳) $\frac{5}{2}$

۴) ۳

۲۳- حاصل عبارت $A=\frac{\cos 70^\circ \cos 10^\circ+\cos 80^\circ \cos 20^\circ}{\cos 68^\circ \cos 8^\circ+\cos 82^\circ \cos 22^\circ}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲

۲۴- اگر $1+\cot^2 x=\frac{1}{\cos 2x}$ باشد، حاصل $\sin^2(x-\frac{\pi}{2})+\cot^2(2\pi+x)$ کدام است؟

۱) $\frac{4}{3}$

۲) $\frac{7}{3}$

۳) ۲

۴) $\frac{8}{3}$

۲۵- اگر $3\sin(\theta+\frac{\pi}{6})=\cos\theta$ باشد، مقدار $\cos 2\theta$ کدام است؟

۱) $\frac{2\sqrt{21}}{14}$

۲) $-\frac{3\sqrt{3}}{14}$

۳) $\frac{13}{14}$

۴) $-\frac{5}{14}$

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۲۶- تنها نقاط ناپیوسته تابع $f(x)=(x-3a)[\sqrt{x}]$ در بازهٔ $(۱\ ,\ ۲۵)$، نقاط به طول $x=۹$ و $x=۱۶$ هستند. مقدار a کدام است؟

([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۱۶}{۳}$

۳) ۴ ۴) ۳

۲۷- اگر $f(x)=[-x]x^۲+x$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to ۲^-} f(\frac{۱}{x-۱})$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) صفر ۲) ۱

۳) $-\frac{۱}{۲}$ ۴) -۱

۲۸- حاصل $\lim\limits_{x\to ۰}\frac{۱-\cos ۲x}{\tan^۲ ۳x}$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۹}$ ۲) ۶

۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) ۳

۲۹- تابع $f(x)=\frac{|\sqrt{x}-\sqrt[۳]{x}|}{۴x+m}$ مفروض است. اگر $\lim\limits_{x\to ۱^-} f(x)=n$ باشد، حاصل mn کدام است؟ $(n\neq ۰)$

۱) -۴ ۲) $-\frac{۹۷}{۲۴}$

۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۹۷}{۱۶}$

۳۰- تابع $f(x)=\begin{cases} ۹x-۱ & ;\ x\leq a \\ \frac{۳x^۲-۲x-۱}{x-a} & ;\ x>a \end{cases}$ در $x=a$ پیوسته است. حاصل $a-f(a)$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱۳}{۳}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{۱۱}{۳}$ ۴) $\frac{۸}{۳}$

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

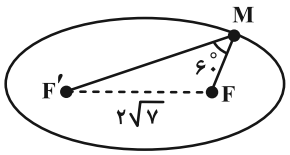
هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی – بردارها: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- چند مثلث مانند ABC می‌توان رسم کرد به‌طوری که $BC = ۱۲$ و ارتفاع $AH = ۹$ و محیط مثلث برابر ۳۲ باشد؟

۱) هیچ
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۴

۳۲- در شکل زیر، F و F' کانون‌های بیضی و M نقطه‌ای واقع بر بیضی است. اگر $MF' = ۳MF$ ، $FF' = ۲\sqrt{۷}$ و $F\hat{M}F' = ۶۰^\circ$ باشند، خروج از مرکز بیضی چقدر است؟



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$
۳) $\frac{\sqrt{۷}}{۳}$
۴) $\frac{\sqrt{۷}}{۴}$

۳۳- در یک بیضی، A یکی از دو سر قطر بزرگ و B یکی از دو سر قطر کوچک و F کانون نزدیک به A است. اگر $AB = ۴$ و $AF = ۱$ باشند، فاصلهٔ کانونی بیضی چقدر است؟

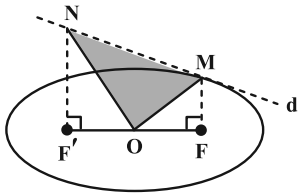
۱) $۲\sqrt{۲} - ۲$
۲) $۴\sqrt{۲}$
۳) $۶\sqrt{۲} - ۴$
۴) $۲\sqrt{۳}$

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۳۴- در بیضی شکل زیر، خط d در M بر منحنی مماس است و F و F' کانون‌های بیضی هستند. نقطهٔ O مرکز بیضی، $MF \perp FF'$ و $F'N$ موازی با FM رسم شده است. اگر طول قطرهای بیضی برابر ۸ و $2\sqrt{7}$ باشند، آن‌گاه مساحت مثلث OMN چقدر است؟



۱) ۱۸

۲) ۲۰

۳) ۱۲

۴) ۱۵

۳۵- مرکز دایره $x^2+y^2-2x=2$، بر کانون سهمی $(y+b)^2=2(x+a)$ منطبق است. معادلهٔ خط هادی سهمی کدام است؟

۱) $x=-\frac{1}{2}$

۲) $y=-\frac{1}{2}$

۳) $x=0$

۴) $y=0$

۳۶- به ازای کدام مقدار k، خط هادی سهمی $2y^2-x+4y=-k$ برابر $x=-\frac{1}{8}$ است؟

۱) ۲

۲) -۲

۳) ۴

۴) -۴

۳۷- در آینهٔ سهموی به معادلهٔ $x^2=4y$ پرتو نوری به معادلهٔ $x=2$ به داخل آینه می‌تابد، عرض از مبدأ پرتو بازتاب کدام است؟

۱) ۲

۲) ۱

۳) صفر

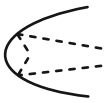
۴) محور yها را قطع نمی‌کند.

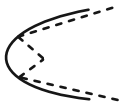
محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۳۸- اگر پرتوهای نوری از نقطهٔ $M(۱,-۱)$ بر بدنهٔ آینه‌ای یک سهمی به معادلهٔ $y^۲ = ۴x$ بتابد، کدام گزینه پرتوهای تابشی را به درستی رسم کرده است؟

۱) 

۲) 

۳)

۴)

۳۹- می‌دانیم خطی که از دو نقطهٔ $A(a\ ,\ ۲\ ,\ ۴)$ و $B(۱,\ b\ ,\ c)$ می‌گذرد موازی یکی از محورهای دستگاه $\mathbb{R}^۳$ بوده و نقطهٔ M روی این خط به فاصلهٔ ۳ از مبدأ مختصات قرار دارد. مجموع مختصات نقطهٔ M کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۵

۲) -۴

۳) ۳

۴) -۲

۴۰- وجوه یک مکعب مستطیل قسمت‌هایی از صفحات به معادلات $x=۱$، $x=۳$، $y=۱$، $y=۴$، $z=-۲$ و $z=۲$ است. طول قطر مکعب مستطیل و معادلهٔ یکی از یال‌هایی که به موازات محور yها است، به ترتیب کدام‌اند؟

۱) $\sqrt{۲۹}$ ، $\begin{cases} x=۲ \\ z=۱ \end{cases}$

۲) $\sqrt{۱۳}$ ، $\begin{cases} x=۳ \\ z=-۲ \end{cases}$

۳) $\sqrt{۱۳}$ ، $\begin{cases} x=۱ \\ z=۲ \end{cases}$

۴) $\sqrt{۲۹}$ ، $\begin{cases} x=۱ \\ z=-۲ \end{cases}$

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

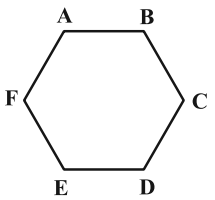
هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۴۱- حاصل‌ضرب داخلی دو بردار $\vec{a}=m\vec{i}+۲m\vec{j}+۳\vec{k}$ و $\vec{b}=۳\vec{i}-\vec{j}+۲m\vec{k}$ مساوی ۷ است. اندازهٔ زاویهٔ بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ چند درجه است؟

۱) ۶۰° ۲) ۳۰° ۳) ۱۵۰° ۴) ۱۲۰°

۴۲- اگر در شش‌ضلعی منتظم شکل زیر، $F=(-۳,۲,۱)$ و $C=(۲,-۳,۱)$ است، حاصل $|\overrightarrow{AC}.\overrightarrow{AD}|$ کدام است؟



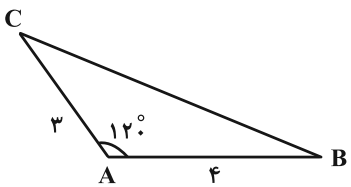
۱) ۳۵

۲) ۳۷/۵

۳) ۷۵

۴) $۲۰\sqrt{۳}$

۴۳- در شکل زیر، $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{BC}$ کدام است؟



۱) ۱۰-

۲) ۲۲-

۳) $-۶(\sqrt{۳}+۱)$

۴) $-۶\sqrt{۳}-۱۶$

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۴۴- اگر $\vec{a}$ و $\vec{b}$ دو بردار در فضای $\mathbb{R}^3$ باشند طوری‌که $|\vec{b}|=3$ ، $\vec{a}+\vec{b}=(-1,0,3)$ و $\vec{a}'=-\frac{4}{9}\vec{b}$، در این صورت طول بردار $\vec{a}$ کدام است؟ ($\vec{a}'$ بردار تصویر قائم $\vec{a}$ بر امتداد بردار $\vec{b}$ است.)

۱) ۲
۲) ۴
۳) $2\sqrt{3}$
۴) ۳

۴۵- بردار $\vec{a}$ به طول ۴ بر محور xها و بردار $(2-,2,1)$ عمود است. طول تصویر قائم $\vec{a}$ در امتداد محور zها چقدر است؟

۱) $\sqrt{2}$
۲) $\frac{4}{3}$
۳) $2\sqrt{2}$
۴) $\frac{8}{3}$

۴۶- اگر $\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}=\vec{0}$ و $|\vec{a}\times\vec{b}|=k$ باشد طول بردار $\vec{a}\times\vec{b}+2\vec{c}\times\vec{a}+3\vec{c}\times\vec{b}$ کدام است؟

۱) صفر
۲) $2k$
۳) $4k$
۴) $6k$

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۴۷- اگر بردار $\vec{c}=(m\ ,\ ۵\ ,\ ۲m)$ بر هر دو بردار $\vec{a}=۳\vec{i}-\vec{j}+\vec{k}$ و $\vec{b}=(m\ ,\ ۱\ ,\ n)$ عمود باشد، آن‌گاه مساحت مثلثی که روی دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ بنا می‌شود چقدر است؟

۱) $\sqrt{۳۰}$
۲) $۳\sqrt{۵}$
۳) $۲\sqrt{۵}$
۴) $۲\sqrt{۱۰}$

۴۸- نقاط $A(۱\ ,\ -۱\ ,\ ۱)$، $B(۲\ ,\ ۱\ ,\ -۱)$ و $C(۱\ ,\ ۲\ ,\ ۱)$ رئوس مثلث ABC هستند. اندازهٔ ارتفاع وارد از رأس C بر ضلع AB چقدر است؟

۱) $\sqrt{۲}$
۲) $\sqrt{۳}$
۳) ۲
۴) $\sqrt{۵}$

۴۹- اگر $\vec{c}\times\vec{b}=-\vec{i}+\vec{j}-۲\vec{k}$ و $\vec{a}=۲\vec{i}+\vec{j}+\vec{k}$ باشند، حاصل $-۳\vec{b}.(\vec{c}\times۲\vec{a})$ کدام است؟

۱) -۶
۲) ۶
۳) -۱۸
۴) ۱۸

۵۰- حجم متوازی‌السطوح ساخته شده بر بردارهای $\vec{a}$، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ برابر ۳ است. حجم متوازی السطوح ساخته شده بر بردارهای $\vec{a}+۲\vec{b}$ ، $\vec{b}+۲\vec{c}$ و $\vec{c}+۲\vec{a}$ کدام است؟

۱) ۹
۲) ۱۵
۳) ۲۱
۴) ۲۷

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

آمار و احتمال: آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۲۷ / **ریاضی ۱: آمار و احتمال:** صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۷۰ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤالات آمار و احتمال (۵۱ تا ۶۰) و (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- از یک جامعه با ۱۰۰۰۰ عضو برای تقریب زدن پارامتر M (میانگین جامعه)، یکصد بار نمونه‌گیری کرده‌ایم و فقط ۵ درصد موارد بازهٔ به دست آمده شامل M نیست، طول این بازه کدام است؟

۱) $\frac{\sigma}{2\sqrt{n}}$ ۲) $\frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$ ۳) $\frac{\sigma}{4\sqrt{n}}$ ۴) $\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$

۵۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) در نمونه‌گیری سیستماتیک (سامانمند) شماره‌هایی که انتخاب می‌شوند تشکیل دنبالهٔ حسابی می‌دهند.

ب) در نمونه‌گیری سیستماتیک اندازهٔ طبقات حتماً باید مساوی باشند.

ج) در نمونه‌گیری غیراحتمالی، همهٔ اعضا شانس انتخاب شدن دارند، اما احتمال انتخاب شدن‌شان مساوی نیست.

د) نمونه‌گیری خوشه‌ای یک روش احتمالی است که احتمال انتخاب خوشه‌ها با هم برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۳- در یک جامعهٔ آماری به صورت $\{n, \ldots, 6, 5, 4\}$، اگر دقیقاً ۱۰ نمونه دو عضوی وجود داشته باشد که واریانس را $\frac{9}{4}$ برآورد کنند، تعداد عضوهای مجموعه کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

۵۴- اگر میانگین و انحراف معیار نمونهٔ تصادفی ۲۵ تایی به ترتیب $\bar{x}$ و ۲۵ باشند، برآورد نقطه‌ای واریانس میانگین نمونه‌ها کدام است؟

۱) $\frac{1}{5}$ ۲) ۱ ۳) ۵ ۴) ۲۵

۵۵- جدول زیر قسمتی از نمونه‌گیری تصادفی ساده به اندازهٔ ۳ از جامعهٔ $\{2, 3, 5, 3, 0, 1, 4\}$ است. حاصل $m - n$ کدام است؟

...	{۴ , ۳ , ۲} , {۵ , ۴ , ۰} , {۵ , ۳ , ۱}	...	نمونه
	m		$\bar{x}$
	n		احتمال

۱) ۲/۷
۲) ۲/۸
۳) ۲/۸۵
۴) ۲/۹۵

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۵۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- در نمونه‌گیری طبقه‌ای، برعکس نمونه‌گیری خوشه‌ای، افراد درون یک گروه از نظر ویژگی مورد بررسی همگن هستند.
- پارامتر، مشخصهٔ جامعه است و همیشه مقدار ثابتی است و تغییر نمی‌کند و آماره مشخصه نمونه است و ممکن است از یک نمونه به نمونه دیگر تغییر کند.
- از روی آماره، پارامتر را برآورد می‌کنیم.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۷- طول بازهٔ اطمینان ۹۵ درصد در نمونه‌ای به اندازهٔ ۱۰۰ و میانگین ۵ برابر ۲ است. اگر تعداد اعضای نمونه ۲۵ برابر شود بازهٔ اطمینان ۹۵ درصد کدام است؟

۱) $[۴/۸ , ۵/۲]$ ۲) $[۴/۴ , ۵/۶]$

۳) $[۴/۲ , ۵/۸]$ ۴) $[۴/۵ , ۵/۵]$

۵۸- در یک نمونه‌گیری سیستماتیک از یک جامعهٔ آماری، دو عضو با شماره‌های ۱۷ و ۴۵ انتخاب شده‌اند. اگر بدانیم شمارهٔ ۵ انتخاب نشده، چقدر احتمال دارد شمارهٔ ۱۰ انتخاب شده باشد؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) شماره ۱۰ انتخاب نمی‌شود.

۵۹- در نمونه‌گیری به روش سامانمند از ۲۲۰ نفر اگر شمارهٔ انتخابی از دستهٔ اول، دوم و هشتم به ترتیب $۳m+۳$، $۴m+۶$ و $۴۲+۲۰m$ باشند نفر انتخاب شده، از دستهٔ آخر چه شماره‌ای دارد؟

۱) ۲۰۴ ۲) ۲۱۴ ۳) ۱۹۴ ۴) ۱۸۴

۶۰- از بین اعداد $۱ , ۳ , ۵ , ۷ , ... , ۲N-۱$ اعداد $۱ , ۳ , ۹ , ۷$ به تصادف انتخاب شده است. برآورد نقطه‌ای N با استفاده از میانگین کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۹ ۳) ۷ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

آمار و احتمال: احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۷۲ / **ریاضی ۱: آمار و احتمال:** صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤالات آمار و احتمال (۵۱ تا ۶۰) و (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۶۱- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. می‌دانیم عدد رو شده در یکی از تاس‌ها دو برابر دیگری است. با کدام احتمال مجموع دو عدد رو شده اول است؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۶۲- ۵ نفر می‌خواهند در سالن‌های با شمارهٔ ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ قرار بگیرند. چقدر احتمال دارد حداقل یک نفر در سالن ۵ قرار بگیرند؟

۱) $\frac{۹۶۰}{۱۰۲۴}$ ۲) $\frac{۲۶۲۵}{۳۱۲۵}$

۳) $\frac{۲۱۰۱}{۳۱۲۵}$ ۴) $\frac{۶۹۰}{۱۰۲۴}$

۶۳- سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم. اگر «رو» آمد یک تاس و در غیر این صورت دو تاس پرتاب می‌کنیم. احتمال مشاهدهٔ حداقل یک بار عدد ۶ چقدر است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱۷}{۷۲}$

۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۱۱}{۳۶}$

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۶۴- جعبه‌ای دارای ۴ مهرهٔ آبی و ۶ مهرهٔ قرمز است. دو مهره بدون رؤیت از جعبه خارج کرده و کنار می‌گذاریم. مهرهٔ دیگری خارج می‌کنیم. اگر این مهره آبی باشد احتمال آن‌که دو مهرهٔ اول غیرهمرنگ باشند کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۶۵- در پرتاب یک تاس سالم احتمال آن‌که در n پرتاب، k بار عدد زوج ظاهر شود n برابر آن است که در n پرتاب در بار آخر برای $k-۱$ امین بار، عدد فرد ظاهر شود، n کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۳۴ ۲) ۳۵

۳) ۳۶ ۴) ۳۷

۶۶- ۴ دانش‌آموز با معدل‌های ۲۰ ، ۱۹ ، ۱۸ و ۱۷ از کلاس A و ۴ دانش‌آموز با معدل‌های ۲۰ ، ۱۹ ، ۱۸ و ۱۷ از کلاس B در اختیار داریم. اگر به تصادف دو دانش‌آموز انتخاب کنیم به‌طوری که میانگین معدل آن‌ها ۱۸/۵ باشد، به چه احتمالی آن دو دانش‌آموز هم‌کلاس نبوده‌اند؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$

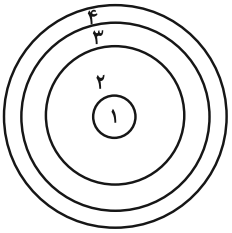
۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۶۷- اگر احتمال اصابت به ناحیه k ام در دارت زیر از رابطهٔ $P(k)=\frac{\binom{۶}{k}}{a(k-۱)!}$ به دست آید، احتمال اصابت به ناحیهٔ دوم چقدر بیشتر از ناحیهٔ سوم است؟



۱) $\frac{۳۰}{۶۷}$
۲) $\frac{۱۵}{۶۷}$
۳) $\frac{۱۰}{۶۷}$
۴) $\frac{۵}{۶۷}$

۶۸- اگر $P(A\cap B')=\frac{۲}{۵}$ و $P(A'\cap B)=\frac{۱}{۵}$ باشند، حداقل مقدار $\frac{P(B)}{P(A)}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۵}$
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۲}$

۶۹- کیسه‌ای شامل ۴ مهرهٔ آبی و k مهرهٔ قرمز است. دو مهرهٔ پی در پی و بدون جاگذاری از کیسه انتخاب می‌کنیم. احتمال آبی بودن مهرهٔ اول و قرمز بودن مهرهٔ دوم برابر ۰/۲ باشد، مجموع مقادیر قابل قبول برای k کدام است؟

۱) ۵
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۱۳

۷۰- اگر $P(B)=۰/۴$ و $P(A-B)=۰/۳$ باشد، حاصل $P(A'|B')$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۷}$

محل انجام محاسبات

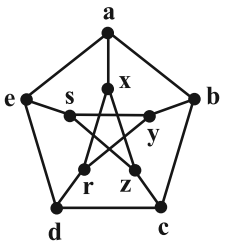
ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

ریاضیات گسسته: گراف و مدل‌سازی – ترکیبیات: صفحه‌های ۴۳ تا ۶۱ / **ریاضی ۱: شمارش بدون شمردن:** صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰ وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- گراف زیر چند γ- مجموعه شامل رأس a دارد؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۷۲- در گراف G با مجموعه رأس‌های $V = \{۱ , ۲ , ۳ , ۴ , ۵ , ۶ , ۷\}$، مجموعه $D = \{۱ , ۲ , ۳\}$ یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال است. می‌دانیم G رأس تنها ندارد، در این صورت: (الف) مجموعهٔ $C = \{۱ , ۲\}$، مجموعه احاطه‌گر ..... ؛ (ب) مجموعهٔ $E = \{۴ , ۵ , ۶ , ۷\}$ مجموعه احاطه‌گر ..... .

۱) است- است

۲) است- نیست

۳) نیست- است

۴) نیست- نیست

۷۳- تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر دو عضوی گراف $\bar{C}_۶$ کدام است؟

۱) ۸

۲) ۹

۳) ۱۰

۴) ۱۲

۷۴- چند عدد طبیعی سه رقمی مضرب ۵ با ارقام متمایز وجود دارد که مجموع ارقام آن عددی فرد باشد؟

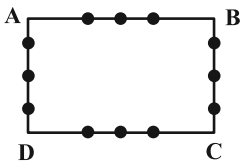
۱) ۵۶

۲) ۶۰

۳) ۶۸

۴) ۷۲

۷۵- ۱۲ نقطه مطابق شکل روی اضلاع یک مستطیل قرار دارند. چند مثلث با رئوس این نقاط می‌توان ساخت که هیچ دو رأسی روی یک ضلع مستطیل نباشند؟



۱) ۲۲۰

۲) ۱۰۸

۳) ۸۱

۴) ۱۴۴

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۷۶- به چند طریق می‌توان سه عدد از مجموعهٔ $A = \{۱ , ۲ , ... , ۱۲\}$ انتخاب کرد طوری که مجموع آن‌ها بر ۳ بخش‌پذیر باشد؟

۱) ۷۶ ۲) ۶۴

۳) ۳۶ ۴) ۱۲

۷۷- حروف کلمهٔ «مماشات» را به چند طریق می‌توان در یک ردیف با ۸ خانه قرار داد؟ (دو تا از خانه‌ها خالی می‌مانند.)

۱) $۸!$ ۲) $۷!$

۳) $\frac{۸!}{۴}$ ۴) $\frac{۷!}{۴}$

۷۸- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی دستگاه معادلات زیر کدام است؟

$$\begin{cases} x_۱ + x_۲ = ۵ \\ x_۱ + x_۲ + x_۳^۲ + x_۴ + x_۵ = ۱۱ \end{cases}$$

۱) ۷۸ ۲) ۸۴ ۳) ۹۰ ۴) ۹۶

۷۹- گل‌فروشی تمام حالت‌های ممکن دسته گل‌های ۷ شاخه‌ای از ۴ نوع گل را درست کرده است. دسته گلی به تصادف انتخاب می‌کنیم، با کدام احتمال از همه انواع گل‌ها در دسته گل وجود دارد؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$

۳) $\frac{۴}{۷}$ ۴) $\frac{۳}{۱۰}$

۸۰- چند عدد طبیعی ۴ رقمی وجود دارد که همهٔ ارقام آن فرد بوده و مجموع ارقام آن برابر با ۱۲ باشد؟

۱) ۴۲ ۲) ۲۸

۳) ۳۵ ۴) ۵۶

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

ریاضیات گسسته: ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۸۴ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۸۱- در چند عدد چهاررقمی با ارقام ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ و ۵ هر دو رقم ۴ و ۵ وجود دارند؟

۱) ۱۱۳ ۲) ۱۶۴ ۳) ۱۹۴ ۴) ۲۲۳

۸۲- رمز یک کیف پول دیجیتال ۴ کاراکتری است و از حروف کوچک یا بزرگ a ، b ، c و d و ارقام ۰ و ۱ تشکیل می‌شود. این رمز، وقتی امنیت قابل قبول دارد که همزمان هم دارای حرف بزرگ و هم حرف کوچک و هم رقم در آن به کار رفته باشد. چند رمز با امنیت قابل قبول ممکن است وجود داشته باشد؟

۱) ۶۱۶۰ ۲) ۵۹۲۰ ۳) ۴۰۸۰ ۴) ۳۸۴۰

۸۳- با مجموعه رأس‌های $V = \{a , b , c , d , e\}$ چند گراف ساده ساخته می‌شود به‌طوری که هیچ کدام از رأس a ، b یا c از درجهٔ ۴ نباشند؟

۱) ۸۵۴ ۲) ۸۷۶ ۳) ۵۱۲ ۴) ۵۷۶

۸۴- چه تعداد تابع یک به یک از مجموعهٔ $X = \{a , b , c , d , e\}$ به مجموعهٔ $\{۶ , ۵ , ۴ , ۳ , ۲ , ۱\} = Y$ وجود دارد که هیچ کدام از زوج‌های مرتب (a , ۵) و (b , ۶) را ندارد؟

۱) ۴۸۰ ۲) ۵۰۴ ۳) ۵۴۸ ۴) ۶۴۰

۸۵- به چند حالت ۳ داور می‌توانند ۵ فیلم a ، b ، c ، d و e را داوری کنند به‌طوری که (۱) هر فیلم را فقط یک نفر داوری کند، (۲) هر داور حداقل یک فیلم را داوری کرده باشد و (۳) داور دو فیلم a و e، یکی باشد؟

۱) ۳۶ ۲) ۸۴ ۳) ۱۵۰ ۴) ۱۴۲

۸۶- ۱۷ مرد و ۴ زن می‌خواهند، در یک ردیف با هم، عکس یادگاری بگیرند. به هر حالتی که بایستند حداقل m مرد کنار هم قرار می‌گیرند. حداکثر مقدار m کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۸۷- کدام گزینه، جاهای خالی را به درستی پر می‌کند؟

«درون یک مستطیل ۶×۴ ، ..... نقطه قرار دارند. حداقل دو نقطه در بین این نقاط وجود دارد که فاصلهٔ آن‌ها از هم، کمتر از ..... است.

۱) پنج / $\sqrt{۱۰}$ واحد
۲) چهار / $\sqrt{۱۷}$ واحد
۳) هفت / $۲\sqrt{۲}$ واحد
۴) شش / ۳ واحد

۸۸- ظرفی شامل ۵ مهرهٔ سفید، ۹ مهرهٔ سیاه و ۱۲ مهرهٔ سبز است. حداقل چند مهره از ظرف خارج کنیم تا مطمئن باشیم تعداد مهره‌های سفید خارج شده از تعداد هر یک از مهره‌های سیاه و سبز کمتر است؟

۱) ۱۴
۲) ۱۷
۳) ۲۰
۴) ۲۳

۸۹- ۵ کارت داریم که روی آن‌ها اعداد ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ و ۵ نوشته شده است. هر بار سه تا از این کارت‌ها خارج می‌کنیم و آن‌ها را به ترتیب صعودی کنار هم قرار می‌دهیم تا به یک عدد سه رقمی برسیم. حداقل چند بار این آزمایش را انجام دهیم تا مطمئن باشیم عدد سه رقمی وجود دارد که ۳ بار یا بیشتر ساخته شده است؟

۱) ۲۱
۲) ۳۱
۳) ۶۱
۴) ۹۱

۹۰- کدام مورد دربارهٔ مجموعهٔ $A = \{۱ , ۲ , ... , ۱۰\}$ درست است؟

۱) در بین هر ۶ عدد از مجموعهٔ A، مجموع دو عدد برابر ۱۰ است.

۲) در بین هر ۶ عدد از مجموعهٔ A، مجموع دو عدد برابر ۹ است.

۳) در بین هر ۶ عدد از مجموعهٔ A، تفاضل دو عدد برابر ۱ است.

۴) در بین هر ۶ عدد از مجموعهٔ A، تفاضل دو عدد برابر ۲ است.

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

دفترچه اختصاصی – ۲

دوازدهم ریاضی

علوم ریاضی و فنی

دفترچهٔ شماره ۲ (از ۲)

از ساعت ۹:۵۰ تا ۱۱ صبح

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۱۸ اسفند ۱۴۰۲

آزمــون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	عادی	فیزیک ۳	۱۰	۹۱	۱۱۰
	پیشروی سریع		۱۰		
۲	زوج کتاب	فیزیک ۲	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
		فیزیک ۱	۱۰	۱۲۱	۱۳۰
۳	عادی	شیمی ۳	۱۰	۱۳۱	۱۵۰
	پیشروی سریع		۱۰		
۴	زوج کتاب	شیمی ۲	۱۰	۱۵۱	۱۶۰
		شیمی ۱	۱۰	۱۶۱	۱۷۰

تابلو نوروزی

تابلو نوروزی را به یکی از ۳ روش زیر دریافت کرده و حتماً آن را تکمیل کنید.

۱- از دفتر نمایندگی شهر خود

۲- از داخل مجلهٔ آزمون

۳- از سایت کانون

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

آزمون «۱۸ اسفند ۱۴۰۲»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت‌زمان کل پاسخ‌گویی سوالات عادی و سریع: ۷۰ دقیقه

از ساعت ۹:۵۰' تا ۱۱ صبح

تعداد کل سؤالات: ۸۰ سؤال

(۴۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال
فیزیک ۳	عادی	۱۰	۹۱-۱۱۰
	پیشروی سریع	۱۰	
فیزیک ۲	زوج کتاب	۱۰	۱۱۱-۱۲۰
فیزیک ۱		۱۰	۱۲۱-۱۳۰
شیمی ۳	عادی	۱۰	۱۳۱-۱۵۰
	پیشروی سریع	۱۰	
شیمی ۲	زوج کتاب	۱۰	۱۵۱-۱۶۰
شیمی ۱		۱۰	۱۶۱-۱۷۰

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	فیزیک	کامران ابراهیمی-مهران اسماعیلی-عباس اصغری-علی برزگر-علیرضا جباری-دانیال راستی-فراز رسولی-محمدجواد سورچی معصومه شریعت‌ناصری-محمدرضا شریفی-پوریا علاقه‌مند-آراس محمدی-محمد کاظم منشادی-محمود منصوری امیراحمد میرسعید-سیده ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکوئیان-محمد نهاوندی‌مقدم
	شیمی	محمدرضا پورجاوید-امیر حاتمیان-پیمان خواجوی‌مجد-حمید ذبحی-روزبه رضوانی-امیرحسین طیبی-محمد عظیمیان‌زواره امیرمحمد کنگرانی-علیرضا کیانی‌دوست-رضا مسکن-امیرحسین مسلمی-هادی مهدی‌زاده-میلاد میرحیدری

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	امیرحسین مسلمی
گروه ویراستاری	زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی میلاد میرحیدری
ویراستاری رتبه های برتر	حسین بصیر ترکمبور	علی رضایی احسان پنجه‌شاهی مهدی سهامی
مسئول درس	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
مستند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی ویراستاران: پویا عربی-امیرحسین توحیدی-محسن دستجردی-حسین شاهسواری
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 - تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

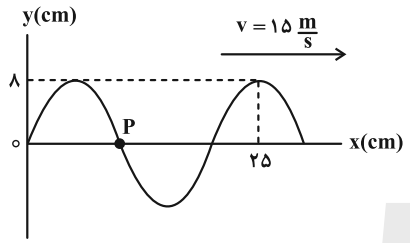
ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۳: نوسان و موج – برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۶۹ تا ۱۱۴ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۹۱- در لحظهٔ $t=0$ نقش یک موج عرضی در طنابی به صورت زیر است. چند ثانیه طول می‌کشد تا ذرهٔ P برای دومین بار به مکان $-8cm$ برسد؟



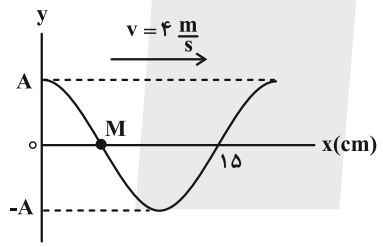
۱) $\frac{۱}{۱۰۰}$

۲) $\frac{۱}{۵۰}$

۳) $\frac{۷}{۳۰۰}$

۴) $\frac{۷}{۱۵۰}$

۹۲- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظهٔ $t=0$ نشان می‌دهد. در بازهٔ زمانی $t_۱=۰/۰۷۵s$ تا $t_۲=۰/۰۹s$ نوع حرکت ذرهٔ M چگونه است؟



۱) پیوسته تندشونده

۲) پیوسته کندشونده

۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۹۳- در یک موج طولی فاصلهٔ یک تراکم بیشینه (وسط ناحیهٔ تراکم) از انبساط بیشینهٔ (وسط ناحیهٔ انبساط) مجاورش برابر با $۱۲cm$ است. اگر حداکثر جابه‌جایی ممکن برای ذرات محیط برابر با $۱۰cm$ باشد، حداکثر تندی ممکن برای یک ذره چند متر بر ثانیه است؟ (تندی انتشار موج طولی $۱/۲\frac{m}{s}$ است.)

۱) $\frac{\pi}{۴}$ ۲) $\frac{\pi}{۳}$ ۳) $\frac{\pi}{۲}$ ۴) π

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۹۴- شدت صوتی در فاصلهٔ r از یک چشمه صوتی برابر با $۱۰۰\frac{W}{m^۲}$ است. اگر با دو برابر شدن فاصله، ۲۰ درصد از انرژی صوت تلف شود، تراز شدت صوت چند برابر می‌شود؟ ($I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^۲}$ و $\log ۲ = ۰/۳$)

۱) $\frac{۲۵}{۱۳}$ ۲) $\frac{۱۹}{۲۰}$ ۳) $\frac{۲۰}{۱۹}$ ۴) $\frac{۱۲}{۲۵}$

۹۵- کدام گزینه درست است؟

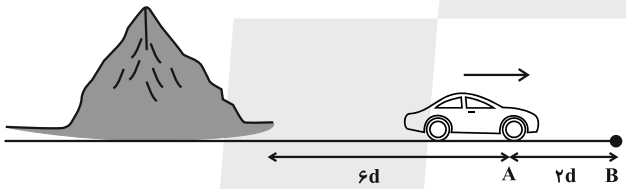
۱) ارتفاع صوت، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.

۲) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ ۲۰۰۰Hz تا ۵۰۰۰۰Hz است.

۳) وقتی دو شنونده در حال نزدیک شدن به یک چشمهٔ صوت ساکن هستند، طول‌موج صدای دریافتی آن‌ها با هم برابر است.

۴) وقتی یک چشمهٔ نور از ناظر دور می‌شود، انتقال به آبی رخ می‌دهد.

۹۶- خودرویی با تندی ثابت در حال دور شدن از یک صخره است. اگر راننده، در نقطهٔ A بوق ماشین را به صدا درآورد و در نقطهٔ B صدای بوق را بشنود، تندی صوت چند برابر تندی خودرو است؟



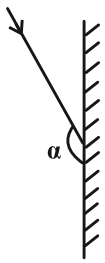
۱) ۴

۲) ۷

۳) ۱۰

۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۹۷- در شکل زیر، پرتو نور تک رنگی به سطح آینه‌ای می‌تابد. اگر زاویهٔ α، ۵ برابر زاویهٔ بازتابش باشد، زاویهٔ بین پرتو تابش و پرتو بازتابش چند درجه است؟



۱) ۶۷/۵

۲) ۱۲۰

۳) ۲۲/۵

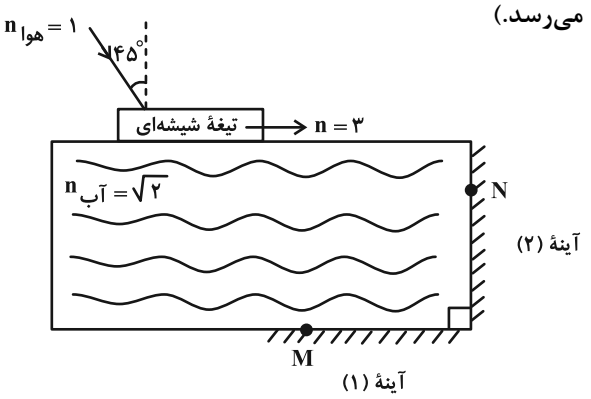
۴) ۴۵

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۹۸- در شکل زیر، زاویهٔ بین پرتوی خروجی از آب با پرتوی ورودی به آب چند درجه است؟ (پرتو پس از ورود به آب در نقطهٔ M به آینهٔ (۱) برخورد می‌کند و پس از آن در نقطهٔ N به آینهٔ (۲) می‌رسد.)



۱) ۶۰°

۲) ۹۰°

۳) ۱۸۰°

۴) ۰°

۹۹- حاصل جمع بسامدهای چهار هماهنگ اول یک تار دو سر بسته، ۴۰۰Hz است. اگر طول تار ۱۰cm و نیروی کشش تار ۱۲۸N و سطح مقطع تار $۲cm^۲$ باشد، چگالی تار چند $\frac{kg}{m^۳}$ می‌باشد؟

۱) ۱۲۰۰۰

۲) ۸۰۰۰

۳) ۱۰۰۰۰

۴) ۲۵۰۰

۱۰۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در پدیدهٔ پراش هر چه نسبت طول‌موج به پهنای شکاف بیشتر باشد، پراش بارزتر است.

ب) تداخل، ترکیب دو یا چند موج است که همزمان از یک منطقه عبور می‌کنند.

پ) در آزمایش یانگ، نوارهای روشن در اصل نقاط با تداخل ویرانگر هستند.

ت) در نقش تداخلی آزمایش یانگ، پهنای هر نوار روشن یا تاریک با فرکانس نور متناسب است.

ث) وقتی آب را داخل یک لیوان یا پارچ می‌ریزیم، صدایی که می‌شنویم رفته‌رفته زیرتر می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۳: آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۵۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۰۱- اگر در عنصر ${}^{95}_{m}X$ عدد نوترونی برابر ۴۸ باشد، در عنصر ${}^{m}_{75}Y$ عدد نوترونی چند است؟

۱) ۷۳ ۲) ۷۰

۳) ۲۲ ۴) ۱۴۳

۱۰۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.

ب) نیروی هسته‌ای مستقل از بار الکتریکی است.

پ) هستهٔ پایدار با بیشترین تعداد پروتون $(Z = ۹۲)$ متعلق به اورانیوم می‌باشد.

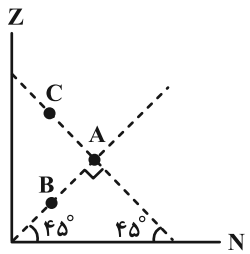
ت) هرگاه کاستی جرم هسته را در مربع تندی نور (c^2) ضرب کنیم انرژی بستگی هسته به دست می‌آید.

ث) نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۳- در شکل زیر، بار هستهٔ A، $۴/۸\times۱۰^{-۱۸}C$ و بار هستهٔ B، $۲/۴\times۱۰^{-۱۸}C$ است. اختلاف عدد جرمی هسته‌های B و C کدام است؟ ($e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ و مقیاس روی محورها یکسان است.)



۱) ۱۵

۲) ۳۰

۳) ۶۰

۴) ۹۰

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۰۴- سه نوکلئون A، B و C در اختیار داریم. اگر نیروی خالص بین نوکلئون‌های A و B، F_{AB} و بین نوکلئون‌های B و C، F_{BC} و بین نوکلئون‌های A و C، F_{AC} و $F_{AB} = F_{AC} > F_{BC}$ باشد، A، B و C به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (فاصلهٔ نوکلئون‌ها با هم یکسان است.)

۱) نوترون- پروتون- پروتون
۲) پروتون- نوترون- نوترون
۳) نوترون- پروتون- نوترون
۴) پروتون- نوترون- پروتون

۱۰۵- برای آن‌که عنصر $^{83}_{52}X$ در اثر واپاشی هسته‌ای به عنصر $^{75}_{47}Y$ تبدیل شود، باید چه ذراتی را از هستهٔ خود تابش کند؟

۱) ۲ ذرهٔ آلفا و یک ذرهٔ پوزیترون
۲) ۲ ذرهٔ آلفا و یک ذرهٔ الکترون
۳) ۴ ذرهٔ آلفا و ۴ ذرهٔ پوزیترون
۴) ۴ ذرهٔ آلفا و ۴ ذرهٔ الکترون

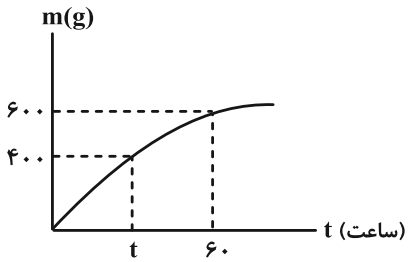
۱۰۶- عدد جرمی هستهٔ X برابر $A = 65$ است. طی یک بار واپاشی β^+، تعداد نوترون‌های هستهٔ دختر ۷ عدد بیشتر از تعداد پروتون‌های آن می‌شود. بار هستهٔ مادر چند کولن است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$

۱) $9/6\times10^{-19}$
۲) $4/8\times10^{-18}$
۳) $4/64\times10^{-18}$
۴) $9/6\times10^{-18}$

۱۰۷- ۱۶۰۰g از مادهٔ پرتوزای A و ۶۰۰۰g از مادهٔ پرتوزای B داریم. بعد از گذشت زمان Δt، جرم فعال باقی‌مانده از B، برابر جرم واپاشیده شدهٔ A می‌شود. در این مدت چند گرم از مادهٔ B واپاشیده شده است؟ (نیمه‌عمر B، دو برابر نیمه‌عمر A است.)

۱) ۱۰۰
۲) ۱۵۰۰
۳) ۳۰۰۰
۴) ۴۵۰۰

۱۰۸- نمودار جرم واپاشیده شده برحسب زمان برای یک ماده رادیواکتیو به صورت زیر است. t برحسب دقیقه کدام گزینه است؟ (جرم اولیه ۸۰۰ گرم است.)



۱) ۳۰
۲) ۱۸۰۰
۳) ۶۰
۴) ۴۶۰۰

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۰۹- چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

الف) از آب معمولی به عنوان کندساز نوترون‌ها در واکنش‌های شکافت هسته‌ای استفاده می‌شود.

ب) انرژی جنبشی نوترون برای واکنش هسته‌ای، حدود $0/04eV$ است.

پ) هستهٔ مرکب $^{236}_{92}U^{*}$ در کمتر از $10^{-12}s$ واپاشیده می‌شود.

ت) در فرایند شکافت هسته‌ای اورانیوم در هر شکافت بین ۲ تا ۵ نوترون آزاد می‌شود.

ث) انرژی آزاد شده در هر شکافت، 10^{8} برابر انرژی آزاد شده به ازای هر مول سوختن بنزین است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۰- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در واکنش گداخت، به دلیل همجوشی هسته‌ها، مجموع جرم محصولات فرایند بیشتر از مجموع جرم هسته‌های اولیه است.

ب) محصولات گداخت هسته‌های دوتریم و تریتیم، هستهٔ هیدروژن و یک نوترون است.

پ) در واکنش $^{1}_{0}n+^{235}_{92}U\rightarrow^{133}_{50}Sn+^{101}_{42}Mo+x^{1}_{0}n$ ، تعداد نوترون‌ها (x)، ۲ تا است.

ت) افزایش غلظت ^{238}U در یک نمونهٔ اورانیوم را غنی‌سازی می‌گویند.

ث) میله‌های کنترل در یک راکتور هسته‌ای، از جنس گرافیت هستند.

۱) الف و پ ۲) الف، ب و ت

۳) پ و ث ۴) فقط پ

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۲: القای الکترومغناطیس و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۰ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

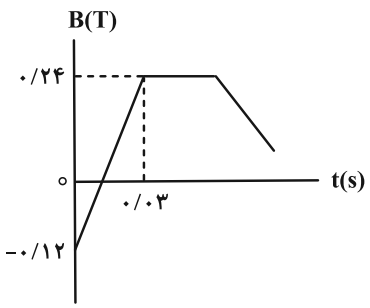
۱۱۱- یک قاب مربع شکل، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد و شار مغناطیسی ۱۲ وبر از آن عبور می‌کند. اگر این قاب را به دو حلقهٔ دایره‌ای شکل هم‌اندازه تبدیل کرده و حلقه‌ها را به هم بچسبانیم و در همان میدان مغناطیسی عمود بر خطوط قرار دهیم، شار عبوری از آن چند وبر می‌شود؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲

۱۱۲- حلقه‌ای مستطیل شکل به ابعاد $۲۰\text{cm} \times ۱۰\text{cm}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت به اندازهٔ $۱۰^{۳}\text{G}$ به گونه‌ای قرار گرفته است که خطوط میدان با خط عمود بر حلقه زاویهٔ ۳۷° ساخته‌اند، اگر در مدت ۲ms اندازهٔ میدان به $۶\times۱۰^{۳}\text{G}$ برسد و حلقه طوری بچرخد که زاویهٔ بین خطوط میدان و سطح حلقه به ۳۰° برسد، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه در این بازهٔ زمانی چند ولت خواهد بود؟ $(\cos ۳۷^\circ = ۰/۸)$

۱) ۲/۲
۲) ۱/۸
۳) ۳/۹
۴) ۵/۴

۱۱۳- نمودار زیر تغییرات میدان مغناطیسی را برحسب زمان نشان می‌دهد. با سیمی به طول ۴/۵ متر، پیچه‌ای با حلقه‌هایی به شعاع ۵cm می‌سازیم. اگر سطح حلقه بر میدان عمود باشد، توان تولیدی این پیچه در این میدان از لحظهٔ صفر تا $۰/۰۳\text{s}$ چند mW است؟ ($\pi = ۳$ و مقاومت هر متر سیم ۵Ω است.)



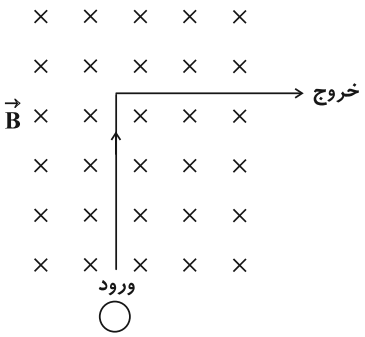
۱) ۲۷
۲) ۸۱
۳) ۱۶۲
۴) ۱۳۵

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۱۴- مطابق شکل، حلقه‌ای رسانا در مسیر نشان داده شده وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو شده و از سمت راست میدان، خارج می‌گردد. جهت جریان القایی هنگام ورود و خروج از میدان به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



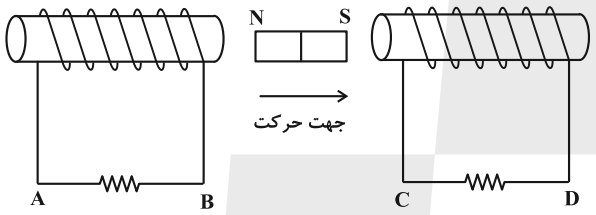
۱) ساعتگرد- ساعتگرد

۲) پادساعتگرد- پادساعتگرد

۳) ساعتگرد- پادساعتگرد

۴) پادساعتگرد- ساعتگرد

۱۱۵- در شکل زیر، آهنربا را به سمت راست حرکت می‌دهیم. جهت جریان القایی در مقاومت‌های AB و CD به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



۱) از A به B، از C به D

۲) از A به B، از D به C

۳) از B به A، از C به D

۴) از B به A، از D به C

۱۱۶- با استفاده از دو سیم هم‌جنس و هم‌طول دو سیملوله ساخته‌ایم. اگر محیط هر حلقهٔ سیملوله (۲)، ۲ برابر محیط هر حلقهٔ سیملوله (۱) و ضریب القاوری سیملوله (۲)، ۳ برابر ضریب القاوری سیملوله (۱) و جریان عبوری از سیملوله (۱)، ۳ برابر جریان عبوری از سیملوله (۲) باشد، قطر مقطع سیم (۱) چند برابر قطر مقطع سیم (۲) و انرژی ذخیره شده در سیملوله (۲) چند برابر انرژی ذخیره شده در سیملوله (۱) است؟ (فرض کنید حلقه‌های هر سیملوله به همدیگر چسبیده‌اند.)

۱) $\frac{۲}{۳}$ و $\frac{۱}{۳}$

۲) $\frac{۳}{۲}$ و ۳

۳) $\frac{۳}{۲}$ و $\frac{۱}{۳}$

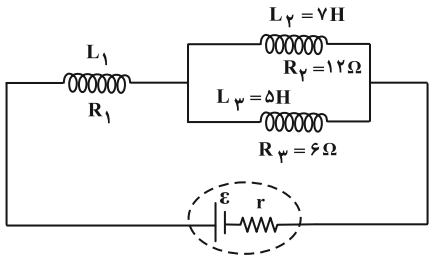
۴) $\frac{۲}{۳}$ و ۳

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۱۷- در مدار شکل زیر، اگر انرژی ذخیره شده در سیملوله (۱)، سه برابر مجموع انرژی ذخیره شده در سیملوله‌های (۲) و (۳) باشد، L_1 چند هانری است؟



۱) ۹

۲) ۱۷

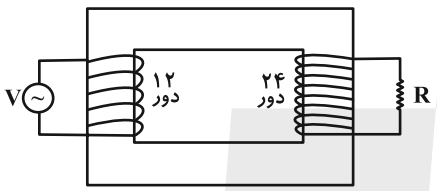
۳) ۳

۴) ۱۱

۱۱۸- از سیملوله‌ای به ضریب القاوری $۲۰mH$ جریان متناوبی می‌گذرد که معادلهٔ آن در SI به صورت $I = ۶\sin ۱۰\pi t$ است. در لحظه $t = \frac{۱۹}{۶۰}s$ انرژی ذخیره شده در سیملوله چند میلی‌ژول است و از لحظهٔ $t = ۰$ تا این مدت چند بار جهت جریان عوض می‌شود؟

۱) ۹۰ ، ۲ بار ۲) ۹۰ ، ۳ بار ۳) ۲۷۰ ، ۲ بار ۴) ۲۷۰ ، ۳ بار

۱۱۹- مبدل آرمانی زیر توسط مولد جریان متناوب با تابع $\varepsilon = ۲\sin(۵۰\pi t)$ در SI تغذیه می‌شود. بیشینه ولتاژ دو سر مقاومت R چند ولت است؟



۱) ۶

۲) ۲۴

۳) ۱۴

۴) ۴

۱۲۰- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) در یک مولد جریان متناوب در لحظه‌ای که شار عبوری از قاب بیشینه است، جریان القایی صفر است و سطح قاب موازی خطوط میدان مغناطیسی است.

ب) در مولدهای صنعتی جریان متناوب، پیچه‌ها ساکن‌اند و آهنربای الکتریکی در آن‌ها می‌چرخند.

پ) افزایش یا کاهش ولتاژ dc بسیار آسان‌تر از ac است.

ت) در یک مولد جریان متناوب، در لحظه‌ای که سطح پیچه با خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت زاویهٔ ۶۰° می‌سازد، اندازهٔ ولتاژ القایی نصف ولتاژ القایی بیشینه است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

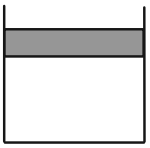
ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۱: ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

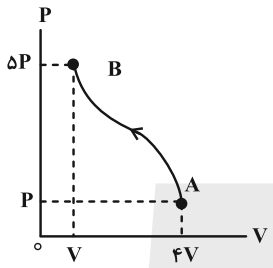
توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- مطابق شکل، مقداری گاز کامل در داخل سیلندر به دام افتاده است. به گاز گرما می‌دهیم تا دما برحسب درجهٔ سلسیوس، دو برابر شود. مشاهده می‌شود که حجم گاز داخل سیلندر ٪۴۰ افزایش می‌یابد. دمای اولیهٔ گاز چند کلوین بوده است؟ (پیستون می‌تواند آزادانه حرکت کند.)



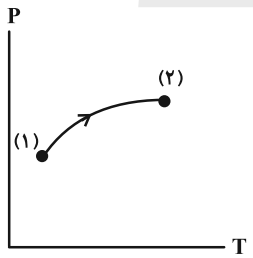
۱) ۹۱
۲) ۱۸۲
۳) ۳۶۴
۴) ۴۵۵

۱۲۲- مقداری گاز کامل فرایند AB را طی می‌کند. در این فرایند ..... . (W کار محیط روی دستگاه و ΔU تغییرات انرژی درونی گاز است.)



۱) $W > 0 \ , \ \Delta U > 0$
۲) $W < 0 \ , \ \Delta U > 0$
۳) $W > 0 \ , \ \Delta U < 0$
۴) $W < 0 \ , \ \Delta U < 0$

۱۲۳- نمودار فشار برحسب دمای یک فرایند مطابق شکل زیر است. کدام یک از موارد زیر در مورد این فرایند درست است؟



الف) در طی این فرایند کار گاز بر روی محیط منفی است.
ب) در طی این فرایند چگالی گاز کاهش می‌یابد.
پ) در طی این فرایند گاز متراکم می‌شود.
ت) در طی این فرایند گاز از محیط گرما می‌گیرد.

۱) الف، پ
۲) ب، پ و ت
۳) الف، ب و ت
۴) ب و ت

۱۲۴- در یک فرایند هم‌حجم بر روی مقداری گاز کامل، فشار آن را از $1/2 atm$ به $3/8 atm$ می‌رسانیم. اگر در این فرایند $3900 J$ گرما مبادله شده باشد، انرژی درونی اولیه گاز چند ژول بوده است؟

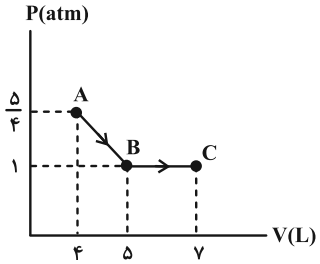
۱) ۱۸۰۰
۲) ۵۷۰۰
۳) ۱۲۳۰
۴) ۹۰۰

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۲۵- نمودار $P-V$ مربوط به مقدار معینی گاز کامل مطابق شکل زیر است. اگر در فرایند BC تغییر انرژی درونی گاز برابر $300J$ باشد، گرمایی که گاز در فرایند ABC با محیط مبادله می‌کند چند ژول است؟



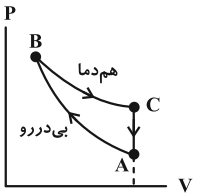
۱) ۴۸۷/۵

۲) ۳۵۰

۳) ۶۱۲/۵

۴) ۸۵۰

۱۲۶- یک گاز آرمانی چرخه‌ای مطابق شکل زیر را طی می‌کند. اگر در مسیر AB، $600J$ کار روی دستگاه انجام شده باشد، در مسیر CA دستگاه ..... ژول گرما ..... است.



۱) ۶۰۰ ، گرفته

۲) ۶۰۰ ، از دست داده

۳) ۱۲۰۰ ، گرفته

۴) ۱۲۰۰ ، از دست داده

۱۲۷- به ازای سوخت یکسان و در بازه‌های زمانی مساوی، انرژی گرمایی تلف شده در ماشین گرمایی B، به اندازهٔ ۲۰ درصد کمتر از ماشین گرمایی A است. اگر بازدهٔ ماشین گرمایی A، ۲۵ درصد باشد، بازدهٔ ماشین گرمایی B چند درصد خواهد بود؟

۱) ٪۲۷/۵ ۲) ٪۳۰ ۳) ٪۳۵ ۴) ٪۴۰

۱۲۸- کدام یک از عبارات زیر صحیح هستند؟

الف) ممکن نیست دستگاه چرخه‌ای را بپیماید که در طی آن مقداری گرما را از منبع دما بالا جذب و تمام آن را به کار تبدیل کند.

ب) امکان تبدیل کامل مقداری گرما به کار وجود ندارد.

پ) اگر در چرخه یک ماشین گرمایی، تمام گرمای گرفته شده از منبع دما بالا به کار تبدیل شود قانون اول ترمودینامیک هم نقض می‌شود.

ت) ممکن نیست گرما از جسم با دمای پایین‌تر به جسم با دمای بالاتر منتقل شود.

۱) الف ۲) پ و ت ۳) الف، ب و ت ۴) الف و ب

۱۲۹- در گزینه‌های زیر، کدام یخچال قانون دوم ترمودینامیک را نقض کرده ولی قانون اول ترمودینامیک برای آن صادق است؟

۱) $Q_H=200J$ ، $W=100J$ ، $Q_L=100J$

۲) $Q_H=-100J$ ، $W=0$ ، $Q_L=90J$

۳) $Q_H=-100J$ ، $W=0$ ، $Q_L=100J$

۴) $Q_H=-100J$ ، $W=100J$ ، $Q_L=0$

۱۳۰- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) در فرایند تراکم بی‌دررو، انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

۲) ماشین‌های نیوکامن و ماشین بخار، برون‌سوز هستند.

۳) در مرحلهٔ ضربهٔ قدرت در یک موتور بنزینی، یک تراکم بی‌دررو رخ می‌دهد.

۴) نمودار $V-T$ برای فرایند هم‌فشار یک گاز آرمانی، خط راستی گذرا از مبدأ مختصات است.

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر
(تا انتهای انرژی فعال‌سازی در واکنش‌های شیمیایی): صفحه‌های ۶۷ تا ۱۰۲

وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱۳۱- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) سیلیس ماده‌ای است که در حالت خالص و تراش خورده، شفاف، زیبا و سخت بوده و یخ نیز همانند آن ساختاری بلوری دارد.

ب) مولکول‌های آب در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بعدی از طریق تشکیل پیوندهای اشتراکی ساختاری با حلقه‌های شش گوشه با استحکام ویژه پدید می‌آورند.

پ) در ساختار یک جامد کووالانسی میان همهٔ اتم‌ها پیوندهای کووالانسی وجود داشته و چنین موادی دیرگداز هستند.

ت) در بین مواد زیر برای توصیف چهار ترکیب می‌توان از واژه‌های رایج مانند مادهٔ مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی استفاده کرد.

$$C_6H_{14} \text{ ، } SiO_2 \text{ ، } CO_2 \text{ ، } Cl_2 \text{ ، } HF \text{ ، } NaCl$$

ث) آنتالپی تبخیر و نقطهٔ جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به‌طور عمده به جفت الکترون‌های پیوندی و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

۱) آ، ب، پ ۲) ب، ت، ث ۳) آ، پ، ت ۴) ب، ث

۱۳۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار مولکول ..... همانند مولکول ..... اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی است و این مولکول برخلاف مولکول ..... در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.»

۱) $CCl_4 - SCO - H_2O$ ۲) $COCl_2 - CH_4 - H_2O$

۳) $CCl_4 - CH_4 - H_2S$ ۴) $COCl_2 - SCO - H_2S$

۱۳۳- در یک آزمایش ۱۹/۵ گرم فلز روی به‌طور کامل با ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۴ مولار وانادیم (V) نیترات واکنش داده است. اگر همهٔ مواد استفاده شده در واکنش خالص باشند و تمام واکنش‌ها با بازدهی ۱۰۰٪ انجام شوند، رنگ محلول نهایی کدام است؟

$(Zn = 65 g.mol^{-1})$

۱) آبی ۲) بنفش ۳) زرد ۴) سبز

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۳۴- کدام گزینه دربارهٔ شبکهٔ یونی سدیم کلرید نادرست است؟

۱) انرژی حاصل از فروپاشی شبکهٔ یونی سدیم کلرید و تبدیل آن به یون‌های گازی برابر $۷۸۷kJ.mol^{-۱}$ است.

۲) در شبکهٔ یونی سدیم کلرید هر یون سدیم با ۶ یون کلر و هر یون کلر با ۶ یون سدیم احاطه شده است.

۳) در ساختار آن نیروهای جاذبه میان یون‌های $Na^+ ... Cl^-$ بر نیروهای دافعه میان یون‌های $Na^+ ... Na^+$ و $Cl^- ... Cl^-$ غالب است.

۴) در واکنش تهیهٔ سدیم کلرید از سدیم و کلر، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

۱۳۵- چند مورد از موارد زیر، در تیتانیم نسبت به فولاد بیشتر است؟

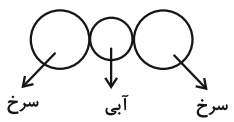
- نقطهٔ ذوب
- حجم یک گرم از آن
- واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا
- تمایل به خوردگی
- مقاومت در برابر سایش

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۶- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ترکیب‌های داده شده درست است؟

$A: SO_۳$ $B: NH_۳$ $C: SO_۲$ $D: CO_۲$

- در مولکول‌های A و B، بار جزئی اتم‌های مرکزی مشابه است.
- نقشهٔ پتانسیل الکترواستاتیکی ترکیب D به صورت مقابل است.



- مولکول‌های C نسبت به مولکول‌های D در حالت گازی آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شوند.
- توزیع الکترون در مولکول‌های A و D برخلاف مولکول‌های C و B یکنواخت و متقارن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۷- دو واکنش گرماگیر و گرماده مفروض هستند. اگر انرژی فعال‌سازی برگشت این دو واکنش برابر باشند و تغییرات آنتالپی واکنش گرماگیر و گرماده به ترتیب a و b کیلوژول و انرژی فعال‌سازی رفت واکنش گرماگیر و گرماده به ترتیب c و d کیلوژول باشد، کدام گزینه درست است؟

۱) $c = a + b + d$ ۲) $c = a - b + d$ ۳) $c = a + b - d$ ۴) $c = -a + b + d$

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۳۸- کدام گزاره دربارهٔ واکنش هیدروژن با اکسیژن درست است؟

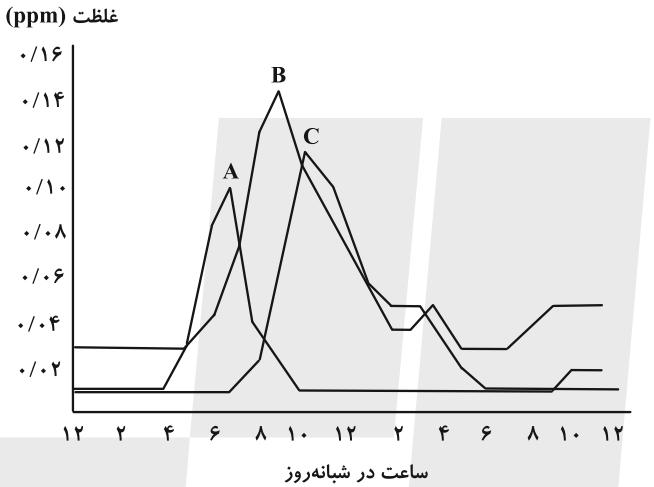
۱) حضور پودر روی همانند ایجاد جرقه سبب انجام واکنش به صورت انفجاری می‌شود.

۲) در حضور توری پلاتینی همانند حضور پودر روی انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش می‌یابد.

۳) آنتالپی واکنش با تغییر نوع کاتالیزگر کاهش می‌یابد.

۴) با افزودن کاتالیزگر مناسب، انرژی فعال‌سازی واکنش و سطح انرژی فراورده به یک اندازه کاهش می‌یابد.

۱۳۹- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) آلایندهٔ B با دومین گاز فراوان هواکره واکنش می‌دهد و در حضور نور خورشید آلایندهٔ C و A را تولید می‌کند.

ب) از بین سه آلایندهٔ A، B و C در ساختار لوویس همگی پیوند دوگانه وجود دارد.

پ) آلایندهٔ A و B جزو آلاینده‌های خروجی خودروهای دیزلی هستند.

ت) مولکول A قطبی است و در حالت گازی، انحلال‌پذیری کمتری از مولکول کربن دی‌اکسید در آب دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۰- در واکنش زیر، با مبادله $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۴}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده، تفاوت جرم فراورده‌های واکنش چند گرم خواهد بود؟ $(H=۱ , N=۱۴ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

$NO + NO_۲ + NH_۳ \rightarrow N_۲ + H_۲O$ (واکنش موازنه نشده)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰/۵ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۳ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحلهٔ اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۴۱- کدام ماده به صورت مستقیم از اتن به دست نمی‌آید؟

۱) اتان ۲) اتانول ۳) اتانوئیک اسید ۴) پلی‌اتن

۱۴۲- اگر جرم‌های مولی نمونه‌هایی از پلی‌اتیلن ترفتالات و پلی استیرن یکسان و برابر $۳/۱۲\times۱۰^{۵}\,g.mol^{-۱}$ باشد، تفاوت شمار واحدهای تکرارشونده در این دو پلیمر کدام است؟ $(H=۱\ ,\ C=۱۲\ ,\ O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۰۳۰ ۲) ۱۲۸۰ ۳) ۱۳۷۵ ۴) ۱۲۵۰

۱۴۳- اگر از تجزیهٔ ۹۳ گرم از یک پلی‌استر، ۳۸ گرم از یک الکل دو عاملی با ساختار زیر به دست آید، جرم مولی دی اسید سازندهٔ این پلی‌استر چند گرم بر مول بوده است؟ $(H=۱\ ,\ C=۱۲\ ,\ O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

$$HO-CH_۲-CH_۲-CH_۲-OH$$

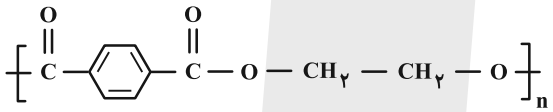
۱) ۵۶ ۲) ۶۰ ۳) ۱۴۶ ۴) ۱۶۲

۱۴۴- یک بطری آب معدنی دارای ۹/۶ گرم پلی‌اتیلن ترفتالات است. جرم ترفتالیک اسید به کار رفته در تولید آن چند گرم بیشتر از جرم اتیلن گلیکول به کار رفته است و در پلیمر حاصل چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$(N_A=۶\times۱۰^{۲۳}\ ,\ H=۱\ ,\ C=۱۲\ ,\ O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) $۲/۴\times۱۰^{۲۳}$ - ۵/۲ ۲) $۱/۵\times۱۰^{۲۲}$ - ۲/۶ ۳) $۲/۴\times۱۰^{۲۴}$ - ۵/۲ ۴) $۲/۴\times۱۰^{۲۳}$ - ۲/۶

۱۴۵- با توجه به ساختار پلیمر زیر، کدام عبارت درست است؟



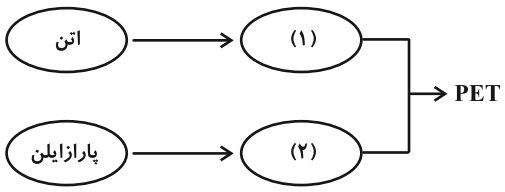
۱) این پلیمر از نوع پلی‌استر است و یکی از مونومرهای آن در نفت خام وجود دارد.

۲) شمار اتم‌های هیدروژن در دی‌اسید این پلیمر با شمار اتم‌های هیدروژن در دی‌الکل آن برابر است.

۳) دی‌الکل سازندهٔ این پلیمر از واکنش اتین با محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات به دست می‌آید.

۴) پلیمر داده شده زیست تخریب‌پذیر است و در شرایط مناسب می‌تواند با متانول واکنش دهد.

۱۴۶- با توجه به شکل زیر که فرایند کلی سنتز PET را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟ $(H=۱\ ,\ C=۱۲\ ,\ O=۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) اختلاف جرم مولی مادهٔ (۲) و پارازایلن بیش از ٪۶۰ جرم مولی پارازایلن است.

۲) در فرایند تبدیل اتن به مادهٔ (۱) ، هر اتم کربن ۱ درجه اکسایش می‌یابد.

۳) مادهٔ (۲) دارای گروه عاملی مشترک با اتیل استات و مادهٔ (۱) دارای گروه عاملی مشترک با استون است.

۴) در واکنش تبدیل پارازایلن به مادهٔ ۲، بیشترین تغییر عدد اکسایش را Mn خواهد داشت.

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۴۷- کدام موارد زیر در مورد PET صحیح هستند؟

الف) مونومرهای PET به‌طور مستقیم از پالایش نفت خام به دست نیامده و از این‌رو PET جزو پلیمرهای نفتی محسوب نمی‌شود.

ب) از ویژگی‌های بارز PET می‌توان به مقاومت در برابر خوردگی، ارزان بودن، نسبت جرم به حجم بالا، نفوذناپذیری نسبت به آب و هوا اشاره کرد.

پ) به دلیل قابل بازیافت بودن PET جزو پلیمرهای سبز دسته‌بندی می‌شود.

ت) در بازیافت PET، با واکنش دادن آن با یکی از الکل‌های رایج، آن را به مونومرهای سازنده‌اش تجزیه می‌کنیم.

۱) هیچ کدام ۲) ت ۳) الف، ب و پ ۴) ب و ت

۱۴۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) یک واکنش شیمیایی زمانی به صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شوند.

ب) میزان انحلال‌پذیری ترفتالیک اسید در آب بیشتر از انحلال‌پذیری اتیلن گلیکول و پارازایلن در آب است.

پ) مجموع شمار اتم‌های کربن در ۰/۲ مول نفتالن، چهار برابر مجموع شمار اتم‌های هیدروژن در ۰/۰۵ مول پارازایلن است.

ت) زباله‌های ساخته شده از PET را می‌توان با اتانول واکنش داده و مواد مفیدی تهیه کرد که برای تولید پلیمرها قابل استفاده باشند.

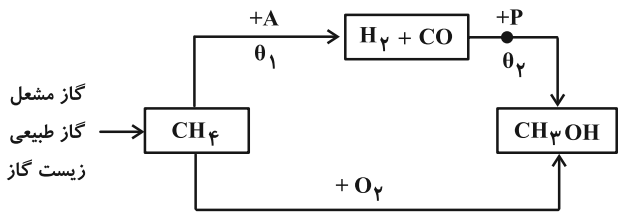
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۹- یک کارخانه تولید متانول ۸kg متان را با مقدار کافی بخارآب وارد واکنشگاه (I) کرده است، سپس گازهای حاصل را در واکنشگاه (II) به متانول تبدیل کرده است. گاز H_2 باقی مانده چند گرم نفتالن را می‌تواند به یک ماده سیر شده تبدیل کند؟

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

۱) ۳۲۰۰ ۲) ۲۵۶۰ ۳) ۶۴۰۰ ۴) ۱۲۸۰۰

۱۵۰- نمودار زیر روش‌های تولید متانول را نشان می‌دهد. کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟



۱) واکنش تبدیل گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید به متانول در حضور کاتالیزگر، دمای بالا و فشار بالا انجام می‌شود.

۲) تفاوت حداقل و حداکثر فشاری که می‌توان واکنش را در مرحلهٔ P+ به آن پیش برد، برابر ۲۰atm است.

۳) دمای θ_1 کمتر از θ_2 است.

۴) A همان بخارآب است.

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۲: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۲۱ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

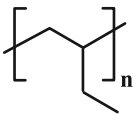
توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۵۱- وینیل‌کلرید با سبک‌ترین عضو خانوادهٔ الکل‌های تک‌عاملی در چند مورد از ویژگی‌های زیر مشابه است؟

- شمار جفت الکترون‌های پیوندی
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی
- شمار اتم‌های سازنده
- شرکت در واکنش‌های پلیمری شدن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۵۲- با توجه به ساختار واحد تکرارشونده پلیمر نشان داده شده کدام مطلب درست است؟



۱) نام مونومر سازندهٔ آن، ۲- بوتن است.
۲) در تهیهٔ تجهیزات پزشکی و سرنگ کاربرد دارد.
۳) از سوختن کامل هر مول از این پلیمر، چهار مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.
۴) نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به شمار اتم‌ها در مونومر آن برابر با یک است.

۱۵۳- از پلیمری شدن نمونه‌ای از استیرن که دارای x پیوند دوگانه است، ۱۳ کیلوگرم پلی‌استیرن تهیه شده است. حجم نمونه‌ای از پلی‌اتن شاخه‌دار که دارای x واحد تکرارشونده است، به تقریب برحسب لیتر کدام است؟ (پلی‌اتن، دو نوع پلیمر سبک و سنگین با چگالی‌های ۰/۹۲ و ۰/۹۷ گرم بر میلی‌لیتر دارد؛ $C=12 : g.mol^{-1}$ ، $H=1$)

۱) ۱۲/۶ ۲) ۱۳/۸ ۳) ۱۴/۴ ۴) ۱۵/۲

۱۵۴- چند مورد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

- الکل‌های یک عاملی را با فرمول ROH نشان می‌دهند که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی و $-OH$ گروه عاملی هیدروکسید است.
- متانوئیک اسید (فورمیک اسید) با فرمول $HCOOH$، پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید در زندگی روزانه است.
- با کاهش درصد جرمی اکسیژن در الکل‌های یک عاملی و راست‌زنجیر، تفاوت انحلال‌پذیری در آب بین دو الکل متوالی کاهش می‌یابد.
- هر چه جرم مولی الکل‌های راست‌زنجیر یک عاملی افزایش یابد، تفاوت انحلال‌پذیری آن در آب با آلکان هم کربن آن افزایش می‌یابد.
- در الکل‌ها با افزایش جرم مولی، قدرت نیروی بین مولکولی وان‌درووالسی بیشتر شده و سهم آن در تعیین خواص فیزیکی بیشتر از پیوند هیدروژنی می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۵- دربارهٔ ترکیب آلی با فرمول $C_2H_4O_2$ کدام عبارت به یقین درست است؟ ($H=1 , C=12 , O=16 : g.mol^{-1}$)

۱) میان مولکول‌های سازندهٔ آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
۲) برای رسم ساختار پیوند- خط آن حداقل به ۵ خط نیاز است.
۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن دو برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی آن است.
۴) نسبت درصد جرمی اتم‌های کربن به درصد جرمی اتم‌های اکسیژن آن برابر ۰/۷۵ است.

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۵۶- با توجه به واکنش استری شدن زیر، اگر جرم مولی ترکیب A از B بیشتر باشد کدام یک از عبارت‌ها نادرست است؟

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

$A+B \rightarrow$ اتیل بوتانوات $+C$

۱) بیش از ۵۰ درصد جرم ترکیب B را کربن تشکیل می‌دهد و این ماده به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

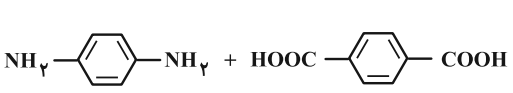
۲) مجموع شمار اتم‌ها در ترکیب A، دو برابر مجموع شمار اتم‌ها در ساده‌ترین الکل است.

۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن در اتیل بوتانوات مشابه همین نسبت در یکی از واکنش‌دهنده‌هاست.

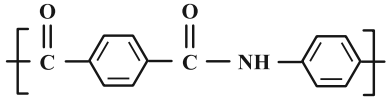
۴) C ترکیبی قطبی است که واکنش آن با ساده‌ترین آلکن در محیط اسیدی منجر به تشکیل ترکیب B می‌شود.

۱۵۷- کولار نوعی پلی‌آمید است که از واکنش مونومرهای زیر (شکل ۱) به دست می‌آید. کدام مطلب در مورد آن درست است؟

$(H=1\ ,\ C=12\ ,\ N=14\ ,\ O=16 : g.mol^{-1})$



شکل (۱)



شکل (۲)

۱) واحد تکرارشوندهٔ آن به صورت شکل (۲) است.

۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار هیدروژن در واحد تکرارشوندهٔ آن برابر با ۰/۸ است.

۳) مونومر سبک‌تر، در تولید پلی‌استر نیز به کار می‌رود.

۴) جرم مولی هر واحد تکرارشونده در آن برابر با ۲۳۸ گرم بر مول است.

۱۵۸- در اثر واکنش ۰/۱ مول از استری به فرمول $C_5H_{10}O_2$ که فاقد پیوند $C=C$ است با آب چند گرم مادهٔ آلی به دست می‌آید؟

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

۱) ۷/۲ ۲) ۱۲ ۳) ۱/۸ ۴) ۷/۴

۱۵۹- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ پلیمرهای سبز، به درستی بیان شده است؟

- این پلیمرها توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند.
- در ساختار آن‌ها می‌تواند تنها اتم‌های کربن و هیدروژن به کار رفته باشد.
- پلاستیک‌های تهیه شده از پلی‌لاکتیک اسید، قابلیت تبدیل شدن به کود را دارند.
- اگر پلیمرهای سبز در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مثل آب و کربن تبدیل می‌شوند.
- یکی از این پلیمرها، پلی‌لاکتیک اسید است که روند تولید آن را می‌توان به صورت زیر نمایش داد.

[پلی‌لاکتیک اسید] → [یک کوچک‌مولکول با خاصیت اسیدی] → [یک پلیمر طبیعی] → [فراورده‌های کشاورزی]

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۰- با توجه به معادلهٔ شیمیایی زیر که به واکنش اتن با گاز کلر مربوط می‌شود کدام یک از جمله‌های داده شده در گزینه‌ها از نظر درستی یا نادرستی مشابه جملهٔ زیر است؟ $(H=1\ ,\ C=12\ ,\ Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

$$C_2H_4(g)+Cl_2(g) \xrightarrow{X(s)} CH_2ClCH_2Cl(g)+178\,kJ$$

«در این واکنش، مادهٔ X آهن (II) کلرید است و نقش کاتالیزگر را دارد.»

۱) اختلاف شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در فراوردهٔ حاصل برابر یک است.

۲) در ساختار فراوردهٔ حاصل، همهٔ اتم‌ها به آرایش گاز نجیب هم دورهٔ خود رسیده‌اند.

۳) با تولید $14/85\,g$ فرآورده، $26/7\,kJ$ انرژی توسط سامانه جذب می‌شود.

۴) فراوردهٔ حاصل سیرشده و نام آن ۱، ۲- دی کلرواتان است.

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۲ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۶۱- محلول ۲۰٪ جرمی از نمکی را در اختیار داریم. اگر انحلال‌پذیری این نمک در دمای ۶۰ درجهٔ سلسیوس ۸۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، پس از رساندن دمای ۱/۵ کیلوگرم از این محلول به ۶۰ درجهٔ سلسیوس حداکثر چند گرم دیگر از این نمک را می‌توان در آن حل کرد؟ (از ایجاد محلول فراسیرشده در طول مراحل آزمایش صرف‌نظر کنید.)

۱) ۵۴۰ ۲) ۶۶۰

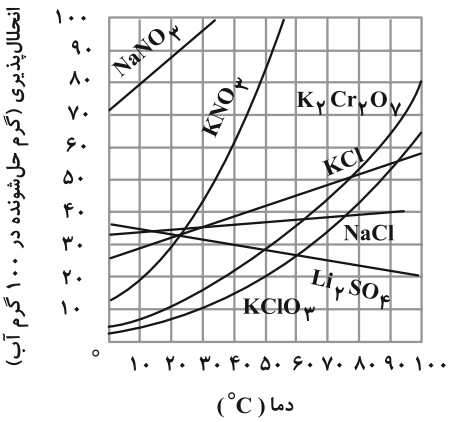
۳) ۳۳۰ ۴) ۹۶۰

۱۶۲- کلسیم سولفات با انحلال‌پذیری ۰/۲۱ گرم در ۱۰۰g آب از دستهٔ ترکیبات ..... در آب به شمار می‌رود و غلظت یون کلسیم در ۱۰ لیتر محلول سیرشده آن به تقریب ..... ppm است. $(O=16\ ,\ S=32\ ,\ Ca=40:g.mol^{-1})$

۱) کم محلول- ۵۸۸ ۲) نامحلول- ۲۱۰۰

۳) کم محلول- ۶۱۸ ۴) محلول- ۲۱۰۰

۱۶۳- در چهار ظرف دارای ۲۰۰ گرم آب در دمای $20^{\circ}C$ به ترتیب از راست به چپ ۸۰g از ترکیب‌های KNO_3 (A) ، $NaNO_3$ (B)، $KClO_3$ (C) و $K_2Cr_2O_7$ (D) اضافه کرده و پس از هم زدن محلول از مواد جامد باقی‌مانده جداسازی شده است. ترتیب چگالی محلول‌ها به دست آمده کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود.)



۱) $A > B > C > D$

۲) $D > B > A > C$

۳) $C > A > B > D$

۴) $B > A > D > C$

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۶۴- کدام عبارت نادرست است؟

۱) استفاده از گشتاور دوقطبی برای بررسی روند تغییر نقطهٔ جوش هیدروکربن‌ها مناسب نیست.

۲) در دمای اتاق در بین عناصر موجود در گروه هالوژن‌ها تا تناوب پنجم، دو عنصر با حالت فیزیکی یکسان وجود دارند.

۳) تمام عوامل مؤثر بر نقطهٔ جوش مولکول‌های قطبی با عوامل مؤثر بر نقطهٔ جوش مولکول‌های ناقطبی تفاوت دارند.

۴) تفاوت در نوع نیروی بین مولکولی دلیل تفاوت نقطهٔ جوش HF با HBr است.

۱۶۵- ترتیب درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

الف) مخلوط ید در هگزان، به صورت همگن، شفاف، بی‌رنگ و پایدار است.

ب) اتانول در مقایسه با استون جرم مولی کمتر و نقطهٔ جوش بیشتری دارد.

پ) شمار اتم‌ها در هگزان دو برابر شمار اتم‌ها در استون است.

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

۱) درست، نادرست، نادرست، درست
۲) درست، نادرست، درست، نادرست
۳) نادرست، درست، درست، درست
۴) نادرست، درست، نادرست، درست

۱۶۶- در مورد ساختار یخ کدام یک از مطالب داده شده درست است؟

۱) در هر حلقه ۶ پیوند اشتراکی و ۶ پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب وجود دارد.

۲) اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شبیه کندوی زنبورعسل قرار دارند.

۳) به دلیل وجود پیوندهای هیدروژنی، ساختار آب و یخ یکسان و منظم هستند.

۴) پیوند هیدروژنی و اشتراکی در ساختار یخ قدرت یکسانی دارند.

۱۶۷- در دمای $25^\circ C$ در پنج ظرف جداگانه هر یک از مواد زیر را در مقدار یکسانی آب ریخته و به خوبی تکان داده‌ایم. در چند ظرف نیروی جاذبه یون- دوقطبی در مخلوط حاصل کوچک‌تر از میانگین قدرت پیوند یونی (در نمک مورد نظر) و پیوند هیدروژنی (در آب) خواهد بود؟

$$Ba(NO_3)_2 - AgCl - Na_2SO_4 - BaSO_4 - KBr$$

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

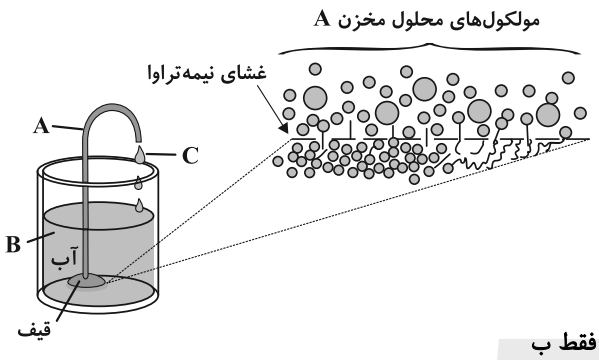
۱۶۸- در شکل زیر، محلولی از سدیم کلرید با غلظت نیم مولار در مخزن لوله‌ای شکل A به وسیلهٔ یک غشا نیمه تراوا از حجم مشخصی از آب خالص در مخزن B جدا شده است. کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) حالت C (بیرون ریختن محلول از مخزن A) به علت افزایش مولاریته محلول موجود در بخش A اتفاق می‌افتد.

ب) جریان مایع زمانی متوقف می‌شود که غلظت محلول‌های جدا شده توسط غشاء تقریباً برابر شود.

پ) این فرایند همانند انداختن میوه‌های خشک در آب که بعد از مدتی متورم می‌شوند بدون مصرف انرژی اتفاق می‌افتد.

ت) اگر به جای آب خالص در مخزن B، از محلول آب نمک غلیظ‌تر از محلول A استفاده کنیم جریان C متوقف می‌شود.



۱) فقط ت
۲) فقط ب
۳) آ، ب
۴) ب، پ و ت

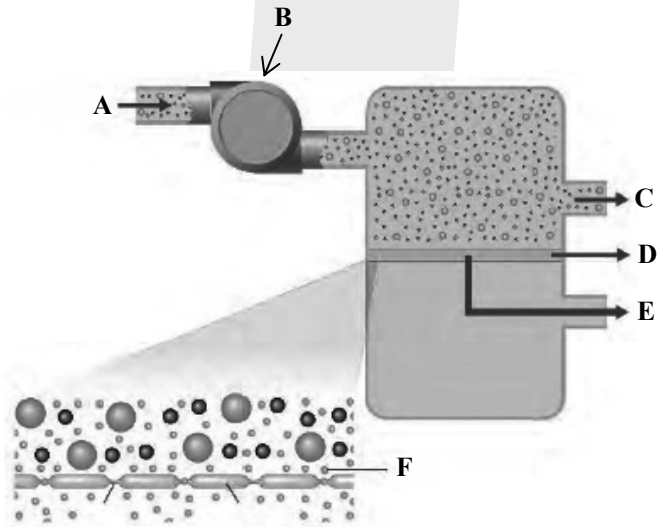
۱۶۹- اگر ۵kg آب سیرشده از گاز اکسیژن در فشار ۹atm را به فشار ۴/۵atm برسانیم، گاز اکسیژن به دست آمده از این آزمایش را می‌توان از تجزیهٔ تقریباً چند گرم پتاسیم کلرات ($KClO_3$) طبق واکنش زیر به دست آورد؟

($O=16$, $Cl=35/5$, $K=39: g.mol^{-1}$) (انحلال‌پذیری O_2 در فشار ۹atm برابر با ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

$$2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

۱) ۲/۵۵
۲) ۲/۱۸
۳) ۱/۵۵
۴) ۱/۱۸

۱۷۰- با توجه به شکل زیر که چگونگی تهیهٔ آب شیرین از آب دریا را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



۱) کارایی این روش از تقطیر برای تصفیه یک نمونه آب بالاتر است.

۲) غلظت محلول C بیشتر از غلظت محلول A است.

۳) برای تهیهٔ آب شیرین در این روش وجود قسمت B ضروری است.

۴) در قسمت D مولکول‌های آب از محیط رقیق به محیط غلیظ منتقل می‌سازند.

محل انجام محاسبات

ostadlink.com

دفترچه پاسخ

آزمون ۱۸ اسفند ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲ وریاضی‌پایه	کاظم اجلالی-مسعود برملا-شاهین پروازی-سعید تن‌آرا-میلاد چاشمی-عادل حسینی-طاهر دادستانی-محمدرضا راسخ علی شهرابی-رضا طاری حمید علیزاده-کامیار علّییون-حامد معنوی-جهانبخش نیکنام
	هندسه	علی ایمانی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-مهدیار راشدی-سوگند روشنی-فرشاد صدیقی‌فر-هومن عقیلی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی
	آماروریاضیات گسسته	اسحاق اسفندیار-علی ایمانی-فرزاد جوادی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری مهدیار راشدی-سوگند روشنی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی
	فیزیک	کامران ابراهیمی-مهران اسماعیلی-عباس اصغری-علی برزگر-علیرضا جباری-دانیال راستی-فراز رسولی-محمدجواد سورچی معصومه شریعت‌ناصری-محمدرضا شریفی-پوریا علاقه‌مند-آراس محمدی-محمد کاظم منشادی-محمود منصوری امیراحمد میرسعید-سیده ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکوئیان-محمد نهاوندی‌مقدم
	شیمی	محمدرضا پورجاوید-امیر حاتمیان-پیمان خواجوی‌مجد-حمید ذبحی-روزبه رضوانی-امیرحسین طیبی-محمد عظیمیان‌زواره امیرمحمد کنگرانی-علیرضا کیانی‌دوست-رضا مسکن-امیرحسین مسلمی-هادی مهدی‌زاده-میلاد میرحیدری

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی‌پایه	هندسه	آماروریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	محمد صحت‌کار	امیرحسین ابومحبوب کیوان دارابی	حسام نادری	امیرحسین مسلمی
گروه ویراستاری	سعید خان‌بابایی محمدرضا راسخ	مهرداد ملوندی امیرمحمد کریمی	مهرداد ملوندی امیرمحمد کریمی	زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی میلاد میرحیدری
ویراستاری رتبه های برتر	پارسا نوروزی‌منش	پارسا نوروزی‌منش	پارسا نوروزی‌منش	حسین بصیرترکمبور	علی رضایی احسان پنجه‌شاهی مهدی سهامی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین مرتضوی

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

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

حسابان ۲

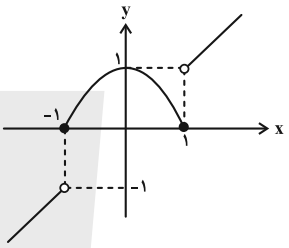
۱- **گزینهٔ «۱»** *(عادل حسینی)*

تابع $y=|f(x)|$ در ریشه‌های سادهٔ $f(x)$ مشتق‌ناپذیر است.

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۲- **گزینهٔ «۳»** *(سعید تن‌آرا)*

بهتر است نمودار تابع را رسم کنیم:



با توجه به نمودار، تابع در $x=۰$ ماکزیمم نسبی و در $x=۱$ مینیمم نسبی دارد.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

۳- **گزینهٔ «۴»** *(طاهر دارستانی)*

مساحت یک لوزی به طول ضلع ℓ که یکی از زوایای آن θ است، از رابطهٔ $S=\ell^۲\sin\theta$ به دست می‌آید. پس در این سؤال داریم:

$$S(\alpha)=۴\sin\alpha$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر همان مشتق تابع است:

$$S'(\alpha)=۴\cos\alpha\Rightarrow S'(\frac{۲\pi}{۳})=۴\cos\frac{۲\pi}{۳}=-۲$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۴- **گزینهٔ «۱»** *(محمدرضا راسخ)*

ابتدا ضابطهٔ تابع را ساده‌تر می‌کنیم:

$$f(x)=\frac{(x+\frac{۱}{x})^۲-۲+۳}{x+\frac{۱}{x}}=x+\frac{۱}{x}+\frac{۱}{x+\frac{۱}{x}}$$

پس اگر $h(x)=x+\frac{۱}{x}$ باشد، $f(x)=(hoh)(x)$ است و داریم:

$$f'(x)=h'(x)h'(h(x))\xrightarrow{x=۲}f'(۲)=h'(۲)h'(h(۲))$$

$h(۲)=\frac{۵}{۲}$ است و داریم:

$$f'(۲)=h'(۲)h'(\frac{۵}{۲})$$

مشتق تابع h نیز $h'(x)=۱-\frac{۱}{x^۲}$ است.

$$h'(۲)=\frac{۳}{۴}\quad,\quad h'(\frac{۵}{۲})=\frac{۲۱}{۲۵}\Rightarrow f'(۲)=\frac{۶۳}{۱۰۰}$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۵- **گزینهٔ «۲»** *(مسعود برملا)*

تابع $y=[۳x-۲]$ در $x=۲$ ناپیوسته و مشتق‌ناپذیر است، پس برای این که f در این نقطه مشتق‌پذیر باشد، لازم است که $x=۲$ صفر مرتبهٔ دوم تابع $h(x)=ax+b\sqrt{۲x}+۲$ باشد؛ یعنی $h(۲)=h'(۲)=۰$ باشد.

$$h(۲)=۲a+۲b+۲=۰\Rightarrow a+b=-۱\qquad(۱)$$

$$h'(x)=a+\frac{b}{\sqrt{۲x}}\xrightarrow{x=۲}h'(۲)=a+\frac{b}{۲}=۰\qquad(۲)$$

از معادلات (۱) و (۲) به دست می‌آید:

$$a=۱\quad,\quad b=-۲\Rightarrow a-۲b=۵$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۶- **گزینهٔ «۴»** *(حمید علیزاده)*

وقتی $x\to۰$ حد مخرج برابر صفر است، بنابراین حد صورت نیز باید برابر صفر شود:

$$f(۱)=g(۱)$$

در نتیجه می‌توانیم بنویسیم:

$$L=\lim_{x\to۰}\frac{f(۱-x)-g(۱-x)}{x+x^۲}$$

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

$$=(\lim_{x\to۰}\frac{f(۱-x)-f(۱)}{x}-\lim_{x\to۰}\frac{g(۱-x)-g(۱)}{x})\lim_{x\to۰}\frac{۱}{۱+x}$$

$$=-(f'(۱)-g'(۱))=۲\Rightarrow f'(۱)-g'(۱)=-۲$$

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

حال از تابع $y=f(2x)-g(2x)$ مشتق می‌گیریم:

$$y'=2f'(2x)-2g'(2x)\xrightarrow{x=\frac{1}{2}}y'=2(f'(1)-g'(1))=-4$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰ و ۹۶)

۷- **گزینهٔ «۳»** (سعید تن‌آرا)

$$y=x^{\frac{5}{3}}-5x^{\frac{1}{3}}\Rightarrow y'=\frac{5}{3}x^{\frac{2}{3}}-\frac{5}{3}x^{-\frac{2}{3}}=\frac{5}{3}\frac{\sqrt[3]{x^4}-1}{\sqrt[3]{x^2}}$$

بدیهی است که تابع در $x=0$ مشتق‌ناپذیر است و از طرفی در $x=\pm1$ دارای مشتق صفر است، پس $x=1$ تنها نقطهٔ بحرانی محدودهٔ xهای مثبت است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحهٔ ۱۱۷)

۸- **گزینهٔ «۲»** (سعید تن‌آرا)

$$f(-2)=-\frac{8}{3}\quad,\quad f(2)=\frac{8}{3}$$

نقاط بحرانی عضو بازهٔ $(-2,2)$ را نیز پیدا می‌کنیم.

$$f'(x)=x^3+x^2-2x\xrightarrow{f'(x)=0}x(x+2)(x-1)=0$$

$$\Rightarrow x=0,-2,1$$

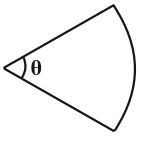
که $x=0$ و $x=1$ درون بازهٔ مورد نظر قرار دارد. مقادیر تابع در این دو نقطه را نیز حساب می‌کنیم:

$$f(0)=0\quad,\quad f(1)=-\frac{5}{12}$$

در نتیجه برد تابع بازهٔ $[-\frac{8}{3},\frac{8}{3}]$ است که طول این بازه برابر $\frac{16}{3}$ است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۹- **گزینهٔ «۲»** (محمدرضا راسخ)



محیط قطاع بالا برابر ℓ است. اگر شعاع دایره را r در نظر بگیریم، داریم:

$$P_{\text{قطاع}}=2r+r\theta=r(2+\theta)=\ell$$

از طرفی مساحت قطاع از رابطهٔ $S=\frac{1}{2}\theta r^2$ به دست می‌آید.

$$S(r)=\frac{1}{2}(\frac{\ell}{r}-2)r^2=\frac{1}{2}\ell r-r^2$$

در جواب معادلهٔ $S'(r)=0$، S بیشترین مقدار خود را دارد.

$$S'(r)=\frac{1}{2}\ell-2r\xrightarrow{S'(r)=0}r=\frac{\ell}{4}$$

$$\Rightarrow S_{max}=S(\frac{\ell}{4})=\frac{1}{16}\ell^2$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۱۰- **گزینهٔ «۲»** (کاظم ابلالی)

ابتدا نقاط بحرانی تابع را در بازهٔ $(0,\pi)$ به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=2\sin x\cos x-\sin x$$

$$\xrightarrow{f'(x)=0}\sin x(2\cos x-1)=0$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\sin x=0:\text{در بازهٔ }(0,\pi)\text{جواب ندارد}\\ \cos x=\frac{1}{2}\xrightarrow{x\in(0,\pi)}x=\frac{\pi}{3}\end{cases}$$

پس $x=\frac{\pi}{3}$ تنها نقطهٔ بحرانی تابع در بازهٔ $(0,\pi)$ است. حال مقادیر تابع را در این نقطه و هم‌چنین ابتدا و انتهای بازهٔ $[0,\pi]$ به دست می‌آوریم:

$$f(0)=m+1,f(\frac{\pi}{3})=\frac{5}{4}+m\ ,\ f(\pi)=-1+m$$

بنابراین ماکزیمم مطلق تابع در بازهٔ گفته شده برابر $\frac{5}{4}+m$ و مینیمم مطلق آن $-1+m$ است.

پس داریم:

$$\frac{5}{4}+m-1+m=2m+\frac{1}{4}=\frac{13}{4}\Rightarrow m=\frac{3}{2}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

حسابان ۲- پیشروی سریع

۱۱- **گزینهٔ «۲»** *(عادل حسینی)*

ریشه‌های سادهٔ f'، اکسترمم‌های نسبی تابع f و اکسترمم‌های نسبی تابع f'، نقاط عطف تابع f هستند. بنابراین تابع f، ۳ عطف دارد.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۱۲- **گزینهٔ «۴»** *(علی شهرابی)*

خط مماس افقی است: $f'(x)=۵x^۴-۱۸x^۲-۴x \Rightarrow f'(۰)=۰$

تقعر رو به بالاست: $f''(x)=۲۰x^۳-۳۶x-۴ \Rightarrow f''(۰)=-۴<۰$

پس نمودار گزینهٔ «۴» درست است. البته با استفاده از هم‌ارزی کم‌توان می‌توان گفت که نمودار تابع مورد در همسایگی $x=۰$ شبیه نمودار تابع $y=-۲x^۲$ است.

(حسابان ۲- صفحهٔ ۱۳۸)

۱۳- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

مشتق‌های اول و دوم تابع به صورت زیر است:

$$y'=\frac{۱}{(۱+x)^۲} \quad , \quad y''=-\frac{۲}{(۱+x)^۳}$$

واضح است که y' در هر بازه از دامنه‌اش مثبت و در نتیجه تابع اکیداً صعودی است. جهت تقعر هم برای $x<-۱$ و $x>-۱$ متفاوت است. همچنین مرکز تقارن تابع هموگرافیک محل تقاطع مجانب‌های آن است که در این سؤال نقطهٔ $(-۱\ ,\ ۱)$ است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۱۴- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

مشتق دوم باید مثبت باشد:

$$y'=x+\frac{۱۶}{\sqrt{x+۱}} \Rightarrow y''=۱-\frac{۸}{\sqrt{(x+۱)^۳}}$$

$$\xrightarrow{y''>۰} \frac{۸}{\sqrt{(x+۱)^۳}}<۱ \Rightarrow \sqrt{(x+۱)^۳}>۸$$

$$\Rightarrow x+۱>۴ \Rightarrow x>۳$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

۱۵- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا راسخ)*

$f(۰)$ یعنی همان d برابر ۱ است.

$x=\pm ۱$ طول نقاط اکسترمم تابع و $x=۰$ طول نقطه عطف با مماس مایل آن است.

$$f'(x)=۳ax^۲+۲bx+c \quad , \quad f''(x)=۶ax+۲b$$

$$f''(۰)=۰ \Rightarrow b=۰$$

$$f'(\pm ۱)=۳a+c=۰ \Rightarrow c=-۳a$$

$$\Rightarrow f(x)=ax^۳-۳ax+۱ \xrightarrow{f(۱)=-۱} a=۱$$

$$\Rightarrow f(x)=x^۳-۳x+۱$$

در $x=-۱$ ماکزیمم نسبی تابع با مقدار $f(-۱)=۳$ است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

۱۶- **گزینهٔ «۲»** *(کامیار علّیون)*

ابتدا مشتق دوم تابع را به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=۲\cos ۲x-\sin x \Rightarrow f''(x)=-۴\sin ۲x-\cos x$$

$$\Rightarrow f''(x)=-۸\sin x\cos x-\cos x \Rightarrow f''(x)=-\cos x(۸\sin x+۱)$$

ریشه‌های سادهٔ f'' طول نقاط عطف هستند.

$$\Rightarrow \cos x(۸\sin x+۱)=۰ \Rightarrow \begin{cases} \cos x=۰ \\ \sin x=-\frac{۱}{۸} \end{cases}$$

در بازهٔ $(-\pi\ ,\ ۰)$ معادلهٔ $\cos x=۰$ جواب $x=-\frac{\pi}{۲}$ و معادلهٔ $\sin x=-\frac{۱}{۸}$ دو جواب دارد. پس تابع f در این بازه ۳ نقطهٔ عطف دارد.

دقت کنید که تابع f روی $\mathbb{R}$ مشتق اول و دوم دارد.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۷- **گزینهٔ «۱»** *(میلاد هاشمی)*

در ابتدا، مختصات نقطهٔ داده شده باید در ضابطهٔ تابع صدق کند:

$$\Rightarrow ۲=\frac{b}{a-۱}\Rightarrow b=۲(a-۱) \qquad (*)$$

حال مشتق دوم تابع را به دست می‌آوریم که $x=\sqrt[۳]{a}$ ریشهٔ آن باشد:

$$y'=-۳b\frac{x^۲}{(x^۳-۱)^۲}\Rightarrow y''=۶b\frac{x(۲x^۳+۱)}{(x^۳-۱)^۳}$$

$$\xrightarrow{y''=۰}\begin{cases}\sqrt[۳]{a}=۰\Rightarrow a=۰\xrightarrow{(*)}b=-۲\\ ۲(\sqrt[۳]{a})^۳+۱=۲a+۱=۰\Rightarrow a=-\frac{۱}{۲}\Rightarrow\xrightarrow{(*)}b=-۳\end{cases}$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

۱۸- **گزینهٔ «۴»** *(عادل حسینی)*

باید ضابطهٔ توابع f' و f'' را به دست آوریم:

$$f'=\frac{۲x^۲+۱}{\sqrt{x^۲+۱}}\Rightarrow f''(x)=\frac{x(۲x^۲+۳)}{\sqrt{(x^۲+۱)^۳}}$$

تنها نقطه عطف تابع f، نقطهٔ $x=۰$ است که شیب مماس بر نمودار تابع f در آن برابر $f'(۰)=۱$ است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

۱۹- **گزینهٔ «۱»** *(عادل حسینی)*

یعنی معادلهٔ $x^۳+ax-۱=۰$ فقط یک جواب دارد و این با فرض $h(x)=x^۳+ax-۱$، در حالت‌های زیر امکان‌پذیر است:

الف) تابع h اکیداً صعودی باشد:

$$h'(x)=۳x^۲+a\geq ۰\Rightarrow a\geq ۰$$

ب) مقادیر اکسترمم‌های تابع h هم‌علامت باشند:

$$\xrightarrow{a<۰}h'(x)=۳x^۲+a=۰\Rightarrow x=\pm\sqrt{-\frac{a}{۳}}$$

$$\Rightarrow h(-\sqrt{-\frac{a}{۳}})=\frac{-۲a}{۳}\sqrt{-\frac{a}{۳}}-۱\quad,\quad h(\sqrt{-\frac{a}{۳}})=\frac{۲a}{۳}\sqrt{-\frac{a}{۳}}-۱$$

$$\xrightarrow{\text{هم‌علامت باشند}}(-\frac{۲a}{۳}\sqrt{-\frac{a}{۳}}-۱)(\frac{۲a}{۳}\sqrt{-\frac{a}{۳}}-۱)>۰$$

$$\Rightarrow -۱<\frac{۲a}{۳}\sqrt{-\frac{a}{۳}}<۱\xrightarrow{a<۰}-۱<\frac{۲a}{۳}\sqrt{-\frac{a}{۳}}<۰$$

$$\xrightarrow{t=\sqrt{-\frac{a}{۳}}}-۱<-۲t^۳<۰\Rightarrow ۰<t=\sqrt{-\frac{a}{۳}}<\frac{۱}{\sqrt[۳]{۲}}$$

$$\Rightarrow -\frac{۳}{\sqrt[۳]{۴}}<a<۰$$

اجتماع شرط‌های (الف) و (ب)، محدودهٔ $a>-\frac{۳}{\sqrt[۳]{۴}}$ را نتیجه می‌دهد.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

۲۰- **گزینهٔ «۴»** *(علی شهرابی)*

نمودار تابع، مجانب قائم ندارد، پس $b>۰$ است. هم‌چنین مجانب افقی نمودار، خط $y=۰$ است، پس حد تابع وقتی $x\to\pm\infty$ برابر صفر است:

$$\lim_{x\to\pm\infty}\frac{ax^۲+bx}{x^۲+b}=\lim_{x\to\pm\infty}\frac{ax^۲}{x^۲}=a=۰$$

پس تا اینجا ضابطهٔ تابع $f(x)=\frac{bx}{x^۲+b}$ است. حال با توجه به نمودار، مشخص است که مقدار ماکزیمم نسبی تابع برابر $\sqrt{۳}$ است. یعنی مقدار تابع در ریشهٔ مثبت f' برابر $\sqrt{۳}$ است:

$$f'(x)=\frac{b(b-x^۲)}{(x^۲+b)^۲}\xrightarrow{f'(x)=۰}b-x^۲=۰\xrightarrow{x>۰}x=\sqrt{b}$$

$$\xrightarrow{f(\sqrt{b})=\sqrt{۳}}\frac{\sqrt{b}}{۲}=\sqrt{۳}\Rightarrow b=۱۲$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

ریاضی پایه

۲۱- **گزینهٔ «۱»** *(عادل حسینی)*

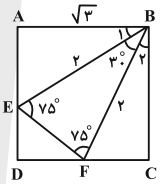
شیب خط برابر ۱ است، پس خط با قسمت مثبت محور xها زاویه‌ای می‌سازد که تانژانت آن برابر ۱ باشد.

(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۲۲- **گزینهٔ «۲»** *(سعید تن‌آرا)*

دو مثلث ABE و BCF بنابه حالت (ض ز ض) هم‌نهشت‌اند. بنابراین $BF = ۲$ است و مثلث BEF متساوی‌الساقین است و در نتیجه $E\hat{F}B = ۷۵^\circ$. پس در مثلث BEF داریم: $\hat{B} = ۳۰^\circ$. مساحت مثلث BEF برابر است با:

$$S_{BEF} = \frac{۱}{۲}BE \times BF \times \sin B = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۲ \times \sin ۳۰^\circ = ۱$$



از طرفی از هم‌نهشتی مثلث‌های ABE و BFC داریم:

$$\hat{B}_۱ = \hat{B}_۲ = ۳۰^\circ$$

و در نتیجه $AB = ۲\cos ۳۰^\circ = \sqrt{۳}$ به دست می‌آید. در نتیجه مساحت مربع $ABCD$ برابر $\sqrt{۳}^۲ = ۳$ است و مساحت قسمت رنگی برابر است با:

$$S = S_{ABCD} - S_{BEF} = ۳ - ۱ = ۲$$

(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۲۳- **گزینهٔ «۲»** *(جهانبخش نیکنام)*

$$A = \frac{\cos ۷۰^\circ \cos ۱۰^\circ + \cos(۹۰^\circ - ۱۰^\circ)\cos(۹۰^\circ - ۷۰^\circ)}{\cos ۶۸^\circ \cos ۸^\circ + \cos(۹۰^\circ - ۸^\circ)\cos(۹۰^\circ - ۶۸^\circ)}$$

$$= \frac{\cos ۷۰^\circ \cos ۱۰^\circ + \sin ۱۰^\circ \sin ۷۰^\circ}{\cos ۶۸^\circ \cos ۸^\circ + \sin ۸^\circ \sin ۶۸^\circ} = \frac{\cos(۷۰^\circ - ۱۰^\circ)}{\cos(۶۸^\circ - ۸^\circ)}$$

$$= \frac{\cos ۶۰^\circ}{\cos ۶۰^\circ} = ۱$$

(حسابان ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۲۴- **گزینهٔ «۴»** *(حامد معنوی)*

با توجه به این‌که $۱ + \cot^۲ x = \frac{۱}{\sin^۲ x}$ و $\cos ۲x = ۱ - ۲\sin^۲ x$ است، می‌نویسیم:

$$\frac{۱}{\sin^۲ x} = \frac{۱}{۱ - ۲\sin^۲ x} \Rightarrow \sin^۲ x = ۱ - ۲\sin^۲ x \Rightarrow \sin^۲ x = \frac{۱}{۳}$$

همچنین داریم:

$$\cos^۲ x = ۱ - \sin^۲ x = \frac{۲}{۳} \quad , \quad \cot^۲ x = \frac{\cos^۲ x}{\sin^۲ x} = ۲$$

و مطلوب مسئله را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\sin^۲(x - \frac{\pi}{۲}) + \cot^۲(۲\pi + x) = \cos^۲ x + \cot^۲ x$$

$$= \frac{۲}{۳} + ۲ = \frac{۸}{۳}$$

(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۲۵- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

از بسط سینوس مجموع کمان استفاده می‌کنیم:

$$۳(\sin\theta . \cos\frac{\pi}{۶} + \cos\theta . \sin\frac{\pi}{۶}) = \cos\theta$$

$$\Rightarrow \frac{۳\sqrt{۳}}{۲}\sin\theta + \frac{۳}{۲}\cos\theta = \cos\theta \Rightarrow \frac{۳\sqrt{۳}}{۲}\sin\theta = -\frac{۱}{۲}\cos\theta$$

$$\Rightarrow \tan\theta = -\frac{۱}{۳\sqrt{۳}}$$

حال از اتحاد $\cos ۲x = \frac{۱ - \tan^۲ x}{۱ + \tan^۲ x}$ استفاده می‌کنیم و داریم:

$$\cos ۲\theta = \frac{۱ - \frac{۱}{۲۷}}{۱ + \frac{۱}{۲۷}} = \frac{۲۶}{۲۸} = \frac{۱۳}{۱۴}$$

(حسابان ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۲۶- **گزینهٔ «۱»** *(رضا طاری)*

تابع $y = [\sqrt{x}]$ در نقاطی که $\sqrt{x}$ مقدار صحیح به خود بگیرد، ناپیوسته است که در بازهٔ $(۱ , ۲۵)$ این نقاط $x = ۴$، $x = ۹$ و $x = ۱۶$ هستند.

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

تابع f فقط در $x=9$ و $x=16$ ناپیوسته است. یعنی در $x=4$ پیوسته است و این زمانی رخ می‌دهد که $x=4$ ریشهٔ عبارت $x-3a$ باشد.

$$\Rightarrow 4-3a=0 \Rightarrow a=\frac{4}{3}$$

(حسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

۲۷- **گزینهٔ «۴»** (عادل حسینی)

ابتدا حد تابع $y=\frac{1}{x-1}$ را وقتی $x \to 2^-$ حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x\to 2^-} \frac{1}{x-1}=1$$

تابع $y=\frac{1}{x-1}$ در $x=2$ نزولی است، بنابراین از مقادیر بیشتر از ۱ به ۱ نزدیک می‌شود. در نتیجه داریم:

$$\lim_{x\to 2^-} f\left(\frac{1}{x-1}\right)=\lim_{x\to 1^+} f(x)=\lim_{x\to 1^+}([-x]x^2+x)$$

$$=\lim_{x\to 1}(-2x^2+x)=-1$$

(حسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۶)

۲۸- **گزینهٔ «۱»** (عادل حسینی)

$$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos 2x}{\tan^2 3x}=\lim_{x\to 0}\frac{2\sin^2 x}{\frac{\sin^2 3x}{\cos^2 3x}}=2\lim_{x\to 0}\frac{\cos^2 3x\sin^2 x}{\sin^2 3x}$$

$$=2\lim_{x\to 0}\frac{\sin^2 x}{\sin^2 3x}=2\lim_{x\to 0}\frac{x^2}{9x^2}=\frac{2}{9}$$

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

۲۹- **گزینهٔ «۳»** (شاهین پروازی)

$$\Rightarrow n=\lim_{x\to 1^-} f(x)=\lim_{x\to 1^-}\frac{|\sqrt{x}-\sqrt[3]{x}|}{4x+m}=\lim_{x\to 1^-}\frac{\sqrt[3]{x}-\sqrt{x}}{4x+m}$$

دقت کنید که از اعداد بازهٔ $(0,1)$ هر چقدر ریشه بزرگ‌تر بگیریم، بزرگ‌تر می‌شوند. در عبارت فوق حد صورت صفر است، پس برای این‌که $n\neq 0$ باشد، حد مخرج نیز باید صفر باشد:

$$\Rightarrow 4(1)+m=0 \Rightarrow m=-4$$

$$\Rightarrow n=\lim_{x\to 1^-}\frac{\sqrt[3]{x}-\sqrt{x}}{4x-4} \overset{HOP}{=\!=} \lim_{x\to 1^-}\frac{\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}-\frac{1}{2\sqrt{x}}}{4}=-\frac{1}{24}$$

$$\Rightarrow mn=\frac{1}{6}$$

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

۳۰- **گزینهٔ «۳»** (حامد معنوی)

$f(a)$ را b در نظر می‌گیریم. باید حدهای چپ و راست تابع در $x=a$ موجود و برابر باشند، پس داریم:

$$\lim_{x\to a^-} f(x)=\lim_{x\to a^-}(9x-1)=9a-1$$

که باید برابر b باشد:

$$\Rightarrow 9a-1=b \qquad (1)$$

در تابع $h(x)=\frac{3x^2-2x-1}{x-a}$، اگر حد در $x=a$ موجود باشد، لازم است که حد صورت نیز برابر صفر باشد:

$$3x^2-2x-1=0 \Rightarrow a=1 \quad \text{یا} \quad -\frac{1}{3}$$

به ازای $a=-\frac{1}{3}$ داریم:

$$\lim_{x\to a^-} f(x)=9a-1=9(-\frac{1}{3})-1=-4$$

$$\lim_{x\to a^+} f(x)=\lim_{x\to(-\frac{1}{3})^+}\frac{3x^2-2x-1}{x+\frac{1}{3}}$$

$$=\lim_{x\to(-\frac{1}{3})^+}\frac{(x+\frac{1}{3})(3x-3)}{x+\frac{1}{3}}=-4$$

پس $f(a)=-4$ و $a=-\frac{1}{3}$ مقادیر قابل قبول‌اند و در نتیجه $a-f(a)=\frac{11}{3}$ است. دقت کنید که اگر $a=1$ را مفروض بگیریم، تساوی حدهای چپ و راست رخ نمی‌دهد.

(حسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

هندسه ۳

۳۱- **گزینهٔ «۱»** (هومن عقیلی)

$$\overset{\Delta}{ABC}\text{ محیط} = AB + AC + \underbrace{BC}_{۱۲} = ۳۲ \Rightarrow AB + AC = ۲۰$$

یعنی A روی یک بیضی به کانون‌های B و C حرکت می‌کند، به‌طوری که $۲a = ۲۰$ و $۲c = ۱۲$. یعنی $a = ۱۰$ و $c = ۶$؛ با توجه به این‌که $a^۲ = b^۲ + c^۲$، پس $b = ۸$ و چون $AH > b$ یعنی $۸ > ۹$، در نتیجه با این شرایط مثلثی رسم نمی‌شود.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۳۲- **گزینهٔ «۴»** (هومن عقیلی)

طبق فرض داریم:

$$MF = x \Rightarrow MF' = ۳x$$

$\overset{\Delta}{MFF'}$: قضیه کسینوس‌ها در

$$x^۲ + ۹x^۲ - ۲(x)(۳x)\underbrace{\cos ۶۰^\circ}_{\frac{۱}{۲}} = (۲\sqrt{۷})^۲$$

$$\Rightarrow ۷x^۲ = ۲۸ \Rightarrow x = ۲$$

$$\Rightarrow MF = ۲\ ,\quad MF' = ۶ \Rightarrow MF + MF' = ۲a = ۸ \Rightarrow a = ۴$$

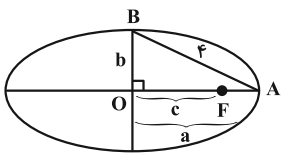
$$FF' = ۲c = ۲\sqrt{۷} \Rightarrow c = \sqrt{۷}$$

$$\Rightarrow \text{خروج از مرکز} : e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{۷}}{۴}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۳۳- **گزینهٔ «۳»** (هومن عقیلی)

طبق فرض و شکل داریم:



$$AF = a - c = ۱ \Rightarrow a = c + ۱$$

$$\overset{\Delta}{OAB}\text{ در }: \begin{cases} a^۲ + b^۲ = ۱۶ \\ + \quad a^۲ = b^۲ + c^۲ \end{cases}$$

$$۲a^۲ = ۱۶ + c^۲$$

$$\Rightarrow ۲(c+۱)^۲ = ۱۶ + c^۲ \Rightarrow c^۲ + ۴c - ۱۴ = ۰$$

$$\Rightarrow c = \frac{-۲ \pm \sqrt{۱۸}}{۱} = ۳\sqrt{۲} - ۲ \Rightarrow FF' = ۲c = ۶\sqrt{۲} - ۴$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

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

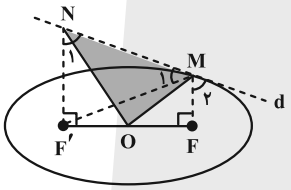
طول قطرهای بیضی $۲a = ۸$ و $۲b = ۲\sqrt{۷}$ است، پس $۲c = ۶$. نقطهٔ M را به F' وصل می‌کنیم، با استفاده از ویژگی‌های خط مماس بر بیضی می‌دانیم:

$$\hat{M}_۱ = \hat{M}_۲$$

همچنین به کمک قضیه موازی مورب داریم:

$$\hat{M}_۲ = \hat{N}_۱$$

$$\Rightarrow NF' = MF'$$



از طرفی نقطهٔ O وسط ساق ذوزنقه قائم‌الزاویهٔ $MFF'N$ قرار دارد. پس:

$$S_{OMN} = \frac{۱}{۲}S_{MFF'N} = \frac{۱}{۲}\left(\frac{(MF + NF').FF'}{۲}\right)$$

$$= \frac{۱}{۴}(۲a)(۲c) = ac = ۴ \times ۳ = ۱۲$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۳۵- **گزینهٔ «۳»** (مهرداد ملوندی)

داریم:

$$x^۲ + y^۲ - ۲x = ۲ \Rightarrow \text{مرکز دایره} : W\left(-\frac{a'}{۲}, -\frac{b'}{۲}\right) = (۱, ۰)$$

$$(y+b)^۲ = ۲(x+a) \xrightarrow{\text{سهمی افقی}} \begin{cases} \text{رأس سهمی} : S(-a, -b) \\ ۴a'' = ۲ \Rightarrow a'' = \frac{۱}{۲} \end{cases}$$

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

کانون سهمی : $F(-a+\frac{1}{2},-b)$ $\xrightarrow{\text{دهانه به سمت راست}}$

طبق فرض، مرکز دایره بر کانون سهمی منطبق است:

$$(1,0)=(-a+\frac{1}{2},-b)\Rightarrow\begin{cases}-a+\frac{1}{2}=1\Rightarrow a=-\frac{1}{2}\\-b=0\Rightarrow b=0\end{cases}$$

پس رأس سهمی به صورت $S(\frac{1}{2},0)$ و معادلهٔ خط هادی برابر می‌شود با:

$$x=\frac{1}{2}-\frac{1}{2}=0$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۳۶- **گزینهٔ «۱»** *(فرشاد صدیقی‌فر)*

ابتدا معادلهٔ سهمی را به صورت استاندارد می‌نویسیم:

$$2(y^2+2y)=x-k$$

$$2((y+1)^2-1)=x-k$$

$$(y+1)^2=\frac{1}{2}(x-k+2)\Rightarrow\begin{cases}\text{رأس سهمی}: S(k-2,-1)\\4a=\frac{1}{2}\Rightarrow a=\frac{1}{8}\end{cases}$$

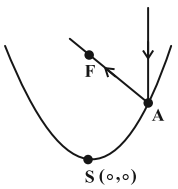
خط هادی در سهمی افقی : $x=\alpha-a\Rightarrow x=k-2-\frac{1}{8}=-\frac{1}{8}$

$$\Rightarrow k=2$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

۳۷- **گزینهٔ «۲»** *(علی ایمانی)*

چون پرتوی نور موازی محور سهمی است، پس پرتو بازتاب از کانون سهمی می‌گذرد.



$$x^2=4y\ ,\quad a=1\Rightarrow F(0,1)$$

نقطهٔ برخورد: $\begin{cases}x^2=4y\\x=2\end{cases}\Rightarrow 4=4y\Rightarrow y=1\Rightarrow A(2,1)$

معادلهٔ پرتو بازتاب گذرنده از دو نقطهٔ $A(2,1)$ و $F(0,1)$ به صورت $y=1$ است که عرض از مبدأ آن $1=y$ است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

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

مختصات کانون این سهمی $F(1,0)$ است. پس نقطهٔ M پایین‌تر از کانون سهمی و پرتوهای نور خارج شده پس از بازتابش به صورت نور بالا هستند.

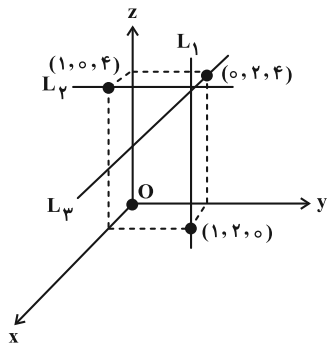
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۳۹- **گزینهٔ «۱»** *(مهرداد ملوندی)*

چون خط گذرا از دو نقطهٔ A و B موازی یکی از محورهای دستگاه $\mathbb{R}^3$ است، پس دو مقدار از سه مقدار x، y و z در مختصات آن‌ها با هم برابر است. پس خط گذرا از این دو نقطه، یکی از سه خط زیر است:

$$L_1:\begin{cases}x=1\\y=2\end{cases}\qquad L_2:\begin{cases}x=1\\z=4\end{cases}\qquad L_3:\begin{cases}y=2\\z=4\end{cases}$$

فاصلهٔ مبدأ مختصات (نقطهٔ O) از سه خط L_1، L_2 و L_3 به ترتیب $\sqrt{5}$، $\sqrt{17}$ و $\sqrt{20}$ است و چون $\sqrt{5}<3<\sqrt{17}<\sqrt{20}$، پس نقطهٔ M روی خط L_1 قرار دارد و مختصات آن به صورت $M(1,2,z)$ است و طبق فرض داریم:



$$OM=\sqrt{1^2+2^2+z^2}=3\Rightarrow z=\pm 2$$

$$\Rightarrow\begin{cases}M_1=(1,2,2)\Rightarrow 1+2+2=5\\M_2=(1,2,-2)\Rightarrow 1+2-2=1\end{cases}$$

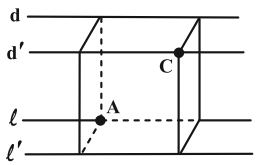
(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۴۰- **گزینهٔ «۴»** (مهریار راشدی)

یکی از قطرهای مکعب مستطیل، قطر AC است.



$A(1,1,-2)\quad,\quad C(3,4,2)$

$$AC=\sqrt{(3-1)^2+(4-1)^2+(2+2)^2}=\sqrt{29}$$

خطوط d، d'، ℓ و ℓ' موازی با محور yها هستند.

$$d:\begin{cases}x=1\\z=2\end{cases}\qquad d':\begin{cases}x=3\\z=2\end{cases}$$

$$\ell:\begin{cases}x=1\\z=-2\end{cases}\qquad \ell':\begin{cases}x=3\\z=-2\end{cases}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

هندسه ۳- پیشروی سریع

۴۱- **گزینهٔ «۱»** (هومن عقیلی)

$$\vec{a}=(m,2m,3),\ \vec{b}=(3,-1,2m)\xrightarrow{\vec{a}.\vec{b}=7}3m-2m+6m=7$$

$$\Rightarrow m=1\Rightarrow\begin{cases}\vec{a}=(1,2,3)\\\vec{b}=(3,-1,2)\end{cases}$$

$$\Rightarrow\cos\theta=\frac{\vec{a}.\vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|}=\frac{7}{\sqrt{14}\times\sqrt{14}}=\frac{1}{2}\Rightarrow\theta=60^\circ$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۴۲- **گزینهٔ «۲»** (سوگند روشنی)

می‌دانیم فاصلهٔ F تا C دو برابر طول ضلع (قطر) می‌باشد. در نتیجه:

$$|FC|=\sqrt{(-3-2)^2+(2+3)^2+(1-1)^2}$$

$$|FC|=\sqrt{25+25+0}=5\sqrt{2}=2a\Rightarrow\text{طول ضلع } a=\frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$$|\overrightarrow{AC}.\overrightarrow{AD}|=|\overrightarrow{AC}||\overrightarrow{AD}|\cos30^\circ=\sqrt{3}a\times2a\times\cos30^\circ$$

$$=\sqrt{3}\times2\times\frac{25}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{75}{2}=37/5$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۴۳- **گزینهٔ «۲»** (علی ایمانی)

$$\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AB}.(\overrightarrow{AC}-\overrightarrow{AB})=\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}-|\overrightarrow{AB}|^2$$

$$=|AB||AC|\cos120^\circ-16=4(3)(-\frac{1}{2})-16=-22$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۴۴- **گزینهٔ «۴»** (احمدرضا فلاح)

$$\vec{a}'=\frac{\vec{a}.\vec{b}}{|\vec{b}|^2}b\Rightarrow\frac{-4}{9}\vec{b}=\frac{\vec{a}.\vec{b}}{3^2}\vec{b}\Rightarrow\vec{a}.\vec{b}=-4$$

$$\vec{a}+\vec{b}=(-1,0,3)\Rightarrow|\vec{a}+\vec{b}|^2=|\vec{a}|^2+|\vec{b}|^2+2\vec{a}.\vec{b}$$

$$\Rightarrow(\sqrt{1+0+9})^2=|\vec{a}|^2+3^2-8\Rightarrow|\vec{a}|^2=9\Rightarrow|\vec{a}|=3$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۴۵- **گزینهٔ «۳»** (مهرداد ملوندی)

چون بردار $\vec{a}$ بر محور xها و بردار $(-2,2,1)$ عمود است، پس بردار $\vec{a}$ موازی با ضرب خارجی دو بردار $(1,0,0)$ و $(-2,2,1)$ است:

$$\vec{u}=(1,0,0)\times(1,2,-2)=(0,2,2)$$

طول بردار $\vec{a}$ برابر ۴ است، پس:

$$\vec{a}=(\pm4)\times\frac{\vec{u}}{|\vec{u}|}=\frac{\pm4}{2\sqrt{2}}(0,2,2)=(0,\pm2\sqrt{2},\pm2\sqrt{2})$$

طول تصویر قائم بردار $\vec{a}$ در امتداد محور zها برابر است با:

$$a_z=2\sqrt{2}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۴۶- **گزینهٔ «۱»** (فرشاد صدیقی‌فر)

طرفین رابطه $\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}=\vec{0}$ را یک بار در $\vec{a}$ و یک بار در $\vec{b}$ ضرب خارجی می‌کنیم:

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{a}\times\vec{a}+\vec{a}\times\vec{b}+\vec{a}\times\vec{c}=\vec{a}\times\vec{o} \\ \vec{b}\times\vec{a}+\vec{b}\times\vec{b}+\vec{b}\times\vec{c}=\vec{b}\times\vec{o} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{a}\times\vec{b}+\vec{a}\times\vec{c}=\vec{o}\Rightarrow \vec{a}\times\vec{b}=\vec{c}\times\vec{a} \\ \vec{b}\times\vec{a}+\vec{b}\times\vec{c}=\vec{o}\Rightarrow \vec{b}\times\vec{c}=\vec{a}\times\vec{b}\Rightarrow \vec{c}\times\vec{b}=-\vec{a}\times\vec{b} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{حاصل}} \vec{a}\times\vec{b}+2\vec{a}\times\vec{b}-3\vec{a}\times\vec{b}=\vec{o}\xrightarrow{\text{طول}}=0$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۴۷- **گزینهٔ «۱»** (سیدمحمدرضا حسینی‌خرد)

اگر بردار $\vec{c}$ بر دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ عمود باشد پس باید با بردار $\vec{a}\times\vec{b}$ موازی باشد، البته می‌توانیم از ویژگی‌های ضرب داخلی به صورت زیر استفاده کنیم:

$$\vec{a}.\vec{c}=0\Rightarrow(3,-1,1).(m,5,2m)=0$$

$$\Rightarrow 5m-5=0\Rightarrow m=1$$

$$\vec{b}.\vec{c}=0\Rightarrow(m,1,n).(m,5,2m)=0$$

$$\xrightarrow{m=1}1+5+2n=0\Rightarrow n=-3$$

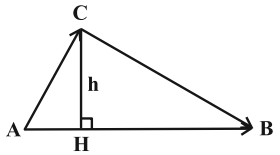
$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{a}=(3,-1,1) \\ \vec{b}=(1,1,-3) \end{cases}\Rightarrow \vec{a}\times\vec{b}=(2,10,4)$$

می‌دانیم مساحت مثلث بناشده روی دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$، نصف اندازه ضرب خارجی دو بردار است:

$$S=\frac{1}{2}|\vec{a}\times\vec{b}|=\frac{1}{2}\sqrt{4+100+16}=\sqrt{30}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۴۸- **گزینهٔ «۴»** (هومن عقیلی)



$$\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AC}=\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & 2 & -2 \\ 0 & 3 & 0 \end{vmatrix}=(6,0,3)$$

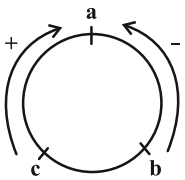
$$\Rightarrow S_{\overset{\Delta}{ABC}}=\frac{1}{2}|\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AC}|=\frac{1}{2}\times\sqrt{36+9}=\frac{3\sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow S_{\overset{\Delta}{ABC}}=\frac{3\sqrt{5}}{2}=\frac{1}{2}|\underbrace{\overrightarrow{AB}}_{3}|h\Rightarrow h=\sqrt{5}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۴۹- **گزینهٔ «۳»** (مهریار راشری)

به دایره دقت کنید:



داریم: $\vec{b}.(\vec{c}\times\vec{a})=-\vec{a}.(\vec{c}\times\vec{b})$

بنابراین: $-3\vec{b}.(\vec{c}\times2\vec{a})=-6\vec{b}.(\vec{c}\times\vec{a})=6\vec{a}.(\vec{c}\times\vec{b})$

پس: $6\vec{a}.(\vec{c}\times\vec{b})=6(2,1,1).(-1,1,-2)=6(-2+1-2)=-18$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

۵۰- **گزینهٔ «۴»** (مهرداد ملوندی)

طبق فرض داریم: $V=|\vec{a}.(\vec{b}\times\vec{c})|=3$

حجم متوازی‌السطوح مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$V'=|(\vec{a}+2\vec{b}).((\vec{b}+2\vec{c})\times(\vec{c}+2\vec{a}))|$$

$$=|(\vec{a}+2\vec{b}).(\vec{b}\times\vec{c}+2\vec{b}\times\vec{a}+2\underbrace{\vec{c}\times\vec{c}}_{\vec{o}}+4\vec{c}\times\vec{a})|$$

$$=|\vec{a}.(\vec{b}\times\vec{c})+8\vec{b}.(\vec{c}\times\vec{a})|=9|\vec{a}.(\vec{b}\times\vec{c})|$$

$$=9V=9\times3=27$$

توجه:

$$\begin{cases} \vec{a}.(\vec{b}\times\vec{a})=\vec{a}.(\vec{c}\times\vec{a})=\vec{b}.(\vec{b}\times\vec{c})=\vec{b}.(\vec{b}\times\vec{a})=0 \\ \vec{a}.(\vec{b}\times\vec{c})=\vec{b}.(\vec{c}\times\vec{a})=\vec{c}.(\vec{a}\times\vec{b}) \end{cases}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

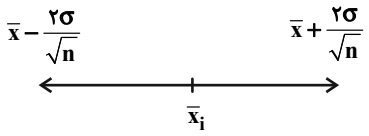
ostadlink.com

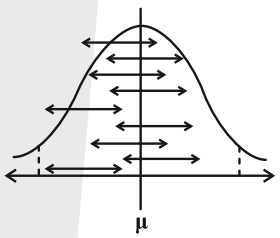
استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

آمار و احتمال

۵۱- **گزینهٔ «۴»** *(فرزاد بهادری)*

اگر نمونه‌گیری را روی یک جامعه تکرار کنیم و میانگین هر نمونه را با $\bar{x}_i$ نشان دهیم به‌طوری که در ۹۵ درصد (یا بیشتر) موارد، پارامتر μ (میانگین جامعه) را قطع می‌کند و فقط ۵ درصد بازه‌هایی به فرم زیر شامل μ نمی‌شوند.





این بازه به بازهٔ اطمینان ۹۵ درصدی معروف است که به صورت $(\bar{x}-\frac{2\sigma}{\sqrt{n}}\ ,\ \bar{x}+\frac{2\sigma}{\sqrt{n}})$ می‌باشد. طول این بازه برابر است با:

(ابتدای بازه) − (انتهای بازه) = طول بازهٔ اطمینان ٪۹۵

$$=(\bar{x}+\frac{2\sigma}{\sqrt{n}})-(\bar{x}-\frac{2\sigma}{\sqrt{n}})$$

$$=\text{طول بازهٔ اطمینان}\ \frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۷)

۵۲- **گزینهٔ «۴»** *(فرزاد بهادری)*

با توجه به توضیحات موجود در کتاب درسی آمار و احتمال هر چهار گزارهٔ فوق درست می‌باشند.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۰)

۵۳- **گزینهٔ «۳»** *(احمدرضا فلاح)*

در یک نمونه دو عضوی به فرم $(a\ ,\ b)$ داریم:

$$\bar{x}=\frac{a+b}{2}\Rightarrow\sigma^2=\frac{(a-\frac{a+b}{2})^2+(b-\frac{a+b}{2})^2}{2}=\frac{(a-b)^2}{4}$$

طبق فرض:

$$\frac{(a-b)^2}{4}=\frac{9}{4}\Rightarrow(a-b)^2=9\Rightarrow|a-b|=3$$

یعنی دو عدد مورد انتخاب باید اختلافشان ۳ واحد باشد همه این دوتایی به فرم زیر هستند.

$$(a\ ,\ b)=(4,7)\ ,\ (5\ ,\ 8)\ ,\ \ldots$$

چون تعداد نمونه‌ها، ۱۰ عدد است، پس دهمین نمونه به فرم $(16\ ,\ 13)$ بوده و مجموعهٔ اولیه به فرم $\{16\ ,\ \ldots\ ,\ 6\ ,\ 5\ ,\ 4\}$ می‌باشد. تعداد عضوهای این مجموعه ۱۳ می‌باشد.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

۵۴- **گزینهٔ «۴»** *(مهریار راشدی)*

انحراف معیار برآورد میانگین جامعه از تقسیم انحراف معیار جامعه بر جذر، اندازهٔ نمونه به دست می‌آید.

$$\sigma_{\bar{x}}=\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

بنابراین واریانس برآورد میانگین جامعه عبارت است از:

$$\sigma^2_{\bar{x}}=\frac{\sigma^2}{n}$$

با توجه به این‌که واریانس جامعه نامعلوم است، از تخمین آن یعنی واریانس نمونه استفاده می‌کنیم:

$$\sigma=25\Rightarrow\sigma^2=625$$

پس برآورد نقطه‌ای واریانس میانگین نمونه‌ها برابر است با:

$$\sigma^2_{\bar{x}}=\frac{625}{25}=25$$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحهٔ ۱۲۱)

۵۵- **گزینهٔ «۳»** *(مهریار راشدی)*

مجموع نمونه‌های سه عضوی انتخاب شده برابر ۹ و میانگین آن‌ها $\bar{x}=3$ است. تعداد کل نمونه‌های سه عضوی برابر با $\binom{6}{3}=20$ است و احتمال آن‌که نمونه‌ای سه عضوی میانگین ۳ را برآورد کند برابر با $\frac{3}{20}$ است (زیرا از ۲۰ نمونهٔ ۳ عضوی، میانگین سه نمونهٔ ۳ عضوی برابر با ۳ است.) بنابراین:

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

$$m-n=۳-\frac{۳}{۲۰}=\frac{۲۸۵}{۱۰۰}=۲/۸۵$$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

۵۶- **گزینهٔ «۴»** (سوگند روشنی)

همهٔ موارد صحیح هستند و در آمار استنباطی از روی آماره‌های مختلف سعی بر تخمین پارامتر جامعه است.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۵)

۵۷- **گزینهٔ «۱»** (سوگند روشنی)

می‌دانیم طول بازهٔ اطمینان ۹۵ درصد در نمونه‌ای با اندازهٔ n برابر $\frac{۴\sigma}{\sqrt{n}}$ است.

$$\frac{۴\sigma}{\sqrt{۱۰۰}}=۲\Rightarrow\frac{۴\sigma}{۱۰}=۲\Rightarrow\sigma=۵$$

$$n_۲=۲۵n_۱=۲۵۰۰$$

$$\bar{x}-\frac{۲\sigma}{\sqrt{n}}\le\mu\le\bar{x}+\frac{۲\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$۵-\frac{۲\times۵}{۵۰}\le\mu\le۵+\frac{۲\times۵}{۵۰}\Rightarrow۴/۸\le\bar{x}\le۵/۲$$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

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

در نمونه‌گیری سامانمند، می‌دانیم شماره‌های انتخاب شده جملات متوالی از دنبالهٔ حسابی هستند پس اگر قدرنسبت دنباله را d در نظر بگیریم $kd=۴۵-۱۷$ یعنی d مقسوم‌علیهی از ۲۸ است و داریم:

$$d=۲,۴,۷,۱۴,۲۸$$

از طرفی اگر $d=۲,۴$ آن‌گاه عدد ۵ نیز انتخاب می‌شود که خلاف فرض است. پس d می‌تواند ۷ یا ۱۴ یا ۲۸ باشد و فقط به ازای $d=۷$ عدد ۱۰ نیز انتخاب می‌شود و احتمال برابر $\frac{۱}{۳}$ است.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۵۹- **گزینهٔ «۲»** (علی ایمانی)

نفرات انتخاب شده در روش سامانمند تشکیل دنبالهٔ حسابی می‌دهند.

$$\begin{cases}a_۱=m+۳\\a_۲=۶m+۴\\a_۸=۲۰m+۴۲\end{cases}\Rightarrow d=۵m+۱\xrightarrow{\times۶}۶d=۳۰m+۶$$

$$\Rightarrow۶d=۱۴m+۳۸$$

$$۳۰m+۶=۱۴m+۳۸\Rightarrow۱۶m=۳۲\Rightarrow m=۲$$

$$a_۱=۵\ ,\ a_۲=۱۶\Rightarrow\text{طول دسته}=۱۱$$

$$\text{تعداد دسته‌ها}=\frac{۲۲۰}{۱۱}=۲۰\Rightarrow a_{۲۰}=۵+۱۹(۱۱)=۲۱۴$$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۶۰- **گزینهٔ «۴»** (مصطفی دیداری)

$$\text{میانگین جامعه}=\frac{۱+۳+۵+\ldots+۲N-۱}{N}=\frac{N^۲}{N}=N$$

$$\text{میانگین نمونه}=\frac{۱+۳+۹+۷}{۴}=\frac{۲۰}{۴}=۵$$

میانگین نمونه برآوردی از میانگین جامعه است پس $N=۵$ برآورد می‌شود.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۵)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

آمار و احتمال

۶۱- **گزینهٔ «۲»** *(افشین خاصه‌خان)*

احتمال شرطی با کاهش فضای نمونه است.

فضای نمونه کاهش یافته:

$$\{(۱,۲),(۲,۱),(۲,۴),(۴,۲),(۳,۶),(۶,۳)\}$$

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

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

۶۲- **گزینهٔ «۳»** *(اسحاق اسفندیار)*

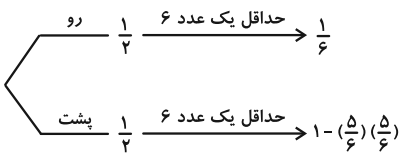
تعداد حالت انتخاب سالن‌ها $۵^۵$ و تعداد حالت‌هایی که سالن ۵ انتخاب نمی‌شود $۴^۵$. بنابراین:

$$۱-\frac{۴^۵}{۵^۵}=\frac{۵^۵-۴^۵}{۵^۵}=\frac{۳۱۲۵-۱۰۲۴}{۳۱۲۵}=\frac{۲۱۰۱}{۳۱۲۵}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۲)

۶۳- **گزینهٔ «۲»** *(مهرداد ملوندی)*

براساس صورت سؤال، نمودار درختی زیر را رسم می‌کنیم:



در نتیجه طبق قانون احتمال کل و با توجه به نمودار درختی، احتمال مشاهده حداقل یک بار عدد ۶ برابر خواهد شد با:

$$P(A)=\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۶}+\frac{۱}{۲}\times\frac{۱۱}{۳۶}=\frac{۱۷}{۷۲}$$

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

۶۴- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی دیداری)*

$A=$ مهرهٔ سوم آبی باشد

$B=$ دو مهره اول غیرهمرنگ

$$P(B|A)=\frac{P(B)\times P(A|B)}{P(A)}=\frac{\frac{\binom{۴}{۱}\times\binom{۶}{۱}}{\binom{۱۰}{۲}}\times\frac{۳}{۸}}{\frac{۴}{۱۰}}$$

$$=\frac{\frac{۴\times۶}{۴۵}\times\frac{۳}{۸}}{\frac{۴}{۱۰}}=\frac{\frac{۱}{۵}}{\frac{۴}{۱۰}}=\frac{۱}{۲}$$

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

۶۵- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی دیداری)*

احتمال ظاهر شدن عدد زوج (یا فرد) در پرتاب تاس برابر $\frac{۱}{۲}$ است:

$$\text{احتمال } k \text{ بار زوج (در } n \text{ پرتاب)}=\binom{n}{k}(\frac{۱}{۲})^n$$

احتمال آن‌که در بار آخر برای $k-۱$ امین بار عدد فرد (در n پرتاب)

$$=\binom{n-۱}{k-۲}(\frac{۱}{۲})^n$$

$$\Rightarrow\binom{n}{k}(\frac{۱}{۲})^n=n\times\binom{n-۱}{k-۲}(\frac{۱}{۲})^n$$

$$\Rightarrow\frac{n!}{k!(n-k)!}=\frac{n\times(n-۱)!}{(k-۲)!(n-k+۱)!}$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{k(k-۱)}=\frac{۱}{n-k+۱}\Rightarrow k^۲-k=n-k+۱$$

$\Rightarrow n=k^۲-۱$ از مربع کامل یک واحد کمتر است n

$$\Rightarrow ۳۵=۶^۲-۱$$

در بین گزینه‌ها فقط $n=۳۵$ می‌تواند باشد.

(آمار و احتمال- احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

۶۶- **گزینهٔ «۱»** *(علی ایمانی)*

فضای نمونه‌ای به صورت زیر است:

$$S=\{\{۱۷_A,۲۰_A\},\{۱۷_A,۲۰_B\},\{۱۷_B,۲۰_A\}$$

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

$\{{}_{18_B}, {}_{19_A}\}, \{{}_{18_A}, {}_{19_B}\}, \{{}_{18_A}, {}_{19_A}\}, \{{}_{17_B}, {}_{20_B}\},$

$\{{}_{18_B}, {}_{19_B}\}\}$

$A = \{\{{}_{17_A}, {}_{20_B}\}, \{{}_{17_B}, {}_{20_A}\}, \{{}_{18_A}, {}_{19_B}\}, \{{}_{18_B}, {}_{19_A}\}$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{2}$$

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

۶۷- **گزینهٔ «۳»** (سوگند روشنی)

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) = 1$$

$$\frac{\binom{6}{1}}{a \times 0!} + \frac{\binom{6}{2}}{a \times 1!} + \frac{\binom{6}{3}}{a \times 2!} + \frac{\binom{6}{4}}{a \times 3!} = 1$$

$$\frac{6}{a} + \frac{15}{a} + \frac{20}{2a} + \frac{15}{6a} = 1$$

$$\frac{12+30+20+5}{2a} = 1 \Rightarrow 2a = 67 \Rightarrow a = \frac{67}{2}$$

$$P(2) - P(3) = \frac{30}{2a} - \frac{20}{2a} = \frac{10}{2a} = \frac{10}{67}$$

(آمار و احتمال- احتمال؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

۶۸- **گزینهٔ «۴»** (مهریار راشدی)

$$P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow P(A) = P(A \cap B) + \frac{2}{5}$$

$$P(B \cap A') = P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow P(B) = P(A \cap B) + \frac{1}{5}$$

با فرض $P(A \cap B) = x$ داریم:

$$\frac{P(B)}{P(A)} = \frac{x + \frac{1}{5}}{x + \frac{2}{5}} = \frac{\frac{5x+1}{5}}{\frac{5x+2}{5}} = \frac{(5x+2)-1}{5x+2} = 1 - \frac{1}{5x+2}$$

هر چه $5x+2$ کوچک‌تر باشد، $\frac{1}{5x+2}$ بزرگ‌تر می‌شود و در نتیجه

$1 - \frac{1}{5x+2}$ کوچک‌تر می‌شود. حداقل مقدار x برابر با صفر است،

بنابراین حداقل مقدار $\frac{P(B)}{P(A)}$ برابر است با:

$$1 - \frac{1}{5 \times 0 + 2} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

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

۶۹- **گزینهٔ «۴»** (مهریار راشدی)

کیسه شامل $k+4$ مهره است. مهرهٔ اول باید آبی باشد و مهرهٔ دوم قرمز، پس:

$$P \text{ (دومی قرمز و اولی آبی)} = \frac{4}{k+4} \times \frac{k}{(k+4)-1} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 20k = (k+4)(k+3) \Rightarrow k^2 - 13k + 12 = 0$$

$$\Rightarrow (k-12)(k-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 1 \\ k = 12 \end{cases}$$

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

۷۰- **گزینهٔ «۱»** (احمدرضا فلاح)

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

$$= \frac{1 - (P(B) + P(A - B))}{1 - P(B)} = \frac{1 - (0/4 + 0/3)}{1 - 0/4} = \frac{0/3}{0/6} = \frac{1}{2}$$

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

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

ریاضیات گسسته

۷۱- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

در این گراف $\gamma = ۳$ و ۳ مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم شامل رأس a وجود دارد.

$$\{a , r , z\} \ , \ \{a , y , c\} \ , \ \{a , s , d\}$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

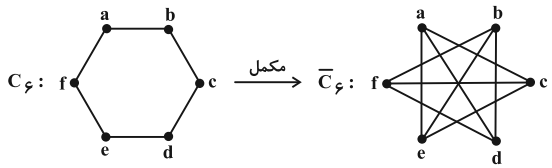
۷۲- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

چون مجموعهٔ احاطه گر $D = \{۱ , ۲ , ۳\}$، مینیمال است، بنابراین اگر عضوی از آن حذف شود، دیگر احاطه‌گر نخواهد بود. بنابراین مجموعهٔ $C = \{۱ , ۲\}$ احاطه‌گر نیست. اما متمم مجموعهٔ $D = \{۱ , ۲ , ۳\}$، احاطه‌گر است، یعنی مجموعهٔ $E = \{۴ , ۵ , ۶ , ۷\}$ احاطه‌گر است، زیرا گراف رأس تنها ندارد و حالا که رئوس ۱، ۲ و ۳ گراف را احاطه کرده‌اند، پس رأس‌های ۴، ۵، ۶ و ۷ هر کدام لااقل با یکی از رأس‌های ۱، ۲ و ۳ مجاور هستند.

نکته: در یک گراف که رأس تنها ندارد، مجموعهٔ متمم هر مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال، خود مجموعه‌ای احاطه‌گر است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۷۳- **گزینهٔ «۲»** *(فرزاد بهادری)*



مطابق شکل، برای گراف $\overline{C}_۶$، مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم (که دو عضوی نیز هستند)، عبارتند از:

$$\begin{cases} \{a , b\} , \{a , d\} , \{a , f\} \\ \{c , d\} , \{c , f\} , \{c , b\} \\ \{e , f\} , \{e , b\} , \{e , d\} \end{cases}$$

پس ۹ مجموعه احاطه‌گر دو عضوی برای $\overline{C}_۶$ وجود دارد.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

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

رقم یکان می‌تواند صفر یا ۵ باشد:

(الف) رقم یکان صفر باشد؛ در این صورت برای این‌که مجموع ارقام، عددی فرد باشد، باید از ارقام باقی‌مانده یکی زوج و دیگری فرد باشد:

۱	۴	۵	$\Rightarrow$ ۲۰
صفر	زوج غیرصفر	فرد	

۱	۵	۴	$\Rightarrow$ ۲۰
صفر	فرد	زوج غیرصفر	

(ب) رقم یکان ۵ باشد؛ دو رقم دیگر یا هر دو زوج یا هر دو فرد هستند:

۱	۴	۴	$\Rightarrow$ ۱۶
۵	صفر می‌تواند باشد	زوج غیرصفر	

۱	۳	۴	$\Rightarrow$ ۱۲
۵		فرد غیرتکراری	

$\Rightarrow$ جواب کل $= ۶۸$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

۷۵- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی دیداری)*

سه رأس مثلث باید از سه ضلع مختلف مستطیل انتخاب شود. پس ابتدا به $\binom{۴}{۳}$ روش، سه ضلع انتخاب کرده و سپس از هر کدام یک رأس انتخاب می‌کنیم. پس:

$$\text{تعداد مثلث‌ها} = \binom{۴}{۳}\binom{۳}{۱}\binom{۳}{۱}\binom{۳}{۱} = ۱۰۸$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۷۶- **گزینهٔ «۱»** *(مهرداد ملوندی)*

$A_۰$، $A_۱$ و $A_۲$ را به ترتیب مجموعهٔ اعضایی از A در نظر می‌گیریم که در تقسیم بر ۳ باقی‌مانده‌های ۰، ۱ و ۲ دارند. $A_۰ = \{۳ , ۶ , ۹ , ۱۲\}$

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

$A_1 = \{1, 4, 7, 10\}$ $A_2 = \{2, 5, 8, 11\}$

در دو حالت، جمع سه عدد انتخابی مضرب ۳ است.

حالت (۱): هر سه عدد از یکی از مجموعه‌های A_0 ، A_1 و A_2 انتخاب شوند:

$$3\times\binom{4}{3}=12$$

حالت (۲): از هر یکی از مجموعه‌های A_0 ، A_1 و A_2 یک عدد انتخاب شود:

$$\binom{4}{1}\times\binom{4}{1}\times\binom{4}{1}=64$$

در نتیجه تعداد انتخاب‌های مورد نظر برابر است با:

$$12+64=76$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۷۷- **گزینهٔ «۲»** *(علی ایمانی)*

اگر ۶ حرف کلمهٔ «مماشات» و ۲ جای خالی را با حرف O نمایش دهیم باید جایگشت حروف {م ، م ، ا ، ا ، ش ، ت ، O ، O} را حساب کنیم که تعداد آن برابر $\frac{8!}{2!2!2!}=7!$ خواهد بود.

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۷۸- **گزینهٔ «۴»** *(فرزاد جوادی)*

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادلهٔ $x_1+x_2=5$ برابر است با:

$$\binom{5+2-1}{2-1}=\binom{6}{1}=6$$

حال با در نظر گرفتن $x_1+x_2=5$ در معادلهٔ دوم، تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادلهٔ $x_3^2+x_4+x_5=6$ را حساب می‌کنیم. چون x_3 متغیر جهش یافته (دارای توان ۲) می‌باشد برای x_3 مقادیر ممکن را در نظر گرفته و تعداد جواب‌های هر یک از معادلات به دست آمده را می‌شماریم:

$$x_3=0\Rightarrow x_4+x_5=6\Rightarrow\binom{6+2-1}{2-1}=7$$

$$x_3=1\Rightarrow x_4+x_5=5\Rightarrow\binom{5+2-1}{2-1}=6$$

$$x_3=2\Rightarrow x_4+x_5=2\Rightarrow\binom{2+2-1}{2-1}=\binom{3}{1}=3$$

$x_3=3\Rightarrow x_4+x_5=-3\Rightarrow$ جواب ندارد.

$\Rightarrow$ تعداد کل جواب‌های دستگاه $=6\times(7+6+3)=6\times16=96$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۷۹- **گزینهٔ «۱»** *(مصطفی دیداری)*

تعداد گل‌های نوع اول تا چهارم را به ترتیب x_1 تا x_4 می‌گیریم.

$$S:\ \text{تعداد جواب‌های صحیح نامنفی معادلهٔ } (x_1+x_2+x_3+x_4=7)=\binom{7+4-1}{4-1}=\binom{10}{3}$$

$$A:\ \text{تعداد جواب‌های طبیعی معادلهٔ } (x_1+x_2+x_3+x_4=7)=\binom{7-1}{4-1}=\binom{6}{3}$$

$$P(A)=\frac{\binom{6}{3}}{\binom{10}{3}}=\frac{\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}}{\frac{10\times9\times8}{3\times2\times1}}=\frac{5\times4}{5\times3\times8}=\frac{1}{6}$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۸۰- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

$$N=\overline{abcd}\Rightarrow a+b+c+d=12$$

a ، b ، c و d فرد هستند، بنابراین هیچ کدام نمی‌توانند صفر باشند و دیگر نگران صفر شدن a نیستیم.

$$\begin{cases}a=2x_1+1\\b=2x_2+1\\c=2x_3+1\\d=2x_4+1\end{cases}\Rightarrow 2x_1+1+2x_2+1+2x_3+1+2x_4+1=12$$

$$\Rightarrow 2(x_1+x_2+x_3+x_4)=8\Rightarrow x_1+x_2+x_3+x_4=4$$

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

از طرفی می‌دانیم $a \geq ۱$ ، $b \geq ۱$ ، $c \geq ۱$ و $d \geq ۱$، بنابراین $x_۱ \geq ۰$ ، $x_۲ \geq ۰$، $x_۳ \geq ۰$ و $x_۴ \geq ۰$. در نتیجه:

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله} = \binom{۴+۴-۱}{۴-۱} = \binom{۷}{۳} = ۳۵$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

ریاضیات گسسته- پیشروی سریع

۸۱- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

S را مجموعهٔ اعداد چهاررقمی با ارقام ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ و ۵ در نظر می‌گیریم. A و B را مجموعه اعدادی از S می‌گیریم که به ترتیب ارقام۴ و ۵ را ندارند. در این صورت تعداد اعدادی از S که هر دو رقم ۴ و ۵ را دارند برابر می‌شود با:

$$|\overline{A \cup B}| = |S| - |A \cup B|$$

$$= |S| - |A| - |B| + |A \cap B| = ۵^۴ - ۴^۴ - ۴^۴ + ۳^۴ = ۱۹۴$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۸۲- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی دیداری)*

A : رمز دارای حرف کوچک نباشد

B : رمز دارای حرف بزرگ نباشد

C : رمز دارای رقم نباشد

کافی است $|\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}|$ را به دست آوریم.

$$|\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}| = |S| - |A \cup B \cup C|$$

$$= |S| - (|A| + |B| + |C| - |A \cap B| - |A \cap C| - |B \cap C| + |A \cap B \cap C|)$$

$$= ۱۰^۴ - (۶^۴ + ۶^۴ + ۸^۴ - ۲^۴ - ۴^۴ - ۴^۴ + ۰)$$

$$= ۱۰۰۰۰ - \underbrace{(۱۲۹۶ + ۱۲۹۶ + ۴۰۹۶ - ۱۶ - ۲۵۶ - ۲۵۶)}_{۶۱۶۰} = ۳۸۴۰$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۸۳- **گزینهٔ «۱»** *(کیوان دارابی)*

مجموعه‌های A ، B و C را به ترتیب زیر تعریف می‌کنیم:

A : مجموعه همهٔ گراف‌های با مجموعه رأس‌های V که در آن $\deg(a) = ۴$.

B : مجموعه همهٔ گراف‌های با مجموعه رأس‌های V که در آن $\deg(b) = ۴$.

C : مجموعه همهٔ گراف‌های با مجموعه رأس‌های V که در آن $\deg(c) = ۴$.

بنابراین مطلوب ما $|A' \cap B' \cap C'|$ است. حال طبق اصل شمول و عدم شمول داریم:

$$|A' \cap B' \cap C'| = |S| - |A \cup B \cup C|$$

$$= |S| - |A| - |B| - |C| + |A \cap B| + |A \cap C| + |B \cap C| - |A \cap B \cap C|$$

$$|A' \cap B' \cap C'| = ۲^{\binom{۵}{۲}} - ۳ \times ۲^{\binom{۴}{۲}} + ۳ \times ۲^{\binom{۳}{۲}} - ۲^{\binom{۲}{۲}}$$

$$|A' \cap B' \cap C'| = ۱۰۲۴ - ۳ \times ۶۴ + ۳ \times ۸ - ۲ = ۸۵۴$$

نکته: تعداد گراف‌های ساده با مجموعه رئوس $V = \{v_۱ , ... , v_p\}$ برابر است با: $۲^{\binom{p}{۲}}$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۸۴- **گزینهٔ «۲»** *(اسحاق اسفندیار)*

مجموعه توابع یک به یک و شامل زوج مرتب $(a , ۵)$ را A و شامل زوج مرتب $(b , ۶)$ را B در نظر می‌گیریم. تعداد توابع مورد نظر برابر می‌شود با:

$$n(A' \cap B') = n(U) - n(A \cup B)$$

$$= n(U) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B))$$

$$= (۶ \times ۵ \times ۴ \times ۳ \times ۲)$$

$$-((۱ \times ۵ \times ۴ \times ۳ \times ۲) + (۵ \times ۱ \times ۴ \times ۳ \times ۲) - (۱ \times ۱ \times ۴ \times ۳ \times ۲))$$

$$= ۷۲۰ - (۱۲۰ + ۱۲۰ - ۲۴) = ۵۰۴$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۸۵- **گزینهٔ «۱»** *(سوگند روشنی)*

هدف شرط‌های (۱) و (۲)، توابع پوشا از مجموعهٔ ۵ فیلم به مجموعهٔ ۳ داور است. حال چون دو فیلم a و e را یک نفر داوری می‌کند، می‌توانیم a و e را یک عضو در نظر گرفته و تعداد توابع پوشا از مجموعهٔ ۴ عضوی به ۳ عضوی را به دست آوریم:

$$۳^m-(۳\times ۲^m-۳)=۳^۴-(۳\times ۲^۴-۳)=۸۱-۴۵=۳۶$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۸۶- **گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

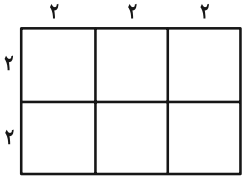
۴ زن و جاهای خالی بین آن‌ها و اطرافشان را به صورت ○ $z_۱$ ○ $z_۲$ ○ $z_۳$ ○ $z_۴$ ○ در نظر می‌گیریم؛ اگر ۱۷ مرد را ۱۷ کبوتر و ۵ مکان دایره‌ای شکل را ۵ لانه در نظر بگیریم، آن‌گاه طبق اصل لانه کبوتری، در حداقل یکی از دایره‌ها تعداد کبوترها حداقل مقدار را دارد که برابر خواهد بود با:

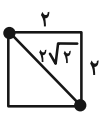
$$[\frac{۱۷-۱}{۵}]+۱=۴$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۸۷- **گزینهٔ «۳»** *(علی ایمانی)*

مطابق شکل، مستطیل را به ۶ مربع ۲×۲ تقسیم می‌کنیم. چنانچه، هفت نقطه درون این مستطیل در نظر بگیریم، آن‌گاه طبق اصل لانه کبوتری، دو نقطه درون یکی از مربع‌ها قرار می‌گیرد که فاصلهٔ آن دو از $۲\sqrt{۲}$ واحد (قطر مربع) کمتر است.





(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴)

۸۸- **گزینهٔ «۴»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

بدترین حالت را در نظر می‌گیریم، هر ۵ مهرهٔ سفید و ۱۲ مهرهٔ سبز را از ظرف خارج کرده‌ایم پس باید ۶ مهرهٔ دیگر که سیاه هستند را خارج کنیم تا مطمئن باشیم مهره‌های سبز و سیاه هر کدام بیشتر از ۵ تا هستند پس باید ۲۳ مهره خارج شود.

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴)

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

تعداد اعداد سه رقمی متمایز که با این روش می‌توان ساخت برابر $\binom{۵}{۳}=۱۰$ است. پس طبق اصل لانه کبوتری حداقل $۲\times ۱۰+۱=۲۱$ بار باید آزمایش تکرار شود.

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴)

۹۰- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

اگر اعضای مجموعهٔ A را به ۵ مجموعهٔ $\{۱,۲\}$ ، $\{۳,۴\}$ ، $\{۵,۶\}$ ، $\{۷,۸\}$ ، $\{۹,۱۰\}$ افراز کنیم، در این صورت با انتخاب ۶ عدد از A، طبق اصل لانه کبوتری، دو عدد در یکی از این ۵ مجموعه قرار خواهند گرفت که تفاضل آن‌ها برابر ۱ می‌شود؛ پس گزینهٔ «۳» درست است.

مثال نقض گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: $۱,۲,۳,۴,۵,۱۰$

گزینهٔ «۲»: $۱,۲,۳,۴,۹,۱۰$

گزینهٔ «۴»: $۱,۲,۵,۶,۹,۱۰$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۳

۹۱- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا جباری)*

با توجه به نمودار داده شده، طول موج را به دست می‌آوریم:

$$\frac{5}{4}\lambda = 25 \Rightarrow \lambda = 20\,cm = 0/2\,m$$

اکنون با معلوم بودن تندی انتشار موج، دورهٔ حرکت را پیدا می‌کنیم:

$$\lambda = Tv \xrightarrow[v=15\frac{m}{s}]{\lambda=0/2\,m} 0/2 = T\times 15 \Rightarrow T = \frac{0/2}{15} = \frac{1}{75}\,s$$

از آنجا که موج به سمت راست منتشر می‌شود، ذرهٔ P بعد از لحظهٔ $t=0$، رو به بالا حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t=\frac{T}{4}$ برای اولین بار به مکان $x=8\,cm$ می‌رسد. سپس رو به پایین حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t=\frac{3T}{4}$ برای اولین بار به مکان $x=-8\,cm$ می‌رسد. بنابراین زمانی که برای دومین بار به مکان $-8\,cm$ می‌رسد و کل زمان سپری شده به صورت زیر است:

$$t = \frac{3T}{4} + T = \frac{7T}{4} \xrightarrow{T=\frac{1}{75}s} t = \frac{7}{4}\times\frac{1}{75} = \frac{7}{300}\,s$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

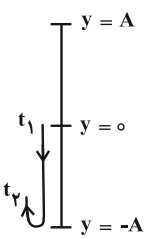
۹۲- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی نکوئیان)*

ابتدا با توجه به شکل، طول موج و سپس دورهٔ تناوب موج را به دست می‌آوریم:

$$\frac{3}{4}\lambda = 15\,cm \Rightarrow \lambda = 20\,cm = 2\times10^{-1}\,m$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 2\times10^{-1} = 4T \Rightarrow T = 0/05\,s$$

لحظهٔ t_1 معادل با $\frac{3T}{2}$ $(\frac{t_1}{T}=\frac{0/075}{0/05}=\frac{3}{2})$ و لحظهٔ t_2 معادل با $\frac{9}{5}T$ $(\frac{t_2}{T}=\frac{0/09}{0/05}=\frac{9}{5})$ است. با توجه به جهت انتشار موج، ذرهٔ M در لحظهٔ $t=0$ در حال حرکت به طرف بالا است، پس مسیر حرکت ذره را در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 می‌توان به صورت شکل زیر مشخص کرد:



بنابراین نوع حرکت ذرهٔ M در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، ابتدا به صورت کندشونده و سپس تندشونده است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۹۳- **گزینهٔ «۳»** *(محمدجواد سورچی)*

می‌دانیم فاصلهٔ یک تراکم بیشینه از انبساط بیشینهٔ مجاورش برابر با $\frac{\lambda}{2}$ است. بنابراین داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 12\,cm \Rightarrow \lambda = 24\,cm = 0/24\,m$$

از طرفی می‌دانیم ذره‌ای که در وسط فاصلهٔ یک تراکم بیشینه از انبساط بیشینهٔ مجاورش است، حداکثر جابه‌جایی را نسبت به نقطهٔ تعادل دارد و حداکثر جابه‌جایی ممکن برای این ذره طول پاره‌خط نوسان یعنی $2A$ است.

بنابراین برای این ذره داریم: $2A = 10\,cm \Rightarrow A = 5\,cm = 0/05\,m$

حالا بیشینهٔ تندی ذره در هنگام نوسان یعنی $v_{max} = A\omega$ را حساب می‌کنیم:

$$v_{انتشار} = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v_{انتشار}} = \frac{0/24}{1/2} = 0/2\,s$$

$$v_{max} = A\omega = A\times\frac{2\pi}{T} \Rightarrow v_{max} = 0/05\times\frac{2\pi}{0/2} = \frac{\pi}{2}\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۱ و ۷۷)

۹۴- **گزینهٔ «۲»** *(معصومه شریعت‌ناصری)*

با توجه به رابطهٔ شدت صوت برحسب فاصله از چشمهٔ صوت می‌توانیم شدت صوت را در نقطهٔ مورد نظر پیدا کنیم:

$$\frac{I_2}{I_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2 \Rightarrow \frac{I_2}{100} = (\frac{r_1}{2r_2})^2 \Rightarrow I_2 = 25\,\frac{W}{m^2}$$

با توجه به این‌که ۲۰ درصد از انرژی صوت تلف شده، داریم:

$$I'_2 = \frac{80}{100}I_2 = \frac{80}{100}\times25 = 20\,\frac{W}{m^2}$$

حال می‌خواهیم پیدا کنیم که تراز شدت صوت چند برابر می‌شود:

$$\beta_2 = 10\log\frac{I'_2}{I_0} = 10\log\frac{20}{10^{-12}} = 10\log 2\times10^{13}$$

$$= 10[\log 2 + 13\log 10] = 10[\underbrace{0/3+13}_{13/3}] = 133$$

$$\beta_1 = 10\log\frac{I_1}{I_0} = 10\log\frac{100}{10^{-12}} = 10\log10^{14} = 140[\log 10] = 140$$

$$\frac{\beta_2}{\beta_1} = \frac{133}{140} = \frac{19}{20}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۹۵- **گزینهٔ «۳»** *(حسام نادری)*

وقتی چشمهٔ صوت ساکن است طول موج دریافتی توسط شنونده‌های مختلف برابر است اما بسامد دریافتی آن‌ها می‌تواند متفاوت باشد، پس گزینهٔ «۳» درست است.

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

۱) بلندی صوت، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.

۲) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ $2000\,Hz$ تا $5000\,Hz$ است.

۴) وقتی یک چشمهٔ نور از ناظر دور می‌شود، طول موج افزایش می‌یابد و انتقال به سرخ رخ می‌دهد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

۹۶- **گزینهٔ «۲»** *(آراس محمدی)*

مدت زمانی که طول می‌کشد تا خودرو از نقطهٔ A تا B جابه‌جا شود:

$$\Delta x = vt \Rightarrow t_{\text{خودرو}} = \frac{\Delta x}{v_{\text{خودرو}}} \xrightarrow{v_{\text{خودرو}}=v} t_{\text{خودرو}} = \frac{2d}{v}$$

همچنین مدت زمان لازم برای آن‌که پژواک صدای بوق نقطهٔ A در نقطهٔ B شنیده شود:

$$t_{\text{پژواک}} = \frac{\Delta x}{v_{\text{پژواک}}} \xrightarrow{v_{\text{پژواک}}=v'} t_{\text{پژواک}} = \frac{6d+6d+2d}{v'}$$

$$t_{\text{پژواک}} = \frac{14d}{v'}$$

چون راننده پژواک صدای بوق را در نقطهٔ B می‌شنود، پس داریم:

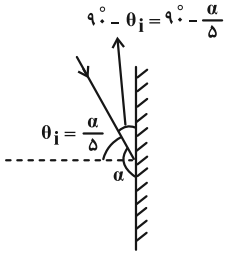
$$t_{\text{پژواک}} = t_{\text{خودرو}} \Rightarrow \frac{14d}{v'} = \frac{2d}{v} \Rightarrow \frac{v'}{v} = 7$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۹۷- **گزینهٔ «۴»** *(مجتبی نکوئیان)*

طبق قانون بازتاب عمومی، همواره زاویهٔ تابش و بازتابش با هم برابر است.

پس مطابق با شکل زیر داریم:



$$90^\circ - \frac{\alpha}{5} = 180^\circ - \alpha \Rightarrow 90^\circ = \frac{4}{5}\alpha \Rightarrow \frac{\alpha}{5} = \theta_i = \frac{90^\circ}{4} = 22/5^\circ$$

$$\Rightarrow 2\theta_i = 45^\circ$$

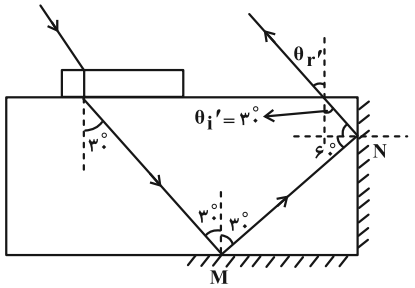
(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۹۸- **گزینهٔ «۳»** *(فراز رسولی)*

پرتو از هوا وارد محیط شیشه‌ای و از محیط شیشه‌ای وارد مایع می‌شود. پس می‌توان رابطهٔ اسنل را مستقیماً بین هوا و مایع نوشت و داریم:

$$n_1 \sin 45^\circ = n_{\text{مایع}} \sin\theta_r \Rightarrow 1\times\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}\sin\theta_r \Rightarrow \theta_r = 30^\circ$$

پس از آن با رسم ادامهٔ مسیر پرتو خواهیم داشت:



پرتو پس از برخورد به آینهٔ (۲) با زاویهٔ تابش 30° به سطح آب می‌تابد. با نوشتن رابطهٔ اسنل برای خروج پرتو از آب، داریم:

$$n_{\text{مایع}} \sin\theta_{i'} = n_{\text{هوا}} \sin\theta_{r'} \Rightarrow \sqrt{2}\times\frac{1}{2} = 1\times\sin\theta_{r'}$$

$$\Rightarrow \theta_{r'} = 45^\circ$$

و مشاهده می‌شود که پرتو با همان زاویهٔ ورودی خارج می‌شود پس با پرتوی ورودی به آب زاویهٔ 180° می‌سازد.

روش دوم: چون دو آینه به هم عمود هستند پرتوی خروجی از آن‌ها نسبت به پرتوی ورودی 180° منحرف می‌شود پس دقیقاً با همان زاویهٔ شکستی که وارد آب شد، از آب به سطح جدایی دو محیط می‌تابد و طبعاً زاویهٔ خروجش از آب هم همان زاویهٔ تابش پرتوی اولیه است و موازی با پرتوی اولیه بازمی‌گردد.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

۹۹- **گزینهٔ «۳»** *(امیراحمد میرسعید)*

$$f_1 + 2f_1 + 3f_1 + 4f_1 = 400 \Rightarrow 10f_1 = 400 \Rightarrow f_1 = 40\,Hz$$

$$f_1 = \frac{v}{2L} \Rightarrow v = 2Lf_1 = 2\times\frac{1}{10}\times 40 = 8\frac{m}{s}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow v^2 = \frac{F}{\rho A} \Rightarrow \rho = \frac{F}{v^2 A}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{128}{64\times 2\times 10^{-4}} = 10000\frac{kg}{m^3}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱۰۰- **گزینهٔ «۲»** *(حسام نادری)*

موارد (الف)، (ب) و (ث) طبق متن کتاب درسی درست هستند.

علت نادرستی سایر موارد:

پ) در آزمایش یانگ، نوارهای روشن در اصل نقاط با تداخل سازنده هستند.

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

ت) در نقش تداخلی آزمایش یانگ، پهنای هر نوار روشن یا تاریک با طول موج نور متناسب است و طبق رابطهٔ $\lambda = \frac{v}{f}$، با فرکانس نسبت عکس دارد.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۵ تا ۱۰۸)

فیزیک ۳- پیشروی سریع

۱۰۱- **گزینهٔ «۳»** *(سیده‌ملیحه میرصالحی)*

با توجه به عدد نوترونی عنصر X، m برابر است با:

$$\text{عدد نوترونی} = \text{عدد اتمی} \leftarrow m \;\; X \;\; \text{عدد جرمی} \leftarrow ۹۵ \Rightarrow ۹۵ = m + ۴۸$$

$$\Rightarrow m = ۹۵ - ۴۸ = ۴۷$$

در ادامه برای عنصر Y، عدد نوترونی برابر است با:

$$\text{عدد نوترونی} = \text{عدد اتمی} \leftarrow ۲۵ \;\; Y \;\; \text{عدد جرمی} \leftarrow m \Rightarrow m = ۲۵ + ۲۲$$

$$\Rightarrow \text{عدد نوترونی} = ۴۷ - ۲۵ = ۲۲$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحهٔ ۱۳۸)

۱۰۲- **گزینهٔ «۳»** *(کامران ابراهیمی)*

بررسی موارد:

الف) درست

ب) درست؛ نیروی ربایشی هسته‌ای یکسانی بین دو پروتون، دو نوترون یا یک پروتون و یک نوترون وجود دارد.

پ) نادرست؛ هستهٔ اورانیم پایدار نمی باشد و واپاشی می‌کند، منتهی واپاشی آن کند است. هستهٔ پایدار با بیشترین تعداد پروتون $(Z = ۸۳)$ متعلق به بیسموت است.

ت) درست؛ جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل دهنده‌اش اندکی کمتر است. اگر این اختلاف جرم را که به آن کاستی جرم هسته گفته می‌شود، مطابق رابطهٔ $E = mc^۲$ در مربع تندی نور $(c^۲)$ ضرب کنیم، انرژی بستگی هسته‌ای به دست می‌آید.

ث) نادرست؛ انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته کوانتیده‌اند و نمی‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

۱۰۳- **گزینهٔ «۲»** *(مجتبی نکوئیان)*

با توجه به این‌که بار هسته را تعداد پروتون‌های آن هسته مشخص می‌کند، داریم:

$$q_A = Z_A e \Rightarrow ۴/۸\times۱۰^{-۱۸} = Z_A(۱/۶\times۱۰^{-۱۹}) \Rightarrow Z_A = ۳۰$$

$$q_B = Z_B e \Rightarrow ۲/۴\times۱۰^{-۱۸} = Z_B(۱/۶\times۱۰^{-۱۹}) \Rightarrow Z_B = ۱۵$$

از طرفی هسته‌های A و B روی خط $Z = N$ قرار گرفته‌اند، پس:

$$N_A = Z_A = ۳۰ \Rightarrow A_A = Z_A + N_A = ۶۰$$

$$N_B = Z_B = ۱۵ \Rightarrow A_B = Z_B + N_B = ۳۰$$

عدد جرمی هسته‌هایی که روی خط عمود بر خط $Z = N$ قرار گرفته‌اند، با هم برابر است، بنابراین:

$$A_C = A_A = ۶۰ \Rightarrow A_C - A_B = ۶۰ - ۳۰ = ۳۰$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

۱۰۴- **گزینهٔ «۱»** *(محمدجواد سورچی)*

با توجه به این‌که نیروی خالص بین A و B با نیروی خالص بین A و C یکسان است. بنابراین B و C یک نوع ذره هستند. از طرفی چون نیروی خالص بین B و C کوچک‌تر از نیروی خالص بین A و C است، درمی‌یابیم B و C هر دو پروتون هستند که نیروی دافعهٔ الکترواستاتیک باعث کمتر شدن نیروی خالص شده است و A که ذره‌ای متفاوت از B و C است همان نوترون است. بنابراین A، B و C به ترتیب نوترون، پروتون و پروتون هستند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحهٔ ۱۴۰)

۱۰۵- **گزینهٔ «۱»** *(علیرضا جباری)*

در تمام واپاشی‌های هسته‌ای، تعداد نوکلئون‌ها پیش از واپاشی با مجموع تعداد نوکلئون‌ها پس از واپاشی، برابر هستند. همچنین عدد اتمی پیش از واپاشی با مجموع عدد اتمی پس از واپاشی، برابر است. اکنون دو حالت را بررسی می‌کنیم:

الف) اگر تعداد m ذرهٔ آلفا $(^۴_۲\alpha)$ و تعداد n ذرهٔ پوزیترون $(^۰_{+۱}e^+)$ از هستهٔ عنصر X جدا شده باشند:

$$^{۸۳}_{۵۲}X \rightarrow m(^۴_۲\alpha) + n(^۰_{+۱}e^+) + ^{۷۵}_{۴۷}Y$$

عددهای جرمی دو طرف فرایند را موازنه می‌کنیم:

$$۸۳ = m\times۴ + n\times۰ + ۷۵ \Rightarrow ۸ = ۴m \Rightarrow m = ۲$$

یعنی دو ذرهٔ آلفا گسیل می‌شود.

عددهای اتمی دو طرف فرایند را نیز موازنه می‌کنیم:

$$۵۲ = ۲\times۲ + n\times۱ + ۴۷ \Rightarrow ۵۲ = n + ۵۱ \Rightarrow n = ۱$$

یعنی یک ذرهٔ پوزیترون گسیل می‌شود. بنابراین گزینهٔ «۱» درست و گزینهٔ «۳» نادرست است.

ب) به‌طور مشابه اگر تعداد m ذرهٔ آلفا $(^۴_۲\alpha)$ و n ذرهٔ الکترون $(^۰_{-۱}e^-)$ از هستهٔ عنصر X گسیل شده باشند، داریم:

$$^{۸۳}_{۵۲}X \rightarrow m(^۴_۲\alpha) + n(^۰_{-۱}e^-) + ^{۷۵}_{۴۷}Y$$

مشابه حالت الف، $m = ۲$ به دست می‌آید.

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

عددهای اتمی دو طرف را نیز موازنه می‌کنیم:

$$۵۲ = ۲\times۲ + n\times(-۱) + ۴۷ \Rightarrow n = -۱$$

که غیرقابل قبول است. پس گزینه‌های «۲» و «۴» نادرست هستند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۱۰۶- **گزینهٔ «۲»** *(مهران اسماعیلی)*

با نوشتن رابطهٔ فرایند واپاشی می‌توان تعداد پروتون‌های هسته مادر راتعیین کرد.

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A}_{Z-۱}Y + ^{۰}_{+۱}\beta^{+} \Rightarrow \begin{cases} Z_Y = Z-۱ \\ N_Y = N+۱ \end{cases}$$

$$A = Z+N \xrightarrow{A=۶۵} Z+N = ۶۵$$

پس از واپاشی اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هسته دختر برابر ۷ است. پس می‌توان نوشت:

$$(N+۱)-(Z-۱) = ۷ \Rightarrow N-Z = ۵$$

$$\begin{cases} Z+N = ۶۵ \\ N-Z = ۵ \end{cases} \Rightarrow Z = ۳۰$$

حال می‌توان بار هسته مادر را محاسبه کرد:

$$q = ne \xrightarrow[e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C]{n=Z=۳۰} q = ۳۰\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} = ۴/۸\times۱۰^{-۱۸}C$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

۱۰۷- **گزینهٔ «۴»** *(دانیال راستی)*

جرم فعال باقی‌ماندهٔ B در زمان Δt برابر است با:

$$m_B = m_{۰B}(\frac{۱}{۲})^{\frac{\Delta t}{T_B}}$$

جرم واپاشیده شدهٔ A در زمان Δt برابر است با:

$$m'_A = m_{۰A} - m_{۰A}(\frac{۱}{۲})^{\frac{\Delta t}{T_A}}$$

با توجه به صورت سؤال داریم:

$$۲T_A = T_B$$

با انتخاب متغیر x به صورت $x = (\frac{۱}{۲})^{\frac{\Delta x}{T_B}}$ داریم:

$$m_B = m'_A \Rightarrow m_{۰B}(\frac{۱}{۲})^{\frac{\Delta t}{T_B}} = m_{۰A}(۱-(\frac{۱}{۲})^{\frac{\Delta t}{T_A}})$$

$$\xrightarrow[(\frac{۱}{۲})^{\frac{\Delta t}{T_A}} = (\frac{۱}{۲})^{\frac{۲\Delta t}{T_B}} = x^۲]{(\frac{۱}{۲})^{\frac{\Delta t}{T_B}} = x} m_{۰B}x = m_{۰A}(۱-x^۲)$$

$$\xrightarrow{\frac{m_{۰B}=۶۰۰۰g}{m_{۰A}=۱۶۰۰g}} ۶۰۰۰x = ۱۶۰۰(۱-x^۲) \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{۱}{۴} \\ x = -۴ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

جرم واپاشیده شده B در مدت Δt برابر است با:

$$m'_B = m_{۰B} - m_{۰B}(\frac{۱}{۲})^{\frac{\Delta t}{T_B}} \Rightarrow m'_B = ۶۰۰۰(۱-x) = ۴۵۰۰g$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۱۰۸- **گزینهٔ «۲»** *(پوریا علاقه‌مند)*

طبق نمودار داده شده و با توجه به این‌که جرم اولیه $۸۰۰g$ است، داریم:

$$۸۰۰g \xrightarrow[\frac{T_۱}{۲}]{\text{پس از گذشت ۱ نیمه عمر}} \overbrace{۴۰۰g}^{\text{جرم باقی‌مانده}} \xrightarrow[\frac{T_۱}{۲}]{\text{نیمه عمر دیگر}} ۲۰۰g$$

یعنی پس از گذشت ۲ نیمه عمر جرم واپاشی شده ۶۰۰ گرم شده است.

$$۲\frac{T_۱}{۲} = ۶۰h \Rightarrow \frac{T_۱}{۲} = ۳۰h \Rightarrow T_۱ = ۳۰\times۶۰ = ۱۸۰۰min$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۱۰۹- **گزینهٔ «۴»** *(محمد نهاوندی مقدم)*

بررسی موارد:

الف) درست

ب) درست

پ) درست

ت) درست

ث) نادرست؛ انرژی آزاد شده در هر شکافت، $۱۰^{۸}$ برابر انرژی آزاد شده به ازای هر مولکول در واکنش سوختن بنزین است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۰)

۱۱۰- **گزینهٔ «۴»** *(حسام نادری)*

فقط مورد (پ) درست است.

بررسی موارد:

الف) در واکنش گداخت، به دلیل همجوشی هسته‌ها، مجموع جرم محصولات فرایند کمتر از مجموع جرم هسته‌های اولیه است و این کاستی جرم در انرژی آزاد شده خود را نشان می‌دهد.

ب) محصولات گداخت هسته‌های دوتریم و تریتیم، هستهٔ هلیم و یک نوترون است.

پ)

$$^{۱}_{۰}n + ^{۲۳۵}_{۹۲}U \rightarrow ^{۱۳۳}_{۵۰}Sn + ^{۱۰۱}_{۴۲}M_{۰} + x\,^{۱}_{۰}n$$

$$\Rightarrow ۱+۲۳۵ = ۱۳۳+۱۰۱+x \Rightarrow x = ۲$$

ت) افزایش غلظت ^{۲۳۵}U در یک نمونهٔ اورانیم را غنی‌سازی می‌گویند.

ث) میله‌های کنترل در یک راکتور هسته‌ای، از مواد جذب کنندهٔ نوترون مثل بور و کادمیم ساخته می‌شوند. گرافیت به عنوان کندساز نوترون‌ها استفاده می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۳)

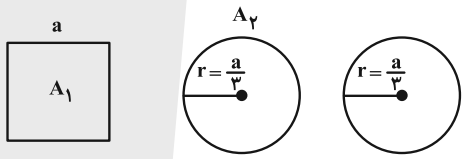
ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۲

۱۱۱- **گزینهٔ «۱»** *(محمدجواد سورپی)*

طبق رابطهٔ $\Phi = AB\cos\theta$ درمی‌یابیم شار گذرنده از مسیر بستهٔ رسانا به تعداد حلقه‌ها ربطی ندارد. از طرفی کل سیم تشکیل دهندهٔ قاب مربع شکل اولیه را به دو حلقهٔ دایره‌ای تقسیم کرده‌ایم. بنابراین اگر هر ضلع قاب مربع شکل a باشد، طول سیم تشکیل دهندهٔ آن که همان محیط مربع است، برابر با $L_{\text{سیم}} = 4a$ بوده و مقدار سیم برای هر حلقهٔ دایره‌ای که همان محیط دایره است برابر با $2a$ است. حال مساحت حلقهٔ دایره‌ای را حساب می‌کنیم:



$$\text{محیط دایره} = 2\pi r \Rightarrow 2a = 2\times 3r \Rightarrow r = \frac{a}{3}$$

$$A_1 = a^2$$

$$A_2 = \pi r^2 = \pi\left(\frac{a}{3}\right)^2 = \frac{\pi a^2}{9} = \frac{a^2}{3}$$

در نهایت داریم:

$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{A_2 B\cos\theta}{A_1 B\cos\theta} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{\Phi_2}{12} = \frac{\frac{a^2}{3}}{a^2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \Phi_2 = 4\text{Wb}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۱۱۲- **گزینهٔ «۱»** *(کامران ابراهیمی)*

$$|\bar{\varepsilon}| = \left|-\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{B_2 A\cos\theta_2 - B_1 A\cos\theta_1}{\Delta t}\right|$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = \frac{A}{\Delta t}\left|B_2\cos\theta_2 - B_1\cos\theta_1\right|$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = \frac{2\times 10^{-2}(\text{m}^2)}{2\times 10^{-3}(\text{s})}\left|(0/6\text{T}\times\cos 60^\circ) - (0/1\text{T}\times\cos 37^\circ)\right|$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 10\times\underbrace{|0/3 - 0/08|}_{0/22} = 2/2\text{V}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۴)

۱۱۳- **گزینهٔ «۲»** *(محمدکاظم منشاری)*

محیط دایره $= 2\pi r = 30\,\text{cm}$

مساحت دایره $A = \pi r^2 = 75\,\text{cm}^2$

تعداد حلقه‌ها $= 4/5 \div 0/3 = 15$ حلقه

$$\Delta B = 0/36\,\text{T}$$

$$|\bar{\varepsilon}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|-N\frac{A\Delta B\cos\theta}{\Delta t}\right|$$

$$= \left|-15\times\frac{75\times 10^{-4}\times 0/36}{0/03}\right| = 180\times 75\times 10^{-4} = 1/35\text{V}$$

$$P = \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{1/35\times 1/35}{4/5\times 5} = 81\text{mW}$$

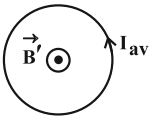
(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۱۱۴- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا جباری)*

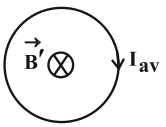
هنگام ورود حلقه به میدان، شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال افزایش است. در نتیجه با توجه به رابطهٔ $\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ نیروی محرکهٔ القایی و با توجه به رابطهٔ $I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R}$ جریان القایی در آن تولید می‌شود. طبق قانون لنز، این جریان در جهتی است که می‌خواهد با عامل تغییر شار مخالفت کند. پس جریان القایی، یک میدان مغناطیسی برون‌سو در حلقه ایجاد می‌کند و باید این جریان پادساعتگرد باشد.

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی



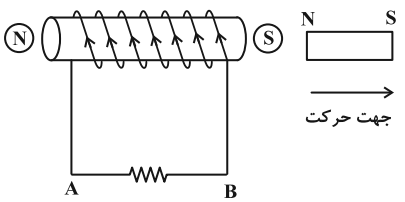
اما هنگام خروج حلقه از میدان، شار مغناطیسی در حال کاهش است و جریان القایی، طبق قانون لنز باید یک میدان مغناطیسی درون‌سو ایجاد کند تا از این راه با کاهش شار مخالفت کند. پس جریان ساعتگرد می‌شود.



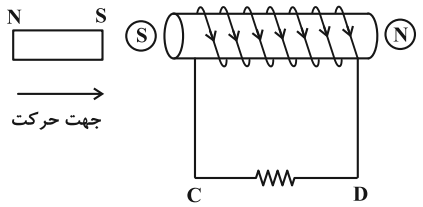
(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحهٔ ۱۱۷)

۱۱۵- **گزینهٔ «۲»** *(محمود منصوری)*

در مورد سیملولهٔ سمت چپ؛ آهنربا به سمت راست حرکت می‌کند، بنابراین جریان القایی در سیملولهٔ سمت چپ باید به گونه‌ای باشد که طرف نزدیک به آهنربای آن قطب S ایجاد شود تا بنابر قانون لنز با دور شدن قطب N آهنربا مخالفت کند پس طبق قاعدهٔ دست راست جریان القایی در سیملولهٔ سمت چپ از A به B تولید می‌شود.



در مورد سیملولهٔ سمت راست؛ آهنربا به سمت راست حرکت می‌کند، بنابراین جریان القایی در سیملولهٔ سمت راست باید به گونه‌ای باشد که در طرف نزدیک به آهنربای آن قطب S ایجاد شود تا بنابر قانون لنز با نزدیک شدن قطب S آهنربا مخالفت کند. پس طبق قاعدهٔ دست راست جریان القایی در سیملولهٔ سمت راست از D به C تولید می‌شود.



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

۱۱۶- **گزینهٔ «۳»** *(حسام نادری)*

$$۲\pi r_۲ = ۲(۲\pi r_۱) \Rightarrow r_۲ = ۲r_۱$$

تعداد حلقه‌ها $N = \dfrac{\text{طول سیم}}{\text{محیط هر حلقه}} = \dfrac{a}{۲\pi r} \Rightarrow N_۱ = \dfrac{a}{۲\pi r_۱}$

$$, \ N_۲ = \frac{a}{۲\pi r_۲} \Rightarrow \frac{N_۲}{N_۱} = \frac{r_۱}{r_۲} = \frac{۱}{۲}$$

طول سیملوله $\ell = N \times$ قطر مقطع سیم $= ND \Rightarrow \begin{cases} \ell_۱ = N_۱ D_۱ \\ \ell_۲ = N_۲ D_۲ \end{cases}$

ضریب القاوری $L = \mu_۰ \dfrac{N^۲ A}{\ell} \Rightarrow \dfrac{L_۲}{L_۱} = (\dfrac{N_۲}{N_۱})^۲ \times \dfrac{A_۲}{A_۱} \times \dfrac{\ell_۱}{\ell_۲}$

$$= (\frac{N_۲}{N_۱})^۲ \times (\frac{r_۲}{r_۱})^۲ \times \frac{N_۱}{N_۲} \times \frac{D_۱}{D_۲} \Rightarrow ۳ = (\frac{۱}{۲})^۲ \times (۲)^۲ \times ۲ \times \frac{D_۱}{D_۲}$$

$$\Rightarrow \frac{D_۱}{D_۲} = \frac{۳}{۲}$$

$$U = \frac{۱}{۲} L I^۲ \Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{L_۲}{L_۱} \times (\frac{I_۲}{I_۱})^۲ = ۳ \times (\frac{۱}{۳})^۲ = \frac{۱}{۳}$$

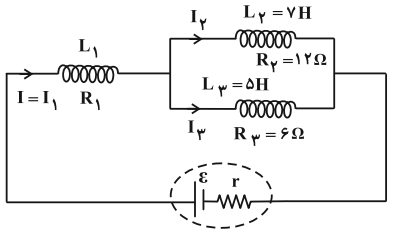
(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱)

۱۱۷- **گزینهٔ «۱»** *(مجتبی نکوئیان)*

وقتی دو مقاومت به‌طور موازی به یکدیگر وصل شوند، نسبت شدت جریان‌های آن‌ها برابر نسبت وارون مقاومت‌های آن‌ها است. بنابراین مطابق شکل زیر داریم:

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی



$$\frac{I_2}{I_3} = \frac{R_3}{R_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow I_2 = \frac{I}{3}$$
$$I = I_2 + I_3 \qquad I_3 = \frac{2I}{3}$$

با توجه به رابطهٔ انرژی ذخیره شده در میدان القاگر با ضریب القاوری $(U = \frac{1}{2}LI^2)$ L می‌توان نوشت:

$$3(U_2 + U_3) = U_1 \Rightarrow 3(\frac{1}{2}L_2I_2^2 + \frac{1}{2}L_3I_3^2) = (\frac{1}{2}L_1I_1^2)$$

$$\Rightarrow 3[7(\frac{I^2}{9}) + 5(\frac{4I^2}{9})] = L_1I^2 \Rightarrow L_1 = 9H$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۷۳، ۱۲۱ و ۱۲۲)

۱۱۸- **گزینهٔ «۲»** (محمدرضا شریفی)

$$t = \frac{19}{60} \Rightarrow I = 6\sin(10\pi \times \frac{19}{60}) = 6\sin\frac{7\pi}{6} = -3A$$

$$U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 3^2 = 90mJ$$

جهت جریان در هر نصف دوره تغییر می‌کند. طبق معادلهٔ جریان،

$\frac{2\pi}{T} = 10\pi$ است، پس دورهٔ جریان $\frac{1}{5}$ ثانیه و نصف آن $\frac{1}{10}$ ثانیه است.

$$\frac{t}{\frac{T}{2}} = \frac{\frac{19}{60}}{\frac{1}{10}} \simeq 3$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۱۱۹- **گزینهٔ «۴»** (معصومه شریعت ناصری)

با کمک معادله نیروی محرکهٔ مولد می‌توان دریافت $\varepsilon_m = 2V$ که بیشینه ولتاژی است که به دو سر پیچه اولیه اعمال می‌شود. بنابراین داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \xrightarrow[N_1=12,\ V_1=2,\ V_2=?]{N_2=24} \frac{V_2}{2} = \frac{24}{12} \Rightarrow V_2 = 4V$$

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

۱۲۰- **گزینهٔ «۳»** (حسام نادری)

موارد (الف) و (پ) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در یک مولد جریان متناوب در لحظه‌ای که شار عبوری از قاب بیشینه است، سطح قاب عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است و زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر سطح قاب و میدان، صفر درجه است و در نتیجه جریان القایی صفر است $(\sin 0 = 0)$.

ب) طبق متن کتاب درسی درست است.

پ) افزایش یا کاهش ولتاژ ac بسیار آسان‌تر از dc است.

ت) درست است؛ زیرا در لحظهٔ مورد نظر داریم:

$$\frac{2\pi}{T}t = 30^\circ \Rightarrow \varepsilon = \varepsilon_m \sin(\frac{2\pi}{T}t) = \varepsilon_m \sin 30^\circ = \frac{\varepsilon_m}{2}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

فیزیک ۱

۱۲۱- **گزینهٔ «۴»** *(محمد نهاوندی‌مقدم)*

چون پیستون می‌تواند آزادانه حرکت کند، فشار در دو حالت ثابت است و چون گازی وارد یا خارج نمی‌شود مقدار گاز نیز ثابت می‌ماند. بنابراین داریم:

$$\frac{P_1V_1}{n_1T_1}=\frac{P_2V_2}{n_2T_2}\Rightarrow\frac{V_1}{\theta_1+273}=\frac{1/4V_1}{2\theta_1+273}$$

$$\Rightarrow 1/4\theta_1+1/4\times273=2\theta_1+273\Rightarrow 0/6\theta_1=0/4\times273$$

$$\theta_1=182^\circ C\Rightarrow T_1=182+273=455K$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

۱۲۲- **گزینهٔ «۱»** *(علی برزگر)*

چون حجم گاز از $4V$ به V رسیده است یعنی گاز متراکم شده است. لذا $W>0$ می‌توان نوشت:

از طرفی تغییرات انرژی درونی به ΔT وابسته است. لذا داریم:

$$PV=nRT\Rightarrow T=\frac{PV}{nR}$$

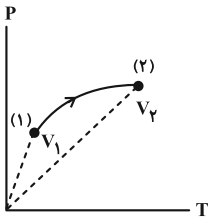
$$\underset{P}{\downarrow}\frac{P_B}{}\ \underset{5V}{\downarrow}\frac{V_B}{}>\underset{P}{\downarrow}\frac{P_A}{}\ \underset{4V}{\downarrow}\frac{V_A}{}\Rightarrow\frac{P_BV_B}{nR}>\frac{P_AV_A}{nR}\Rightarrow T_B>T_A$$

$$\Rightarrow\Delta T>0\Rightarrow\Delta U>0$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸، ۱۲۹ و ۱۳۳)

۱۲۳- **گزینهٔ «۴»** *(محمدجواد سورچی)*

با توجه به نمودار $P-T$، درمی‌یابیم در طی فرایند (۱) به (۲)، دما افزایش می‌یابد. در نتیجه انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد $(\Delta U>0)$. از طرفی با توجه به شکل زیر می‌دانیم در فرایند هم حجم شیب نمودار $P-T$ برابر با $\frac{nR}{V}$ است و هر چه حجم مقدار مشخصی گاز بیشتر باشد شیب این نمودار کمتر است؛ بنابراین داریم:



$$P=\underbrace{\frac{nR}{V}}_{\text{شیب}}T$$

$$\text{شیب (۱)}>\text{شیب (۲)}\Rightarrow V_2>V_1$$

پس چون حجم گاز از (۱) به (۲) زیاد شده، گاز منبسط شده (مورد «پ» نادرست) و چگالی آن کم می‌شود (مورد «ب» درست). از طرفی چون $\Delta V>0$ است، $W<0$ است؛ یعنی کار محیط روی گاز منفی و کار گاز روی محیط مثبت است (مورد «الف» نادرست).

در نهایت برای بررسی گرما از قانون اول ترمودینامیک استفاده می‌کنیم:

$$\Delta U=Q+W\xrightarrow[\Delta U>0]{W<0}Q>0$$

بنابراین در این فرایند گاز از محیط گرما می‌گیرد. (مورد «ت» درست)

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۱۲۴- **گزینهٔ «۱»** *(فراز رسولی)*

می‌دانیم در فرایند هم‌حجم روی گاز کامل کار انجام نمی‌شود و تغییر انرژی درونی گاز با گرمای مبادله شده برابر است. انرژی درونی گاز در این فرایند به ازای $2/6atm$ افزایش فشار $3900J$ افزایش یافته است. با توجه به این‌که در دمای صفر مطلق انرژی درونی گاز و فشار آن نیز صفر است. می‌توان نوشت:

$$\left.\begin{matrix}T\alpha P\\U\alpha T\end{matrix}\right\}\Rightarrow P\alpha U\Rightarrow\frac{\Delta P_2}{\Delta P_1}=\frac{\Delta U_2}{\Delta U_1}$$

$$\Rightarrow\frac{3/8-1/2}{1/2-0}=\frac{U_2-U_1}{U_1-0}\xrightarrow{U_2-U_1=3900}$$

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

$$\frac{۲/۶}{۱/۲}=\frac{۳۹۰۰}{U_۱}\Rightarrow U_۱=۱۸۰۰J$$

روش دوم:

$$\frac{U_۲}{U_۱}=\frac{T_۲}{T_۱}=\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{۳۸}{۱۲}=\frac{۱۹}{۶}$$

$$\Delta U=U_۲-U_۱=\frac{۱۹}{۶}U_۱-U_۱=\frac{۱۳}{۶}U_۱=۳۹۰۰\Rightarrow U_۱=۱۸۰۰J$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحهٔ ۱۳۰)

۱۲۵- **گزینهٔ «۳»** *(فراز رسولی)*

می‌دانیم انرژی درونی تابع دمای مطلق گاز است. از طرف دیگر طبق رابطهٔ $PV=nRT$ دمای مطلق با حاصل‌ضرب PV متناسب است. بنابراین:

$$PV\alpha T\Rightarrow \left.\begin{matrix}P_AV_A=۴\times\frac{۵}{۴}\\P_BV_B=۵\times۱\end{matrix}\right\}\Rightarrow P_AV_A=P_BV_B\Rightarrow T_A=T_B$$

پس در فرایند AB چون دمای ابتدا و انتها با هم برابر است:

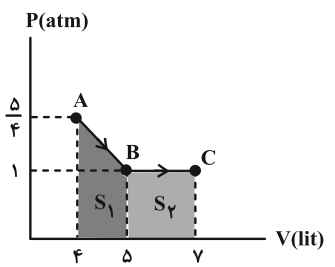
$$U_A=U_B\Rightarrow\Delta U=۰$$

پس با توجه به قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{AB}=۰\Rightarrow\left.\begin{matrix}Q_{AB}=-W_{AB}\\W_{AB}=-S_۱\end{matrix}\right\}\Rightarrow Q_{AB}=-W_{AB}=+S_۱$$

$$=\frac{(\frac{۵}{۴}+۱)\times۱۰^۵\times۱\times۱۰^{-۳}}{۲}=\frac{۹۰۰}{۸}=۱۱۲/۵J$$

از طرف دیگر فرایند BC هم‌فشار است و می‌دانیم در این فرایند $\Delta U=۳۰۰J$ است. (با توجه به افزایش حاصل‌ضرب PV، دما و در نتیجه انرژی درونی افزایش یافته):



فرایند BC:

$$\left.\begin{matrix}\Delta U_{BC}=Q_{BC}+W_{BC}\\W_{BC}=-S_۲=-۱۰^۵\times(۷-۵)\times۱۰^{-۳}=-۲۰۰J\end{matrix}\right\}$$

$$\Rightarrow ۳۰۰=Q_{BC}-۲۰۰\Rightarrow Q_{BC}=۵۰۰J$$

بنابراین کل گرما در فرایند ABC برابر است با:

$$Q_{ABC}=Q_{AB}+Q_{BC}=۶۱۲/۵J$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۱۲۶- **گزینهٔ «۲»** *(عباس اصغری)*

با توجه به این‌که در هر چرخه $\Delta U=۰$ است، می‌توان نوشت:

$$\Delta U=۰\Rightarrow\Delta U_{AB}+\Delta U_{BC}+\Delta U_{CA}=۰$$

بی‌دررو $\Delta U_{AB}=W_{AB}+Q_{AB}\xrightarrow{Q_{AB}=۰\text{ بی‌دررو}}$

$$\Delta U_{AB}=W_{AB}=۶۰۰J$$

هم‌دما $\Delta U_{BC}=۰$

هم حجم $\Delta U_{CA}=Q_{CA}+W_{CA}$ ، $W_{CA}=۰$

$$\Rightarrow\Delta U_{CA}=Q_{CA}$$

حال با جاگذاری در رابطهٔ اصلی داریم:

$$۶۰۰+۰+Q_{CA}=۰\Rightarrow Q_{CA}=-۶۰۰J$$

در فرایند CA دستگاه $۶۰۰J$ گرما از دست داده است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

۱۲۷- **گزینهٔ «۴»** *(مهران اسماعیلی)*

با توجه به این‌که گرمای تلف شده در ماشین گرمایی B، ۲۰ درصد کمتر از ماشین گرمایی A است می‌توان نوشت:

$$|Q_{L_B}|=|Q_{L_A}|-\frac{۲۰}{۱۰۰}|Q_{L_A}|\Rightarrow|Q_{L_B}|=۰/۸|Q_{L_A}|$$

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

$$\frac{|Q_{L_B}|}{|Q_{L_A}|} = ۰/۸ = \frac{۴}{۵} \quad (*) \quad \text{یا}$$

از طرفی بنابه تعریف بازده یک ماشین گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \xrightarrow[(*)]{|W|=Q_H-|Q_L|} \frac{Q_{H_B}(۱-\eta_B)}{Q_{H_A}(۱-\eta_A)} = \frac{۴}{۵}$$

به ازای سوخت یکسان و در بازه‌های زمانی یکسان $Q_{H_A} = Q_{H_B}$ است

پس می‌توان نوشت:

$$\frac{۱-\eta_B}{۱-\eta_A} = \frac{۴}{۵} \xrightarrow{\eta_A=۰/۲۵} \frac{۱-\eta_B}{۱-۰/۲۵} = \frac{۴}{۵}$$

$$\frac{۱-\eta_B}{\frac{۳}{۴}} = \frac{۴}{۵} \Rightarrow ۱-\eta_B = \frac{۳}{۵} \Rightarrow \eta_B = \frac{۲}{۵} = ۰/۴ \quad \text{یا} \quad ٪۴۰$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحهٔ ۱۴۵)

۱۲۸- **گزینهٔ «۱»** *(کامران ابراهیمی)*

بررسی موارد:

الف) درست؛ (قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی)

ب) نادرست؛ زیرا در فرایند انبساط هم‌دما می‌توان مقداری گرما را به‌طور کامل به کار تبدیل کرد:

$$\Delta U = ۰ \Rightarrow Q + W = ۰ \Rightarrow Q = -W \ , \ Q = W'$$ ؛ فرایند هم‌دما

پ) نادرست؛ در صورت وقوع این امر، قانون دوم ترمودینامیک نقض می‌شود.

ت) نادرست؛ گرما به‌طور خودبه‌خود امکان ندارد از جسم با دمای پایین‌تر به جسم با دمای بالاتر منتقل شود در صورتی که در یخچال می‌توان با انجام کار، مقداری گرما را از منبع دما پایین دریافت کرده (Q_L) و گرمای $|Q_H|$ را به منبع دما بالا داد.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۱۲۹- **گزینهٔ «۳»** *(مسام نادری)*

اولاً توجه کنیم که برای یک یخچال علامت Q_H منفی و W و Q_L مثبت است.

ثانیاً زمانی قانون دوم ترمودینامیک برای یخچال نقض می‌شود که گرما به‌طور خودبه‌خود و بدون انجام کار از جسم با دمای پایین‌تر به جسم با دمای بالاتر منتقل شود، یعنی $W = ۰$ باشد.

در گزینهٔ «۲» هم قانون دوم و هم قانون اول نقض شده است. اما در گزینهٔ «۳»، قانون دوم ترمودینامیک نقض می‌شود ولی قانون اول که در اصل پایستگی انرژی است، برقرار است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۴۷)

۱۳۰- **گزینهٔ «۳»** *(مسام نادری)*

علت نادرستی گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ ضربهٔ قدرت، در اثر فشار زیاد مخلوط به سرعت منبسط می‌شود و می‌توان آن را یک انبساط بی‌دررو در نظر گرفت که در نتیجهٔ آن فشار و دمای مخلوط کاهش می‌یابد. گزینه‌های دیگر طبق متن کتاب درسی درست هستند.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۳، ۱۳۷، ۱۴۱ و ۱۴۳)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۳

۱۳۱- **گزینهٔ «۲»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

بررسی موارد نادرست:

ب) در ساختار حلقه‌های ۶ گوشهٔ یخ، پیوندهای هیدروژنی هم موجودند.

ت) HF، Cl_2، CO_2 و C_6H_{14} جزو مواد مولکولی‌اند. اما Cl_2 ترکیب محسوب نمی‌شود.

ث) رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۳۲- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین مسلمی)*

در ساختار لوویس H_2S، H_2O و CH_4 اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی است زیرا خصلت نافلزی آن از اتم‌های جانبی بیشتر است و $COCl_2$ برخلاف CCl_4 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحهٔ ۷۵)

۱۳۳- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا پورجاوید)*

با توجه به این‌که نمی‌دانیم در طی این واکنش V^{5+} چقدر تغییر عدد اکسایش می‌دهد (امکان تبدیل آن به هر یک از یون‌های V^{4+}، V^{3+} و یا V^{2+} وجود دارد)، فرض می‌کنیم در طی واکنش با x درجه تغییر عدد اکسایش مواجه خواهیم شد. به این ترتیب واکنش کلی انجام شده عبارت است از:

$$x\,Zn(s)+2V^{5+}(aq)\rightarrow x\,Zn^{2+}(aq)+2V^{(5-x)+}(aq)$$

حال با توجه به اطلاعات مسئله می‌توان x را به صورت زیر به دست آورد:

$$500\,mL\ V^{5+}\ \text{محلول}\times\frac{1\,L\ V^{5+}\ \text{محلول}}{1000\,mL\ V^{5+}\ \text{محلول}}\times\frac{0/4\,mol\ V^{5+}}{1\,L\ V^{5+}\ \text{محلول}}\times\frac{x\,mol\ Zn}{2\,mol\ V^{5+}}\times\frac{65\,g\ Zn}{1\,mol\ Zn}=19/5\,g\ Zn$$

$$\Rightarrow x=3$$

به این ترتیب یون V^{5+} به اندازهٔ ۳ درجه تغییر عدد اکسایش پیدا کرده و به محلول V^{2+} تبدیل شده که بنفش رنگ است (رنگ محلول‌های V^{5+}، V^{4+} و V^{3+} به ترتیب زرد، آبی و سبز است.)

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحهٔ ۸۶)

۱۳۴- **گزینهٔ «۱»** *(روزبه رضوانی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) فروپاشی شبکهٔ بلور یک فرایند گرماگیر است و انرژی در آن مصرف می‌شود نه حاصل.

۲) عدد کوئوردیناسیون کاتیون سدیم و آنیون کلرید ۶ است.

۳) وجود سدیم کلرید و دیگر جامدهای یونی در طبیعت نشان می‌دهد که نیروی جاذبه میان یون‌های ناهمنام به نیروی دافعه میان یون‌های همنام غالب است.

۴) چون واکنش تهیه سدیم کلرید گرماده است و با آزاد شدن نور و گرما همراه است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که فراورده پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۲)

۱۳۵- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین طیبی)*

بررسی موارد:

مورد اول: نقطهٔ ذوب تیتانیم از فولاد بیشتر است.

مورد دوم: چگالی تیتانیم از فولاد کمتر است در نتیجه حجم یک گرم از تیتانیم نسبت به فولاد بیشتر است.

مورد سوم: واکنش تیتانیم با ذره‌های موجود در آب دریا ناچیز است اما برای فولاد متوسط است.

مورد چهارم: مقاومت در برابر خوردگی تیتانیم از فولاد بیشتر است در نتیجه تمایل به خوردگی کمتری دارد.

مورد پنجم: مقاومت در برابر سایش تیتانیم و فولاد حدوداً به یک اندازه است.

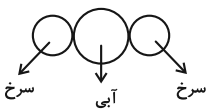
(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۳۶- **گزینهٔ «۲»** *(حمید زیبی)*

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست؛ در مولکول SO_3 اتم مرکزی دارای بار $+\delta$ و در مولکول NH_3 اتم مرکزی دارای بار $-\delta$ است.

مورد دوم: نادرست؛ شعاع اتمی کربن از اکسیژن بیشتر است.



مورد سوم: درست؛ SO_2 دارای مولکول‌های قطبی است و نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به مولکول‌های ناقطبی CO_2 دارد، پس در حالت گازی ساده‌تر مایع می‌شود.

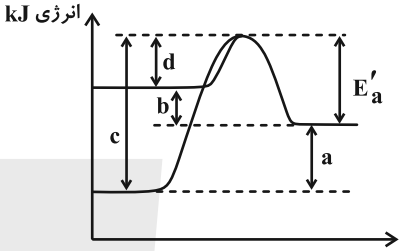
ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

مورد چهارم: درست؛ مولکول‌های CO_2 و SO_3 ناقطبی هستند و توزیع الکترون‌ها در آن‌ها متقارن و یکنواخت است اما SO_2 و NH_3 قطبی هستند و توزیع الکترون در مولکول آن‌ها نامتقارن و غیریکنواخت است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۱۳۷- **گزینهٔ «۲»** *(رضا مسکن)*



$|c| = |a| + |b| + |d|$ ؛ با توجه به نمودار چون b عددی منفی می‌باشد در واکنش‌های گرماده آنتالپی عددی منفی است. پس قرینهٔ آن را می‌گذاریم. $\Rightarrow c = a - b + d$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۱۳۸- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین مسلمی)*

توری پلاتینی و پودر روی کاتالیزگرهای این واکنش هستند. کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را بالا می‌برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پودر روی باعث انجام واکنشی به صورت سریع می‌شود نه انفجاری.

۳ و ۴) با افزودن کاتالیزگر، ΔH واکنش و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده بدون تغییر می‌ماند و فقط انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحهٔ ۹۹)

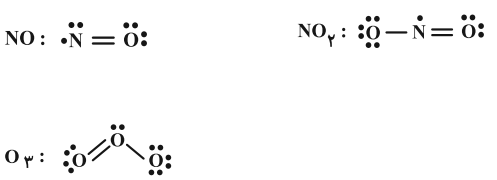
۱۳۹- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین مسلمی)*

همهٔ عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) آلاینده‌ٔ A، B و C به ترتیب NO، NO_2 و O_3 است. NO_2 با اکسیژن هوا در حضور نور خوشید واکنش می‌دهد و O_3 و NO تولید می‌شود.

ب) ساختار لوویس گونه‌ها به صورت زیر است:

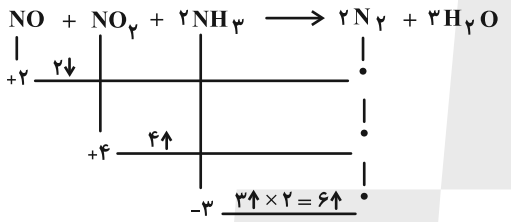


پ) NO و NO_2 جزو آلاینده‌های خروجی اگزوز خودروها هستند که در واکنش با آمونیاک به نیتروژن و بخارآب تبدیل می‌شوند.

ت) دقت کنید طبق کتاب شیمی ۱ فصل ۳، در شرایط یکسان انحلال‌پذیری CO_2 از NO بیشتر است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۴ و ۱۰۲)

۱۴۰- **گزینهٔ «۱»** *(رضا مسکن)*



در این واکنش ۶ مول الکترون مبادله شده است که تفاوت جرم فراورده‌ها ۲ گرم می‌شود.

$2N_2 = 2 \times 28 = 56$

$3 \times H_2O = 3 \times 18 = 54$

$x\ g$ تفاوت جرم فراورده‌ها $= 1/806 \times 10^{24}\ e$

$$\times \frac{\text{تفاوت جرم } 2g}{6/02 \times 10^{23}\ e} = 1g$$

$$\overset{+2}{N}O + \overset{+4}{N}O_2 + 2\overset{-3}{N}H_3 \rightarrow \underset{\text{صفر}}{2N_2} + 3H_2O$$

گونهٔ اکسنده : NO و NO_2

گونهٔ کاهنده : NH_3

تغییر عدد اکسایش N × مول N = مول e

(در کاهنده یا اکسنده)

$$?\ mol\ e = 1/806 \times 10^{24}\ e \times \frac{1\ mol\ e}{6/02 \times 10^{23}\ e} = 3\ mol\ e$$

$\rightarrow 3 = NH_3$ در N مول × ۳ $\rightarrow$ NH_3 در N مول $= 1\ mol$

با توجه به فرمول NH_3، مول N = مول NH_3 ۱ mol =

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

$$?\,g\,N_2 = 1\,mol\,NH_3 \times \frac{2\,mol\,N_2}{2\,mol\,NH_3} \times \frac{28\,g\,N_2}{1\,mol\,N_2}$$

$$= 28\,g\,N_2$$

$$?\,g\,H_2O = 1\,mol\,NH_3 \times \frac{3\,mol\,H_2O}{2\,mol\,NH_3} \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O}$$

$$= 27\,g\,H_2O$$

اختلاف جرم فراورده $= 28(g) - 27(g) = 1\,g$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحهٔ ۱۰۲)

شیمی ۳- پیشروی سریع

۱۴۱- **گزینهٔ «۳»** *(میلاد میرحیدری)*

برای تهیهٔ اسید از آلکن، ابتدا باید آلکن را به الکل و سپس به کربوکسیلیک اسید تبدیل کنیم.

تولید اتان از اتن:

$$C_2H_4(g) + H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)} C_2H_6(g)$$

تولید اتانول از اتن:

$$C_2H_4(g) + H_2O(l) \xrightarrow{H_2SO_4(aq)} C_2H_5OH(aq)$$

تولید پلی‌اتن از اتن:

$$n\,C_2H_4(g) \xrightarrow{\text{دما و فشار}} +(C_2H_4)_n(s)$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحهٔ ۱۱۴)

۱۴۲- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

فرمول شیمیایی پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) و پلی استیرن به ترتیب به صورت زیر است:

$$+(C_8H_8)_n \quad \text{و} \quad +(C_{10}H_8O_4)_n$$

$$PET: n(\overset{C}{10}\times 12 + \overset{H}{8}\times 1 + \overset{O}{4}\times 16) = 3/12\times 10^5$$

$$\Rightarrow 192n = 312000 \Rightarrow n = 1625$$

پلی‌استیرن: $n(\overset{C}{8}\times 12 + \overset{H}{8}\times 1) = 3/12\times 10^5$

$$\Rightarrow 104n = 312000 \Rightarrow n = 3000$$

تفاوت شمار واحدهای تکرارشونده برابر است با: $3000 - 1625 = 1375$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

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

با توجه به اطلاعات داده شده، فرمول کلی واکنش تجزیه پلی‌استر توصیف شده به صورت زیر است:

$$+\left[\begin{matrix}O\\ \|\\ C\end{matrix}-R-\begin{matrix}O\\ \|\\ C\end{matrix}-O-(CH_2)_3-O\right]_n$$

$$+(2n)H_2O \rightarrow n\,HOOC-R-COOH + n\,HO-(CH_2)_3-OH$$

ابتدا لازم است جرم مولی واحد تکرارشوندهٔ پلی‌استر (M) را به دست آوریم:

$$38\,g\,C_3H_8O_2 \times \frac{1\,mol\,C_3H_8O_2}{76\,g\,C_3H_8O_2} \times \frac{1\,mol\ \text{پلی‌استر}}{n\,mol\,C_3H_8O_2}$$

$$\times \frac{n \times M\ g\ \text{پلی‌استر}}{1\,mol\ \text{پلی‌استر}} = 93\,g\ \text{پلی‌استر} \Rightarrow M = 186\ g.mol^{-1}$$

حال می‌توان جرم مولی R را با استفاده از جرم مولی پلی‌استر به دست آورد:

فرمول کلی پلی‌استر $= RC_5H_6O_4$

جرم مولی پلی‌استر $= 186 = R + (12\times 5) + (1\times 6) + (16\times 4)$

$$\Rightarrow R = 56$$

به این ترتیب جرم مولی دی‌اسید حاصل از تجزیهٔ این پلی‌استر به صورت زیر محاسبه می‌شود:

فرمول کلی دی‌اسید $= RC_2H_2O_4$

جرم مولی دی‌اسید $= 56 + (12\times 2) + (1\times 2) + (16\times 4)$

$$= 146\,g.mol^{-1}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۱۴۴- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین مسلمی)*

$$n\,C_8H_6O_4 + n\,C_2H_6O_2 \rightarrow (C_{10}H_8O_4)_n + 2n\,H_2O$$

$$?\,g\,C_8H_6O_4 = 9/6\,g\,(C_{10}H_8O_4)_n \times \frac{1\,mol\,(C_{10}H_8O_4)_n}{192n\,g(C_{10}H_8O_4)_n}$$

$$\times \frac{n\,mol\,C_8H_6O_4}{1\,mol\,(C_{10}H_8O_4)_n} \times \frac{166\,g\,C_8H_6O_4}{1\,mol\,C_8H_6O_4} = 8/3\,g\,C_8H_6O_4$$

$$?\,g\,C_2H_6O_2 = 9/6\,g\,(C_{10}H_8O_4)_n \times \frac{1\,mol\,(C_{10}H_8O_4)_n}{192n\,g(C_{10}H_8O_4)_n}$$

$$\times \frac{n\,mol\,C_2H_6O_2}{1\,mol\,(C_{10}H_8O_4)_n} \times \frac{62\,g\,C_2H_6O_2}{1\,mol\,C_2H_6O_2} = 3/1\,g\,C_2H_6O_2$$

$$?\,C = 9/6\,g\,(C_{10}H_8O_4)_n \times \frac{1\,mol\,(C_{10}H_8O_4)_n}{192n\,g(C_{10}H_8O_4)_n}$$

$$\times \frac{8n\,mol\,H}{1\,mol\,(C_{10}H_8O_4)_n} \times \frac{6\times 10^{23}\,H}{1\,mol\,H} = 2/4\times 10^{23}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۱۴۵- **گزینهٔ «۲»** *(پیمان خوامیوی‌مهر)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) هیچ کدام از مونومرهای سازنده این ترکیب (اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید) در نفت خام وجود ندارند.

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۲) شمار اتم‌های هیدروژن در $C_8H_6O_4$ ترفتالیک اسید و $C_2H_6O_2$ (اتیلن گلیکول) برابر است.

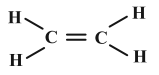
۳) اتیلن گلیکول از واکنش اتن با محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات تولید می‌شود.

۴) پلی اتیلن ترفتالات زیست تخریب‌ناپذیر است.

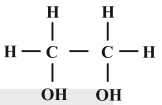
(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۲۰)

۱۴۶- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین مسلمی)*

اتن: عدد اکسایش هر اتم کربن $= -2$



اتیلن گلیکول: عدد اکسایش هر اتم کربن $= -1$



هر اتم کربن ۱ درجه اکسایش یافته است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۲۰)

۱۴۷- **گزینهٔ «۱»** *(روزبه رضوانی)*

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ PET جزو پلیمرهای نفتی است، چون مونومرهای آن غیرمستقیم از نفت ساخته شده‌اند.

ب) نادرست؛ PET دارای چگالی (نسبت جرم به حجم) پایین است.

پ) نادرست؛ پلیمرهایی را که زیست تخریب‌پذیر باشند، سبز گویند.

ت) نادرست؛ در بازیافت PET با واکنش متانول با آن، آن را به مونومرهای سازنده‌اش تجزیه نمی‌کنیم، بلکه از مواد مفید به دست آمده برای تولید وسایل و ابزار دیگر استفاده می‌کنیم.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۱۴۸- **گزینهٔ «۲»** *(امیر حاتمیان)*

موارد (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) درواقع یک واکنش شیمیایی هنگامی به صرفه‌تر است که تعداد بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده سودمند تبدیل گردد.

ب) چون پارازایلن یک هیدروکربن ناقطبی است و نسبت $\frac{\text{مقدار C}}{\text{مقدار O}}$ در ترفتالیک اسید بیشتر از اتیلن گلیکول است پس غلبه بخش قطبی در اتیلن گلیکول بیشتر است. میزان انحلال‌پذیری ترفتالیک اسید در آب بیشتر از پارازایلن ولی کمتر از اتیلن گلیکول است. نسبت مول با نسبت تعداد ذره‌ها برابر است.

پ)

نفتالن: $1\,C_{10}H_8 \sim 10\,C$

$0/2\,mol \quad 0/2\times10\,mol=2\,mol$

پارازایلن: $1\,C_8H_{10} \sim 10\,H$

$0/05\,mol \quad 10\times0/05=0/5\,mol$

ت) زباله‌های ساخته شده از PET را می‌توان با متانول واکنش داده و مواد مفیدی تهیه کرد که برای تولید پلیمرها قابل استفاده باشند.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۲۰ و ۱۲۱)

۱۴۹- **گزینهٔ «۴»** *(رضا مسکن)*

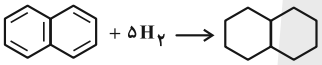
$$(I)\ CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$$

$$(II)\ CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$$

با توجه به واکنش‌ها به ازای یک مول متان ۱ مول هیدروژن اضافی می‌ماند.

$$x\,mol\ H_2 \text{ اضافه می‌ماند} = 8000\,g\ CH_4 \times \frac{1\,mol\,CH_4}{16\,g} \times \frac{1 \text{ اضافی } H_2}{1\,mol\ CH_4}$$

$$x = 500\,mol\ H_2$$



$$x\,g\ C_{10}H_8 = 500\,mol\ H_2 \times \frac{1\,mol\ C_{10}H_8}{5\,mol\ H_2} \times \frac{128\,g\ C_{10}H_8}{1\,mol}$$

$$= 12800\,g$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۱۵۰- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

دمای $\theta_1 = 450^\circ C - 550^\circ C$ و $\theta_2 = 350^\circ C$ است. پس داریم:

دما: $\theta_1 > \theta_2$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واکنش در حضور کاتالیزگر، دمای $350^\circ C$ و فشار $30-50$ اتمسفر انجام می‌شود.

۲) فشار در نقطهٔ p بین $30-50\,atm$ متغیر است:

$$50-30=20\,atm$$

۴) $A: H_2O(g)$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

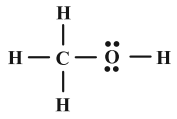
ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

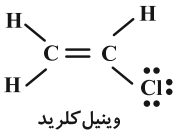
شیمی ۲

۱۵۱- **گزینهٔ «۱»** *(روزبه رضوانی)*

نخستین عضو خانواده الکل‌ها متانول است.



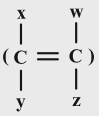
متانول



وینیل کلرید

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

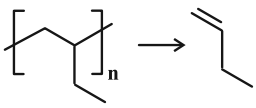
فقط شمار اتم‌های سازنده در هر دو مولکول مشابه است. الکل‌های دوعاملی در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کنند. پس متانول چنین توانایی ندارند.

ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن- کربن  در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کنند.

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

۱۵۲- **گزینهٔ «۴»** *(روزبه رضوانی)*

برای تعیین مونومر سازنده تنها کافی است که دو پیوند خارج شده از کروشه را پاک کرده و به جای آن یک پیوند دوگانه میان دو اتم کربن قرار دهیم.



بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ زیرا نام مونومر ۱- بوتن است.

۲) نادرست؛ پلی‌پروپن در ساخت تجهیزات پزشکی و سرنگ کاربرد دارد.

۳) نادرست؛

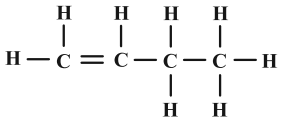
$$(C_4H_8)_n + 6nO_2 \rightarrow 4nCO_2 + 4nH_2O$$

$$?\,mol\,CO_2 = 1\,mol\,(C_4H_8)_n \times \frac{4n\,mol\,CO_2}{1\,mol\,(C_4H_8)_n}$$

$$= 4n\,mol\,CO_2$$

مول CO_2 تولید شده به تعداد واحدهای تکرارشونده وابسته است.

۴) درست

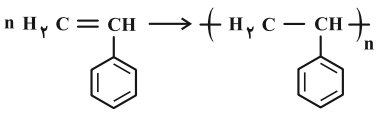


$$\frac{\text{تعداد پیوند اشتراکی}}{\text{تعداد اتم‌ها}} = \frac{12}{12} = 1$$

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

۱۵۳- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین طیبی)*

پلیمری شدن استیرن و تبدیل شدن به پلی‌استیرن:



توجه داشته باشید که در ساختار استیرن ۴ پیوند دوگانه و در ساختار پلی‌استیرن ۳ پیوند دوگانه یافت می‌شود.

$$?\,mol\,\text{پیوند دوگانه} : 13\,kg(C_8H_8)_n \times \frac{10^3\,g}{1\,kg}$$

$$\times \frac{1\,mol\,(C_8H_8)_n}{104n\,g\,(C_8H_8)_n} \times \frac{n\,mol\,C_8H_8}{1\,mol\,(C_8H_8)_n} \times \frac{4\,mol\,\text{پیوند دوگانه}}{1\,mol\,C_8H_8}$$

$$\times \frac{6/02\times10^{23}\,\text{پیوند دوگانه}}{1\,mol\,\text{پیوند دوگانه}} = 3/01\times10^{26}\,\text{پیوند دوگانه}$$

پلی‌اتن شاخه‌دار، پلی‌اتن سبک محسوب می‌شود و چگالی ۰/۹۲ گرم بر میلی‌لیتر دارد. فرمول مولکولی پلی‌اتن $(C_2H_4)_n$ است.

$$?\,L\,(C_2H_4)_n : 3/01\times10^{26}\,\text{واحد تکرارشونده}$$

$$\times \frac{1\,mol\,\text{واحد تکرارشونده}}{6/02\times10^{23}\,\text{واحد تکرارشونده}} \times \frac{28n\,g\,(C_2H_4)_n}{1\,mol\,\text{واحد تکرارشونده}}$$

$$\times \frac{1\,mL\,(C_2H_4)_n}{0/92\,g\,(C_2H_4)_n} \times \frac{1\,L}{10^3\,mL\,(C_2H_4)_n} \simeq 15/2\,L$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

۱۵۴- **گزینهٔ «۳»** *(حمید زهی)*

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست؛ $-OH$ گروه عاملی هیدروکسیل است نه هیدروکسید.

مورد دوم: نادرست؛ پرکابردترین اسید آلی در زندگی روزمره اتانوئیک اسید (استیک اسید) است نه متانوئیک اسید.

مورد سوم: درست؛ با افزایش تعداد کربن جرم مولی الکل بیشتر می‌شود و درصد جرمی اکسیژن آن کاهش می‌یابد. با بزرگ شدن بخش ناقطبی و نزدیک شدن انحلال‌پذیری به صفر تفاوت انحلال‌پذیری بین دو الکل متوالی نیز کمتر می‌شود.

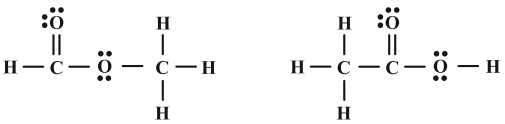
مورد چهارم: نادرست؛ با افزایش تعداد C جرم مولی الکل‌ها افزایش می‌یابد، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش یافته و به میزان انحلال‌پذیری آلکان‌ها در آب نزدیک‌تر می‌شود.

مورد پنجم: درست؛ با افزایش تعداد C جرم مولی الکل بیشتر شده و بخش ناقطبی بر بخش قطبی غالب می‌شود، پس قدرت نیروهای جاذبهٔ وان‌دروالسی میان مولکول‌های الکل قوی‌تر شده و بر جاذبهٔ هیدروژنی غلبه می‌کنند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۱۵۵- **گزینهٔ «۴»** *(حمید زهی)*

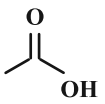
برای این ترکیب یک ساختار کربوکسیلیک اسیدی و یک ساختار استری می‌توان رسم کرد.



بررسی گزینه‌ها:

۱) در ساختار استرها میان مولکول‌ها پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

۲) اگر این مولکول استیک اسید باشد، از ۴ خط استفاده می‌کنیم.



۴ خط

۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن (۸ جفت) دو برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن (۴ جفت) است نه شمار الکترون‌های ناپیوندی.

۴) نسبت درصد جرمی کربن به اکسیژن برابر ۰/۷۵ است.

$$\frac{\text{درصد جرمی C}}{\text{درصد جرمی O}} = \frac{\frac{\text{جرم C}}{\text{جرم } C_2H_4O_2}\times 100}{\frac{\text{جرم O}}{\text{جرم } C_2H_4O_2}\times 100} = \frac{\text{جرم C}}{\text{جرم O}}$$

$$= \frac{2\times 12}{2\times 16} = 0/75$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحهٔ ۱۱۲)

۱۵۶- **گزینهٔ «۲»** *(پیمان خوابوی‌مبر)*

مادهٔ A : بوتانوئیک اسید $(C_4H_8O_2)$

مادهٔ B : اتانول (C_2H_5OH)

مادهٔ C : آب (H_2O)

بررسی گزینه‌ها:

۱)

$$\text{درصد جرمی C در اتانول} = \frac{\text{جرم C}}{\text{جرم } C_2H_5OH}\times 100$$

$$= \frac{(2\times 12)}{(2\times 12)+(6\times 1)+(1\times 16)}\times 100 = \frac{24}{46}\times 100 \simeq 52\% > 50\%$$

اتانول به هر نسبت در آب حل می‌شود.

۲) $C_4H_8O_2$ دارای ۱۴ اتم و متانول (CH_3OH) دارای ۶ اتم است.

۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در اتیل بوتانوات $(C_6H_{12}O_2)$ با این نسبت در بوتانوئیک اسید و $(C_4H_8O_2)$ است.

۴) واکنش H_2O با C_2H_4 (ساده‌ترین آلکن) منجر به تولید C_2H_5OH می‌شود.

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

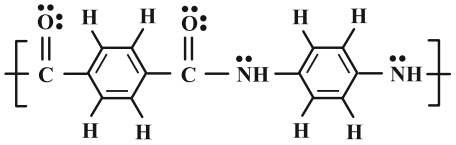
۱۵۷- **گزینهٔ «۴»** *(روزبه رضوانی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ واحد تکرارشوندهٔ آن به صورت زیر است:

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی



۲) نادرست؛

$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{تعداد اتم هیدروژن}} = \frac{۶}{۱۰}$$

۳) نادرست؛ با توجه به این‌که جرم مولی (NH_2) از جرم مولی $(COOH)$ کمتر است. آمین دوعاملی، مونومر سبک‌تر است. پلی‌استرها از واکنش دی‌اسید و دی‌الکل به دست می‌آیند و دی‌آمین‌ها در این واکنش نقشی ندارند.

۴)

$$C_{۱۴}H_{۱۰}N_۲O_۲ : (۱۴\times۱۲)+(۱۰\times۱)+(۲\times۱۴)+(۲\times۱۶)$$

$$= ۲۳۸\,g.mol^{-۱}$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵)

۱۵۸- **گزینهٔ «۲»** *(رضا مسکن)*

در واکنش آبکافت استر:

الکل + اسید ⟶ آب + استر

طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم فراورده‌های آلی، برابر است با مجموع جرم آب و استر.

محاسبهٔ جرم استر:

$$?\,g\ C_۵H_{۱۰}O_۲ = ۰/۱\,mol\ C_۵H_۸O_۲ \times \frac{۱۰۲\,g\ C_۵H_{۱۰}O_۲}{۱\,mol\ C_۵H_{۱۰}O_۲}$$

$$= ۱۰/۲\,g\ C_۵H_{۱۰}O_۲$$

محاسبهٔ جرم آب:

$$\text{آب}\ ?\,g = \text{استر}\ ۰/۱\,mol \times \frac{۱\,mol\ \text{آب}}{۱\,mol\ \text{استر}} \times \frac{۱۸\,g\ \text{آب}}{۱\,mol\ \text{آب}} = ۱/۸\,g\ H_۲O$$

مجموع جرم فراورده‌های آلی $= ۱۰/۲g + ۱/۸g = ۱۲g$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحهٔ ۱۱۷)

۱۵۹- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین طیبی)*

موارد اول، سوم و پنجم به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

مورد دوم: نادرست؛ پلیمرهای هیدروکربنی پلیمر سبز نیستند و تا مدت‌ها در طبیعت باقی می‌مانند.

مورد چهارم: نادرست؛ اگر پلیمرهای سبز در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مثل آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

مورد پنجم: درست؛ ابتدا از فراورده‌های کشاورزی، نشاسته به دست می‌آورند که یک پلیمر طبیعی است. سپس نشاسته را به لاکتیک اسید تبدیل می‌کنند که یک کوچک مولکول با خاصیت اسیدی است، از پلیمری شدن لاکتیک اسید پلی‌لاکتیک اسید به دست می‌آید.

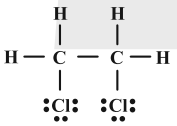
(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۱۶۰- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا کیانی‌دوست)*

در واکنش گاز اتن با $Cl_۲$، $FeCl_۳$ یعنی آهن (III) کلرید نقش کاتالیزگر را دارد، پس عبارت داده شده، نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در ساختار فراوردهٔ واکنش:



۷ جفت الکترون پیوندی و ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و اختلاف آن‌ها برابر با ۱ است.

۲) با توجه به ساختار لوویس فراورده، تمام اتم‌ها به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود رسیده‌اند.

۳) قرار گرفتن گرمای واکنش در سمت فراورده‌ها نشان از گرماده بودن این واکنش است. در واکنش‌های گرماده انرژی توسط سامانه آزاد می‌شود نه مصرف.

۴) پیوند $C-C$ یگانه در فراورده نشان از سیر شده بودن آن است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحهٔ ۱۲۱)

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

شیمی ۱

۱۶۱- **گزینهٔ «۲»** *(امیر حاتمیان)*

راه‌حل اول: مقدار جرم نمک موجود در محلول اولیه را برحسب گرم به دست می‌آوریم:

$$?\,g\ \text{نمک} = 1/5\,kg\ \text{محلول} \times \frac{1000\,g\ \text{محلول}}{1\,kg\ \text{محلول}} \times \frac{20\,g\ \text{نمک}}{100\,g\ \text{محلول}}$$

$$= 300\,g\ \text{نمک}$$

مقدار آب موجود در محلول ← آب $1500-300=1200\,g$

انحلال‌پذیری این نمک در دمای $60^\circ C$ برابر ۸۰ است. یعنی به ازای هر ۱۰۰ گرم از حلال (آب)، حداکثر ۸۰ گرم از این نمک حل می‌شود. حال باید حساب کنیم که به ازای ۱۲۰۰ گرم آب حداکثر چقدر نمک دیگر می‌تواند در محلول حل شود تا محلول سیرشده حاصل شود. یعنی حداکثر جرم نمک قابل حل را محاسبه کنیم و جرم نمک موجود در محلول را از آن کم کنیم.

$$\text{بیشترین مقدار نمک} = 1200\,g\ \text{آب} \times \frac{80\,g\ \text{نمک}}{100\,g\ \text{آب}} = 960\,g\ \text{نمک}$$

$$960-300=660\,g = \text{جرم نمکی که می‌توان اضافه کرد}$$

پس حداکثر $660\,g$ نمک دیگر را می‌توان در محلول حل کرد.

راه‌حل دوم: در محلول سیرشده، حداکثر مقدار حل‌شونده ممکن در حلال حل شده است. پس برای محاسبهٔ جرم حل‌شونده‌ای که می‌توان به محلول اضافه کرد باید جرم حل‌شونده حل شده در محلول سیرشده را از جرم حل‌شونده موجود در محلول کم کرد.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{\text{جرم نمک}}{1500\,g} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم نمک} = 300\,g$$

محاسبهٔ جرم نمک حل شده در محلول سیر شده در دمای $60^\circ C$: باید ابتدا جرم موجود در محلول را به دست آوریم:

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم نمک} + \text{جرم آب}$$

$$1500\,g = 300\,g + \text{جرم آب} \Rightarrow \text{جرم آب} = 1200\,g$$

$$\frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب}} = \frac{\text{انحلال‌پذیری}}{100} \Rightarrow \frac{\text{جرم نمک}}{1200} = \frac{80}{100}$$

$$\Rightarrow \text{جرم نمک} = 960\,g$$

$960-300=660\,g$ = حداکثر جرم نمکی که می‌توان به محلول اضافه کرد

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

۱۶۲- **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) کلسیم را به دست می‌آوریم. سپس به غلظت ppm تبدیل می‌کنیم:

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

دقت داشته باشید مقدار محلول بر غلظت مواد بی‌تاثیر است.

$$\underbrace{?\,g\ Ca^{2+}}_{\text{انحلال‌پذیری } Ca^{2+}} = 0/21\,g\ CaSO_4 \times \frac{1\,mol\ CaSO_4}{136\,g\ CaSO_4}$$

$$\times \frac{1\,mol\ Ca^{2+}}{1\,mol\ CaSO_4} \times \frac{40\,g\ Ca^{2+}}{1\,mol\ Ca^{2+}} \simeq 0/0618$$

نقشه راه‌حل تبدیل انحلال‌پذیری Ca^{2+} به غلظت ppm آن:

$$S_{Ca^{2+}} \xrightarrow{a=\frac{100S}{100+S}} \%d_{Ca^{2+}} \xrightarrow{ppm=d\times10^4} ppm_{Ca^{2+}}$$

$$\%d_{Ca^{2+}} = \frac{100\times0/0618}{100+\underbrace{0/0618}_{\text{قابل صرف نظر کردن}}} \Rightarrow d_{Ca^{2+}} \simeq 0/0618$$

$$ppm = 0/0618\times10^4 = 618$$

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

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

با توجه به این‌که جرم آب در هر چهار ظرف یکسان است و تغییر حجم هم رخ نداده، پس در رابطهٔ چگالی حجم ثابت می‌ماند و هر چه جرم بیشتر باشد، چگالی بیشتر خواهد بود. بنابراین هر ترکیبی که در دمای $20^\circ C$ انحلال‌پذیری بیشتر داشته باشد، جرم و چگالی آن بیشتر است.

انحلال‌پذیری و چگالی در دمای $20^\circ C$:

$$NaNO_3(B) > KNO_3(A) > K_2Cr_2O_7(D) > KClO_3(C)$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحهٔ ۱۰۲)

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

در مورد مولکول‌های قطبی عواملی مانند میزان قطبیت مولکول، مقدار نیروهای جاذبهٔ بین ذرات و جرم مولی بر روی نقطهٔ جوش تأثیرگذار هستند. اما در مورد مولکول‌های ناقطبی تنها جرم مولی چنین نقشی را ایفا می‌کند (بنابراین بین آن‌ها یک عامل مشترک (یعنی جرم مولی) وجود دارد.)

در گروه هالوژن‌ها، F_2 و Cl_2 در حالت گازی بوده و Br_2 و I_2 به ترتیب مایع و جامد هستند. از آنجا که گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها برابر با صفر است، استفاده از این پارامتر برای بررسی روند تغییرات نقطهٔ جوش مناسب نیست. نیروی غالب بین مولکول‌های HF، پیوند هیدروژنی و نیروی بین مولکول‌های HBr تنها نیروی وان‌دروالسی است. به همین دلیل نقطهٔ جوش HF که نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد، بالاتر است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۰۹)

۱۶۵- **گزینهٔ «۳»** *(پیمان خوامیوی‌مهر)*

فقط عبارت (آ) نادرست است.

بررسی موارد:

آ) مخلوط ید در هگزان بنفش رنگ است.

ostadlink.com

استادلینک سایت جستجوی معلم خصوصی

ب) 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.

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

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

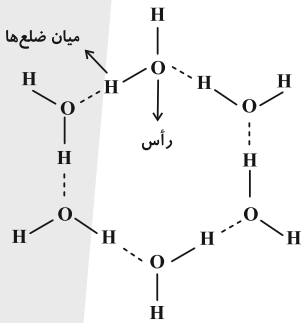
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۹)

۱۶۶- **گزینهٔ «۲»** *(حمید ذبحی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ میان مولکول‌های آب پیوند اشتراکی وجود ندارد.

۲) درست؛ ساختار یخ به صورت زیر است:



در این ساختار اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار می‌گیرند و شبکه‌ای مانند کندوی عسل به وجود می‌آورند.

۳) نادرست؛ در ساختار آب به حالت مایع، مولکول‌ها به صورت نامنظم روی هم می‌لغزند.

۴) نادرست؛ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها به مراتب قوی‌تر از پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها است. چون در اثر حرارت ابتدا پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها شکسته می‌شود و در حالت بخار همچنان پیوندهای اشتراکی برقرار هستند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحهٔ ۱۰۸)

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

برای ترکیب‌هایی که در آب حل نمی‌شوند، نیروی جاذبه یون- دوقطبی در مخلوط به دست آمده از میانگین قدرت پیوندی یونی و پیوندی هیدروژنی کوچک‌تر خواهد بود. در میان ترکیب‌های داده شده $AgCl$ و $BaSO_4$ چنین شرایطی دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحهٔ ۱۱۱)

۱۶۸- **گزینهٔ «۴»** *(امیرمحمد کنگرانی)*

مولکول‌های آب از منافذ غشا نیمه‌تراوا (با توجه به شکل فقط مولکول‌های آب از غشا عبور می‌کنند. افزایش حجم مایع باعث می‌شود محلول سدیم کلرید بالا بیاید، سرریز شود و به داخل آب بریزد. عبور مولکول‌های آب از غشا باعث رقیق شدن محلول در قسمت A و کاهش مولاریتهٔ آن می‌شود. پس عبارت «آ» نادرست است. با پیشرفت فرایند و رقیق شدن محلول A، همچنین سرریز شدن قطره‌ها در مخزن B، غلظت محلول B زیاد می‌شود. این فرایند تا مساوی شدن غلظت محلول A و B ادامه می‌یابد. پس عبارت «ب» درست است. این فرایند اسمز نام دارد که همانند متورم شدن حبوبات و میوه‌های خشک به صورت خودبه‌خودی و بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد. پس عبارت «پ» درست است. اگر در مخزن B، محلول آب نمک غلیظ‌تر محلول A داشته باشیم، جریان آب از محلول A به سوی محلول B از غشای نیمه‌تراوا برقرار می‌شود. در نتیجه حجم محلول A دیگر زیاد نمی‌شود تا با بالا رفتن مایع، قطره‌های C سرریز شود. پس مورد «ت» درست است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

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

مطابق قانون هنری و نمودار صفحهٔ ۱۱۵ کتاب درسی با n برابر شدن فشار انحلال‌پذیری گاز 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 را به صورت زیر محاسبه کرد:

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

محاسبهٔ جرم $KClO_3$:

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

$$\simeq 2/55g$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحهٔ ۱۱۵)

۱۷۰- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا کیانی‌دوست)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست؛ زیرا این روش به اسمز معکوس اشاره دارد که کارایی آن از روش تقطیر بیشتر است. چون در این روش برخلاف تقطیر، ترکیب‌های آلی فرّار هم از آب جدا می‌شوند.

۲) درست؛ محلول خروجی از C غلیظ‌تر از ورودی A است.

۳) درست، با توجه به این‌که اسمز معکوس فرایندی غیرخودبه‌خودی است برای انجام آن از فشار مکانیکی توسط یک پمپ استفاده می‌شود.

۴) نادرست؛ زیرا در فرایند اسمز معکوس، به دلیل فشار ایجاد شده توسط پمپ، مولکول‌های آب از محیط غلیظ به سمت محیط رقیق حرکت می‌کنند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

ostadlink.com