سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

دفترچه اختصاصی – ۱

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۱ (از ۲)

علوم ریاضی و فنی

آزمون ۱ دی ۱۴۰۲

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان ۲	۲۰	۱	۲۰	۲۵ دقیقه
۲	هندسه ۳	۱۰	۲۱	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	ریاضیات گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۴	هندسه ۲	۱۰	۴۱	۵۰	۱۵ دقیقه
	هندسه ۱		۵۱	۶۰	

سؤال‌های امتحانی نیم‌سال اول در سایت کانون

همه ساله در زمان امتحانات مدارس، پربازدیدترین روزهای سایت کانون را شاهد هستیم که یکی از دلایل آن وجود سؤال‌های جدید امتحانی مدارس برتر در سراسر کشور است. بسیاری از این سؤالات امتحانی همراه با پاسخ تشریحی است و برای همهٔ دانش‌آموزان کانونی و غیرکانونی قابل استفاده است.

www.kanoon.ir/public/ExamQuestions

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

آزمون «۱ دی ۱۴۰۲»
اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲		۲۰	۱-۲۰	۲۵'
هندسه ۳		۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
ریاضیات گسسته		۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
زوج کتاب	هندسه ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
	هندسه ۱		۵۱-۶۰	
جمع کل		۵۰	۱-۶۰	۷۰'

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	**حسابان ۲**	عادل حسینی-افشین خاصه‌خان-طاهر دادستانی-حمید علیزاده-کامیار علّییون-سپهر متولی
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-سوگند روشنی-محمد صحت‌کار-هومن عقیلی فرید غلامی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی
	ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-فرزاد جوادی-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-سوگند روشنی-محمد صحت‌کار-مهرداد ملوندی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته
گزینشگر	عادل حسینی	کیوان دارابی محمد صحت‌کار	کیوان دارابی محمد صحت‌کار
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی سعید خان‌بابایی محمدرضا راسخ	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه های برتر	سهیل تقی‌زاده	مهبد خالتی	مهبد خالتی
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
حروف‌نگار	فرزانه فتح الله‌زاده	
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

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

حسابان ۲: حدهای نامتناهی – حد در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۹ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۱- حد دو تابع $f(x)=\frac{۳x-۱}{x+۱}$ و $g(x)=\frac{x^b+۱۰}{ax^۴+۳x}$ وقتی $x\to+\infty$، برابر است. حاصل $a+b$ کدام است؟

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

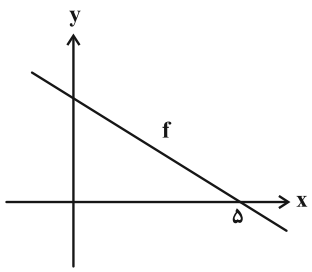
۲- فاصلهٔ بین خطوط مجانب افقی نمودار تابع $f(x)=۱-\frac{۴x+۱}{|۳x-۲|}$ کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۳}$
۲) ۲
۳) $\frac{۷}{۳}$
۴) $\frac{۸}{۳}$

۳- به ازای کدام مقدار a نمودار تابع $y=\frac{x^۲+ax+۱}{x^۲+۲x+۳}$ مجانب افقی خود را قطع نمی‌کند؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) $\frac{۱}{۳}$

۴- شکل زیر نمودار تابع f است. اگر $\lim_{x\to-\infty}\frac{f(x)}{x}=-\frac{۱}{۲}$، مقدار $f(۱)$ کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۵- اگر $f(x)=(\sqrt{۳}-\sqrt{۲})^x+۲$ ، $a=\lim\limits_{x\to+\infty}[f(x)]$ باشد، طول نقطهٔ تلاقی نمودار تابع $g(x)=\frac{(a-۱)x^۲+(a+۲)x}{x^۲+۴a}$ با مجانب افقی‌اش کدام است؟ ([ ] ، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲

۲) ۱

۳) -۱

۴) صفر

۶- اگر مجانب افقی نمودار تابع $f(x)=\frac{mx^۲-x+۱}{۲x^۲-x+۱}$ بر نمودار تابع $g(x)=x^۲-۴x-m$ مماس باشد، حاصل‌ضرب صفرهای تابع f کدام است؟

۱) $-\frac{۳}{۸}$

۲) $-\frac{۸}{۳}$

۳) $-\frac{۳}{۵}$

۴) $-\frac{۵}{۳}$

۷- اگر $\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{ax^۲+b|x|+۲}{۲x+۴}=۱$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{(۲x+۱)^۳+(bx+۱)^۳}{(a+۲)x^۲-۱}$ کدام است؟

۱) -۱۲

۲) ۱۲

۳) -۲۴

۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۸- اگر $f(x)=\frac{۲x+\sqrt{x^۲-۸x+۱۶}}{x^۳+|x^۳-۲|}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$ و $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) صفر ، $-\infty$

۲) صفر ، $+\infty$

۳) $+\infty$ ، $-\infty$

۴) $-\infty$ ، $\frac{۳}{۲}$

۹- اگر $f(x)=[\frac{۲^x-۱}{۵^x+۱}]$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)-\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲

۲) -۲

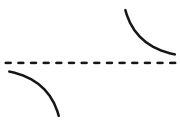
۳) ۱

۴) -۱

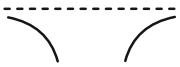
۱۰- اگر $f(x)=\sqrt{x^۲+۱}-x^۳$ و $g(x)=\frac{۱}{xf^{-۱}(x)}$ باشد، نمودار تابع gof در همسایگی مجانب (های) افقی‌اش کدام است؟

۱)

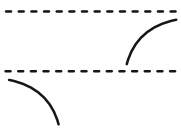
۲)



۳)

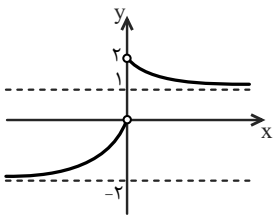


۴)



حسابان ۲– آشنا وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۱- اگر نمودار تابع f به شکل زیر باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)-۲\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ کدام است؟



۱) ۵

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۲- اگر توابع f و g وقتی x به $+\infty$ میل می‌کند، حد داشته باشند و $\lim_{x\to+\infty}(f(x)-g(x))=A$ و $\lim_{x\to+\infty}(f(x)+g(x))=B$ باشد، حاصل $\lim_{x\to+\infty} g(x)$ کدام است؟ $(A\neq B\neq 0)$

۱) $A+B$

۲) $A-B$

۳) $\frac{A+B}{2}$

۴) $\frac{B-A}{2}$

۱۳- اگر $f(x)=\begin{cases}1-x & ; \quad x<1\\ 2x+3 & ; \quad 1\le x<2\\ 3x+4 & ; \quad x\ge 2\end{cases}$، حاصل $\lim_{n\to+\infty}\left(f(\frac{n-1}{n})-2f(\frac{2n+3}{n})\right)$ کدام است؟

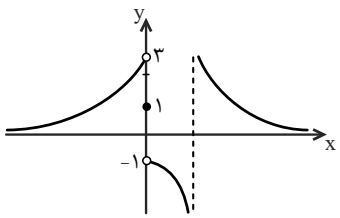
۱) -۲۰

۲) ۲۰

۳) ۱۰

۴) -۱۰

۱۴- در شکل زیر نمودار تابع f رسم شده است. حاصل $\lim_{x\to+\infty} f(f(x))$ کدام است؟



۱) -۱

۲) ۱

۳) ۳

۴) صفر

۱۵- تابع $f(x)=\frac{4x^n-6x^2+1}{ax^3+7x^2-2}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim_{x\to\infty} f(x)=2$ باشد، حاصل $\lim_{x\to\frac{1}{2}} f(x)$ کدام است؟

۱) $-\frac{4}{17}$

۲) $-\frac{6}{17}$

۳) $-\frac{5}{12}$

۴) $-\frac{6}{11}$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۶- فرض کنید $n \in \mathbb{N}$. حاصل $\lim\limits_{n\to+\infty} \frac{۲^{۲n+۱} - ۲^{۱-۲n}}{۲^{۲n+۱} + ۳\times ۲^{۱-۲n}}$ ، کدام است؟

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

۱۷- اگر $\lim\limits_{x\to-\infty} \frac{\sqrt[۵۰]{(a^۲x^۲-۱)(a^۴x^۴-۱)...(a^{۱۰۰}x^{۱۰۰}-۱)}}{a^{۴۹}x^k-۱} = -۱$ ، مقادیر a و k کدام‌اند؟

۱) $k=۵۱ , a=-۱$
۲) $k=۵۱ , a=۱$
۳) $k=۴۹ , a=-۱$
۴) $k=۴۹ , a=۱$

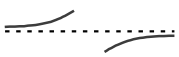
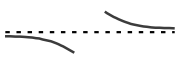
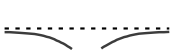
۱۸- نمودار تابع $f(x)=\frac{ax^۲+۷x}{۲x^۲+bx+c}$، فقط یک مجانب قائم $x=۲$ دارد. اگر $f(۳)=۶$ باشد، معادلهٔ مجانب افقی آن کدام می‌تواند باشد؟

۱) $y=-۱$
۲) $y=-\frac{۱}{۲}$
۳) $y=\frac{۱}{۲}$
۴) $y=\frac{۳}{۲}$

۱۹- اگر $f(x)=\frac{x+۳}{۲x+۱}$ و $g(x)=\frac{۲x-۱}{x+۲}$، نقطهٔ تلاقی مجانب‌های تابع fog کدام است؟

۱) $(-۱ , ۰)$
۲) $(-۱ , ۱)$
۳) $(-۲ , ۲)$
۴) $(۰ , ۱)$

۲۰- نمودار تابع $y=\frac{۲x^۲-x-۲}{x^۲+۲x}$، نسبت به مجانب افقی خود، در بی‌نهایت کدام وضع را دارد؟

۱) 
۲) 
۳)
۴) 

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۲۱- به ازای چند مقدار a، معادلهٔ $(۳a-۱)x^۲ + ۲a^۲y^۲ + ۲ax + ۳y + ۴a = ۰$ مربوط به یک دایره است؟

۱) ۱ مقدار
۲) ۲ مقدار
۳) هیچ مقدار a
۴) بیشمار

۲۲- اگر نقطهٔ $A(۱ , ۲)$ خارج دایرهٔ $x^۲ + y^۲ + ۲x - ۴y + m = ۰$ باشد، حدود m کدام است؟

۱) $m > ۱$
۲) $۱ < m < ۵$
۳) $m < ۵$
۴) $۱ < m < ۴$

۲۳- دو قطر از دایره P روی خط‌های $۲x + y = ۴$ و $x - ۲y = -۳$ واقع هستند. اگر این دایره محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۳ قطع کند، محور y ها را در نقطه‌ای با کدام عرض‌ها قطع می‌کند؟

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

۲۴- اندازهٔ شعاع دایره‌ای که از نقاط $A(۲ , ۳)$ و $B(-۱ , ۲)$ می‌گذرد و خط $y = -۲x + ۳$ شامل قطری از آن می‌باشد، کدام است؟

۱) ۳
۲) $\sqrt{۵}$
۳) $\sqrt{۷}$
۴) $۲\sqrt{۲}$

۲۵- از نقطهٔ $A(a , ۱)$ که $a < ۰$ دایره‌ای به شعاع یک می‌گذرد که بر هر دو محور مماس است. مقدار a کدام است؟

۱) -۱
۲) -۲
۳) -۳
۴) -۴

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۲۶- طول وتری که خط $2y = a + x$ در برخورد با دایره $x^2 + y^2 - 6x - 2y = a + 6$ ایجاد می‌کند برابر با فاصلهٔ مرکز دایره از همان وتر است. مجموع مقادیر ممکن برای شعاع دایره برابر کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۸

۳) ۹ ۴) ۱۰

۲۷- دو دایرهٔ $(x-y)^2 + (2x-3)(y+2) = 0$ و $x^2 + y^2 - m = 0$ مماس داخل‌اند مجموع مقادیر m کدام است؟

۱) ۳۵ ۲) ۳۶

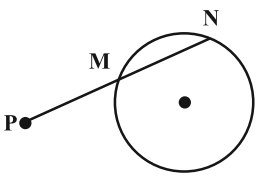
۳) ۳۷ ۴) ۳۸

۲۸- دو دایره به معادلات $x^2 + y^2 - 4x - a - 1 = 0$ و $x^2 + y^2 + 2x - 8y + 17 - a = 0$ دارای سه مماس مشترک هستند. مقدار a کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

۲۹- نقطهٔ $P(4, -1)$ خارج دایرهٔ زیر به معادلهٔ $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$ قرار دارد، حاصل $PM.PN$ کدام است؟



۱) ۳ ۲) ۴

۳) $2\sqrt{13}$ ۴) ۶

۳۰- مساحت دایره‌ای که مرکز آن روی نیمساز ربع دوم بوده و بر دو خط $y - 3x = 10$ و $x - 3y = 6$ مماس می‌باشد، کدام است؟

۱) $3/2\pi$ ۲) $6/4\pi$

۳) 4π ۴) 8π

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

ریاضیات گسسته: گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۱ تا ۴۲ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۳۱- اگر گراف کامل K_p دارای ۴۵ یال و گراف P_n دارای ۸ یال باشد، آن‌گاه کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

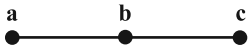
۱) $\Delta(K_p)-\delta(P_n)=۷$

۲) $\Delta(K_p)+\Delta(P_n)=۱۰$

۳) $\delta(K_p)+\delta(P_n)=۹$

۴) $\delta(K_p)+\Delta(P_n)=۱۱$

۳۲- گراف مقابل چند زیرگراف دارد؟



۱) ۹

۲) ۱۰

۳) ۱۱

۴) ۱۲

۳۳- در گرافی با ۵ رأس و ۶ یال درجهٔ رأس‌ها اعداد a , b , ۳ , ۲ , ۲ هستند. این گراف چند دور دارد؟

۱) ۲ یا ۳

۲) ۳ یا ۴

۳) فقط ۳

۴) فقط ۴

۳۴- یک گراف مرتبهٔ ۹، تنها دو رأس از درجهٔ $\Delta=۶$ دارد. اگر در این گراف $\delta=۳$، آن‌گاه حداکثر اندازهٔ گراف چقدر است؟

۱) ۲۰

۲) ۲۱

۳) ۲۲

۴) ۲۳

۳۵- تعداد یال‌های مکمل گراف ۳- منتظم G ، دو برابر تعداد یال‌های گراف G است. حاصل جمع مرتبه و اندازهٔ گراف G کدام است؟

۱) ۲۸

۲) ۲۵

۳) ۲۲

۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۳۶- گراف ۳- منتظم ناهمبند با کمترین تعداد رأس، چند دور به طول ۴ دارد؟

۱) ۲ ۲) ۴

۳) ۶ ۴) ۸

۳۷- گراف G با کدام شرایط ممکن است ناهمبند باشد؟

۱) $p=۷ \ ، \ q=۱۷$ ۲) $\Delta=۷ \ ، \ p=۸$

۳) $\Delta=\delta=۴ \ ، \ p=۱۰$ ۴) $\Delta=\delta=۲ \ ، \ p=۵$

۳۸- گراف سادهٔ G از مرتبهٔ ۷۳ و با مجموع درجات ۵۲ مفروض است. اگر a و b به ترتیب حداقل و حداکثر تعداد رئوس تنهایی باشد که این گراف می‌تواند داشته باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۴۴ ۲) ۴۰

۳) ۳۸ ۴) ۳۶

۳۹- در گراف منتظم G از مرتبهٔ ۶، هر یال با ۶ یال دیگر مجاور است. این گراف چند دور به طول ۳ دارد؟

۱) ۶ ۲) ۸

۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۴۰- چند گراف همبند از مرتبهٔ ۶ با ماکسیمم درجهٔ ۲ می‌توان رسم کرد؟

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

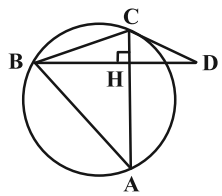
هندسه ۲ : دایره: صفحه‌های ۹ تا ۳۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال هندسه ۲ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۱ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۴۱- در دایره‌ای به شعاع ۵، دو قطر عمود برهم AB و CD رسم شده است. وتر CE به طول ۸، قطر AB را در نقطهٔ F (نزدیک‌تر به نقطهٔ A) قطع می‌کند. اندازهٔ AF چقدر است؟ ازمون وی ای پی

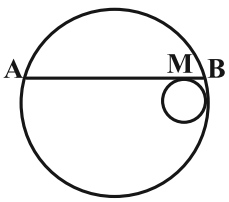
۱) ۲
۲) ۱/۷۵
۳) ۱/۵
۴) ۱/۲۵

۴۲- مثلث متساوی‌الساقین ABC، (AB = AC)، در دایره طوری محاط شده است که کمان BC نصف کمان AB است. اگر مماس رسم شده از رأس C بر دایره، امتداد ارتفاع BH را در نقطه D قطع کند، اندازه زاویه $\hat{D}$ برابر کدام است؟



۱) 15°
۲) 18°
۳) 20°
۴) $22/5^\circ$

۴۳- دو دایره به شعاع‌های ۸ و ۲ مماس درون هستند. مطابق شکل وتر AB از دایرهٔ بزرگ‌تر در نقطهٔ M بر دایرهٔ کوچک‌تر مماس است. اگر وتر AB موازی خط‌المرکزین دو دایره باشد، اندازهٔ MA چند برابر اندازهٔ MB است؟



۱) ۶
۲) $2(1+\sqrt{15})$
۳) ۸
۴) $4+\sqrt{15}$

۴۴- دایره‌ای به مساحت 36π بر یک n ضلعی منتظم محیط شده است. اگر مساحت چندضلعی ۱۰۸ باشد، مقدار n کدام است؟

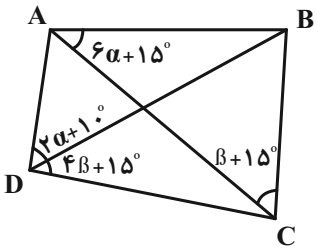
۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۴۵- چهارضلعی ABCD محاطی است. مطابق شکل، زاویه B چند درجه می‌باشد؟



۱) ۸۵

۲) ۷۰

۳) ۷۵

۴) ۶۵

۴۶- دو نقطهٔ A و B به فاصلهٔ ۱۲ مفروضند. چند خط وجود دارد که از نقطهٔ A به فاصلهٔ ۷ و از نقطهٔ B به فاصلهٔ ۴ است؟

۱) هیچ ۲) دو تا ۳) سه تا ۴) چهار تا

۴۷- دو دایرهٔ $C(O,R)$ و $C'(O',1)$، $R>1$، مماس خارجی هستند و مماس مشترک خارجی دو دایره، امتداد خط‌المرکزین دو دایره را در نقطهٔ M قطع می‌کند. اگر کم‌ترین فاصلهٔ نقطهٔ M از دایرهٔ C' برابر ۲ باشد، طول مماس مشترک خارجی این دو دایره چه‌قدر است؟

۱) $\sqrt{۶}$ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) ۲/۵ ۴) ۳

۴۸- در مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع $۲\sqrt{۳}$، دایره محاطی داخلی و محاطی خارجی مثلث را رسم کرده‌ایم. مساحت کوچک‌ترین دایره‌ای که وضعیتش با هر دو دایره، مماس درون باشد، کدام است؟

۱) ۱۲π ۲) ۹π ۳) ۳۶π ۴) ۱۶π

۴۹- در مثلثی به طول ارتفاع‌های ۴، ۵ و ۶، اندازهٔ شعاع دایرهٔ محاطی داخلی کدام است؟

۱) $\frac{۳۷}{۶۰}$ ۲) $\frac{۶۰}{۳۷}$ ۳) $\frac{۳۰}{۶۷}$ ۴) $\frac{۶۷}{۳۰}$

۵۰- دو دایرهٔ $C(O,m-۲)$ و $C'(O',m+۲)$ دارای سه مماس مشترک هستند. اگر طول مماس مشترک خارجی این دو دایره برابر $۴\sqrt{۳۵}$ باشد، طول خط‌المرکزین آن‌ها کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۰ ۳) ۲۴ ۴) ۲۸

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

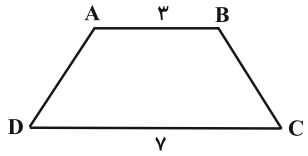
هندسه ۱ : ترسیم‌های هندسی و استدلال – قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۹ تا ۳۷ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال هندسه ۲ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۱ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- خط d و نقاط A و B در یک صفحه مفروض‌اند. با توجه به وضعیت‌های مختلف قرار گرفتن نقاط A و B نسبت به خط d، تعداد نقاطی از صفحه که از A و B به یک فاصله بوده و از خط d به فاصلهٔ ۳ واحد باشند، کدام نمی‌تواند باشد؟

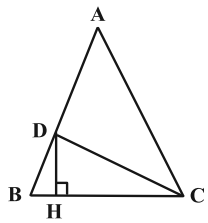
۱) هیچ
۲) ۱
۳) ۲
۴) بی‌شمار

۵۲- در ذوزنقهٔ زیر، ساق‌های AD و BC را امتداد می‌دهیم تا یکدیگر را در نقطهٔ M قطع کنند. اگر محیط ذوزنقه، ۱/۵ برابر محیط کوچک‌ترین مثلث باشد، مجموع اندازه‌های دو ساق ذوزنقه چقدر است؟



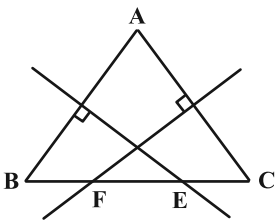
۱) ۴۴
۲) ۳۶
۳) ۲۸
۴) ۲۰

۵۳- در مثلث متساوی‌الساقین زیر، $(AB = AC)$، $AC = 2CH$ و مساحت مثلث ADC دو برابر مساحت مثلث DHC است. اندازهٔ زاویهٔ A کدام است؟



۱) 24°
۲) 18°
۳) 32°
۴) 36°

۵۴- در شکل زیر، عمودمنصف‌های اضلاع AB و AC، ضلع BC را در نقاط E و F قطع کرده است. اگر $BC = 9$، $BE = 5$ و $CF = 7$، آن‌گاه محیط مثلث AEF چقدر است؟



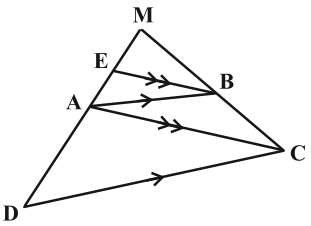
۱) ۱۵
۲) ۱۷
۳) ۱۹
۴) ۲۱

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۵۵- در شکل زیر، $AC \parallel EB$ و $CD \parallel AB$ است. اگر $EA = ۳$ و $AD = ۷$ باشند، نسبت $\frac{CD}{AB}$ چقدر است؟



۱) ۱/۷۵

۲) $\frac{۷}{۳}$

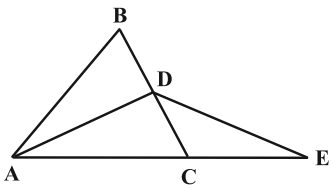
۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) ۲/۵

۵۶- طول اضلاع مثلثی به صورت $۲x-۵$ ، $x+۱$ و $۳x+۴$ هستند. کمترین مقدار محیط این مثلث به شرطی که طول اضلاع مثلث، اعدادی صحیح باشند، چقدر است؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۱ ۳) ۲۴ ۴) ۳۰

۵۷- در شکل زیر، ABC و ADE دو مثلث متساوی‌الساقین $(AB = AC \ , \ AD = DE)$ و AD نیمساز زاویهٔ A است. کدام یک از نامساوی‌های زیر را الزاماً نمی‌توان نتیجه گرفت؟



۱) $AC > DE$

۲) $AD > CE$

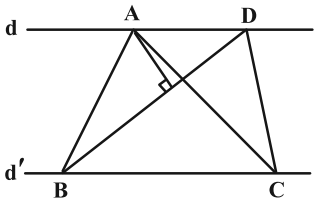
۳) $AB > AD$

۴) $AC > BC$

۵۸- در مثلث ABC که $\hat{A} = ۹۰^\circ$، $AB = ۳$ و $AC = ۴$ ، M نقطه‌ای روی ضلع BC است، به‌طوری که $BM = ۴MC$. طول پاره‌خط AM چند برابر $\sqrt{۲۶۵}$ است؟

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

۵۹- در شکل زیر، $d \parallel d'$ و مساحت مثلث ABC ، $۴۰cm^۲$ است. اگر $۳BC = ۵AD$ و $BD = ۶cm$، فاصلهٔ نقطهٔ A از BD چند سانتی‌متر است؟



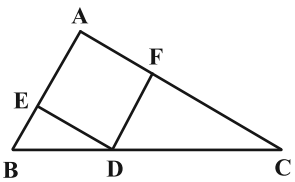
۱) ۱۰

۲) ۵

۳) ۶

۴) ۸

۶۰- در مثلث زیر، چهارضلعی $AEDF$ لوزی است. اگر $AB = ۴$ ، $AC = ۶$ و $BC = ۸$ باشد، اختلاف طول دو پاره‌خط CD و BD چقدر است؟



۱) ۱/۲

۲) ۱/۵

۳) ۱/۶

۴) ۱/۸

هدف‌گذاری چند از ۱۰: در هر آزمون بر هر درس هدف‌گذاری چند از ۱۰ داشته باشید. وقتی هدف‌گذاری می‌کنید که در یک درس می‌خواهید به ۵ سؤال از هر ۱۰ سؤال پاسخ بدهید یعنی می‌توانید به ۵ سؤال جواب ندهید. این هدف‌گذاری به شما کمک می‌کند تا با آرامش بیشتری سؤالات دشوار و وقت‌گیر را کنار گذاشته و پاسخ آن را برای پایان آزمون بگذارید.

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

دفترچه اختصاصی – ۲

علوم ریاضی و فنی

دوازدهم ریاضی

دفترچهٔ شماره ۲ (از ۲)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

آزمون ۱ دی ۱۴۰۲

آزمــون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک ۳	۲۰	۶۱	۸۰	۳۰ دقیقه
۲	فیزیک ۲	۱۰	۸۱	۹۰	۱۵ دقیقه
	فیزیک ۱		۹۱	۱۰۰	
۳	شیمی ۳	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	۱۰ دقیقه
	شیمی ۱		۱۲۱	۱۳۰	

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

آزمون «۱ دی ۱۴۰۲»
اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	زمان پاسخ‌گویی
فیزیک ۳		۲۰	۶۱-۸۰	۳۰'
زوج کتاب	فیزیک ۲	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
	فیزیک ۱		۹۱-۱۰۰	
شیمی ۳		۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰'
زوج کتاب	شیمی ۲	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
	شیمی ۱		۱۲۱-۱۳۰	
جمع کل		۵۰	۶۱-۱۳۰	۶۵'

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	فیزیک	عباس اصغری-عبدالرضا امینی‌نسب-زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-علی برزگر-علیرضا جباری-دانیال راستی معصومه شریعت‌ناصری-مهدی شریفی-مریم شیخ ممو-شیلا شیرزادی-کاظم منشادی-محمود منصوری-امیراحمد میرسعید مجتبی نکوئیان-محمد نهاوندی‌مقدم
	شیمی	هدی بهاری‌پور-محمدرضا پورجاوید-احمدرضا جعفری‌نژاد-امیر حاتمیان-پیمان خواجوی‌مجد-روزبه رضوانی-میلاد شیخ الاسلامی پارسا عیوض‌پور-علیرضا کیانی‌دوست-شهرزاد معرفت‌ایزدی-هادی مهدی‌زاده-امین نوروزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	امیرحسین برادران	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی شریفی زهره آقامحمدی دانیال راستی سعید ناصری	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی امیررضا حکمت‌نیا
بازبینی نهایی رتبه های برتر	معین یوسفی‌نیا حسین بصیر	امیررضا واشقانی مهدی سهامی احسان پنجه‌شاهی ماهان زواری
مسئول درس	امیرحسین برادران	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
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

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

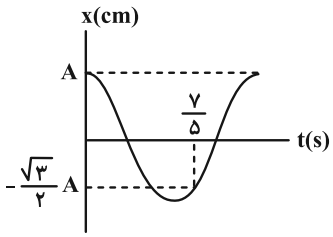
فیزیک ۳: نوسان و موج (تا پایان تشدید): صفحه‌های ۶۱ تا ۶۹ | وقت پیشنهادی: **۳۰ دقیقه**

۶۱- نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. طول پاره‌خط نوسانگر $8cm$ و بسامد زاویه‌ای آن $\pi\frac{rad}{s}$ است. اگر متحرک در لحظهٔ t_1 از مکان $2\sqrt{3}cm$ و در جهت محور x عبور کرده و در ادامه پس از دو بار تغییر جهت در لحظهٔ t_2 از مکان $-2\sqrt{3}cm$ عبور کند، بزرگی سرعت متوسط در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ازمون وی ای پی

۱) $12\sqrt{3}$ ۲) $8\sqrt{3}$

۳) $4\sqrt{3}$ ۴) $3\sqrt{3}$

۶۲- نمودار مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به صورت شکل زیر است. در بازهٔ زمانی $t_1=0/4s$ تا $t_2=1/6s$، تندی متوسط نوسانگر چند برابر اندازهٔ سرعت متوسط آن است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) $\frac{3}{2}$

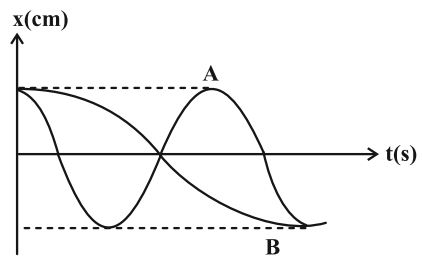
۴) ۳

۶۳- آونگ ساده‌ای به طول $40cm$ با دامنهٔ کم به صورت هماهنگ ساده نوسان می‌کند. اگر جرم گلولهٔ آونگ $80g$ و بیشینهٔ اندازهٔ تکانهٔ آن 4×10^{-3} واحد SI باشد، دامنهٔ نوسان این آونگ چند سانتی‌متر است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۱

۳) ۲ ۴) ۱

۶۴- نمودار مکان- زمان دو نوسانگر A و B که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند، مطابق شکل زیر است. نوسانگر A در مدت ۱ دقیقه طول پاره‌خطی را که روی آن حرکت نوسانی انجام می‌دهد، ۳۰ بار طی می‌کند. در مدت ۱۸۰ ثانیه، نوسانگر A چند نوسان کامل بیشتر از نوسانگر B انجام می‌دهد؟



۱) ۱۵

۲) ۴۵

۳) ۳۰

۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۶۵- معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = A\cos(10\pi t)$ است. در فاصلهٔ زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 0/25s$، جهت حرکت نوسانگر چند بار تغییر کرده است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۶۶- بیشترین شتاب نوسانگر جرم- فنری برابر $100\frac{m}{s^2}$ و بیشترین تندی آن $2\frac{m}{s}$ است. زمان تناوب آن چند ثانیه است؟

۱) $\frac{2\pi}{5}$
۲) $\frac{5}{2\pi}$
۳) $\frac{\pi}{25}$
۴) $\frac{25}{\pi}$

۶۷- معادلهٔ حرکت یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0/2\cos 100\pi t$ است. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد این متحرک درست است؟

الف) این نوسانگر در هر ثانیه، ۱۰۰ نوسان کامل انجام می‌دهد.

ب) مسافتی که این متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{3}{400}s$ تا $t_2 = \frac{3}{200}s$ طی می‌کند هم‌اندازه با جابه‌جایی است.

پ) در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{1}{800}s$ تا $t_2 = \frac{1}{500}s$ حرکت این متحرک الزاماً تندشونده است.

ت) در لحظهٔ $t = 0/0175s$ انرژی جنبشی نوسانگر در حال کاهش است.

۱) ۴ مورد
۲) ۳ مورد
۳) ۲ مورد
۴) ۱ مورد

۶۸- هر چه اندازهٔ ارتفاع یک ساختمان بلندتر باشد، معمولاً دورهٔ نوسان طبیعی آن بیشتر می‌شود. با فرض کیفیت ساخت یکسان، در یک زمین‌لرزه احتمال تخریب کدام دسته از ساختمان‌ها بیشتر است؟

۱) ساختمان‌های کوتاه
۲) ساختمان‌های نیمه بلند
۳) ساختمان‌های بلند
۴) اظهارنظر قطعی امکان‌پذیر نیست.

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

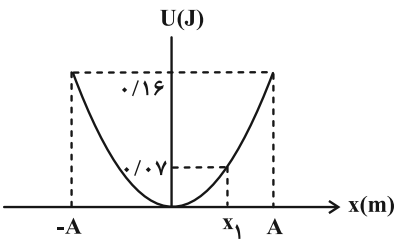
سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۶۹- دامنهٔ نوسان وزنه‌ای که به یک فنر با ثابت فنر $۸۰\frac{N}{m}$ متصل است و در راستای افقی نوسان می‌کند، برابر با ۱۰cm می‌باشد. اگر انرژی پتانسیل این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر نوسان ۰/۱J باشد، انرژی جنبشی آن در این مکان چند ژول است؟ (از نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲

۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۷۰- نمودار انرژی پتانسیل نوسانگری به جرم ۲۰g برحسب مکان آن به صورت زیر است. اگر نوسانگر از مکان $x_۱$ در مدت ۰/۲s بدون تغییر جهت به نقطهٔ تعادل خود برسد، در این مدت بزرگی شتاب متوسط نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟



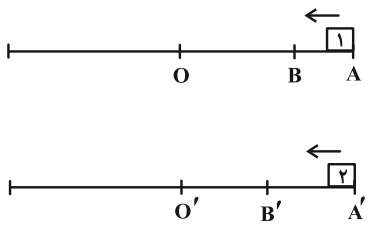
۱) ۲/۵

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

۷۱- نوسانگر (۱) با دورهٔ نوسان T در دو بازهٔ زمانی یکسان Δt مسیرهای AB و BO را طی می‌کند. نوسانگر (۲) با دورهٔ نوسان T' روی مسیر نشان داده شده، نوسان می‌کند و مسیر $A'B'$ را در مدت ۲Δt طی می‌کند. $\frac{T'}{T}$ کدام است؟ $(A'B' = B'O')$



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) ۲

۳) $\frac{۳}{۲}$

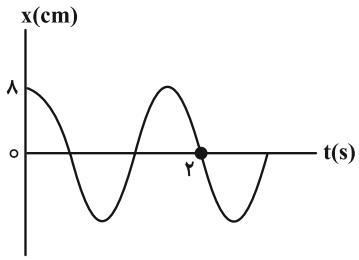
۴) $\frac{۲}{۳}$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۷۲- نمودار مکان- زمان یک نوسانگر مطابق شکل زیر است. چند ثانیه بعد از شروع حرکت، مسافت طی شده نوسانگر به ۲۴ سانتی‌متر می‌رسد و در این لحظه، بزرگی سرعت نوسانگر چند $\frac{cm}{s}$ است؟



۱) $\frac{۶}{۵}$ و ۱۰π

۲) $\frac{۶}{۵}$ ، ۸π

۳) $\frac{۳}{۲}$ ، ۱۰π

۴) $\frac{۳}{۲}$ ، ۸π

۷۳- آونگی به طول L و جرم m در سطح زمین دارای دورهٔ تناوب T است. این آونگ را به سطح سیاره‌ای که شعاع آن $\frac{۱}{۴}$ شعاع زمین و جرم آن $\frac{۱}{۴}$ جرم زمین است، منتقل می‌کنیم. طول آونگ را چقدر و چگونه تغییر دهیم تا دورهٔ تناوب همان T باقی بماند؟

۱) $۳L$ افزایش دهیم

۲) $۳L$ کاهش دهیم

۳) $\frac{۳L}{۴}$ افزایش دهیم

۴) $\frac{۳L}{۴}$ کاهش دهیم

۷۴- نوسانگری در مدت $۶۰s$ ، مسافتی به اندازهٔ ۱۸۰ برابر دامنه را طی می‌کند. اگر فاصلهٔ بین دو انتهای مسیر حرکت $۳۰cm$ باشد، تندی نوسانگر هنگام عبور از مرکز نوسان در SI کدام است؟

۱) $\frac{۶}{۱۵}\pi$

۲) $\frac{۱۵}{۶}\pi$

۳) $\frac{۹}{۴۰}\pi$

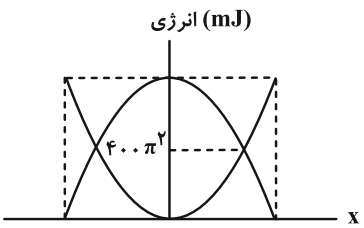
۴) $\frac{۴۰}{۹}\pi$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۷۵- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسانگر به جرم ۱۰۰ گرم که با بسامد ۲۵ هرتز در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. معادلهٔ مکان- زمان این نوسانگر در SI کدام است؟



۱) $x = ۰/۱۶\cos ۵۰\pi t$

۲) $x = ۰/۰۸\cos ۵۰\pi t$

۳) $x = ۰/۱۶\cos ۲۵\pi t$

۴) $x = ۰/۰۸\cos ۲۵\pi t$

۷۶- جسمی به جرم ۵۰۰ گرم به فنری با ثابت $۲\frac{N}{cm}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این جسم ۵ نوسان کامل را در مدت چند ثانیه انجام می‌دهد؟ $(\pi \simeq ۳)$

۱) ۰/۷۵

۲) ۱/۵

۳) ۳

۴) ۴/۵

۷۷- دو آونگ سادهٔ A و B در سطح زمین حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند. طول آونگ A، ۲ برابر طول آونگ B و بیشینهٔ نیروی وارد بر آونگ A، نصف بیشینهٔ نیروی وارد بر آونگ B است. اگر انرژی جنبشی آونگ A در هنگام عبور از وضع تعادل، ۳ برابر انرژی جنبشی آونگ B هنگام عبور از وضع تعادل باشد، بیشینهٔ شتاب آونگ A چند برابر بیشینهٔ شتاب آونگ B است؟

۱) $\frac{۱}{۱۲}$

۲) ۳

۳) $۶\sqrt{۲}$

۴) ۱۲

۷۸- طول آونگ یک ساعت آونگ‌دار را ۳۶ درصد کاهش می‌دهیم. این ساعت پس از گذشت یک شبانه‌روز .....

۱) ۴/۸ ساعت عقب می‌افتد

۲) ۴/۸ ساعت جلو می‌افتد.

۳) ۶ ساعت جلو می‌افتد.

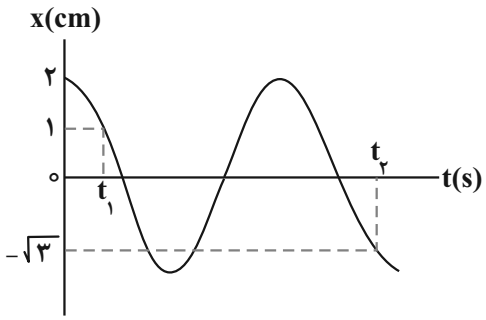
۴) ۶ ساعت عقب می‌افتد.

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۷۹- شکل زیر، نمودار مکان – زمان نوسانگری را که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، نشان می‌دهد. اگر $t_2 - t_1 = 0/2s$ باشد، بسامد نوسانگر چند هرتز است؟



۱) $\frac{۲۰}{۳}$

۲) $\frac{۳۵}{۶}$

۳) $\frac{۵}{۴}$

۴) $\frac{۲۵}{۴}$

۸۰- نوسانگر وزنه- فنری روی محور x و حول مبدأ مکان، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد حرکت آن صحیح است؟ ازمون وی ای پی

الف) در لحظه‌ای که نوسانگر در حال دور شدن از مرکز تعادل است، بردارهای تکانه و مکان آن هم‌جهت‌اند.

ب) در لحظه‌ای که جهت بردار مکان نوسانگر تغییر می‌کند، انرژی جنبشی آن بیشینه است.

پ) در لحظه‌ای که بردارهای تکانه و شتاب هم‌جهت‌اند، انرژی پتانسیل نوسانگر در حال کاهش است.

ت) در لحظه‌ای که بردار نیروی وارد بر نوسانگر و بردار مکان هم‌جهت هستند، تندی در حال کاهش است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

فیزیک ۲: الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۱ تا ۳۲ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

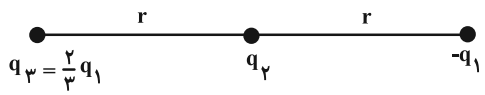
۸۱- ابتدا میلهٔ باردار A را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی تماس می‌دهیم. سپس میلهٔ باردار B را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند و بار نهایی ورقه‌ها در وضعیتی که میلهٔ B نزدیک است، منفی می‌باشد. بار میلهٔ A و B به ترتیب چگونه است؟

۱) مثبت، مثبت
۲) مثبت، منفی
۳) منفی، منفی
۴) منفی، مثبت

۸۲- دو هستهٔ ^{۱۲۰}X و $^{۱۰۰}_{۴۰}Y$ که در فاصلهٔ $۴nm$ از هم قرار دارند، به یکدیگر نیروی کولنی $۲/۸۸\times۱۰^{-۸}N$ وارد می‌کنند. تعداد نوترون‌های هستهٔ X کدام گزینه است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{Nm^{۲}}{C^{۲}}, e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۵۰
۲) ۷۰
۳) ۱۲۰
۴) ۶۰

۸۳- در شکل زیر از طرف بارهای $-q_۱$ و $q_۳$ به بار $q_۲$، نیروی $\vec{F}_۱$ وارد می‌شود. اگر بار $q_۳$ را $\frac{r}{۲}$ به بار $q_۲$ نزدیک کنیم و علامت بار $-q_۱$ را قرینه کرده سپس مقدار آن را ۲ برابر کنیم، اندازهٔ برایند نیروهای وارد بر بار $q_۲$ چند برابر اندازهٔ $\vec{F}_۱$ می‌شود؟



۱) $\frac{۲}{۵}$
۲) $\frac{۵}{۲}$
۳) $\frac{۹}{۱۰}$
۴) $\frac{۱۰}{۹}$

۸۴- دو بار $q_۱=۳\mu C$ و $q_۲=۲۷\mu C$ در فاصلهٔ $۸cm$ از هم ثابت شده‌اند. اگر بار q در نقطه‌ای قرار بگیرد که برایند نیروی وارد بر آن صفر شود، با قرینه کردن علامت یکی از دو بار، محل صفر شدن این نیروی خالص، چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

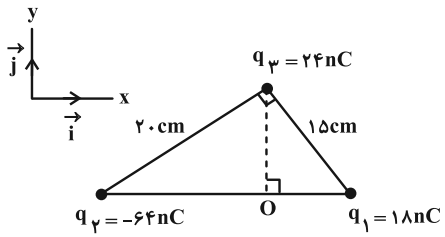
۱) ۴
۲) ۲
۳) ۶
۴) ۸

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۸۵- مطابق شکل زیر، سه ذرهٔ باردار، در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برایند در نقطهٔ O برحسب بردارهای یکه، در SI کدام است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{Nm^۲}{C^۲})$



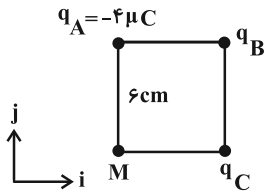
۱) $\vec{E} = (۴۲۵\vec{i} + ۱۵۰\vec{j})\times۱۰^۲$

۲) $\vec{E} = (-۴۲۵\vec{i} - ۱۵۰\vec{j})\times۱۰^۲$

۳) $\vec{E} = (-۲۵\vec{i} - ۳۰۰\vec{j})\times۱۰^۲$

۴) $\vec{E} = (۲۵\vec{i} + ۳۰۰\vec{j})\times۱۰^۲$

۸۶- سه گوی کوچک رسانا و مشابه دارای بارهای q_A ، q_B و q_C در سه رأس یک مربع ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی برایند این سه گوی در نقطهٔ M برابر با $(-۱/۵\times۱۰^۷ \frac{N}{C})\vec{j}$ است. اگر سه گوی را با هم تماس دهیم و در همان مکان‌های قبلی قرار دهیم، نیرویی که گوی‌های B و A به هم وارد می‌کنند نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{Nm^۲}{C^۲}$ و $\cos ۴۵^\circ = \frac{۵}{۷})$



۱) $\frac{۳}{۱۴}$

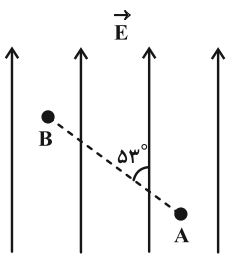
۲) $\frac{۷}{۳۶}$

۳) $\frac{۱}{۱۴}$

۴) $\frac{۷}{۲۴}$

۸۷- مطابق شکل، بار الکتریکی $q = -۵mC$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۶\times۱۰^۴ \frac{N}{C}$ از نقطهٔ A تا B به فاصلهٔ ۲۰cm جابه‌جا می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند ژول و چگونه است؟

$(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



۱) ۴۸ ، افزایش

۲) ۴۸ ، کاهش

۳) ۳۶ ، افزایش

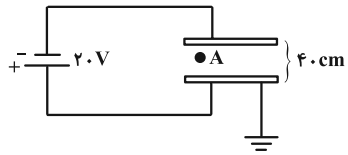
۴) ۳۶ ، کاهش

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۸۸- پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A واقع در میدان یکنواخت، برابر ۱۲V− است. فاصلهٔ نقطهٔ A واقع در میدان یکنواخت، تا صفحهٔ بالایی رسانا چند میلی‌متر است؟



۱) ۲۴

۲) ۱۶

۳) ۲۴۰

۴) ۱۶۰

۸۹- شعاع داخلی و خارجی یک پوستهٔ کروی فلزی به ترتیب ۲۰cm و ۲۵cm می‌باشد. در صورتی که ۳×۱۰^{۱۵} الکترون از این کره جدا کنیم به ترتیب از راست به چپ چگالی سطحی بار الکتریکی در سطح داخلی و خارجی پوسته چند $\frac{\mu C}{m^۲}$ خواهد شد؟ ($e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ ، $\pi\simeq ۳$)

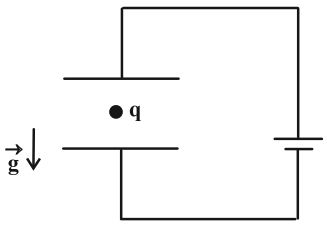
۱) صفر ، ۶۴۰

۲) ۵۰۰ ، ۳۲۰

۳) ۳۲۰ ، ۳۲۰

۴) صفر ، ۱۰۰۰

۹۰- در شکل زیر بار q با تندی ثابت به سمت پایین در حال حرکت است. اگر در یک لحظه پایانه‌های باتری جابه‌جا شوند، چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد بار q صحیح خواهند بود؟ (بار به صفحات برخورد نمی‌کند.)



الف) نوع حرکت بار تندشونده می‌شود.

ب) نوع حرکت بار کندشونده می‌شود.

پ) انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می‌یابد.

ت) بار q منفی است.

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

فیزیک ۱: فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱ تا ۲۲ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۹۱- با توجه به جدول زیر، تعداد یکاهای اصلی متمایز به کار رفته در یکای فرعی کدام کمیت‌ها به درستی مشخص شده است؟

نام کمیت	تعداد یکاهای اصلی متمایز به کار رفته در یکای فرعی
ثابت جهانی گازها	۵
گرمای ویژه	۴
میدان مغناطیسی	۴
میدان الکتریکی	۴

۱) ثابت جهانی گازها، میدان الکتریکی

۲) گرمای ویژه، میدان مغناطیسی

۳) گرمای ویژه، ثابت جهانی گازها

۴) میدان مغناطیسی، میدان الکتریکی

۹۲- کدام گزینه جای خالی را برحسب نماد علمی به درستی پر می‌کند؟

$$۹\times۱۰^{۵}\ \mathrm{W\mu s} = \square\ \mathrm{mWh}$$

۱) $۲/۵\times۱۰^{-۳}$

۲) $۲/۵\times۱۰^{-۱}$

۳) ۲۵×۱۰^{۲}

۴) $۲/۵\times۱۰^{-۲}$

۹۳- کدام یک از تبدیل یکاهای زیر نادرست است؟

۱) $۰/۰۰۰۳۹\times۱۰^{-۳}\ \mathrm{cm^۲} = ۳۹\ \mathrm{\mu m^۲}$

۲) $۱۲۰۰۰۰۰۰\ \frac{\mathrm{ns}}{\mathrm{mm^۳}} = ۱/۲\times۱۰^{۴}\ \frac{\mathrm{Ts}}{\mathrm{km^۳}}$

۳) $۰/۰۰۰۰۰۰۲۳\ \frac{\mathrm{ms}}{\mathrm{Mm^۳}} = ۲/۳\times۱۰^{۱۱}\ \frac{\mathrm{ps}}{\mathrm{Gm^۳}}$

۴) $۱۰^{-۷}\ \frac{\mathrm{\mu m^۲}}{\mathrm{ng.ps^۲}} = ۱۰^{۳۸}\ \frac{\mathrm{cm^۲}}{\mathrm{dag.Gs^۲}}$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۹۴- اگر در رابطهٔ فیزیکی $\frac{A}{B}=CD+E$ ، کمیت A انرژی، کمیت B زمان و کمیت C فشار در SI باشد، به ترتیب، یکای کمیت D و نام کمیت E چیست؟

۱) $\frac{m^۲}{s}$ ، توان

۲) $\frac{m^۲}{s}$ ، وات

۳) $\frac{m^۳}{s}$ ، توان

۴) $\frac{m^۳}{s}$ ، وات

۹۵- محلولی از جرم یکسان دو مایع A و B تشکیل شده است. این محلول را در یک ظرف استوانه‌ای شکل می‌ریزیم تا نصف حجم ظرف پر شود و باقی‌مانده حجم ظرف را با مایع A پر می‌کنیم. چگالی محلول جدید چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟ ($\rho_A=۱/۵\frac{g}{cm^۳}$ ، $\rho_B=۱\frac{g}{cm^۳}$ و در اثر انحلال تغییر حجم رخ نمی‌دهد.)

۱) ۱۳۰۰

۲) ۱۳۵۰

۳) ۱۳۷۵

۴) ۱۴۰۰

۹۶- جرم یک استوانه توپر مسی، ۳/۶kg است و شعاع قاعدهٔ آن ۱۰cm می‌باشد. این استوانه را ذوب می‌کنیم و از آن کره‌ای به شعاع ۵cm می‌سازیم. حجم حفرهٔ داخل کره چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{مس}=۹\times۱۰^۳\frac{kg}{m^۳}$ و $\pi=۳$)

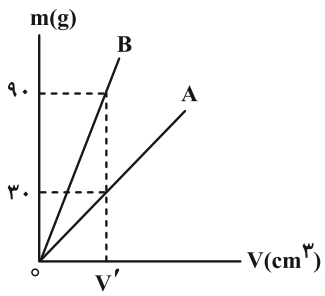
۱) ۱۰۰

۲) ۲۵۰

۳) ۴۰۰

۴) ۵۰۰

۹۷- برای دو جسم A و B، نمودار جرم برحسب حجم به صورت زیر است. اگر چگالی جسم B ، $۶\frac{g}{cm^۳}$ باشد، جرم یک گلوله به حجم $۵cm^۳$ از جنس A چند گرم است؟



۱) ۱۰

۲) ۲۰

۳) ۳۰

۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۹۸- استوانه‌ای به قطر قاعدهٔ $8cm$ و ارتفاع $0/2m$ از جنس آلیاژ نقره و طلا در اختیار داریم. هنگامی‌که آن را روی ترازو می‌گذاریم، ترازو عدد $2/78kg$ را نشان می‌دهد. اگر چگالی این آلیاژ $13/9\frac{g}{cm^3}$ باشد، حجم حفرهٔ داخل استوانه چند مترمکعب است و چند درصد از حجم آلیاژ از جنس نقره است؟ ($\rho_{نقره}=10/5\frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{طلا}=19\frac{g}{cm^3}$ و $\pi=3$)

۱) ۴۰ ، ۷۶۰

۲) ۶۰ ، ۷۶۰

۳) $40 ، 7/6\times10^{-4}$

۴) $60 ، 7/6\times10^{-4}$

۹۹- درون یک مکعب برنزی به جرم $6/4kg$ و ابعاد $3dm\times10^6\mu m\times5mm$، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی برنز $8\frac{kg}{L}$ باشد، در فضای خالی داخل این حفره، چند گرم مایع با چگالی $1/2\frac{g}{cm^3}$ جای می‌گیرد؟

۱) ۱۸۰۰

۲) ۹۶۰

۳) ۷۰۰

۴) ۸۴۰

۱۰۰- یک قطعه یخ به جرم $6/3kg$ درون ظرفی قرار دارد. اگر ۴۰ درصد جرم این قطعه یخ ذوب شود، حجم مخلوط چند درصد تغییر می‌کند؟ ($\rho_{یخ}=0/9\frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}$)

۱) ۲۴

۲) ۱۴

۳) ۶

۴) ۴

کارنامهٔ اشتباهات: اشتباهات شما معلم‌های خوبی برای پیشرفت شما هستند. وقتی به یک سؤال اشتباه جواب می‌دهید، یعنی آن موضوع را ناقص یاد گرفته‌اید و معمولاً با یک تلنگر یادگیری‌تان کامل می‌شود.

برای امتحانات نیم‌سال اول، کارنامهٔ اشتباهات خود را به صورت درس به درس در صفحهٔ شخصی خود دانلود کنید و سؤالات هر درس را برای امتحان دوباره تمرین کنید.

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

شیمی ۳: آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی: صفحه‌های ۵۰ تا ۶۶ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱) در واکنش کلی انجام شده در سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها تغییر نمی‌کند.

۲) فراوردهٔ واکنش سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن به حالت گازی است.

۳) در فرایند کلی تولید برق با استفاده از سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، آلاینده‌ای تولید نمی‌شود.

۴) تأمین سوخت سلول‌های سوختی هیدروژن- اکسیژن، از چالش‌های کاربرد این سلول‌ها است.

۱۰۲- با توجه به واکنش موازنه نشدهٔ زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

$$MnO_4^- + H^+ + NO_2^- \rightarrow Mn^{2+} + NO_3^- + H_2O$$

آ) در این واکنش MnO_4^- نقش اکسنده و یون نیترات نقش کاهنده را دارد.

ب) قدرمطلق تغییر عدد اکسایش اتم مرکزی گونهٔ کاهنده در این واکنش برابر عدد اکسایش اتم کربن گروه عاملی کربوکسیل در آشناترین کربوکسیلیک اسید است.

پ) این واکنش از نوع اکسایش - کاهش بوده و تعداد الکترون‌های مبادله شده در آن برابر ۱۰ است.

ت) پس از موازنهٔ واکنش، مجموع ضرایب فراورده‌ها ۳ واحد کمتر از مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها است.

۱) ۳ ۲) ۱

۳) ۴ ۴) ۲

۱۰۳- درصد جرمی فلزهای سازندهٔ آلیاژ آمالگام که در دندانپزشکی کاربرد دارد، در جدول زیر آمده است. برای تهیه نقره به کار رفته در ۱۰۰ گرم از این آلیاژ به برقکافت تقریباً ..... لیتر محلول ..... مولار ..... نیاز است. $(Ag = 108 g.mol^{-1})$

فلز	درصد جرمی (٪)
Hg	۵۰
Ag	۲۸
Cu	۱۳
Sn	۹

۱) ۰/۵ ، ۰/۱۰۴ ، نقره نیترات

۲) ۰/۵ ، ۰/۱۰۴ ، نقره کلرید

۳) ۰/۱۲۵ ، ۲/۰۸ ، نقره نیترات

۴) ۰/۱۲۵ ، ۲/۰۸ ، نقره کلرید

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۰۴- با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر که مربوط به نوعی سلول نور- الکتروشیمیایی است، ..... آند سلول است و .....

$SiO_2(s)+4H^+(aq)+4e^- \rightarrow Si(s)+2H_2O(l)$ $\quad E^\circ=-0/84\,V$

$2H_2O(l)+2e^- \rightarrow 2OH^-(aq)+H_2(g)$ $\quad E^\circ=-0/83\,V$

۱) Si - ضمن انجام واکنش محلول نهایی خاصیت اسیدی پیدا می‌کند زیرا ضریب H^+ از OH^- بیشتر است.

۲) SiO_2 - با این‌که emf این سلول کوچک است، اما این سلول می‌تواند در راستای پیشبرد اهداف شیمی سبز عمل کند.

۳) Si - نیم‌واکنش کاهش در آن مشابه نیم‌واکنش کاهش در برقکافت آب است.

۴) SiO_2 - در معادلهٔ کلی آن ضریب Si و SiO_2 برابر بوده و emf سلول $0/01\,V$ است.

۱۰۵- چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ برقکافت $NaCl(l)$ و تهیهٔ فلز سدیم درست است؟ $(Cl=35/5\ ,\ Na=23:g.mol^{-1})$

* افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید خالص دمای ذوب را به میزان $214\,K$ پایین می‌آورد.

* تهیهٔ این فلز در نوعی سلول الکتروشیمیایی انجام می‌شود که در آن تبدیل انرژی شیمیایی به الکتریکی صورت می‌گیرد.

* به ازای تولید $11/2\,L$ گاز در کاتد، $23\,g$ فلز در آند تولید می‌شود.

* فلز سدیم در طبیعت بیشتر به شکل ترکیب یافت می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۱

۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۶- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

آ) آلومینیم برخلاف آهن در برابر خوردگی مقاوم است.

ب) در واکنش کلی انجام شده در فرایند هال، نسبت مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده به فراورده‌ها برابر ۱/۴ است.

پ) در فرایند هال، فلز آلومینیم از سنگ معدن بوکسیت (آلومینیم اکسید خالص) استخراج می‌شود.

ت) در فرایند استخراج فلز آلومینیم به روش هال، آلومینیم آزاد شده به حالت مذاب است.

ث) آلومینیم فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید می‌شود.

۱) آ و ب ۲) ث و پ

۳) ت و ث ۴) ب و پ

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۰۷- اگر در محل خراش یک قطعه آهن سفید، سرعت مصرف گاز اکسیژن در بخش کاتدی برابر $۰/۱۳\,mol.s^{-۱}$ باشد، پس از ۲ دقیقه جرم آند چند گرم کاهش می‌یابد؟ $(H=۱\,,\,O=۱۶\,,\,Fe=۵۶\,,\,Zn=۶۵ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۰۱۴ ۲) ۵۰۷ ۳) ۲۰۲۸ ۴) ۶۵۰

۱۰۸- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌هایی که از نوع اکسایش ـ کاهش هستند کدام است؟

$I_۲ + ClO_۳^- + H_۲O \rightarrow IO_۳^- + H^+ + Cl^-$

$K_۲Cr_۲O_۷ + BaCl_۲ + H_۲O \rightarrow BaCrO_۴ + KCl + HCl$

$SO_۳ + H_۲SO_۴ \rightarrow H_۲S_۲O_۷$

$Pb(OH)_۳^- + ClO^- \rightarrow PbO_۲ + Cl^- + OH^- + H_۲O$

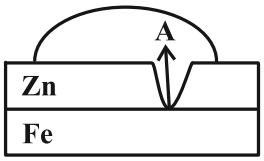
۱) ۲۹ ۲) ۲۲ ۳) ۲۷ ۴) ۳۵

۱۰۹- کدام گزینه نادرست است؟

۱) معادلهٔ واکنش کلی سلول سوختی متان- اکسیژن به صورت $CH_۴(g)+۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g)+۲H_۲O(g)$ است.

۲) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد، از این‌رو برای برقکافت آب باید اندکی الکترولیت به آن افزود.

۳) اگر شکل زیر نشانگر آهن گالوانیزه باشد، به جای A، $Zn^{۲+}(aq)$ قرار می‌گیرد.



۴) نیم‌واکنش کاهش در آهن گالوانیزه و حلبی خراشیده در حضور رطوبت و اکسیژن، به صورت $O_۲(g)+۲H_۲O(g)+۴e^- \rightarrow ۴OH^-(aq)$ می‌باشد.

۱۱۰- مطابق واکنش موازنه شدهٔ زیر، اگر مقدار گاز حاصل از واکنش کامل ۳۰۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با $pH=۲$ با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات، با مقدار گاز به دست آمده از فرایند هال برابر باشد، تعداد الکترون‌های مبادله شده در فرایند هال کدام است؟

$NaHCO_۳(s)+HNO_۳(aq) \rightarrow NaNO_۳(aq)+CO_۲(g)+H_۲O(l)$

$۲Al_۲O_۳(s)+۳C(s) \rightarrow ۴Al(l)+۳CO_۲(g)$ ازمون وی ای پی

۱) $۲۷/۰۹\times۱۰^{۲۱}$ ۲) $۲۶/۱۲\times۱۰^{۲۱}$

۳) $۵۴/۱۸\times۱۰^{۲۱}$ ۴) $۷۲/۲۴\times۱۰^{۲۱}$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۱ تا ۲۵ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

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

۱۱۱- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) در ۲۰ سال اخیر، میزان استخراج مواد معدنی از مجموع استخراج فلز و سوخت‌های فسیلی بیشتر بوده است.

ب) در ۲۰ سال اخیر، میزان تولید سوخت‌های فسیلی در مقایسه با فلزات و مواد معدنی، کمترین سرعت رشد را داشته است.

پ) کشف و درک خواص یک مادهٔ جدید پرچمدار توسعهٔ پایدار است.

ت) توانایی انسان در تولید موادی مانند نفت از عناصر سازندهٔ آن، به او این امکان را داده است تا سرپناهی گرم و ایمن برای زندگی خود فراهم سازد.

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

۱۱۲- با توجه به داده‌های جدول زیر که دربارهٔ یون متداول چند عنصر از دورهٔ چهارم جدول تناوبی است، کدام گزینه درست است؟

ردیف	ویژگی‌ها	$_{۲۶}X^{۳+}$	Y^{+}	$Q^{۲-}$	$W^{۳+}$
۱	شمار نوترون‌ها در هسته اتم	۳۰	۳۵	۴۵	۳۹
۲	شمار الکترون دارای $l=۲$	a	۱۰	۱۰	c
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=۱$ به $l=۰$	b	d	۲/۲۵	۲

۱) عدد جرمی عنصر Y برابر ۶۴ است و آرایش لایهٔ ظرفیت اتم خنثی آن طبق قاعدهٔ آفبا به صورت $۳d^{۱۰}\ ۴s^{۱}$ است.

۲) بین دو عنصر W و X، ۴ عنصر فلزی وجود دارد که در همهٔ آن‌ها نسبت شمار الکترون‌های دارای $l=۲$ به (نسبت شمار الکترون‌های دارای $l=۱$ به $l=۰$) برابر است.

۳) مجموع عددهای ردیف دوم جدول برابر شمار الکترون‌های یون پایدار نافلز مایع دورهٔ چهارم است.

۴) نسبت $\frac{c}{۱۰}$ برابر نسبت $\frac{b}{d}$ در این جدول است.

۱۱۳- کدام مقایسه در مورد شعاع عناصر درست است؟

۱) $_{۳۴}Se < _{۳۵}Br < _{۳۶}Kr$ ۲) $_{۱۹}K < _{۲۰}Ca < _{۲۱}Sc$

۳) $_{۲۰}Ca < _{۱۲}Mg < _{۳۸}Sr$ ۴) $_{۱۴}Si < _{۱۳}Al < _{۱۲}Mg$

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۱۴- کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر آرایش یون‌های X^{2+} و Y^{2-} به $3p^6$ ختم شود، تفاوت شمار الکترون‌های اتم‌های X و Y برابر ۴ است.

۲) در تناوب چهارم جدول دوره‌ای ۵ عنصر دارای زیرلایهٔ نیمه پر هستند.

۳) اگر آرایش الکترونی عنصری به $5p^3$ ختم شود، این عنصر در لایهٔ چهارم خود ۳۲ الکترون دارد.

۴) پس از جدا کردن ۳ الکترون از اتم A، ۲۶ الکترون برای یون ناپایدار آن باقی می‌ماند؛ آرایش الکترونی یون A^+ در آخرین زیرلایهٔ آن $3d^{10}$ است.

۱۱۵- اگر جدول زیر از قوانین جدول تناوبی پیروی کند، کدام گزینه می‌تواند بیانگر یک واکنش حقیقی باشد؟

گروه ۱	گروه ۲	گروه ۶	گروه ۸	گروه ۱۳	گروه ۱۶	گروه ۱۷
A	B	C	D	E	F	G
J	I					H
K						

۱) $2E + BF \rightarrow B + E_2F$

۲) $2K + CF \rightarrow C + K_2F$

۳) $D + BJ_2 \rightarrow B + DJ_2$

۴) $C + IH_2 \rightarrow I + CH_2$

۱۱۶- تجزیه نمونه‌هایی ناخالص از پتاسیم کلرات و منیزیم کلرات با جرم‌های برابر، مقدار مساوی گاز تولید می‌کند. نسبت درصد خلوص پتاسیم کلرات به درصد خلوص منیزیم کلرات کدام است؟ $(K = 39 , Cl = 35/5 , Mg = 24 , O = 16 : g.mol^{-1})$

$KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ (واکنش موازنه نشده است.)

$Mg(ClO_3)_2(s) \rightarrow MgCl_2(s) + O_2(g)$ (واکنش موازنه نشده است.)

۱) ۱/۲۸ ۲) ۰/۷۸ ۳) ۰/۷۶۳ ۴) ۰/۲۳۴

۱۱۷- کدام مطلب درست است؟

۱) رنگ کانی کلسیم کربنات با رنگ کانی منگنز (II) کربنات یکسان است.

۲) آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را پس از فلز آلومینیم دارد.

۳) در واکنش طبیعی آهن (II) هیدروکسید با سدیم کلرید مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۴ است.

۴) با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز آهن در محلول مس (II) سولفات، فلز مس و آهن (II) سولفات ایجاد می‌شود.

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۱۸- مخلوطی از کلریدهای آهن به جرم ۹۰۴ گرم را به‌طور کامل در آب حل کرده و با افزودن مقدار کافی از سدیم هیدروکسید به محلول حاصل، تمام یون‌های آهن را رسوب داده‌ایم. اگر مقدار مول رسوب سبز رنگ نصف مقدار مول رسوب قهوه‌ای رنگ باشد، تقریباً چند درصد از جرم مخلوط اولیه متعلق به آهن (III) کلرید بوده است؟ $(Cl = ۳۵/۵ \ , \ Fe = ۵۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۸ ۲) ۳۰

۳) ۷۰ ۴) ۷۲

۱۱۹- همهٔ گزینه‌های زیر درست‌اند، به‌جز:

۱) عنصرهایی که در یک گروه قرار می‌گیرند می‌توانند لایهٔ ظرفیت با آرایش متفاوتی داشته باشند.

۲) عنصری از دورهٔ سوم که در لایهٔ ظرفیت آن شمار الکترون‌ها با $l = ۱$ و $l = ۰$ برابر است، به یقین نمی‌تواند یون تک اتمی تشکیل دهد.

۳) ٪۲۵ از عنصرهای دورهٔ سوم، شکننده‌اند، سطح کدری دارند و حالت فیزیکی آن‌ها در دما و فشار اتاق جامد است.

۴) یک ویژگی مشترک تمامی نافلزها تمایل به گرفتن الکترون و تبدیل شدن به آنیون است.

۱۲۰- از واکنش ۱۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات $(NaHCO_۳)$ با خلوص ٪۶۰ در واکنش (I)، ۲۴ لیتر گاز تولید شده است. چگالی گاز تولید شده در شرایط آزمایش چند $g.L^{-۱}$ است و برای تولید این مقدار گاز، چند لیتر گاز بوتان باید با بازدهی ٪۸۰ به‌طور کامل بسوزد؟ (شرایط واکنش (II) STP فرض شود و $H = ۱ : g.mol^{-۱}$ ، $O = ۱۶$ ، $C = ۱۲$ ، $Na = ۲۳$) (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

I) $NaHCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$

II) $C_۴H_{۱۰}(g) + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + H_۲O(l)$ (واکنش موازنه نشده است.)

۱) ۸/۴ ، ۲/۲ ۲) ۸/۴ ، ۲/۶

۳) ۱۶/۸ ، ۲/۲ ۴) ۱۶/۸ ، ۲/۶

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۱ تا ۲۳ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

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

۱۲۱- کدام گزینه صحیح است؟

۱) مطالعهٔ خواص و رفتار ماده تنها راه کشف کردن رمز و راز پیدایش جهان هستی است.

۲) تمام دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.

۳) یکی از وظایف فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ تشخیص ترکیب‌های شیمیایی درون برخی سیارات بود.

۴) پاسخ به این سؤال که «جهان مادی چگونه پدید آمده است؟» در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.

۱۲۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با تکنسیم درست است؟

الف) تکنسیم ($^{۹۹}_{۴۳}Ts$) نخستین عنصری بود که در راکتورهای هسته‌ای ساخته شد.

ب) نیم‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

پ) یون یدید با تکنسیم اندازهٔ مشابهی دارد.

ت) با افزایش مقدار یون حاوی تکنسیم در غدهٔ تیروئید، امکان تصویربرداری از آن فراهم می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۳- عنصر x دارای دو ایزوتوپ طبیعی است و جرم اتمی یکی از ایزوتوپ‌ها، ۲ برابر جرم اتمی کربن – ۱۲ و جرم اتمی ایزوتوپ دیگر برابر با مجموع تعداد الکترون و پروتون‌های دومین عنصر گروه ۱۳ می‌باشد. در صورتی که نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سبک به سنگین برابر ۷ به ۲ باشد؛ جرم اتمی میانگین این عنصر چقدر است؟

۱) ۲۳/۱۲ ۲) ۳۱/۸۲

۳) ۲۴/۴۴ ۴) ۲۷/۹۱

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۲۴- چند مورد از عبارات زیر درست هستند؟

آ) جرم اتمی میانگین هر عنصر، میانگین جرم‌های اتمی ایزوتوپ‌های مختلف آن است.

ب) اگر از اتمی با نماد فرض $_{۱۶}X$، یون پایدار $X^{۲-}$ شناخته شده باشد، اتمی با نماد فرض $_{۳۲}Y$ هم می‌تواند یون پایدار $Y^{۲-}$ را تشکیل دهد.

پ) از ۱۰ عنصر ابتدایی جدول تناوبی، ٪۲۰ آن‌ها به انجام واکنش‌های شیمیایی تمایلی نشان نمی‌دهند.

ت) با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به‌طور مشابه تکرار می‌شود و هر دوره شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است.

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۵- تعداد اتم‌های موجود در چند گرم $H_۲SO_۳$ با تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در ۴۰ گرم $FeSO_۴$ برابر است؟

$(H=۱ , O=۱۶ , S=۳۲ , Fe=۵۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۷/۲ ۲) ۱۴/۳۸

۳) ۲۸/۷۷ ۴) ۳۴/۵

۱۲۶- چند مورد از عبارات زیر درست‌اند؟

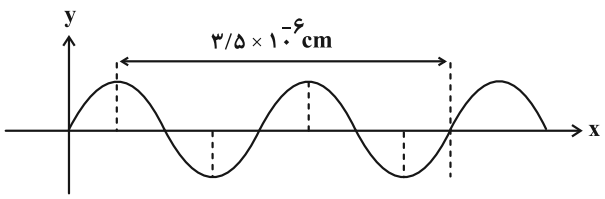
الف) نور خورشید به هنگام خروج از منشور شامل ۷ طول موج رنگی است.

ب) با افزایش طول موج رنگی نور مرئی زاویهٔ انحراف از منشور کاهش می‌یابد.

پ) هدف از آزمایش مشاهدهٔ نور کنترل تلویزیون درک این واقعیت است که برخی پرتوها نامرئی هستند و با چشم انسان دیده نمی‌شوند. این پرتوها از نوع فروسرخ هستند.

ت) با توجه به جدول زیر می‌توان دریافت که موج A از نوع فروسرخ است:

ناحیهٔ طیف	حدود طول موج (nm)
فرابنفش	$۱۰^{۱}-۱۰^{۲}$
فروسرخ	$۱۰^{۳}-۱۰^{۵}$
ریزموج	$۱۰^{۶}-۱۰^{۸}$



۱) ۳ ۲) ۴

۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۲۷- جرم الکترون به تقریب برابر $\frac{۱}{۱۸۰۰}$ جرم یک پروتون یا یک نوترون است. نسبت جرم نوترون به جرم پروتون و نسبت جرم الکترون به جرم نوترون موجود در اتم ${}^{۳z}_{z}X$ به تقریب در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۱) $\frac{۱}{۳۶۰۰}$ ، ۱

۲) $\frac{۱}{۵۴۰۰}$ ، ۲

۳) $\frac{۱}{۵۴۰۰}$ ، ۱

۴) $\frac{۱}{۳۶۰۰}$ ، ۲

۱۲۸- تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در نمونه‌ای از گلوکز $(C_۶H_{۱۲}O_۶)$، ۲ برابر تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در نمونه‌ای از پروپان $(C_۳H_۸)$ است. اگر اختلاف جرم این دو نمونه برابر ۴۲ گرم باشد، جرم نمونه گلوکز به تقریب چند گرم است؟

$(C=۱۲ , O=۱۶ , H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۴/۸

۲) ۷۲/۵

۳) ۵۶/۳

۴) ۴۶/۲

۱۲۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) از گلوکز دارای اتم‌های پرتوزا برای درمان و تشخیص غدهٔ سرطانی استفاده می‌کنند.

ب) فراوانی رادیوایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در نیروگاه‌ها به کار می‌رود در نمونهٔ طبیعی آن حدود ۰/۰۷ درصد است.

پ) ایزوتوپ‌های پرتوزا اغلب بر اثر متلاشی شدن، افزون بر تولید ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

ت) نماد شیمیایی نخستین عنصر ساخت بشر برخلاف فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ سیارهٔ زمین به صورت دو حرفی است.

ث) نسبت تعداد نوترون‌های سنگین‌ترین به تعداد نوترون‌های سبک‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن برابر ۳ است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۳۰- اگر عنصر X از گروه ۱۵ با عنصر Y که عدد اتمی آن برابر ۳۱ است هم‌دوره باشد، عدد اتمی عنصر X کدام است؟

۱) ۳۲

۲) ۳۳

۳) ۳۴

۴) ۳۵

یک روز، یک درس: هر روز در سایت کانون www.kanoon.ir به یک درس اختصاص دارد. شما می‌توانید خلاصه درس‌ها، نمونه سؤال‌های پیشنهادی و آزمونک مربوط به هر درس را در روز مربوط به آن از قسمت تازه‌ها در سایت کانون و همین‌طور صفحهٔ مقطع خود دریافت کنید.

محل انجام محاسبات

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

دفترچه پاسخ

آزمون ۱ دی ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲	عادل حسینی-افشین خاصه‌خان-طاهر دادستانی-حمید علیزاده-کامیار علّییون-سپهر متولی
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-سوگند روشنی-محمد صحت‌کار-هومن عقیلی فرید غلامی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی
	ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-فرزاد جوادی-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-سوگند روشنی-محمد صحت‌کار-مهرداد ملوندی
	فیزیک	عباس اصغری-عبدالرضا امینی‌نسب-زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-علی برزگر-علیرضا جباری-دانیال راستی معصومه شریعت‌ناصری-مهدی شریفی-مریم شیخ ممو-شیلا شیرزادی-کاظم منشادی-محمود منصوری-امیراحمد میرسعید مجتبی نکوئیان-محمد نهاوندی‌مقدم
	شیمی	هدی بهاری‌پور-محمدرضا پورجاوید-احمدرضا جعفری‌نژاد-امیر حاتمیان-پیمان خواجوی‌مجد-روزبه رضوانی-میلاد شیخ الاسلامی پارسا عیوض‌پور-علیرضا کیانی‌دوست-شهرزاد معرفت‌ایزدی-هادی مهدی‌زاده-امین نوروزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	کیوان دارابی محمد صحت‌کار	کیوان دارابی محمد صحت‌کار	امیرحسین برادران	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی سعید خان‌بابایی محمدرضا راسخ	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	مهدی شریفی زهره آقامحمدی دانیال راستی سعید ناصری	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی امیررضا حکمت‌نیا
بازبینی نهایی رتبه های برتر	سهیل تقی‌زاده	مهبد خالتی	مهبد خالتی	معین یوسفی‌نیا حسین بصیر	امیررضا واشقانی مهدی سهامی احسان پنجه‌شاهی ماهان زواری
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین برادران	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

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

حسابان ۲

۱- **گزینهٔ «۲»** (حمید علیزاده)

حاصل حد تابع وقتی $x \to +\infty$، در هر دو ضابطه باید برابر باشند، بنابراین:

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

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{x^b+10}{ax^4+3x} = 3 \xrightarrow{b=4} \lim_{x\to+\infty} \frac{x^4+10}{ax^4+3x} = \frac{1}{a} = 3$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{3} \Rightarrow a+b = \frac{1}{3}+4 = \frac{13}{3}$$

دقت کنید که اگر $a=0$ و $b=1$ باشد، حاصل حد نمی‌تواند برابر ۳ شود.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۲- **گزینهٔ «۴»** (افشین خاصه‌خان)

حد تابع را وقتی $x \to \pm\infty$ حساب می‌کنیم.

$$\lim_{x\to+\infty} (1-\frac{4x+1}{|3x-2|}) = \lim_{x\to+\infty} (1-\frac{4x}{3x}) = 1-\frac{4}{3} = -\frac{1}{3}$$

$$\lim_{x\to-\infty} (1-\frac{4x+1}{|3x-2|}) = \lim_{x\to-\infty} (1-\frac{4x}{-3x}) = 1+\frac{4}{3} = \frac{7}{3}$$

خطوط $y=-\frac{1}{3}$ و $y=\frac{7}{3}$ مجانب‌های افقی نمودار تابع هستند که فاصلهٔ آن‌ها برابر $\frac{8}{3}$ است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۳- **گزینهٔ «۲»** (طاهر دارستانی)

چون $\lim_{x\to\pm\infty} y = 1$، خط $y=1$ مجانب افقی است. باید معادله زیر ریشه نداشته باشد:

$$\frac{x^2+ax+1}{x^2+2x+3} = 1 \Rightarrow x^2+ax+1 = x^2+2x+3$$

$$\Rightarrow (a-2)x = 2 \Rightarrow a = 2$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۴- **گزینهٔ «۲»** (افشین خاصه‌خان)

فرض می‌کنیم $f(1)=a$، ابتدا معادلهٔ خط را می‌نویسیم:

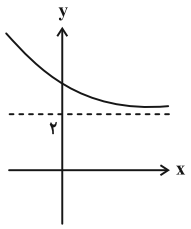
$$y-0 = \frac{a-0}{1-5}(x-5) \Rightarrow f(x) = -\frac{a}{4}(x-5)$$

$$\Rightarrow \lim_{x\to-\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x\to-\infty} \frac{-\frac{a}{4}x}{x} = -\frac{a}{4} = -\frac{1}{2} \Rightarrow a = 2$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۵- **گزینهٔ «۱»** (سپهر متولی)

با توجه به این‌که $0 < \sqrt{3}-\sqrt{2} < 1$ است، تابع $f(x) = (\sqrt{3}-\sqrt{2})^x + 2$ یک تابع اکیداً نزولی با مجانب افقی $y=2$ است و با توجه به نمودار، حاصل $\lim_{x\to+\infty} [f(x)] = [2^+] = 2$ و مقدار $a=2$ است.



پس ضابطهٔ تابع g به صورت زیر است:

$$g(x) = \frac{x^2+4x}{x^2+8}$$

$$\Rightarrow \text{مجانب افقی } = y = \lim_{x\to\pm\infty} \frac{x^2+4x}{x^2+8} = \frac{x^2}{x^2} = 1$$

طول نقطهٔ تقاطع را حساب می‌کنیم:

$$\frac{x^2+4x}{x^2+8} = 1 \Rightarrow x^2+4x = x^2+8 \Rightarrow x = 2$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۶- **گزینهٔ «۱»** (کامیار علّیون)

ابتدا مجانب افقی تابع را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x\to\pm\infty} \frac{mx^2-x+1}{2x^2-x+1} = \lim_{x\to\pm\infty} \frac{mx^2}{2x^2} = \frac{m}{2}$$

یعنی خط افقی $y=\frac{m}{2}$ بر نمودار تابع g مماس است، پس می‌توان نتیجه گرفت عرض رأس سهمی $y=g(x)$ برابر با $y_s=\frac{m}{2}$ می‌باشد.

$$g(x) = x^2-4x-m \Rightarrow x_s = -\frac{b}{2a} = \frac{-(-4)}{2(1)} = 2$$

$$\Rightarrow y_s = g(2) = 4-8-m = -m-4$$

بنابراین:

$$-m-4 = \frac{m}{2} \Rightarrow m = -\frac{8}{3}$$

حاصل‌ضرب صفرهای تابع f همان حاصل‌ضرب صفرهای عبارت صورت f و برابر $\frac{1}{m} = -\frac{3}{8}$ است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۷- **گزینهٔ «۲»** (کامیار علّیون)

با توجه به این‌که حاصل حد عددی حقیقی است، درجه صورت و مخرج برابر است، پس $a=0$ خواهد بود. از طرفی:

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{b|x|+2}{2x+4}=\lim_{x\to-\infty}\frac{-bx+2}{2x+4}=-\frac{b}{2}=1\Rightarrow b=-2$$

حال با توجه به مقادیر a و b حاصل حد خواسته شده را به دست می‌آوریم:

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

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{((2x+1)+(-2x+1))((2x+1)^2-(2x+1)(-2x+1)+(-2x+1)^2)}{\text{azmonvip }2x^2-1}$$

با توجه به قضیهٔ پرتوان، حاصل حد برابر است با:

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{2(12x^2)}{2x^2-1}=\lim_{x\to+\infty}\frac{24x^2}{2x^2}=12$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۸- **گزینهٔ «۱»** (سپهر متولی)

با توجه به این‌که $x^2-8x+16=(x-4)^2$ است:

$$f(x)=\frac{2x+\sqrt{(x-4)^2}}{x^3+|x^3-2|}=\frac{2x+|x-4|}{x^3+|x^3-2|}$$

حال حاصل حدها را حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{2x+|x-4|}{x^3+|x^3-2|}=\lim_{x\to+\infty}\frac{2x+x-4}{x^3+x^3-2}$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{3x-4}{2x^3-2}=\lim_{x\to+\infty}\frac{3x}{2x^3}=\frac{3}{2x^2}=0$$

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{2x+|x-4|}{x^3+|x^3-2|}=\lim_{x\to-\infty}\frac{2x-x+4}{x^3-x^3+2}$$

$$=\lim_{x\to-\infty}\frac{x+4}{2}=-\infty$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۹- **گزینهٔ «۳»** (عادل حسینی)

تابع $g(x)=\frac{2^x-1}{5^x+1}$ را در نظر می‌گیریم و ابتدا حد تابع g را در $\pm\infty$ حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x\to-\infty}g(x)=\frac{-1}{1}=-1$$

$$\lim_{x\to+\infty}g(x)=\lim_{x\to+\infty}\frac{2^x}{5^x}=\lim_{x\to+\infty}(\frac{2}{5})^x=0$$

نمودار تابع g وقتی $x\to-\infty$ بالاتر از خط $y=-1$ است؛ زیرا $\frac{2^x-1}{5^x+1}-(-1)>0$ است. عبارت $(\frac{2}{5})^x$ نیز همواره مثبت است. پس داریم:

$$\lim_{x\to-\infty}f(x)=\lim_{x\to-\infty}[g(x)]=[(-1)^+]=-1$$

$$\lim_{x\to+\infty}f(x)=\lim_{x\to+\infty}[g(x)]=[0^+]=0$$

$$\Rightarrow\lim_{x\to+\infty}f(x)-\lim_{x\to-\infty}f(x)=1$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۰- **گزینهٔ «۳»** (عادل حسینی)

ابتدا حد تابع را در $\pm\infty$ حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x\to-\infty}f(x)=\lim_{x\to-\infty}(-x-x^3)=+\infty$$

$$\lim_{x\to+\infty}f(x)=\lim_{x\to+\infty}(x-x^3)=-\infty$$

$$\lim_{x\to+\infty}f^{-1}(x)=-\infty\quad,\quad\lim_{x\to-\infty}f^{-1}(x)=+\infty$$

حال با این نکات خط (های) مجانب افقی نمودار تابع gof را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x\to-\infty}(gof)(x)=\lim_{x\to+\infty}g(x)$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{1}{xf^{-1}(x)}=\frac{1}{(+\infty)(-\infty)}=\frac{1}{-\infty}=0$$

$$\lim_{x\to+\infty}(gof)(x)=\lim_{x\to-\infty}g(x)$$

$$=\lim_{x\to-\infty}\frac{1}{xf^{-1}(x)}=\frac{1}{(-\infty)(+\infty)}=\frac{1}{-\infty}=0$$

اما در هر دو حالت علامت تابع g منفی است، پس نمودار گزینهٔ «۳» درست است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

حسابان ۲- آشنا

۱۱- **گزینهٔ «۱»** (کتاب آبی)

$$\lim_{x\to+\infty}f(x)-2\lim_{x\to-\infty}f(x)=1-2(-2)=1+4=5$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۲- **گزینهٔ «۴»** (کتاب آبی)

فرض کنید $\lim_{x\to+\infty}f(x)=a$ و $\lim_{x\to+\infty}g(x)=b$، با استفاده از قضایای حد در بی‌نهایت خواهیم داشت:

$$\begin{cases}\lim_{x\to+\infty}(f(x)-g(x))=A\Rightarrow a-b=A\\ \lim_{x\to+\infty}(f(x)+g(x))=B\Rightarrow a+b=B\end{cases}$$

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

$$\xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a=\frac{A+B}{2},\ b=\frac{B-A}{2}$$

بنابراین: $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)=b=\frac{B-A}{2}$.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۳- **گزینهٔ «۱»** (کتاب آبی)

وقتی $n\to+\infty$، عبارت $\frac{n-1}{n}=1-\frac{1}{n}$ با مقادیر کمتر از ۱ به ۱ میل می‌کند. پس با فرض $\frac{n-1}{n}=t$ داریم:

$$\lim_{n\to+\infty} f(\frac{n-1}{n})=\lim_{t\to1^-} f(t)=\lim_{t\to1^-}(1-t)=1-1=0$$

وقتی $n\to+\infty$ عبارت $\frac{2n+3}{n}=2+\frac{3}{n}$ با مقادیر بزرگتر از ۲ به ۲ میل می‌کند. پس با فرض $\frac{2n+3}{n}=c$ داریم:

$$\lim_{n\to+\infty} f(\frac{2n+3}{n})=\lim_{c\to2^+} f(c)=\lim_{c\to2^+}(3c+4)$$

$$=3\times2+4=10$$

$$\Rightarrow \lim_{n\to+\infty}\left(f(\frac{n-1}{n})-2f(\frac{2n+3}{n})\right)$$

$$=\lim_{n\to+\infty} f(\frac{n-1}{n})-2\lim_{n\to+\infty}(\frac{2n+3}{n})=0-2\times10=-20$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۴- **گزینهٔ «۱»** (کتاب آبی)

وقتی $x\to+\infty$، آنگاه $f(x)\to0^+$، بنابراین:

$$\lim_{x\to+\infty} f(f(x))=\lim_{f(x)\to0^+} f(f(x))$$

با فرض $f(x)=t$، خواهیم داشت: $=\lim\limits_{t\to0^+} f(t)=-1$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۵- **گزینهٔ «۲»** (خارج ریاضی ۹۹)

$$\lim_{x\to\infty} f(x)=\lim_{x\to\infty}\frac{4x^n-6x^2+1}{ax^3+7x^2-2}=2$$

حد در بی‌نهایت، مقداری حقیقی است، پس درجهٔ صورت و مخرج باید برابر باشد، یعنی $n=3$ است؛ زیرا در غیر این صورت هیچ حالت قابل قبولی نداریم تا حاصل حد برابر ۲ شود.

$$\Rightarrow \lim_{x\to\infty}\frac{4x^3}{ax^3}=2\Rightarrow\frac{4}{a}=2\Rightarrow a=2$$

$$\lim_{x\to\frac{1}{2}} f(x)=\lim_{x\to\frac{1}{2}}\frac{4x^3-6x^2+1}{2x^3+7x^2-2}:$$

برای آنکه عامل ابهام یعنی $x-\frac{1}{2}$ در صورت و مخرج ظاهر شود، صورت و مخرج را بر $x-\frac{1}{2}$ یا $2x-1$ تقسیم می‌کنیم که حاصل برابر است با:

$$\lim_{x\to\frac{1}{2}}\frac{(2x-1)(2x^2-2x-1)}{(2x-1)(x^2+4x+2)}=\lim_{x\to\frac{1}{2}}\frac{2x^2-2x-1}{x^2+4x+2}$$

$$=\frac{\frac{1}{2}-1-1}{\frac{1}{4}+2+2}=\frac{-\frac{3}{2}}{\frac{17}{4}}=-\frac{6}{17}$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۶- **گزینهٔ «۱»** (داخل ریاضی ۹۹)

ابتدا تابع را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$y=\frac{2^{2n+1}-2^{1-2n}}{2^{2n+1}+3\times2^{1-2n}}=\frac{2^{1-2n}(2^{4n}-1)}{2^{1-2n}(2^{4n}+3)}=\frac{2^{4n}-1}{2^{4n}+3}$$

پس خواهیم داشت:

$$\lim_{n\to+\infty}\frac{2^{4n}-1}{2^{4n}+3}=\lim_{x\to+\infty}\frac{2^{4n}}{2^{4n}}=1$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۷- **گزینهٔ «۲»** (داخل ریاضی ۱۴۰۰)

می‌دانیم $\lim\limits_{x\to\pm\infty}(ax^n+bx^{n-1}+\dots)=\lim\limits_{x\to\pm\infty}ax^n$، پس:

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{\sqrt[50]{(a^2x^2-1)(a^4x^4-1)\dots(a^{100}x^{100}-1)}}{a^{49}x^k-1}$$

$$=\lim_{x\to-\infty}\frac{\sqrt[50]{(a^2x^2)(a^4x^4)\dots(a^{100}x^{100})}}{a^{49}x^k}$$

$$=\lim_{x\to-\infty}\frac{\sqrt[50]{a^{2+4+\dots+100}x^{2+4+\dots+100}}}{a^{49}x^k}$$

با استفاده از رابطهٔ $1+2+3+\dots+n=\frac{n(n+1)}{2}$ داریم:

$$2+4+\dots+100=2(1+2+\dots+50)=2\times\frac{50\times51}{2}=50\times51$$

$$=\lim_{x\to-\infty}\frac{\sqrt[50]{a^{50\times51}x^{50\times51}}}{a^{49}x^k}=\lim_{x\to-\infty}\frac{|a^{51}x^{51}|}{a^{49}x^k}$$

با توجه به اینکه $x\to-\infty$، داریم: $|x^{51}|=-x^{51}$، بنابراین:

$$=\lim_{x\to-\infty}\frac{-x^{51}|a^{51}|}{a^{49}x^k}$$

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

برای آنکه حاصل حد اخیر برابر با -1 شود، باید درجهٔ x در صورت و مخرج با هم برابر باشند، یعنی $k=51$ که در این صورت داریم:

$$-1=\frac{-|a^{51}|}{a^{49}}\Rightarrow\frac{|a^{51}|}{a^{49}}=1$$

صورت کسر سمت چپ تساوی مثبت و سمت راست آن هم مثبت است، پس باید مخرج کسر هم مثبت باشد یعنی $a^{49}>0$، پس $a>0$ و داریم:

$$\frac{a^{51}}{a^{49}}=1\Rightarrow a^2=1\xrightarrow{a>0}a=1$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۸- **گزینهٔ «۲»** *(خارج ریاضی ۹۹ با تغییر)*

از آنجا که تابع $f(x)=\frac{ax^2+7x}{2x^2+bx+c}$ فقط یک مجانب قائم $x=2$ دارد، مخرج کسر دارای ریشهٔ مضاعف $x=2$ است، یعنی:

$$2x^2+bx+c=2(x-2)^2\Rightarrow f(x)=\frac{ax^2+7x}{2(x-2)^2}$$

از طرفی $f(3)=6$، پس:

$$\frac{a(3)^2+7(3)}{2(3-2)^2}=6\Rightarrow\frac{9a+21}{2}=6\Rightarrow 9a+21=12$$

$$\Rightarrow a=-1$$

$$\lim_{x\to\pm\infty}f(x)=\lim_{x\to\pm\infty}\frac{ax^2+7x}{2x^2+bx+c}=\lim_{x\to\pm\infty}\frac{ax^2}{2x^2}=\frac{a}{2}=-\frac{1}{2}$$

پس معادلهٔ مجانب افقی تابع f، به‌صورت $y=-\frac{1}{2}$ است.

توجه کنید که اگر مخرج ریشهٔ مضاعف نداشته باشد و ریشهٔ دیگر مخرج، ریشهٔ صورت نیز باشد، در آن حالت هم تابع f فقط یک مجانب قائم دارد. از آنجا که $x=2$ ریشهٔ مخرج است و ضریب x^2 برابر ۲ است، می‌توان ریشهٔ دیگر مخرج را $x=k$ در نظر گرفت و ضابطهٔ تابع را به‌صورت زیر نوشت:

$$f(x)=\frac{x(ax+7)}{2(x-2)(x-k)}$$

ریشه‌های عبارت صورت برابر با $x=0$ و $x=\frac{-7}{a}$ هستند، بنابراین:

اگر $k=0\Rightarrow f(x)=\frac{x(ax+7)}{2(x-2)(x)}=\frac{ax+7}{2(x-2)}$

$$\xrightarrow{f(3)=6}\frac{3a+7}{2(3-2)}=6\Rightarrow 3a+7=12\Rightarrow a=\frac{5}{3}$$

مجانب افقی: $y=\lim_{x\to\pm\infty}f(x)=\frac{a}{2}\Rightarrow y=\frac{5}{6}$

اگر $k=\frac{-7}{a}\Rightarrow f(x)=\frac{x(ax+7)}{2(x-2)(x+\frac{7}{a})}=\frac{ax}{2(x-2)}$

$$\xrightarrow{f(3)=6}\frac{3a}{2(3-2)}=6\Rightarrow a=4$$

مجانب افقی: $y=\lim_{x\to\pm\infty}f(x)=\frac{a}{2}\Rightarrow y=\frac{4}{2}=2$

که جواب‌های ۲ و $\frac{5}{6}$ در گزینه‌ها نیستند.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۱۹- **گزینهٔ «۴»** *(داخل ریاضی ۹۱)*

$$f(x)=\frac{x+3}{2x+1}\quad,\quad g(x)=\frac{2x-1}{x+2}$$

$$\Rightarrow(fog)(x)=f(g(x))=\frac{g(x)+3}{2g(x)+1}=\frac{\frac{2x-1}{x+2}+3}{2(\frac{2x-1}{x+2})+1}$$

$$=\frac{\frac{(2x-1)+3(x+2)}{x+2}}{\frac{2(2x-1)+(x+2)}{x+2}}=\frac{\frac{5x+5}{x+2}}{\frac{5x}{x+2}}=\frac{5x+5}{5x}\quad,\ x\neq-2$$

$$\Rightarrow(fog)(x)=\frac{5x+5}{5x}\Rightarrow$$ ریشهٔ مخرج: $x=0$ (مجانب قائم)

$$\lim_{x\to\infty}(fog)(x)=\lim_{x\to\infty}\frac{5x+5}{5x}=\lim_{x\to\infty}\frac{5x}{5x}=1$$

$$\Rightarrow y=1$$ (مجانب افقی)

بنابراین محل تلاقی مجانب‌ها نقطهٔ $(0,1)$ است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۲۰- **گزینهٔ «۱»** *(خارج ریاضی ۹۸)*

برای یافتن معادلهٔ مجانب افقی، حد تابع را وقتی $x\to\pm\infty$ حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x\to\pm\infty}y=\lim_{x\to\pm\infty}\frac{2x^2-x-2}{x^2+2x}=\lim_{x\to\pm\infty}\frac{2x^2}{x^2}=2$$

فرض کنید خط $y=L$ مجانب افقی نمودار تابع $y=f(x)$ باشد و بدانیم اگر $x\to+\infty$ آنگاه $(f(x)-L)\to0^-$، آنگاه در $x\to+\infty$ نمودار تابع f پایین مجانب افقی خود قرار می‌گیرد و اگر $(f(x)-L)\to0^+$ آنگاه نمودار تابع f بالای مجانب افقی خود قرار می‌گیرد. مشابه چنین حالتی را برای وقتی $x\to-\infty$ نیز می‌توان در نظر گرفت.

در این سؤال $L=2$ و داریم: azmonvip

$$f(x)-L=\frac{2x^2-x-2}{x^2+2x}-2=\frac{2x^2-x-2-2(x^2+2x)}{x^2+2x}$$

$$=\frac{-5x-2}{x^2+2x}$$

در $x\to\pm\infty$، حد عبارت $\frac{-5x-2}{x^2-2x}$ با حد عبارت $\frac{-5x}{x^2}=\frac{-5}{x}$ برابر است، پس وقتی $x\to+\infty$، این عبارت به 0^- میل می‌کند و نمودار پایین مجانب افقی خود قرار می‌گیرد و وقتی $x\to-\infty$، این عبارت به 0^+ میل می‌کند و نمودار بالای مجانب افقی خود قرار می‌گیرد. بنابراین نمودار گزینهٔ (۱) درست است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

هندسه ۳

۲۱- **گزینهٔ «۱»** *(احمدرضا فلاح)*

ضرایب $x^۲$ و $y^۲$ در این معادله باید با هم برابر باشند:

$$۳a-۱=۲a^۲ \Rightarrow ۲a^۲-۳a+۱=۰ \Rightarrow a=۱ \quad \text{یا} \quad a=\frac{۱}{۲}$$

$$۱)\ a=۱ \Rightarrow ۲x^۲+۲y^۲+۲x+۳y+۴=۰$$

$$\xrightarrow{\div ۲} x^۲+y^۲+x+\frac{۳}{۲}y+۲=۰$$

$$a^۲+b^۲-۴c=۱^۲+(\frac{۳}{۲})^۲-۴(۲)$$

$$=۱+\frac{۹}{۴}-۸<۰ \Rightarrow$$ معادله دایره نیست.

$$۲)\ a=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{۱}{۲}x^۲+\frac{۱}{۲}y^۲+x+۳y+۲=۰$$

$$\xrightarrow{\times ۲} x^۲+y^۲+۲x+۶y+۴=۰$$

$$a^۲+b^۲-۴c=۲^۲+۶^۲-۴(۴)>۰ \Rightarrow$$ دایره است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۲۲- **گزینهٔ «۲»** *(هومن عقیلی)*

اگر نقطهٔ A خارج دایره باشد $OA>R$ و مرکز دایره $O(-۱\ ,\ ۲)$ است. در نتیجه $OA=\sqrt{۴+۰}=۲$ و پس $R=\frac{\sqrt{۴+۱۶-۴m}}{۲}$

$$۲>\frac{\sqrt{۲۰-۴m}}{۲}$$ یعنی $m>۱$ و $۴+۱۶-۴m>۰$ در نتیجه $m<۵$ که گزینهٔ صحیح $۱<m<۵$ می‌باشد.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۲۳- **گزینهٔ «۱»** *(کیوان دارابی)*

دو قطر یکدیگر را در مرکز دایره قطع می‌کنند، پس کافی است معادله دو خط را با هم تلاقی دهیم تا مختصات مرکز را بیابیم:

$$\begin{cases} ۲x+y=۴ \\ x-۲y=-۳ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=۱ \\ y=۲ \end{cases} \Rightarrow O(۱\ ,\ ۲)$$

دایره محور xها را در نقطهٔ $A(۳\ ,\ ۰)$ قطع کرده است، پس این نقطه روی دایره واقع است و فاصله مرکز دایره از آن برابر با شعاع دایره است.

$$\begin{matrix} O(۱\ ,\ ۲) \\ A(۳\ ,\ ۰) \end{matrix} \Rightarrow R=|OA|=\sqrt{(۳-۱)^۲+(۰-۲)^۲}=\sqrt{۸}$$

حال فرض می‌کنیم دایره محور yها را در نقطهٔ $B(۰\ ,\ y)$ قطع کرده باشد، فاصلهٔ این نقطه نیز از مرکز دایره باید با شعاع دایره برابر باشد:

$$|OB|=R \Rightarrow \sqrt{(۱-۰)^۲+(۲-y)^۲}=\sqrt{۸}$$

$$\Rightarrow (y-۲)^۲+۱=۸ \Rightarrow (y-۲)^۲=۷$$

$$\Rightarrow y-۲=\pm\sqrt{۷} \Rightarrow y=۲\pm\sqrt{۷}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

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

مرکز دایره روی عمودمنصف هر کدام از وترهای دایره واقع است، پس ابتدا معادلهٔ عمودمنصف وتر AB یعنی خط d را پیدا می‌کنیم:

$$M(\text{وسط } AB)=\frac{A+B}{۲}=(\frac{۱}{۲}\ ,\ \frac{۵}{۲})$$

$$m_{AB}=\frac{۲-۳}{-۱-۲}=\frac{۱}{۳} \Rightarrow m_d=-۳$$

معادلهٔ خط d: $y-\frac{۵}{۲}=-۳(x-\frac{۱}{۲}) \Rightarrow y=-۳x+۴$

از تلاقی خط d و خط $y=-۲x+۳$، مرکز دایره (نقطهٔ O) حاصل می‌شود.

$$\begin{cases} y=-۲x+۳ \\ y=-۳x+۴ \end{cases} \Rightarrow -۲x+۳=-۳x+۴ \Rightarrow x=۱\ ,\ y=۱$$

بنابراین $O(۱\ ,\ ۱)$ مرکز این دایره است و شعاع دایره برابر می‌شود با:

$$R=OA=\sqrt{(۲-۱)^۲+(۳-۱)^۲}=\sqrt{۵}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۲۵- **گزینهٔ «۲»** *(کیوان دارابی)*

$a<۰$ بنابراین نقطهٔ A در ناحیهٔ دوم دستگاه مختصات قرار دارد. پس مختصات مرکز این دایره $O(-R\ ,\ R)$ خواهد بود به‌طوری که R شعاع دایره است. بنابراین معادلهٔ این دایره در حالت کلی به صورت زیر است:

$$(x+R)^۲+(y-R)^۲=R^۲$$

حال داریم:

$$R=۱ \Rightarrow (x+۱)^۲+(y-۱)^۲=۱$$

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

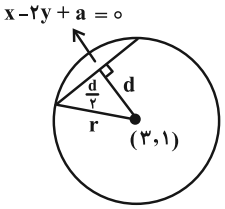
اما نقطهٔ $A(a,1)$ روی این دایره واقع است، پس در معادلهٔ آن صدق می‌کند.

$$(a+1)^2+(1-1)^2=1\Rightarrow(a+1)^2=1$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a+1=1\Rightarrow a=0 & \text{غ ق ق}\\ a+1=-1\Rightarrow a=-2\end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۲۶- **گزینهٔ «۲»** (افشین خاصه‌خان)



$$(x-3)^2+(y-1)^2=a+16$$

$$d=\frac{|3-2(1)+a|}{\sqrt{1+4}}=\frac{|a+1|}{\sqrt{5}}$$

$$r^2=d^2+\frac{d^2}{4}=\frac{5(a+1)^2}{20}=\frac{(a+1)^2}{4}$$

$$\Rightarrow r^2=a+16=\frac{(a+1)^2}{4}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a=9\Rightarrow r=5\\ a=-7\Rightarrow r=3\end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحهٔ ۴۳)

۲۷- **گزینهٔ «۳»** (اسحاق اسفندیار)

$$(x-y)^2+(2x-3)(y+2)=0\Rightarrow x^2+y^2+4x-3y-6=0$$

مرکز و شعاع دایره $O(-2,\frac{3}{2})$ و $r=\frac{7}{2}$ و مرکز و شعاع دایره $x^2+y^2=m$ برابر $O'(0,0)$ و $r'=\sqrt{m}$ است. چون دو دایره مماس داخلند، پس: azmonvip

$$OO'=|r-r'|\Rightarrow\sqrt{4+\frac{9}{4}}=|\frac{7}{2}-\sqrt{m}|$$

$$\Rightarrow\sqrt{\frac{25}{4}}=|\frac{7}{2}-\sqrt{m}|$$

$$\frac{7}{2}-\sqrt{m}=\pm\frac{5}{2}\Rightarrow\sqrt{m}=1\ ,\ \sqrt{m}=6\Rightarrow\begin{cases}m=1\\ m=36\end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحهٔ ۴۴)

۲۸- **گزینهٔ «۱»** (محمد صحت‌کار)

این دو دایره، سه مماس مشترک دارند، پس مماس خارج هستند. بنابراین اگر فاصلهٔ مراکز دو دایره برابر d و اندازهٔ شعاع‌های دو دایره برابر r و r' باشند آن‌گاه خواهیم داشت: $d=r+r'$

$$O(2,0)\quad,\quad O'(-1,4)\Rightarrow d=\sqrt{9+16}=5$$

$$\begin{cases}r=\frac{1}{2}\sqrt{16+4a+4}=\sqrt{5+a}\\ r'=\frac{1}{2}\sqrt{4+64-68+4a}=\sqrt{a}\end{cases}$$

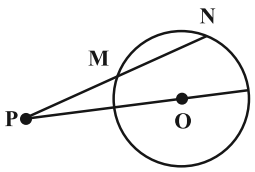
$$\sqrt{5+a}+\sqrt{a}=5\Rightarrow\sqrt{5+a}=5-\sqrt{a}$$

$$\Rightarrow 5+a=25-10\sqrt{a}+a\Rightarrow\sqrt{a}=2\Rightarrow a=4$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۲۹- **گزینهٔ «۲»** (سوگند روشنی)

طبق روابط طولی دو دایره در هندسهٔ ۲ خواهیم داشت:



$$PM\times PN=(OP-R)(OP+R)=|OP|^2-R^2$$

$$\begin{cases}O(1,-3)\\ |OP|=\sqrt{(4-1)^2+(-1+3)^2}=\sqrt{9+4}=\sqrt{13}\\ R=\frac{1}{2}\sqrt{4+36-4}=3\end{cases}$$

بنابراین: $PN\times PM=13-9=4$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۱ تا ۴۵)

۳۰- **گزینهٔ «۲»** (سوگند روشنی)

مرکز را به صورت $O(\alpha,-\alpha)$ در نظر می‌گیریم و می‌دانیم فاصلهٔ مرکز دایره تا هر خط مماس برابر R است.

$$R=\frac{|\alpha+3\alpha-6|}{\sqrt{10}}=\frac{|-\alpha-3\alpha-10|}{\sqrt{10}}$$

$$\begin{cases}4\alpha-6=-4\alpha-10\Rightarrow 8\alpha=-4\Rightarrow\alpha=-\frac{1}{2}\\ 4\alpha-6=4\alpha+10 \quad \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$$\Rightarrow O(-\frac{1}{2}\ ,\ \frac{1}{2})$$

شعاع دایره: $R=\frac{|4\alpha-6|}{\sqrt{10}}=\frac{|-2-6|}{\sqrt{10}}=\frac{8}{\sqrt{10}}$

$$\Rightarrow S=\pi R^2=\frac{\pi\times 64}{10}=6/4\pi$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

ریاضیات گسسته

۳۱- **گزینهٔ «۴»** *(فرزاد جوادی)*

یادآوری ۱:
$$q(K_p)=\frac{p(p-1)}{2}$$

یادآوری ۲:
$$q(P_n)=n-1$$

یادآوری ۳: K_pها $(p-1)$ منتظم هستند.

$$q(K_p)=\frac{p(p-1)}{2}\Rightarrow 45=\frac{p(p-1)}{2}\Rightarrow p(p-1)=90$$
$$\Rightarrow p=10$$

مطابق یادآوری ۳، گراف K_{10}، ۹- منتظم است. پس:
$$\Delta(K_p)=\delta(K_p)=9$$

چون P_n دارای ۸ یال است مطابق یادآوری ۲، $n=9$ می‌باشد. در P_9، دو رأس از درجهٔ ۱ و مابقی درجهٔ ۲ می‌باشند. پس:
$$\Delta(P_n)=2\quad,\quad \delta(P_n)=1$$

P_n:

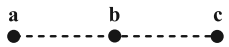
با توجه به یافته‌های بالا گزینهٔ «۴» درست است. یعنی:
$$\delta(K_p)+\Delta(P_n)=9+2=11$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

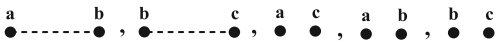
۳۲- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

بهتر است زیرگراف‌ها را برحسب مرتبه، مرتب کنیم، سپس تعداد آن‌ها را بشماریم.

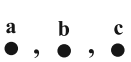
۱) زیرگراف‌های مرتبهٔ ۳:

تعداد $=2\times 2=4$ 

۲) زیرگراف‌های مرتبهٔ ۲:

تعداد $=5$ 

۳) زیرگراف‌های مرتبهٔ ۱:

تعداد $=3$ 

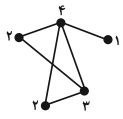
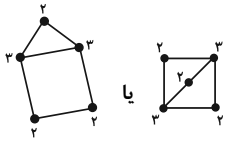
بنابراین تعداد کل زیرگراف‌ها برابر است با: $4+5+3=12$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحهٔ ۳۷)

۳۳- **گزینهٔ «۳»** *(محمد صحت‌کار)*

$$\sum \deg v_i=2q\Rightarrow a+b+3+2+2=2\times 6$$
$$\Rightarrow a+b=12-7=5$$

حالت‌های ممکن به صورت زیر است:

a	۵	۴	۳
b	۰	۱	۲
	۵,۳,۲,۲,۰	۴,۳,۲,۲,۱	۳,۳,۲,۲,۲
	گراف نیست	 ۳ دور	 یا ۳ دور

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ و ۳۸)

۳۴- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

درجات رئوس گراف را به ترتیب می‌چینیم:

$$6,6,\overbrace{?,?,\dots}^{\text{۶ رأس}},3$$

حال هدف، گرافی با بیشترین اندازه ممکن است. پس ۶ رأس باقی‌مانده را از بزرگ‌ترین درجه ممکن انتخاب می‌کنیم. می‌دانیم $\Delta=6$ و گراف تنها دو رأس از درجهٔ Δ دارد، پس بیشترین درجه‌ای که برای رأس‌های باقی‌مانده می‌توانیم انتخاب کنیم ۵ است. اما اگر هر ۶ رأس را از درجهٔ ۵ انتخاب کنیم، در کنار رأس درجهٔ ۳، ۷ رأس فرد تشکیل می‌شود که می‌دانیم امکان‌پذیر نیست. پس یکی از رأس‌های درجهٔ ۵ را به درجهٔ ۴ تبدیل می‌کنیم تا تعداد رأس‌های فرد، زوج باشد. دنباله درجات گراف مطلوب ما به شکل زیر است:

$$6,6,5,5,5,5,5,4,3$$
$$\sum \deg v_i=2q\Rightarrow 44=2q\Rightarrow q=22$$

توجه کنید که گرافی با درجات فوق وجود دارد؛ سعی کنید آن را رسم کنید.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۳۵- **گزینهٔ «۲»** *(محمد صحت‌کار)*

تعداد یال‌های G و $\bar{G}$ (مکمل G) را به ترتیب q و q' می‌گیریم. داریم:

$$\begin{cases} q+q'=\dfrac{p(p-1)}{2}\Rightarrow 3q=\dfrac{p(p-1)}{2} \\ q'=2q \end{cases}$$

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

$$\Rightarrow \begin{cases} ۳q = \frac{p(p-۱)}{۲} \\ ۳p = ۲q \end{cases} \Rightarrow ۳(\frac{۳p}{۲}) = \frac{۹p}{۲} = \frac{p(p-۱)}{۲}$$

$$\Rightarrow p-۱ = ۹ \Rightarrow p = ۱۰$$

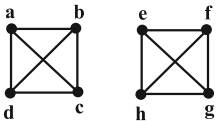
$$\Rightarrow q = \frac{۳\times ۱۰}{۲} = ۱۵$$

$$\Rightarrow p+q = ۱۰+۱۵ = ۲۵$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۳۶- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

گراف مطلوب به شکل گراف زیر است:



تعداد دورهای به طول ۴ در هر بخش برابر است با:

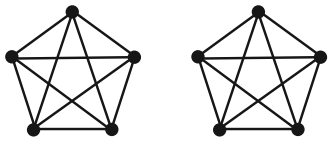
$$\binom{۴}{۴}\frac{۳!}{۲} = ۱\times\frac{۶}{۲} = ۳$$

پس تعداد کل دورهای به طول ۴ برابر است با: $۲\times ۳ = ۶$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۳۷- **گزینهٔ «۳»** *(کیوان دارابی)*

گراف شرایط گزینهٔ «۳» ممکن است اجتماع دو گراف $K_۵$ باشد، یعنی در این صورت ناهمبند خواهد بود.



(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۳۸- **گزینهٔ «۱»** *(سوگند روشنی)*

$$\sum_{i=۱}^{p} deg(v_i) = ۲q \Rightarrow ۵۲ = ۲q \Rightarrow q = ۲۶$$

تعداد یال‌های این گراف ۲۶ است.

$$q \le \frac{p(p-۱)}{۲} \Rightarrow p(p-۱) \ge ۵۲ \Rightarrow p_{min} = ۸$$

در نتیجه اگر ۸ رأس را درگیر ۲۶ یال کنیم بقیهٔ رئوس تنها خواهند ماند.

$$b = ۷۳-۸ = ۶۵$$

و برای این‌که حداقل رئوس تنها را داشته باشیم سعی می‌کنیم بیشترین تعداد رأس‌ها را از تنهایی دربیاوریم. برای این منظور، با هر یال، دو رأس را به هم وصل می‌کنیم، یعنی تا حد امکان گراف‌های $P_۲$ می‌سازیم. حال با ۲۶ یال می‌توانیم ۵۲ رأس را تبدیل به رأس درجه یک کنیم و سایر رأس‌ها را تنها نگه می‌داریم. بنابراین گراف دارای $۷۳-۲۶\times ۲$ رأس تنها خواهد بود.

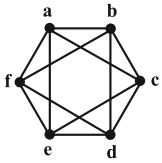
$$a = ۷۳-۲۶\times ۲ = ۷۳-۵۲ = ۲۱$$

بنابراین: $b-a = ۶۵-۲۱ = ۴۴$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

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

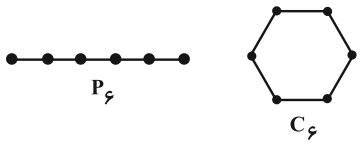
چون گراف متنظم است، پس درجهٔ همهٔ رأس‌ها یکسان است. پس هر یال در هر سر خود (یعنی در هر رأس) با ۳ یال دیگر مجاور است. یعنی از هر رأس ۴ یال عبور می‌کند. پس گراف G، گراف ۴- منتظم مرتبه ۶ است. این گراف را رسم کرده و تعداد دورهای به طول ۳ در آن را می‌شماریم. با توجه به شکل، تعداد این دورها برابر با ۸ است.



(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۴۰- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

هر گراف با ماکسیمم درجهٔ $\Delta = ۲$، اجتماعی از چند گراف P_n و C_n است؛ پس تنها گراف‌های همبند از مرتبهٔ p با ماکسیمم درجهٔ $\Delta = ۲$، مسیر p رأسی (P_n) و دور p رأسی (C_n) است. در نتیجه تنها ۲ گراف همبند مطلوب وجود دارد:



(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

هندسه ۲

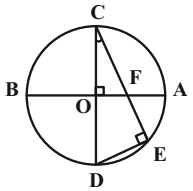
۴۱- **گزینهٔ «۴»** (مهرداد ملوندی)

مطابق شکل داریم:

$\hat{O}=\hat{E}=۹۰^\circ$ (روبه‌روی قطر)

$$\begin{cases}\hat{O}=\hat{E}=۹۰^\circ\\ \hat{C}=\hat{C}\end{cases}\xrightarrow{\text{زز}}\overset{\Delta}{OFC}\sim\overset{\Delta}{CDE}$$

$$\Rightarrow\frac{CO}{CE}=\frac{OF}{DE}\quad(*)$$



از طرفی در مثلث CDE طبق قضیه فیثاغورس داریم:

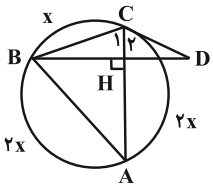
$$DE=\sqrt{CD^۲-CE^۲}=\sqrt{۱۰۰-۶۴}=۶$$

$$\xrightarrow{(*)}\frac{۵}{۸}=\frac{OF}{۶}\Rightarrow OF=\frac{۵\times۶}{۸}=\frac{۱۵}{۴}=۳/۷۵$$

در نتیجه $AF=۵-۳/۷۵=۱/۲۵$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۴۲- **گزینهٔ «۲»** (افشین خاصّه‌خان)



طبق داده‌های مسأله:

$$x+۲x+۲x=۳۶۰^\circ\Rightarrow x=۷۲^\circ$$

از طرفی مثلث BCD متساوی‌الساقین است چون:

محاطی $\hat{C}_۱=x$ ظلی $\hat{C}_۲=x$

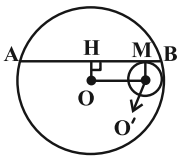
یعنی ارتفاع CH نیمساز نیز می‌باشد.

$$B\hat{C}D=۲x=۱۴۴^\circ\Rightarrow\hat{D}=\frac{۱۸۰^\circ-۱۴۴^\circ}{۲}=۱۸^\circ$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

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

از نقطهٔ O (مرکز دایرهٔ بزرگ‌تر) بر وتر AB عمود می‌کنیم. می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند. از طرفی چون AB موازی خط‌المرکزین دو دایره است، پس OH برابر شعاع دایرهٔ کوچک‌تر یعنی ۲ است. طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث OAH داریم:



$$AH^۲=OA^۲-OH^۲=۸^۲-۲^۲=۶۰\Rightarrow$$

$$AH=۲\sqrt{۱۵}\Rightarrow BH=۲\sqrt{۱۵}$$

چهار ضلعی $OO'MH$ مستطیل است، پس داریم:

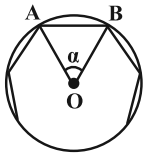
$$MH=OO'=۸-۲=۶\Rightarrow\begin{cases}MA=۲\sqrt{۱۵}+۶\\ MB=۲\sqrt{۱۵}-۶\end{cases}$$

$$\frac{MA}{MB}=\frac{۲\sqrt{۱۵}+۶}{۲\sqrt{۱۵}-۶}\times\frac{۲\sqrt{۱۵}+۶}{۲\sqrt{۱۵}+۶}=\frac{۹۶+۲۴\sqrt{۱۵}}{۲۴}=۴+\sqrt{۱۵}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ و ۲۰)

۴۴- **گزینهٔ «۲»** (احمدرضا فلاح)

یک n ضلعی منتظم را مطابق شکل درون یک دایره محاط کرده‌ایم. داریم:



$$\alpha=\frac{۳۶۰^\circ}{n}\quad,\quad OA=OB=R$$

$$S_{\text{دایره}}=\pi R^۲=۳۶\pi\Rightarrow R=۶$$

$$S_{\overset{\Delta}{OAB}}=\frac{۱}{۲}R^۲\sin\frac{۳۶۰^\circ}{n}$$

$$\Rightarrow S_{\text{ضلعی }n}=nS_{\overset{\Delta}{OAB}}=\frac{n}{۲}R^۲\sin\frac{۳۶۰^\circ}{n}=۱۰۸$$

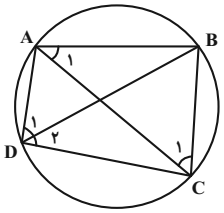
$$\Rightarrow\frac{n}{۲}\times۳۶\times\sin\frac{۳۶۰^\circ}{n}=۱۰۸$$

$$\Rightarrow\sin\frac{۳۶۰^\circ}{n}=\frac{۶}{n}\xrightarrow{\text{گزینه‌ها}}n=۱۲$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۴۵- **گزینهٔ «۳»** (احمدرضا فلاح)

نکته: مجموع زوایای مقابل یک چهارضلعی محاطی ۱۸۰° می‌باشد.



www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

طبق تعریف زاویه محاطی در دایره داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\hat{A}_1=\hat{D}_2=\dfrac{\overset{\frown}{BC}}{2}\Rightarrow 6\alpha+15^\circ=4\beta+15^\circ\Rightarrow 3\alpha=2\beta\\ \hat{D}_1=\hat{C}_1=\dfrac{\overset{\frown}{AB}}{2}\Rightarrow 2\alpha+10^\circ=\beta+15^\circ\Rightarrow 2\alpha-\beta=5^\circ\end{array}\right\}$$

$$\xrightarrow{\text{حل دستگاه}}\begin{cases}\alpha=10^\circ\\ \beta=15^\circ\end{cases}$$

از طرفی $\hat{D}+\hat{B}=180^\circ$ است، پس:

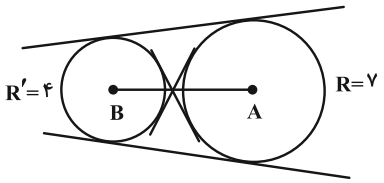
$$\hat{D}=(2\alpha+10^\circ)+(4\beta+15^\circ)=30^\circ+75^\circ=105^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B}=180^\circ-105^\circ=75^\circ$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳، ۱۴ و ۲۷)

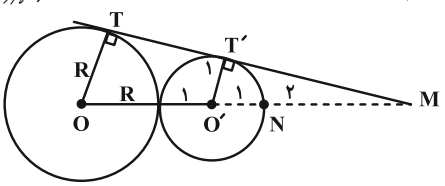
۴۶- **گزینهٔ «۴»** (هومن عقیلی)

این خط بر دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۷ و هم‌چنین بر دایره‌ای به مرکز B و شعاع ۴ مماس است در نتیجه مماس مشترک آن‌ها محسوب می‌شود و چون $AB>R+R'$ یعنی $12>7+4$ پس دو دایره متخارج هستند که چهار مماس مشترک دارند.



(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۴۷- **گزینهٔ «۲»** (مهرداد ملوندی)



با توجه به شکل و فرض سؤال، در مثلث OTM داریم:

$$O'T'\parallel OT\xrightarrow{\text{تالس}}\frac{O'T'}{OT}=\frac{MO'}{MO}$$

$$\Rightarrow\frac{1}{R}=\frac{3}{4+R}\Rightarrow 4+R=3R\Rightarrow R=2$$

می‌دانیم طول مماس مشترک خارجی دو دایرهٔ مماس خارج به شعاع‌های R',R برابر $2\sqrt{RR'}$ است، پس:

$$TT'=2\sqrt{2\times 1}=2\sqrt{2}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۴۸- **گزینهٔ «۴»** (سوگند روشنی)

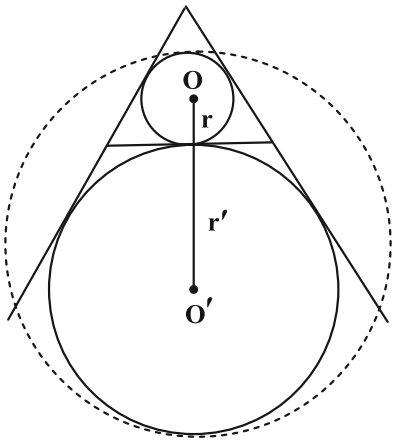
$$2p=6\sqrt{3}\Rightarrow p=3\sqrt{3}$$

شعاع دایرهٔ محاطی داخلی: $r=\dfrac{S}{p}=\dfrac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{3a}{2}}=\dfrac{\sqrt{3}}{6}a$

$$r'=\frac{S}{p-a}=\frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{3a}{2}-a}=\frac{\sqrt{3}}{2}a\Rightarrow\begin{cases}r=1\\ r'=3\end{cases}$$

مطابق شکل، قطر کوچک‌ترین دایره که با هر یک از دو دایره، مماس درون باشد، برابر می‌شود با:

$$2R=2r+2r'=2+6=8\Rightarrow R=4\Rightarrow S=16\pi$$



(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۴۹- **گزینهٔ «۲»** (خرید غلامی)

فرض کنیم r شعاع دایرهٔ محاطی داخلی و h_a، h_b و h_c ارتفاع‌های مثلث باشند. داریم:

$$\text{مساحت مثلث}=S=\frac{1}{2}ah_a=\frac{1}{2}bh_b=\frac{1}{2}ch_c$$

$$\Rightarrow h_a=\frac{2S}{a}\ ,\ h_b=\frac{2S}{b}\ ,\ h_c=\frac{2S}{c}$$

$$\frac{1}{h_a}+\frac{1}{h_b}+\frac{1}{h_c}=\frac{a}{2S}+\frac{b}{2S}+\frac{c}{2S}$$

$$=\frac{a+b+c}{2S}=\frac{2p}{2S}=\frac{p}{S}=\frac{1}{r}$$

$$\Rightarrow\frac{1}{h_a}+\frac{1}{h_b}+\frac{1}{h_c}=\frac{1}{r}$$

$$\Rightarrow\frac{1}{r}=\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}\Rightarrow\frac{1}{r}=\frac{37}{60}\Rightarrow r=\frac{60}{37}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۳۰)

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

دو دایره که سه مماس مشترک داشته باشند، مماس برون هستند. برای این دو دایره داریم:

$$\text{طول مماس مشترک خارجی}=2\sqrt{RR'}\Rightarrow 4\sqrt{35}=2\sqrt{RR'}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{35}=\sqrt{RR'}\xrightarrow{\text{به‌توان ۲}}140=RR'$$

$$\Rightarrow(m-2)(m+2)=140\Rightarrow m^2-4=140$$

$$\Rightarrow m^2=144\xrightarrow{m>0}m=12$$

طول خط‌المرکزین دو دایرهٔ مماس برون، برابر مجموع شعاع‌های دو دایره است، پس داریم:

$$d=R+R'=(m-2)+(m+2)=2m=2\times 12=24$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

www.OstadLink.com

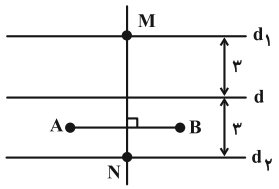
سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

هندسه ۱

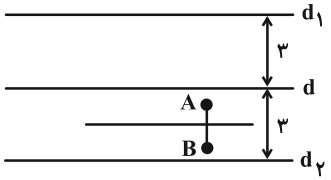
۵۱- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

نقاطی از صفحه که از دو نقطهٔ A و B به یک فاصله باشند، روی عمودمنصف پاره‌خط AB قرار دارند. همچنین نقاطی از صفحه که از خط d به فاصلهٔ ۳ واحد باشند، روی دو خط موازی با d و در طرفین آن واقع‌اند. تعداد نقاط برخورد عمودمنصف پاره‌خط AB و این دو خط، مطابق شکل‌های زیر است.

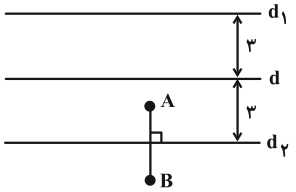
الف) عمودمنصف AB، هر دو خط d_1 و d_2 را قطع کند. در این صورت مسئله ۲ جواب دارد.



ب) عمودمنصف AB با هر دو خط d_1 و d_2 موازی باشد. در این صورت مسئله جواب ندارد.



پ) عمودمنصف AB بر یکی از دو خط d_1 یا d_2 منطبق باشد. در این صورت مسئله بی‌شمار جواب دارد.



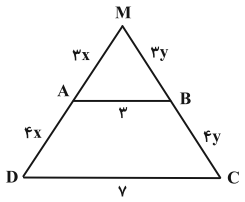
(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۵۲- **گزینهٔ «۱»** *(کیوان دارابی)*

طبق قضیهٔ تالس (جزء به کل) در مثلث MDC خواهیم داشت:

$$\frac{MA}{MD}=\frac{MB}{MC}=\frac{۳}{۷}\Rightarrow\frac{MA}{MD-MA}=\frac{۳}{۷-۳}$$

$$\Rightarrow\frac{MA}{AD}=\frac{MB}{BC}=\frac{۳}{۴}\Rightarrow\begin{cases}MA=۳x\\AD=۴x\end{cases},\ \begin{cases}MB=۳y\\BC=۴y\end{cases}$$



حال محیط مثلث و ذوزنقه را برحسب x و y بیان می‌کنیم:

$$\text{محیط مثلث } MAB = ۳x+۳y+۳=۳(x+y)+۳$$

$$\text{محیط ذوزنقه } ABCD = ۴x+۴y+۳+۷=۴(x+y)+۱۰$$

از طرفی طبق فرض:

$$\text{محیط ذوزنقه} = ۱/۵\times\text{محیط مثلث}$$

$$\Rightarrow ۴(x+y)+۱۰=۱/۵\times۳(x+y)+۴/۵\Rightarrow ۰/۵(x+y)=۵/۵$$

$$\Rightarrow x+y=۱۱$$

$$\Rightarrow \text{مجموع دو ساق}=۴(x+y)=۴\times۱۱=۴۴$$

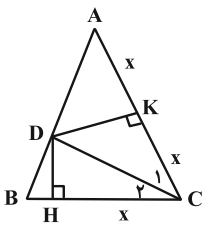
(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۵۳- **گزینهٔ «۴»** *(احمدرضا فلاح)*

$$S_{ADC}=۲S_{DHC}\Rightarrow\frac{۱}{۲}DK\times AC=۲\times\frac{۱}{۲}DH\times CH$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{۲}DK\times۲CH=DH\times CH\Rightarrow DK=DH$$

بنابراین CD نیمساز زاویهٔ C است.



با توجه به شکل، دو مثلث قائم‌الزاویهٔ DHC و DKC به حالت تساوی وتر و ضلع قائمه با هم همنهشت‌اند و داریم:

$$CH=CK$$

از طرفی:

$$CH=\frac{AC}{۲}\Rightarrow\frac{AC}{۲}=CK\Rightarrow AK=KC$$

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

پس در مثلث ADC، ارتفاع DK، میانه بوده و در نتیجه نوع مثلث ADC متساوی‌الساقین است و داریم:

$$\hat{A} = \hat{C}_1$$

از طرفی دیگر:

$$\hat{B} = \hat{C} = 2\hat{C}_1$$

بنابراین اگر فرض کنیم $\hat{C}_1 = \alpha$ آن‌گاه خواهیم داشت:

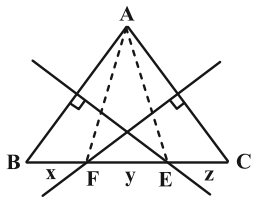
$$2\alpha + 2\alpha + \alpha = 180^\circ \Rightarrow 5\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 36^\circ$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۵۴- **گزینهٔ «۱»** *(محمدرضا صحت‌کار)*

نقطهٔ E روی عمودمنصف AB است. پس:

$$EA = EB = 5$$



نقطهٔ F روی عمودمنصف AC است. پس:

$$FA = FC = 7$$

از طرفی دیگر با توجه به شکل:

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ y + z = 7 \\ x + y + z = 9 \end{cases} \Rightarrow x + 2y + z = 12 \Rightarrow y = 3$$

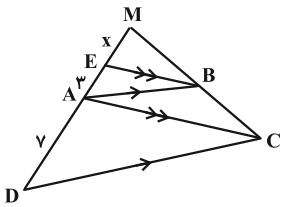
پس $EF = 3$ و در نتیجه محیط مثلث AEF برابر است با:

$$5 + 7 + 3 = 15$$

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

۵۵- **گزینهٔ «۲»** *(هومن عقیلی)*

با توجه به شکل داریم:



$$\overset{\Delta}{MCD} : AB \parallel CD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AB}{CD} = \frac{MB}{MC} = \frac{MA}{MD} \qquad (1)$$

$$\overset{\Delta}{MAC} : EB \parallel AC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MB}{MC} = \frac{ME}{MA} \qquad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{MA}{MD} = \frac{ME}{MA} \Rightarrow \frac{x+3}{x+10} = \frac{x}{x+3}$$

$$\Rightarrow (x+3)^2 = x(x+10) \Rightarrow x^2 + 6x + 9 = x^2 + 10x$$

$$\Rightarrow x = \frac{9}{4}$$

حال با توجه به رابطهٔ (۱) داریم:

$$\frac{AB}{CD} = \frac{MA}{MD} = \frac{\frac{9}{4}+3}{\frac{9}{4}+10} = \frac{\frac{21}{4}}{\frac{49}{4}} = \frac{21}{49} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{CD}{AB} = \frac{7}{3}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحهٔ ۳۷)

۵۶- **گزینهٔ «۲»** *(مهرداد ملوندی)*

a، b و c موقعی می‌توانند اضلاع یک مثلث باشند که داشته باشیم:

$$\begin{cases} a < b + c \\ b < a + c \\ c < a + b \end{cases}$$

در نتیجه در این سؤال داریم:

$$\begin{cases} 5x - 2 < (3x + 4) + (x + 1) \Rightarrow x < 7 \\ 3x + 4 < (5x - 2) + (x + 1) \Rightarrow 3x > 5 \Rightarrow x > \frac{5}{3} \\ x + 1 < (5x - 2) + (3x + 4) \Rightarrow 7x > -1 \Rightarrow x > \frac{-1}{7} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} \frac{5}{3} < x < 7$$

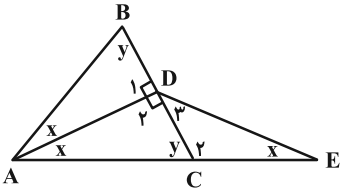
برای این‌که طول اضلاع مثلث، اعدادی صحیح باشند و محیط مثلث، کمترین مقدار ممکن باشد، باید $x = 2$ و در آن صورت داریم:

اضلاع: $8, 3, 10 \Rightarrow$ کمترین مقدار محیط $= 21$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۵ و ۱۶)

۵۷- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

چون مثلث ABC متساوی‌الساقین است، نیمساز رأس A، عمودمنصف BC نیز خواهد بود، پس:



www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

$\hat{D}_1 = \hat{D}_2 = 90^\circ$ $\overset{\Delta}{ACD}: \hat{D}_2 > y \xrightarrow{\text{زاویهٔ برتر}} AC > AD$

$\begin{cases} \xrightarrow{AC=AB} AB > AD & \text{گزینهٔ (۳):} \\ \xrightarrow{AD=DE} AC > DE & \text{گزینهٔ (۱):} \end{cases}$

$\overset{\Delta}{DEC}: \begin{cases} \hat{C}_2 = 90^\circ + x \\ y = 90^\circ - x \\ \text{زاویهٔ خارجی}: y = \hat{D}_3 + x \end{cases} \Rightarrow \hat{C}_2 > y > \hat{D}_3$

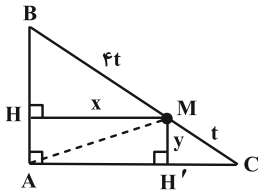
گزینهٔ (۲): $\xrightarrow{\text{زاویهٔ برتر}} DE > CE \xrightarrow{AD=DE} AD > CE$

الزاماً در مثلث متساوی‌الساقین ABC نمی‌توان نتیجه گرفت که $2x < y$ و از آنجا $AC > BC$ را نتیجه گرفت.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

-۵۸ **گزینهٔ «۴»** *(کیوان دارابی)*

در مثلث ABC دو بار قضیهٔ تالس را می‌نویسیم تا اندازهٔ پاره‌خط‌های MH و MH' را محاسبه کنیم.



$MH' \parallel AB \Rightarrow \frac{y}{AB} = \frac{CM}{CB} \Rightarrow \frac{y}{3} = \frac{1}{5} \Rightarrow y = \frac{3}{5}$

$MH \parallel AC \Rightarrow \frac{x}{AC} = \frac{BM}{BC} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{4}{5} \Rightarrow x = \frac{16}{5}$

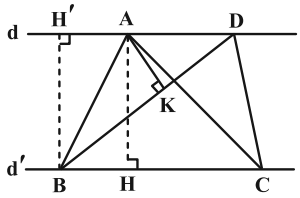
حال AM قطر مستطیلی با اضلاع $\frac{3}{5}$ و $\frac{16}{5}$ است، بنابراین:

$AM = \sqrt{(\frac{3}{5})^2 + (\frac{16}{5})^2} = \frac{\sqrt{265}}{5}$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

-۵۹ **گزینهٔ «۴»** *(مهرداد ملوندی)*

در دو مثلث ABD و ABC، طول دو ارتفاع AH و BH' با هم برابرند، پس نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر است با:



$\frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} = \frac{AD}{BC} = \frac{3}{5}$ (*)

$S_{ABC} = 40\,cm^2 \xrightarrow{(*)} S_{ABD} = 24\,cm^2$

برای مساحت مثلث ABD داریم:

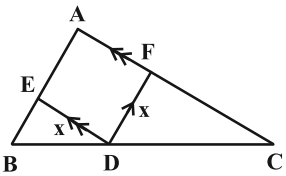
$S_{ABD} = \frac{1}{2} BD \times AK = \frac{1}{2} \times 6 \times AK = 24$

$\Rightarrow AK = 8\,cm$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

-۶۰ **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

طول ضلع لوزی را x می‌گیریم. مطابق شکل داریم:



$\begin{cases} DF \parallel AB \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{x}{AB} = \frac{CD}{BC} & (1) \\ DE \parallel AC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{x}{AC} = \frac{BD}{BC} & (2) \end{cases}$

$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{x}{4} + \frac{x}{6} = \frac{BD+CD}{BC} = 1$

$\Rightarrow x(\frac{3+2}{12}) = 1 \Rightarrow x = \frac{12}{5}$

از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$\begin{cases} \frac{12}{5} = \frac{CD}{8} \Rightarrow CD = \frac{24}{5} \\ \frac{12}{5} = \frac{BD}{8} \Rightarrow BD = \frac{16}{5} \end{cases} \Rightarrow CD - BD = \frac{8}{5} = 1/6$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

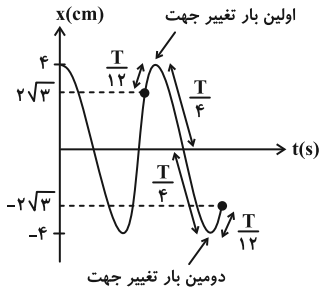
فیزیک ۳

۶۱- **گزینهٔ «۴»** (محمود منصوری)

$$A=\frac{\text{طول پاره‌خط}}{۲}=\frac{۸\,cm}{۲}=۴\,cm$$

$$\omega=\frac{۲\pi}{T}\Rightarrow T=\frac{۲\pi}{\omega}\xrightarrow{\omega=\pi\frac{rad}{s}}T=\frac{۲\pi}{\pi}=۲\,s$$

با توجه به اطلاعات سؤال و این‌که نوسانگر دو بار تغییر جهت می‌دهد، نمودار آن را رسم کرده و سپس سرعت متوسط را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta x=x_۲-x_۱=-۲\sqrt{۳}-۲\sqrt{۳}=-۴\sqrt{۳}\,cm$$

$$\Delta t=\frac{T}{۱۲}+\frac{T}{۴}+\frac{T}{۴}+\frac{T}{۱۲}=\frac{۸T}{۱۲}\xrightarrow{T=۲s}\Delta t=\frac{۸\times۲}{۱۲}=\frac{۴}{۳}s$$

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{-۴\sqrt{۳}\,cm}{\frac{۴}{۳}s}=-۳\sqrt{۳}\,\frac{cm}{s}$$

$$|v_{av}|=۳\sqrt{۳}\,\frac{cm}{s}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۶۲- **گزینهٔ «۲»** (مجتبی نکوئیان)

با توجه به معادلهٔ مکان- زمان در حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$x=A\cos(\frac{۲\pi}{T}t)\xrightarrow[t=\frac{۷}{۵}s]{x=-\frac{\sqrt{۳}}{۲}A}-\frac{\sqrt{۳}}{۲}A=A\cos(\frac{۲\pi}{T}\times\frac{۷}{۵})$$

$$\Rightarrow\frac{۷\pi}{۶}=\frac{۱۴\pi}{۵T}\Rightarrow T=\frac{۱۲}{۵}s\Rightarrow\omega=\frac{۲\pi}{T}=\frac{۵\pi}{۶}\frac{rad}{s}$$

سپس مکان نوسانگر را در لحظات $t_۱$ و $t_۲$ به دست می‌آوریم:

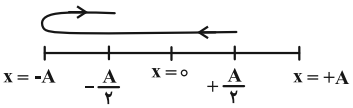
$$t_۱=۰/۴\,s\Rightarrow x_۱=A\cos(\frac{۵\pi}{۶}\times\frac{۲}{۵})$$

$$=A\cos(\frac{\pi}{۳})=\frac{A}{۲}\qquad\text{(ربع اول)}$$

$$t_۲=۱/۶\,s\Rightarrow x_۲=A\cos(\frac{۵\pi}{۶}\times\frac{۸}{۵})$$

$$=A\cos(\frac{۴\pi}{۳})=-\frac{A}{۲}\qquad\text{(ربع سوم)}$$

و در نهایت با استفاده از مسیر حرکت نوسانگر، تندی متوسط و سرعت متوسط آن را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم: azmonvip



$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{۲A}{۱/۲}=\frac{۵A}{۳}$$

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=-\frac{A}{۱/۲}=-\frac{۵A}{۶}\Rightarrow\frac{s_{av}}{|v_{av}|}=۲$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۶۳- **گزینهٔ «۴»** (مجتبی نکوئیان)

با توجه به رابطهٔ تکانه داریم:

$$P_{max}=mv_{max}\xrightarrow[m=۸۰g=۸\times۱۰^{-۲}kg]{P_{max}=۴\times۱۰^{-۳}kg.\frac{m}{s}}$$

$$۴\times۱۰^{-۳}=۸\times۱۰^{-۲}v_{max}\Rightarrow v_{max}=۵\times۱۰^{-۲}\frac{m}{s}$$

از طرفی طبق رابطهٔ بیشینه تندی در حرکت هماهنگ ساده و بسامد زاویه‌ای آونگ ساده کم‌دامنه داریم:

$$\begin{cases}v_{max}=A\omega\\ \omega=\sqrt{\frac{g}{L}}\end{cases}\Rightarrow v_{max}=A\sqrt{\frac{g}{L}}\xrightarrow[g=۱۰\frac{N}{kg}\ ,\ L=۴\times۱۰^{-۱}m]{v_{max}=۵\times۱۰^{-۲}\frac{m}{s}}$$

$$۵\times۱۰^{-۲}=A\sqrt{\frac{۱۰}{۴\times۱۰^{-۱}}}\Rightarrow A=۱۰^{-۲}m=۱cm$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۶۴- **گزینهٔ «۳»** (امیراحمد میرسعید)

با توجه به نمودارهای شکل می‌توان گفت:

$$\frac{T_B}{۴}=\frac{۳T_A}{۴}\Rightarrow T_B=۳T_A$$

نوسانگر A در مدت ۱ دقیقه ۳۰ بار طول پاره‌خط را طی کرده پس ۱۵ نوسان کامل انجام داده است.

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

$$n_A = \frac{60}{T_A} \Rightarrow 15 = \frac{60}{T_A} \Rightarrow T_A = 4s \Rightarrow T_B = 3T_A = 12s$$

$$n'_A = \frac{180}{4} = 45$$

$$n'_B = \frac{180}{12} = 15$$

تعداد نوسان‌هایی که در مدت $180s$ نوسانگر A جلو می‌افتد، برابر است با:

$$n'_A - n'_B = 45 - 15 = 30$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

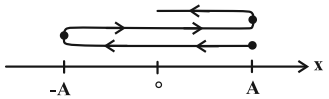
۶۵- **گزینهٔ «۳»** *(محمد نهاوندی‌مقدم)*

ابتدا زمان‌های داده شده را در معادلهٔ حرکت جایگذاری می‌کنیم تا مکان‌های متحرک در این لحظه‌ها تعیین شود.

$$t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = A\cos 0 = A$$

$$t_2 = 0/25s \Rightarrow x_2 = A\cos(10\pi \times 0/25) = A\cos 2/5\pi = 0$$

با توجه به $2/5\pi$ متوجه می‌شویم متحرک یک دور و یک ربع دور زده است که با توجه به شکل زیر داریم:



که متحرک دو بار تغییر جهت داده است.

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۶۴)

۶۶- **گزینهٔ «۳»** *(محمد نهاوندی‌مقدم)*

از رابطهٔ شتاب بیشینه و تندی بیشینه ابتدا بسامد زاویه‌ای را به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{aligned} a_{max} = A\omega^2 \Rightarrow A\omega^2 = 100\frac{m}{s^2} \\ v_{max} = A\omega \Rightarrow A\omega = 2\frac{m}{s} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \omega = 50\frac{rad}{s}$$

حال از رابطهٔ بسامد زاویه‌ای، دوره را محاسبه می‌نماییم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 50 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{\pi}{25}s$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

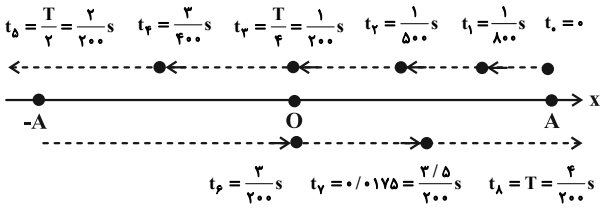
۶۷- **گزینهٔ «۳»** *(عباس اصغری)*

براساس معادلهٔ داده شده، دوره و بسامد حرکت را محاسبه می‌کنیم:

$$x = 0/2\cos 100\pi t \Rightarrow \omega = 100\pi \quad , \quad \omega = 2\pi f$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f = 50Hz \\ T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50}s \end{cases}$$

با توجه به مقدار بسامد می‌توان گفت که این نوسانگر در هر ثانیه ۵۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. بنابراین گزارهٔ (الف) نادرست است. اگر مسیر حرکت متحرک در محور x را همانند شکل زیر نمایش دهیم، موقعیت متحرک در لحظات نشان داده شده، مطابق شکل زیر است:



با توجه به شکل در بازهٔ زمانی $\frac{3}{400}s$ تا $\frac{3}{200}s$ جهت حرکت متحرک تغییر کرده است. بنابراین مسافت از جابه‌جایی بیشتر است، پس گزارهٔ (ب) نادرست است. در بازهٔ زمانی $\frac{1}{800}s$ تا $\frac{1}{500}s$ متحرک در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان است بنابراین حرکت آن تندشونده است. همچنین در لحظهٔ $t = 0/0175s$ متحرک در حال نزدیک شدن به انتهای مسیر است و تندی و انرژی جنبشی آن در حال کاهش است. لذا گزاره‌های (پ) و (ت) درست هستند.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۶۸- **گزینهٔ «۴»** *(عباس اصغری)*

در حین وقوع زمین‌لرزه اگر بسامد نوسان‌های واداشتی که توسط زمین‌لرزه ایجاد می‌شود به بسامد نوسان طبیعی سازه‌ای نزدیک‌تر باشد و با آن برابر باشد برای آن سازه تشدید رخ می‌دهد و انرژی بیشتری به آن منتقل می‌شود. لذا دامنهٔ نوسان آن سازه بیشتر شده و احتمال تخریب آن بیشتر است. بنابراین پاسخ این سؤال به این بستگی دارد که بسامد نوسان‌های واداشته ناشی از زمین‌لرزه به کدام گروه از سازه‌ها نزدیک‌تر باشد.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۶۹- **گزینهٔ «۳»** *(شیلا شیرزادی)*

می‌دانیم که انرژی مکانیکی نوسانگر از رابطهٔ $E = \frac{1}{2}kA^2$ به دست می‌آید که در آن k، ثابت فنر و A دامنهٔ نوسان است. پس:

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

$$E=\frac{1}{2}kA^2=\frac{1}{2}\times 80\times(0/1)^2=40\times 0/01=0/4J$$

از طرفی می‌دانیم $E=K+U$ که در آن K انرژی جنبشی و U انرژی پتانسیل می‌باشد. پس:

$$E=K+U\Rightarrow 0/4=K+0/1\Rightarrow K=0/3J$$

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۶۶)

۷۰- **گزینهٔ «۳»** (معصومه شریعت‌ناصری)

می‌دانیم در نقاط بازگشتی، انرژی پتانسیل بیشینه است. پس از طریق رابطه‌های انرژی جنبشی و پتانسیل می‌توانیم در نقطهٔ تعادل مقدار سرعت را به دست آوریم:

$$x=A\Rightarrow 0/16J=U_{max}\Rightarrow\begin{cases}U_{max}=K_{max}\\U_{max}=0/16\end{cases}\Rightarrow K_{max}=0/16$$

$$K_{max}=\frac{1}{2}mv_{max}^2\Rightarrow 0/16=\frac{1}{2}\times 20\times 10^{-3}\times v_{max}^2$$

$$\Rightarrow v_{max}=4\frac{m}{s}$$

حالا باید سرعت را در مکان x_1 به دست آوریم. با توجه به مقادیر E و U در این نقطه می‌توانیم مقدار K را به دست آوریم:

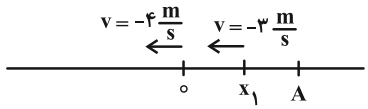
$$x_1\Rightarrow U=0/07J$$

$$E=K_{max}=U_{max}=0/16J$$

$$K=E-U=0/16-0/07=0/09J\Rightarrow K=\frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 0/09=\frac{1}{2}\times 20\times 10^{-3}\times v^2\Rightarrow v=3\frac{m}{s}$$

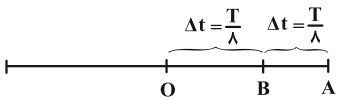
$$a_{av}=\frac{v_2-v_1}{\Delta t}=\frac{v_{max}-v}{\Delta t}=\left|\frac{-4+3}{0/2}\right|=5\frac{m}{s^2}$$



(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۷۱- **گزینهٔ «۳»** (معصومه شریعت‌ناصری)

مدت زمانی که نوسانگر از بیشینهٔ دامنهٔ مثبت به نقطهٔ تعادل می‌رسد برابر $\frac{T}{4}$ است. چون بنابر صورت سؤال مدت زمان حرکت از A تا B با مدت زمان حرکت از B تا O یکسان است. بنابراین نوسانگر هر کدام از این مسیرها را در مدت $\frac{T}{8}$ طی می‌کند. پس داریم: $\Delta t=\frac{T}{8}$



در مسیر دوم B' وسط پاره‌خط $O'A'$ است و در واقع مکان نقطهٔ B' نصف دامنهٔ حرکت بوده و با توجه به بازه‌های زمانی خاص مدت زمان طی این مسافت برابر با $\frac{T'}{6}$ است. پس:

$$\Delta t'=\frac{T'}{6}\xrightarrow{\Delta t'=2\Delta t}2\Delta t=\frac{T'}{6}\Rightarrow\Delta t=\frac{T'}{12}$$

در نتیجه:

$$\begin{cases}\Delta t=\frac{T}{8}\\\Delta t=\frac{T'}{12}\end{cases}\Rightarrow\frac{T'}{12}=\frac{T}{8}\Rightarrow\frac{T'}{T}=\frac{12}{8}=\frac{3}{2}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۷۲- **گزینهٔ «۱»** (علیرضا جباری)

با توجه به نمودار، دامنهٔ نوسان $8cm$ است.

$$A=8cm\ ,\ \ell=24cm=3A$$

هر بار که نوسانگر دامنه را می‌پیماید، زمان سپری شده $\frac{T}{4}$ یعنی ربع دوره است. پس وقتی ۳ برابر دامنه را می‌پیماید، زمان سپری شده $\Delta t=\frac{3T}{4}$ است.

از طرفی با توجه به نمودار داده شده می‌توان نوشت:

$$\frac{5T}{4}=2\Rightarrow T=\frac{8}{5}=1/6s$$

بنابراین:

$$\Delta t=\frac{3T}{4}=\frac{3}{4}\frac{8}{5}=\frac{6}{5}s$$

در لحظهٔ $t=\frac{3}{4}T$، نوسانگر در حال عبور از مرکز نوسان است و در این وضعیت بیشینهٔ سرعت را دارد.

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

$$|v_{max}| = A\omega = A\times\frac{2\pi}{T} \xrightarrow[T=1/6s]{A=8cm}$$

$$|v_{max}| = 8\times\frac{2\pi}{1/6} = 10\pi\frac{cm}{s}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

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

ابتدا تغییرات شتاب گرانشی را محاسبه می‌کنیم، سیارهٔ زمین را با انـدیس e و سیارهٔ دیگر را با اندیس x نمایش می‌دهیم.

$$\frac{g_x}{g_e} = \frac{M_x}{M_e}.(\frac{R_e}{R_x})^2 = \frac{1}{4}\times 4^2 = 4$$

دورهٔ تناوب آونگ از رابطهٔ $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ به دست می‌آید. داریم:

$$\frac{T_x}{T_e} = \sqrt{\frac{g_e}{g_x}\times\frac{L_x}{L_e}} \Rightarrow 1 = \sqrt{\frac{1}{4}\times\frac{L_x}{L_e}}$$

$$\Rightarrow \frac{L_x}{L_e} = 4 \Rightarrow L_x = 4L_e$$

تغییرات طول برابر است با:

$$\Delta L = L_x - L_e = 4L - L = 3L$$

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۶۵)

۷۴- **گزینهٔ «۳»** (عبدالرضا امینی‌نسب)

با توجه به این‌که نوسانگر در هر دورهٔ تناوب مسافتی ۴ برابر دامنه را طی می‌کند، بنابراین در مدتی که نوسانگر مسافتی به اندازهٔ ۱۸۰ برابر دامنه را طی می‌کند $\frac{180}{4} = 45$ نوسان کامل انجام می‌دهد.

$$T = \frac{\Delta t}{n} = \frac{60}{45} = \frac{4}{3}s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{4}{3}} = \frac{3\pi}{2}\frac{rad}{s}$$

سرعت نوسانگر در عبور از مرکز نوسان همان سرعت ماکزیمم است. در نتیجه داریم:

$$v_{max} = A\omega \xrightarrow{A=\frac{L}{2}=15cm} v_{max} = \frac{15}{100}\times\frac{3\pi}{2} = \frac{9\pi}{40}\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۷۵- **گزینهٔ «۲»** (زهره آقامحمدی)

ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسان را محاسبه می‌کنیم:

$$\omega = 2\pi f \xrightarrow{f=25Hz} \omega = 2\pi\times 25 = 50\pi\frac{rad}{s}$$

با توجه به نمودار، در محل تلاقی در نمودار انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی داریم:

$$U = K = 400\pi^2 mJ = 400\pi^2\times 10^{-3} J = 0/4\pi^2 J$$

در نتیجه انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = K + U = 0/4\pi^2 + 0/4\pi^2 = 0/8\pi^2 J$$

می‌دانیم که انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \xrightarrow[\omega=50\pi\frac{rad}{s}]{m=100g=0/1kg}$$

$$0/8\pi^2 = \frac{1}{2}\times 0/1\times(50\pi)^2 A^2$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{0/8\pi^2\times 2}{0/1\times 2500\pi^2} = 64\times 10^{-4} \Rightarrow A = 8\times 10^{-2} m$$

اکنون با داشتن A و ω می‌توانیم معادلهٔ مکان- زمان نوسانگر را بنویسیم:

$$x = A\cos\omega t \xrightarrow[\omega=50\pi\frac{rad}{s}]{A=0/08m} x = 0/08\cos 50\pi t$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۷۶- **گزینهٔ «۲»** (محمود منصوری)

ابتدا دوره تناوب نوسانگر را به‌دست می‌آوریم و سپس مدت زمانی را که طول می‌کشد ۵ نوسان انجام دهد، محاسبه می‌کنیم.

azmonvip

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

$$T=۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}}\xrightarrow[k=۲۰۰\frac{N}{m}]{m=۰/۵kg\ ,\ \pi=۳}T=۲\times۳\sqrt{\frac{۰/۵}{۲۰۰}}=۲\times۳\times\frac{۱}{۲۰}=۰/۳s$$

$$n=\frac{t}{T}\xrightarrow[T=۰/۳s]{n=۵}۵=\frac{t}{۰/۳}\Rightarrow t=۱/۵s$$

(فیزیک ۳- صفحهٔ ۶۵)

۷۷- **گزینهٔ «۲»** (امیرحسین برادران)

انرژی جنبشی آونگ هنگام عبور از وضع تعادل برابر با انرژی مکانیکی آونگ است.

$$E=\frac{۱}{۲}mA^{۲}\omega^{۲}\xrightarrow[F_{max}=ma_{max}]{a_{max}=A\omega^{۲}}E=\frac{۱}{۲}F_{max}A$$

$$\Rightarrow\frac{E_A}{E_B}=\frac{(F_{max})_A}{(F_{max})_B}\times\frac{A_A}{A_B}\xrightarrow{(F_{max})_A=\frac{۱}{۲}(F_{max})_B}E_A=۳E_B$$

$$۳=\frac{۱}{۲}\times\frac{A_A}{A_B}\Rightarrow\frac{A_A}{A_B}=۶$$

اکنون با توجه به رابطهٔ شتاب بیشینه داریم:

$$a_{max}=A\omega^{۲}\Rightarrow\frac{(a_{max})_A}{(a_{max})_B}=\frac{A_A}{A_B}\times(\frac{\omega_A}{\omega_B})^{۲}$$

$$\xrightarrow{\omega=\sqrt{\frac{g}{L}}}\frac{(a_{max})_A}{(a_{max})_B}=\frac{A_A}{A_B}\times(\frac{L_B}{L_A})$$

$$\xrightarrow[A_A=۶A_B]{\frac{L_B}{L_A}=\frac{۱}{۲}}\frac{(a_{max})_A}{(a_{max})_B}=۶\times\frac{۱}{۲}=۳$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۷۸- **گزینهٔ «۳»** (مریم شیخ‌ممو)

ابتدا دورهٔ تناوب آونگ را بعد از کاهش طول آن می‌یابیم. چون طول آونگ را ۳۶ درصد کاهش داده‌ایم، می‌توان نوشت:

$$L_۲=L_۱-۰/۳۶L_۱\Rightarrow L_۲=۰/۶۴L_۱$$

$$T=۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\Rightarrow\frac{T_۲}{T_۱}=\sqrt{\frac{L_۲}{L_۱}}\Rightarrow\frac{T_۲}{T_۱}=\sqrt{\frac{۰/۶۴L_۱}{L_۱}}\Rightarrow T_۲=۰/۸T_۱$$

یعنی در حالت جدید عقربهٔ ساعت‌شمار آونگ $۰/۸T_۱$ زمان نیاز دارد که یک دور کامل بزند، می‌دانیم عقربهٔ ساعت‌شمار برای دور زدن کامل ۱۲ ساعت نیاز دارد. پس می‌توان نوشت:

$$T_۲=۰/۸\times۱۲=۹/۶h$$

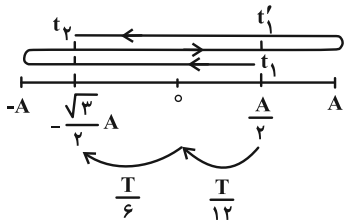
یعنی در هر ۹/۶ ساعت، عقربهٔ ساعت‌شمار ۱۲ ساعت دوران می‌کند، لذا در ۲۴ ساعت ۳۰ ساعت دوران خواهد کرد و ۶ ساعت جلو خواهد افتاد.

$$t=\frac{۲۴\times۱۲}{۹/۶}=۳۰h\Rightarrow\Delta t=۳۰-۲۴=۶h$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۷۹- **گزینهٔ «۴»** (امیرحسین برادران)

اگر مطابق شکل زیر، مسیر حرکت نوسانگر را رسم کنیم، می‌بینیم بازهٔ زمانی بین $t_۱$ تا $t'_۱$ برابر با یک دورهٔ تناوب (T) و بازهٔ زمانی بین $t'_۱$ و $t_۲$ برابر با $\frac{T}{۶}+\frac{T}{۱۲}$ است. بنابراین در مجموع داریم:



$$t_۲-t_۱=T+\frac{T}{۱۲}+\frac{T}{۶}=\frac{۵T}{۴}\xrightarrow{t_۲-t_۱=۰/۲s}\frac{۵T}{۴}=۰/۲s$$

$$\Rightarrow T=\frac{۰/۸}{۵}=\frac{۴}{۲۵}s\xrightarrow{f=\frac{۱}{T}}f=\frac{۱}{\frac{۴}{۲۵}}\Rightarrow f=\frac{۲۵}{۴}Hz$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۸۰- **گزینهٔ «۳»** (امیرحسین برادران)

بررسی موارد:

الف) درست؛ بردارهای تکانه و سرعت هم‌جهت‌اند. همچنین بردارهای نیرو و شتاب نیز هم‌جهت‌اند. در حرکت هماهنگ ساده زمانی که نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک می‌شود تندی آن افزایش می‌یابد. در این لحظه بردارهای مکان و سرعت خلاف جهت یکدیگرند و بالعکس.

ب) درست؛ در لحظهٔ عبور از مرکز نوسان بردار مکان تغییر جهت می‌دهد و در این لحظه تندی نوسانگر بیشینه است.

پ) درست؛ در لحظه‌ای که بردارهای شتاب و سرعت هم‌جهت‌اند، نوع حرکت تندشونده و نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک می‌شود. بنابراین انرژی پتانسیل آن در حال کاهش است.

ت) نادرست؛ بنابه رابطهٔ $a=-\omega^{۲}x$ همواره بردار مکان و بردار شتاب خلاف جهت یکدیگرند.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

فیزیک ۲

۸۱- **گزینهٔ «۲»** *(مهدی شریفی)*

بعد از این‌که میلهٔ A را به الکتروسکوپ تماس می‌دهیم، بار الکتروسکوپ هم‌علامت بار میلهٔ A می‌شود. با توجه به این‌که با نزدیک کردن میلهٔ B به الکتروسکوپ، ورقه‌ها ابتدا نزدیک و سپس دور می‌شوند، میلهٔ B غیرهم‌علامت با بار الکتروسکوپ و در نتیجه بار میلهٔ A است. در نهایت بار ورقه‌ها بعد از نزدیک شدن میلهٔ B، هم‌علامت میلهٔ B است. بنابراین بار میلهٔ B منفی و بار میلهٔ A مثبت است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ و ۴)

۸۲- **گزینهٔ «۲»** *(امیراحمد میرسعید)*

ابتدا بار هستهٔ Y را به دست می‌آوریم.

$$q_1 = n_1 e = ۴۰ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = ۶۴ \times ۱۰^{-۱۹} C$$

از قانون کولن می‌توان بار هستهٔ X را به دست آورد.

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow ۲/۸۸ \times ۱۰^{-۸} = \frac{۹ \times ۱۰^{۹} \times ۶۴ \times ۱۰^{-۱۹} q_2}{۱۶ \times ۱۰^{-۱۸}}$$

$$q_2 = ۸ \times ۱۰^{-۱۸} C$$

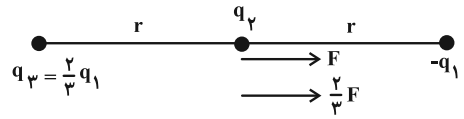
$$q_2 = n_2 e \Rightarrow ۸ \times ۱۰^{-۱۸} = n_2 \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \Rightarrow n_2 = ۵۰$$

تعداد پروتون‌ها در هستهٔ X، ۵۰ عدد می‌باشد پس تعداد نوترون‌ها ۷۰ عدد می‌باشد. $۱۲۰ - ۵۰ = ۷۰$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۴ و ۵)

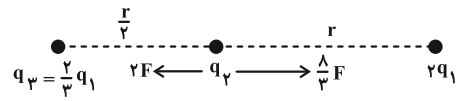
۸۳- **گزینهٔ «۱»** *(امیراحمد میرسعید)*

اگر نیروی بین بار $-q_1$ و q_2 در فاصلهٔ r از یکدیگر را F بنامیم، برایند نیروهای وارد بر بار q_2 در ابتدا به صورت زیر است. (فرض کنید q_1 و q_2 هم‌نام‌اند.)



$$F_1 = F + \frac{۲}{۳}F = \frac{۵}{۳}F$$

در حالت دوم شکل به صورت زیر می‌شود:



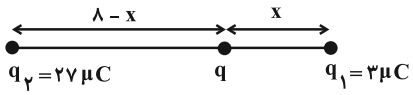
$$F_2 = \frac{۸}{۳}F - ۲F = \frac{۲}{۳}F$$

$$\frac{\frac{۲}{۳}F}{\frac{۵}{۳}F} = \frac{۲}{۵}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۷)

۸۴- **گزینهٔ «۳»** *(معصومه شریعت‌ناصری)*

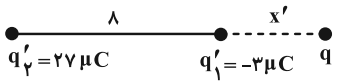
اندازهٔ نیرویی که q_1 و q_2 بر q وارد می‌کنند، برابر است.



$$F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{kq|q_1|}{x^2} = \frac{kq|q_2|}{(۸-x)^2} \Rightarrow (\frac{۸-x}{x})^2 = |\frac{q_2}{q_1}|$$

$$\xrightarrow{\frac{q_2=۲۷\mu C}{q_1=۳\mu C}} (\frac{۸-x}{x})^2 = \frac{۲۷}{۳} \Rightarrow x = ۲cm$$

در حالت دوم، چون بار q_1' و q_2' غیرهم‌علامت هستند، نقطهٔ صفر شدن برایند نیروها، خارج از فاصلهٔ دو بار و نزدیک به بار با اندازهٔ کوچک‌تر است.



$$F_1' = F_2' \Rightarrow \frac{kq|q_1'|}{(x')^2} = \frac{kq|q_2'|}{(۸+x')^2} \Rightarrow (\frac{۸+x'}{x'})^2 = |\frac{q_2'}{q_1'}|$$

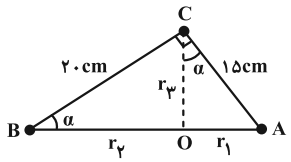
$$\xrightarrow{\frac{q_2'=۲۷\mu C}{q_1'=-۳\mu C}} (\frac{۸+x'}{x'})^2 = \frac{۲۷}{۳} \Rightarrow x' = ۴cm$$

بار q در ابتدا $۲cm$ سمت چپ q_1 بود و اکنون $۴cm$ سمت راست آن است بنابراین $۲ + ۴ = ۶cm$ جابه‌جا شده است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۷)

۸۵- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به رابطهٔ فیثاغورث طول ضلع AB برابر $۲۵cm$ خواهد شد.



$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{۱۵^2 + ۲۰^2} = ۲۵cm$$

با مساوی قرار دادن $\cos\alpha$ در دو مثلث ABC و AOC فاصلهٔ r_3 را می‌یابیم:

$$\cos\alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{r_3}{AC} \Rightarrow \frac{۲۰}{۲۵} = \frac{r_3}{۱۵} \Rightarrow r_3 = ۱۲cm$$

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

سپس $\sin\alpha$ را در دو مثلث ABC و AOC مساوی قرار داده و r_1 و r_2 را به دست می‌آوریم:

$$\sin\alpha=\frac{AC}{AB}=\frac{r_1}{AC}\Rightarrow\frac{15}{25}=\frac{r_1}{15}$$

$$\Rightarrow r_1=9\,cm\Rightarrow r_2=25-r_1=16\,cm$$

اکنون میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها را در نقطهٔ O می‌یابیم:

$$E=k\frac{|q|}{r^2}\Rightarrow E_1=k\frac{|q_1|}{r_1^2}\xrightarrow[r_1=9\times10^{-2}m]{q_1=18\times10^{-9}C}$$

$$E_1=9\times10^9\frac{18\times10^{-9}}{81\times10^{-4}}\Rightarrow E_1=2\times10^4\frac{N}{C}$$

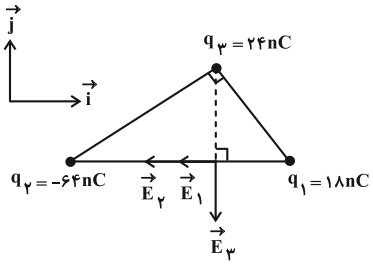
$$E_2=9\times10^9\times\frac{64\times10^{-9}}{(16\times10^{-2})^2}=\frac{9\times64}{16\times16\times10^{-4}}$$

$$=2/25\times10^4\frac{N}{C}$$

$$E_3=9\times10^9\times\frac{24\times10^{-9}}{(12\times10^{-2})^2}=\frac{9\times24}{12\times12\times10^{-4}}$$

$$=1/5\times10^4\frac{N}{C}$$

با توجه به این‌که بردار میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شود، جهت میدان‌ها را در نقطهٔ O رسم می‌کنیم:



از شکل مشخص است که:

$$\begin{cases}\vec{E}_1=2\times10^4(-\vec{i})\\ \vec{E}_2=2/25\times10^4(-\vec{i})\\ \vec{E}_3=1/5\times10^4(-\vec{j})\end{cases}$$

در نتیجه داریم:

$$\vec{E}=\vec{E}_1+\vec{E}_2+\vec{E}_3=-2\times10^4\vec{i}-2/25\times10^4\vec{i}-1/5\times10^4\vec{j}$$

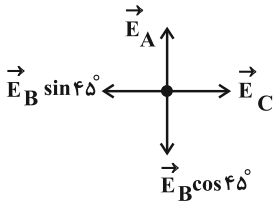
$$\Rightarrow\vec{E}=-4/25\times10^4\vec{i}-1/5\times10^4\vec{j}$$

$$=(-425\vec{i}-150\vec{j})\times10^2\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۸۶- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین برادران)*

ابتدا میدان الکتریکی حاصل از بار q_A را در نقطهٔ M به دست می‌آوریم:



$$E_A=9\times10^7\times\frac{4}{36}=10^7\frac{N}{C}\Rightarrow\vec{E}_A=10^7\vec{j}$$

اکنون میدان الکتریکی بار q_B در نقطهٔ M و مقدار بار q_B را به دست می‌آوریم.

$$E_t=E_B\cos45^\circ-E_A\Rightarrow1/5\times10^7=E_B\cos45^\circ-10^7$$

$$\Rightarrow E_B\cos45^\circ=2/5\times10^7\frac{N}{C}$$

$$\xrightarrow[E_B=9\times10^7\frac{q_B}{(6\sqrt{2})^2}]{\cos45^\circ=\frac{5}{7}}9\times10^7\times\frac{q_B}{36\times2}\times\frac{5}{7}=2/5\times10^7$$

$$\Rightarrow q_B=28\mu C$$

با توجه به این‌که میدان در نقطهٔ M مؤلفهٔ افقی ندارد، بنابراین برایند میدان حاصل از بار q_C و مؤلفهٔ افقی میدان حاصل از بار q_B در نقطهٔ M صفر است.

$$E_B\sin45^\circ=E_C\Rightarrow\frac{q_B}{(\sqrt{2}\times6)^2}\times\frac{5}{7}=\frac{|q_C|}{6^2}$$

$$\Rightarrow|q_C|=10\mu C$$

با توجه به جهت میدان‌ها در نقطهٔ M، $q_C<0$ و $q_B>0$ است. پس داریم:

$$\begin{cases}q_A=-4\mu C\\ q_B=28\mu C\\ q_C=-10\mu C\end{cases}$$

پس از تماس، بار هر کدام از گوی‌ها برابر است با:

$$q'_A=q'_B=q'_C=\frac{q_A+q_B+q_C}{3}$$

$$=\frac{-4+28-10}{3}=\frac{14}{3}\mu C$$

اکنون نسبت نیرویی که گوی A و B در حالت دوم به هم وارد می‌کنند را به حالت قبل به دست می‌آوریم:

www.OstadLink.com

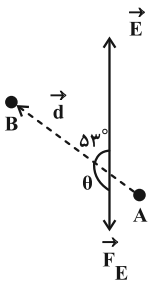
سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

$$\frac{F'_{AB}}{F_{AB}}=\frac{\frac{14}{3}\times\frac{14}{3}}{4\times28}=\frac{7}{36}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

۸۷- **گزینهٔ «۳»** (علیرضا جباری)

نیروی الکتریکی $\vec{F}=q\vec{E}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ یعنی رو به پایین بر بار q اثر می‌کند. زیرا $q<0$ است. همچنین با توجه به شکل، این نیرو با جهت جابه‌جایی $\vec{d}$ که از A به طرف B است زاویهٔ $\theta=180^\circ-53^\circ$ می‌سازد. اکنون کار نیروی الکتریکی را به دست می‌آوریم:



$$W_E=|q|Ed\cos\theta \xrightarrow[d=20cm=0/2m\ ,\ \theta=180^\circ-53^\circ]{|q|=5\times10^{-3}C\ ,\ E=6\times10^4\frac{N}{C}}$$

$$W_E=5\times10^{-3}\times6\times10^4\times0/2\cos(180^\circ-53^\circ)$$

$$=60(-\cos53^\circ)=60(-0/6)\Rightarrow W_E=-36J$$

تغییر انرژی پتانسیل به صورت زیر محاسبه می‌شود:

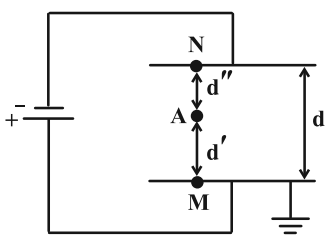
$$\Delta U=-W_E \xrightarrow{W_E=-36J} \Delta U=36J$$

علامت مثبت نشان می‌دهد که انرژی پتانسیل افزایش یافته است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۸۸- **گزینهٔ «۴»** (علی برزگر)

با توجه به شکل می‌توان پتانسیل صفحهٔ پایینی را برابر صفر گرفت؛ چون به زمین وصل است.



$$V_M-V_N=20 \xrightarrow{V_M=0} V_N=-20V$$

$$E=\frac{\Delta V}{d}\xrightarrow[\text{ثابت }E]{\text{میدان یکنواخت}}\frac{V_M-V_A}{d'}=\frac{V_M-V_N}{d}$$

$$\Rightarrow\frac{0-(-12)}{d'}=\frac{0-(-20)}{40}\Rightarrow\frac{12}{d'}=\frac{20}{40}\Rightarrow d'=24cm$$

$$d''=40-24=16cm=160mm$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۸۹- **گزینهٔ «۱»** (دانیال راستی)

ابتدا بار کره را بعد از جدا کردن الکترون‌ها حساب می‌کنیم:

$$q=ne\xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{n=3\times10^{15}}q=480\times10^{-6}=480\mu C$$

بار الکتریکی روی سطح خارجی رسانا قرار می‌گیرد. بنابراین چگالی سطحی بار الکتریکی در سطح داخلی پوسته صفر خواهد شد و تمامی بار روی سطح خارجی قرار خواهد گرفت.

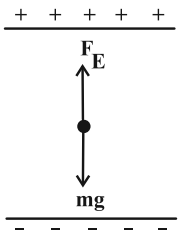
$$\sigma_{\text{خارجی}}=\frac{q}{A_{\text{خارجی}}}=\frac{q}{4\pi r^2_{\text{خارجی}}}\xrightarrow[r_{\text{خارجی}}=25cm=\frac{1}{4}m]{\pi=3\ ,\ q=480\mu C}$$

$$\sigma_{\text{خارجی}}=\frac{480}{4\times3\times(\frac{1}{4})^2}=640\frac{\mu C}{m^2}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

۹۰- **گزینهٔ «۴»** (امیرحسین برادران)

در ابتدا که حرکت بار یکنواخت است چون جهت نیروی وزن به سمت پایین است، پس جهت $\vec{F}_E$ به سمت بالا است و با توجه به این‌که صفحهٔ بالایی مثبت است، بنابراین $q<0$ است و از آنجا که بار با تندی ثابت در حال حرکت است پس $F_E=mg$ است. با عوض شدن پایانه‌های باتری جهت نیروی میدان هم عکس شده و بار با شتاب $2g$ به سمت پایین به صورت تندشونده به حرکت خود ادامه می‌دهد و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد. با توجه به توضیحات تنها مورد (ب) نادرست است.



(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

فیزیک ۱

۹۱- **گزینهٔ «۱»** (امیرحسین برادران)

۵ یکای اصلی متمایز $= R = \frac{J}{mol.K} = \frac{kg.m^2}{s^2.mol.K}$ = ثابت جهانی گازها

۳ یکای اصلی متمایز $= \frac{N}{A.m} = \frac{kg.m}{s^2.A.m} = \frac{kg}{A.s^2}$ = میدان مغناطیسی

۳ یکای اصلی متمایز $= \frac{J}{kg.K} = \frac{kg.m^2}{s^2\,kg.K} = \frac{m^2}{s^2.K}$ = گرمای ویژه

۴ یکای اصلی متمایز $= \frac{N}{C} = \frac{kg.m}{s^3.A}$ = میدان الکتریکی

(فیزیک ۱- صفحهٔ ۷)

۹۲- **گزینهٔ «۲»** (کاظم منشاری)

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$9\times10^5\,W\mu s\times\frac{1000\,mW}{1\,W}\times\frac{1\,s}{10^6\,\mu s}\times\frac{1\,h}{3600\,s}$$

$$=2/5\times10^{-1}\,mWh$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۹۳- **گزینهٔ «۴»** (مجتبی نکوئیان)

تبدیل یکای هر کدام از گزینه‌ها را به صورت زیر انجام می‌دهیم:

(۱

$$3/9\times10^{-7}\,cm^2$$

$$=3/9\times10^{-7}\,cm^2\times\left(\frac{10^{-2}\,m}{1\,cm}\times\frac{1\,\mu m}{10^{-6}\,m}\right)^2=39\,\mu m^2$$

(۲

$$1/2\times10^7\,\frac{ns}{mm^3}=1/2\times10^7\,\frac{ns}{mm^3}\times\frac{10^{-9}\,s}{1\,ns}\times\frac{1\,Ts}{10^{12}\,s}$$

$$\times\left(\frac{1\,mm}{10^{-3}\,m}\times\frac{10^3\,m}{1\,km}\right)^3=1/2\times10^4\,\frac{Ts}{km^3}$$

(۳

$$2/3\times10^{-7}\,\frac{ms}{Mm^3}=2/3\times10^{-7}\,\frac{ms}{Mm^3}\times\frac{10^{-3}\,s}{1\,ms}\times\frac{1\,ps}{10^{-12}\,s}$$

$$\times\left(\frac{1\,Mm}{10^6\,m}\times\frac{10^9\,m}{1\,Gm}\right)^3=2/3\times10^{11}\,\frac{Ps}{Gm^3}$$

(۴

$$10^{-7}\,\frac{\mu m^2}{ng.ps^2}=10^{-7}\,\frac{\mu m^2}{ng.ps^2}\times\left(\frac{10^{-6}\,m}{1\,\mu m}\times\frac{1\,cm}{10^{-2}\,m}\right)^2$$

$$\times\frac{1\,ng}{10^{-9}\,g}\times\frac{10^1\,g}{1\,dag}\times\left(\frac{1\,ps}{10^{-12}\,s}\times\frac{10^9\,s}{1\,Gs}\right)^2=10^{37}\,\frac{cm^2}{dag.Gs^2}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۹۴- **گزینهٔ «۳»** (کاظم منشاری)

$$\begin{cases}A\to\text{انرژی}=\frac{kg.m^2}{s^2}\\ B\to\text{زمان}=s\end{cases}\Rightarrow\frac{A}{B}=\frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}}=\text{توان}=\frac{kg.m^2}{s^3}$$

وات یکا می‌باشد نه کمیت!

$$C\to\text{فشار}=\frac{kg}{m.s^2}\Rightarrow CD=\frac{kgm^2}{s^3}=\frac{kg}{m.s^2}\times D$$

$$\Rightarrow[D]=\frac{m^3}{s}$$

(فیزیک ۱- صفحهٔ ۱۱)

۹۵- **گزینهٔ «۲»** (دانیال راستی)

ابتدا چگالی محلول اولیه را که از جرم برابری از A و B تشکیل شده است، را به دست می‌آوریم:

$$\rho=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}\xrightarrow[V_B=\frac{m_B}{\rho_B}=\frac{m_A}{\rho_B}]{m_A=m_B\ ,\ V_A=\frac{m_A}{\rho_A}}$$

$$\rho=\frac{m_A+m_A}{\frac{m_A}{\rho_A}+\frac{m_A}{\rho_B}}\xrightarrow[\rho_B=1\frac{g}{cm^3}]{\rho_A=1/5\frac{g}{cm^3}}$$

$$\rho=\frac{2m_A}{\frac{m_A}{1/5}+\frac{m_A}{1}}=1/2\,\frac{g}{cm^3}$$

محلول نهایی از ترکیب حجم برابری از محلول اولیه و مایع A به دست می‌آید. بنابراین چگالی محلول نهایی، برابر میانگین این دو است:

$$\rho'=\frac{\rho+\rho_A}{2}\xrightarrow[\rho=1/2\frac{g}{cm^3}]{\rho_A=1/5\frac{g}{cm^3}}\rho'=\frac{1/2+1/5}{2}$$

$$=1/35\,\frac{g}{cm^3}=1350\,\frac{kg}{cm^3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۹۶- **گزینهٔ «۱»** (زهره آقامحمدی)

ابتدا حجم استوانه را می‌یابیم:

$$\rho=\frac{m}{V}\xrightarrow[\rho=9\times10^3\frac{kg}{m^3}]{m=3/6\,kg}9\times10^3=\frac{3/6}{V}$$

$$\Rightarrow V=4\times10^{-4}\,m^3\xrightarrow{1\,m^3=10^6\,cm^3}V=400\,cm^3$$

اکنون حجم ظاهری کره را محاسبه می‌کنیم:

$$V'=\frac{4}{3}\pi R^3\xrightarrow[\pi=3]{R=5\,cm}V'=\frac{4}{3}\times3\times(5)^3$$

$$=4\times125=500\,cm^3$$

حجم حفرهٔ داخل کره برابر است با:

$$V_{\text{حفره}}=V_{\text{ظاهری}}-V_{\text{واقعی}}\xrightarrow[V_{\text{واقعی}}=V_{\text{استوانه}}=400\,cm^3]{V_{\text{ظاهری}}=V'=500\,cm^3}$$

$$v_{\text{حفره}}=500-400=100\,cm^3$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۹۷- **گزینهٔ «۱»** (علیرضا جباری)

ابتدا نسبت چگالی دو جسم را می‌نویسیم تا چگالی جسم A را به دست آوریم:

$$\frac{\rho_B}{\rho_A}=\frac{\frac{m_B}{V_B}}{\frac{m_A}{V_A}}\Rightarrow\frac{\rho_B}{\rho_A}=\frac{m_B\times V_A}{m_A\times V_B}$$

$$\xrightarrow[V_A=V_B=V']{\rho_B=۶\frac{g}{cm^۳}\ ,\ m_A=۳۰g\ ,\ m_B=۹۰g}$$

$$\frac{۶}{\rho_A}=\frac{۹۰}{۳۰}\Rightarrow\rho_A=۲\frac{g}{cm^۳}$$

سپس جرم گلوله‌ای از A به حجم $۵cm^۳$ را حساب می‌کنیم:

$$m_A=\rho_A V_A\xrightarrow[V_A=۵cm^۳]{\rho_A=۲\frac{g}{cm^۳}}m_A=۲\times۵=۱۰g$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۹۸- **گزینهٔ «۴»** (کاظم منشاری)

$$V_{\text{واقعی}}=\frac{m}{\rho}\xrightarrow[\rho=۱۳/۹\frac{g}{cm^۳}]{m=۲/۷۸kg=۲۷۸۰g}V_{\text{واقعی}}=۲۰۰cm^۳$$

$$V_{\text{ظاهری}}=r^۲\pi h\xrightarrow[h=۰/۲m=۲۰cm]{D=۸cm\ ,\ r=۴cm}V_{\text{ظاهری}}=۹۶۰cm^۳$$

$$V_{\text{حفره}}=V_{\text{ظاهری}}-V_{\text{واقعی}}$$

$$۹۶۰-۲۰۰=۷۶۰cm^۳=۷/۶\times۱۰^{-۴}m^۳$$

اکنون با داشتن چگالی طلا، نقره و آلیاژ، درصد حجمی نقره به کار رفته در آلیاژ را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}}=\frac{V_{\text{طلا}}\rho_{\text{طلا}}+V_{\text{نقره}}\rho_{\text{نقره}}}{V_{\text{طلا}}+V_{\text{نقره}}}\xrightarrow{V_{\text{آلیاژ}}=V_{\text{طلا}}+V_{\text{نقره}}}$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}}=(\frac{V_{\text{آلیاژ}}-V_{\text{نقره}}}{V_{\text{آلیاژ}}})\rho_{\text{طلا}}+\frac{V_{\text{نقره}}}{V_{\text{آلیاژ}}}\rho_{\text{نقره}}$$

با جای‌گذاری $\frac{V_{\text{نقره}}}{V_{\text{آلیاژ}}}=x$ داریم: $\rho_{\text{آلیاژ}}=(۱-x)\rho_{\text{طلا}}+x\rho_{\text{نقره}}$

$$۱۳/۹=۱۹(۱-x)+۱۰/۵x\Rightarrow x=\frac{V_{\text{نقره}}}{V_{\text{آلیاژ}}}=۰/۶\Rightarrow x=۶۰٪$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۹۹- **گزینهٔ «۴»** (محمود منصوری)

ابتدا حجم ظاهری مکعب مستطیل را از رابطهٔ $V=a\times b\times c$ حساب می‌کنیم.

$$\left.\begin{aligned}a&=۳dm\times\frac{۱m}{۱۰dm}=۳\times۱۰^{-۱}m\\b&=۱۰^۶\mu m\times\frac{۱m}{۱۰^۶\mu m}=۱m\\c&=۵mm\times\frac{۱m}{۱۰^۳mm}=۵\times۱۰^{-۳}m\end{aligned}\right\}$$

$$\Rightarrow V_{\text{ظاهری}}=a.b.c=۳\times۱۰^{-۱}m\times۱m\times۵\times۱۰^{-۳}m$$

$$=۱۵\times۱۰^{-۴}m^۳$$

$$V_{\text{ظاهری}}=۱۵\times۱۰^{-۴}m^۳\times\frac{۱۰^۶cm^۳}{۱m^۳}=۱۵۰۰cm^۳$$

روش دوم) محاسبهٔ حجم ظاهری: (برای تبدیل واحد و محاسبهٔ حجم، کافی است به جای نماد انگلیسی (مانند d دسی، μ میکرو، m میلی) نماد ریاضی آن‌ها را بنویسیم:

$$V_{\text{ظاهری}}=a.b.c=(۳\times۱۰^{-۱}m)\times(۱۰^۶\times۱۰^{-۶}m)\times(۵\times۱۰^{-۳}m)$$

$$=۱۵\times۱۰^{-۴}m^۳\times\frac{۱۰^۶cm^۳}{۱m^۳}=۱۵۰۰cm^۳$$

سپس از رابطهٔ چگالی، حجم واقعی را به دست می‌آوریم:

$$\rho=\frac{m}{V_{\text{واقعی}}}\xrightarrow[m=۶/۴kg=۶۴۰۰g]{\rho=۸\frac{kg}{L}=۸\frac{g}{cm^۳}}۸=\frac{۶۴۰۰}{V_{\text{واقعی}}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی}}=۸۰۰cm^۳$$

$$V_{\text{حفره}}=V_{\text{ظاهری}}-V_{\text{واقعی}}=۱۵۰۰-۸۰۰=۷۰۰cm^۳$$

در نهایت با داشتن حجم حفره، می‌توان جرم مایعی که درون حفره ریخته می‌شود را به دست آورد:

$$\rho_{\text{مایع}}=\frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}}\xrightarrow[V_{\text{مایع}}=۷۰۰cm^۳]{\rho_{\text{مایع}}=۱/۲\frac{g}{cm^۳}}۱/۲=\frac{m_{\text{مایع}}}{۷۰۰}$$

$$\Rightarrow m_{\text{مایع}}=۸۴۰g$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۸)

۱۰۰- **گزینهٔ «۴»** (مجتبی نکوئیان)

با استفاده از رابطهٔ چگالی $(\rho=\frac{m}{V})$ می‌توان نوشت:

$$V_{\text{۱یخ}}=\frac{m_{\text{۱یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}}\xrightarrow[\rho_{\text{یخ}}=۰/۹\frac{g}{cm^۳}]{m_{\text{۱یخ}}=۶/۳kg=۶۳۰۰g}$$

$$V_{\text{۱یخ}}=V_{\text{۱ کل}}=\frac{۶۳۰۰}{۰/۹}=۷۰۰۰cm^۳$$

$$V_{\text{۲ کل}}=V_{\text{۲یخ}}+V_{\text{۲آب}}=\frac{m_{\text{۲یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}}+\frac{m_{\text{۲آب}}}{\rho_{\text{آب}}}$$

$$\xrightarrow{m_{\text{۲آب}}=۰/۴m_{\text{۱یخ}}\ ,\ m_{\text{۲یخ}}=۰/۶m_{\text{۱یخ}}}$$

$$V_{\text{۲کل}}=\frac{(۰/۶)(۶۳۰۰)}{۰/۹}+\frac{(۰/۴)(۶۳۰۰)}{۱}=۴۲۰۰+۲۵۲۰=۶۷۲۰cm^۳$$

و در نهایت، درصد تغییرات حجم را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییرات}=\frac{V_{\text{۲کل}}-V_{\text{۱کل}}}{V_{\text{۱کل}}}\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow\frac{۶۷۲۰-۷۰۰۰}{۷۰۰۰}\times۱۰۰=-۴٪$$

بنابراین حجم مخلوط، ۴ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

شیمی ۳

۱۰۱- **گزینهٔ «۳»** *(میلاد شیخ‌الاسلامی)*

درست است که فراوردهٔ واکنش سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن بخارآب است اما در مراحل تولید سوخت مورد نیاز سلول، مراحل تولید دستگاه و حمل و نقل لوازم مورد نیاز قطعاً آلاینده‌هایی نیز تولید و وارد هواکره می‌شوند.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۱۰۲- **گزینهٔ «۴»** *(امین نوروزی)*

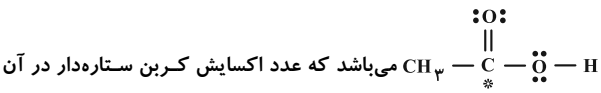
تنها عبارات (پ) و (ت) درست می‌باشند.

بررسی همهٔ عبارات:

آ) در این واکنش یون نیتریت (NO_2^-) نقش کاهنده را دارد.

ب) گونهٔ کاهنده یون نیتریت (NO_2^-) است که در اثر اکسایش به یون نیترات (NO_3^-) تبدیل می‌شود و عدد اکسایش اتم مرکزی یعنی اتم N از ۳+ به ۵+ می‌رسد. در نتیجه تغییر عدد اکسایش برابر با ۲+ خواهد بود.

آشناترین کربوکسیلیک اسید نیز استیک اسید با ساختار



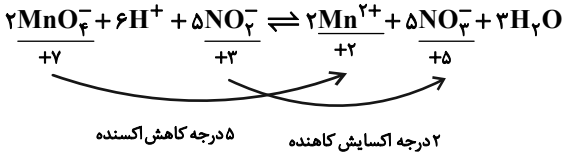
برابر ۳+ می‌باشد.

پ) تعداد الکترون‌های مبادله شده برابر است با:

تغییر عدد اکسایش × ضریب × زیروند = تعداد e^- مبادله شده

$$۲ \times ۵ \times ۱ = ۱۰$$

ت)



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۴۰، ۵۲ و ۵۳)

۱۰۳- **گزینهٔ «۳»** *(روزبه رضوانی)*

با توجه به جدول برای تهیهٔ هر ۱۰۰ گرم از این آلیاژ به ۲۸ گرم نقره نیاز است. برای تولید نقره نمی‌توان از برقکافت محلول AgCl استفاده کرد، چون در آب نامحلول است.

$$?\,mol\ AgNO_3 = ۲۸\,g\ Ag \times \frac{۱\,mol}{۱۰۸\,g} \times \frac{۱\,mol\ AgNO_3}{۱\,mol\ Ag}$$

$$\simeq ۰/۲۶\,mol\ AgNO_3$$

برای داشتن این مقدار نقره نیترات باید $۰/۱۲۵\,L$ محلول ۲/۰۸ مولار آن را تهیه کرد.

$$۰/۲۶\,mol\ AgNO_3 \times \frac{۱\,L\ \text{محلول}}{۲/۰۸\,mol\ AgNO_3} = ۰/۱۲۵\,L\ \text{محلول}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

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

آند دستگاه Si است و نیم‌واکنش کاهش آن همانند نیم‌واکنش کاهش در برقکافت آب به صورت زیر است:

$$۲H_2O(l) + ۲e^- \rightarrow ۲OH^-(aq) + H_2(g)$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۰۵- **گزینهٔ «۲»** *(علیرضا کیانی‌دوست)*

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: درست؛ افزودن کلسیم کلرید نقطهٔ ذوب سدیم کلرید را به میزان $۲۱۴^\circ C$ یا $۲۱۴\,K$ پایین می‌آورد.

مورد دوم: نادرست؛ زیرا تهیهٔ فلز سدیم از طریق برقکافت نمک مذاب آن در سلول الکترولیتی صورت می‌گیرد که در این سلول انرژی الکتریکی به شیمیایی تبدیل می‌شود.

مورد سوم: نادرست؛ گاز کلر در آند و فلز سدیم در کاتد تولید می‌شود.

مورد چهارم: نادرست؛ فلز سدیم در ترکیب‌های گوناگون خود در طبیعت تنها به شکل یون‌های سدیم وجود دارد و به صورت آزاد و عنصری یافت نمی‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۰۶- **گزینهٔ «۴»** *(شهرزاد معرفت‌ایزدی)*

موارد (ب) و (پ) نادرست هستند.

ب) واکنش فرایند هال:

$$2Al_2O_3(s)+3C(s)\rightarrow 4Al(l)+3CO_2(g)$$

$$\frac{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}=\frac{5}{7}$$

پ) سنگ معدن بوکسیت، آلومینیم اکسید ناخالص است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۱۰۷- **گزینهٔ «۳»** *(میلاد شیخ‌الاسلامی)*

آهن سفید ورقهٔ پوشیده شدهٔ آهن توسط فلز روی می‌باشد:

$$\text{نیم‌واکنش اکسایش}: 2Zn(s)\rightarrow 2Zn^{2+}(aq)+4e^-$$

$$\text{نیم‌واکنش کاهش}: O_2(g)+2H_2O(l)+4e^-\rightarrow 4OH^-(aq)$$

$$\text{واکنش کلی}: 2Zn(s)+O_2(g)+2H_2O(l)\rightarrow 2Zn^{2+}(aq)+4OH^-(aq)$$

با توجه به ضرایب $Zn(s)$ و $O_2(g)$ سرعت مصرف فلز روی (آند) برابر با $0/26\,mol.s^{-1}$ می‌باشد.

$$?g\ Zn\ \text{مصرفی}=2min\times\frac{60s}{1min}\times\frac{0/26\,mol\ Zn}{1s}$$

$$\times\frac{65g\ Zn}{1mol\ Zn}=2028g\ Zn$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۱۰۸- **گزینهٔ «۲»** *(امین نوروزی)*

واکنش‌های دوم و سوم جزو واکنش‌های اکسایش - کاهش نمی‌باشند. چون طی واکنش عدد اکسایش هیچ اتمی تغییری نکرده است.

واکنش ۱ و ۴: از روش اکسایش ـ کاهش موازنه را انجام می‌دهیم. همین تغییر عدد اکسایش عنصر کاهنده را ضریب اکسنده و تغییر عدد اکسایش اکسنده را ضریب کاهنده قرار می‌دهیم.

در واکنش ۱: I_2، ۱۰ درجه اکسایش و در ClO_3^-، Cl^-، ۶ درجه کاهش یافته لذا موازنه به شکل زیر است:

$$3I_2+5ClO_3^-+3H_2O\rightarrow 6IO_3^-+6H^++5Cl^-$$

که مجموع ضرایب گونه‌ها در این واکنش برابر با ۲۸ است.

موازنه واکنش چهارم به شکل زیر است:

$$1Pb(OH)_3^-+1ClO^-\rightarrow 1PbO_2+1Cl^-+1OH^-+1H_2O$$

$$28-6=22$$ که مجموع ضرایب برابر ۶ است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۴۲ و ۵۲)

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

نیم‌واکنش کاهش در آهن گالوانیزه و حلبی به صورت زیر می‌باشد:

$$O_2(g)+2H_2O(l)+4e^-\rightarrow 4OH^-(aq)$$

(حالت فیزیکی آب در نیم‌واکنش کاهش، مایع است.)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۱۱۰- **گزینهٔ «۴»** *(محمدرضا پورجاوید)*

ابتدا باید غلظت محلول HNO_3 (به عنوان یک اسید قوی) را به دست آوریم:

$$pH=2\Rightarrow [H^+]=10^{-pH}=10^{-2}=0/01\,mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow [HNO_3]=[H^+]=0/01\,mol.L^{-1}$$

به این ترتیب مقدار گاز CO_2 حاصل از واکنش اول به صورت زیر محاسبه خواهد شد:

$$3L\ \text{محلول}\times\frac{0/01mol\ HNO_3}{1\ L\ \text{محلول}}\times\frac{1mol\ CO_2}{1mol\ HNO_3}$$

$$=0/03mol\ CO_2$$

از آنجا که در طی فرایند هال به ازای تولید هر ۳ مول CO_2 ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود، برای تعیین تعداد الکترون‌های مبادله شده در این فرایند (که با تولید ۰/۰۳ مول CO_2 همراه است) خواهیم داشت:

$$0/03mol\ CO_2\times\frac{12mol\ e^-}{3mol\ CO_2}\times\frac{6/02\times10^{23}e^-}{1mol\ e^-}=72/24\times10^{21}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

شیمی ۲

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

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) کشف و درک خواص یک مادهٔ جدید پرچمدار توسعهٔ فناوری است، نه توسعهٔ پایدار.

ت) انسان نفت را از عناصر سازنده‌اش نمی‌سازد، بلکه فقط نفت را استخراج می‌کند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱ تا ۴)

۱۱۲- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا گیانی‌دوست)*

ابتدا a، b و c را به دست می‌آوریم.

$$_{26}X^{3+}:[Ar]\,3d^5$$

$$a=5$$

$$\frac{l=1}{l=0}=\frac{2p^6+3p^6}{1s^2+2s^2+3s^2}=\frac{12}{6}=2\Rightarrow b=2$$

$$Y^+:[Ar]\,3d^{10}\Rightarrow {}_{29}Y$$

$$\frac{l=1}{l=0}=\frac{12}{6}=2=d$$

$$_{34}Q^{2-} \quad \text{و} \quad {}_{31}W^{3+}:[Ar]\,3d^{10}\Rightarrow e=10$$

$$\frac{l=1}{l=0}=\frac{12}{2}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست؛ زیرا $_{29}Y$ از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

گزینهٔ «۲»: نادرست؛ زیرا $_{31}W$ و $_{26}X$ ← ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰ که با ۴ عنصر فلزی

با توجه به متفاوت بودن تعداد الکترون‌های $l=2$ یا $3d$، نسبت شمار الکترون‌های $l=2$ به نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ به $l=0$ در این عنصرها متفاوت است.

گزینهٔ «۳»: نادرست؛ زیرا یون پایدار $_{35}Br^-$، $36e$ دارد در حالی‌که مجموع اعداد ردیف دوم جدول ۳۵ است.

گزینهٔ «۴»: درست؛ زیرا در:

$$\frac{c}{10}=\frac{10}{10}=1$$

نسبت $\frac{b}{d}$ برابر است با: $\dfrac{\frac{12}{6}}{\frac{12}{6}}=1$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۱۱۳- **گزینهٔ «۴»** *(روزبه رضوانی)*

شعاع اتم‌ها از بالا به پایین در گروه‌ها زیاد و از چپ به راست در دوره‌ها کم می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۴- **گزینهٔ «۳»** *(شهرزاد معرفت‌ایزدی)*

طبق اصل آفبا عنصری که آرایش الکترونی آن به $5p^3$ ختم شود آرایش الکترونی زیر را دارد:

$$1s^2/2s^2\,2p^6/3s^2\,3p^6\,3d^{10}/\underbrace{4s^2\,4p^6\,4d^{10}}_{2+6+10=18}/5s^2\,5p^3$$

که در لایهٔ چهارم خود ۱۸ الکترون دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\left.\begin{aligned}X^{2+}\to 3p^6\Rightarrow x=6 \quad ...\ 3p^6\ \ 4s^2:20e\\ Y^{2-}\to 3p^6\Rightarrow y=6 \quad ...\ 3p^4\ \ 4s^2:16e\end{aligned}\right\}\ (1)$$

$$\Delta_e=20-16=4$$

۲) $_{19}K:[_{18}Ar]\,3d^5\ 4s^1$ ، $_{24}Cr:[_{18}Ar]\,4s^1$

$$_{29}Cu:[_{18}Ar]\,3d^{10}\ 4s^1$$

$_{25}Mn:[_{18}Ar]\,3d^5\ 4s^2$ ، $_{33}As:[_{18}Ar]\,3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$

دارای زیرلایه نیم پر هستند.

۴) اگر بعد از جدا کردن ۳ الکترون، ۲۶ الکترون باقی بماند، پس عنصر A دارای ۲۹ الکترون بوده است.

$$A:[_{18}Ar]\,3d^{10}\ 4s^1\to A^+:[_{18}Ar]\,3d^{10}$$

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

۱۱۵- **گزینهٔ «۲»** *(هدی بهاری‌پور)*

با توجه به قوانین جدول تناوبی، هر چه فلز سمت چپ‌تر و پایین‌تر جدول تناوبی باشد، قدرت آن بیشتر است و فلز قوی‌تر و فعال‌تر می‌تواند فلز ضعیف‌تر موجود در ترکیب را خارج کند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۱۶- **گزینهٔ «۱»** *(امین نوروزی)*

$$2KClO_3\to 2KCl+3O_2$$

$$Mg(ClO_3)_2\to MgCl_2+3O_2$$

اگر جرم‌های برابر m از پتاسیم کلرات و منیزیم کلرات وارد واکنش شده باشند، داریم:

$$m\,g\ KClO_3\times\frac{1\,mol\ KClO_3}{122/5\,g\ KClO_3}\times\frac{1/5\,mol\ O_2}{1\,mol\ KClO_3}$$

$$\times\ \text{خلوص}\ KClO_3=m\,g\ Mg(ClO_3)_2$$

$$\times\frac{1\,mol\ Mg(ClO_3)_2}{191\,g\ Mg(ClO_3)_2}\times\frac{3\,mol\ O_2}{1\,mol\ Mg(ClO_3)_2}$$

$$\times\ \text{خلوص}\ Mg(ClO_3)_2\Rightarrow\frac{\text{خلوص}\ KClO_3}{\text{خلوص}\ Mg(ClO_3)_2}$$

$$=\frac{3}{1/5}\times\frac{122/5}{191}\simeq 1/28$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحهٔ ۲۱)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۱۷- **گزینهٔ «۴»** (پیمان خوابوی‌مجد)

معادلهٔ واکنش فلز آهن با محلول مس (II) سولفات به صورت زیر است:

$$Fe(s)+CuSO_4(aq)\rightarrow FeSO_4(aq)+Cu(s)$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) کانی کلسیم کربنات به رنگ زرد و کانی منگنز (II) کربنات به رنگ صورتی است.

۲) آهن پرمصرف ترین فلز جهان است.

۳) آهن (II) هیدروکسید با سدیم کلرید واکنش نمی‌دهد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

۱۱۸- **گزینهٔ «۴»** (محمدرضا پورجاوید)

واکنش‌های انجام شده به صورت زیر خواهند بود:

تشکیل رسوب سبز رنگ:

$$FeCl_2(aq)+2NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_2(s)+2NaCl(aq)$$

تشکیل رسوب قهوه‌ای رنگ:

$$FeCl_3(aq)+3NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_3(s)+3NaCl(aq)$$

اگر مقدار مول $Fe(OH)_2$ و $Fe(OH)_3$ را به ترتیب x و y در نظر بگیریم، جرم کلریدهای آهن در مخلوط اولیه برابر هستند با:

$$x\,mol\,Fe(OH)_2\times\frac{1\,mol\,FeCl_2}{1\,mol\,Fe(OH)_2}\times\frac{127\,g\,FeCl_2}{1\,mol\,FeCl_2}$$

$$=127x\,g\,FeCl_2$$

$$y\,mol\,Fe(OH)_3\times\frac{1\,mol\,FeCl_3}{1\,mol\,Fe(OH)_3}\times\frac{162/5\,g\,FeCl_3}{1\,mol\,FeCl_3}$$

$$=162/5y\,g\,FeCl_3$$

حال با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان گفت:

$$\begin{cases}\frac{x}{y}=\frac{1}{2}\Rightarrow y=2x\\ 127x+162/5y=904\Rightarrow 127x+162/5(2x)=904\\ \Rightarrow 452x=904\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x=2\\ y=4\end{cases}$$

به این ترتیب برای تعیین درصد جرمی $FeCl_3$ در مخلوط اولیه خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم } FeCl_3}{\text{جرم مخلوط اولیه}}\times100=\frac{162/5\times4}{904}\times100\simeq72$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحهٔ ۱۹)

۱۱۹- **گزینهٔ «۴»** (علیرضا کیانی‌دوست)

بررسی گزینه‌ها:

۱) در گروه ۱۸ جدول تناوبی آرایش لایهٔ ظرفیت هلیم با سایر گازهای نجیب متفاوت است.

۲) اگر عنصری در لایهٔ ظرفیت خود الکترون‌های با $l=1$ داشته باشد حتماً جزء دستهٔ p است. در دستهٔ p، لایهٔ ظرفیت به صورت ns^2np^x که x از ۱ تا ۶ متغیر است. حال با توجه به این‌که $l=0$ و $l=1$ لایهٔ ظرفیت برابر است پس این عنصر همان Si با آرایش الکترونی $3s^2\,3p^2$ است که نمی‌تواند یون تک اتمی تشکیل دهد.

۳) شکننده و سطح کدر به نافلزات اشاره دارد و چون حالت فیزیکی جامد است، منظور نافلزهای فسفر و گوگرد هستند.

$$\frac{2}{8}\times100=25\%$$

۴) یک ویژگی مشترک نافلزها به اشتراک گذاشتن الکترون است. (عنصر کربن مثالی از نافلزات است که به آنیون تبدیل نمی‌شود.)

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۰- **گزینهٔ «۱»** (هادی مهدی‌زاده)

$$?g\,CO_2=168g\,NaHCO_3\times\frac{\text{خالص } 60g\,NaHCO_3}{\text{ناخالص } 100g\,NaHCO_3}$$

$$\times\frac{1mol\,NaHCO_3}{84g\,NaHCO_3}\times\frac{1mol\,CO_2}{1mol\,NaHCO_3}\times\frac{44g\,CO_2}{1mol\,CO_2}$$

$$=52/8g\,CO_2$$

$$\text{چگالی } CO_2=\frac{\text{جرم } CO_2}{\text{حجم } CO_2}=\frac{52/8}{24}=2/2g.L^{-1}$$

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش (II) به صورت زیر است:

$$2C_4H_{10}(g)+13O_2(g)\rightarrow 8CO_2(g)+10H_2O(l)$$

$$\text{بازده درصدی واکنش}=\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}}\times100$$

$$\Rightarrow 80=\frac{52/8g}{x}\times100\Rightarrow x=66g\,CO_2$$

$$?L\,C_4H_{10}=66g\,CO_2\times\frac{1mol\,CO_2}{44g\,CO_2}\times\frac{2mol\,C_4H_{10}}{8mol\,CO_2}$$

$$\times\frac{22/4L\,C_4H_{10}}{1mol\,C_4H_{10}}=8/4L\,C_4H_{10}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

شیمی ۱

۱۲۱- **گزینهٔ «۴»** (میلاد شیخ‌الاسلامی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ برای پیدا کردن رمز و راز هستی علاوه بر مطالعهٔ خواص و رفتار ماده، برهمکنش نور با ماده نیز کمک کننده است.

۲) نادرست؛ برخی (و نه تمام) دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده است.

۳) نادرست؛ یکی از وظایف فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ تشخیص ترکیب شیمیایی موجود در اتمسفر ۴ سیاره بیرونی سامانهٔ خورشیدی بود و نه ترکیب شیمیایی درون آن‌ها.

۴) درست؛ منظور از جهان مادی، جهان کنونی است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱ و ۲)

۱۲۲- **گزینهٔ «۲»** (هادی مهدی‌زاده)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) نماد اتمی تکنسیم $(^{99}_{43}Tc)$ می‌باشد.

پ) یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازهٔ مشابهی دارد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحهٔ ۷)

۱۲۳- **گزینهٔ «۳»** (امین نوروزی)

$$^{12}C \Rightarrow \text{جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر} = 12\times2 = 24$$

$$۱۳ \text{ دومین عنصر گروه} \Rightarrow {}_{13}Al \Rightarrow \begin{matrix} p=13 \\ e=13 \end{matrix}$$

$$\Rightarrow p+e = \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین} = 26$$

$$M = \frac{(7\times24)+(2\times26)}{9} = 24/44$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵)

۱۲۴- **گزینهٔ «۴»** (پارسا عیوض‌پور)

بررسی عبارات نادرست:

آ) جرم اتمی میانگین هر عنصر، مجموع (درصد فراوانی هر ایزوتوپ × جرم اتمی ایزوتوپ) برای تمام ایزوتوپ‌ها است.

ب) اتمی با نماد فرضی ${}_{16}X$ با اتمی که عدد اتمی آن ۳۴ باشد هم‌گروه است و عنصری با نماد فرضی ${}_{34}Z$ می‌تواند یون پایدار Z^{2-} را تشکیل دهد.

ت) هر گروه (و نه دوره) شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۵)

۱۲۵- **گزینهٔ «۲»** (پارسا عیوض‌پور)

$$FeSO_4 \text{ جرم مولی} = (56+32+4\times16)g.mol^{-1} = 152g.mol^{-1}$$

$$H_2SO_3 \text{ جرم مولی} = (2\times1+32+3\times16)g.mol^{-1} = 82g.mol^{-1}$$

$$\text{گرم } x\ H_2SO_3 \times \frac{1mol\ H_2SO_3}{82g\ H_2SO_3} \times \frac{6mol\ \text{اتم}}{1mol\ H_2SO_3}$$

$$= 40g\ FeSO_4 \times \frac{1mol\ FeSO_4}{152g\ FeSO_4} \times \frac{4mol\ O}{1mol\ FeSO_4}$$

$$x = 14/38$$

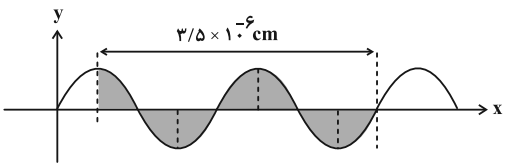
(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

۱۲۶- **گزینهٔ «۳»** (علیرضا کیانی‌دوست)

بررسی موارد نادرست:

الف) نور سفید خورشید به هنگام خروج از منشور شامل بی‌نهایت طول موج رنگی است.

ت) فاصلهٔ مشخص شده معادل $\frac{7}{4}\lambda$ است.



$$\frac{7}{4}\lambda = 3/5\times10^{-6}cm$$

$$\Rightarrow \lambda = 2\times10^{-6}cm$$

$$2\times10^{-6}cm \times \frac{10^{-2}m}{1cm} \times \frac{10^{9}nm}{1m} = 20nm$$

بنابراین موج A در ناحیهٔ فرابنفش قرار می‌گیرد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

www.OstadLink.com

سایت جستجوی معلم خصوصی و مشاور تحصیلی

۱۲۷- **گزینهٔ «۴»** (امیر حاتمیان)

چون جرم یک پروتون به تقریب برابر جرم یک نوترون است و از آنجایی که در این اتم تعداد نوترون‌ها ۲ برابر تعداد پروتون‌ها می‌باشد، پس داریم:

$$^{3z}_{z}X \text{ در اتم} \Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد p} = z \\ \text{تعداد n} = 3z - z = 2z \end{cases}$$

$$\underset{\text{جرم نوترون‌ها}}{m_n} = 2\underset{\text{جرم پروتون‌ها}}{m_p} \Rightarrow \frac{m_n}{m_p} = 2$$

$$\frac{\text{جرم الکترون } (m_e)}{\text{جرم نوترون } m_n} = \frac{\frac{1}{1800}m_p}{2m_p} = \frac{1}{3600}$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۲۸- **گزینهٔ «۴»** (امیر حاتمیان)

هر یک مول گلوکز حاوی ۶ مول اتم اکسیژن است.

جرم گلوکز را m_1 در نظر می‌گیریم:

$$\text{تعداد O ؟} = m_1\,g\,C_6H_{12}O_6 \times \frac{1\,mol\,C_6H_{12}O_6}{180\,g\,C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{6\,mol\,O}{1\,mol\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{N_A\,O}{1\,mol\,O} = \frac{m_1\,N_A}{30}$$

هر یک مول پروپان حاوی ۸ مول اتم هیدروژن است.

جرم پروپان را m_2 در نظر می‌گیریم:

$$\text{تعداد H} = m_2\,g\,C_3H_8 \times \frac{1\,mol\,C_3H_8}{44\,g\,C_3H_8}$$

$$\times \frac{8\,mol\,H}{1\,mol\,C_3H_8} \times \frac{N_A\,H}{1\,mol\,H} = \frac{8m_2\,N_A}{44} = \frac{2m_2N_A}{11}$$

$$\text{تعداد O} = 2\times(\text{تعداد H}) \Rightarrow \frac{m_1\,N_A}{30} = \frac{2m_2\,N_A}{11}\times 2$$

$$\Rightarrow m_1 \simeq 10/9m_2$$

$$m_1 - m_2 = 42 \xrightarrow{m_1 = 10/9m_2}$$

$$10/9m_2 - m_2 = 42 \Rightarrow 9/9m_2 = 42 \Rightarrow m_2 \simeq 4/24$$

$$\text{جرم نمونه گلوکز} = m_1 = 10/9m_2$$

$$\xrightarrow{m_2 = 4/24} m_1 = 10/9 \times 4/24 \simeq 46/2\,g$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۱۲۹- **گزینهٔ «۳»** (امیر حاتمیان)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) گلوکز نشان‌دار برای تشخیص سرطان کاربرد دارد و برای درمان آن به کار نمی‌رود.

ب) فراوانی رادیوایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در نیروگاه‌ها به کار می‌رود در نمونهٔ طبیعی آن کمتر از ۰/۷ درصد است.

پ) ایزوتوپ‌های پرتوزا اغلب بر اثر متلاشی شدن، افزون بر ذره‌های پرانرژی مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

ت) نماد شیمیایی نخستین عنصر ساخت بشر (تکنسیم Tc) همانند فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ سیارهٔ زمین (آهن Fe) دو حرفی است.

ث)

$$\left.\begin{array}{l} ^{7}_{1}H \text{ : سنگین‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن} \\ \Rightarrow \text{تعداد نوترون‌ها} = 7-1 = 6 \\ ^{3}_{1}H \text{ : سبک‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن} \\ \Rightarrow \text{تعداد نوترون‌ها} = 3-1 = 2 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{6}{2} = 3$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ تا ۹)

۱۳۰- **گزینهٔ «۲»** (امیر حاتمیان)

عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۵ با توجه به عدد اتمی گازهای نجیب برابر ۷، ۱۵، ۳۳، ۵۱ و ۸۳ است که عدد اتمی ۳۳ مربوط به عنصری است که با عنصر $_{31}Y$ هم‌دوره است.

	۱۸	$\xleftarrow{-3}$	۱۵
۱	$_{2}He$		-
۲	$_{10}Ne$		$_{7}N$
۳	$_{18}Ar$		$_{15}P$
۴	$_{36}Kr$		$_{33}As$
۵	$_{54}Xe$		$_{51}Sb$
۶	$_{86}Rn$		$_{83}Bi$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

www.OstadLink.com