t.me/Azmoonha_Azmayeshi
برای استفاده از تمام آزمونهای آزمایشی، حتما در کانال اصلی ما، به نشانی مقابل عضو شوید

کد مدرسه

پایه
۱۲

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

دفترچه شماره ۱

آزمون
۶

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۹/۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی
علوم ریاضی و فنی

تعداد سؤال: ۴۰ | مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان	۱۸	۱	۱۸	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۲	۱۹	۳۰	۲۱ دقیقه
۳	گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۹ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	—	فصل ۵ (تا ابتدای پیوستگی، تا صفحهٔ ۱۴۶)	فصل ۳
هندسه	—	فصل ۱ (درس ۳)	فصل ۲ (درس‌های ۲ و ۳: دایره و بیضی) (صفحهٔ ۴۰ تا ۵۰)
گسسته	فصل ۷ (درس‌های ۲ و ۳: آمار)	فصل ۳ (آمار توصیفی)	فصل ۲ (تا ابتدای احاطه‌گری تا صفحهٔ ۴۳)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ریاضیات

۱- حاصل $\lim_{x\to ۲}\frac{x-\sqrt{x+۲}}{x^۲-۴}$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۱۶}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۲- حاصل $\lim_{x\to ۱}\frac{(۱-\sqrt{x})(۱-\sqrt[۳]{x})}{x^۳-۳x+۲}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$

۳) $\frac{۱}{۱۸}$ ۴) $\frac{۱}{۱۵}$

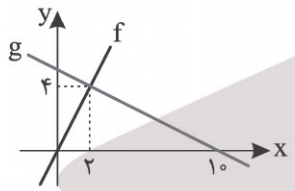
۳- تابع $f(x)=(۴a-۳)[x]+a^۲[۱-x]$ در تمام نقاط حد دارد. حاصل $\lim_{x\to ۲}\frac{a\sqrt{x+۲}-۲a}{x-\sqrt{۲x}}$ کدام است؟ $(a>۱)$

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

۴- اگر $\frac{a}{۲}=\lim_{x\to ۱}\frac{a-\sqrt{bx+c}}{x-۱}$ باشد، مقدار $\frac{a^۲}{c}$ کدام است؟

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

۵- نمودار توابع خطی f و g به صورت زیر است. حاصل $\lim_{x\to ۲}\frac{f(x)-۲g^{-۱}(۲x)}{g(x)-۲f^{-۱}(۲x)}$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) -۲

۴) -۴

۶- اگر n عددی طبیعی و $m=\lim_{x\to ۰}\frac{\sqrt{۱+x^۳}-\sqrt{۱-x^۲}}{x^n}$ باشد، حاصل $\frac{m}{n}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷- حاصل $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{۴}^+}\frac{\tan(x-\frac{\pi}{۴})}{\sqrt{۱-\sin ۲x}}$ کدام است؟

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

۸- اگر $\frac{b}{a}=\lim\limits_{x\to ۱}(\frac{۱}{x^۲-x}+\frac{a}{x^۲-۱})$ باشد، حاصل ab کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) -۲ ۴) -۴

۹- حاصل $\lim\limits_{x\to ۱}\frac{ax+b}{a\sqrt{۲-\sqrt[۳]{x}}-a}$ در صورت وجود، برابر کدام است؟

۱) -۶ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) -۲

۱۰- تابع $f(x)=\frac{۲x+۳}{x-۱}$ مفروض است. اگر $\lim\limits_{x\to+\infty}x(a-f(x))=b$ باشد، حاصل ab کدام است؟

۱) ۶ ۲) -۸ ۳) ۱۲ ۴) -۱۰

۱۱- اگر $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{x-۳a(-۱)^{[x]}}{x^۲-۴}=-\infty$ حدود a کدام است؟

۱) $a>\frac{۲}{۳}$ ۲) $-\frac{۲}{۳}<a<\frac{۲}{۳}$

۳) $a<-\frac{۲}{۳}$ ۴) $|a|>\frac{۲}{۳}$

۱۲- با فرض $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{۶}^-}\frac{b\pi+۲ax}{a\sin ۲x+\cos x}=+\infty$ مقدار b کدام می‌تواند باشد؟

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

۱۳- اگر $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{۴}^+}\frac{f(x)}{\cos ۲x}=-\infty$ ، ضابطهٔ f کدام مورد می‌تواند باشد؟

۱) $[\frac{x}{۲}]$ ۲) $۱+\tan x$ ۳) $۲\sin ۴x-۱$ ۴) $x-[۲x]$

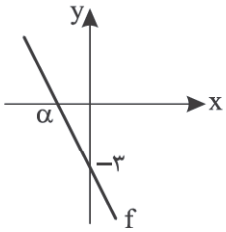
۱۴- هرگاه $f(x)=۲a+۴x(b-x)$ به طوری‌که $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{f(x)}{x-۲}=۰$، مقدار $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{۲x-f(x)}-۲x$ چه عددی است؟

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

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۵- نمودار f به شکل زیر است. هرگاه $\lim_{x\to\infty}\frac{fof(x)}{f^{-1}(x)}=-8$ ، مقدار α کدام است؟



۱) $-\frac{۳}{۴}$

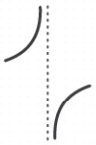
۲) $-\frac{۴}{۳}$

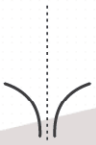
۳) $-\frac{۲}{۳}$

۴) $-\frac{۳}{۲}$

۱۶- نمودار تابع $f(x)=\frac{۲x^۲-۴x}{x^۳-۳x-۲}$ در کنار مجانب قائم تابع به کدام صورت است؟

۱)

۲) 

۳) 

۴)

۱۷- بیشترین فاصلهٔ بین دو مجانب تابع $f(x)=\tan\frac{\pi}{۲x}$ چه عددی است؟

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

۱۸- تنها نقطهٔ تلاقی مجانب‌های تابع $f(x)=\frac{۲x^۲-۵x+۱}{ax^۲-۲ax+۱}$ از مبدأ مختصات به کدام فاصله است؟

۱) $\sqrt{۵}$ ۲) $\sqrt{۳}$ ۳) $\sqrt{۱۲}$ ۴) ۲

۱۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) یک چهارضلعی محیطی است اگر و فقط اگر مجموع اندازه‌های دو ضلع مقابل، برابر مجموع اندازه‌های دو ضلع دیگر باشد.

ب) یک چندضلعی محاطی است اگر و فقط اگر عمودمنصف‌های همهٔ ضلع‌های آن در یک نقطه همرس باشند.

ج) یک چهارضلعی محاطی است اگر و فقط اگر دو زاویهٔ مقابل آن مکمل باشند.

د) عمودمنصف یک ضلع هر مثلث و نیمساز زاویهٔ مقابل به آن ضلع، یکدیگر را روی دایرهٔ محیطی مثلث قطع می‌کنند.

ه) متوازی‌الاضلاع، کایت و چهارضلعی حاصل از اتصال متوالی اضلاع مستطیل، الزاماً محیطی هستند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

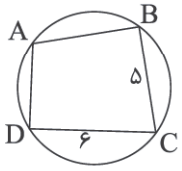
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۰- تفاضل طول شعاع بزرگ‌ترین دایرهٔ محاطی مثلث با اضلاع ۱۵ ، ۱۷ ، ۸ از طول شعاع کوچک‌ترین دایرهٔ محاطی آن برابر کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۵ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

۲۱- در شکل زیر $A\hat{B}C = A\hat{D}C$ و نقطهٔ B روی عمودمنصف AC قرار دارد. طول وتر AD کدام است؟



۱) $۲\sqrt{۶}$

۲) $۳\sqrt{۲}$

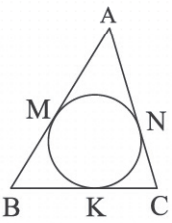
۳) ۴

۴) $\sqrt{۱۴}$

۲۲- ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین به طول قاعده‌های ۴ و ۱۶ بر دایره‌ای محیط شده است. مساحت ناحیهٔ بین ذوزنقه و دایره چقدر است؟ ($\pi \approx ۳$)

۱) ۲۸ ۲) ۳۲ ۳) ۳۴ ۴) ۳۶

۲۳- در مثلث زیر به طول اضلاع $AB = ۹$ ، $AC = ۸$ و $BC = ۷$. دایرهٔ محاطی رسم شده است. حاصل $AM + KC - BM$ کدام است؟



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

۲۴- طول نقاطی واقع بر محور xها که از آن نقاط بتوان دو مماس بر دایرهٔ $C : x^۲ + y^۲ - ۲x = ۳$ رسم کرد که با هم زاویهٔ ۶۰° می‌سازند، کدام است؟

۱) ۵ و -۳ ۲) ۳ و -۵

۳) ۳ و -۳ ۴) ۵ و -۵

۲۵- دایرهٔ C به مرکز $O(-۲ , ۲)$ و مماس خارج بر دایرهٔ $x^۲ + y^۲ - ۲x + ۴y + ۱ = ۰$، محورهای مختصات را در چند نقطه قطع می‌کند؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۳

۲۶- کانون‌های بیضی گذرنده از نقطهٔ $M(۱ , -۱۰)$، $F(۵ , -۲)$ و $F'(-۳ , -۲)$ هستند. فاصلهٔ یک رأس ناکانونی این بیضی از رأس کانونی آن کدام است؟

۱) ۸ ۲) $\sqrt{۸۰}$ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

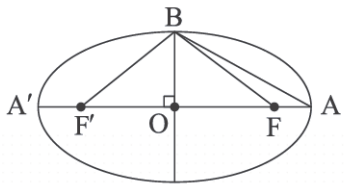
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۷- نقاط $F(۵ , ۱)$ و $F'(-۳ , ۱)$ کانون‌های بیضی و نقطهٔ $A(۶ , ۱)$ یکی از رئوس این بیضی است. به ازای کدام مقدار مثبت m، نقطهٔ $M(۵ , m)$ روی بیضی قرار دارد؟

۱) ۲/۵ ۲) ۲/۸ ۳) ۳ ۴) ۳/۲

۲۸- در شکل زیر اگر مساحت مثلث $\overset{\Delta}{ABF}$، $\frac{۱}{۸}$ مساحت مثلث $\overset{\Delta}{FBF'}$ باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟



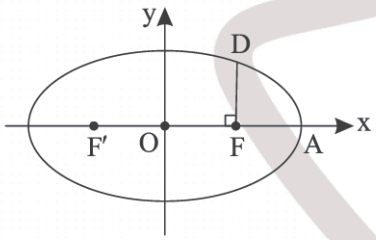
۱) $\frac{۸}{۹}$

۲) $\frac{۷}{۸}$

۳) $\frac{۴}{۵}$

۴) $\frac{۳}{۴}$

۲۹- در بیضی زیر به مرکز $O(۰ , ۰)$، کانون $F(۶ , ۰)$ و رأس $A(۸ , ۰)$، پاره‌خط DF بر محور x عمود است. فاصلهٔ D از کانون F' برابر کدام است؟



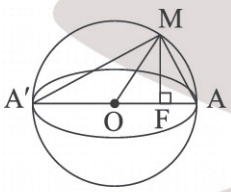
۱) ۱۲

۲) ۱۲/۵

۳) ۱۳

۴) ۱۳/۵

۳۰- در شکل زیر اگر فاصلهٔ نقطهٔ M تا مرکز بیضی و طول قطر کوچک بیضی به ترتیب ۵ و ۹/۶ باشند، مساحت مثلث $\overset{\Delta}{MAF}$ کدام است؟ (نقطهٔ F کانون بیضی است)



۱) ۶/۴

۲) ۳/۶

۳) ۷/۲

۴) ۸/۶۴

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۱- در گراف G، $V(G) = \{a , b , c , d , e , f\}$ و $E(G) = \{bc , bd , be , ef , ea , ec , ed\}$، m دور و n مسیر از a به f داریم. زوج مرتب (m , n) کدام است؟

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

۳۲- گراف G، ۲ـ منتظم و ناهمبند از مرتبهٔ $p = ۷$ می‌باشد. در گراف G چند مسیر وجود دارد؟

۱) ۲۰
۲) ۱۶
۳) ۴۹
۴) ۲۵

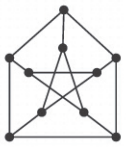
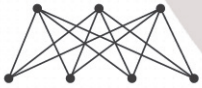
۳۳- گراف G و $\overline{G}$ هر دو همبند هستند. اگر در گراف G، $p + q = ۹$ باشد، با افزودن چند یال گراف G به گراف کامل تبدیل می‌شود؟

۱) ۶
۲) ۷
۳) ۱
۴) ۱۲

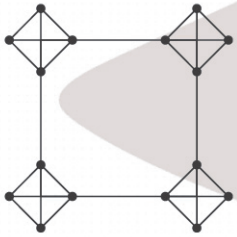
۳۴- با رئوس $V(G) = \{a , b , c , d , e , f\}$ چند گراف ساده و همبند می‌توان ساخت به طوری‌که $N(a) = \{b , c , d , e\}$.

۱) $۲^۶$
۲) ۵×۲^۷
۳) ۱۵×۲^۶
۴) $۲^{۱۰}$

۳۵- در کدام گزینه دور شامل تمام رئوس وجود دارد؟

۱) 
۲)
۳)
۴) 

۳۶- گراف زیر چند دور دارد که از همهٔ رأس‌ها عبور کند؟



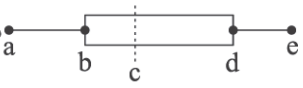
۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶
۴) ۳۲

۳۷- اگر میانگین داده‌های $x_{۲۰} + ۲۰ , \ldots , x_۲ + ۲ , x_۱ + ۱$ برابر ۱۳ باشد، میانگین داده‌های $\frac{x_{۲۰}}{۲} , \ldots , \frac{x_۲}{۲} , \frac{x_۱}{۲}$ کدام است؟

۱) ۱/۲
۲) ۱/۲۵
۳) ۲/۵
۴) ۳

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۸- نمودار جعبه‌ای داده‌های ۳۷ , ۳۶ , ۳۶ , ۳۵ , ۲۷ , ۲۵ , ۲۴ , ۲۳ , ۲۲ , ۲۰ به فرم 

می‌باشد.

حاصل $\frac{c-d+e}{b-a}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۹ ۴) ۵

۳۹- در یک آموزشگاه کلاس ریاضی ۱۱ دانش‌آموز دارد. در کلاس فیزیک شامل دانش‌آموزان کلاس ریاضی به اضافه یک دانش‌آموز جدید است. اگر میانگین تراز نمرات هر دو کلاس برابر باشد و جمع واریانس نمرات هر دو کلاس ۶۹ باشد، انحراف معیار کلاس ریاضی کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۴۰- انواع متغیر را به صورت زیر شماره‌گذاری می‌کنیم.

کمی پیوسته: ۱ کمی گسسته: ۲ کیفی اسمی: ۳ کیفی ترتیبی: ۴

اگر شمارهٔ مربوط به متغیرهای «موضوع کتاب‌های دوازدهم، درجه هوا، وزن و جنسیت افراد» را در مجموعهٔ A بنویسیم، A کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دفترچه شماره ۲

آزمون ۶

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

کد مدرسه

پایه ۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۹/۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی
علوم ریاضی و فنی

تعداد سؤال: ۵۵ | مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	–	فصل ۳	فصل ۳ (تا سر موج)
شیمی	–	فصل ۱ (از صفحهٔ ۲۸ تا انتهای فصل)	فصل ۲ (از صفحهٔ ۵۰ تا انتهای فصل)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک

۴۱- کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ حرکت هماهنگ ساده شکل زیر که بین دو نقطهٔ M و N با مرکز نوسان O انجام می‌شود، درست است؟

الف) حرکت نوسانگر در نقطهٔ P الزاماً تندشونده است.

ب) شتاب نوسانگر در نقطهٔ M صفر است.

ج) تندی نوسانگر در نقطهٔ O بیشینه است.

د) مسافتی که نوسانگر در نصف دورهٔ نوسان می‌پیماید، دو برابر طول MN است.

ه) جهت شتاب نوسانگر در نقطهٔ Q به طرف راست است.

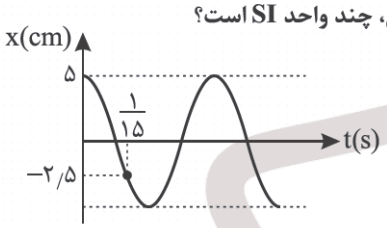
۱) الف، ج و ه ۲) فقط ج و ه ۳) الف، د و ه ۴) ج، د و ه

۴۲- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۲۰cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل مدت‌زمان طی مسافت بین دو تندی بیشینهٔ نوسانگر برابر ۰/۱ ثانیه باشد، معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر در SI کدام گزینه است؟

۱) $x = ۰/۲\cos(۲۰\pi t)$ ۲) $x = ۰/۱\cos(۲۰\pi t)$

۳) $x = ۰/۱\cos(۱۰\pi t)$ ۴) $x = ۰/۲\cos(۱۰\pi t)$

۴۳- نمودار مکان ـ زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. بسامد زاویه‌ای نوسان، چند واحد SI است؟



۱) ۲۰π

۲) ۱۵

۳) ۱۰π

۴) ۵π

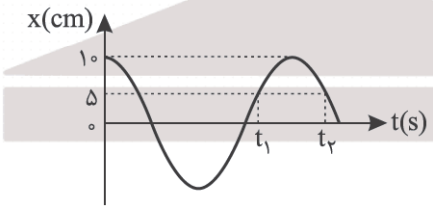
۴۴- معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = ۰/۱\cos(۲۰\pi t)$ است. بزرگی شتاب نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۱۶}s$، چند $\frac{m}{s^۲}$ است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) $۱۰۰\sqrt{۲}$ ۴) $۲۰۰\sqrt{۲}$

۴۵- معادلهٔ مکان ـ زمان یک نوسانگر در SI به صورت $x = ۰/۰۷\cos(۱۰\pi t)$ است. تندی متوسط ذره در بازهٔ $t_۱ = \frac{۱}{۳۰}s$ تا $t_۲ = \frac{۳}{۲۰}s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۵ ۴) ۴/۵

۴۶- نمودار مکان ـ زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل زیر است. اگر $t_۲ - t_۱ = \frac{۱}{۳۰}s$ باشد، حداقل زمانی که نوسانگر طی می‌کند تا از مکان $x = ۸cm$ با حرکت تندشونده به مکان $x = -۸cm$ با حرکت تندشونده برسد، چند ثانیه است؟



۱) $\frac{۱}{۴۰}$

۲) $\frac{۱}{۳۰}$

۳) $\frac{۱}{۲۰}$

۴) $\frac{۱}{۱۰}$

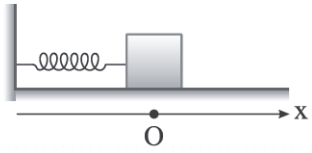
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۷- نوسانگری بر روی پاره‌خطی به طول ۲۰cm با دورهٔ ۰/۵s حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. کمترین مدت زمانی که طول می‌کشد تا شتاب نوسانگر از $-8\sqrt{3}\frac{m}{s^2}$ به $8\frac{m}{s^2}$ برسد، چند ثانیه است؟ $(\pi^2 \simeq 10)$

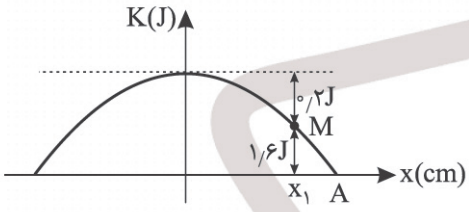
۱) $\frac{1}{24}$ ۲) $\frac{1}{12}$ ۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{1}{4}$

۴۸- مطابق شکل جسمی روی سطح افقی با اصطکاک ناچیز به یک فنر بسته شده است. جسم را از وضع تعادل ۱۰cm به طرف راست می‌کشیم و سپس آن را از این نقطه در $t = 0$ رها می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده داشته باشد. اگر در ۱۰ ثانیه اول، جهت حرکت جسم، ۴۰ بار تغییر کند، معادلهٔ حرکت جسم در SI کدام می‌تواند باشد؟



۱) $x = 0/1\cos(8\pi t)$
۲) $x = 0/1\cos(4\pi t)$
۳) $x = 0/2\cos(8\pi t)$
۴) $x = 0/2\cos(4\pi t)$

۴۹- سهمی شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی برحسب مکان را برای یک نوسانگر که دارای حرکت هماهنگ ساده است، نشان می‌دهد. در نقطهٔ M تندی نوسانگر چند برابر تندی بیشینهٔ نوسانگر است؟



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

۵۰- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) اگر در نوسان جرم ـ فنر، جرم وزنهٔ متصل به فنر ۲۱ درصد افزایش یابد، دورهٔ نوسان ۱۰ درصد زیاد می‌شود.
ب) اگر نوسانگر وزنه ـ فنر را از زمین به ماه ببریم، دورهٔ نوسان آن افزایش می‌یابد.
ج) در دستگاه نوسانگر وزنه ـ فنر هر قدر فنر سخت‌تر باشد، بسامد نوسان جرم بسته شده به آن بیشتر می‌شود.
د) حرکت نوسانی سادهٔ دستگاه جرم ـ فنر، نوعی حرکت با شتاب ثابت است.

۱) الف و د ۲) الف و ج ۳) ب و ج ۴) ج و د

۵۱- در حرکت نوسانی ساده، دستگاه وزنه ـ فنر حداقل و حداکثر طول فنر ۵۰cm و ۴۰cm است و نوسانگر با دورهٔ ۰/۲s حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که طول فنر ۴۸cm می‌شود. شتاب حرکت چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۵۰

۵۲- رابطهٔ بین نیرو و سرعت یک نوسانگر ساده با جرم ۴۰g در SI به صورت $F^2 + 0/1v^2 = 4$ داده شده است. دورهٔ حرکت این نوسانگر چند ثانیه است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۳- نوسانگر آونگ ساده‌ای که طول آونگ آن l است، در هر دقیقه ۶۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. l چند سانتی‌متر است؟ $(\pi^2 = 10 \ , \ g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۳۷/۵ ۴) ۵۰

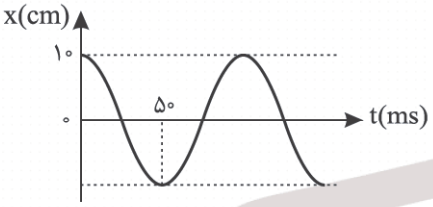
۵۴- دو آونگ سادهٔ A و B به جرم‌های m_A و $m_B = 2m_A$ را همزمان از انتهای پاره‌خط نوسان در $t = 0$ به نوسان درمی‌آوریم. اگر در لحظه‌ای که آونگ A برای سومین بار به بیشترین تندی خود می‌رسد، تندی آونگ B برای دومین بار پس از $t = 0$ به کمترین مقدار برسد، طول آونگ A چند برابر طول آونگ B است؟ (هر دو آونگ در $t = 0$ از محل دامنه رها می‌شوند.)

۱) $\frac{4}{9}$ ۲) $\frac{3}{5}$ ۳) $\frac{9}{25}$ ۴) $\frac{16}{25}$

۵۵- در حرکت نوسانی سادهٔ دستگاه جرم ـ فنر، اگر جرم وزنهٔ نوسانگر را دو برابر و دامنهٔ نوسان را $\sqrt{2}$ برابر کنیم، انرژی مکانیکی نوسانگر چند درصد تغییر می‌کند؟

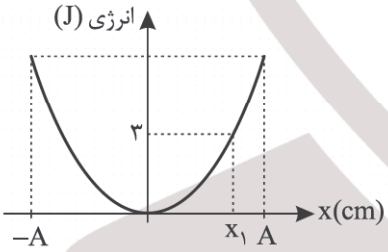
۱) ۳۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۵۰

۵۶- نمودار مکان ـ زمان نوسانگری به جرم ۲۰۰ گرم مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۳ برابر انرژی جنبشی آن است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\pi\sqrt{3}$
۲) 3π
۳) π
۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}\pi$

۵۷- نمودار انرژی پتانسیل نوسانگر ساده‌ای برحسب مکان مطابق شکل زیر است، اگر انرژی جنبشی نوسانگر از مکان x_1 تا مکان $x_2 = A$ به اندازهٔ ۲ ژول تغییر کند، انرژی مکانیکی نوسانگر در مکان $x_3 = -\frac{\sqrt{3}}{2}A$ چند ژول خواهد بود؟



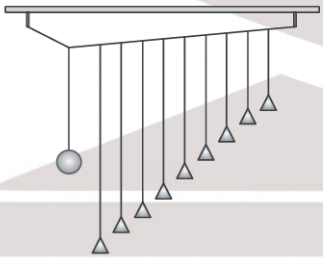
۱) ۱
۲) ۵
۳) $3\sqrt{3}$
۴) $5\sqrt{3}$

۵۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) اگر دامنهٔ نوسانگر با اعمال نیروی خارجی، کوچک و کوچک‌تر شود، به چنین نوسانی، نوسان واداشته می‌گویند.

ب) در پدیدهٔ تشدید بسامد نیروی خارجی برابر بسامد طبیعی نوسانگر است.

ج) در شکل زیر اگر وزنه آونگ را عمود بر صفحه شکل به نوسان درآوریم همهٔ آونگ‌ها شروع به نوسان می‌کنند اما فقط یکی از آنها با بیشترین دامنه نوسان می‌کند.



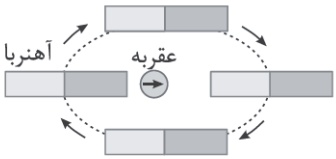
د) اگر تاب را با بسامدهای بیشتر از بسامد طبیعی آن هل دهیم، دامنهٔ نوسان آن بیشتر از حالتی است که با بسامد طبیعی‌اش هل می‌دهیم.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۹- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



الف) در شکل روبه‌رو اگر آهنربا را در مسیر دایره‌ای‌شکل مطابق شکل حول عقربهٔ مغناطیسی یک دور کامل حرکت دهیم، عقربهٔ مغناطیسی 360° می‌چرخد.

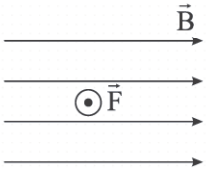
ب) جذب شدن واشر و میخ آهنی به آهنربا را القای الکتریکی می‌نامند.

ج) در شکل روبه‌رو جهت میدان مغناطیسی آهنربا در A به سمت راست است.

د) زاویه‌ای که محور مغناطیسی زمین با محور جغرافیایی زمین می‌سازد را زاویهٔ شیب مغناطیسی می‌نامند.

۱) فقط ج ۲) الف و ج ۳) ب و د ۴) الف و د

۶۰- مطابق شکل میدان مغناطیسی یکنواخت برقرار است و الکترونی را با تندی v در این میدان پرتاب کرده‌ایم، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی به صورت شکل زیر است. جهت سرعت بار الکتریکی کدام گزینه می‌تواند باشد؟

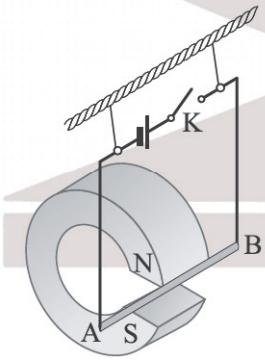


۱) ↓
۲) ↘
۳) ↙
۴) ↖

۶۱- شکل‌های زیر جهت انحراف یک الکترون را در عبور از یک میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تنها نیروی وارد بر الکترون، نیروی مغناطیسی باشد، جهت میدان مغناطیسی در شکل ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت می‌تواند باشد؟

۱) درون‌سو ـ درون‌سو
۲) برون‌سو ـ برون‌سو
۳) درون‌سو ـ برون‌سو
۴) برون‌سو ـ درون‌سو

۶۲- در شکل زیر اگر کلید K را ببندیم، سیم AB که قسمتی از آن میان قطب‌های آهنربا قرار گرفته است، به کدام طرف حرکت می‌کند؟

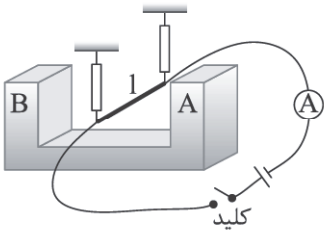


۱) →
۲) ←
۳) ↑
۴) ↓

محل انجام محاسبات

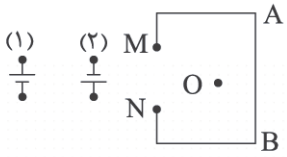
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۳- در شکل زیر سیمی به طول $l = ۵۰cm$ میان قطب‌های یک آهنربا به دو نیروسنج قائم آویزان است. اگر کلید را ببندیم، از آمپرسنج جریان $۱۰A$ عبور کرده و عددی که هر نیروسنج نشان می‌دهد، $۲N$ کاهش می‌یابد. اگر میدان مغناطیسی بین دو قطب را یکنواخت در نظر بگیریم، اندازهٔ این میدان مغناطیسی چند تسلا است و A کدام قطب آهنربا است؟



۱) ۰/۸، N
۲) ۰/۸، S
۳) ۰/۴، N
۴) ۰/۴، S

۶۴- با توجه به شکل زیر کدام گزینه درست است؟

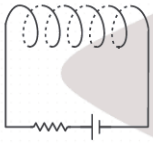


۱) اگر یک عقربهٔ مغناطیسی، زیر سیم AB و باتری (۱) بین دو نقطهٔ M و N قرار گیرند، عقربه مغناطیسی جهت میدان مغناطیسی را به سمت راست نشان می‌دهد.
۲) اگر یک عقربهٔ مغناطیسی روی سیم AB و باتری (۲) بین دو نقطهٔ MN قرار گیرند، عقربهٔ مغناطیسی جهت میدان مغناطیسی را به سمت چپ نشان می‌دهد.
۳) اگر بار $q < ۰$ را از نقطهٔ O به طرف بالا و موازی سیم AB پرتاب کنیم و باتری (۲) را به MN وصل کنیم، نیروی مغناطیسی سیم AB بر این بار در لحظهٔ پرتاب بار به طرف راست خواهد شد.
۴) اگر بار $q > ۰$ را از نقطهٔ O به طرف درون صفحه پرتاب کنیم و باتری (۱) را بین MN وصل کنیم، نیروی مغناطیسی سیم AB بر این بار در لحظهٔ پرتاب بار به طرف چپ خواهد شد.

۶۵- سیمی به طول $۲۰m$ را به صورت پیچه‌ای مسطح با مساحت $۳۰cm^۲$ در می‌آوریم و از آن جریان $۱۰A$ عبور می‌دهیم. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟ $(\mu_۰ = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$

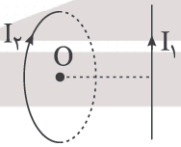
۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

۶۶- مطابق شکل زیر، از یک سیملوله که در هر سانتی‌متر طول آن ۱۰ حلقه وجود دارد، جریان $۱۰A$ عبور می‌دهیم. اندازهٔ میدان مغناطیسی در وسط سیملوله چند گاوس و در کدام جهت است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$



۱) ۶۴π، ←
۲) ۶۴π، →
۳) ۴۰π، →
۴) ۴۰π، ←

۶۷- در شکل زیر، میدان مغناطیسی سیم حامل جریان $I_۱$ در مرکز پیچه $۱۵G$ و میدان مغناطیسی حلقه در مرکز آن، $۲۰G$ است. میدان مغناطیسی خالص ناشی از سیم و حلقه در مرکز حلقه (نقطهٔ O)، چند گاوس است؟ (صفحهٔ حلقه عمود بر صفحه‌ای است که سیم راست در آن قرار دارد.)

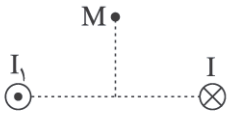


۱) ۳۵
۲) ۲۵
۳) ۱۵
۴) ۵

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۸- در شکل زیر از دو سیم بلند و موازی، جریان‌های یکسان عمود بر صفحه عبور می‌کند. نقطهٔ M روی عمودمنصف خط واصل دو سیم در صفحه است، کدام گزینه درست است؟



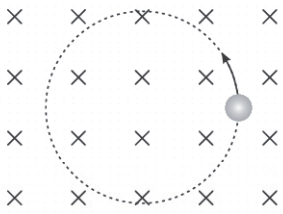
۱) جهت میدان مغناطیسی خالص در M به طرف راست است.

۲) دو سیم به یکدیگر نیروی جاذبهٔ مغناطیسی وارد می‌کنند.

۳) اگر بار $q > 0$ در نقطهٔ M به سمت پایین پرتاب شود، در لحظهٔ پرتاب، به بار الکتریکی نیروی مغناطیسی برون‌سو است.

۴) اگر بار الکتریکی $q < 0$ را در نقطهٔ M به طرف راست پرتاب کنیم، در لحظهٔ پرتاب، به بار الکتریکی نیروی مغناطیسی درون‌سو وارد می‌شود.

۶۹- ذره‌ای با بار q مطابق شکل تحت تأثیر میدان مغناطیسی درون‌سو محیط دایره را به صورت پادساعتگرد، طی می‌کند. اگر اندازهٔ میدان مغناطیسی ۲ برابر شود، دورهٔ تناوب حرکت ذره در مسیر دایره‌ای چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) ۲

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) ۴

۷۰- کدام‌یک از موارد زیر صحیح است؟

الف) اتم‌های مواد دیامغناطیسی به طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند.

ب) اگر مادهٔ پارامغناطیس، درون میدان مغناطیسی قوی قرار گرفته و سپس از میدان خارج شود، خاصیت مغناطیسی دائمی پیدا می‌کند.

ج) مواد فرومغناطیس نرم، در حضور میدان مغناطیسی به سهولت خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند.

د) از مواد فرومغناطیسی سخت در ساختن آهنرباهای الکتریکی موقت استفاده می‌شود.

۱) فقط ج ۲) ب و ج ۳) ج و د ۴) الف و د

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی

۷۱- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده، نادرست است؟

آ) آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی نامحلول در آب بوده و اندود کردن سطح فلزات با آلکان‌ها مانع از خوردگی آنها می‌شود.

ب) نفت خام یکی از سوخت‌های فسیلی است و مایعی رقیق به رنگ سیاه یا قهوه‌ای متمایل به سبز می‌باشد.

پ) نفت خام شامل هیدروکربن‌هایی است که در ساختار همهٔ آنها اتم‌های کربن به صورت خطی پشت سرهم قرار گرفته‌اند.

ت) اتم کربن در ساختار اتان، اتن و هیدروژن سیانید به ترتیب پیوند یگانه، دوگانه و سه‌گانه تشکیل می‌دهد.

۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) آ و ت

۷۲- اگر در سوختن کامل یک مول از یک آلکین، نسبت مول گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده به مول اکسیژن مصرفی برابر ۰/۷ باشد، جرم مولی این آلکین کدام است؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

۱) ۶۸ ۲) ۸۲

۳) ۹۶ ۴) ۱۱۰

۷۳- در مقایسهٔ سه هیدروکربن با فرمول مولکولی $C_۵H_{۱۲}$، $C_۵H_{۱۰}$ و $C_۵H_۸$، کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) در حالت غیرحلقوی، ترتیب میل واکنش‌پذیری این سه ترکیب به صورت $C_۵H_۸ > C_۵H_{۱۰} > C_۵H_{۱۲}$ است.

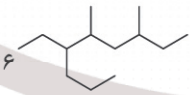
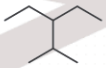
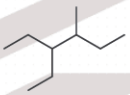
ب) ترتیب مقدار اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کامل یک مول از ترکیبات داده شده به صورت: $C_۵H_۸ > C_۵H_{۱۰} > C_۵H_{۱۲}$ است.

پ) در واکنش با گاز هیدروژن و در حضور کاتالیزگر نیکل، تنها دو ترکیب از سه ترکیب داده شده می‌توانند وارد واکنش شوند.

ت) هر سه ترکیب داده شده در واکنش با برم مایع می‌توانند باعث تغییر رنگ برم از قرمز به بی‌رنگ شوند.

۱) آ و ت ۲) آ و پ ۳) ب و ت ۴) ب و پ

۷۴- با توجه به ساختار پیوند ـ خط داده شده، چه تعداد از ترکیبات زیر، مطابق قواعد آیوپاک، به درستی نام‌گذاری شده‌اند؟

-  ۶ ـ اتیل ـ ۳، ۵ ـ دی‌متیل نونان
-  ۳ ـ پروپیل پنتان
-  ۳ ـ اتیل ـ ۴ ـ متیل هگزان

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

- در مدل گلوله و میله، برخلاف مدل فضاپرکن تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی مشخص می‌باشد.
- در فشار یک اتمسفر، بوتان در دمای اتاق و اوکتان در دمای ۱۰۰°C به صورت گاز می‌باشند.
- تفاوت جرم مولی وازلین و گریس در فرمول مولکولی تقریبی آنها برابر ۹۸ گرم بر مول است.
- مقایسهٔ تعداد پیوند اشتراکی در ساختار هیدروکربن‌های هم‌کربن به صورت: آلکان > آلکن > آلکین می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۶- در مقایسهٔ دو ترکیب بنزن و نفتالن، کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) اختلاف تعداد مول اکسیژن برای سوختن کامل یک مول از دو ترکیب برابر ۴/۵ می‌باشد.

۲) اختلاف تعداد پیوندهای دوگانه دو ترکیب برابر نصف تعداد اتم هیدروژن نفتالن است.

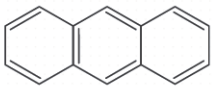
۳) در هر دو ترکیب، هر یک از اتم‌های کربن متصل به یک اتم هیدروژن می‌باشند.

۴) هر دو ترکیب، ساختار حلقوی داشته اما یکی از آنها آروماتیک می‌باشد.

۷۷- حداکثر تعداد اتم کربنی که می‌توان برای یک آلکان در نظر گرفت که نام‌گذاری آیوپاک آن به «بوتان» ختم می‌شود، چقدر است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۷۸- با در نظر گرفتن ترکیبی با ساختار زیر، کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست می‌باشد؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$



آ) نسبت تعداد اتم کربن این ترکیب به اتم‌های هیدروژن، بیشتر از این نسبت در ترکیب ۲ـ هگزین می‌باشد.

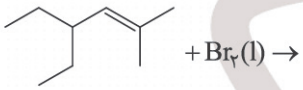
ب) با تبدیل ترکیب داده شده به ساختار سیرشده، افزایش جرمی معادل ۱۰ درصد ایجاد می‌شود.

پ) در ساختار داده شده، ۴ اتم کربن وجود دارد که تنها متصل به اتم‌های کربن می‌باشند.

ت) تعداد پیوندهای $(C-H)$ در ترکیب داده شده، ۰/۹ برابر تعداد پیوندهای $(C-C)$ می‌باشد.

۱) ب و ت ۲) ب و پ ۳) آ و ت ۴) آ و پ

۷۹- کدام عبارت دربارهٔ فراوردهٔ واکنش زیر درست است؟ $(H=1, C=12, Br=80 : g.mol^{-1})$



۱) فرمول مولکولی آن $C_9H_{20}Br_2$ است.

۲) یک ترکیب آلی سیرشده با ۳ شاخهٔ فرعی است.

۳) در ساختار آن ۲۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۴) کمتر از نیمی از جرم آن را برم تشکیل می‌دهد.

۸۰- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده، ویژگی‌های نفت خام را به درستی بیان می‌کند؟

آ) آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن در انواع نفت خام به طور معمول، مقداری بیشتر نسبت به بخشی از نفت خام دارند که برای تولید بنزین و خوراک پتروشیمی به کار می‌روند.

ب) بیشترین بخش نفت خام را نفت کوره تشکیل می‌دهد که در مقایسه با نفت سفید، مقدار کربن و فراریت بالاتری دارد.

پ) به تقریب، ۹ برابر نفتی که برای تولید مواد مختلف به مصرف می‌رسد، صرف تولید انرژی می‌گردد.

ت) در فرایند پالایش نفت خام، با تقطیر جزء به جزء هیدروکربن‌های موجود، مخلوط‌هایی با نقطهٔ جوش نزدیک به هم از برج تقطیر جدا می‌شود.

۱) آ و ب ۲) پ و ت ۳) آ و پ ۴) ب و ت

۸۱- در مقایسهٔ جرم‌های مساوی از زغال سنگ و بنزین، کدام عبارت داده شده نادرست است؟

۱) در سوختن زغال سنگ برخلاف بنزین، ترکیبی با الکترون جفت نشده در ساختار لوویس به دست می‌آید.

۲) کربن دی‌اکسید تولیدشده (g) در سوختن بنزین کمتر از سوختن زغال سنگ است.

۳) از سوختن زغال سنگ و برخلاف بنزین، ترکیبی به دست می‌آید که باعث انفجار در معادن بوده است.

۴) گرمای آزاد شده $(\frac{kJ}{g})$ در سوختن زغال سنگ، کمتر از سوختن بنزین است.

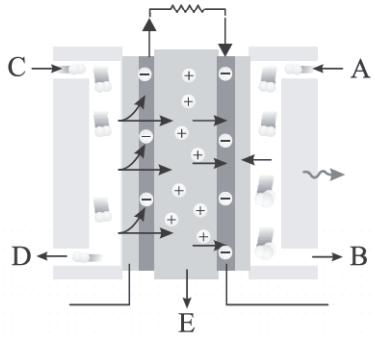
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۲- اگر مقدار ۲٫۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد، از سوختن کامل ۱٫۸ گرم از یک هیدروکربن غیرحلقوی سیرشده تولید شود، فرمول مولکولی این هیدروکربن کدام می‌تواند باشد؟ $(H = 1 , C = 12 : g.mol^{-1})$

۱) C_3H_8 ۲) C_4H_6 ۳) C_5H_{12} ۴) C_6H_{10}

۸۳- با در نظر گرفتن شکل زیر که نمایی از سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن می‌باشد، کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست می‌باشد؟



۱) گاز A به عنوان سوخت به صورت پیوسته وارد سلول شده و گونهٔ کاهنده می‌باشد.

۲) به ازای هر مول گاز C که وارد سلول می‌شود، ۲ مول الکترون مبادله خواهد شد.

۳) در بخش E انتقال یون‌ها در جهتی متفاوت با انتقال الکترون در سلول، مبادله می‌شود.

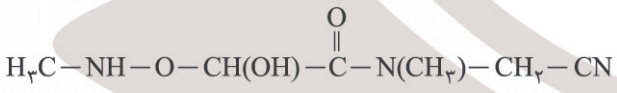
۴) جنس گازهای C و D یکسان بوده و B محصول نهایی سلول با حالت فیزیکی مایع می‌باشد.

۸۴- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

- سلول سوختی متان ـ اکسیژن در مقایسه با سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن، به ازای یک مول سوخت اولیه، تعداد الکترون کمتری تولید می‌کند.
- سلول‌های سوختی جزء سلول‌های گالوانی بوده اما برخلاف باتری‌ها از جمله باتری‌های لیتیمی نمی‌توانند انرژی شیمیایی را ذخیره کنند.
- همواره با کاهش مقدار E° فلز، امکان خوردگی آن در مقابل اکسیژن و رطوبت بیشتر خواهد شد.
- در فرایند خوردگی آهن و در بخش آندی به تدریج شاهد مصرف فلز و تغییر رنگ آن به قهوه‌ای خواهیم بود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۵- جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیب زیر کدام است؟



۱) +۲ ۲) +۳ ۳) −۲ ۴) −۳

۸۶- با در نظر گرفتن واکنش زیر، چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست خواهد بود؟

$$Mn^{2+} + BiO_3^- + H^+ \rightarrow Bi^{3+} + MnO_4^- + H_2O$$

- تعداد الکترون مبادله شده در واکنش موازنه شدهٔ آن، برابر ضریب یکی از مواد شرکت کننده در واکنش است.
- ضریب گونهٔ کاهنده در معادلهٔ موازنه شده واکنش، ۲٫۵ برابر ضریب گونهٔ اکسنده است.
- با انجام واکنش در ظرف محتوی آن، به تدریج pH محلول کاهش می‌یابد.
- نسبت تغییر عدد اکسایش هر مول گونهٔ اکسنده به تغییر عدد اکسایش هر مول گونهٔ کاهنده برابر ۰٫۴ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) در سلول الکترولیتی، کاتد و آند می‌توانند از یک جنس باشند.

ب) هر چه یک فلز واکنش‌پذیرتر باشد، در مقابل خوردگی آسیب‌پذیرتر خواهد بود و زودتر زنگ می‌زند.

پ) فرایند هال، از نظر زیست‌محیطی (تولید آلاینده) و مصرف انرژی یک فرایند ایده‌آل است.

ت) در برقکافت مذاب یک ترکیب یونی، کاتیون در قطب مثبت سلول کاهش می‌یابد.

۱) آ و ت ۲) آ، ب و ت ۳) پ و ت ۴) فقط آ

۸۸- در مقایسهٔ آهن سفید (گالوانیزه) با حلبی، کدام عبارت داده شده درست است؟

۱) با ایجاد خراش بر روی هر دو ورقه، روکش فلزی خورده شده و آهن در مقابل خوردگی محافظت می‌شود.

۲) در خوردگی ۴ مول از فلز آند در هر دو ورقه اشاره شده، ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

۳) از ورقه‌ای برای بسته‌بندی غذاهای کنسروی استفاده می‌شود که در فرایند خوردگی، روکش فلزی محافظت می‌گردد.

۴) در هر دو نوع اشاره شده، نیم‌واکنش اکسایش در فرایند انجام‌شده پس از ایجاد خراش، مشابه و نیم‌واکنش کاهش، متفاوت است.

۸۹- در کدام‌یک از عبارت‌های داده شده، تفاوت سلول‌های گالوانی و الکترولیتی به درستی بیان شده است؟

۱) در هر دو سلول، فرایند اکسایش در قطب منفی و فرایند کاهش در قطب مثبت انجام می‌شود.

۲) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی و در هر دو سلول از قطب منفی به قطب مثبت می‌باشد.

۳) فرایند انجام شده در یکی از دو نوع سلول اشاره شده، گرماگیر و در دیگری گرماده است.

۴) هر دو نوع سلول شامل الکترودهایی با جنس متفاوت و با مقدار (E°) غیریکسان هستند.

۹۰- در فرایند برقکافت آب، کدام عبارت داده شده انجام نمی‌گیرد؟

۱) الکترودهای به کار رفته در واکنش شرکت نکرده و در پایان، تغییر جرمی نخواهند داشت.

۲) در قطب مثبت، گاز اکسیژن و در قطب منفی، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

۳) حجم گاز آزاد شده در کاتد، دو برابر حجم گاز آزاد شده در آند می‌باشد.

۴) نیم‌واکنش اکسایش آن به صورت $2H_2O(g) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ می‌باشد.

۹۱- اگر در واکنش خوردگی آهن (در محیط غیراسیدی) ۱۰/۲ گرم به جرم قطعهٔ آهنی افزوده شود، تقریباً چند الکترون در این فرایند خوردگی مبادله شده است؟ $(H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1})$

۱) 6×10^{22} ۲) $3/6 \times 10^{23}$ ۳) $7/2 \times 10^{23}$ ۴) $1/2 \times 10^{23}$

۹۲- در کدام گزینه، واکنش کلی سلول مورد نظر، به درستی داده شده است؟

۱) سلول فرایند هال: $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(s) + 3CO_2(g)$

۲) سلول برقکافت منیزیم کلرید: $MgCl_2(aq) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$

۳) فرایند خوردگی آهن: $Fe(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow Fe(OH)_3(s)$

۴) سلول برقکافت آب: $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۳- در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز طلا و به ازای افزایش جرم قاشق به اندازهٔ ۰/۷۸۸ گرم، چه تعداد الکترون مصرف می‌شود؟ (یون‌های طلا در محلول به صورت $Au^{3+}(aq)$ می‌باشند.) $(Au = 197 g.mol^{-1})$

۱) $7/22 \times 10^{21}$ ۲) $3/61 \times 10^{21}$ ۳) $72/2 \times 10^{23}$ ۴) $36/12 \times 10^{23}$

۹۴- اگر حجم گازهای تولیدی در فرایندهای برقکافت آب و استخراج آلومینیم (فرایند هال) در شرایط یکسان با هم برابر باشد، تعداد الکترون مبادله شده در فرایند هال چند برابر برقکافت آب بوده است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند.)

$H_2O \rightarrow H_2 + O_2$

$Al_2O_3 + C \rightarrow Al + CO_2$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۲

۹۵- اگر جرم الکترود گرافیتی به کار رفته در آند سلول هال (استخراج آلومینیم) برابر ۴ کیلوگرم باشد، با مصرف ۳۰ درصد از این الکترود، چند متر مکعب گاز در فرایند انجام شده در سلول به دست می‌آید؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش برابر ۲۴ لیتر در نظر بگیرید.) $(C = 12 g.mol^{-1})$ واکنش موازنه شود $Al_2O_3(l) + C(s) \rightarrow Al(l) + CO_2(g)$

۱) ۱/۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۱۲۰ ۴) ۲۴۰

محل انجام محاسبات

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونهای آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

join us ...

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

دوازدهم
ریاضی

آزمون شماره ۶
۲ آذر ۱۴۰۳

پاسخنامه ریاضی ـ فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان		حسین شفیع‌زاده ـ مهرداد کیوان	مهدیار شریف ـ ابوالفضل فروغی
۲	هندسه	مهریار راشدی	امیرحسین ابومحبوب ـ حسن محمدبیگی علیرضا شیرازی ـ احمدرضا فلاح ـ فرنوش لک	داریوش امیری ـ فاطمه فرجی
۳	گسسته	رضا توکلی	رضا توکلی ـ مصطفی دیداری	مهدیار شریف ـ فاطمه فرجی
۴	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل	محمدرضا خادمی ـ مهدیار شریف
۵	شیمی	مسعود جعفری	محسن خوشدل ـ مراد مدقالچی	محمد داودآبادی ـ کارو محمدی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی ـ امیرعلی الماسی ـ مبینا بهرامی ـ معین‌الدین تقی‌زاده ـ پریا رحیمی ـ مهرداد شمسی ـ راضیه صالحی ـ انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حسابان

۱. **گزینه ۱ صحیح است.**

$$\lim_{x\to 2}\frac{(x-\sqrt{x+2})(x+\sqrt{x+2})}{(x-2)\underbrace{(x+2)}_{4}\underbrace{(x+\sqrt{x+2})}_{4}}$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{x^2-x-2}{16(x-2)}=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)(x+1)}{16(x-2)}=\frac{3}{16}$$

۲. **گزینه ۳ صحیح است.**

$$\lim_{x\to 1}\frac{(1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})(1-\sqrt[3]{x})(1+\sqrt[3]{x}+\sqrt[3]{x^2})}{(x^3-3x+2)\underbrace{(1+\sqrt{x})}_{2}\underbrace{(1+\sqrt[3]{x}+\sqrt[3]{x^2})}_{3}}$$

$$\lim_{x\to 1}\frac{(1-x)(1-x)}{6(x-1)(x^2+x-2)}=\lim_{x\to 1}\frac{1-x}{-6(x^2+x-2)}$$

$$\lim_{x\to 1}\frac{1-x}{-6(x-1)(x+2)}=\lim_{x\to 1}\frac{1}{6(x+2)}=\frac{1}{18}$$

۳. **گزینه ۲ صحیح است.**

تابع $y=k([x]+[-x])$ در تمام نقاط حد دارد. پس باید $4a-3$ و a^2 برابر باشند.

$$a^2=4a-3\Rightarrow a^2-4a+3=0\xrightarrow{a>1}a=3$$

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

$$=\lim_{x\to 2}\frac{3(\sqrt{x+2}-2)(\sqrt{x+2}+2)(x+\sqrt{2x})}{(x-\sqrt{2x})(x+\sqrt{2x})(\sqrt{x+2}+2)}$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{3(x+2-4)\times 4}{(x^2-2x)\times 4}=\lim_{x\to 2}\frac{3(x-2)}{x(x-2)}=\frac{3}{2}$$

۴. **گزینه ۳ صحیح است.**

شرط $\frac{0}{0}$ بودن: $a-\sqrt{b+c}=0\Rightarrow b+c=a^2$

$$\lim_{x\to 1}\frac{(a-\sqrt{bx+c})(a+\sqrt{bx+c})}{(x-1)(a+\sqrt{bx+c})}$$

$$=\lim_{x\to 1}\frac{a^2-bx-c}{(x-1)(a+\sqrt{b+c})}=\lim_{x\to 1}\frac{b+c-bx-c}{(x-1)\times 2a}$$

$$=\lim_{x\to 1}\frac{b(1-x)}{2a(x-1)}=-\frac{b}{2a}=\frac{a}{2}\Rightarrow a^2=-b$$

$$b+c=a^2\Rightarrow -a^2+c=a^2\Rightarrow 2a^2=c\Rightarrow\frac{a^2}{c}=\frac{1}{2}$$

۵. **گزینه ۴ صحیح است.**

$$\begin{cases}f(x)=2x\Rightarrow f^{-1}(x)=\frac{1}{2}x\\ g(x)=-\frac{1}{2}x+5\Rightarrow g^{-1}(x)=-2x+10\end{cases}$$

$$\lim_{x\to 2}\frac{f(x)-2g^{-1}(2x)}{g(x)-2f^{-1}(2x)}=\lim_{x\to 2}\frac{2x-2(-4x+10)}{-\frac{1}{2}x+5-2(x)}$$

$$\lim_{x\to 2}\frac{10x-20}{-\frac{5}{2}x+5}=\lim_{x\to 2}\frac{10(x-2)}{-\frac{5}{2}(x-2)}=-4$$

۶. **گزینه ۳ صحیح است.**

$$\lim_{x\to 0}\frac{(\sqrt{1+x^3}-\sqrt{1-x^2})(\sqrt{1+x^3}+\sqrt{1-x^2})}{x^n\underbrace{(\sqrt{1+x^3}+\sqrt{1-x^2})}_{2}}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{1+x^3-1+x^2}{2x^n}=\lim_{x\to 0}\frac{x^2\overbrace{(1+x)}^{1}}{2x^n}=\lim_{x\to 0}\frac{x^2}{2x^n}$$

باید $n=2$ باشد که در این صورت حاصل حد برابر $\frac{1}{2}$ است. پس $m=\frac{1}{2}$ و $\frac{m}{n}=\frac{1}{4}$ است.

۷. **گزینه ۲ صحیح است.**

عبارت داده شده را به کمک اتحادهای مثلثاتی، ساده می‌کنیم:

$$\frac{\tan(x-\frac{\pi}{4})}{\sqrt{1-\sin 2x}}=\frac{\frac{\tan x-1}{1+\tan x}}{\sqrt{(\sin x-\cos x)^2}}=\frac{\frac{\tan x-1}{2}}{|\sin x-\cos x|}$$

$$=\frac{\frac{\sin x-\cos x}{2\cos x}}{\sin x-\cos x}=\frac{1}{2\cos x}$$

به ازای $x=\frac{\pi}{4}$ حاصل این کسر برابر $\frac{\sqrt{2}}{2}$ است.

۸. **گزینه ۳ صحیح است.**

$$\lim_{x\to 1}\frac{x+1+ax}{x(x-1)(x+1)}=\frac{2+a}{0}=\frac{0}{0}\Rightarrow a=-2$$

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

$$\lim_{x\to 1}\frac{-1}{x(x+1)}=-\frac{1}{2}\Rightarrow\frac{b}{a}=-\frac{1}{2}\Rightarrow b=1$$

پس $ab=-2$ است.

۹. **گزینه ۱ صحیح است.**

بررسی صفر بودن صورت: $a+b=0\Rightarrow b=-a$

$$\lim_{x\to 1}\frac{ax-a}{a\sqrt{2-\sqrt[3]{x}}-a}=\lim_{x\to 1}\frac{x-1}{\sqrt{2-\sqrt[3]{x}}-1}$$

$$=\lim_{x\to 1}\frac{(x-1)(\overbrace{\sqrt{2-\sqrt[3]{x}}}^{2}+1)}{2-\sqrt[3]{x}-1}$$

$$=\lim_{x\to 1}\frac{\overbrace{2(\sqrt[3]{x}-1)}^{(-1)}(\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1)}{\underbrace{1-\sqrt[3]{x}}_{1}}=-6$$

۱۰. **گزینه ۴ صحیح است.**

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

نباید درجهٔ صورت از مخرج بیشتر باشد. پس $a=2$ است.

$$\Rightarrow\lim_{x\to+\infty}\frac{x(-a-3)}{x-1}=-a-3=b\Rightarrow b=-5\Rightarrow ab=-10$$

۱۱. **گزینه ۱ صحیح است.**

مخرج در همسایگی ۲ صفر است به طوری‌که:

$$x\to 2^+:\frac{2-3a}{0^+}<0\Rightarrow 2-3a<0\Rightarrow a>\frac{2}{3}$$

$$x\to 2^-:\frac{2+3a}{0^-}<0\Rightarrow 2+3a>0\Rightarrow a>-\frac{2}{3}$$

پس نهایتاً $a>\frac{2}{3}$ مشترک بین حالات است. یعنی $a>\frac{2}{3}$.

۱۲. **گزینه ۳ صحیح است.**

$$\text{مخرج}=a\sin\frac{\pi}{3}+\cos\frac{\pi}{6}=0$$

$$\Rightarrow a\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}=0\Rightarrow a=-1$$

$$\text{مخرج}=-2\sin x\cos x+\cos x=\cos x(1-2\sin x)$$

$\cos x>0$

مخرج در همسایگی چپ $\frac{\pi}{6}$ عبارتی مثبت است. زیرا $\sin x<\frac{1}{2}$. پس صورت عبارتی مثبت است.

$$b\pi+2a\frac{\pi}{6}>0\Rightarrow b\pi-\frac{\pi}{3}>0\Rightarrow b-\frac{1}{3}>0\Rightarrow b>\frac{1}{3}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{4}^+} \cos 2x = 0^+ \ , \ \cos 2x < 0$

یعنی مخرج صفر منفی است.

پس باید صورت در همسایگی راست $\frac{\pi}{4}$ عبارتی مثبت باشد.

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

$f(x) = -4x^2 + 4bx + 2a$

$\lim\limits_{x\to 2} \frac{f(x)}{x-2} = 0 \Rightarrow f(x) = -4(x-2)^2$

زیرا:

$\lim\limits_{x\to 2} \frac{-4(x-2)^2}{x-2} = \lim\limits_{x\to 2} -4(x-2) = 0$

پس $2a = -16$ یعنی $a = -8$ و $4b = 16$ یعنی $b = 4$.

$f(x) = -4x^2 + 16x - 16 = -4(x-2)^2$

$\lim\limits_{x\to+\infty} \sqrt{2x + 4x^2 - 16x + 16} - 2x$

$= \lim\limits_{x\to+\infty} \sqrt{4x^2 - 14x + 16} - 2x = \lim\limits_{x\to+\infty} \frac{-14x}{4x} = -\frac{7}{2}$

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

$f(x) = mx - 3 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+3}{m}$

$fof(x) = m(mx-3) - 3 = m^2x - 3m - 3$

$\lim\limits_{x\to\infty} \frac{fof(x)}{f^{-1}(x)} = \frac{m^2}{\frac{1}{m}} = m^3 = -8 \Rightarrow m = -2$

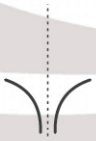
$f(x) = -2x - 3 \Rightarrow \alpha = -\frac{3}{2}$

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

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

$x = -1$ مجانب قائم تابع است. به طوری‌که:

$\lim\limits_{x\to -1} f(x) = -\infty$



۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

مجانب قائم را به دست می‌آوریم:

$\frac{\pi}{2x} = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{1}{2x} = k + \frac{1}{2} \ , \ k \in \mathbb{Z}$

$2x = \frac{2}{2k+1} \Rightarrow x = \frac{1}{2k+1} \ , \ k \in \mathbb{Z}$

تابع بی‌شمار مجانب قائم دارد.

$k = 0 \Rightarrow$ مجانب قائم $x = 1$

$k = 1 \ , \ 2 \ , \ 3 \ , \ \ldots \Rightarrow$

طول مجانب قائم در اعداد مثبت کاهش می‌یابد.

یعنی $x = 1$ مجانب قائم با بیشترین طول است.

$k = -1 \Rightarrow$ مجانب قائم $x = -1$

مجانب قائم با طول منفی افزایش می‌یابد. $k = -2 \ , \ -3 \ , \ \ldots$

یعنی $x = -1$ مجانب قائم با کمترین طول است. یعنی بیشترین فاصله بین ۲ خط مجانب قائم فاصلهٔ بین $x = 1$ و $x = -1$ یعنی ۲ واحد است.

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

مخرج $\Delta = 0 \Rightarrow 4a^2 - 4a = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 1 \end{cases}$

$a = 0 \Rightarrow f(x) = \frac{2x^2 - 5x + 1}{1}$ غ‌ق‌ق

$a = 1 \Rightarrow f = \frac{2x^2 - 5x + 1}{(x-1)^2} \Rightarrow A\left|\begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}\right.$ تلاقی مجانب‌ها

$OA = \sqrt{5}$

هندسه

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

گزاره‌های (الف)، (ب)، (ج) و (د) درست هستند.

متوازی‌الاضلاع در حالت کلی نه محاطی است نه محیطی. کایت و چهارضلعی حاصل از اتصال متوالی اضلاع مستطیل، محیطی هستند. بنابراین گزارهٔ (ه) نادرست است.

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۷ تا ۲۹)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

مثلث با طول اضلاع ۱۵ و ۱۷ و ۸ قائم‌الزاویه است؛ زیرا $17^2 = 15^2 + 8^2$.

در ضمن بزرگ‌ترین دایرهٔ محاطی مثلث، دایرهٔ محاطی خارجی نظیر بزرگ‌ترین ضلع و کوچک‌ترین دایرهٔ محاطی مثلث، دایرهٔ محاطی داخلی آن است.

مساحت مثلث: $S = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60$

نصف محیط مثلث: $P = \frac{15+17+8}{2} = 20$

شعاع دایرهٔ محاطی داخلی: $r = \frac{S}{P} = \frac{60}{20} = 3$

شعاع دایرهٔ محاطی خارجی نظیر وتر: $r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{60}{20-17} = \frac{60}{3} = 20$

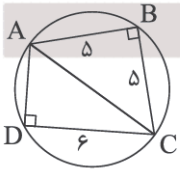
بنابراین اختلاف شعاع‌های این دو دایره برابر $17 - 3 = 20$ است.

(هندسه یازدهم، صفحهٔ ۲۶)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

چهارضلعی ABCD محاطی است، پس زوایای مقابل آن دوبه‌دو مکمل یکدیگرند، پس $\hat{B} = \hat{D} = 90^\circ$ و در نتیجه مثلث‌های $\overset{\Delta}{ABC}$ و $\overset{\Delta}{ADC}$ قائم‌الزاویه هستند.

از طرفی نقطهٔ B روی عمودمنصف پاره‌خط AC قرار دارد. پس از دو سر این پاره‌خط به یک فاصله است، یعنی $AB = BC = 5$.



حال طبق قضیهٔ فیثاغورس می‌توان نوشت:

$\overset{\Delta}{ABC} : AC^2 = AB^2 + BC^2 = 5^2 + 5^2 = 50$

$\overset{\Delta}{ADC} : AD^2 = AC^2 - CD^2 = 50 - 36 = 14 \Rightarrow AD = \sqrt{14}$

(هندسه یازدهم، صفحهٔ ۲۷)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

مساحت دوزنقهٔ متساوی‌الساقین محیطی برابر حاصل‌ضرب میانگین حسابی دو قاعده در میانگین هندسی آنها است. پس:

$S_{\text{دوزنقه}} = \frac{4+16}{2} \times \sqrt{4 \times 16} = 10 \times 8 = 80$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

از طرف دیگر قطر دایرهٔ محاطی ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین محیطی واسطهٔ هندسی دو قاعده است. پس اگر R شعاع دایرهٔ محاطی باشد، داریم:

$$۴R^۲ = \text{حاصل‌ضرب طول دو قاعده} \Rightarrow ۴R^۲ = ۴\times ۱۶ \Rightarrow R = ۴$$

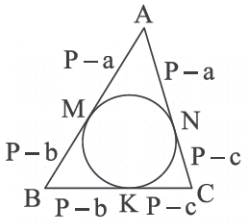
$$\text{مساحت دایرهٔ محاطی} = \pi R^۲ = ۱۶\pi$$

بنابراین:

$$\text{مساحت ناحیهٔ بین ذوزنقه و دایره} = ۸۰ - ۱۶\pi = ۸۰ - ۱۶(۳) = ۳۲$$

(هندسه یازدهم، صفحهٔ ۲۹)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.



$$AB = c = ۹ \Rightarrow AC = b = ۸ \Rightarrow BC = a = ۷$$

$$\text{محیط} = ۲P = a + b + c = ۷ + ۸ + ۹ = ۲۴ \Rightarrow P = ۱۲$$

می‌دانیم:

$$AM = AN = P - a = ۱۲ - ۷ = ۵$$
$$KC = NC = P - c = ۱۲ - ۹ = ۳$$
$$BM = BK = P - b = ۱۲ - ۸ = ۴$$

بنابراین:

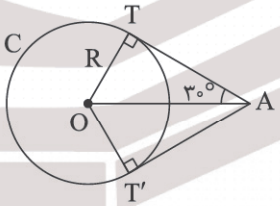
$$AM + KC - BM = ۵ + ۳ - ۴ = ۴$$

(هندسه یازدهم، صفحهٔ ۳۰)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

فرض کنید از نقطهٔ A دو مماس AT و AT' بر دایرهٔ $C(O\ ,\ R)$ رسم شده است و $TAT' = ۶۰^\circ$. خطی که A را به مرکز دایره وصل می‌کند، نیمساز زاویهٔ بین دو مماس است. پس $O\hat{A}T = ۳۰^\circ$ و در ΔATO نتیجه در مثلث قائم‌الزاویهٔ $OA = ۲OT = ۲R$، است.

(زیرا در مثلث قائم‌الزاویه ضلع مقابل به زاویهٔ ۳۰° نصف وتر است.)



بنابراین مکان هندسی نقاطی از صفحه که بتوان از این نقاط، دو مماس با زاویهٔ ۶۰° بر دایرهٔ $C(O\ ,\ R)$ رسم کرد، دایرهٔ $C'(O\ ,\ ۲R)$ است.

برای دایرهٔ C داریم:

$$x^۲ + y^۲ - ۲x - ۳ = ۰$$
$$\text{مرکز} : O(۱\ ,\ ۰)$$
$$\text{شعاع} : R = \frac{۱}{۲}\sqrt{(-۲)^۲ - ۴(-۳)} = ۲ \Rightarrow ۲R = ۴$$

بنابراین معادلهٔ دایرهٔ C' به صورت زیر است:

$$(x-۱)^۲ + y^۲ = ۱۶ \xrightarrow[y=۰]{\text{محور xها}} (x-۱)^۲ = ۱۶$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x - ۱ = ۴ \Rightarrow x = ۵ \\ x - ۱ = -۴ \Rightarrow x = -۳ \end{cases}$$

(هندسه دوازدهم، صفحهٔ ۴۶)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا شعاع و مرکز دایرهٔ $x^۲ + y^۲ - ۲x + ۴y + ۱ = ۰$ را پیدا می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l} O' = (-\frac{a}{۲}\ ,\ -\frac{b}{۲}) = (۱\ ,\ -۲) \\ R' = \frac{\sqrt{a^۲ + b^۲ - ۴c}}{۲} = \frac{\sqrt{۴ + ۱۶ - ۴}}{۲} = ۲ \end{array}\right\}$$
$$\Rightarrow OO' = \sqrt{(۱+۲)^۲ + (-۲-۲)^۲} = ۵$$

از طرف دیگر شرط مماس خارج بودن دو دایره به صورت زیر است:

$$OO' = R + R' \Rightarrow ۵ = R + ۲ \Rightarrow R = ۳$$

اکنون معادلهٔ دایرهٔ C را می‌نویسیم و با محورهای مختصات قطع می‌دهیم.

$$C : (x-\alpha)^۲ + (y-\beta)^۲ = R^۲ \Rightarrow (x+۲)^۲ + (y-۲)^۲ = ۹$$

دو جواب $\xrightarrow{y=۰} (x+۲)^۲ = ۵$ برخورد دایرهٔ C با محور xها

دو جواب $\xrightarrow{x=۰} (y-۲)^۲ = ۵$ برخورد دایرهٔ C با محور yها

پس دایرهٔ C محورهای مختصات را در چهار نقطه قطع می‌کند.

(هندسه دوازدهم، صفحهٔ ۴۳)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

M روی بیضی است، پس:

$$MF + MF' = ۲a$$
$$\Rightarrow \sqrt{(-۳-۱)^۲ + (-۲+۱۰)^۲} + \sqrt{(۵-۱)^۲ + (-۲+۱۰)^۲} = ۲a$$
$$\Rightarrow \sqrt{۸۰} + \sqrt{۸۰} = ۲a \Rightarrow a = \sqrt{۸۰}$$

فاصلهٔ F تا F برابر با $۲c$ است، پس:

$$FF' = ۲c \Rightarrow ۸ = ۲c \Rightarrow c = ۴$$

به کمک رابطهٔ $a^۲ - c^۲ = b^۲$ داریم:

$$۸۰ - ۱۶ = b^۲ \Rightarrow b = ۸$$

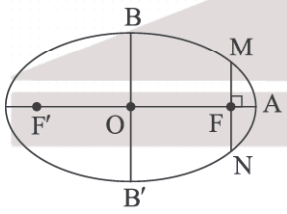
سوال از ما فاصلهٔ یک رأس ناکانونی از یک رأس کانونی بیضی را خواسته که برابر است با:

$$\sqrt{a^۲ + b^۲} = \sqrt{۸۰ + ۶۴} = ۱۲$$

(هندسه دوازدهم، صفحهٔ ۴۸)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مختصات نقاط F و F' داریم:



$$\text{مرکز بیضی} : O = \frac{F + F'}{۲} = (۱\ ,\ ۱)$$
$$a = OA = |۶ - ۱| = ۵$$
$$c = OF = |۵ - ۱| = ۴$$
$$b^۲ = a^۲ - c^۲ = ۵^۲ - ۴^۲ = ۹$$

از طرفی فاصلهٔ MF برابر نصف طول کوتاه‌ترین وتر کانونی بیضی، یعنی برابر با $\frac{b^۲}{a}$ است.

$$MF = \frac{b^۲}{a} = \frac{۹}{۵} = ۱/۸ \Rightarrow y_M = y_F + ۱/۸ = ۱ + ۱/۸ = ۲/۸$$

(هندسه دوازدهم، صفحهٔ ۴۸)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق شکل داریم:

$$\frac{S_{\triangle ABF}}{S_{\triangle FBF'}} = \frac{\frac{1}{2}OB\times AF}{\frac{1}{2}OB\times FF'} = \frac{AF}{FF'}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{a-c}{2c} \Rightarrow c = 4(a-c) \Rightarrow 4a = 5c \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{4}{5}$$

بنابراین خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{4}{5}$ است.

(هندسه دوازدهم، صفحهٔ ۴۸)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

در بیضی طول DF برابر نصف طول کوتاه‌ترین وتر کانونی یعنی $\frac{b^2}{a}$ است. بنابر فرض سؤال داریم:

$$c = OF = 6\ ,\ a = OA = 8$$

$$b^2 = a^2 - c^2 = 8^2 - 6^2 = 28 \Rightarrow b = 2\sqrt{7}$$

$$DF = \frac{b^2}{a} = \frac{28}{8} = \frac{7}{2}$$

اکنون در مثلث قائم‌الزاویهٔ $\triangle DFF'$ می‌نویسیم:

$$DF'^2 = DF^2 + FF'^2 \Rightarrow DF'^2 = (\frac{7}{2})^2 + (12)^2 = \frac{49}{4} + 144 = \frac{625}{4}$$

$$\Rightarrow DF' = \frac{25}{2}$$

(هندسه دوازدهم، صفحهٔ ۴۸)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

$\hat{M}$ زاویهٔ روبه‌رو به قطر دایره است، پس $\hat{M} = 90^\circ$ و مثلث $\triangle A'MA$ قائم‌الزاویه است. در مثلث قائم‌الزاویه میانهٔ وارد بر وتر نصف وتر است یعنی $OM = \frac{1}{2}AA' = OA$.

پس:

$$5 = \frac{1}{2}(2a) \Rightarrow a = 5$$

$$2b = \text{طول قطر کوچک} = 9/6 \Rightarrow b = 4/8$$

در مثلث قائم‌الزاویهٔ $\triangle OMF$:

$$OM = OA = a\ ,\ OF = c$$

$$MF^2 = OM^2 - OF^2 = a^2 - c^2 = b^2 \Rightarrow MF = b = 4/8$$

می‌دانیم در بیضی رابطهٔ $a^2 = b^2 + c^2$ برقرار است، پس:

$$c^2 = a^2 - b^2 = 5^2 - (4/8)^2 = (5-4/8)\times(5+4/8)$$

$$= 0/2\times 9/8 = 1/96 \Rightarrow c = \sqrt{1/96} = 1/4$$

$$\text{مساحت مثلث } \triangle MAF = \frac{1}{2}\times AF\times MF = \frac{1}{2}\times(a-c)\times b$$

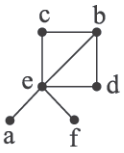
$$= \frac{1}{2}(5-1/4)\times 4/8 = \frac{1}{2}\times 3/6\times 4/8 = 8/64$$

(هندسه دوازدهم، صفحهٔ ۴۸)

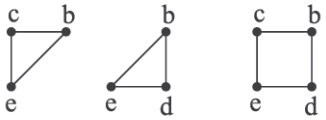
ریاضیات گسسته

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا نمودار گراف را رسم می‌کنیم:



در این گراف ۳ دور داریم:



و یک مسیر به طول دو از a به f داریم. پس $m = 3$ و $n = 1$ است.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۲)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم در گراف C_n، n^2 مسیر وجود دارد. چون G ۲ـ منتظم ناهمبند است، پس به شکل می باشد که تعداد مسیرهای آن $3^2 + 4^2 = 25$ می‌باشد.

(ریاضیات گسسته، صفحهٔ ۳۸)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم گراف همبند حداقل $p-1$ یال دارد.

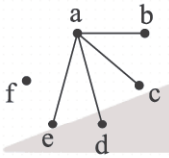
$$p+q=9 \Rightarrow \underbrace{\begin{cases} p=9\ ,\ q=0 \\ p=8\ ,\ q=1 \\ p=7\ ,\ q=2 \\ p=6\ ,\ q=3 \end{cases}}_{\text{ناهمبند}} \begin{cases} p=5\ ,\ q=4 \\ p=4\ ,\ q=5 \end{cases}$$

اگر $p=4$ و $q=5$ باشد، گراف مکمل G، یک یال دارد که ناهمبند است. پس $p=5$ و $q=4$ می‌باشد که این گراف $6-4=\binom{5}{2}$ لازم دارد تا به گراف کامل تبدیل شود.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۲)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا a را به رئوس e , d , c , b وصل می‌کنیم. یال‌هایی که با رئوس e , d , c , b ساخته می‌شود، هر کدام ۲ حالته هستند. از یال‌های fe , fd , fc , fb باید حداقل یک یال موجود باشد تا گراف همبند شود که این کار به $2^4 - 1 = 15$ طریق صورت می‌گیرد:



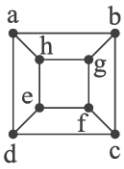
$$15\times 2^{\binom{4}{2}} = 15\times 2^6$$

یال‌های خروجی از f ↙ ↘ یال‌های بین

$\{b\ ,\ c\ ,\ d\ ,\ e\}$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

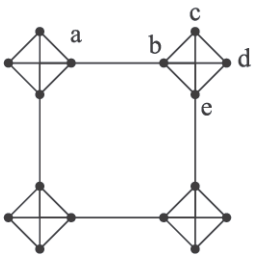


دور abcdefgha مطلوب است.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.



دور را از یال ab شروع می‌کنیم. برای اینکه از رأس e، d و c عبور کنیم به دو صورت می‌توانیم از b به e برویم. این دو مسیر bcde و bdce هستند. شبیه همین از هر کدام از گراف‌های کناری به دو صورت می‌توانیم عبور کنیم، پس در کل $۲\times۲\times۲\times۲=۱۶$ دور وجود دارد که از همهٔ رأس‌ها عبور کند.

(ریاضیات گسسته، صفحهٔ ۳۸)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنید میانگین $x_۱ , x_۲ , \dots , x_{۲۰}$ برابر $\bar{x}$ باشد،

$$۱۳=\frac{x_۱+۱+x_۲+۲+\dots+x_{۲۰}+۲۰}{۲۰}=\bar{x}+\frac{۱+۲+\dots+۲۰}{۲۰}$$

$$=\bar{x}+\frac{\frac{۲۰\times۲۱}{۲}}{۲۰}=\bar{x}+۱۰/۵$$

پس $\bar{x}=۲/۵$ می‌باشد.

در داده‌های $\frac{x_۱}{۲} , \dots , \frac{x_{۲۰}}{۲}$ همهٔ داده‌ها در $\frac{۱}{۲}$ ضرب شده است. پس میانگین آنها $\frac{۲/۵}{۲}=۱/۲۵$ می‌باشد.

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

تعداد داده‌ها ۱۰ می‌باشد.

$$a=\min=۲۰$$
$$b=Q_۱=۲۳$$
$$c=Q_۲=\frac{۲۵+۲۷}{۲}=۲۶$$
$$d=Q_۳=۳۶$$
$$e=\max=۳۷$$
$$\Rightarrow\frac{c-d+e}{b-a}=\frac{۲۶-۳۶+۳۷}{۲۳-۲۰}=\frac{۲۷}{۳}=۹$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۵)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنید دانش‌آموزان کلاس ریاضی $\{x_۱ , x_۲ , \dots , x_{۱۱}\}$ و میانگین آنها $\bar{x}$ باشد. پس دانش‌آموزان کلاس فیزیک $\{x_۱ , \dots , x_{۱۱} , \bar{x}\}$ می‌باشد.

کلاس ریاضی $\sigma_۱^۲=\frac{\sum_{i=۱}^{۱۱}(x_i-\bar{x})^۲}{۱۱}\Rightarrow\sum_{i=۱}^{۱۱}(x_i-\bar{x})^۲=۱۱\sigma_۱^۲$

کلاس فیزیک $\sigma_۲^۲=\frac{\sum_{i=۱}^{۱۱}(x_i-\bar{x})^۲+(\bar{x}-\bar{x})^۲}{۱۲}=\frac{۱۱\sigma_۱^۲}{۱۲}$

طبق فرض داریم:

$$\sigma_۱^۲+\frac{۱۱}{۱۲}\sigma_۱^۲=۶۹ , \sigma_۱^۲=۳۶\Rightarrow\sigma_۱=۶$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

	نوع متغیر	شماره
موضوع کتاب‌های دوازدهم	کیفی اسمی	۳
درجه هوا	کمی پیوسته	۱
وزن	کمی پیوسته	۱
جنسیت افراد	کیفی اسمی	۳

(ریاضی دهم، صفحهٔ ۱۶۸)

فیزیک

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

الف) اگر نوسانگر به طرف مرکز نوسان در حرکت باشد، حرکتش تندشونده و اگر به طرف نقطهٔ N حرکت کند، حرکتش کندشونده است.

ب) در دو نقطه بازگشت، اندازهٔ شتاب نوسانگر بیشینه است.

د) مسافتی که نوسانگر در نصف دوره می‌پیماید، برابر طول MN است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا دامنهٔ نوسان را حساب می‌کنیم:

$$\text{دامنه}=\frac{\text{طول پاره‌خط}}{۲}\Rightarrow A=\frac{۲۰}{۲}=۱۰\text{cm}\Rightarrow A=۰/۱\text{m}$$

اکنون دورهٔ نوسان و سپس بسامد زاویه‌ای نوسان را حساب می‌کنیم.

می‌دانیم حداقل فاصله زمانی بین دو تندی بیشینه برابر $\frac{T}{۲}$ است و می‌توان نوشت:

$$\frac{T}{۲}=۰/۱\text{s}\Rightarrow T=۰/۲\text{s}$$

$$\omega=\frac{۲\pi}{T}=\frac{۲\pi}{۰/۲}\Rightarrow\omega=۱۰\pi(\frac{\text{rad}}{\text{s}})$$

و در آخر معادلهٔ حرکت نوسانگر را می‌نویسیم:

$$x=A\cos\omega t\Rightarrow x=۰/۱\cos(۱۰\pi t)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

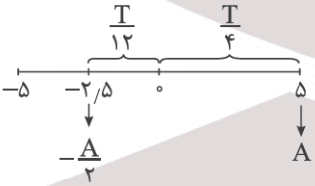
روش اول: از معادلهٔ کلی مکان ـ زمان نوسانگر ساده یعنی $x=A\cos\omega t$ استفاده می‌کنیم و به ازای $t=\frac{۱}{۱۵}\text{s}$، معادله را می‌نویسیم:

$$-۲/۵=۵\cos(\omega\times\frac{۱}{۱۵})\Rightarrow-\frac{۱}{۲}=\cos(\omega\times\frac{۱}{۱۵})$$

$$\xrightarrow{\cos\frac{۲\pi}{۳}=-\frac{۱}{۲}}\cos\frac{۲\pi}{۳}=\cos(\frac{\omega}{۱۵})$$

$$\Rightarrow\frac{۲\pi}{۳}=\frac{\omega}{۱۵}\Rightarrow\omega=۱۰\pi(\frac{\text{rad}}{\text{s}})$$

روش دوم: با توجه به نمودار، مسیر ذره نوسانگر را در بازهٔ $t=۰$ تا $t=\frac{۱}{۱۵}\text{s}$ در نظر می‌گیریم و با دورهٔ نوسانگر مقایسه می‌کنیم:



$$\Delta t=\frac{T}{۱۲}+\frac{T}{۴}=\frac{T}{۳}\Rightarrow\frac{۱}{۱۵}=\frac{T}{۳}\Rightarrow T=۰/۲\text{s}$$

$$\Rightarrow\omega=\frac{۲\pi}{T}=\frac{۲\pi}{۰/۲}=۱۰\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا مکان نوسانگر را مشخص می‌کنیم:

$$x=۰/۱\cos(۲۰\pi\times\frac{۱}{۱۶})$$

$$x=۰/۱\cos(\frac{۵\pi}{۴})\xrightarrow{\cos(\frac{۵\pi}{۴})=-\frac{\sqrt{۲}}{۲}}x=-۰/۱\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}=-\frac{\sqrt{۲}}{۲۰}\text{m}$$

از رابطهٔ $|a|=|\omega^۲x|$، بزرگی شتاب نوسانگر را در این نقطه حساب می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\omega=۲۰\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}}|a|=|(۲۰\pi)^۲\times(-\frac{\sqrt{۲}}{۲۰})|\Rightarrow a=۲۰۰\sqrt{۲}\frac{\text{m}}{\text{s}^۲}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

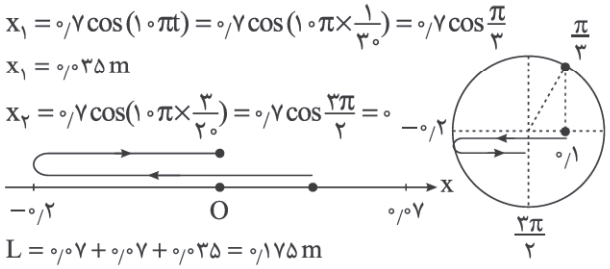
۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مکان نوسانگر را در لحظه‌های t_1 و t_2 حساب می‌کنیم. سپس مسافت طی شده را به دست آورده و در نهایت تندی متوسط را حساب می‌کنیم:

$$x_1 = 0/7\cos(10\pi t) = 0/7\cos(10\pi\times\frac{1}{30}) = 0/7\cos\frac{\pi}{3}$$

$$x_1 = 0/35\,m$$

$$x_2 = 0/7\cos(10\pi\times\frac{3}{20}) = 0/7\cos\frac{3\pi}{2} = 0$$



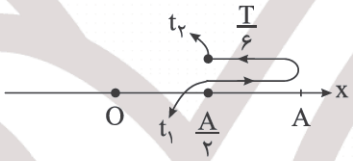
$$L = 0/07 + 0/07 + 0/035 = 0/175\,m$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{0/175}{\frac{3}{20}-\frac{1}{30}} = \frac{5}{7} = \frac{60\times 0/175}{7} = 1/5\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

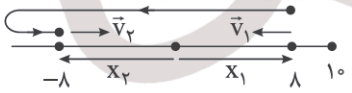
۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا دورهٔ نوسان را حساب می‌کنیم. چون در لحظهٔ t_1 و t_2 نوسانگر در مکان مثبت و در فاصلهٔ نصف دامنه تا مرکز نوسان است، مطابق شکل می‌توان دریافت:



$$\Delta t = t_2 - t_1 \Rightarrow \frac{2T}{6} = t_2 - t_1 \Rightarrow \frac{2T}{6} = \frac{1}{30}s \Rightarrow T = 0/1s$$

در مکان‌های $x_1 = 8\,cm$ و $x_2 = -8\,cm$ که حرکت ذره تندشونده است، مکان‌ها و سرعت‌های ذره در این دو لحظه قرینهٔ یکدیگرند.



در نتیجه حداقل این مدت زمان برابر $\frac{T}{2}$ است. پس می‌توان نوشت:

$$\Delta t' = \frac{T}{2} = \frac{0/1}{2} = \frac{1}{20}s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

روش اول: بیشینه شتاب نوسانگر را از رابطهٔ $a_{max} = A\omega^2$ حساب می‌کنیم:

$$a_{max} = 0/1\times(\frac{2\pi}{0/5})^2 = 0/1\times 16\pi^2 \simeq 16\,\frac{m}{s^2}$$

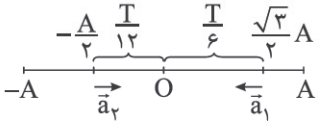
سپس از رابطهٔ $|a| = \omega^2|x|$ استفاده می‌کنیم و مکان متحرک را در دو لحظهٔ موردنظر حساب می‌کنیم:

$$|\frac{a_1}{a_{max}}| = \frac{x_1}{A} \Rightarrow \frac{8\sqrt{3}}{16} = \frac{x_1}{A}$$

$$x_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}A\ ,\ |\frac{a_2}{a_{max}}| = \frac{x_2}{A} \Rightarrow x_2 = \frac{8}{16}A = \frac{A}{2}$$

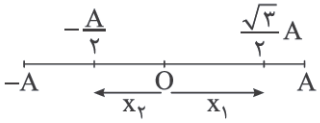
اکنون با توجه به شکل زیر کمترین زمان بین این دو مکان را برحسب دورهٔ نوسانگر حساب می‌کنیم.

دقت کنید چون علامت شتاب تغییر کرده است، در حالت دوم نوسانگر باید در طرف دیگر نقطهٔ تعادل باشد:



$$\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{6} = \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{0/5}{4} = \frac{1}{8}s$$

روش دوم: با توجه به مکان‌های خاص شکل زیر می‌توان از نسبت‌های زیر بدون محاسبه شتاب بیشینه، مکان نوسانگر را در دو لحظه برحسب دامنه معین کرد:



$$|a| = \omega^2|x| \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{x_1}{x_2} \Rightarrow \frac{8\sqrt{3}}{8} = \frac{x_1}{x_2}$$

$$\Rightarrow \frac{x_1}{x_2} = \sqrt{3}\ (1)\ ,\ \frac{x_1}{x_2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}A}{\frac{1}{2}A} = \sqrt{3}\ (2)$$

با مقایسهٔ رابطه‌های (۱) و (۲) می‌توان دریافت نوسانگر از $x_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}A$ به $x_2 = -\frac{A}{2}$ جابه‌جا شده است (یا از $-\frac{\sqrt{3}}{2}A$ به $\frac{A}{2}$) و مطابق روش اول مدت زمان موردنظر را حساب می‌کنیم.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

دامنهٔ حرکت جسم برابر ۱۰cm است. $A = 0/1\,m$

چون در مدت ۱۰s، جهت حرکت جسم ۴۰ بار تغییر کرده است، نتیجه می‌گیریم که در این مدت جسم ۴۰ تا ۴۱ بار طول پاره‌خط را طی کرده یعنی ۲۰ نوسان کامل و یک نیمه انجام داده است و از رابطهٔ $\Delta t = nT$، دوره و سپس بسامد زاویه‌ای را حساب می‌کنیم:

$$10 = 20T \Rightarrow T = 0/5\ ,\ \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0/5} = 4\pi(\frac{rad}{s})$$

اکنون معادلهٔ حرکت جسم را می‌نویسیم:

$$x = A\cos\omega t \Rightarrow x = 0/1\cos(4\pi t)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{K_1}{K_m} = \frac{1/6}{1/6+0/2} = \frac{8}{9} \Rightarrow (\frac{V_1}{V_m})^2 = \frac{8}{9} \Rightarrow \frac{V_1}{V_m} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

با توجه به شکل داده‌شده $K = 1/6J\ ,\ U = 0/2J$ است.

$$K = 8U \Rightarrow U = \frac{1}{8}K$$

$$E = U + K \Rightarrow K_m = \frac{1}{8}K + K \Rightarrow K_m = \frac{9}{8}K$$

$$\frac{1}{2}mv_m^2 = \frac{9}{8}\times\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{v}{v_m} = \sqrt{\frac{8}{9}} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

الف) درست

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{1/21m_1}{m_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 1/1 \Rightarrow \frac{\Delta T}{T_1} = 0/1$$

ب) نادرست، دوره و بسامد دستگاه جرم ـ فنر به شتاب گرانش بستگی ندارد.

ج) درست، هر قدر فنر سخت‌تر باشد، ثابت فنر بیشتر و بسامد آن نیز بیشتر می‌شود.

$$\frac{1}{f} = T \propto \sqrt{\frac{m}{k}}$$

د) نادرست، حرکت نوسانی حرکتی شتابدار با شتاب متغیر است. در نقاط بازگشتی شتاب بیشینه و در نقطهٔ تعادل شتاب صفر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون حداقل و حداکثر طول فنر ۴۰cm و ۵۰cm است، پس طول پاره‌خط نوسان ۱۰cm و دامنهٔ آن ۵cm است. وقتی طول فنر ۴۸cm می‌شود، فاصله نوسانگر از مرکز نوسان ۳cm است.

$$A = ۵\,cm\ ,\ x = ۳\,cm$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{۰/۲} = ۱۰\pi\,(\frac{rad}{s})$$

$$|a| = \omega^۲ |x| = ۱۰۰\pi^۲ \times \frac{۳}{۱۰۰} = ۳۰\frac{m}{s^۲}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

اگر در معادلهٔ داده شده $v = ۰$ قرار دهیم، نیروی بیشینه (F_m) به دست می‌آید و اگر $F = ۰$ قرار دهیم، بیشینه سرعت (v_m) به دست می‌آید.

$$v = ۰ \Rightarrow F^۲ = ۴ \Rightarrow F_m = ۲N$$

$$F = ۰ \Rightarrow ۰/۱v^۲ = ۴ \Rightarrow v_m = \sqrt{۴۰}\frac{m}{s} = ۲\sqrt{۱۰}\frac{m}{s} = ۲\pi\frac{m}{s}$$

$$\begin{cases} F_m = mA\omega^۲ \\ v_m = A\omega \end{cases} \Rightarrow F_m = m(A\omega)\times\omega \Rightarrow ۲ = \frac{۴}{۱۰۰}\times ۲\pi \times \omega$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{۲۵}{\pi}\frac{rad}{s}$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \frac{۲۵}{\pi} = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{۲\pi^۲}{۲۵} = \frac{۲۰}{۲۵} = ۰/۸\,s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

از رابطهٔ آونگ ساده یعنی $T = ۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ و اینکه تعداد نوسان‌ها در مدت زمان Δt از رابطهٔ $n = \frac{\Delta t}{T}$ قابل محاسبه است، استفاده می‌کنیم:

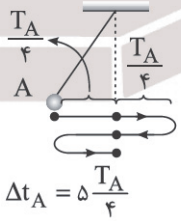
$$T = \frac{\Delta t}{n} \Rightarrow \frac{۶۰}{۶۰} = ۲\pi\sqrt{\frac{l}{۱۰}} \Rightarrow ۱ = ۴\pi^۲ \times \frac{l}{۱۰} \Rightarrow l = \frac{۱}{۴}\,m$$

$$l = \frac{۱}{۴}\times ۱۰۰ = ۲۵\,cm$$

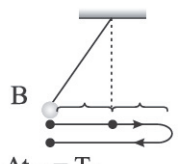
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به موارد ذکر شده در سؤال مطابق شکل‌های زیر رابطهٔ مدت زمان نوسان‌های هر آونگ را با دورهٔ آن مشخص می‌کنیم.



$$\Delta t_A = ۵\frac{T_A}{۴}$$



$$\Delta t_B = T_B$$

نسبت $\frac{T_A}{T_B}$ را حساب می‌کنیم:

$$\Delta t_A = \Delta t_B \Rightarrow \frac{۵T_A}{۴} = T_B \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{۴}{۵}$$

از رابطهٔ $T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ استفاده می‌کنیم و نسبت $\frac{L_A}{L_B}$ را حساب می‌کنیم. دقت کنید که جرم آونگ در دورهٔ نوسان آن اثر ندارد.

$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \Rightarrow (\frac{۴}{۵})^۲ = \frac{L_A}{L_B} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{۱۶}{۲۵}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطهٔ $E = \frac{۱}{۲}kA^۲$ استفاده می‌کنیم، نسبت و درصد موردنظر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{E_۲}{E_۱} = (\frac{A_۲}{A_۱})^۲ \Rightarrow \frac{E_۲}{E_۱} = (\frac{\sqrt{۲}A_۱}{A_۱})^۲ = ۲$$

$$\frac{\Delta E}{E_۱}\times ۱۰۰ = \frac{۲-۱}{۱}\times ۱۰۰ = ٪۱۰۰$$

دقت کنید اگر از رابطهٔ $E = \frac{۱}{۲}m\omega^۲A^۲$ استفاده کنید به اشتباه گزینه ۱ را انتخاب می‌کنید. اگر جرم نوسانگر ۲ برابر شود، بنابر رابطهٔ $\omega^۲ = \frac{k}{m}$، مقدار $\omega^۲$، ثابت نمی‌ماند و $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود و در نتیجه جرم نوسانگر در انرژی مکانیکی آن اثر ندارد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{T}{۲} = ۵۰\,ms$$

$$T = ۰/۱\,s$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = ۲۰\pi\,(\frac{rad}{s})$$

$$E = ۴K \Rightarrow \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲ = \frac{۱}{۲}mv^۲ \times ۴ \Rightarrow A\omega = ۲v$$

$$v = \frac{A\omega}{۲} = \frac{۰/۱\times ۲۰\pi}{۲} = \pi\,(\frac{m}{s})$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

نمودار مربوط به انرژی پتانسیل برحسب مکان نوسانگر است و در نقطهٔ A انرژی پتانسیل بیشینه است و از $x_۱$ تا A انرژی جنبشی کاهش می‌یابد و به همان اندازه به انرژی پتانسیل افزوده می‌شود. پس انرژی مکانیکی نوسانگر را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$E = U_{max} = ۳ + ۲ = ۵\,J$$

می‌دانیم که انرژی مکانیکی نوسانگر ساده در همه نقاط یکسان و ثابت است. پس در نقطهٔ $x_۳ = -\frac{\sqrt{۳}}{۲}A$ نیز برابر ۵J می‌باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

الف) نادرست، به این نوسان، نوسان میرا می‌گویند.

ب) درست، در این حالت دامنهٔ نوسان بیشتر می‌شود.

ج) درست، در آونگی که هم‌طول با طول نخ وزنه است، تشدید رخ می‌دهد.

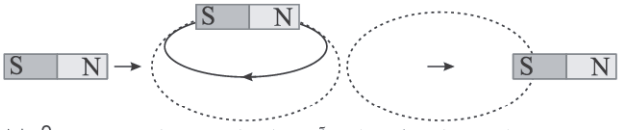
د) نادرست، در این حالت دامنهٔ نوسان تاب کمتر می‌شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

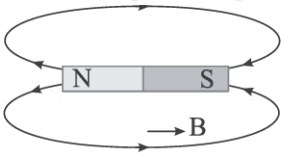
الف) نادرست



در هر یک چهارم دایره که آهنربا حرکت می‌کند، عقربه 180° می‌چرخد و در مجموع عقربه $4\times180^\circ=720^\circ$ می‌چرخد.

ب) نادرست، نام این پدیده القای مغناطیسی است.

ج) درست، با توجه به شکل زیر جهت عقربه به سمت راست است.

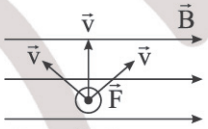


د) نادرست، زاویهٔ محور عقربهٔ مغناطیسی با افق را شیب مغناطیسی می‌نامند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

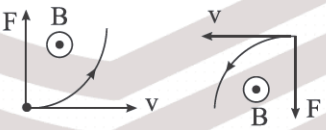
با استفاده از قاعدهٔ دست راست برای بار منفی، می‌توان بی‌شمار حالت مختلف برای جهت سرعت بار مشخص کرد که نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی برون‌سو باشد که سه حالت آن را در شکل رسم کرده‌ایم و فقط گزینهٔ ۴ می‌تواند شامل یکی از این حالت‌ها باشد.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

اگر بردار سرعت را در نقطهٔ شروع مماس بر مسیر حرکت و جهت نیرو را در جهت انحراف الکترون رسم کنیم، در هر دو شکل جهت میدان مغناطیسی باید برون‌سو رسم شود.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از قاعدهٔ دست راست برای تعیین نیروی وارد بر سیم حامل جریان، جهت نیرو به طرف راست (بیرون آهنربا) خواهد شد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

هنگام بستن کلید نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید به طرف بالا باشد، تا فنرها نیروی کمتری نشان دهند. بنابراین با توجه به جهت جریان که به طرف داخل است، با استفاده از قاعدهٔ دست راست جهت میدان باید به طرف چپ باشد. پس A قطب N است.

اکنون از رابطهٔ $F = ILB\sin\theta$ استفاده می‌کنیم. دقت کنید که $F = 2\times2 = 4\,N$ است.

$$4 = B\times10\times0/5\times1 \Rightarrow B = 0/8T$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) در این حالت جریان از B به A و جهت میدان سیم در روی آن به طرف راست است.

۳) در این حالت جریان از B به A و جهت میدان سیم در O برون‌سو است و نیروی وارد بر بار منفی به طرف چپ است.

۴) در این حالت زاویهٔ سرعت و میدان مغناطیسی برابر 180° است و نیروی مغناطیسی صفر است

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۶)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

از رابطهٔ میدان مغناطیسی پیچه استفاده می‌کنیم:

$$B = \mu_0\frac{NI}{2R} \xrightarrow{N=\frac{L}{2\pi R}} B = \mu_0\frac{LI}{2\times2\pi R\times R} \xrightarrow{\pi R^2=A} B = \mu_0\frac{LI}{4A} = \frac{12\times20\times10\times10^{-7}}{4\times30\times10^{-4}} \Rightarrow B = 0/02T$$

$$B = 0/02\times10^4 = 200G$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطهٔ میدان مغناطیسی سیملوله یعنی $B = \mu_0\frac{N}{l}I$ استفاده می‌کنیم:

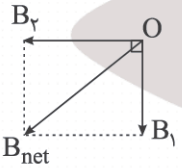
$$B = 4\pi\times10^{-7}\times\frac{10}{0/01}\times10 \Rightarrow B = 4\pi\times10^{-3}(T) = 40\pi(G)$$

برای تعیین جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله از قاعدهٔ دست راست استفاده می‌کنیم و با توجه به جهت جریان روی سیملوله (چهار انگشت)، جهت شست (که همان جهت B است) به طرف راست خواهد بود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

اگر با قاعدهٔ دست راست جهت میدان مغناطیسی‌ها را در نقطهٔ O مشخص کنیم، متوجه می‌شویم که میدان مغناطیسی سیم و حلقه در این نقطه بر هم عمودند و میدان خالص ناشی از آنها را به صورت زیر حساب می‌کنیم:



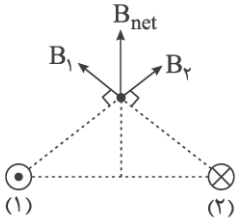
$$B_{net} = \sqrt{B_2^2 + B_1^2} \Rightarrow B_{net} = \sqrt{20^2 + 15^2} = 25G$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) با استفاده از قاعدهٔ دست راست میدان در M به طرف بالاست.

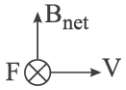


۲) نیروی مغناطیسی دو سیم با جریان‌های مخالف به صورت دافعه است.

۳) چون میدان مغناطیسی در نقطهٔ M رو به بالا و ذرهٔ باردار به سمت پایین پرتاب شده پس نیروی مغناطیسی وارد بر آن صفر است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴) با استفاده از قاعدهٔ دست راست برای بار منفی نیروی مغناطیسی به صورت درون‌سو بر بار وارد می‌شود.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

نیروی مرکزگرا در این حرکت، همان نیروی مغناطیسی است.

$$qvB = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v = \frac{qBr}{m} \Rightarrow \frac{2\pi r}{T} = \frac{qBr}{m} \Rightarrow T = \frac{2\pi m}{qB}$$

بنابراین دورهٔ حرکت با اندازهٔ میدان مغناطیسی رابطهٔ عکس دارد.

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

الف) نادرست، اتم‌های این مواد ذاتاً خاصیت مغناطیسی ندارند و در حضور میدان خارجی قوی در خلاف میدان جهت‌گیری می‌کنند.

ب) نادرست، این مواد در میدان مغناطیسی قوی خاصیت مغناطیسی ضعیف پیدا می‌کنند.

ج) درست

د) نادرست، از این مواد در ساخت آهنرباهای دائمی استفاده می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

شیمی

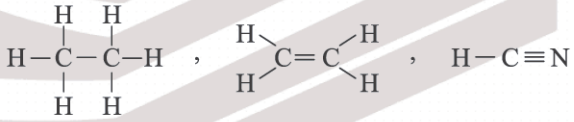
۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

آ) آلکان‌ها، ترکیبات ناقطبی و نامحلول در آب هستند که با قرار گرفتن در سطح فلزات به دلیل قطع ارتباط فلز با اکسیژن و رطوبت هوا، مانع از خوردگی فلز می‌شوند.

ب) نفت خام یکی از سوخت‌های فسیلی است. نفت خام، مایعی غلیظ به رنگ سیاه یا قهوه‌ای مایل به سبز می‌باشد.

پ) در ساختار هیدروکربن‌های سازندهٔ نفت خام، ترکیباتی بدون شاخهٔ فرعی (راست‌زنجیر) دارای شاخه(های) فرعی، حلقوی، آروماتیک و سیرنشده وجود دارد.

ت) مطابق شکل‌های زیر، در ساختار اتان پیوند یگانه، در ساختار اتن پیوند دوگانه و در ساختار هیدروژن سیانید پیوند سه‌گانه وجود دارد.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۳)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

برای سوختن کامل آلکین می‌توان رابطهٔ زیر را در نظر گرفت:

$$C_nH_{2n-2} + (\frac{3n-1}{2})O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$$

$$\frac{7}{10} = \frac{n}{\frac{3n-1}{2}} = \frac{2n}{3n-1} \Rightarrow 20n = 21n - 7 \Rightarrow n = 7$$

$$C_7H_{12} = 7(12) + 12(1) = 96\,g.mol^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

آ) در حالت غیرحلقوی، میل واکنش‌پذیری سه هیدروکربن داده شده به صورت زیر است:

آلکین (C_5H_8) > آلکان (C_5H_{10}) > آلکان (C_5H_{12})

ب) برای سوختن یک مول از ترکیبات داده شده، مقدار اکسیژن مورد نیاز برابر است با:

$$C_5H_{12}(8mol) > C_5H_{10}(7/5mol) > C_5H_8(7mol)$$

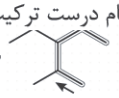
پ) در واکنش با گاز هیدروژن و در حضور کاتالیزگر نیکل، دو ترکیب C_5H_{10} و C_5H_8 وارد واکنش شده و تبدیل به ترکیب سیرشده (C_5H_{12}) می‌شوند.

ت) تنها دو ترکیب سیرنشده C_5H_{10} و C_5H_8 می‌توانند با برم وارد واکنش شوند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۲، ۴۰ و ۴۲)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

در نام‌گذاری آلکان‌ها، ابتدا شاخهٔ اصلی را انتخاب می‌کنیم (شاخه‌ای با بیشترین تعداد اتم کربن)، سپس جهت شماره‌گذاری از سمتی انجام می‌شود که زودتر به شاخهٔ فرعی می‌رسیم یا تراکم شاخه‌های فرعی بیشتر است (در شرایط برابر، اولویت از سمتی است که زودتر به شاخهٔ اتیل می‌رسیم) بر این اساس نام درست ترکیب زیر عبارت است از:



۳ ـ اتیل ـ ۲ ـ متیل پنتان

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۹)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد سوم و چهارم درست هستند.

مورد اول: در مدل گلوله و میله، تنها تعداد پیوندهای اشتراکی مشخص بوده و تعداد جفت الکترون ناپیوندی معین نمی‌باشد.

مورد دوم: در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، بوتان به صورت گازی است اما دمای جوش اوکتان بالای ۱۰۰°C می‌باشد.

مورد سوم: فرمول مولکولی و جرم مولی دو ترکیب اشاره شده به صورت زیر است:

وازلین : $C_{25}H_{52} = 25(12) + 52(1) = 352\,g.mol^{-1}$

گریس : $C_{18}H_{38} = 18(12) + 38(1) = 254\,g.mol^{-1}$

مورد چهارم: در تعداد کربن برابر، شمار پیوندهای اشتراکی سه دسته هیدروکربن داده شده به صورت زیر است:

آلکین : $3n-1$ ، آلکن : $3n$ ، آلکان : $3n+1$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۷)

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

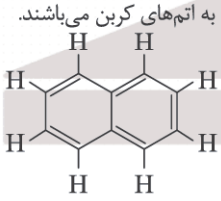
۱) مطابق واکنش‌های زیر و برای سوختن کامل یک مول از هر دو ترکیب، به ترتیب به ۷/۵ و ۱۲ مول اکسیژن نیاز است.

$$C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \rightarrow 6CO_2 + 3H_2O$$

$$C_{10}H_8 + 12O_2 \rightarrow 10CO_2 + 4H_2O$$

۲) در ساختار بنزن (C_6H_6) تعداد سه پیوند دوگانه و در ساختار نفتالن $(C_{10}H_8)$ تعداد پنج پیوند دوگانه وجود دارد.

۳) در ساختار نفتالن، دو اتم کربن تنها متصل به اتم‌های کربن می‌باشند.

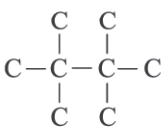


۴) هر دو ترکیب بنزن و نفتالن، هیدروکربن‌هایی حلقوی و آروماتیک هستند.

(شیمی یازدهم، صفحهٔ ۴۳)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

با در نظر گرفتن شکل زیر و نیز مفهوم شاخهٔ اصلی (بیشترین تعداد اتم کربن پشت سرهم)، حداکثر تعداد اتم کربن برای ساختار اشاره شده برابر ۸ است.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۷)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

ترکیب داده شده، فرمول مولکولی $C_{۱۴}H_{۱۰}$ دارد.

آ) نسبت تعداد اتم کربن به هیدروژن در این ترکیب برابر ۱/۴ و در ۲ـ هگزین $(C_۶H_{۱۰})$ برابر ۰/۶ می‌باشد.

ب) این ترکیب با جذب ۷ مول گاز هیدروژن $(H_۲)$ به ساختاری سیرشده تبدیل می‌شود.

$$\frac{۷\times H_۲}{C_{۱۴}H_{۱۰}}=\frac{۱۴}{۱۷۸}\simeq ٪۷/۸$$

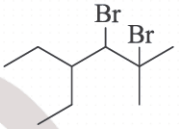
پ) در ساختار داده شده، اتم‌های کربنی که متصل‌کننده حلقه‌ها به هم می‌باشند (۴ اتم کربن)، تنها به اتم‌های کربن مجاور متصل می‌باشند.

ت) در ساختار داده شده، ۹ پیوند $(C-C)$ و ۱۰ پیوند $(C-H)$ وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۲)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول ساختاری و مولکولی فراورده حاصل این‌گونه است:



$C_۹H_{۱۸}Br_۲$

ترکیب حاصل از نظر نوع پیوندهای سازنده و سیرشده بودن مشابه آلکان‌ها است، با این تفاوت که به جای ۲ اتم هیدروژن آن ۲ اتم Br قرار گرفته است. پس فرمول مولکولی آن به جای $C_۹H_{۲۰}$، $C_۹H_{۱۸}Br_۲$ است. (رد گزینهٔ ۱)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این ترکیب ۴ شاخهٔ فرعی (یک متیل، یک اتیل و ۲ اتم برم) دارد.

۳) مشابه $C_۹H_{۲۰}$ در ساختار این ترکیب نیز ۲۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۴) درصد جرمی برم در این ترکیب برابر است با:

$$٪Br=\frac{۲\times ۸۰}{۲۸۶}\simeq ٪۵۶$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

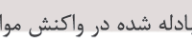
آ) به طور معمول، مقدار هیدروکربن‌هایی که برای تولید بنزین و مواد پتروشیمی به کار می‌رود، بیشتر از آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن (نفت سفید) می‌باشد.

ب) بیشترین بخش نفت خام شامل نفت کوره است که در مقایسه با نفت سفید، تعداد کربن بیشتری داشته و فراریت کمتری دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۷)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

۱) از سوختن زغال سنگ، گاز نیتروژن دی‌اکسید تولید می‌شود که در ساختار لوویس آن الکترون جفت نشده وجود دارد.



۳) گازی که باعث انفجار معادن زغال سنگ می‌شود، گاز متان $(CH_۴)$ می‌باشد. از سوختن زغال سنگ، گاز متان تولید نمی‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا جرم مولی هیدروکربن سیرشده (آلکان) را به دست می‌آوریم.

$$C_nH_{۲n+۲}=۱۲n+۲n+۲=۱۴n+۲(g.mol^{-۱})$$

می‌دانیم در فرایند سوختن یک هیدروکربن، به اندازهٔ تعداد اتم‌های کربن، ضریب کربن دی‌اکسید خواهد بود:

$$C_nH_{۲n+۲}\sim n(CO_۲)$$

$$۲/۸\,L\,CO_۲\times\frac{۱mol\,CO_۲}{۲۲/۴L\,CO_۲}\times\frac{۱mol\,(C_nH_{۲n+۲})}{(n)\,mol\,CO_۲}$$

$$\times\frac{(۱۴n+۲)g}{۱mol\,(C_nH_{۲n+۲})}=۱/۸g$$

$$۸\times n\times ۱/۸=۱۴n+۲\Rightarrow ۱۴/۴n=۱۴n+۲\Rightarrow ۰/۴n=۲\Rightarrow n=۵$$

پس هیدروکربن موردنظر، آلکانی با ۵ اتم کربن می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۵)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

۱ و ۳) در سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن، گاز هیدروژن (C) به عنوان سوخت پیوسته وارد سلول شده، اکسایش یافته و کاتیون‌های آن (H^+) از غشای مبادله‌کننده پروتون (بخش E) از بخش آندی به بخش کاتدی می‌روند.

۲) مطابق واکنش کلی سلول $(۲H_۲(g)+O_۲(g)\rightarrow ۲H_۲O(g))$ به ازای ۲ مول گاز هیدروژن، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

۴) گاز هیدروژن استفاده نشده (D) دوباره بازگردانی شده و محصول نهایی سلول بخار آب می‌باشد (B) که از بخش کاتدی خارج می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۳)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد دوم درست می‌باشد.

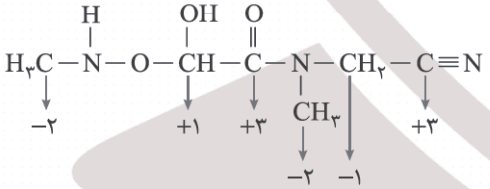
مورد اول: مطابق تغییر عدد اکسایش در واکنش کلی انجام شده در دو سلول سوختی، به ازای یک مول متان، ۸ مول الکترون مبادله شده اما به ازای یک مول هیدروژن، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

مورد سوم: به طور مثال، فلز آلومینیم با وجود آنکه کاهنده‌تر از فلز آهن می‌باشد (مقدار E° کمتری دارد)، سریع‌تر اکسایش یافته اما دچار خوردگی نمی‌شود.

مورد چهارم: در فرایند خوردگی آهن و در بخش آندی، شاهد مصرف فلز آهن هستیم اما تغییر رنگ ایجاد شده و تشکیل رسوب قهوه‌ای $Fe(OH)_۳$ در بخش کاتدی انجام می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۴)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.



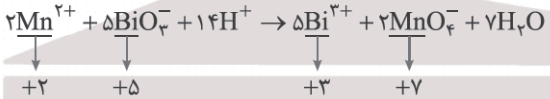
جمع عدد اکسایش اتم‌های کربن

$$=(-۲)+(+۱)+(+۳)+(-۲)+(-۱)+(+۳)=+۲$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد چهارم به درستی بیان شده است:



مورد اول: تعداد الکترون مبادله شده در واکنش موازنه شده برابر (۱۰) الکترون است.

مورد دوم: گونهٔ کاهنده $(Mn^{۲+})$ و گونهٔ اکسنده $(BiO_۳^-)$ می‌باشد.

مورد سوم: با انجام واکنش و به دلیل مصرف یون هیدرونیوم (H^+)، مقدار pH محلول به تدریج بیشتر می‌شود.

مورد چهارم: هر مول گونهٔ اکسنده، ۲ واحد تغییر عدد اکسایش داشته و هر مول گونهٔ کاهنده، ۵ واحد تغییر عدد اکسایش دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

شکل درست دیگر عبارت‌ها:

ب) فلز واکنش‌پذیرتر زودتر اکسید می‌شود اما مقاومت در برابر خوردگی افزون بر واکنش‌پذیری فلز به خواص اکسید آن نیز بستگی دارد. مانند Al که به سرعت اکسید می‌شود، اما به دلیل استحکام $Al_۲O_۳$ در برابر خوردگی مقاوم است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پ) فرایند هال مقدار بسیار زیادی انرژی الکتریکی مصرف می‌کند، پس از نظر زیست محیطی فرایند ایده‌آلی نیست. علاوه بر اینکه در واکنش اصلی این فرایند نیز گاز گلخانه‌ای CO_2 تولید می‌شود.
ت) در برقکافت ترکیب یونی مذاب، کاتیون در کاتد (قطب منفی سلول الکترولیتی) کاهش می‌یابد.
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۷)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.
در مقایسهٔ آهن سفید (آهن با روکش فلز روی) و حلبی (آهن با روکش قلع) داریم:
۱) با ایجاد خراش در آهن سفید، فلز روی اکسایش یافته و آهن محافظت می‌شود. اما در حلبی، آهن خورده شده و فلز قلع وارد واکنش اکسایش نمی‌شود.
۲) در آهن سفید و مطابق واکنش زیر، به ازای مصرف ۴ مول فلز روی، ۸ مول الکترون مبادله شده اما در حلبی، به ازای مصرف ۴ مول فلز آهن، ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$۴Zn \rightarrow ۴Zn^{۲+} + ۸e^- \qquad ۴Fe \rightarrow ۴Fe^{۳+} + ۱۲e^-$$

۳) از حلبی و برخلاف آهن سفید، برای بسته‌بندی غذاهای کنسروی استفاده می‌شود زیرا که در محیط اسیدی غذاهای کنسروی، فلز قلع برخلاف فلز روی، وارد واکنش نمی‌شود.
۴) در هر دو نوع ورقه اشاره‌شده، نیم‌واکنش کاهش مشابه هم بوده و نیم‌واکنش اکسایش متفاوت است:

$$O_2 + ۲H_2O + ۴e^- \rightarrow ۴OH^-$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۵۹)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.
۱) در هر دو سلول اشاره شده، اکسایش در آند و کاهش در کاتد انجام می‌شود. آند در سلول گالوانی قطب منفی و در سلول الکترولیتی، قطب مثبت است و کاتد در سلول گالوانی قطب مثبت و در سلول الکترولیتی قطب منفی است.
۲) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی در هر دو سلول از آند به کاتد می‌باشد.
۳) فرایند انجام شده در سلول گالوانی به صورت خودبه‌خودی بوده و گرماده می‌باشد. اما در سلول الکترولیتی، فرایند انجام شده غیرخودبه‌خودی است و گرماگیر است.
۴) در سلول گالوانی، دو الکترود متفاوت با مقدار (E°) غیریکسان به کار رفته اما در سلول الکترولیتی، اغلب از الکترودهای یکسان گرافیتی استفاده می‌شود.
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۳ تا ۵۵)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.
در سلول الکترولیتی انجام فرایند برقکافت آب، واکنش‌های زیر را خواهیم داشت:

$$\text{آند (قطب مثبت)}: ۲H_2O(l) \rightarrow ۴H^+(aq) + ۴e^- + O_2(g)$$

$$\text{کاتد (قطب منفی)}: ۴H_2O(l) + ۴e^- \rightarrow ۲H_2(g) + ۴OH^-(aq)$$

$$\text{واکنش کلی}: ۲H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + ۲H_2(g)$$

۱) الکترودها در واکنش شرکت نکرده، تغییر جرمی نداشته و تنها نقش انتقال جریان را دارند.
۲ و ۳) مطابق واکنش‌های اشاره شده، در قطب مثبت (کاتد)، گاز هیدروژن و در قطب منفی (آند) گاز اکسیژن تولید شده و حجم گاز آزاد شده در کاتد، ۲ برابر حجم گاز آزاد شده در آند است.
۴) مطابق واکنش‌ها، حالت فیزیکی آب به صورت مایع می‌باشد.
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.
واکنش کلی خوردگی آهن (در محیط غیراسیدی) و تعداد الکترون مبادله شده در آن این‌گونه است:

$$۴Fe(s) + ۳O_2(g) + ۶H_2O(l) \xrightarrow{۱۲mole} ۴Fe(OH)_3(s)$$

افزایش جرم قطعه آهن، در اثر خوردگی برابر است با اختلاف جرم زنگ آهن تولید شده و آهن مصرفی، یعنی:

$$\text{افزایش جرم} = ۴\times۱۰۷ - ۴\times۵۶ = ۲۰۴g$$

این میزان افزایش جرم به ازای ۱۲ مول الکترون است، پس می‌توان گفت:

$$۱۰/۲g \times \frac{۱۲mole^-}{۲۰۴g} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^-}{۱mole^-} \simeq ۳/۶\times۱۰^{۲۳}e^-$$

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۵۷)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.
۱) در فرایند هال، آلومینیم تولیدشده به صورت مذاب می‌باشد:

$$۲Al_2O_3(s) + ۳C(s) \rightarrow ۴Al(l) + ۳CO_2(g)$$

۲) در برقکافت منیزیم کلرید، الکترولیت، مذاب ماده می‌باشد نه محلول آن:

$$MgCl_2(l) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$$

۳) واکنش داده شده برای خوردگی موازنه نمی‌باشد.

$$۴Fe(s) + ۳O_2(g) + ۶H_2O(l) \rightarrow ۴Fe(OH)_3(s)$$

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۶۱)

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.
واکنش‌های انجام شده در سلول به صورت زیر است:

$$\text{نیم‌واکنش آندی}: Au(s) \rightarrow Au^{۳+}(aq) + ۳e^-$$

$$\text{نیم‌واکنش کاتدی}: Au^{۳+}(aq) + ۳e^- \rightarrow Au(s)$$

به ازای یک مول فلز طلا که بر روی قاشق قرار می‌گیرد، ۳ مول الکترون مبادله خواهد شد:

$$۰/۷۸۸g\,Au \times \frac{۱mol\,Au}{۱۹۷g\,Au} \times \frac{۳mole}{۱mol\,Au} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^-}{۱mole} \simeq ۷/۲۲\times۱۰^{۲۱}e^-$$

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۶۰)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.
واکنش‌های موازنه شده و الکترون مبادله شده در آنها این‌گونه است:

$$۲H_2O(l) \xrightarrow{۴mole^-} ۲H_2(g) + O_2(g)$$

$$۲Al_2O_3(s) + ۳C(s) \xrightarrow{۱۲mole^-} ۴Al(l) + ۳CO_2(g)$$

در هر دو واکنش در مجموع ۳ مول گاز تولید می‌شود.
با توجه به شرایط یکسان انجام هر دو واکنش (طبق فرض سؤال) حجم مولی گازها با هم برابر بوده، پس می‌توان گفت مول گاز تولیدی در هر ۲ واکنش نیز برابر است، اگر مول گازهای تولیدی را a فرض کنیم، می‌توان نوشت:

$$\text{در فرایند هال}: a\,mol\,gas \times \frac{۱۲mole^-}{۳mol\,gas} = ۴a\,mole^-$$

$$\text{در برقکافت آب}: a\,mol\,gas \times \frac{۴mole^-}{۳mol\,gas} = \frac{۴}{۳}a\,mole^-$$

$$\frac{\text{الکترون فرایند هال}}{\text{الکترون برقکافت آب}} = \frac{۴a}{\frac{۴}{۳}a} = ۳$$

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۶۱)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$۲Al_2O_3(l) + ۳C(s) \rightarrow ۴Al(l) + ۳CO_2(g)$$

$$۴\times۱۰^۳g\,C \times \frac{۳۰}{۱۰۰} \times \frac{۱mol\,C}{۱۲g\,C} \times \frac{۳mol\,CO_2}{۳mol\,C} \times \frac{۲۴L\,CO_2}{۱mol\,CO_2} \times \frac{۱m^۳}{۱۰۰۰L} = ۲/۴$$

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۶۱)

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونهای آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

join us ...