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



آزمون «۱۳ مرداد ۱۴۰۲»
اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)
دفترچه اجباری

مدت پاسخ‌گویی: ۱۰۰ دقیقه

تعداد سؤالات: ۷۰ سؤال

	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
	هندسه ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
	آمار و احتمال	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
	فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
	شیمی ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰'
	ریاضی ۱	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
	فیزیک ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
جمع کل		۷۰	۱-۷۰	۱۰۰'

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	ریاضی پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی-کاظم اجلالی-عباس اشرفی-امیرهوشنگ انصاری-رحمان پوررحیم-محمدسجاد پیشوایی-محمدابراهیمیم توزنده‌جانی عادل حسینی-وحید راحتی-بابک سادات-سهیل ساسانی-علی اصغر شریفی-پویان طهرانیان-حمید علیزاده-احسان غنی‌زاده معین کرمی-لیلا مرادی-مهدی ملارمضانی-سروش موئینی-حامد نصیری
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-علی ایمانی-محبوبه بهادری-جواد حاتمی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش سوگند روشنی-سیدمحسن فاطمی-مهرداد ملوندی-سرژ یقیازاریان تبریزی
	آمارو احتمال وریاضیات گسسته	محمدمهدی ابوترابی- امیرحسین ابومحبوب- جواد حاتمی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-امیرهوشنگ خمسه-سیدوحید ذوالفقاری سوگند روشنی-نیلوفر مهدوی-سروش موئینی-محمدعلی نادرپور-امیر وفائی
	فیزیک	هاشم زمانیان-محمد ساکی-معصومه شریعت‌ناصری-مریم شیخ‌مو-پوریا علاقه‌مند-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-محمود منصوری امیراحمد میرسعید-مجتبی نکوئیان
	شیمی	هدی بهاری‌پور-امیرحاتمیان-ایمان حسین‌نژاد-سینا رحمانی‌تبار-علی طرفی-امیرحسین طیبی-محمدپارسا فراهانی-علیرضا کیانی‌دوست امیرحسین مسلمی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمارو احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	حمید زرین‌کفش	بهنام قازانچایی ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری	
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

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۳۷ تا ۷۰ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱- اگر $(f+g)(۲)=۳$ و $(f-g)(۲)=۷$ باشد، مقدار $(f^۲-۳g)(۲)$ کدام است؟

۱) ۲۶ ۲) ۳۱

۳) ۳۳ ۴) ۱۹

۲- بازهٔ $[-۲,+\infty)$ دامنه تابع $f(x)=۱+\sqrt{ax-b}$ است. اگر نمودار تابع f، خط $۳y-۲x=۹$ را در نقطه‌ای روی محور yها قطع کند، مقدار $f(a-b)$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۶

۳) ۵ ۴) ۴

۳- بُرد تابع $f(x)=\begin{cases}-\frac{۱}{x} & ; ۰<x\le\frac{۱}{۲}\\ \sqrt{-x+۱} & ; x<۰\end{cases}$ مجموعهٔ $\mathbb{R}-(a,b]$ است. حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۴- اگر $f=\{(۴,n-۳),(m-۱,۵),(۲,۳),(-۲,n+۳),(m^۲-m,۳),(۴,-۱)\}$ تابعی یک‌به‌یک باشد، دوتایی مرتب (m,n) کدام است؟

۱) $(۱,۲)$ ۲) $(۱,-۲)$

۳) $(-۱,-۲)$ ۴) $(-۱,۲)$

۵- ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=x^۲-۳x+۱$ روی بازهٔ $(-\infty,\frac{۳}{۲}]$ به‌صورت $f^{-۱}(x)=a\sqrt{x+b}+c$ است. حاصل $۲a+b-c$ کدام است؟

۱) $-\frac{۹}{۴}$ ۲) $\frac{۱۹}{۴}$

۳) $\frac{۹}{۴}$ ۴) $-\frac{۱۹}{۴}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶- اگر $f(x)=\frac{۲-x}{۳x+۵}$ و $f^{-۱}(-۲f^{-۱}(k))=-۱$ باشد، $f(k)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۸}$

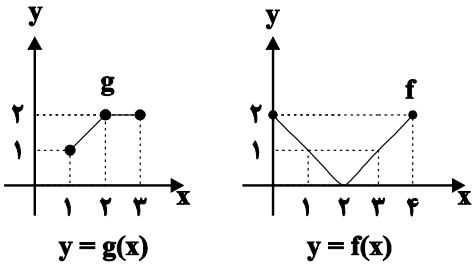
۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $-\frac{۳}{۴}$

۷- اگر $(gof)(x)=-۳x^{۲}+۱$ و $f(x)=۵x-۴$ باشند، بیشترین مقدار $y=g(۲x+۷)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۸- اگر توابع f و g به شکل زیر باشند، دامنهٔ تابع gof کدام است؟



۱) $[۰,۱]$

۲) $[۱,۲]\cup[۳,۴]$

۳) $[۰,۱]\cup[۲,۳]$

۴) $[۰,۱]\cup[۳,۴]$

۹- اگر f تابعی وارون‌پذیر و $f^{-۱}(۲x+۵)=g(x+۲)$ باشد، مقدار $(fog)(۳)$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۵

۳) -۱ ۴) ۲

۱۰- اگر $f(x)=\frac{x}{kx-۲}$ و $(fof)(۱)=-۱$ ، دامنهٔ تابع fof کدام است؟

۱) $\mathbb{R}-\{\frac{۲}{۵}\}$ ۲) $\mathbb{R}-\{\frac{۳}{۵}\}$

۳) $\mathbb{R}-\{\frac{۲}{۵},\frac{۴}{۵}\}$ ۴) $\mathbb{R}-\{\frac{۲}{۵},\frac{۳}{۵}\}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هندسه ۲ : دایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۳۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱- در بین چهارضلعی‌های مربع، مستطیل، لوزی، متوازی‌الاضلاع، ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین و کایت به ترتیب چه تعداد همواره محاطی و چه تعداد همواره محیطی هستند؟

۱) ۳ – ۳
۲) ۴ – ۳
۳) ۳ – ۴
۴) ۲ – ۳

۱۲- دو دایرهٔ $C(O,2m)$ و $C'(O',1)$ متداخل یا مماس درونی هستند. اگر $OO'=3$ باشد، کم‌ترین مساحت دایرهٔ C کدام است؟

۱) π
۲) 4π
۳) 9π
۴) 16π

۱۳- در مثلثی با اضلاع ۱۳، ۱۲ و ۵، مجموع فواصل نقطهٔ همرسی نیمسازهای زوایای داخلی از سه ضلع مثلث کدام است؟

۱) ۶
۲) ۷
۳) $3\sqrt{3}$
۴) $\frac{7\sqrt{3}}{2}$

۱۴- اگر مرکز دایرهٔ $C(O,R)$ درون دایرهٔ $C'(O',R')$ قرار داشته باشد، آن‌گاه تعداد نقاط مشترک دو دایره کدام می‌تواند باشد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) هر سه حالت امکان‌پذیر است.

۱۵- اندازهٔ هر ضلع شش‌ضلعی منتظم محاط در یک دایره چند برابر اندازهٔ هر ضلع شش‌ضلعی منتظم محیط بر آن دایره است؟

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

۱۶- دو دایرهٔ $C(O,R)$ و $C'(O',4)$ خارج یکدیگرند. اگر مماس مشترک داخلی این دو دایره، خط‌المرکزین $OO'=8$ را به نسبت ۲ به ۱ قطع کند، طول این مماس مشترک کدام است؟

۱) $\sqrt{7}$
۲) $3\sqrt{7}$
۳) $2\sqrt{7}$
۴) $\frac{3}{2}\sqrt{7}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۷- دو دایرهٔ $C(O , R)$ و $C'(O' , 2R)$ مفروض‌اند. اگر طول خط‌المرکزین دو دایره برابر $\sqrt{10}$ و طول مماس مشترک خارجی دو دایره سه برابر طول مماس مشترک داخلی آن‌ها باشد، R کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۴) ۱

۱۸- اگر شعاع دایرهٔ محاطی داخلی و دایرهٔ محاطی خارجی نظیر قاعدهٔ یک مثلث متساوی‌الساقین به ترتیب $\frac{10}{3}$ و $\frac{15}{2}$ باشد، شعاع دایرهٔ محاطی خارجی نظیر هر ساق این مثلث کدام است؟

۱) ۸

۲) ۹

۳) ۱۰

۴) ۱۲

۱۹- یک ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین با طول قاعده‌های ۴ و ۲۵ بر دایره‌ای محیط است. کمترین فاصلهٔ رأس ذوزنقه تا نقاط واقع بر محیط دایره کدام است؟

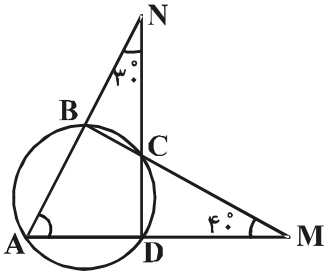
۱) $\sqrt{39} - 6$

۲) $\sqrt{29} - 5$

۳) $\sqrt{19} - 4$

۴) $\sqrt{13} - 3$

۲۰- در شکل مقابل، زاویهٔ A چند درجه است؟



۱) ۶۵

۲) ۷۰

۳) ۵۵

۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات- احتمال: صفحه‌های ۲۶ تا ۵۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۲۱- در فضای نمونهٔ اعداد طبیعی یک رقمی، اگر A پیشامد انتخاب عددی کوچک‌تر از ۶، B پیشامد انتخاب عددی فرد و C پیشامد انتخاب عددی اول باشد، آن‌گاه مجموعهٔ {۴} معادل کدام یک از پیشامدهای زیر است؟

۱) A اتفاق بیفتد و از B و C فقط یکی اتفاق بیفتد.

۲) A اتفاق بیفتد ولی هیچ کدام از B و C اتفاق نیفتند.

۳) A و B هر دو اتفاق بیفتند ولی C اتفاق نیفتد.

۴) A و C هر دو اتفاق بیفتند ولی B اتفاق نیفتد.

۲۲- اگر $A=[۲,۵]$ و $B=\{۲,۵\}$ باشد، آن‌گاه نمودار مختصاتی $(A\times B)\cup(B\times A)$ به کدام صورت است؟

۱) دو پاره‌خط افقی ۲) دو پاره‌خط قائم ۳) محیط یک مربع ۴) سطح یک مربع

۲۳- اگر A، B و C سه مجموعهٔ ناتهی و $A\times B\subseteq(A-C)\times(B\cap C)$ باشد، حاصل $(A\times B)\cap(B\times A)$ کدام است؟

۱) $A^۲$ ۲) $B^۲$ ۳) $C^۲$ ۴) $\varnothing$

۲۴- برای دو پیشامد A و B، اگر $P(A)=۰/۲$ ، $P(A'\cap B')=۰/۶$ و $A\subseteq B$ باشد، $P(B-A)$ کدام است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۲۵- از میان اعداد طبیعی دو رقمی، عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال عدد انتخاب شده نه مضرب ۴ و نه مضرب ۶ است؟

۱) $\frac{۱۹}{۳۰}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۷}{۱۰}$ ۴) $\frac{۶۱}{۹۰}$

۲۶- $S=\{a,b,c,d\}$ فضای نمونهٔ یک آزمایش تصادفی و $A=\{a,c\}$ ، $B=\{a,b,d\}$ و $C=\{b,c,d\}$ سه پیشامد از این فضای نمونه هستند. اگر $P(A)=۰/۴$ و $P(C)=۰/۸$ باشد، $P(B)$ کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۷ ۴) ۰/۸

۲۷- عددی به تصادف از بین اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۱۰۰ انتخاب می‌کنیم. اگر احتمال انتخاب شدن هر عدد متناسب با تعداد ارقام آن باشد، با کدام احتمال عدد انتخابی عددی اول و کوچک‌تر از ۲۰ است؟

۱) $\frac{۸}{۹۹}$ ۲) $\frac{۴}{۶۳}$ ۳) $\frac{۲}{۲۵}$ ۴) $\frac{۲}{۴۵}$

۲۸- در یک آزمایش تصادفی با فضای نمونهٔ $S=\{a,b,c\}$ مقادیر $P(a)$، $P(b)$ و $P(c)$ تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهند. قدرنسبت این دنباله کدام عدد نمی‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۳}{۱۱}$ ۲) $\frac{۲}{۷}$ ۳) $\frac{۴}{۹}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

۲۹- اگر A، B و C سه مجموعه باشند به طوری‌که $C\subseteq A$، $B\subseteq A$ و $B\cap C=\varnothing$ آن‌گاه متمم عبارت $[A\cup(A\cup B)']\cap[(B\cup C)\cap A]$ کدام است؟

۱) $A'\cup C'$ ۲) $B\cup C$ ۳) $B'\cap C'$ ۴) $A\cap C$

۳۰- اگر A، B و C سه مجموعهٔ غیر تهی و $(A\cap B)'\cap(A\cup B')\cap C=C$ باشد، کدام رابطهٔ زیر لزوماً درست است؟

۱) $B\cap C=\varnothing$ ۲) $B\cap C'=\varnothing$ ۳) $A\cap C=\varnothing$ ۴) $A\cap C'=\varnothing$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک ۲: الکتریسیتهٔ ساکن و جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۶۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- اگر دو صفحهٔ خازن تخت بارداری را که بین صفحات آن هوا وجود دارد به هم وصل کنیم، جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم اما فاصلهٔ صفحات را نصف نماییم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم جرقهٔ حاصل نسبت به حالت قبل چه تغییری می‌کند؟

۱) بزرگ‌تر می‌شود. ۲) کوچک‌تر می‌شود.

۳) تغییر نمی‌کند. ۴) بسته به شرایط هر سه حالت ممکن است رخ دهد.

۳۲- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده تا باردار شود. پس از مدتی، در حالی که خازن همچنان به باتری متصل است، دی‌الکتریک بین صفحات خازن را خارج می‌کنیم. در این حالت کدام یک از موارد زیر درست است؟

۱) ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

۲) بار الکتریکی خازن تغییر نمی‌کند.

۳) اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن کاهش می‌یابد.

۴) انرژی الکتریکی خازن افزایش می‌یابد.

۳۳- فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن تخت مربع شکلی $۲mm$ و فضای بین دو صفحهٔ آن با دی‌الکتریک $\kappa = ۱۰$ پر شده است. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل $۱۰۰۰V$ وصل کنیم، $۲/۵\mu J$ انرژی در آن ذخیره می‌شود. طول هر ضلع صفحهٔ خازن چند سانتی‌متر است؟ $(\varepsilon_۰ \simeq ۱۰^{-۱۱} \frac{F}{m})$

۱) ۱ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۰۱

۳۴- ظرفیت خازنی $۳\mu F$ است و بار روی صفحات آن $۲۰\mu C$ می‌باشد. بار روی صفحات آن را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا انرژی ذخیره شده در خازن $۴۶\mu J$ افزایش یابد؟

۱) ۲۰ ، کاهش ۲) ۲۰ ، افزایش ۳) ۳۰ ، کاهش ۴) ۳۰ ، افزایش

۳۵- ظرفیت خازنی $۷\mu F$ و بار الکتریکی آن $۲۷\mu C$ است. اگر مقداری بار الکتریکی مثبت q را از صفحهٔ منفی جدا کرده و به صفحهٔ مثبت منتقل کنیم، انرژی خازن به اندازهٔ $۸\mu J$ تغییر می‌کند. q چند میکروکولن است؟

۱) ۲ ۲) ۵۶

۳) ۵۸ ۴) گزینه‌های «۱» و «۲» درست است.

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۶- از مقاومتی جریان $1nA$ می‌گذرد. در مدت $1ms$ چند الکترون از هر مقطع این مقاومت عبور می‌کند؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$

۱) $3/75\times10^{7}$
۲) $6/25\times10^{9}$
۳) $6/25\times10^{6}$
۴) $3/75\times10^{8}$

۳۷- باتری یک ساعت دیواری در مدت یک دور چرخش عقربهٔ دقیقه‌شمار این ساعت، ۲/۷ ژول انرژی به مدار ساعت می‌دهد. اگر اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۱/۵ ولت باشد، جریان الکتریکی عبوری از مدار ساعت چند میلی‌آمپر است؟

۱) ۰/۵
۲) ۵
۳) ۰/۰۵
۴) ۳۰

۳۸- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی به مقاومت 5Ω را $5V$ افزایش دهیم، جریان الکتریکی عبوری از رسانا ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل اولیهٔ دو سر رسانا چند ولت بوده است؟ (دما ثابت است.)

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۱۵
۴) ۳۰

۳۹- از سیمی به طول ۵۰ متر و سطح مقطع $1mm^{2}$ که به اختلاف پتانسیل $40V$ وصل است، جریان $20A$ می‌گذرد. مقاومت ویژهٔ سیم چند اهم‌متر است؟

۱) 4×10^{-6}
۲) 2×10^{-8}
۳) 2×10^{-6}
۴) 4×10^{-8}

۴۰- سیمی با مقاومت 15Ω را از دستگاهی عبور می‌دهیم به‌طوری که بدون تغییر جرم، سطح مقطع آن ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. مقاومت جدید سیم چند اهم می‌شود؟

۱) $\frac{125}{9}$
۲) $\frac{125}{3}$
۳) $\frac{3}{125}$
۴) $\frac{9}{125}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۸ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۴۱- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

الف) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در ذخایر زمینی نسبت به کف اقیانوس، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

ب) نیاز روزافزون جهان به منابع شیمیایی و کاهش میزان این منابع در سنگ‌کره شیمی‌دان‌ها را بر آن داشت که در جستجوی منابع تازه باشند.

پ) جامعه‌ای در مسیر توسعهٔ پایدار است که اقتصاد آن شکوفا باشد و آسیب کمتری به محیط‌زیست برساند.

ت) از بازگردانی هفتاد قوطی فولادی انرژی لازم برای روشن نگهداشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵ ساعت تأمین می‌شود.

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

۴۲- کدام گزینه در مورد آلکان‌ها نادرست است؟

۱) آلکان‌ها، هیدروکربن‌های سیرشده هستند.

۲) نقطهٔ ذوب و جوش آن‌ها با افزایش جرم مولی زیاد می‌شود.

۳) آلکان‌ها در اثر سوختن کامل در دمای اتاق، تولید انرژی، آب و کربن دی‌اکسید می‌کنند.

۴) گرانروی آلکان‌های مایع با افزایش جرم مولی کمتر می‌شود.

۴۳- در کدام گزینه اختلاف شمار گروه‌های CH_2 و CH_3، برابر با تعداد شاخه‌های فرعی نیست؟

۱) ۳، ۳، ۴، ۵ – تترامتیل هپتان
۲) ۳ – اتیل – ۲ – متیل پنتان
۳) ۴، ۴ – دی اتیل – ۲، ۳ – دی متیل هگزان
۴) ۳ – متیل پنتان

۴۴- کدام مطلب نادرست است؟ $(C=12 , H=1 : g.mol^{-1})$

۱) نفتالن یک هیدروکربن سیرنشده است و اختلاف جرم مولی آن با ساده‌ترین ترکیب آروماتیک برابر ۵۰ گرم است.

۲) در فرمول مولکولی سنگین‌ترین آلکانی که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد، ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

۳) نام آلکانی با فرمول $CH(C_2H_5)_2CH_3$، ۳ – متیل پنتان است و همپار هگزان است.

۴) تفاوت جرم مولی پنجمین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها با جرم مولی پنجمین عضو خانوادهٔ آلکان‌ها برابر ۱۴ گرم است.

۴۵- حداکثر تعداد اتم‌های کربن آلکانی که در نام‌گذاری آیوپاک به پنتان ختم می‌شود، چقدر است؟

۱) ۱۱
۲) ۱۷
۳) ۱۶
۴) ۱۳

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۶- اگر جرم مولی آلکن A، ۳/۵ برابر جرم مولی اولین عضو خانوادهٔ آلکان‌ها باشد، جرم کربن دی‌اکسید به دست آمده از سوختن کامل یک مول A به تقریب چند برابر جرم سوخت سبز به دست آمده از تخمیر کامل بی‌هوازی ۹۰ گرم گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی است؟ $(H=1\ ,\ C=12\ ,\ O=16 : g.mol^{-1})$

معادلهٔ واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز : $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۱/۸ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۸ ۴) ۴/۵

۴۷- درصد جرمی کربن در فراوردهٔ واکنش بخار برم با ۳ – هگزن به‌تقریب کدام است؟ $(C=12\ ,\ Br=80\ ,\ H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۲ ۲) ۳۴ ۳) ۲۹/۵ ۴) ۲۷/۵

۴۸- جرم بخارآب تولید شده در سوختن کامل آلکانی، $\frac{3}{2}$ برابر جرم هیدروکربن اولیه است. نام آیوپاک این آلکان چیست؟

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

۱) متیل پروپان ۲) ۲ ، ۳ – دی متیل بوتان

۳) ۲ ، ۲ – دی متیل پروپان ۴) هگزان

۴۹- در آلکانی تعداد پیوندهای اشتراکی ۱۹ می‌باشد. نسبت جرم مولی این آلکان به جرم مولی گاز هیدروژن کدام است؟

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

۱) ۲۳ ۲) ۳۲ ۳) ۴۳ ۴) ۴۹

۵۰- همهٔ عبارت‌های زیر نادرست‌اند، به‌جز:

۱) سوخت هواپیما به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی از پنج تا پانزده اتم کربن است.

۲) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن برابر ۵ درصد شود، احتمال انفجار وجود دارد.

۳) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ به دام انداختن گاز گوگرد تری‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید است.

۴) جایگزینی نفت با زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ریاضی ۱: مثلثات + توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۳۶ تا ۶۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۵۱- اگر α زاویهٔ بین خط به معادله $۶x+۲y+۱=۰$ با جهت مثبت محور xها باشد، حاصل عبارت $\frac{\cos\alpha-\sin\alpha}{\cos\alpha+\sin\alpha}$ کدام است؟

۱) ۱
۲) $-\frac{۱}{۲}$
۳) $-\frac{۷}{۵}$
۴) -۲

۵۲- در مورد کمان x دو رابطه $\sin x\tan x<۰$ و $\sin x-\tan x>۰$ برقرار است. انتهای کمان x در کدام ربع دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد؟

۱) اول
۲) دوم
۳) سوم
۴) چهارم

۵۳- اگر $\frac{۵\pi}{۱۲}<\alpha<\frac{\pi}{۱۲}$ و $\sin۳\alpha=\frac{۲m-۱}{۴}$ ، حدود تغییرات m کدام است؟

۱) $[\frac{۱-۲\sqrt{۲}}{۲},\frac{۵}{۲}]$
۲) $(\frac{۱-۲\sqrt{۲}}{۲},\frac{۵}{۲}]$
۳) $(-\frac{۵}{۲},\frac{۵}{۲})$
۴) $(\frac{۱-۲\sqrt{۲}}{۲},\frac{۵}{۲})$

۵۴- نقاط A و B به ترتیب در نواحی دوم و چهارم روی دایرهٔ مثلثاتی قرار دارند. اگر $\sin A=\frac{۱}{۳}$ و $\cos B=\frac{\sqrt{۲}}{۳}$ باشد، طول پاره‌خط AB کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲۶-۲\sqrt{۷}}}{۳}$
۲) $\frac{\sqrt{۲۶+۲\sqrt{۷}}}{۳}$
۳) $\frac{\sqrt{۱۰-۲\sqrt{۷}}}{۹}$
۴) $\frac{\sqrt{۱۰+۲\sqrt{۷}}}{۹}$

۵۵- اگر $\frac{۱+\sin x}{\cos x}=\frac{۵}{۲}$ باشد، حاصل $\frac{۱}{\cos x}-\tan x$ کدام است؟

۱) ۰/۴
۲) ۰/۸
۳) ۱/۲۵
۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۶- اگر $\sin x + ۲\cos x = ۱$ باشد، مقدار $\tan x$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{-۳}{۴}$

۳) $\frac{-۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۵۷- اگر $A = (\frac{۱}{۲۵})^{-\frac{۷}{۱۶}}$ باشد، حاصل $(۵A)^{-\frac{۴}{۱۵}}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۵}$ ۲) $\sqrt[۳]{۵}$

۳) $\frac{۱}{\sqrt{۵}}$ ۴) $\frac{۱}{\sqrt[۳]{۵}}$

۵۸- اگر $۵a^۲ + ۴b^۲ - ۴ab - ۴a + ۱ = ۰$، حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۱ ۴) $\frac{۶}{۵}$

۵۹- اگر $a = \sqrt[۴]{۱۴ + ۳\sqrt{۳}}$ و $b = \sqrt[۴]{۱۴ - ۳\sqrt{۳}}$ باشد، حاصل $(a^۲ + b^۲ + ab)(a^۲ + b^۲ - ab)$ کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۳۹

۳) ۴۱ ۴) ۴۷

۶۰- اگر $a - b = ۱$ و $a^۳ - b^۳ = ۲$ باشد، حاصل $(a+b)^۲$ کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۳}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{۸}{۳}$ ۴) $\frac{۷}{۳}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- چه تعداد از جمله‌های زیر نادرست است؟

آ) فاصلهٔ میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازهٔ آن‌ها، خیلی بیشتر است.

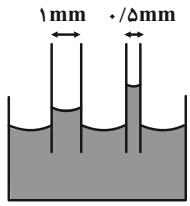
ب) الماس و شیشه مثال‌هایی از جامدهای بلورین هستند.

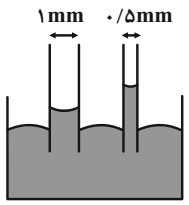
پ) مولکول‌های مایع به صورت منظم و متقارن در کنار یکدیگر قرار دارند.

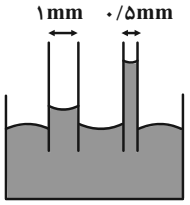
ت) حالت ماده به چگونگی حرکت ذرات سازندهٔ آن و اندازهٔ نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

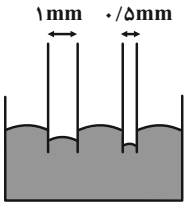
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۲- سطح خارجی دو لولهٔ مویین شیشه‌ای و تمیز به قطرهای ۰/۵ و ۱ میلی‌متر را به‌طور کامل با لایهٔ بسیار نازکی از روغن چرب کرده و آن‌ها را داخل ظرف پر از آبی که سطح داخلی آن چرب شده است قرار می‌دهیم. کدام گزینه نحوهٔ قرارگیری آب داخل ظرف و لوله‌هایی مویین را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

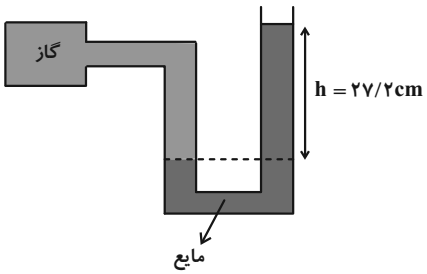
۶۳- فشار هوای بالای دریاچه‌ای ۷۰cmHg است. در عمق چند متری این دریاچه، فشار کل برابر ۱۲۰cmHg است؟

($\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$)

۱) ۶/۸ ۲) ۱۳/۶ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۶۴- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز چند سانتی‌متر جیوه است؟

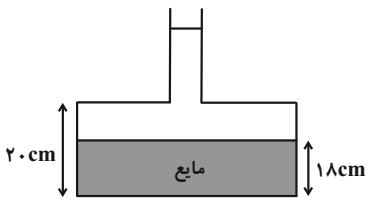
(چگالی جیوه $۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ و چگالی مایع درون لولهٔ U شکل $۱/۲\frac{g}{cm^۳}$ است.)



۱) ۱/۲
۲) ۰/۶
۳) ۲/۷۲
۴) ۲/۴

۶۵- در شکل زیر، مساحت قاعدهٔ ظرف $۴cm^۲$ و سطح مقطع قسمت باریک آن $۰/۵cm^۲$ است و در ظرف تا ارتفاع ۱۸cm مایعی وجود دارد. اگر $۱۲cm^۳$ آب به مایع موجود در ظرف اضافه کنیم، به نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون افزوده می‌شود؟

($g=۱۰\frac{N}{kg}$ و $\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳}$ و از کاهش حجم بر اثر مخلوط شدن صرف‌نظر شود.)

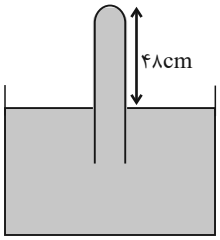


۱) ۰/۲
۲) ۰/۳
۳) ۰/۴
۴) ۰/۶

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۶- در بارومتر شکل زیر، لولهٔ قائم پُر از جیوه است. اگر لوله را در راستای قائم و از حالت نشان داده شده، $۲/۴cm$ دیگر در جیوه فرو بریم، اندازهٔ نیروی وارد بر انتهای لوله ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟



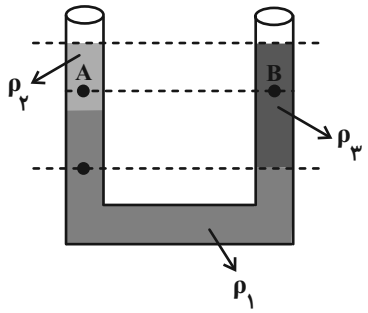
۱) ۷۶

۲) ۷۵

۳) ۷۲

۴) ۷۰

۶۷- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی را داخل لولهٔ U شکل ریخته‌ایم. در رابطه با مقایسهٔ چگالی مایع‌ها و فشار نقاط مشخص شده، کدام گزینه صحیح است؟ ($\rho_{\text{چگالی}}$ و $P_{\text{فشار}}$)



۱) $P_A > P_B$ و $\rho_۲ > \rho_۳$

۲) $P_A > P_B$ و $\rho_۲ < \rho_۳$

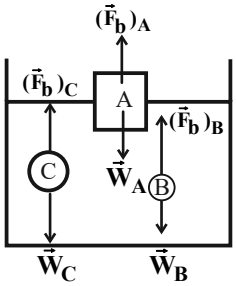
۳) $P_A < P_B$ و $\rho_۲ > \rho_۳$

۴) $P_A < P_B$ و $\rho_۲ < \rho_۳$

۶۸- اگر فشار هوا در پایین برجی به ارتفاع تقریبی ۳۰۰ متر برابر $۷۴cmHg$ باشد، فشار هوا در بالای برج تقریباً چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی متوسط هوا را برابر $۰/۸۵\frac{kg}{m^۳}$ در نظر بگیرید، $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ و $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۷۲/۱۳ ۲) ۷۵/۸۷ ۳) ۷۱/۴۵ ۴) ۷۶/۵۵

۶۹- در شکل زیر، نیروی شناوری $\vec{F}_b$ و نیروی وزن $\vec{W}$ وارد بر چند جسم نشان داده شده است. با توجه به نیروی خالص وارد بر هر جسم، وضعیت جسم‌های A، B و C به‌ترتیب کدام است؟



۱) فرو می‌رود ـ بالا می‌رود ـ غوطه‌ور می‌ماند.

۲) شناور می‌ماند ـ غوطه‌ور می‌ماند ـ پایین می‌رود.

۳) شناور می‌ماند ـ بالا می‌رود ـ غوطه‌ور می‌ماند.

۴) فرو می‌رود ـ غوطه‌ور می‌ماند ـ بالا می‌رود.

۷۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) اصل برنولی برای گازها برقرار نمی‌باشد.

۲) در روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا، بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود.

۳) در مسیر حرکت شاره‌ای پایا با جریان لایه‌ای با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

۴) حرکت کات‌دار توپ فوتبال، با استفاده از مفهوم اصل برنولی قابل توجیه است.

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دفترچه سؤال

آزمون «۱۳ مرداد ۱۴۰۲»
اختصاصی دوازدهم ریاضی
(دفترچه اختیاری)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

مدت پاسخ‌گویی: ۹۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۷۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
هندسه ۳	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
فیزیک ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
شیمی ۳	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
هندسه ۱	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵'
شیمی ۱	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	مصطفی کیانی	امیرحاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	حمید زرین‌کفش	بهنام قازانچایی ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری	
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

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- نمودار تابع f را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم و سپس یک واحد به راست می‌بریم تا نمودار تابع g به دست آید. کدام رابطه درست است؟

۱) $g(x)=f(x+1)$

۲) $g(x)=f(-x-1)$

۳) $g(x)=f(1-x)$

۴) $g(x)=f(x-1)$

۷۲- روی کدام مجموعه، نمودار تابع $f(x)=x^3$ بالاتر از نمودار تابع $g(x)=x|x|$ قرار می‌گیرد؟

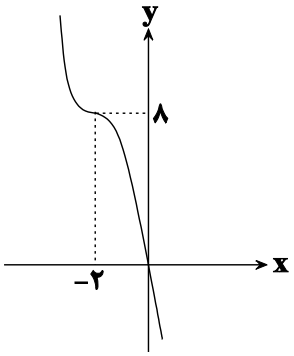
۱) $(-\infty,-1)\cup(0,1)$

۲) $(-1,0)\cup(1,+\infty)$

۳) $(-\infty,-1]\cup[0,1]$

۴) $[-1,0]\cup[1,+\infty)$

۷۳- اگر نمودار تابع $f(x)=(k-x)(x^2+mx+n)$ به صورت زیر باشد، حاصل $\frac{k+n}{m}$ کدام است؟



۱) تعریف نشده

۲) -۲

۳) ۲

۴) ۶

۷۴- مجموع طول نقاط مشترک نمودار تابع $f(x)=k-\sqrt[3]{x-k}$ با نمودار تابع وارونش همواره کدام است؟

۱) k

۲) $2k$

۳) $3k$

۴) $4k$

۷۵- تابع $y=x|x-4|$ روی بازهٔ $[a,b]$ نزولی است. حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۱

۴) ۲

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۶- به ازای چند مقدار صحیح k تابع $f(x)=(k^2-4)(-x^3+3x^2-3x+k)$ صعودی است؟

۱) ۲ ۲) ۳

۳) ۴ ۴) ۵

۷۷- تابع $f(x)=\begin{cases}2\sqrt{x-2}+1 & ; x\geq 3\\ 5x-m & ; x<3\end{cases}$ در $\mathbb{R}$ یکنوا است. m چند مقدار طبیعی نمی‌تواند باشد؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱

۳) ۱۲ ۴) ۱۳

۷۸- اگر برای دو تابع f و g، تابع $f+g$ اکیداً نزولی اما تابع $2f-3g$ اکیداً صعودی باشد، کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

۱) تابع f اکیداً صعودی و تابع g اکیداً نزولی است.

۲) تابع g اکیداً نزولی است، اما وضعیت یکنوایی تابع f غیرقابل تعیین است.

۳) هر دو تابع صعودی هستند.

۴) تابع f اکیداً نزولی است، اما در مورد تابع g نمی‌توان اظهارنظر قطعی کرد.

۷۹- f تابعی خطی و نزولی است. اگر تابع fof را با ضریب ۴ در راستای محور افقی منبسط کنیم و سپس در راستای محور y، ۵ واحد به پایین ببریم، روی نیم‌ساز ناحیهٔ اول و سوم می‌افتد. مقدار $f(1)$ کدام است؟

۱) -3 ۲) -5

۳) -7 ۴) -9

۸۰- اگر $g(x)=-x^3$ باشد، دامنهٔ تابع $y=\sqrt{g(x^2)-g(3x-2)}$ به‌صورت $[a,b]$ است. حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۸۱- اگر A، B و C، ماتریس‌های ۲×۲ باشند، کدام یک از احکام کلی زیر مثال نقض ندارد؟

۱) $AB=AC\Rightarrow B=C$

۲) $AB=\bar{O}\Rightarrow A=\bar{O}$ یا $B=\bar{O}$

۳) $AB=BA$

۴) $A\times(B+C)=(A\times B)+(A\times C)$

۸۲- اگر $A=[a_{ij}]_{m\times n}$، $B=[b_{ij}]_{p\times ۴}$ و $A+B=[a_{ij}+b_{ij}]_{۲\times q}$ باشد، حاصل $m+n+p+q$ کدام است؟

۱) ۴

۲) ۸

۳) ۱۲

۴) ۱۶

۸۳- اگر $A=\begin{bmatrix}۲ & a-۱\\ ۳b & ۱\end{bmatrix}$، $B=\begin{bmatrix}۱ & -۲\\ ۳ & ۲\end{bmatrix}$ و $A\times B$ یک ماتریس قطری باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) -۲

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۴

۸۴- برای ماتریس‌های $A=\begin{bmatrix}m+۱ & m\\ n & n+۱\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}۰ & -۱\\ -۱ & ۰\end{bmatrix}$ کدام گزاره الزاماً درست است؟

۱) $A^۲B=BA^۲$

۲) $AB^۲=B^۲A$

۳) $AB=-BA$

۴) $AB=BA$

۸۵- اگر ماتریس $A=[a_{ij}]_{۳\times۳}$ به‌صورت $a_{ij}=\begin{cases}۳ij-i^۲ & ,\ i\le j\\ ۰ & ,\ i>j\end{cases}$ تعریف شده باشد، آنگاه مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس $A^۲$ کدام است؟

۱) ۳۲۴

۲) ۳۴۰

۳) ۳۶۸

۴) ۳۹۲

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۶- ماتریس $A=[a_{ij}]_{۳\times ۳}$ به صورت $a_{ij}=\begin{cases} i^۲-۱ & ; \ i<j \\ ۲m & ; \ i=j \\ j^۲-i & ; \ i>j \end{cases}$ تعریف شده است. اگر مجموع درایه‌های ماتریس A برابر ۱۳ باشد، مقدار m کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۸۷- اگر $A=\begin{bmatrix} ۲ & ۲ \\ -۱ & -۱ \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $A^{۱۴۰۲}$ کدام است؟

۱) ۲
۲) -۲
۳) ۶
۴) -۶

۸۸- اگر $A=\begin{bmatrix} ۱ & ۱ & ۰ \\ ۱ & ۱ & ۱ \\ -۱ & ۲ & ۱ \end{bmatrix}$ ، $B=\begin{bmatrix} ۰ & ۰ & ۱ \\ ۰ & ۱ & ۰ \\ ۱ & ۰ & ۰ \end{bmatrix}$ و $C=\begin{bmatrix} -۳ & ۱ & ۱ \\ ۱ & -۲ & ۱ \\ ۱ & ۲ & -۴ \end{bmatrix}$ باشند، آن‌گاه ماتریس $AB-C$ چه مضربی از ماتریس I است؟

۱) ۱
۲) -۱
۳) ۳
۴) -۳

۸۹- اگر $A=\begin{bmatrix} ۱ & ۲ \\ -۳ & ۴ \end{bmatrix}$ و $A^۲=mA+nI$ باشد، حاصل $m-n$ کدام است؟

۱) -۱۵
۲) -۵
۳) ۵
۴) ۱۵

۹۰- اگر $A=\begin{bmatrix} ۳ & ۴ \\ a & ۳ \end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix} ۲ & -۲ \\ -۱ & b \end{bmatrix}$ دو ماتریس تعویض‌پذیر باشند، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۴
۲) ۲
۳) صفر
۴) -۲

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۱۷ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- میانگین اعداد طبیعی و متوالی $a_1, a_2, \ldots, a_5$، عددی فرد است. حاصل کدام گزینه عددی زوج نیست؟

۱) $5a_1 + 7a_5$
۲) $2a_3 + a_5$
۳) $4a_2 + 2a_4$
۴) $a_2 + 6a_3$

۹۲- کدام یک از جفت گزاره‌های داده شدهٔ زیر هم ارز نیستند؟ $(n \in \mathbb{N})$

۱) n یک عدد طبیعی زوج و n^2 یک عدد طبیعی زوج است.

۲) n یک عدد طبیعی فرد و n^2 یک عدد طبیعی فرد است.

۳) $0 < a < 1$ و $0 < a^2 < 1$ $(a \in \mathbb{R})$

۴) $a < b$ و $a^3 < b^3$ $(a, b \in \mathbb{R})$

۹۳- در اثبات حکم $x^2 + y^2 + 1 \geq 2xy - z^2 - 2z$ به روش بازگشتی، رابطهٔ بدیهی به دست آمده کدام است؟ (x، y و z اعداد حقیقی هستند.)

۱) $(x+y)^2 + (z+1)^2 \geq 0$
۲) $(x-y)^2 + (z+1)^2 \geq 0$
۳) $(x+y)^2 + (z-1)^2 \geq 0$
۴) $(x-y)^2 + (z-1)^2 \geq 0$

۹۴- اگر m عددی صحیح باشد، آن‌گاه به ازای چند مقدار صحیح و نامنفی a، دو رابطهٔ $a \mid 3m+1$ و $a \mid m+7$ برقرار است؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

۹۵- اگر a و b دو عدد صحیح و فرد باشند، باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $a^2 + b^2 + 5$ بر ۸ کدام است؟

۱) ۷
۲) ۵
۳) ۳
۴) ۱

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۶- باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد صحیح a بر دو عدد ۴ و ۵ به ترتیب برابر ۳ و ۴ است. باقی‌ماندهٔ تقسیم a بر ۲۰ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۹
۳) ۱۱
۴) ۱۹

۹۷- در یک تقسیم، مقسوم‌علیه ۱۷ و باقی‌مانده ۹ است. اگر بدون تغییر مقسوم‌علیه، ۵۰ واحد به مقسوم اضافه کنیم، باقی‌مانده و خارج‌قسمت چه تغییری می‌کنند؟

۱) خارج قسمت ۴ واحد زیاد می‌شود و باقی‌مانده ۲ واحد کم می‌شود.

۲) خارج قسمت ۳ واحد و باقی‌مانده ۷ واحد زیاد می‌شوند.

۳) خارج قسمت ۳ واحد زیاد می‌شود و باقی‌مانده یک واحد کم می‌شود.

۴) خارج قسمت ۴ واحد و باقی‌مانده ۲ واحد زیاد می‌شوند.

۹۸- اگر a، b و c اعدادی طبیعی باشند به طوری که $ac \mid b^2$ و $a \mid b$، آنگاه همواره کدام رابطهٔ زیر برقرار است؟

۱) $c \mid b^2$
۲) $b \mid c$
۳) $c \mid a^2$
۴) $c \mid ab$

۹۹- روی نمودار تابع $y = \frac{4x-1}{x+3}$، چند نقطه با مختصات طبیعی وجود دارد؟

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۱۰۰- اگر n عددی صحیح و $d = (n^2 - 4n, 5n+6)$ عددی اول باشد، آنگاه بزرگ‌ترین مقدار d کدام است؟

۱) ۵
۲) ۷
۳) ۱۱
۴) ۱۳

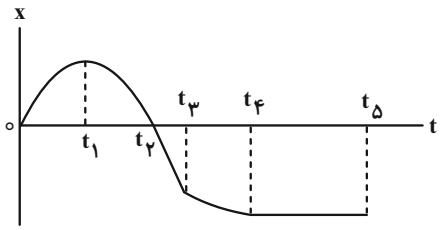
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۲۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- با توجه به نمودار مکان- زمان زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) در لحظهٔ t_1 شتاب متحرک صفر است.

ب) در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 متحرک به صورت کندشونده حرکت نموده است.

پ) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 متحرک در جهت محور x حرکت کرده است.

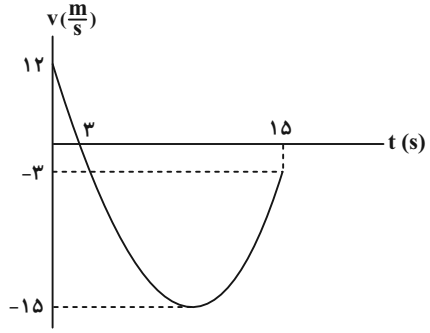
ت) در بازهٔ زمانی t_4 تا t_5 سرعت متحرک مقداری منفی و ثابت است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۲- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = ۰s$ تا $t_2 = ۱۰s$ برابر با $-۱۰\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_1 = ۰s$ تا $t_3 = ۲۰s$ برابر با $-۴\vec{i}$ است. بزرگی شتاب متوسط آن در ۱۰ ثانیهٔ دوم حرکتش، چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (تمامی واحدها در SI هستند.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ زمانی که متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند چند برابر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی است که متحرک در جهت محور x ها حرکت می‌کند؟



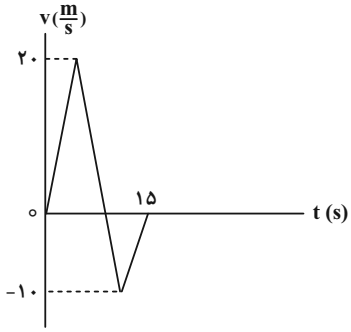
۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) ۴

۳) ۱۶

۴) $\frac{۱}{۱۶}$

۱۰۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک هنگامی که در جهت محور x حرکت می‌کند، چند برابر تندی متوسط آن هنگامی که در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، می‌باشد؟



۱) ۲

۲) ۰/۵

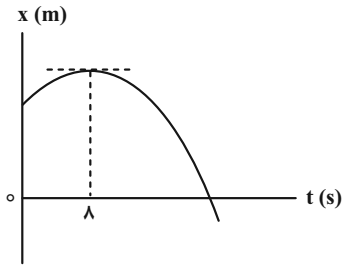
۳) ۰/۷۵

۴) ۱/۵

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی در لحظهٔ $t_1 = 10s$ چند برابر تندی در لحظهٔ $t_2 = 4s$ می‌باشد؟



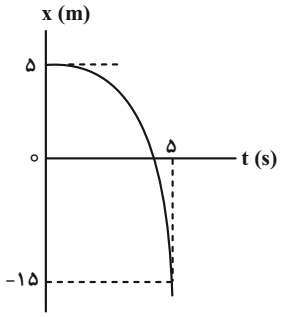
۱) $\frac{1}{2}$

۲) ۲

۳) $\frac{1}{4}$

۴) ۴

۱۰۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ سرعت متحرک در لحظهٔ عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۴

۲) ۶

۳) ۱۲

۴) ۱۸

۱۰۷- متحرکی با سرعت ثابت و در جهت محور x در حال حرکت است. اگر جابه‌جایی این متحرک در ۳ ثانیهٔ اول حرکت ۱۲۰m کمتر از جابه‌جایی آن در ۱۵ ثانیهٔ اول حرکت باشد، سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۷/۵

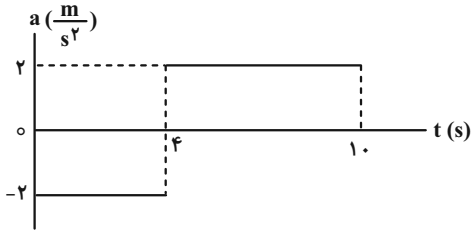
۱۰۸- دو متحرک A و B از یک نقطه هم‌زمان و با سرعت ثابت به سوی مقصدی به فاصلهٔ ۴۸۰m به حرکت درمی‌آیند. اگر بیشترین فاصلهٔ این دو متحرک ۸۰m و تندی متحرک A برابر $24\frac{m}{s}$ باشد، تندی متحرک B چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (متحرک A زودتر به مقصد می‌رسد.)

۱) ۱۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۱۰۹- معادلهٔ حرکت متحرکی در SI به صورت $x = -t^2 + 6t - 12$ است. در بازهٔ زمانی که متحرک به صورت کندشونده در حال حرکت است، سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۴/۵

۱۱۰- در شکل زیر، نمودار شتاب- زمان متحرکی نشان داده شده است. شتاب متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی ۲s تا ۸s چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۲

۲) $\frac{2}{3}$

۳) صفر

۴) $\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی / تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط با مولکول‌ها + اسیدها و بازها: صفحه‌های ۱ تا ۱۶ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- امید به زندگی در شهرهای مختلف یک کشور با هم ..... است، زیرا این شاخص به عوامل مختلفی بستگی دارد و به صورت کلی شاخص امید به زندگی در مناطق ..... در مقایسه با مناطق ..... بیشتر است.

۱) مشابه- کم برخوردار- توسعه یافته و برخوردار
۲) متفاوت- کم برخوردار- توسعه یافته و برخوردار
۳) مشابه- توسعه یافته و برخوردار- کم برخوردار
۴) متفاوت- توسعه یافته و برخوردار- کم برخوردار

۱۱۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ $(N=14 , O=16 , C=12 , H=1 : g.mol^{-1})$

الف) نسبت درصد جرمی نیتروژن به درصد جرمی اکسیژن در اوره، برابر ۱/۷۵ است.

ب) بازها همانند صابون در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند، اما به آن آسیبی وارد نمی‌کنند.

پ) پاک‌کننده‌های خورنده همانند شوینده‌های صابونی و غیرصابونی، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

ت) در ۸/۸ گرم وازلین، در حدود $0/625N_A$ اتم کربن وجود دارد.

ث) ساده‌ترین راه درمان بیماری واگیردار وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۳- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) به منظور افزایش خاصیت میکروب‌کشی صابون مراغه، به آن مادهٔ شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

۲) از پاک‌کننده‌های خورنده برای باز کردن مجاری مسدود شده با چربی‌ها استفاده می‌شود.

۳) صابون ماده‌ای است که هم در چربی و هم در آب حل می‌شود.

۴) میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های نخی کمتر از پارچه‌های پلی‌استری است.

۱۱۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(O=12, H=1 : g.mol^{-1})$

آ) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در اوره برابر ۴ است.

ب) اختلاف جرم مولی روغن زیتون با چربی ذخیره شده در کوهان شتر $(C_{57}H_{110}O_6)$، برابر ۶ گرم است.

پ) اتیلن گلیکول دارای ۸ پیوند اشتراکی است و در هگزان حل نمی‌شود.

ت) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در بنزین، به‌تقریب برابر ۵/۳ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۵- اگر در ساختار یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی خطی و سیرشده، نسبت شمار اتم‌های نافلزی بخش آنیونی به شمار کاتیون‌ها برابر با ۵۲ باشد؛ در ساختار هر مولکول اسیدچرب سازندهٔ این پاک‌کنندهٔ صابونی، اختلاف شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی کدام است؟

۱) ۴۰ ۲) ۴۳ ۳) ۴۶ ۴) ۴۹

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۱۶- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ پاک‌کننده‌ها نادرست است؟

الف) صابون‌های مایع، نمک‌های سدیم و پتاسیم اسیدهای چرب هستند.

ب) در پاک‌کننده‌های صابونی بخش قطبی به صورت $-SO_3^-$ وجود دارد.

پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند و در آب‌های سخت رسوب تشکیل می‌دهند.

ت) صابون برخلاف اسیدهای چرب، در آب حل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۷- اگر در قسمت آلکیلی یک شویندهٔ غیرصابونی ۳۰ اتم کربن وجود داشته باشد، نسبت تعداد اتم‌های بخش ناقطبی به تعداد اتم‌های بخش قطبی جزء آنیونی کدام است؟

۱) $\frac{۹۱}{۵}$ ۲) $\frac{۹۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱۰۱}{۵}$ ۴) $\frac{۱۰۱}{۴}$

۱۱۸- چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ شوینده با فرمول $RC_6H_4SO_3Na$ درست است؟

$(H=۱ , C=۱۲ , O=۱۶ , Na=۲۳ , S=۳۲ : g.mol^{-۱})$

- در ساختار آن ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- طی واکنش‌های پیچیده از مواد پتروشیمیایی به دست می‌آید.
- با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب واکنش نمی‌دهد.
- افزون بر برهمکنش با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی نیز می‌دهد.
- اگر در زنجیر کربنی سیرشده خود، ۱۱ گروه CH_2 داشته باشد، جرم مولی آن ۳۴۸ گرم بر مول می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۵

۱۱۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب است که بخش هیدروکربنی آن آب‌دوست است.

ب) در کلوییدها به علت ناهمگن بودن و برخورداری از ظاهری کدر و مات، مسیر عبور نور قابل دیدن نیست.

پ) شمار مول کاتیون تولید شده به ازای حل شدن یک مول از هر یک از ترکیب‌های N_2O_5 و Li_2O در آب با هم برابر است.

ت) با افزودن نمک‌های فسفات‌دار به صابون‌ها می‌توان از جهتی نیاز به تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی را برای آب‌های سخت کاهش داد.

۱) ب و پ ۲) ب و ت ۳) الف و ت ۴) پ و ت

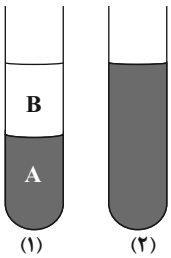
۱۲۰- اگر ظرف (۲) دارای مخلوط آب و روغن و صابون و ظرف (۱) دارای مخلوط آب و روغن باشد، کدام مطلب نادرست است؟

۱) مخلوط ظرف (۱) همانند سوسپانسیون، ناهمگن است.

۲) مخلوط مایع B با صابون همانند مخلوط مایع A با صابون، یک مخلوط همگن و پایدار است و ته‌نشین نمی‌شود.

۳) رنگ‌های پوششی همانند مخلوط ظرف (۲) پایدار هستند و ته‌نشین نمی‌شوند و رفتاری بین سوسپانسیون و محلول دارند.

۴) مخلوط ظرف (۲) برخلاف محلول‌ها نور را پخش می‌کند و حاوی ذرات ریز ماده است.



محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هندسه ۱ : قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۴ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- نقطهٔ M وسط پاره خط AB و نقاط D و E در دو طرف نقطهٔ M طوری قرار دارند که $\frac{AD}{DB}=\frac{۲}{۵}$ و $\frac{BE}{AE}=\frac{۵}{۹}$ است. نسبت $\frac{DM}{ME}$ کدام است؟

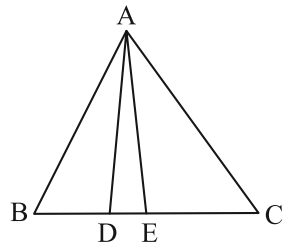
۱) $\frac{۲}{۵}$

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۲۲- در شکل زیر مساحت مثلث ACE، $\frac{۵}{۲}$ برابر مساحت مثلث ADE و $\frac{۳}{۲}$ برابر مساحت مثلث ABD است. حاصل $\frac{BC}{DE}-\frac{BE}{BD}$ کدام است؟



۱) $\frac{۱۰۷}{۳۰}$

۲) $\frac{۲۳}{۶}$

۳) $\frac{۱۰۹}{۳۰}$

۴) $\frac{۱۱}{۳}$

۱۲۳- دو مثلث یکی به اضلاع ۶، ۹ و ۴ و دیگری به اضلاع ۱۸، ۱۲ و x متشابه هستند. اختلاف بین حداکثر و حداقل مقدار x کدام است؟

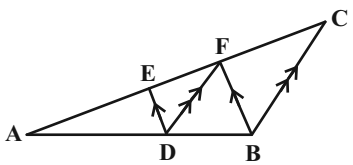
۱) ۷

۲) ۱۳

۳) ۱۹

۴) ۲۵

۱۲۴- در شکل زیر $BF \parallel DE$ و $BC \parallel DF$ است. اگر $AE = ۲EF$ باشد، آن‌گاه حاصل $\frac{FC}{EF}$ کدام است؟



۱) $\frac{۳}{۲}$

۲) $\frac{۴}{۳}$

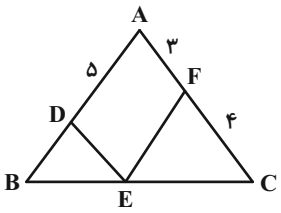
۳) ۲

۴) ۱

محل انجام محاسبات

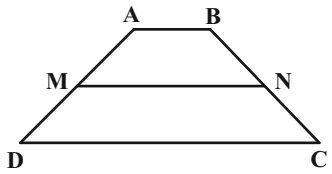
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲۵- در شکل زیر $AC \parallel DE$ و $AB \parallel EF$ است. طول پاره‌خط BD کدام است؟



۱) ۳/۷۵
۲) ۴
۳) ۳/۲
۴) ۲/۴

۱۲۶- در شکل زیر نقاط M و N وسط‌های دو ساق ذوزنقهٔ $ABCD$ هستند. اگر مساحت $MNCD$، $\frac{۵}{۳}$ برابر مساحت $ABNM$ باشد، اندازهٔ قاعدهٔ DC چند برابر اندازهٔ قاعدهٔ AB است؟

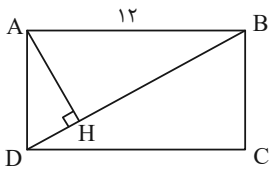


۱) ۲
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) $\frac{۵}{۲}$
۴) ۳

۱۲۷- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، AH ارتفاع وارد بر وتر است. اگر $AH = ۳$ و $CH = ۳BH$ باشد، طول میانهٔ BM کدام است؟

۱) ۴ ۲) $\sqrt{۲۱}$ ۳) ۵ ۴) $۳\sqrt{۳}$

۱۲۸- در شکل زیر چهارضلعی $ABCD$ مستطیل و $BH = ۶\sqrt{۳}$ است. اندازهٔ عرض مستطیل کدام است؟

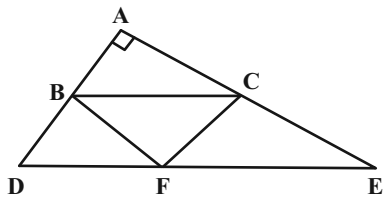


۱) $۴\sqrt{۳}$
۲) ۴
۳) ۶
۴) $۴\sqrt{۲}$

۱۲۹- مثلث متساوی الاضلاع ABC به طول ضلع ۵ واحد مفروض است. دایره‌ای به مرکز B و قطر ۳۰ واحد، خطی را که از رأس A به موازات ضلع BC رسم می‌شود، در نقطه K قطع می‌کند. فاصلهٔ رأس C از خط شامل B و K کدام است؟

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

۱۳۰- در مثلث قائم الزاویه ADE، $BC \parallel DE$ و F نقطهٔ دلخواهی روی DE است. اگر $AB = ۵$ و $CE = ۸$ باشد، مساحت مثلث BCF کدام است؟



۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) با افزایش فاصله لایهٔ الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن کاهش می‌یابد.

ب) اگر در طیف نشری خطی دو فلز متمایز، x و y خط مشاهده شود در نمونهٔ آلیاژی از این دو فلز به تعداد $x+y$ یا بیشتر طیف خطی مشاهده می‌شود.

پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با افزایش انرژی پرتوها، به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

ت) اولین بار بور توانست با ارائهٔ مدل اتمی طیف نشری هیدروژن و دیگر اتم‌ها را توجیه کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۲- نسبت تعداد انتقال‌های الکترونی در طیف نشری خطی هیدروژن با در نظر گرفتن ۵ لایه به تعداد انتقال‌های الکترونی در طیف نشری خطی هیدروژن با در نظر گرفتن ۴ لایه کدام است؟

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

۱۳۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) انرژی الکترون‌ها در اتم با فاصلهٔ آن‌ها از هسته، رابطهٔ عکس دارد.

ب) الکترون هنگام انتقال از لایه‌ای به لایهٔ دیگر انرژی را به صورت پیمانه‌ای جذب یا نشر می‌کند.

پ) الکترون‌های برانگیخته در اتم، ناپایدار بوده و با آزاد کردن انرژی همواره به حالت پایه و پایدار برنمی‌گردند.

ت) گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطهٔ $۴l+۲$ (l عدد کوانتومی فرعی) به دست می‌آید.

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

۱۳۴- اگر تعداد الکترون‌های موجود در لایهٔ سوم اتم عنصری متعلق به دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، پنج برابر تعداد الکترون‌ها در لایهٔ چهارم آن باشد، کدام گزینه دربارهٔ این عنصر درست است؟

۱) عدد اتمی آن برابر ۲۴ است.

۲) در دستهٔ S جدول دوره‌ای قرار دارد.

۳) تعداد الکترون‌ها با $l=۱$ در آن، ۶ برابر تعداد الکترون‌ها با $l=۲$ است.

۴) آخرین زیرلایه‌ای که الکترون در آن وارد می‌شود، دارای $l=۰$ و $n=۴$ است.

۱۳۵- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{۵۵}X^{۲+}$ برابر ۷ باشد چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) این عنصر در گروه ۷ و تناوب ۴ قرار دارد.

ب) آرایش الکترونی اتم این عنصر از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

پ) در یون $X^{۲+}$، ۷ الکترون با $n+l=۴$ وجود دارد.

ت) در آرایش الکترونی اتم آن، یک زیرلایه نیمه پر وجود دارد.

ث) در این یون، فقط ۵ زیرلایه به‌طور کامل پر شده‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۳۶- اطلاعات موجود در کدام ردیف‌ها درست است؟

	گونه	تعداد لایه پر	بیرونی‌ترین زیرلایه	فرمول شیمیایی ترکیب آن با عنصر فلوئور
۱	$_{۳۰}A$	۳	$۳d^{۱۰}$	$AF_۲$
۲	$_{۱۵}X^{۳-}$	۲	$۳p^۶$	$XF_۳$
۳	$_{۲۹}M^{۲+}$	۲	$۳d^۹$	$MF_۲$
۴	$_{۳۱}D^{۳+}$	۳	$۴s^۲$	$DF_۳$

۱) ۱ و ۳ ۲) ۲ و ۴ ۳) ۲ و ۳ ۴) ۱ و ۴

۱۳۷- اگر عنصر X در گروه ۱۶ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم آن $۳p^۵$ است، هم‌دوره باشد، کدام موارد زیر دربارهٔ آن درست است؟

الف) بیرونی‌ترین لایهٔ اتم آن دارای ۴ الکترون است.

ب) در ساختار لوویس ترکیب حاصل از آن با هیدروژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ) فرمول ترکیب حاصل از آن با $_{۱۳}Al$ به صورت $Al_۲X_۳$ می‌باشد.

ت) نسبت تعداد الکترون‌ها با $l=۰$ به تعداد الکترون‌ها با $l=۱$ در آرایش الکترونی اتم آن، برابر ۰/۶ است.

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

۱۳۸- در کدام گزینه به ترتیب پاسخ صحیح سؤالات (الف) و (ب) و پاسخ نادرست سؤال (پ) آمده است؟

الف) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آلومینیم فلوئورید چند برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم اکسید است؟

ب) رفتار شیمیایی هر اتم به کدام ویژگی آن بستگی دارد؟

پ) اگر دو گونه X^+ و $Y^{۳-}$ هم الکترون باشند اختلاف عدد اتمی آن‌ها چقدر خواهد بود؟

۱) ۲ ، دستیابی به آرایش گاز نجیب ، ۲ ۲) ۳ ، تعداد الکترون‌های ظرفیت ، ۲

۳) ۳ ، تعداد پروتون‌های هسته ، ۴ ۴) ۲ ، دستیابی به آرایش گاز نجیب ، ۴

۱۳۹- در کدام گزینه نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در نخستین ترکیب برابر با $\frac{۲}{۳}$ و جرم مولی ترکیب دوم برابر ۵۶ گرم بر مول است؟ $(Na=۲۳ , Al=۲۷ , Br=۸۰ , Mg=۲۴ , O=۱۶ , Ca=۴۰ , S=۳۲ , N=۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) آلومینیم اکسید- کلسیم نیترید ۲) آلومینیم اکسید- منیزیم سولفید

۳) سدیم برمید – کلسیم نیترید ۴) سدیم برمید- منیزیم سولفید

۱۴۰- اگر A ، B ، C ، D و E (به ترتیب افزایش عدد اتمی از A تا E) عنصرهای متوالی از جدول تناوبی باشند و C گاز نجیب دورهٔ سوم باشد، کدام مطلب نادرست است؟

۱) عناصر E و D جزء دستهٔ s جدول تناوبی محسوب می‌شوند.

۲) A و B ترکیب مولکولی با فرمول $AB_۲$ تشکیل می‌دهند.

۳) اتم عنصر B در آخرین زیرلایهٔ ظرفیت خود، پنج الکترون دارد.

۴) A و D ترکیب یونی با فرمول DA تشکیل می‌دهند.

محل انجام محاسبات

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی در کانال ما:
@Azmoonha_Azmayeshi
تمام پایه ها و رشته ها
علوی
مرکز سنجش آموزش مدارس برتر
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
آزمون های سراسری
گاج
کانون فرهنگی آموزش
قلم چی
حلی سنجی

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

دفترچه پاسخ

آزمون ۱۳ مرداد ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	ریاضی پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی-کاظم اجلالی-عباس اشرفی-امیرهوشنگ انصاری-رحمان پوررحیم-محمدسجاد پیشوایی-محمدابراهیم توزنده‌جانی عادل حسینی-وحید راحتی-بابک سادات-سهیل ساسانی-علی اصغر شریفی-پویان طهرانیان-حمید علیزاده-احسان غنی‌زاده معین کرمی-لیلا مرادی-مهدی ملارمضانی-سروش موئینی-حامد نصیری
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-علی ایمانی-محبوبه بهادری-جواد حاتمی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش سوگند روشنی-سیدمحسن فاطمی-مهرداد ملوندی-سرژ یقیازاریان تبریزی
	آمار و احتمال وریاضیات گسسته	محمدمهدی ابوترابی- امیرحسین ابومحبوب- جواد حاتمی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-امیرهوشنگ خمسه-سیدوحید ذوالفقاری سوگند روشنی-نیلوفر مهدوی-سروش موئینی-محمدعلی نادرپور-امیر وفائی
	فیزیک	هاشم زمانیان-محمد ساکی-معصومه شریعت‌ناصری-مریم شیخ‌مو-پوریا علاقه‌مند-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-محمود منصوری امیراحمد میرسعید-مجتبی نکوئیان
	شیمی	هدی بهاری‌پور-امیرحاتمیان-ایمان حسین‌نژاد-سینا رحمانی‌تبار-علی طرفی-امیرحسین طیبی-محمدپارسا فراهانی-علیرضا کیانی‌دوست امیرحسین مسلمی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب سوگند روشنی	مصطفی کیانی	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد : مهرداد ملوندی	ویراستار استاد : مهرداد ملوندی	حمید زرین‌کفش	بهنام قازانچایی ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری	
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

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حسابان ۱

۱- **گزینهٔ «۲»** *(وحید رامتی)*

$$\left.\begin{matrix} f(2)+g(2)=3 \\ f(2)-g(2)=7 \end{matrix}\right\} \Rightarrow 2f(2)=10 \Rightarrow \begin{cases} f(2)=5 \\ g(2)=-2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f^2(2)-3g(2)=25-3(-2)=31$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۲- **گزینهٔ «۳»** *(احسان غنی‌زاده)*

با توجه به دامنهٔ تابع f داریم:

$$D_f : ax-b \geq 0$$

$$\xrightarrow[D_f=[-2,+\infty)]{a>0} x \geq \frac{b}{a} \Rightarrow \frac{b}{a}=-2 \Rightarrow b=-2a$$

$$3y-2x=9 \xrightarrow{x=0} 3y=9 \Rightarrow y=3 \Rightarrow A(0,3)$$

نقطهٔ $A(0,3)$ در ضابطهٔ f صدق می‌کند، پس داریم:

$$f(0)=3 \Rightarrow 1+\sqrt{-b}=3 \Rightarrow \sqrt{-b}=2 \Rightarrow b=-4$$

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

$$\Rightarrow f(x)=1+\sqrt{2x+4}$$

$$\Rightarrow f(a-b)=f(2-(-4))=f(6)=1+\sqrt{2\times 6+4}$$

$$\Rightarrow 1+\sqrt{16}=1+4=5$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۳- **گزینهٔ «۳»** *(حمید علیزاده)*

برای هر ضابطه برد را حساب می‌کنیم:

$$0<x\leq\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{x}\geq 2 \Rightarrow -\frac{1}{x}\leq -2 \Rightarrow R_1=(-\infty\ ,-2]$$

$$x<0 \Rightarrow -x>0 \Rightarrow 1-x>1 \Rightarrow \sqrt{1-x}>1$$
$$\Rightarrow R_2=(1\ ,+\infty)$$

برد تابع f اجتماع دو بازهٔ بالا است:

$$R_f=R_1\cup R_2=(-\infty\ ,-2]\cup(1\ ,+\infty)=\mathbb{R}-(-2\ ,1]$$

در نتیجه $a=-2$ و $b=1$ و $b-a=3$ است.

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۴- **گزینهٔ «۴»** *(سهیل ساسانی)*

شرط تابع بودن: $(4,n-3)=(4,-1) \Rightarrow n-3=-1 \Rightarrow n=2$

شرط یک‌به‌یک بودن: $(m^2-m,3)=(2,3)$

$$\Rightarrow m^2-m=2 \Rightarrow m^2-m-2=0$$

$$\begin{cases} m=-1 \text{ ق ق} \\ m=2 \Rightarrow (1,5),(-2,5) \Rightarrow \text{غ ق ق} \end{cases} \quad \text{(غیر یک به یک)}$$

$$\Rightarrow n=2, m=-1 \Rightarrow (m,n)=(-1,2)$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۵- **گزینهٔ «۱»** *(عباس اشرفی)*

ابتدا ضابطهٔ تابع f را به‌صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x)=x^2-3x+1=(x-\frac{3}{2})^2-\frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow y=(x-\frac{3}{2})^2-\frac{5}{4}$$

و داریم:

$$y+\frac{5}{4}=(x-\frac{3}{2})^2 \Rightarrow \sqrt{y+\frac{5}{4}}=|x-\frac{3}{2}| \xrightarrow{x\leq\frac{3}{2}}$$

$$\sqrt{y+\frac{5}{4}}=-x+\frac{3}{2} \Rightarrow x=-\sqrt{y+\frac{5}{4}}+\frac{3}{2}$$

جای x و y را عوض می‌کنیم:

$$y=-\sqrt{x+\frac{5}{4}}+\frac{3}{2} \Rightarrow f^{-1}(x)=-\sqrt{x+\frac{5}{4}}+\frac{3}{2} \Rightarrow$$

$$a=-1, b=\frac{5}{4}, c=\frac{3}{2} \Rightarrow 2a+b-c=2(-1)+\frac{5}{4}-\frac{3}{2}=-\frac{9}{4}$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶- **گزینهٔ «۲»** *(پویان طهرانیان)*

حال داریم:

$$f(x)=\frac{۲-x}{۳x+۵}\Rightarrow f^{-۱}(x)=\frac{-۵x+۲}{۳x+۱}$$

$$f^{-۱}(-۲f^{-۱}(k))=-۱\Rightarrow -۲f^{-۱}(k)=f(-۱)\xrightarrow{f(-۱)=\frac{۳}{۲}}$$

$$-۲f^{-۱}(k)=\frac{۳}{۲}\Rightarrow f^{-۱}(k)=-\frac{۳}{۴}\Rightarrow \frac{-۵k+۲}{۳k+۱}=-\frac{۳}{۴}$$

$$\Rightarrow -۹k-۳=-۲۰k+۸\Rightarrow ۱۱k=۱۱\Rightarrow k=۱$$

$$\Rightarrow f(۱)=\frac{۲-۱}{۳(۱)+۵}=\frac{۱}{۸}$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

۷- **گزینهٔ «۱»** *(بابک سادات)*

دامنه و برد تابع f برابر $\mathbb{R}$ است. با توجه به این موضوع که برد f محدودیتی برای gof ایجاد نمی‌کند، بیشترین مقدار g همان بیشترین مقدار $gof(x)=-۳x^{۲}+۱$ است؛ یعنی $y=۱$ است. از طرفی تغییرات $g(۲x+۷)$ صرفاً در مورد دامنه بوده ، محدودیت برای برد ایجاد نمی‌کند و روی بیشترین مقدار (عرض) تأثیری ندارد.

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۸- **گزینهٔ «۴»** *(محمدسبار پیشوایی)*

طبق تعریف دامنهٔ $gof(x)$ داریم:

$$D_{gof}=\{x\in D_f \mid f(x)\in D_g\}$$

با توجه به دامنهٔ f و خروجی آن، داریم:

$$\{[۰,۱]\in D_f \mid [۱,۲]\in D_g\}\rightarrow \text{ق}$$

$$\{(۱,۲]\in D_f \mid [۰,۱)\notin D_g\}\rightarrow \text{غ ق ق}$$

$$\{(۲,۳)\in D_f \mid (۰,۱)\notin D_g\}\rightarrow \text{غ ق ق}$$

$$\{[۳,۴]\in D_f \mid [۱,۲]\in D_g\}\rightarrow \text{ق}$$

بنابراین دامنهٔ تابع gof برابر $[۰,۱]\cup[۳,۴]$ است.

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۹- **گزینهٔ «۱»** *(محمدسبار پیشوایی)*

کافی است در دو طرف تساوی زیر تابع f را اعمال کنیم.

$$f^{-۱}(۲x+۵)=g(x+۲)\xrightarrow{f}۲x+۵=f(g(x+۲))$$

حال کافی است برای یافتن $(fog)(۳)$ مقدار $x=۱$ را قرار دهیم.

$$\xrightarrow{x=۱}(fog)(۳)=۲(۱)+۵=۷$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۱۰- **گزینهٔ «۳»** *(کاظم اجلالی)*

ابتدا مقدار k و در نتیجه ضابطهٔ f را به دست می‌آوریم:

$$f(f(۱))=-۱\Rightarrow f\left(\frac{۱}{k-۲}\right)=-۱$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{۱}{k-۲}}{\frac{k}{k-۲}-۲}=\frac{۱}{k-۲k+۴}=-۱$$

$$\Rightarrow -k+۴=-۱\Rightarrow k=۵\Rightarrow f(x)=\frac{x}{۵x-۲}$$

حال برای دامنهٔ تابع fof داریم:

$$D_{fof}=\{x\mid x\in D_f\ , f(x)\in D_f\}=\{x\mid x\neq \frac{۲}{۵}, \frac{x}{۵x-۲}\neq \frac{۲}{۵}\}$$

$$\frac{x}{۵x-۲}\neq \frac{۲}{۵}\Rightarrow ۵x\neq ۱۰x-۴\Rightarrow x\neq \frac{۴}{۵}$$

$$\Rightarrow D_{fof}=\mathbb{R}-\left\{\frac{۲}{۵},\frac{۴}{۵}\right\}$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هندسه ۲

۱۱- **گزینهٔ «۱»** *(افشین خاصّه‌خان)*

چهارضلعی‌های محاطی عبارتند از: مربع، مستطیل و ذوزنقهٔ متساوی الساقین

چهارضلعی‌های محیطی عبارتند از: مربع، لوزی و کایت

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۲- **گزینهٔ «۴»** *(علی ایمانی)*

در صورتی که دو دایره مماس درون یا متداخل باشند، داریم:

$$OO' \le |R - R'| \Rightarrow ۳ \le |۲m - ۱|$$

$$\xrightarrow{m>۰} ۲m - ۱ \ge ۳ \Rightarrow ۲m \ge ۴ \Rightarrow m \ge ۲$$

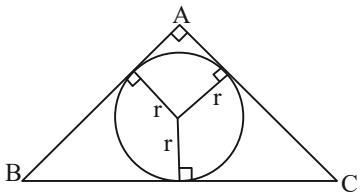
$$\min(m) = ۲ \Rightarrow \min(r) = ۴$$

$$S_{min} = \pi r^۲ = \pi(۴)^۲ = ۱۶\pi$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحهٔ ۲۰)

۱۳- **گزینهٔ «۱»** *(علی ایمانی)*

می‌دانیم نقطه همرسی نیمسازهای داخلی هر مثلث، مرکز دایرهٔ محاطی داخلی آن مثلث است. بنابراین مجموع فواصل این نقطه از سه ضلع، سه برابر شعاع دایرهٔ محاطی داخلی مثلث است.



از طرفی مثلث ABC قائم‌الزاویه است پس داریم:

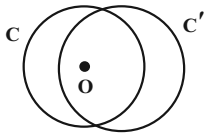
$$\left.\begin{matrix} S = \frac{۱}{۲}(۵)(۱۲) = ۳۰ \\ P = \frac{۵+۱۲+۱۳}{۲} = ۱۵ \end{matrix}\right\} \Rightarrow r = \frac{S}{P} = \frac{۳۰}{۱۵} = ۲ \Rightarrow ۳r = ۶$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

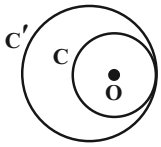
۱۴- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

در هر یک از حالت‌های زیر، مرکز دایرهٔ C می‌تواند درون دایرهٔ C' باشد.

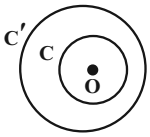
الف) متقاطع: دو دایره دو نقطهٔ مشترک دارند.



ب) مماس داخل: دو دایره یک نقطهٔ مشترک دارند.



پ) متداخل: دو دایره نقطهٔ مشترک ندارند.



(هندسه ۲- دایره؛ صفحهٔ ۲۰)

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

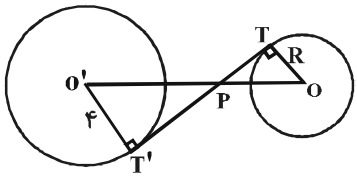
اگر a و b به ترتیب طول اضلاع n ضلعی منتظم محاطی و محیطی دایره‌ای به شعاع r باشند، آن‌گاه داریم:

$$\left.\begin{matrix} a = ۲r\sin\frac{۱۸۰^\circ}{n} \\ b = ۲r\tan\frac{۱۸۰^\circ}{n} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\sin\frac{۱۸۰^\circ}{n}}{\tan\frac{۱۸۰^\circ}{n}} = \frac{\sin\frac{۱۸۰^\circ}{n}}{\frac{\sin\frac{۱۸۰^\circ}{n}}{\cos\frac{۱۸۰^\circ}{n}}}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \cos\frac{۱۸۰^\circ}{n} \xrightarrow{n=۶} \frac{a}{b} = \cos\frac{۱۸۰^\circ}{۶} = \cos ۳۰^\circ = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۱۶- **گزینهٔ «۳»** *(سیدمحسن فاطمی)*



t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$\overset{\Delta}{OPT} \sim \overset{\Delta}{O'PT'} \Rightarrow \frac{O'P}{OP} = \frac{O'T'}{OT} \quad \text{(تساوی زاویه‌ها)}$$

$$\Rightarrow \frac{۲}{۱} = \frac{۴}{R} \Rightarrow R = ۲$$

$$\text{مماس مشترک داخلی}: TT' = \sqrt{OO'^۲ - (R+R')^۲}$$

$$= \sqrt{۸^۲ - (۲+۴)^۲} = \sqrt{۲۸} = ۲\sqrt{۷}$$

تذکر: دقت کنید که قطعاً $R < ۴$ است، چون در غیر این‌صورت دو دایره نمی‌توانند خارج یکدیگر باشند.

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۷- **گزینهٔ «۴»** (فرزانه خاکپاش)

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

$$= \sqrt{(\sqrt{۱۰})^۲ - (R+۲R)^۲} = \sqrt{۱۰ - ۹R^۲}$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^۲ - (R-R')^۲}$$

$$= \sqrt{(\sqrt{۱۰})^۲ - (R-۲R)^۲} = \sqrt{۱۰ - R^۲}$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\sqrt{۱۰ - R^۲} = ۳\sqrt{۱۰ - ۹R^۲}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۱۰ - R^۲ = ۹(۱۰ - ۹R^۲)$$

$$\Rightarrow ۱۰ - R^۲ = ۹۰ - ۸۱R^۲$$

$$\Rightarrow ۸۰R^۲ = ۸۰ \Rightarrow R^۲ = ۱ \Rightarrow R = ۱$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۸- **گزینهٔ «۴»** (فرزانه خاکپاش)

اگر شعاع دایرهٔ محاطی داخلی را با r، شعاع دایرهٔ محاطی خارجی نظیر قاعده را با r_a و شعاع دایرهٔ محاطی خارجی نظیر ساق‌ها را با r_b و r_c نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

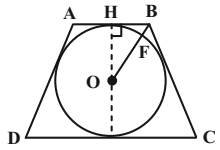
$$\frac{۱}{r_a} + \frac{۱}{r_b} + \frac{۱}{r_c} = \frac{۱}{r} \xrightarrow{r_b = r_c} \frac{۱}{\frac{۱۵}{۲}} + \frac{۲}{r_b} = \frac{۱}{\frac{۱۰}{۳}}$$

$$\Rightarrow \frac{۲}{r_b} = \frac{۳}{۱۰} - \frac{۲}{۱۵} = \frac{۹-۴}{۳۰} = \frac{۵}{۳۰} \Rightarrow \frac{۲}{r_b} = \frac{۱}{۶} \Rightarrow r_b = ۱۲$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۲۹)

۱۹- **گزینهٔ «۲»** (سوگند روشنی)

در ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین محیط بر دایره‌ای به شعاع R داریم:



$$(۲R)^۲ = AB \times CD \Rightarrow ۴R^۲ = ۴ \times ۲۵ \Rightarrow R = ۵$$

مثلث OHB قائم‌الزاویه است، پس داریم:

$$OB^۲ = BH^۲ + OH^۲$$

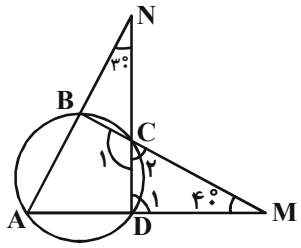
$$OB^۲ = (۲)^۲ + ۵^۲$$

$$OB^۲ = ۲۹ \Rightarrow OB = \sqrt{۲۹}$$

$$\Rightarrow BF = OB - R = \sqrt{۲۹} - ۵$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۲۰- **گزینهٔ «۳»** (مهرداد ملوندی)



مطابق شکل، چهارضلعی ABCD محاطی است، پس:

$$\hat{A} + \hat{C}_۱ = ۱۸۰^\circ \quad (۱)$$

از طرفی $\hat{C}_۱$ و $\hat{C}_۲$ مکمل‌اند، پس:

$$\hat{C}_۱ + \hat{C}_۲ = ۱۸۰^\circ \quad (۲)$$

از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که:

$$\hat{C}_۲ = \hat{A}$$

هم‌چنین $\hat{D}_۱$ زاویهٔ خارجی مثلث AND است، پس:

$$\hat{D}_۱ = \hat{A} + ۳۰^\circ$$

در مثلث CDM داریم:

$$\hat{C}_۲ + \hat{D}_۱ + \hat{M} = ۱۸۰^\circ \Rightarrow \hat{A} + (\hat{A} + ۳۰^\circ) + ۴۰^\circ = ۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۲\hat{A} = ۱۱۰^\circ \Rightarrow \hat{A} = ۵۵^\circ$$

(هندسه ۲- دایره: صفحهٔ ۲۷)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

آمار و احتمال

۲۱- **گزینهٔ «۲»** *(سیدومید ذوالفقاری)*

$$\left.\begin{matrix} A=\{۱,۲,۳,۴,۵\} \\ B=\{۱,۳,۵,۷,۹\} \\ C=\{۲,۳,۵,۷\} \end{matrix}\right\} \Rightarrow B\cup C=\{۱,۲,۳,۵,۷,۹\}$$

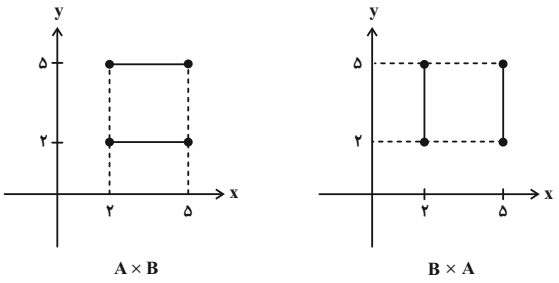
$$A-(B\cup C)=\{۴\}$$

بنابراین مجموعهٔ $\{۴\}$ معادل پیشامد $A-(B\cup C)$ است، یعنی آن که A اتفاق بیفتد ولی B و C هیچ کدام اتفاق نیفتند.

(آمار و احتمال- احتمال؛ صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۲۲- **گزینهٔ «۳»** *(سوگند روشنی)*

ابتدا نمودارهای $A\times B$ و $B\times A$ را رسم می‌کنیم و سپس اجتماع آن‌ها را بررسی می‌کنیم.



و در نهایت اجتماع دو شکل برابر محیط مربعی به ضلع ۳ است.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

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

چون A و B مجموعه‌هایی ناتهی هستند، لذا با توجه به فرض داریم:

$$A\times B\subseteq (A-C)\times (B\cap C)\Rightarrow \begin{cases} A\subseteq A-C & (۱) \\ B\subseteq B\cap C & (۲) \end{cases}$$

$$\left.\begin{matrix} A-C\subseteq A\xrightarrow{(۱)} A-C=A\Rightarrow A\cap C=\varnothing \\ B\cap C\subseteq B\xrightarrow{(۲)} B\cap C=B\Rightarrow B\subseteq C \end{matrix}\right\}$$

$$\Rightarrow A\cap B=\varnothing$$

با توجه به رابطهٔ فوق داریم:

$$(A\times B)\cap (B\times A)=(A\cap B)\times (A\cap B)=\varnothing\times\varnothing=\varnothing$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۲۴- **گزینهٔ «۲»** *(فرزانه خاکپاش)*

$$A\subseteq B\Rightarrow A\cap B=A\Rightarrow P(A\cap B)=P(A)=۰/۲$$

$$A\subseteq B\Rightarrow B'\subseteq A'\Rightarrow A'\cap B'=B'$$

$$\Rightarrow P(B')=P(A'\cap B')=۰/۶$$

$$\Rightarrow P(B)=۱-۰/۶=۰/۴$$

$$P(B-A)=P(B)-P(A\cap B)=۰/۴-۰/۲=۰/۲$$

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

۲۵- **گزینهٔ «۴»** *(امیرهوشنگ خمسه)*

فرض کنید A و B زیرمجموعه‌هایی از فضای نمونهٔ اعداد طبیعی دو رقمی باشندکه اعضای آن‌ها به ترتیب مضرب ۴ و ۶ هستند. خواستهٔ سؤال محاسبهٔ احتمال پیشامد $A'\cap B'$ است. داریم:

$$n(S)=۹۰$$

$$n(A)=[\frac{۹۹}{۴}]-[\frac{۹}{۴}]=۲۴-۲=۲۲$$

$$n(B)=[\frac{۹۹}{۶}]-[\frac{۹}{۶}]=۱۶-۱=۱۵$$

$$n(A\cap B)=[\frac{۹۹}{۱۲}]-[\frac{۹}{۱۲}]=۸-۰=۸$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

$$=\frac{۲۲}{۹۰}+\frac{۱۵}{۹۰}-\frac{۸}{۹۰}=\frac{۲۹}{۹۰}$$

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

$$=۱-P(A\cup B)=۱-\frac{۲۹}{۹۰}=\frac{۶۱}{۹۰}$$

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

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۶- **گزینهٔ «۴»** *(امیر وفائی)*

برای دو پیشامد A و C داریم:

$$A\cup C=\{a,b,c,d\}=S\Rightarrow P(A\cup C)=P(S)=1$$

$$A\cap C=\{c\}$$

$$P(A\cup C)=P(A)+P(C)-P(A\cap C)$$

$$\Rightarrow 1=0/4+0/8-P(c)\Rightarrow P(c)=0/2$$

$$P(B)=P(\{a,b,d\})=1-P(c)=1-0/2=0/8$$

(آمار و احتمال- احتمال؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۵۱)

۲۷- **گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

فضای نمونه: $S=\{1,2,3,\ldots,99\}$

پیشامد تصادفی: $A=\{2,3,5,7,11,13,17,19\}$

اگر احتمال انتخاب هر عدد یک رقمی را با x نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$P(1)+\ldots+P(9)+P(10)+\ldots+P(99)=1$$

$$\Rightarrow \underbrace{x+\ldots+x}_{\text{۹ عدد}}+\underbrace{2x+\ldots+2x}_{\text{۹۰ عدد}}=1$$

$$\Rightarrow 9x+90(2x)=1\Rightarrow 189x=1\Rightarrow x=\frac{1}{189}$$

$$P(A)=4x+4(2x)=12x=\frac{12}{189}=\frac{4}{63}$$

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

۲۸- **گزینهٔ «۳»** *(نیلوفر مهدوی)*

$$P(a)+P(b)+P(c)=1$$

از طرفی داریم:

$$P(b)=\frac{P(a)+P(c)}{2}\Rightarrow P(a)+P(c)=2P(b)$$

$$\Rightarrow 2P(b)+P(b)=1\Rightarrow 3P(b)=1\Rightarrow P(b)=\frac{1}{3}$$

در نتیجه دنباله حسابی $P(c)$، $P(b)$، $P(a)$ به صورت زیر است:

$$\frac{1}{3}-d,\frac{1}{3},\frac{1}{3}+d$$

احتمال یک پیشامد همواره عددی بین صفر و یک است، پس داریم:

$$\begin{cases}\frac{1}{3}-d\geq 0\Rightarrow d\leq\frac{1}{3}\\ \frac{1}{3}+d\leq 1\Rightarrow d\leq\frac{2}{3}\end{cases}\Rightarrow d\leq\frac{1}{3}$$

بنابراین مقدار $d=\frac{4}{9}$ قابل قبول نیست.

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

۲۹- **گزینهٔ «۳»** *(نیلوفر مهدوی)*

$$B\subseteq A, C\subseteq A\Rightarrow B\cup C\subseteq A\Rightarrow (B\cup C)\cap A=B\cup C$$

$$B\subseteq A\Rightarrow B\cup A=A\ ,\ B\cap A=B$$

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

$$=U\cap(B\cup C)=B\cup C$$

متمم مجموعه $(B\cup C)$ به صورت $(B'\cap C')$ است.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

۳۰- **گزینهٔ «۱»** *(محمدعلی نادرپور)*

$$(A\cap B)'\cap(A\cup B')\cap C=C$$

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

$$\Rightarrow\left[\underbrace{(A'\cap A)}_{\varnothing}\cup B'\right]\cap C=C$$

$$\Rightarrow B'\cap C=C\Rightarrow C\subseteq B'$$

$$\Rightarrow B\text{ و }C\text{ جدا از هم هستند}\Rightarrow B\cap C=\varnothing$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک ۲

۳۱- **گزینهٔ «۲»** (مریم شیخ‌ممو)

اگر فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن را نصف نماییم، با توجه به رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}$، ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. بنابراین چون بار الکتریکی خازن ثابت می‌ماند، با دو برابر شدن ظرفیت آن، با توجه به رابطهٔ $U=\frac{Q^2}{2C}$، انرژی خازن نصف خواهد شد؛ در نتیجه وقتی دو صفحهٔ آن را به هم وصل می‌کنیم، نسبت به حالت قبلی، جرقهٔ حاصل کوچک‌تر می‌شود.

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۲- **گزینهٔ «۱»** (مریم شیخ‌ممو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست؛ طبق رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}$، چون A و d ثابت‌اند، با خارج کردن دی‌الکتریک بین صفحه‌های خازن، مقدار κ (ثابت دی‌الکتریک) کم می‌شود (زیرا به جای آن هوا با ثابت دی‌الکتریک $\kappa=1$ که کمترین مقدار است، قرار می‌گیرد)، لذا ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۲»: نادرست؛ چون خازن به باتری متصل است، V ثابت می‌ماند. بنابراین طبق رابطهٔ $Q=CV$، با کاهش C، بار الکتریکی نیز کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: نادرست؛ چون خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ آن همواره مقدار ثابتی است.

گزینهٔ «۴»: نادرست؛ بنابه رابطهٔ $U=\frac{1}{2}QV$، چون V ثابت و Q کاهش یافته است، لذا، انرژی خازن نیز کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۳- **گزینهٔ «۱»** (مصطفی کیانی)

برای محاسبهٔ طول ضلع هر صفحهٔ خازن باید از رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}$ استفاده کنیم. بنابراین، ابتدا با استفاده از رابطهٔ $U=\frac{1}{2}CV^2$، ظرفیت خازن را می‌یابیم:

$$U=\frac{1}{2}CV^2 \xrightarrow[U=2/5\mu J=2/5\times10^{-6}J]{V=10^3V}$$

$$2/5\times10^{-6}=\frac{1}{2}C\times10^6\Rightarrow C=5\times10^{-12}F$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}$ و با توجه به این‌که $A=a^2$ است، می‌توان نوشت:

$$C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}\xrightarrow[d=2mm=2\times10^{-3}m]{\kappa=10\ ,\ A=a^2\ ,\ \varepsilon_0=10^{-11}\frac{F}{m}}$$

$$5\times10^{-12}=10\times10^{-11}\frac{a^2}{2\times10^{-3}}\Rightarrow a^2=10^{-4}m^2$$

$$\Rightarrow a=10^{-2}m\xrightarrow{\times100}a=1cm$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۴- **گزینهٔ «۴»** (امیراحمد میرسعید)

چون ظرفیت خازن ثابت و انرژی آن افزایش یافته است، با توجه به رابطهٔ $U=\frac{Q^2}{2C}$، بار خازن باید افزایش یافته باشد.

$$U_2=U_1+46\xrightarrow{U=\frac{Q^2}{2C}}\frac{Q_2^2}{2C}=\frac{Q_1^2}{2C}+46$$

$$\xrightarrow[C=3\mu F]{Q_1=20\mu C}\frac{Q_2^2}{2\times3}=\frac{20^2}{2\times3}+46$$

$$\frac{Q_2^2}{6}=\frac{400}{6}+46\Rightarrow Q_2^2=400+6\times46=676\Rightarrow Q_2=26\mu C$$

$$\text{درصد تغییر بار الکتریکی}=\frac{Q_2-Q_1}{Q_1}\times100=\frac{26-20}{20}\times100=30\%$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۳۵- **گزینهٔ «۱»** (معصومه شریعت‌ناصری)

چون بار $+q$ از صفحهٔ منفی جدا و به صفحهٔ مثبت اضافه شده است، بار خازن افزایش می‌یابد، بنابراین، با توجه به رابطهٔ $U=\frac{Q^2}{2C}$، انرژی خازن نیز افزایش خواهد یافت. در این حالت داریم:

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$U_۲ = U_۱ + ۸ \Rightarrow U_۲ - U_۱ = ۸ \Rightarrow \frac{Q_۲^۲}{۲C} - \frac{Q_۱^۲}{۲C} = ۸$$

$$\xrightarrow[Q_۱=۲۷\mu C\ ,\ C=۷\mu F]{Q_۲=۲۷+q(\mu C)} \frac{(۲۷+q)^۲}{۲\times۷} - \frac{۲۷^۲}{۲\times۷} = ۸$$

$$\Rightarrow q^۲ + ۵۴q = ۱۴\times۸$$

$$q^۲ + ۵۴q - ۱۱۲ = ۰ \Rightarrow (q+۵۶)(q-۲) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} q = +۲\mu C \\ q = -۵۶\mu C \end{cases}$$

چون $q > ۰$ است، $q = ۲\mu C$ قابل قبول می‌باشد.

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

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

با استفاده از رابطه‌های $I = \frac{q}{t}$ و $q = ne$ داریم:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t} \Rightarrow n = \frac{It}{e} \xrightarrow[t=۱ms=۱۰^{-۳}s]{I=۱nA=۱۰^{-۹}A\ ,\ e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C}$$

$$n = \frac{۱۰^{-۹}\times۱۰^{-۳}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۶/۲۵\times۱۰^{۶}$$ الکترون

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۳۷- **گزینهٔ «۱»** (مصطفی کیانی)

ابتدا بار الکتریکی شارش شده در مدار ساعت دیواری را می‌یابیم. به همین منظور با داشتن ΔU و ΔV از رابطهٔ $\Delta U = q.\Delta V$ استفاده می‌کنیم:

$$q = \frac{\Delta U}{\Delta V} \xrightarrow[\Delta V=۱/۵V]{\Delta U=۲/۷J} q = \frac{۲/۷}{۱/۵} = ۱/۸C$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ $q = It$، جریان الکتریکی عبوری از مدار را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، زمان یک دور چرخش عقربهٔ دقیقه‌شمار ساعت برابر ۶۰ دقیقه یا $t = ۶۰\times۶۰ = ۳۶۰۰s$ است.

$$I = \frac{q}{t} \xrightarrow[t=۳۶۰۰s]{q=۱/۸C} I = \frac{۱/۸}{۳۶۰۰} = ۰/۵\times۱۰^{-۳}A$$

$$\xrightarrow{۱۰^{-۳}A=۱mA} I = ۰/۵mA$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۲۳ و ۲۴،
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۳۸- **گزینهٔ «۲»** (مصطفی کیانی)

با استفاده از قانون اهم $(R = \frac{V}{I})$ و با توجه به این‌که $V_۲ = V_۱ + ۵$ و $I_۲ = I_۱ + ۰/۲۵I_۱ = ۱/۲۵I_۱$ است، به صورت زیر $V_۱$ را می‌یابیم. دقت کنید، مقاومت R ثابت است.

$$R = \frac{V_۲}{I_۲} = \frac{V_۱}{I_۱} \Rightarrow \frac{V_۱+۵}{۱/۲۵I_۱} = \frac{V_۱}{I_۱}$$

$$\Rightarrow \frac{V_۱+۵}{۱/۲۵} = V_۱ \Rightarrow V_۱ + ۵ = ۱/۲۵V_۱$$

$$\Rightarrow ۵ = ۰/۲۵V_۱ \Rightarrow V_۱ = ۲۰V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۳۹- **گزینهٔ «۴»** (مصطفی کیانی)

ابتدا مقاومت سیم را می‌یابیم:

$$V = RI \xrightarrow[I=۲۰A]{V=۴۰V} ۴۰ = R\times۲۰ \Rightarrow R = ۲\Omega$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ زیر، مقاومت ویژهٔ سیم را حساب می‌کنیم:

$$R = \rho\frac{L}{A} \xrightarrow[A=۱mm^۲=۱\times۱۰^{-۶}m^۲]{L=۵۰m\ ,\ R=۲\Omega}$$

$$۲ = \rho\times\frac{۵۰}{۱\times۱۰^{-۶}} \Rightarrow \rho = ۴\times۱۰^{-۸}\Omega.m$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۶)

۴۰- **گزینهٔ «۲»** (معصومه شریعت‌ناصری)

چون جرم سیم تغییر نمی‌کند، می‌توان نوشت:

$$m_۱ = m_۲ \Rightarrow \rho V_۱ = \rho V_۲ \Rightarrow V_۱ = V_۲ \Rightarrow A_۱L_۱ = A_۲L_۲$$

$$\frac{A_۱}{A_۲} = \frac{L_۲}{L_۱}$$

$$\frac{R_۲}{R_۱} = \frac{\rho\frac{L_۲}{A_۲}}{\rho\frac{L_۱}{A_۱}} = \frac{L_۲}{L_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲} = (\frac{A_۱}{A_۲})^۲$$

$$\xrightarrow[R_۱=۱۵\Omega]{A_۲=A_۱-\frac{۴}{۱۰}A_۱=\frac{۶}{۱۰}A_۱} \frac{R_۲}{۱۵} = (\frac{A_۱}{\frac{۶}{۱۰}A_۱})^۲$$

$$\Rightarrow \frac{R_۲}{۱۵} = \frac{۱۰۰}{۳۶} \Rightarrow R_۲ = \frac{۱۲۵}{۳}\Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی ۲

۴۱- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

ت) از بازگردانی هفت قوطی فولادی انرژی لازم برای روشن نگه‌داشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵ ساعت تأمین می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

۴۲- **گزینهٔ «۴»** *(امیر حاتمیان)*

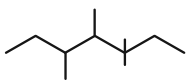
گرانروی آلکان‌ها با افزایش جرم مولی افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

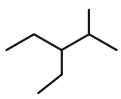
۴۳- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین طیبی)*

بررسی گزینه‌ها:

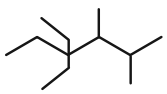
۱) ۶ گروه CH_3، ۲ گروه CH_2، ۴ شاخهٔ فرعی ⟹ $۶-۲=۴$



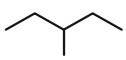
۲) ۴ گروه CH_3، ۲ گروه CH_2، ۲ شاخهٔ فرعی ⟹ $۴-۲=۲$



۳) ۶ گروه CH_3، ۳ گروه CH_2، ۴ شاخهٔ فرعی ⟹ $۶-۳\neq ۴$



۴) ۳ گروه CH_3، ۲ گروه CH_2، ۱ شاخهٔ فرعی ⟹ $۳-۲=۱$



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۴۴- **گزینهٔ «۴»** *(امیر حاتمیان)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) درست؛

نفتالن ⟸ فرمول مولکولی $C_{۱۰}H_۸$، جرم مولی $= ۱۲۸\,g.mol^{-۱}$

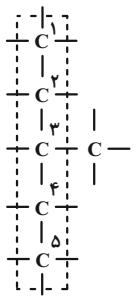
ساده‌ترین ترکیب آروماتیک بنزن ⟸ فرمول مولکولی $C_۶H_۶$، جرم مولی $= ۷۸\,g.mol^{-۱}$

اختلاف جرم مولی $= ۱۲۸-۷۸=۵۰$

۲) درست؛ سنگین‌ترین آلکان که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد بوتان $(C_۴H_{۱۰})$ می‌باشد که ۱۰ اتم هیدروژن دارد.

۳) درست؛ ۳ – متیل پنتان که در کل ۶ کربن دارد که ایزومر هگزان است.

$C_۶H_{۱۴}$



۴) نادرست

$C_۶H_{۱۰}$ هگزین ⇒ پنجمین عضو خانوادهٔ آلکین ⇒ جرم مولی $= ۸۲\,g.mol^{-۱}$

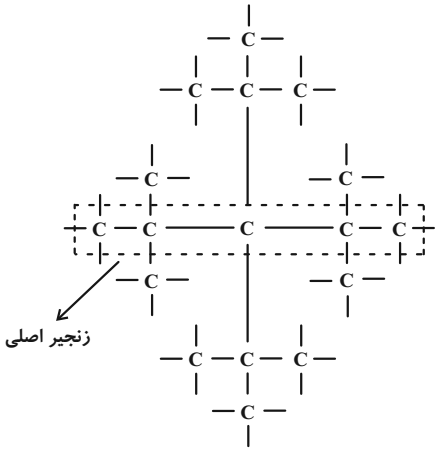
$C_۵H_{۱۲}$ پنتان ⇒ پنجمین عضو خانوادهٔ آلکان ⇒ جرم مولی $= ۷۲\,g.mol^{-۱}$

$⇒ ۸۲-۷۲=۱۰$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۳۸ و ۴۲)

۴۵- **گزینهٔ «۲»** *(امیر حاتمیان)*

ابتدا زنجیر اصلی را که ۵ کربن دارد رسم می‌کنیم و به کربن‌هایی که می‌توانند شاخهٔ فرعی داشته باشند کربن اضافه می‌کنیم. شکل و ساختار زیر به دست می‌آید که دارای ۱۷ عدد کربن می‌باشد.



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۴۶- **گزینهٔ «۳»** *(ایمان حسین‌نژاد)*

گاز متان به فرمول $CH_۴$ و جرم مولی ۱۶ ساده‌ترین و اولین عضو خانوادهٔ آلکان‌ها است. بنابراین جرم مولی آلکن A که ۳/۵ برابر جرم مولی متان است برابر ۵۶ گرم است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

جرم مولی آلکن $14n$: فرمول عمومی آلکن‌ها C_nH_{2n}

$\Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4 \qquad C_4H_8$

معادلهٔ سوختن C_4H_8 :

$$1\,C_4H_8 + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$$

$$?g\,CO_2 = 1mol\,C_4H_8 \times \frac{4mol\,CO_2}{1mol\,C_4H_8} \times \frac{44g\,CO_2}{1mol\,CO_2}$$

$$= 4 \times 44g\,CO_2$$

واکنش موازنه شده تخمیر گلوکز برای تولید سوخت سبز (اتانول):

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

$$?g\,C_2H_5OH = 90g\,C_6H_{12}O_6 \times \frac{1mol\,C_6H_{12}O_6}{180g\,C_6H_{12}O_6}$$

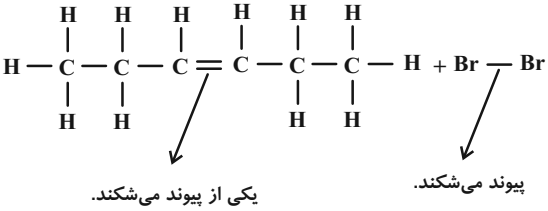
$$\times \frac{2mol\,C_2H_5OH}{1mol\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{46g\,C_2H_5OH}{1mol\,C_2H_5OH} = 46g\,C_2H_5OH$$

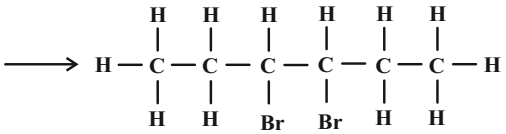
بنابراین داریم:

$$\frac{\text{جرم } CO_2}{\text{جرم اتانول}} = \frac{4 \times 44}{46} \simeq 3/8$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۳۶ و ۳۹)

۴۷- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین مسلمی)*





درصد جرمی کربن $= \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم کل}} \times 100$

$$= \frac{6 \times 12}{6 \times 12 + 2 \times 80 + 12 \times 1} \times 100 \simeq 29/5\%$$

(شیمی ۲- صفحهٔ ۴۸)

۴۸- **گزینهٔ «۳»** *(سینا رحمانی تبار)*

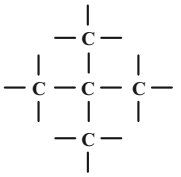
واکنش سوختن آلکان:

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

$$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم هیدروکربن اولیه}} = \frac{18(n+1)}{14n+2} = \frac{3}{2} \Rightarrow n = 5 \qquad C_5H_{12}$$

فقط گزینهٔ «۳» دارای ۵ کربن در ساختار خود می‌باشد.

۲، ۲ – دی متیل پروپان



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۴۹- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین مسلمی)*

گاز هیدروژن به صورت H_2 می‌باشد.

فرمول آلکان‌ها $= C_nH_{2n+2}$

تعداد پیوندهای آلکان‌ها $= \overbrace{2n+2}^{C-H} + \overbrace{n-1}^{C-C} = 3n+1 = 19 \Rightarrow n = 6$

جرم مولی آلکان $= 14n+2 = 14(6)+2 = 86g.mol^{-1}$

$$\frac{\text{جرم مولی آلکان}}{\text{جرم مولی } H_2} = \frac{86}{2} = 43$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۵۰- **گزینهٔ «۴»** *(ایمان حسین‌نژاد)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که شامل آلکان‌هایی از ده تا پانزده اتم کربن است.

۲) نادرست؛ متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد.

۳) نادرست، یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید است.

$$SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ریاضی ۱

۵۱- **گزینهٔ «۴»** *(رهمان پوررحیم)*

شیب خط برابر با $\tan\alpha$ می‌باشد. بنابراین:

$$\tan\alpha=-۳ \quad (*)$$

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

$$\frac{-\tan\alpha+۱}{۱+\tan\alpha}\overset{(*)}{=}\frac{-(-۳)+۱}{۱+(-۳)}=\frac{۴}{-۲}=-۲$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۵۲- **گزینهٔ «۲»** *(عادل حسینی)*

با توجه به رابطهٔ $\sin x\tan x<۰$ مشخص است که $\sin x$ و $\tan x$ غیرهم‌علامت‌اند، پس یکی مثبت و دیگری منفی است. از رابطهٔ $\sin x-\tan x>۰$ هم نتیجه می‌شود که $\sin x$ از $\tan x$ بزرگ‌تر است. این یعنی $\sin x>۰$ و $\tan x<۰$ است، پس انتهای کمان x در ربع دوم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد.

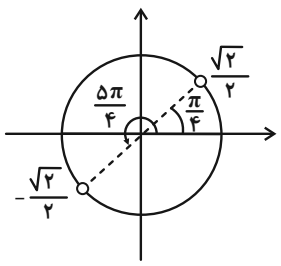
(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۵۳- **گزینهٔ «۲»** *(مهدی ملارمضانی)*

با توجه به محدودهٔ α داریم:

$$\frac{\pi}{۱۲}<\alpha<\frac{۵\pi}{۱۲}\xrightarrow{\times ۳}\frac{\pi}{۴}<۳\alpha<\frac{۵\pi}{۴}$$

با توجه به دایرهٔ مثلثاتی داریم:



$$-\frac{\sqrt{۲}}{۲}<\sin ۳\alpha\le ۱ \qquad (\sin\frac{\pi}{۲}=۱)$$

$$\Rightarrow -\frac{\sqrt{۲}}{۲}<\frac{۲m-۱}{۴}\le ۱\Rightarrow \frac{۱-۲\sqrt{۲}}{۲}<m\le\frac{۵}{۲}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۵۴- **گزینهٔ «۲»** *(دانیال ابراهیمی)*

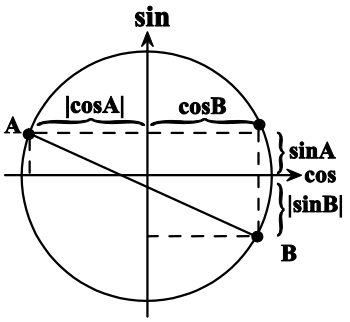
برای نقطهٔ A داریم:

$$\sin^۲A+\cos^۲A=۱\xrightarrow{\sin A=\frac{۱}{۳}}\cos^۲A=\frac{۸}{۹}\Rightarrow|\cos A|=\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$$

برای نقطهٔ B داریم:

$$\sin^۲B+\cos^۲B=۱\xrightarrow{\cos B=\frac{\sqrt{۲}}{۳}}\sin^۲B=\frac{۷}{۹}\Rightarrow|\sin B|=\frac{\sqrt{۷}}{۳}$$

حال با توجه به دایرهٔ مثلثاتی، طول پاره‌خط AB را به‌دست می‌آوریم، طبق قضیهٔ فیثاغورس داریم:



$$AB=\sqrt{(|\cos A|+\cos B)^۲+(\sin A+|\sin B|)^۲}$$

$$=\sqrt{(\frac{۳\sqrt{۲}}{۳})^۲+(\frac{۱+\sqrt{۷}}{۳})^۲}=\frac{\sqrt{۲۶+۲\sqrt{۷}}}{۳}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۵۵- **گزینهٔ «۱»** *(حامد نصیری)*

$$\frac{۱}{\cos x}-\tan x=\frac{۱}{\cos x}-\frac{\sin x}{\cos x}=\frac{۱-\sin x}{\cos x}\times\frac{۱+\sin x}{۱+\sin x}$$

$$=\frac{۱-\sin^۲x}{\cos x(۱+\sin x)}=\frac{\cos^۲x}{\cos x(۱+\sin x)}=\frac{\cos x}{۱+\sin x}=\frac{۲}{۵}=۰/۴$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۶- **گزینهٔ «۲»** (معین کرمی)

ابتدا دو طرف رابطه را به توان دو می‌رسانیم:

$$\sin^2 x + 4\cos^2 x + 4\sin x\cos x = 1$$

در نتیجه اگر به‌جای $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ قرار دهیم رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$3\cos^2 x + 4\sin x\cos x = 0$$

از $\cos x$ فاکتور می‌گیریم:

$$\cos x(3\cos x + 4\sin x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow \tan x : \text{تعریف نشده} \\ 3\cos x = -4\sin x \Rightarrow \tan x = \dfrac{-3}{4} \end{cases}$$

(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۵۷- **گزینهٔ «۳»** (علی‌اصغر شریفی)

$$A = (5^{-2})^{-\frac{7}{16}} = 5^{\frac{7}{8}}$$

$$(5A)^{-\frac{4}{15}} = (5\times 5^{\frac{7}{8}})^{-\frac{4}{15}} = (5^{\frac{15}{8}})^{-\frac{4}{15}} = 5^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۵۸- **گزینهٔ «۲»** (امیرهوشنگ انصاری)

$$(a^2 - 4ab + 4b^2) + (4a^2 - 4a + 1) = 0$$

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

بنابراین: $a = \frac{1}{2}$ و $b = \frac{1}{4}$ است.

$$\Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۵۹- **گزینهٔ «۳»** (وحید راحتی)

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

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

$$= a^4 + b^4 + (ab)^2 = 14 + 3\sqrt{3} + 14 - 3\sqrt{3}$$

$$+\left(\sqrt[4]{\underbrace{(14+3\sqrt{3})(14-3\sqrt{3})}_{196-27}}\right)^2 = 28 + \sqrt{169} = 28 + 13 = 41$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۶۰- **گزینهٔ «۴»** (عادل حسینی)

از اتحاد موسوم به چاق و لاغر استفاده می‌کنیم:

(*)

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2+ab+b^2) \Rightarrow a^2 + ab + b^2 = 2$$

حال برای محاسبهٔ $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ کافی است مقدار ab را حساب کنیم. برای این کار $a - b = 1$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$a^2 - 2ab + b^2 = 1$$

از این معادله داریم $a^2 + b^2 = 2ab + 1$ و این تساوی را در معادلهٔ (*) جای‌گذاری می‌کنیم:

$$3ab + 1 = 2 \Rightarrow ab = \frac{1}{3}$$

پس داریم:

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = 2 + \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک ۱

۶۱- **گزینهٔ «۳»** *(محمد ساکی)*

بررسی موارد نادرست:

ب) شیشه جامد بی‌شکل است.

پ) مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۶۲- **گزینهٔ «۲»** *(محمد ساکی)*

در حالت طبیعی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است. پس آب درون لوله‌های مویین بالا می‌رود و می‌دانیم هر چه قطر لولهٔ مویین کمتر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیشتر است. از طرفی به دلیل چرب بودن سطح خارجی لوله‌های مویین و سطح داخلی ظرف، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه، کمتر از نیروی هم‌چسبی بین خود مولکول‌های آب می‌باشد. در نتیجه آب سطح شیشه‌های چرب شده را خیس نمی‌کند و آب در مجاور سطوح خارجی لوله‌ها و سطح داخلی ظرف پایین می‌آید. با این توضیحات نحوهٔ قرارگیری آب داخل ظرف و لوله‌های مویین در گزینهٔ «۲» به درستی نشان داده شده است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۶۳- **گزینهٔ «۱»** *(مصطفی کیانی)*

ابتدا فشار ناشی از آب را برحسب سانتی‌متر جیوه می‌یابیم و سپس مشخص می‌کنیم، چه عمقی از آب، چنین فشاری را ایجاد می‌کند.

$$\text{فشار کل} = ۱۲۰\text{cmHg} \quad \text{فشار آب} + \text{فشار هوا} = \text{فشار کل} \quad \text{فشار هوا} = ۷۰\text{cmHg}$$

$$۱۲۰ = ۷۰ + P'_{آب} \Rightarrow P'_{آب} = ۵۰\text{cmHg}$$

می‌بینیم فشار ناشی از آب برابر ۵۰cmHg است. یعنی فشار آب معادل فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۵۰cm است. اکنون مشخص می‌کنیم فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۵۰cm، معادل فشار چند سانتی‌متر آب می‌شود.

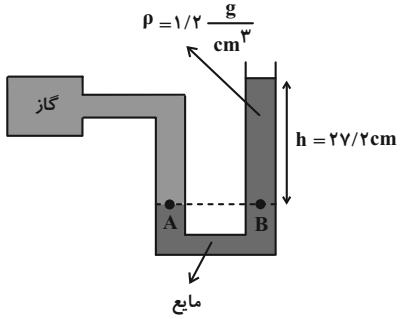
$$\rho_{جیوه} h_{جیوه} = \rho'_{آب} h'_{آب} \xrightarrow[h_{جیوه}=۵۰\text{cm}]{\rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳},\ \rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳}}$$

$$۵۰\times۱۳/۶ = ۱\times h'_{آب} \Rightarrow h'_{آب} = ۶۸۰\text{cm} = ۶/۸\text{m}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۶۴- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم فشار پیمانه‌ای برابر اختلاف فشار گاز درون مخزن و فشار هوا است. بنابراین، $P_g = P_{گاز} - P_۰ = \rho gh$ است. با توجه به شکل زیر، فشار پیمانه‌ای برابر با توجه به این‌که فشار پیمانه‌ای را برحسب سانتی‌متر جیوه خواسته است، کافی است، مشخص کنیم فشار ستونی از مایع به ارتفاع $۲۷/۲\text{cm}$ معادل فشار چند سانتی‌متر از جیوه است.



$$(\rho h)_{مایع} = (\rho' h')_{جیوه} \xrightarrow[h=۲۷/۲\text{cm}]{\rho=۱/۲\frac{g}{cm^۳},\ \rho'=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}}$$

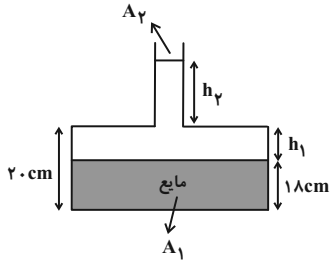
$$۱/۲\times۲۷/۲ = ۱۳/۶\times h' \Rightarrow h' = ۲/۴\text{cm}$$

بنابراین فشار $۲۷/۲\text{cm}$ از مایع، معادل فشار $۲/۴\text{cm}$ جیوه است. یعنی فشار پیمانه‌ای برابر $P_g = ۲/۴\text{cmHg}$ می‌باشد.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۶۵- **گزینهٔ «۳»** *(محمود منصوری)*

مطابق شکل، در ابتدا حجم قسمت خالی قسمت پایین ظرف را می‌یابیم تا محاسبه کنیم که چقدر از $۱۲\text{cm}^۳$ آب اضافه شده در قسمت باریک لوله قرار می‌گیرد تا ارتفاع ستون آب در لولهٔ باریک را محاسبه کنیم. بنابراین:



$$h_۱ = ۲۰ - ۱۸ = ۲\text{cm}$$

$$V_۱ = A_۱ h_۱ \Rightarrow V_۱ = ۴\times۲ = ۸\text{cm}^۳$$

$$V_۲ = V_{کل\,آب} - V_۱ = ۱۲ - ۸ = ۴\text{cm}^۳$$

$$V_۲ = A_۲ h_۲ \Rightarrow ۴ = ۰/۵\times h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۸\text{cm}$$

اکنون تغییر فشار ناشی از آب را محاسبه می‌کنیم و سرانجام نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \Delta P = \rho g (h_۱ + h_۲)$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$\rho=1000\frac{kg}{m^3},\ g=10\frac{N}{kg} \xrightarrow[h_1=2\times10^{-2}m,\ h_2=8\times10^{-2}m]{}$$

$$\Delta P=1000\times10\times(2+8)\times10^{-2}=1000Pa$$

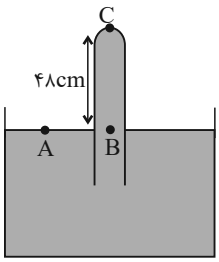
$$\Delta F=\Delta P\times A_1 \xrightarrow[A_1=4\times10^{-4}m^2]{\Delta P=1000Pa}$$

$$\Delta F=1000\times4\times10^{-4}=0/4N$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۶۶- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی نکوئیان)*

با توجه به اینکه در مایعات ساکن، فشار در نقاط هم‌تراز برابر است، داریم:



$$P_A=P_B \Rightarrow P_\circ=P_{\text{جیوه}}+P_C$$

$$\Rightarrow P_C=P_\circ-P_{\text{جیوه}}$$

بنابراین فشار وارد بر ته لوله در دو حالت زیر به‌دست می‌آید:

$$P_{C_1}=P_\circ-48(cmHg)\ و\ P_{C_2}=P_\circ-45/6(cmHg)$$

طبق رابطهٔ $F=PA$ و با توجه به ثابت بودن قطر مقطع لوله (A)، برای اینکه نیروی وارد بر ته لوله ۱۰ درصد افزایش یابد، باید فشار بر ته لوله ۱۰ درصد افزایش یابد، یعنی:

$$P_{C_2}=1/1P_{C_1} \Rightarrow P_\circ-45/6=1/1(P_\circ-48)$$

$$\Rightarrow 0/1P_\circ=1/1\times48-45/6 \Rightarrow P_\circ=72cmHg$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۶۷- **گزینهٔ «۴»** *(محمود منصوری)*

هر کدام از مایعات ته‌نشین‌تر باشد، چگالی آن بیشتر است. بنابراین:

$$\rho_1>\rho_3>\rho_2$$

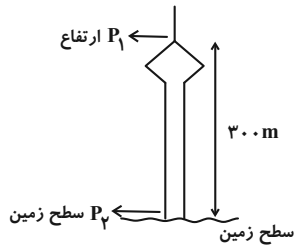
همچنین برای فشار $(P=\rho gh)$ هر چقدر که ارتفاع از سطح بیشتر باشد، فشار نیز بیشتر خواهد بود، از طرفی ارتفاع نقطهٔ A و B از سطح یکسان است، ولی چون چگالی مایع (ρ_2) بیشتر از چگالی مایع (ρ_2) است، بنابراین فشار در نقطهٔ B بیشتر از فشار در نقطهٔ A است. بنابراین:

$$P_A<P_B$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۶۸- **گزینهٔ «۱»** *(محمود منصوری)*

ابتدا این اختلاف فشار را برحسب Pa به‌دست می‌آوریم: (دقت کنید که در این ارتفاع، تغییرات چگالی بسیار ناچیز است.)



$$P_2=74cmHg$$

$$P_2=P_1+\rho gh \Rightarrow P_2-P_1=\rho gh$$

$$\Delta P=\rho_{\text{هوا}}gh_{\text{هوا}}=0/85\times10\times300=2550Pa$$

حال اختلاف فشار را برحسب $cmHg$ محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta P=\rho_{\text{جیوه}}gh_{\text{جیوه}} \xrightarrow[g=10\frac{N}{kg}]{\Delta P=2550Pa,\ \rho_{\text{جیوه}}=13600\frac{kg}{m^3}}$$

$$2550=13600\times10\times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}}=1/87cm$$

$$\Delta P=P_2-P_1 \xrightarrow[P_2=74cmHg]{\Delta P=1/87cmHg} 1/87=74-P_1$$

$$\Rightarrow P_1=72/13cmHg$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۶۹- **گزینهٔ «۳»** *(هاشم زمانیان)*

با مقایسهٔ طول بردارهای نیروی شناوری و نیروی وزن، وضعیت هر جسم را مشخص می‌کنیم.

A : طول دو بردار با یکدیگر برابر است و جسم نیز روی سطح مایع شناور است، پس این جسم روی سطح مایع شناور می‌ماند.

B : طول بردار نیروی شناوری بزرگتر از طول بردار نیروی وزن است، لذا نیروی خالص رو به بالا بر جسم وارد می‌شود و در نتیجه جسم به طرف بالا حرکت می‌کند.

C : طول دو بردار با یکدیگر برابر است، لذا جسم C داخل مایع غوطه‌ور می‌ماند.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۷۰- **گزینهٔ «۱»** *(محمد سالکی)*

طبق متن کتاب درسی، اصل برنولی برای همهٔ شاره‌ها شامل مایع‌ها و گازها، به شرط تراکم‌ناپذیر بودن آن‌ها برقرار است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حسابان ۲

۷۱- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

$$y=f(x)\xrightarrow[x\to -x]{\text{قرینه نسبت به محور y ها}}y=f(-x)$$

$$\xrightarrow[x\to x-1]{\text{یک واحد به راست}}g(x)=f(-(x-1))=f(1-x)$$

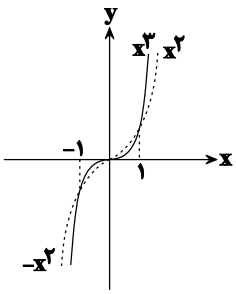
(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷۲- **گزینهٔ «۲»** *(سهیل ساسانی)*

می‌دانیم تابع $g(x)=x|x|$ به فرم زیر به شکل دو ضابطه‌ای نوشته می‌شود.

$$g(x)=x|x|=\begin{cases}x^2 & ;\ x\geq 0\\ -x^2 & ;\ x<0\end{cases}$$

حال با رسم دو تابع داریم:



نمودار تابع f در مجموعهٔ $(-1,0)\cup(1,+\infty)$ بالای نمودار تابع g قرار می‌گیرد.

(حسابان۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۳- **گزینهٔ «۳»** *(سهیل ساسانی)*

از روی شکل معلوم است که ضابطه تابع به فرم $f(x)=-(x+2)^3+8$ می‌باشد. بعد از ساده‌سازی داریم:

$$-(x^3+6x^2+12x+8)+8=-x^3-6x^2-12x$$

حال با فاکتورگیری از $-x$ عبارت را به فرم صورت سؤال درمی‌آوریم:

$$-x(x^2+6x+12)=(0-x)(x^2+6x+12)$$

و از مساوی قرار دادن عبارت اخیر و ضابطهٔ سوال:

$$k=0,m=6,n=12\Rightarrow\frac{k+n}{m}=\frac{0+12}{6}=2$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۴- **گزینهٔ «۳»** *(کاظم ابلالی)*

ابتدا ضابطهٔ تابع وارون را پیدا می‌کنیم.

$$y=k-\sqrt[3]{x-k}\Rightarrow\sqrt[3]{x-k}=k-y\Rightarrow x-k=(k-y)^3$$

$$\Rightarrow x=k-(y-k)^3\Rightarrow f^{-1}(x)=k-(x-k)^3$$

اکنون باید معادلهٔ $f(x)=f^{-1}(x)$ را حل کنیم تا طول نقاط مشترک نمودار تابع f با نمودار تابع f^{-1} به دست آید:

$$k-\sqrt[3]{x-k}=k-(x-k)^3\Rightarrow\sqrt[3]{x-k}=(x-k)^3$$

$$\Rightarrow(x-k)=(x-k)^9\Rightarrow(x-k)((x-k)^8-1)=0$$

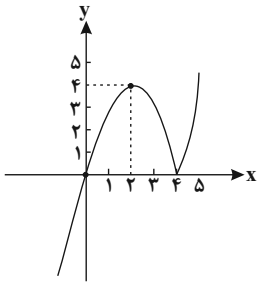
$$\begin{cases}x-k=0\Rightarrow x=k\\ (x-k)^8=1\Rightarrow x-k=\pm1\Rightarrow x=k+1\ ,\ x=k-1\end{cases}$$

بنابراین این نمودارها سه نقطهٔ مشترک به طول‌های k، $k-1$ و $k+1$ دارند که مجموع آن‌ها برابر $3k$ است.

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۵- **گزینهٔ «۴»** *(لیلا مرادی)*

ابتدا قدرمطلق را تعیین علامت می‌کنیم و تابع را رسم می‌کنیم:



t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$y = x|x-4| = \begin{cases} x^2 - 4x & ; \ x \geq 4 \\ -x^2 + 4x & ; \ x < 4 \end{cases}$$

تابع در بازهٔ $[2,4]$ و هر زیرمجموعه‌ای از آن نزولی است، بنابراین $Max(b-a) = 4-2 = 2$.

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۷۶- **گزینهٔ «۴»** (عباس اشرفی)

ضابطهٔ تابع را ساده می‌کنیم.

$$f(x) = (k^2-4)((-x^3+3x^2-3x+1)+k-1)$$

$$= (k^2-4)(-(x^3-3x^2+3x-1)+k-1)$$

$$\Rightarrow f(x) = (k^2-4)(-(x-1)^3+k-1)$$

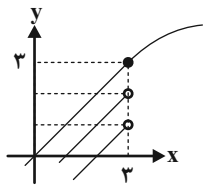
تابع $y = -(x-1)^3 + k - 1$ اکیداً نزولی است و اگر $k^2 - 4 \leq 0$ باشد تابع $f(x)$ صعودی می‌شود:

$$k^2 - 4 \leq 0 \Rightarrow k^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq k \leq 2 \Rightarrow k = \{-2,-1,0,1,2\}$$

به‌ازای پنج مقدار صحیح، تابع f می‌تواند تابعی صعودی باشد.

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۷۷- **گزینهٔ «۲»** (وحید رامتی)



در رسم تابع f، جایگاه نقطهٔ توخالی $(3, 15-m)$ معلوم نیست. برای آن که تابع صعودی شود (طبق نمودار)، کافی است شرط زیر برقرار باشد:

$$15 - m \leq f(3) = 3 \Rightarrow \boxed{m \geq 12}$$

پس در محدودهٔ m، ۱۱ عدد طبیعی قرار ندارد.

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۷۸- **گزینهٔ «۲»** (عادل حسینی)

تابع $f+g$ اکیداً نزولی است. پس تابع $-2\times(f+g) = -2f-2g$ اکیداً صعودی است. حال اگر دو تابع اکیداً صعودی $-2f-2g$ و $2f-3g$ را با هم جمع کنیم، تابع $-5g$ به دست می‌آید که همچنان اکیداً صعودی است، پس تابع g اکیداً نزولی است. حال چون g و $f+g$ اکیداً نزولی است، در مورد وضعیت یکنوایی تابع f نمی‌توان اظهارنظر قطعی کرد.

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۷۹- **گزینهٔ «۳»** (سروش موئینی)

با فرض $f(x) = ax + b$ داریم:

$$(fof)(x) = a(ax+b)+b = a^2x + ab + b$$

$$y = a^2x + ab + b \xrightarrow[\text{ضریب ۴}]{\text{انبساط با}} y = a^2\left(\frac{x}{4}\right) + ab + b$$

$$\xrightarrow{\text{۵ واحد به پایین}} y = \frac{a^2}{4}x + ab + b - 5 = x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ab + b - 5 = 0 \\ \frac{a^2}{4} = 1 \end{cases}$$

حال چون f نزولی است، داریم:

$$\begin{cases} a = -2 \\ -b - 5 = 0 \Rightarrow b = -5 \end{cases} \Rightarrow f(x) = -2x - 5$$

$$\Rightarrow f(1) = -7$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۸۰- **گزینهٔ «۱»** (محمد ابراهیم توزنده‌جانی)

تابع $g(x) = -x^3$ تابعی اکیداً نزولی است. بنابراین داریم:

$$g(x^2) - g(3x-2) \geq 0 \Rightarrow g(x^2) \geq g(3x-2) \Rightarrow x^2 \leq 3x - 2$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x + 2 \leq 0 \Rightarrow (x-1)(x-2) \leq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 2$$

$$\Rightarrow b - a = 2 - 1 = 1$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هندسه ۳

۸۱- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصّه‌خان)*

مطابق تمرینات ۳ و ۴ صفحهٔ ۲۰ و کار در کلاس صفحه ۱۸ کتاب هندسه (۳) برای گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) مثال نقض وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: از ویژگیهای ضرب ماتریسها بوده (توزیع‌پذیری ضرب نسبت به جمع ماتریس‌ها) و مثال نقض ندارد.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۸۲- **گزینهٔ «۳»** *(علی ایمانی)*

در جمع و تفریق ماتریس‌ها، ماتریس‌ها حتماً هم‌مرتبه هستند و حاصل نیز ماتریسی هم‌مرتبه با ماتریس‌های اولیه است.

$$\left.\begin{matrix} m=p=۲ \\ n=q=۴ \end{matrix}\right\} \Rightarrow m+n+p+q=۱۲$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۸۳- **گزینهٔ «۳»** *(افشین خاصّه‌خان)*

$$A\times B=\begin{bmatrix} ۲ & a-۱ \\ ۳b & ۱ \end{bmatrix}\times\begin{bmatrix} ۱ & -۲ \\ ۳ & ۲ \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۳a-۱ & ۲a-۶ \\ ۳b+۳ & ۲-۶b \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} ۲a-۶=۰\Rightarrow a=۳ \\ ۳b+۳=۰\Rightarrow b=-۱ \end{cases} \Rightarrow a+b=۲$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها مشابه تمرین ۶؛ صفحهٔ ۲۱)

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

ماتریس $B^۲$ را به‌دست می‌آوریم:

$$B^۲=\begin{bmatrix} ۰ & -۱ \\ -۱ & ۰ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} ۰ & -۱ \\ -۱ & ۰ \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۱ & ۰ \\ ۰ & ۱ \end{bmatrix}=I$$

پس $B^۲=I$ بوده که در ضرب ماتریس‌ها خاصیت جابه‌جایی دارد، یعنی:

$$AB^۲=B^۲A=A$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۸۵- **گزینهٔ «۴»** *(جواد حاتمی)*

طبق تعریف ماتریس A داریم:

$$A=\begin{bmatrix} ۲ & ۵ & ۸ \\ ۰ & ۸ & ۱۴ \\ ۰ & ۰ & ۱۸ \end{bmatrix}$$

برای به‌دست آوردن درایه‌های قطر اصلی ماتریس $A^۲$، کافی است سطر iام A را در ستون iام آن ضرب کنیم $(۱\le i\le ۳)$. داریم:

$$A^۲=\begin{bmatrix} ۲ & ۵ & ۸ \\ ۰ & ۸ & ۱۴ \\ ۰ & ۰ & ۱۸ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} ۲ & ۵ & ۸ \\ ۰ & ۸ & ۱۴ \\ ۰ & ۰ & ۱۸ \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۴ & & \\ & ۶۴ & \\ & & ۳۲۴ \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های قطر اصلی $A^۲ = ۴+۶۴+۳۲۴=۳۹۲$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۷ تا ۲۰)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۶- **گزینهٔ «۲»** (سوگند روشنی)

طبق تعریف ماتریس A داریم:

$$A=\begin{bmatrix}۲m & ۰ & ۰\\ -۱ & ۲m & ۳\\ -۲ & ۱ & ۲m\end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه‌های } A = ۶m+۱=۱۳ \Rightarrow ۶m=۱۲ \Rightarrow m=۲$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۸۷- **گزینهٔ «۱»** (سوگند روشنی)

ابتدا ماتریس $A^۲$ را به دست می‌آوریم:

$$A^۲=\begin{bmatrix}۲ & ۲\\ -۱ & -۱\end{bmatrix}\begin{bmatrix}۲ & ۲\\ -۱ & -۱\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}۲ & ۲\\ -۱ & -۱\end{bmatrix}$$

از رابطهٔ $A^۲=A$ به راحتی می‌توان نتیجه گرفت که به ازای هر عدد طبیعی n، $A^n=A$ است، پس داریم:

$$A^{۱۴۰۲}=A=\begin{bmatrix}۲ & ۲\\ -۱ & -۱\end{bmatrix} \Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = ۲$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

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

$$AB=\begin{bmatrix}۱ & ۱ & ۰\\ ۱ & ۱ & ۱\\ -۱ & ۲ & ۱\end{bmatrix}\begin{bmatrix}۰ & ۰ & ۱\\ ۰ & ۱ & ۰\\ ۱ & ۰ & ۰\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}۰ & ۱ & ۱\\ ۱ & ۱ & ۱\\ ۱ & ۲ & -۱\end{bmatrix}$$

$$AB-C=\begin{bmatrix}۰ & ۱ & ۱\\ ۱ & ۱ & ۱\\ ۱ & ۲ & -۱\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}-۳ & ۱ & ۱\\ ۱ & -۲ & ۱\\ ۱ & ۲ & -۴\end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}۳ & ۰ & ۰\\ ۰ & ۳ & ۰\\ ۰ & ۰ & ۳\end{bmatrix}=۳I$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

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

$$A^۲=\begin{bmatrix}۱ & ۲\\ -۳ & ۴\end{bmatrix}\begin{bmatrix}۱ & ۲\\ -۳ & ۴\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-۵ & ۱۰\\ -۱۵ & ۱۰\end{bmatrix}$$

$$A^۲=mA+nI \Rightarrow \begin{bmatrix}-۵ & ۱۰\\ -۱۵ & ۱۰\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}m & ۲m\\ -۳m & ۴m\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}n & ۰\\ ۰ & n\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix}m+n & ۲m\\ -۳m & ۴m+n\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-۵ & ۱۰\\ -۱۵ & ۱۰\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases}۲m=۱۰ \Rightarrow m=۵\\ m+n=-۵ \Rightarrow ۵+n=-۵ \Rightarrow n=-۱۰\end{cases}$$

$$m-n=۵-(-۱۰)=۱۵$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

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

دو ماتریس مربعی A و B تعویض‌پذیر هستند، هرگاه $AB=BA$ باشد، بنابراین داریم:

$$AB=\begin{bmatrix}۳ & ۴\\ a & ۳\end{bmatrix}\begin{bmatrix}۲ & -۲\\ -۱ & b\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}۲ & -۶+۴b\\ ۲a-۳ & -۲a+۳b\end{bmatrix}$$

$$BA=\begin{bmatrix}۲ & -۲\\ -۱ & b\end{bmatrix}\begin{bmatrix}۳ & ۴\\ a & ۳\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}۶-۲a & ۲\\ -۳+ab & -۴+۳b\end{bmatrix}$$

$$AB=BA \Rightarrow \begin{cases}۶-۲a=۲ \Rightarrow ۲a=۴ \Rightarrow a=۲\\ -۶+۴b=۲ \Rightarrow ۴b=۸ \Rightarrow b=۲\end{cases}$$

$$a+b=۲+۲=۴$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ریاضیات گسسته

۹۱- **گزینهٔ «۲»** *(نیلوفر مهدوی)*

نکته: میانگین پنج عدد طبیعی و متوالی همان عدد وسطی است.

پس میانگین اعداد $a_1,a_2,...,a_5$ برابر a_3 است و در نتیجه a_3 عددی فرد است. به همین ترتیب a_1 و a_5 اعدادی فرد و a_2 و a_4 اعدادی زوج هستند. حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

۱) $5a_1+7a_5$ = فرد + فرد = زوج

۲) $2a_3+a_5$ = فرد + زوج = فرد

۳) $4a_2+2a_4$ = زوج + زوج = زوج

۴) a_2+6a_3 = زوج + زوج = زوج

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۲ تا ۵ و ۸)

۹۲- **گزینهٔ «۳»** *(افشین خاصّه‌خان)*

اگر $0<a<1$ و $(a\in\mathbb{R})$ می‌توان نتیجه گرفت که $0<a^2<1$ امّا از رابطه $0<a^2<1$ نتیجه می‌شود $0<a<1$ یا $-1<a<0$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۶ تا ۸)

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

طبق اثبات به روش بازگشتی داریم:

$$x^2+y^2+1\geq 2xy-z^2-2z$$

$$\Leftrightarrow (x^2+y^2-2xy)+(z^2+2z+1)\geq 0$$

$$\Leftrightarrow (x-y)^2+(z+1)^2\geq 0$$

رابطهٔ اخیر بدیهی است و تمامی روابط برگشت‌پذیر هستند، پس حکم ثابت می‌شود.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۶ تا ۸)

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

$$\left.\begin{matrix} a\mid m+7 \xrightarrow{\times 3} a\mid 3m+21 \\ a\mid 3m+1 \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} a\mid 20$$

$$\xrightarrow{a>0} a=1,2,4,5,10,20$$

پس ۶ مقدار صحیح و نامنفی برای a وجود دارد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۹۵- **گزینهٔ «۱»** *(فرزانه خاکپاش)*

باقی‌ماندهٔ تقسیم مربع هر عدد صحیح فرد بر ۸، برابر ۱ است، زیرا داریم:

$$a=2k+1 \quad (k\in\mathbb{Z}) \Rightarrow a^2=4k^2+4k+1$$

$$=4\underbrace{k(k+1)}_{\text{دو عدد صحیح متوالی}}+1=4\times 2q+1=8q+1$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بنابراین برای دو عدد صحیح و فرد a و b داریم:

$$a^۲+b^۲+۵=۸q+۱+۸q'+۱+۵$$

$$=۸\underbrace{(q+q')}_{q''}+۷\Rightarrow r=۷$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۹۶- **گزینهٔ «۴»** *(فرزانه خاکپاش)*

با توجه به قضیهٔ تقسیم داریم:

$$\left.\begin{array}{l} a=۴q+۳\xrightarrow{\times ۵}۵a=۲۰q+۱۵ \\ a=۵q'+۴\xrightarrow{\times ۴}۴a=۲۰q'+۱۶ \end{array}\right\}\xrightarrow{\text{تفاضل}}$$

$$a=۲۰(q-q')-۱=۲۰(q-q')-۲۰+۲۰-۱$$

$$=۲۰\underbrace{(q-q'-۱)}_{q''}+۱۹$$

پس باقی‌ماندهٔ تقسیم a بر ۲۰، برابر ۱۹ است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۹۷- **گزینهٔ «۳»** *(جواد حاتمی)*

اگر قضیهٔ تقسیم را به‌صورت $a=۱۷q+۹\ (q\in\mathbb{Z})$ بنویسیم، آنگاه داریم:

$$a+۵۰=۱۷q+۵۹=۱۷q+۵۱+۸=۱۷(q+۳)+۸$$

بنابراین خارج قسمت تقسیم ۳ واحد افزایش یافته و باقی‌ماندهٔ آن به اندازه $۹-۸=۱$ واحد کاهش می‌یابد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

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

برای اعداد طبیعی a، b و c، طبق فرض سؤال داریم:

$$\left.\begin{array}{l} a\mid b\xrightarrow{\times c}ac\mid bc \\ b^۲\mid ac \end{array}\right\}\Rightarrow b^۲\mid bc\xrightarrow{\div b}b\mid c$$

اعداد $a=۱$، $b=۲$ و $c=۸$ مثال نقضی برای نادرستی سه گزینهٔ دیگر هستند.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۹۹- **گزینهٔ «۴»** *(سروش موئینی)*

$$\left.\begin{array}{l} x+۳\mid ۴x-۱ \\ x+۳\mid ۴x+۱۲ \end{array}\right\}\xrightarrow{\text{تفاضل}}x+۳\mid ۱۳\Rightarrow x+۳=۱۳\text{ یا }۱\text{ یا }-۱\text{ یا }-۱۳$$

بنابراین تنها مقدار طبیعی ممکن برای x، عدد ۱۰ است و $A=(۱۰,۳)$ تنها نقطه با مختصات طبیعی روی نمودار این تابع است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۱۰۰- **گزینهٔ «۴»** *(محمدمهدی ابوترابی)*

$$\left.\begin{array}{l} d\mid n^۲-۴n\xrightarrow{\times ۵}d\mid ۵n^۲-۲۰n \\ d\mid ۵n+۶\xrightarrow{\times n}d\mid ۵n^۲+۶n \end{array}\right\}\xrightarrow{\text{تفاضل}}d\mid ۲۶n$$

$$\left.\begin{array}{l} d\mid ۲۶n\xrightarrow{\times ۵}d\mid ۱۳۰n \\ d\mid ۵n+۶\xrightarrow{\times ۲۶}d\mid ۱۳۰n+۱۵۶ \end{array}\right\}\xrightarrow{\text{تفاضل}}d\mid ۱۵۶$$

$$\Rightarrow d\mid ۲^۲\times ۳\times ۱۳$$

بنابراین بزرگ‌ترین مقدار ممکن برای d به‌شرط آنکه عدد اول باشد، برابر ۱۳ است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک ۳

۱۰۱- گزینهٔ «۱» *(پوریا علاقه‌مند)*

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ در لحظهٔ t_1 سرعت صفر است.

ب) درست؛ در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 شیب خط مماس بر نمودار در حال کاهش است، بنابراین، سرعت نیز در حال کاهش می‌باشد، لذا حرکت کندشونده خواهد بود.

پ) نادرست؛ متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. زیرا سرعت (شیب خط مماس بر نمودار) منفی می‌باشد.

ت) نادرست؛ در بازهٔ زمانی t_4 تا t_5 متحرک ساکن است، لذا، سرعت آن صفر می‌باشد.

بنابراین، یک عبارت درست است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

۱۰۲- گزینهٔ «۲» *(غلامرضا محبی)*

حل: ابتدا به کمک رابطهٔ مربوط به محاسبهٔ شتاب متوسط $\vec{v}_{20}-\vec{v}_{10}$ را می‌یابیم:

$$\vec{a}_{av}=\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\xrightarrow[t_1=0,t_2=10s]{\vec{a}_{av}=-10\vec{i}\,\frac{m}{s^2}}-10\vec{i}=\frac{\vec{v}_{10}-\vec{v}_0}{10-0}$$

$$\vec{v}_{10}-\vec{v}_0=-100\vec{i}\,(\frac{m}{s})\ (1)$$

$$\vec{a}_{av}=\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\xrightarrow[t_1=0\,,\,t_3=20s]{\vec{a}_{av}=-4\vec{i}\,\frac{m}{s^2}}-4i=\frac{\vec{v}_{20}-\vec{v}_0}{20-0}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_{20}-\vec{v}_0=-80\vec{i}\,(\frac{m}{s})\ (2)$$

از تفریق رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\vec{v}_{20}-\vec{v}_{10}=-80\vec{i}-(-100\vec{i})=20\vec{i}\,(\frac{m}{s})$$

بنابراین، شتاب متوسط در ۱۰ ثانیهٔ دوم برابر است با:

$$\vec{a}_{av}=\frac{\vec{v}_{20}-\vec{v}_{10}}{20-10}=\frac{20\vec{i}}{10}=2\vec{i}\,(\frac{m}{s^2})\Rightarrow|\vec{a}_{av}|=2\frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۳- گزینهٔ «۴» *(معصومه شریعت‌ناصری)*

در بازهٔ زمانی صفر تا ۳s، نمودار بالای محور زمان قرار دارد و در نتیجه $v>0$ و متحرک در جهت محور x در حال حرکت است و در بازهٔ زمانی ۳s تا ۱۵s که نمودار زیر محور زمان قرار دارد، سرعت منفی بوده، در نتیجه متحرک در خلاف جهت محور x در حرکت است. بنابراین داریم:

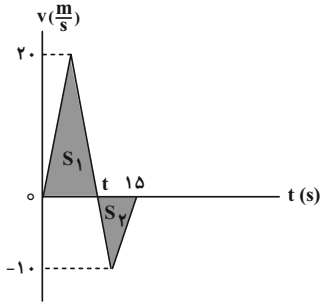
$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}\Rightarrow a_{av(0\,,3s)}=\frac{0-12}{3}=-\frac{12}{3}=-4\frac{m}{s^2}$$

$$a'_{av(3s\,,15s)}=\frac{-3-0}{15-3}=-\frac{1}{4}\frac{m}{s^2}$$

$$\frac{|a'_{av}|}{|a_{av}|}=\frac{|-\frac{1}{4}|}{|-4|}=\frac{\frac{1}{4}}{4}=\frac{1}{16}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۴- گزینهٔ «۱» *(علیرضا گونه)*



$$\ell_1=S_1=\frac{20t}{2}=10t$$

$$\ell_2=S_2=\frac{(15-t)(10)}{2}=5(15-t)$$

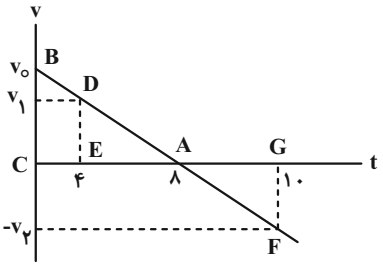
اکنون با استفاده از رابطهٔ $s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}$، تندی متوسط متحرک را در بازهٔ زمانی (صفر تا t) و (t تا ۱۵s) به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} s_{av_1}=\frac{\ell_1}{\Delta t_1}\xrightarrow[\Delta t_1=t]{\ell_1=10t} \\ s_{av_1}=\frac{10t}{t}=10\frac{m}{s} \\ s_{av_2}=\frac{\ell_2}{\Delta t_2}\xrightarrow[\Delta t_2=(15-t)]{\ell_2=5(15-t)} \\ s_{av_2}=\frac{5(15-t)}{(15-t)}=5\frac{m}{s} \end{cases}\Rightarrow\frac{s_{av_1}}{s_{av_2}}=\frac{10}{5}=2$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۳ تا ۱۵)

۱۰۵- گزینهٔ «۱» *(امیراحمد میرسعید)*

یکی از روش‌های حل تست‌های نمودار مکان- زمان در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست رسم نمودار $v-t$ آن است. با توجه به نمودار $x-t$، $v_0>0$ و $a<0$ است و در لحظهٔ $t=8s$ سرعت صفر شده است. بنابراین، نمودار $v-t$ را رسم نموده و با استفاده از تشابه دو مثلث ABC و ADE داریم:



$$\frac{v_0}{v_1}=\frac{8}{4}\Rightarrow v_1=\frac{1}{2}v_0$$

برای محاسبهٔ v_2 با استفاده از تشابه در مثلث‌های ABC و AFG داریم:

$$\frac{v_0}{v_2}=\frac{8}{2}\Rightarrow v_2=\frac{1}{4}v_0$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

در آخر داریم:

$$\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{\frac{۱}{۴}v_۰}{\frac{۱}{۲}v_۰}=\frac{۱}{۲}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۰۶- **گزینهٔ «۱»** (معصومه شریعت‌ناصری)

چون در لحظهٔ $t=۰$ شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ برابر صفر است، لذا سرعت در این لحظه صفر می‌باشد $(v_۰=۰)$. بنابراین ابتدا با استفاده از رابطهٔ $\Delta x=\frac{v_۱+v_۲}{۲}\Delta t$، سرعت در لحظهٔ $t=۵s$ را می‌یابیم:

$$\Delta x=\frac{v_{۵s}+v_۰}{۲}\Delta t\Rightarrow(-۱۵-۵)=\frac{v_{۵s}+۰}{۲}\times(۵-۰)$$

$$\Rightarrow v_{۵s}=-۸\frac{m}{s}$$

اکنون شتاب متحرک را پیدا می‌کنیم:

$$v=at+v_۰\Rightarrow -۸=a\times۵+۰\Rightarrow a=-\frac{۸}{۵}\frac{m}{s^۲}$$

در آخر داریم:

$$v^۲=v_۰^۲+۲a(x-x_۰)\xrightarrow[x_۰=۵m]{x=۰}$$

$$v^۲=۰+۲\times(-\frac{۸}{۵})\times(۰-۵)\Rightarrow v^۲=۱۶\Rightarrow v=\pm۴\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۰۷- **گزینهٔ «۲»** (مصطفی کیانی)

چون سرعت ثابت است، با استفاده از معادلهٔ حرکت با سرعت ثابت، سرعت متحرک را می‌یابیم:

$$\Delta x-\Delta x'=-۱۲۰\xrightarrow{\Delta x=v\Delta t}v\Delta t-v\Delta t'=-۱۲۰$$

$$\xrightarrow[\Delta t'=۱۵s]{\Delta t=۳s}v\times۳-v\times۱۵=-۱۲۰$$

$$-۱۲v=-۱۲۰\Rightarrow v=۱۰\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۰۸- **گزینهٔ «۴»** (مریم شیخ‌ممو)

می‌دانیم بیشترین فاصلهٔ دو متحرک در لحظه‌ای است که متحرک A به مقصد برسد. بنابراین، ابتدا مدت زمان حرکت متحرک A، تا لحظه‌ای که به مقصد برسد را می‌یابیم. چون سرعت ثابت است، داریم:

$$v_A=\frac{\Delta x_A}{\Delta t}\xrightarrow[v_A=۲۴\frac{m}{s}]{\Delta x_A=۴۸۰m}۲۴=\frac{۴۸۰}{\Delta t}\Rightarrow\Delta t=۲۰s$$

در مدت $۲۰s$، متحرک B به اندازهٔ $\Delta x_B=۴۸۰-۸۰=۴۰۰m$ طی می‌کند. بنابراین، تندی این متحرک برابر است با:

$$v_B=\frac{\Delta x_B}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta x_B=۴۰۰m]{\Delta t=۲۰s}v_B=\frac{۴۰۰}{۲۰}=۲۰\frac{m}{s}$$

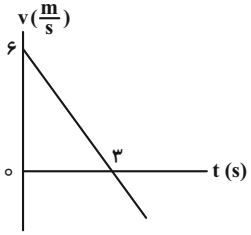
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۰۹- **گزینهٔ «۳»** (مصطفی کیانی)

ابتدا معادلهٔ سرعت- زمان متحرک را می‌یابیم و سپس نمودار سرعت- زمان آن را رسم می‌کنیم.

$$x=-t^۲+۶t-۱۲\Rightarrow\begin{cases}v_۰=۶\frac{m}{s}\\ \frac{۱}{۲}a=-۱\Rightarrow a=-۲\frac{m}{s^۲}\end{cases}$$

$$v=at+v_۰\Rightarrow v=-۲t+۶\xrightarrow{v=۰}۰=-۲t+۶\Rightarrow t=۳s$$



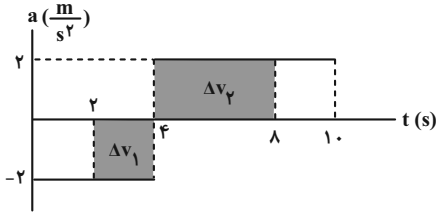
می‌بینیم، در بازهٔ زمانی صفر تا $۳s$ حرکت متحرک کندشونده است. در این بازهٔ زمانی سرعت متوسط برابر است با:

$$v_{av}=\frac{v+v_۰}{۲}\xrightarrow[v=۰]{v_۰=۶\frac{m}{s}}v_{av}=\frac{۰+۶}{۲}=۳\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۱۰- **گزینهٔ «۲»** (مریم شیخ‌ممو)

می‌دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار $a-t$ و محور t برابر Δv است. بنابراین، با محاسبهٔ این سطح به صورت زیر شتاب متوسط را می‌یابیم:



$$\Delta v_۱=(۴-۲)\times(-۲)=-۴\frac{m}{s}$$

$$\Delta v_۲=(۸-۴)\times۲=۸\frac{m}{s}$$

$$\Delta v_{(۲s\,,\,۸s)}=\Delta v_۱+\Delta v_۲=-۴+۸=۴\frac{m}{s}$$

$$a_{av}=\frac{\Delta v_{۲s\,,\,۸s}}{\Delta t}=\frac{۴}{۸-۲}=\frac{۲}{۳}\frac{m}{s^۲}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی ۳

۱۱۱- **گزینهٔ «۴»** *(امیر حاتمیان)*

امید به زندگی در شهرهای مختلف یک کشور با هم متفاوت است. زیرا این شاخص به عوامل مختلفی بستگی دارد و در کل شاخص امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار در مقایسه با مناطق کم‌برخوردار بیشتر است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۲- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ث) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فرمول اوره به صورت $CO(NH_2)_2$ است.

جرم مولی اوره: $12+16+2(14)+4(1)=60\,g.mol^{-1}$

درصد جرمی نیتروژن: $\frac{28}{60}\times 100$

درصد جرمی اکسیژن: $\frac{16}{60}\times 100$

$$\frac{\text{درصد جرمی N}}{\text{درصد جرمی O}}=\frac{\frac{28}{60}\times 100}{\frac{16}{60}\times 100}=\frac{28}{16}=\frac{7}{4}=1/75$$

ب) بازها در سطح پوست همانند صابون احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به پوست نیز آسیب وارد می‌کنند.

پ) پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند و با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهند.

ت) فرمول مولکولی تقریبی وازلین به صورت $C_{25}H_{52}$ است. لذا داریم:

$$8/8\,g\ C_{25}H_{52}\times\frac{1\,mol\ C_{25}H_{52}}{352\,g\ C_{25}H_{52}}\times\frac{25\,mol\ C}{1\,mol\ C_{25}H_{52}}\times\frac{N_A\ \text{اتم C}}{1\,mol\ C}=0/625N_A\ \text{اتم C}$$

ث) ساده‌ترین راه پیشگیری (نه درمان) رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱ تا ۴)

۱۱۳- **گزینهٔ «۱»** *(امیر حاتمیان)*

صابون مراغه یک صابون طبیعی است و افزودنی شیمیایی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) از پاک‌کننده‌های خورنده به دلیل توانایی واکنش دادن با آلاینده‌ها برای باز کردن مجاری مسدود شده با چربی‌ها استفاده می‌شود.

۳) صابون به دلیل داشتن بخش ناقطبی توانایی انحلال در چربی و به دلیل داشتن بخش قطبی توانایی انحلال در آب را دارد.

۴) پارچه‌های نخی از الیاف طبیعی تشکیل شده‌اند و به علت داشتن تعداد زیادی گروه‌های هیدروکسیل $(-OH)$ جاذبهٔ کمتری با لکه‌های چربی که ناقطبی هستند برقرار می‌کنند و جدا شدن آن‌ها توسط صابون راحت‌تر انجام می‌شود. در نتیجه میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های نخی کمتر از پارچه‌های پلی‌استری است.

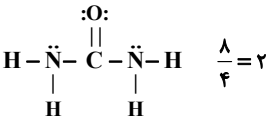
(شیمی ۳- صفحه‌های ۶، ۹ و ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۴- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین مسلمی)*

موارد ب و ت درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

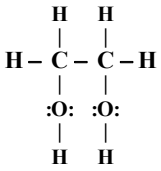
آ) اوره دارای ۸ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی است. بنابراین نسبت جفت‌الکترون پیوندی به ناپیوندی برابر با ۲ است.



$\frac{8}{4}=2$

ب) فرمول شیمیایی روغن زیتون و چربی ذخیره شده در کوهان شتر به‌ترتیب به‌صورت $C_{57}H_{104}O_6$ و $C_{57}H_{110}O_6$ و اختلاف جرم مولی آن‌ها به‌دلیل اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌هاست که برابر ۶ گرم بر مول می‌باشد.

پ) مولکول اتیلن گلیکول دارای ۹ پیوند اشتراکی است.



ت) فرمول متوسط بنزین به‌صورت C_8H_{18} است:

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}}=\frac{8\times 12}{18\times 1}\simeq 5/33$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۴ و ۵)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۱۵- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین طیبی)*

می‌دانیم فرمول کلی یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_nH_{2n+1}COONa$ می‌باشد.

$$\frac{\text{شمار اتم‌های نافلزی}}{\text{شمار اتم‌های فلزی}} = \frac{3n+4}{1} = 52 \Rightarrow 3n = 48 \Rightarrow n = 16$$

فرمول اسید چرب سازندهٔ این پاک‌کنندهٔ صابونی $C_{16}H_{33}COOH$ یا $C_{17}H_{34}O_2$ می‌باشد.

جفت الکترون پیوندی =

$$\frac{(17\times4)+(34\times1)+(2\times2)}{2} = \frac{68+34+4}{2} = \frac{106}{2} = 53$$

جفت الکترون ناپیوندی $= 2\times2 = 4$

اختلاف شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی $= 53-4 = 49$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۱۶- **گزینهٔ «۳»** *(علی طرفی)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

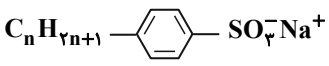
آ) صابون‌های مایع نمک‌های پتاسیم و آمونیوم اسید چرب هستند.

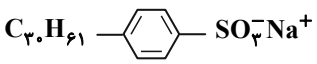
ب) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی گروه «SO_3^-» وجود دارد.

پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت رسوب تشکیل نمی‌دهند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶، ۹ تا ۱۲)

۱۱۷- **گزینهٔ «۴»** *(هدی بهاری‌پور)*





بخش قطبی $1+3=4$ بخش ناقطبی $30+61+6+4=101$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۱۸- **گزینهٔ «۱»** *(علیرضا کیانی‌دوست)*

بررسی برخی موارد:

مورد چهارم) نادرست؛ خورنده نیست

مورد پنجم) درست

$$(CH_3-(CH_2)_{11}-C_6H_4SO_3Na)$$

$$\Rightarrow M = 348\,g.mol^{-1}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۱۹- **گزینهٔ «۴»** *(امیر حاتمیان)*

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست؛ صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب است که بخش هیدروکربنی آن چربی دوست است.

ب) نادرست؛ در کلوییدها با وجود ناهمگن بودن و داشتن ظاهری کدر و مات مسیر عبور نور قابل دیدن است.

پ) درست؛ در هر کدام به ازای یک مول واکنش‌دهنده، ۲ مول کاتیون تولید می‌شود.

$$Li_2O + H_2O \rightarrow 2LiOH(2Li^+ + 2OH^-)$$

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3(2H^+ + 2NO_3^-)$$

ت) درست؛ افزودن نمک‌های فسفات‌دار به صابون‌ها باعث واکنش فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم شده و از سختی آب می‌کاهد. بنابراین از این صابون‌ها در آب‌های سخت می‌توان استفاده کرد و نیاز به تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی برای استفاده در آب سخت کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶، ۷، ۱۱، ۱۲، ۱۴ و ۱۵)

۱۲۰- **گزینهٔ «۴»** *(محمدپارسا فراهانی)*

مخلوط ظرف (۲) کلوئید است که حاوی توده‌های مولکولی است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵ تا ۸)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

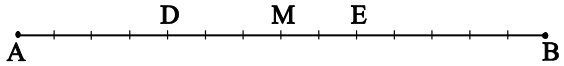
هندسه ۱

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

با ترکیب در مخرج کسرهای داده شده داریم:

$$\frac{AD}{DB}=\frac{۲}{۵}\Rightarrow\frac{AD}{AB}=\frac{۲}{۷}=\frac{۴}{۱۴}$$

$$\frac{BE}{AE}=\frac{۵}{۹}\Rightarrow\frac{BE}{AB}=\frac{۵}{۱۴}$$



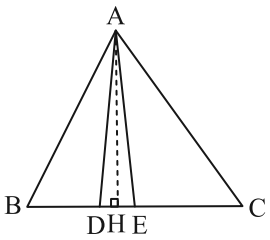
مطابق شکل M وسط پاره‌خط AB است و داریم:

$$\frac{DM}{ME}=\frac{۳}{۲}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۱۲۲- **گزینهٔ «۱»** *(سرژ یقیازاریان‌تبریزی)*

مطابق شکل، ارتفاع AH در همه‌ی مثلث‌ها مشترک است. اگر ارتفاع‌های دو مثلث برابر باشند، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر است با نسبت قاعده‌های نظیر آن‌ها، می‌توان نوشت:



$$S_{ACE}=\frac{۵}{۲}S_{ADE}\Rightarrow\frac{EC}{DE}=\frac{۵}{۲}\Rightarrow DE=\frac{۲}{۵}EC$$

$$S_{ACE}=\frac{۳}{۲}S_{ABD}\Rightarrow\frac{EC}{BD}=\frac{۳}{۲}\Rightarrow BD=\frac{۲}{۳}EC$$

$$BE=BD+DE=\frac{۲}{۵}EC+\frac{۲}{۳}EC=\frac{۱۶}{۱۵}EC$$

$$BC=BE+EC=\frac{۱۶}{۱۵}EC+EC=\frac{۳۱}{۱۵}EC$$

$$\Rightarrow\frac{BC}{DE}-\frac{BE}{BD}=\frac{\frac{۳۱}{۱۵}EC}{\frac{۲}{۵}EC}-\frac{\frac{۱۶}{۱۵}EC}{\frac{۲}{۳}EC}=\frac{۳۱}{۶}-\frac{۸}{۵}=\frac{۱۰۷}{۳۰}$$

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

۱۲۳- **گزینهٔ «۳»** *(هنانه اتفاقی)*

حالت‌های ممکن برای تشابه دو مثلث عبارتند از:

۱) $\frac{۴}{x}=\frac{۶}{۱۲}=\frac{۹}{۱۸}\Rightarrow\frac{۴}{x}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow x=۸$

۲) $\frac{۹}{x}=\frac{۴}{۱۲}=\frac{۶}{۱۸}\Rightarrow\frac{۹}{x}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow x=۲۷$

بنابراین اختلاف بین حداکثر و حداقل مقدار x، برابر $۱۹=۸-۲۷$ است.

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحهٔ ۳۸)

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

طبق قضیهٔ تالس داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\overset{\Delta}{AFB}:DE\parallel BF\Rightarrow\frac{AE}{EF}=\frac{AD}{DB}\\ \overset{\Delta}{ABC}:DF\parallel BC\Rightarrow\frac{AF}{FC}=\frac{AD}{DB}\end{array}\right\}\Rightarrow\frac{AE}{EF}=\frac{AF}{FC}$$

فرض کنید $EF=x$ باشد، در این صورت $AE=۲x$ است و داریم:

$$AF=AE+EF=۳x$$

$$\frac{AE}{EF}=\frac{AF}{FC}\Rightarrow\frac{FC}{EF}=\frac{AF}{AE}=\frac{۳x}{۲x}=\frac{۳}{۲}$$

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

۱۲۵- **گزینهٔ «۱»** *(مهبوبه بهادری)*

چهارضلعی $ADEF$ متوازی‌الاضلاع است، پس $DE=AF=۳$ و $EF=AD=۵$ است. با فرض $BD=x$ داریم:

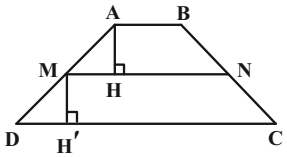
$$\overset{\Delta}{ABC}:DE\parallel AC\xrightarrow{\text{تعمیم قضیهٔ تالس}}\frac{DE}{AC}=\frac{BD}{AB}$$

$$\Rightarrow\frac{۳}{۷}=\frac{x}{x+۵}\Rightarrow ۳x+۱۵=۷x\Rightarrow ۴x=۱۵\Rightarrow x=۳/۷۵$$

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

۱۲۶- **گزینهٔ «۴»** *(هنانه اتفاقی)*

می‌دانیم اگر M و N به ترتیب وسط ساق‌های AD و BC باشند، آن‌گاه $MN\parallel AB\parallel DC$ و $MN=\frac{AB+DC}{۲}$ است.



از طرفی مطابق شکل $AH=MH'$ است، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{MNCD}}{S_{ABNM}}=\frac{\frac{۱}{۲}MH'(MN+DC)}{\frac{۱}{۲}AH(AB+MN)}\Rightarrow\frac{MN+DC}{AB+MN}=\frac{۵}{۳}$$

$$\Rightarrow ۳(MN+DC)=۵(AB+MN)$$

$$\Rightarrow ۳(\frac{AB+DC}{۲}+DC)=۵(AB+\frac{AB+DC}{۲})$$

$$\xrightarrow{\times ۲} ۳AB+۹DC=۱۵AB+۵DC$$

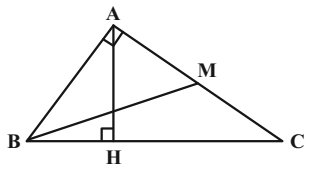
$$\Rightarrow ۴DC=۱۲AB\Rightarrow\frac{DC}{AB}=۳$$

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

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

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

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC داریم:



$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow 3^2 = BH \times 3BH$$

$$\Rightarrow BH^2 = 3 \Rightarrow BH = \sqrt{3} \Rightarrow CH = 3\sqrt{3}$$

بنابراین $BC = 4\sqrt{3}$ است و داریم:

$$AB^2 = BH \times BC = \sqrt{3} \times 4\sqrt{3} = 12$$

$$AC^2 = CH \times BC = 3\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} = 36$$

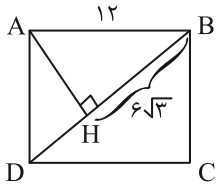
$$\overset{\Delta}{ABM} : BM^2 = AB^2 + AM^2 = AB^2 + \frac{AC^2}{4}$$

$$= 12 + 9 = 21 \Rightarrow BM = \sqrt{21}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

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

مطابق شکل طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویهٔ ABD داریم:



$$AB^2 = BH \times BD \Rightarrow 12^2 = 6\sqrt{3} \times BD$$

$$\Rightarrow BD = \frac{12 \times 12}{6\sqrt{3}} = \frac{24}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 8\sqrt{3}$$

طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث ABD داریم:

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 \Rightarrow (8\sqrt{3})^2 = 12^2 + AD^2$$

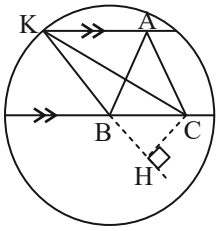
$$\Rightarrow AD^2 = 192 - 144 = 48 \Rightarrow AD = 4\sqrt{3}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۱۲۹- **گزینهٔ «۳»** (سرژ یقیازاریان‌تبریزی)

مطابق شکل زیر، $AK \parallel BC$ می‌باشد، بنابراین دو نقطهٔ A و K از ضلع BC به یک فاصله‌اند. از آنجا که قاعده و ارتفاع دو مثلث ABC و BKC با هم برابر هستند، لذا دو مثلث هم ارز (هم مساحت) می‌باشند.

می‌توان نوشت:



$$S_{ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4}(AB)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4}(5)^2 = \frac{25}{4}\sqrt{3}$$

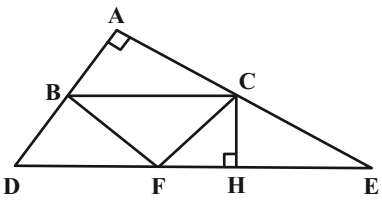
$$\left.\begin{array}{l} S_{ABC} = S_{BKC} \Rightarrow \frac{BK \times CH}{2} = \frac{25}{4}\sqrt{3} \\ \text{(شعاع دایره) } BK = \frac{30}{2} = 15 \end{array}\right\} \Rightarrow 15 \times CH = \frac{25}{2}\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow CH = \frac{5}{2\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

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

۱۳۰- **گزینهٔ «۲»** (افشین خاصه‌خان)

از نقطهٔ C، عمودی بر DE رسم می‌کنیم. طبق قضیهٔ خطوط موازی و مورب، $A\hat{C}B = \hat{E}$ است.



بنابراین دو مثلث ABC و CHE بنا به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند.

پس:

$$\frac{CH}{AB} = \frac{CE}{BC} \Rightarrow \frac{CH}{5} = \frac{8}{BC} \Rightarrow BC \times CH = 8 \times 5 = 40$$

$$S_{BCF} = \frac{1}{2}BC \times CH = \frac{1}{2} \times 40 = 20$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی ۱

۱۳۱- **گزینهٔ «۱»** *(امیر حاتمیان)*

مورد (پ) درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

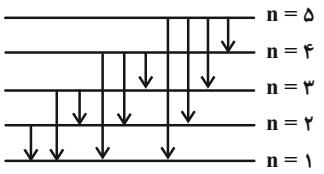
الف) با افزایش فاصلهٔ لایهٔ الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن افزایش می‌یابد.

ب) اگر در طیف نشری خطی دو فلز متمایز x و y خط مشاهده شود در طیف آلیاژ این ۲ فلز به تعداد $x+y$ یا کمتر خط مشاهده می‌شود چون امکان دارد خط طیفی مشترکی بین ۲ عنصر وجود داشته باشد.

ت) اولین بار بور توانست با ارائهٔ مدل اتمی طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند ولی توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر اتم‌ها را نداشت.

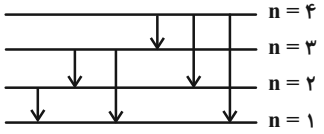
(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۳۲- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*



۵ لایه

۱۰ خط در طیف نشری وجود دارد.



۴ لایه

۶ خط در طیف نشری وجود دارد.

$$\frac{۱۰}{۶}=\frac{۵}{۳}$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۱۳۳- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین مسلمی)*

موارد (ب) و (پ) درست است.

بررسی موارد نادرست:

الف) هر چه لایه‌های الکترون از هسته دورتر باشد انرژی بیشتر است پس بین فاصلهٔ الکترون از هسته و سطح انرژی آن رابطهٔ مستقیم وجود دارد.

ت) گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطهٔ $۴l+۲$ به دست می‌آید. مثال:

$$l=۰ \xrightarrow{\text{زیرلایهٔ } s} ۴(۰)+۲=۲e^-$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۳۴- **گزینهٔ «۳»** *(ایمان حسین‌نژاد)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست

$$X: ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ \underbrace{۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^۲}_{۱۰e^-}\ \underbrace{۴s^۲}_{۲e^-} \Rightarrow Z=۲۲$$

۲) نادرست؛ در دستهٔ d قرار دارد.

۳) درست

$l=۱$ تعداد الکترون‌ها با $\Rightarrow ۶+۶=۱۲$

$l=۲$ تعداد الکترون‌های با $\Rightarrow ۲$

$$\frac{۱۲}{۲}=۶$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴) نادرست؛ آخرین زیرلایه‌ای که الکترون در آن وارد می‌شود (طبق اصل آفبا) زیرلایهٔ $3d$ با $l=2$ و $n=3$ است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۳۵- **گزینهٔ «۳»** *(سینا رحمانی‌تبار)*

عبارت‌های (الف)، (ت) و (ث) درست هستند.

ابتدا عدد اتمی عنصر مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} n+p=55 \\ n-e=7 \xrightarrow{e=p-2} n-p=5 \end{cases} \xrightarrow{+} 2n=60 \Rightarrow n=30\ ,\ p=25$$

آرایش الکترونی عنصر:

$${}_{25}X: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \underbrace{3d^5\ 4s^2}_{\text{لایهٔ ظرفیت}} \Rightarrow \begin{matrix} \text{دوره}=4 \\ \text{گروه}=7 \end{matrix}$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) این عنصر در دورهٔ ۴ و گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد.

ب) آرایش الکترونی اتم این عنصر از قاعدهٔ آفبا پیروی می‌کند.

پ) در یون X^{2+} چون e^- های $4s^2$ برداشته شده است.

$$X^{2+}: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5$$

$$n+l=4 \Rightarrow 3p^6 \Rightarrow 6e^-$$

ت) در آرایش الکترونی اتم عنصر X فقط زیرلایهٔ $3d^5$ به صورت نیمه پر می‌باشد.

ث)

$$X^{2+}: \underbrace{1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6}_{\text{پر}}\ \underbrace{3d^5}_{\text{نیمه‌پر}}$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۳۶- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

$${}_{30}A: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2 \Rightarrow A \text{ عنصر} : {}_{30}Zn$$

$${}_{15}X^{3-}: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6 \Rightarrow B \text{ عنصر} : {}_{15}P$$

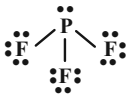
$${}_{29}M^{2+}: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9 \Rightarrow C \text{ عنصر} : {}_{29}Cu$$

$${}_{31}D^{3+}: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10} \Rightarrow D \text{ عنصر} : {}_{31}Ga$$

بررسی عبارت‌ها در ردیف‌های مورد نظر:

۱) نادرست؛ بیرونی‌ترین زیرلایه گونهٔ $A \Leftarrow 4s^2$ می‌باشد سایر موارد درست است.

۲) درست؛ تمامی موارد درست است.



۳) درست؛ تمامی موارد درست است.

$$Cu^{2+}F^- \Rightarrow CuF_2 = CF_2$$

۴) نادرست؛ بیرونی‌ترین زیرلایه گونهٔ D^{3+} برابر $3d^{10}$ می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۱۳۷- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین مسلمی)*

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایهٔ آن $3p^5$ است یعنی در دورهٔ سوم قرار دارد پس عنصر X نیز در دورهٔ سوم و گروه ۱۶ قرار دارد. در نتیجه این عنصر دارای عدد اتمی ۱۶ بوده که همان گوگرد است.

$${}_{16}X: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ در بیرونی‌ترین لایهٔ اتم آن ۶ الکترون وجود دارد.

ب) درست 

پ) نادرست

$$Al^{3+} \quad X^{2-} \Rightarrow Al_2X_3$$

ت) درست؛ تعداد الکترون‌ها با $l=0$ برابر ۶ الکترون و تعداد الکترون‌ها با $l=1$ برابر ۱۰ الکترون می‌باشد، در نتیجه نسبت آن‌ها $\frac{6}{10}$ می‌شود.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۴، ۳۶ و ۳۸ تا ۴۱)

۱۳۸- **گزینهٔ «۲»** (ایمان حسین‌نژاد)

بررسی موارد:

الف) درست

$$\left.\begin{array}{l} \text{آلومینیم فلوئورید } AlF_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{1} = 3 \\ \text{کلسیم اکسید } CaO \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{1} = 1 \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{1} = 3$$

ب) رفتار شیمیایی هر اتم به تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت بستگی دارد. به‌طوری که می‌توان دستیابی به آرایش گاز نجیب را مبنای رفتار آن‌ها دانست.

پ)

$$\left.\begin{array}{ll} p_1X^+ & p_2Y^{3-} \\ \downarrow & \downarrow \\ e_1 = p_1 - 1 & e_2 = p_2 - (-3) \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow e_1 = e_2 \Rightarrow p_1 - 1 = p_2 + 3 \Rightarrow p_1 - p_2 = 4$$

جواب درست ۴ است. لذا در گزینهٔ «۲» چون اختلاف عدد اتمی را ۲ داده است که غلط است انتخاب می‌کنیم.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۳۹- **گزینهٔ «۲»** (امیر حاتمیان)

آلومینیم اکسید $Al_2O_3 \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{2}{3}$

منیزیم اکسید $Mg^{2+} \quad S^{2-} \Rightarrow MgS$

جرم مولی $\Leftarrow 24 + 32 = 56\,g.mol^{-1}$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

۱۴۰- **گزینهٔ «۴»** (امیر حاتمیان)

عنصر C همان آرگون است. بنابراین عنصر A گوگرد، B کلر، D پتاسیم و E کلسیم است.

چون A از گروه ۱۶ بوده یون پایدار آن به صورت A^{2-} و D عنصری از گروه ۱ می‌باشد که یون پایدار آن به صورت D^+ است. لذا داریم:

$$D^+ \quad A^{2-} \Rightarrow D_2A$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست؛ چون عناصر D و E در گروه ۱ و ۲ جدول تناوبی قرار دارند لذا از عناصر دستهٔ s می‌باشند.

۲) درست؛ A در گروه ۱۶ و B در گروه ۱۷ قرار دارد و در مولکول AB_2 عنصر A اتم مرکزی می‌باشد. 

۳) درست؛ عنصر B همان $_{17}Cl$ می‌باشد که با رسم آرایش الکترونی آن داریم:

$$_{17}Cl: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$$

در آخرین زیرلایهٔ آن $5e^-$ وجود دارد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی در کانال ما:
@Azmoonha_Azmayeshi
تمام پایه ها و رشته ها
علوی
مرکز سنجش آموزش مدارس برتر
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
آزمون های سراسری
گاج
کانون فرهنگی آموزش
قلم چی
حلی سنجی