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



آزمون «۳۰ تیرماه 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-حسن اسماعیلی-عباس اشرفی-مهدی براتی-شاهین پروازی-محمدسجاد پیشوایی-محمد پیمانی محمدابراهیم توزنده‌جانی- محسن جعفریان- عادل حسینی- افشین خاصه‌خان- نسترن زارع- علی ساوجی- علی‌اصغر شریفی- حمید علیزاده کیان کریمی‌خراسانی- لیلا مرادی- مهدی ملارمضانی- علیرضا نعمتی- حمیدرضا نوش‌کاران- جهانبخش نیکنام- فهیمه ولی‌زاده
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب- حنانه اتفاقی- سامان اسپهرم- محبوبه بهادری- محمدابراهیم توزنده‌جانی- حسین حاجیلو- افشین خاصه‌خان- فرزانه خاکپاش محمد خندان- سوگند روشنی- مجید علایی‌نسب- رسول محسنی‌منش- مهرداد ملوندی- امیر وفائی
	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	محمدمهدی ابوترابی- امیرحسین ابومحبوب- علی ایمانی- افشین خاصه‌خان- فرزانه خاکپاش- کیوان دارابی- سیدوحید ذوالفقاری سوگند روشنی- سیدمسعود طایفه- مرتضی فهیم‌علوی
	فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد- عبدالرضا امینی‌نسب- زهره آقامحمدی- امیرحسین برادران- مهدی حسین‌دوست- سیدابوالفضل خالقی- یتا خورشید محمدعلی راست‌پیمان- حمید زرین‌کفش- مرتضی شعبانی- فرشاد قنبری- مصطفی کیانی- علیرضا گونه- غلامرضا محبی- امیر محمودی‌انزابی فاروق مردانی- احسان مطلبی- عباس موتاب- سیدمحمدجواد موسوی‌مبارکه- مجتبی نکوئیان
	شیمی	امیرحسین بختیاری- جعفر پازوکی- علی جدی- کامران جعفری- امیر حاتمیان- ایمان حسین‌نژاد- پیمان خواجوی‌مجد- سینا رحمانی‌تبار محمدرضا زهره‌وند- رضا سلیمانی- امیرحسین طیبی- بهنام قازانچایی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و 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	زهره آقامحمدی	امیر حاتمیان ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان‌تبریزی	سرژ یقیازاریان‌تبریزی	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: جبر و معادله: صفحه‌های ۱ تا ۳۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱- حداقل چند جمله اول از دنبالهٔ هندسی $۳, ۶, ۱۲, \ldots$ را با هم جمع کنیم تا حاصل از مجموع ۵۱ جملهٔ اول دنبالهٔ حسابی $۳, ۶, ۹, \ldots$ بیشتر شود؟

۱) ۹ ۲) ۱۰

۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۲- بین دو عدد $-\frac{۱}{۴}$ و b ، k عدد چنان قرار داده‌ایم که یک دنباله هندسی با جملهٔ اول $-\frac{۱}{۴}$ و قدرنسبت ۲- حاصل شود. اگر مجموع کل جملات این دنباله برابر $-\frac{۴۳}{۴}$ باشد، حاصل $k+b$ کدام است؟

۱) ۲۱ ۲) ۱۳

۳) -۳ ۴) -۱۱

۳- به ازای کدام مجموعهٔ مقادیر m، نمودار تابع $y=(m+۲)x^۲+۳x+۱-m$، محور xها را در دو طرف مبدأ مختصات، قطع می‌کند؟

۱) $m>۱$ یا $m<-۲$ ۲) $-۲<m<۱$

۳) فقط $m<-۲$ ۴) فقط $m>۱$

۴- اگر $\{x_۱, x_۲\}$ ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-۶x+۴=۰$ و $\{۲x_۱-۱, ۲x_۲-۱\}$ ریشه‌های معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ باشند، حاصل $\frac{a-b+c}{a}$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰

۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۵- اگر سه عدد $\frac{c}{a}$، $\frac{a}{b}$ و $\frac{b}{c}$ (با همین ترتیب) تشکیل دنبالهٔ حسابی بدهند و α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $ax^۲+bx+c=۰$ باشند، حاصل عبارت تعریف شدهٔ $\frac{\alpha^۲+\beta^۲}{\alpha+\beta}$ برابر با کدام گزینه است؟

۱) $\alpha\beta$ ۲) $\alpha^۲\beta^۲$

۳) $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}$ ۴) $\frac{۱}{\alpha^۲}+\frac{۱}{\beta^۲}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶- معادلهٔ $\frac{۲x^۲}{x^۳-x}=\frac{۲}{x-۱}+\frac{۱}{x}+\frac{۱}{x+۱}$ چند جواب دارد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) بی‌شمار

۷- مجموع جواب‌های معادلهٔ $x^۲+x-۳\sqrt{x^۲+x+۱}+۳=۰$ کدام است؟

۱) -۱
۲) -۲
۳) صفر
۴) ۲

۸- به ازای کدام مقدار a، معادلهٔ $ax=\left||x-۴|-۲\right|$ دقیقاً سه جواب دارد؟

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

۹- مساحت مربع $ABCD$ که دو ضلع AB و CD روی خطوط $y=ax+۳a$ و $y=(۲a-۲)x+۱$ قرار دارند، کدام است؟

۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۴۰

۱۰- نقاط $A(x,y)$ و $B(-۲,۳)$ و $C(۲,۰)$ سه رأس مثلث ABC هستند. اگر خط $y=-۲x+۳$ از رأس A عبور کند و اندازهٔ ارتفاع AH برابر $۲/۲$ باشد، مقادیر ممکن برای طول نقطه A کدام ست؟

۱) ۱ و $\frac{-۱۷}{۵}$
۲) ۱- و $\frac{۱۷}{۵}$
۳) ۱- و $\frac{-۱۷}{۵}$
۴) ۱ و $\frac{۱۷}{۵}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

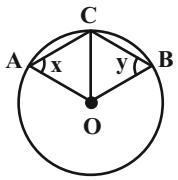
هندسه ۲ : دایره (تا سر حالت‌های دو دایره نسبت به هم): صفحه‌های ۹ تا ۲۰ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱- وتر AB در دایره‌ای به شعاع ۶ واحد مفروض است. اگر زاویهٔ $A\hat{O}B = ۱۲۰^\circ$ باشد، فاصلهٔ نقطهٔ O (مرکز دایره) از وتر AB کدام است؟

۱) ۳ ۲) $۳\sqrt{۲}$ ۳) $۳\sqrt{۳}$ ۴) $\frac{۹}{۲}$

۱۲- در شکل زیر O مرکز دایره است. اندازهٔ کمان $\overset{\frown}{ACB}$ برابر کدام است؟



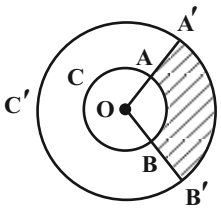
۱) $x+y$

۲) $۱۸۰^\circ - x - y$

۳) $۹۰^\circ + x + y$

۴) $۳۶۰^\circ - ۲x - ۲y$

۱۳- مطابق شکل زیر دو دایرهٔ $C(O\ ,\ ۲)$ و $C'(O\ ,\ ۵)$ مفروض‌اند. اگر طول کمان $A'B'$ برابر $\frac{۱۰\pi}{۳}$ باشد، مساحت ناحیهٔ سایه‌زده کدام است؟



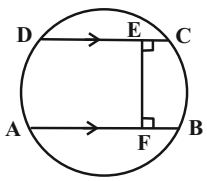
۱) ۲π

۲) $\frac{۴\pi}{۳}$

۳) ۷π

۴) $\frac{۲۵\pi}{۳}$

۱۴- در شکل زیر، دو وتر AB و CD موازی یکدیگرند و پاره‌خط EF بر هر دوی آن‌ها عمود است. اگر $CE = ۲$ ، $DE = ۴$ و $AF = ۵$ باشد، طول پاره‌خط BF کدام است؟



۱) ۲

۲) ۲/۲۵

۳) ۲/۵

۴) ۳

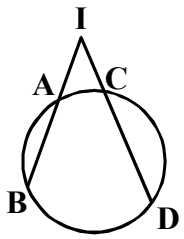
۱۵- در دایره‌ای به قطر AB، وتر AC با قطر AB زاویهٔ ۶۴° می‌سازد. اگر طول وتر CD با وتر AC برابر باشد، اندازهٔ زاویهٔ BAD چند درجه است؟

۱) ۳۸ ۲) ۳۷ ۳) ۳۶ ۴) ۳۵

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۶- مطابق شکل، امتداد وترهای AB و CD در نقطهٔ I متقاطع‌اند. اگر $IC = AB = ۲$ و $CD = ۲IA$ باشد، طول پاره‌خط IA کدام است؟



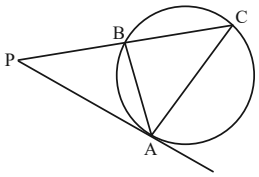
۱) $۲ - \sqrt{۲}$

۲) $\sqrt{۵} - ۱$

۳) $۲ + \sqrt{۲}$

۴) $۱ + \sqrt{۵}$

۱۷- در شکل زیر، PA در نقطهٔ A بر دایره مماس بوده و $AB = ۴$ است. اگر نقطهٔ B وسط پاره‌خط PC باشد، اندازهٔ AC کدام است؟



۱) $\sqrt{۲}$

۲) $۲\sqrt{۲}$

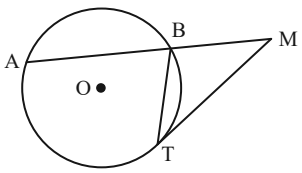
۳) $۴\sqrt{۲}$

۴) $۳\sqrt{۲}$

۱۸- در دایره‌ای به قطر ۵۰ واحد، نسبت بیشترین به کمترین فاصلهٔ دو وتر موازی به طول‌های ۱۴ و ۴۸ کدام است؟

۱) $\frac{۲۴}{۷}$ ۲) $\frac{۳۱}{۱۷}$ ۳) $\frac{۲۴}{۱۷}$ ۴) $\frac{۳۱}{۲۴}$

۱۹- در شکل زیر MT در نقطهٔ T بر دایره مماس است. اگر $BM = BT$ و $\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{AT}$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ M کدام است؟



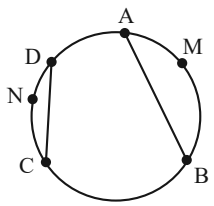
۱) ۳۰°

۲) ۳۳°

۳) ۳۴°

۴) ۳۶°

۲۰- در شکل زیر نقاط A، B، C و D روی دایره چنان قرار دارند که $\overset{\frown}{AMB} + \overset{\frown}{CND} = ۱۸۰^\circ$ است. اگر $\frac{AB}{CD} = ۲$ باشد، مساحت دایره چند برابر مجذور طول وتر CD است؟



۱) $\frac{۴\pi}{۳}$

۲) $\frac{۳\pi}{۴}$

۳) $\frac{۵\pi}{۴}$

۴) $\frac{۴\pi}{۵}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱ تا ۲۵ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۲۱- نقیض گزارهٔ «اگر a عددی زوج باشد، آن‌گاه $a^۲$ عددی زوج است» کدام است؟

۱) اگر a عددی زوج نباشد، آن‌گاه $a^۲$ عددی زوج نیست.

۲) اگر $a^۲$ عددی زوج نباشد، آن‌گاه a عددی زوج نیست.

۳) a عددی زوج است یا $a^۲$ عددی زوج نیست.

۴) a عددی زوج است و $a^۲$ عددی زوج نیست.

۲۲- اگر p، q و r سه گزارهٔ دلخواه باشند، آن‌گاه گزارهٔ $[(p\vee\sim p)\Rightarrow(q\wedge\sim q)]\Rightarrow\sim r$ هم‌ارز کدام‌یک از گزاره‌های زیر است؟

۱) T ۲) F ۳) $p\vee q$ ۴) r

۲۳- اگر گزاره‌های $q\Rightarrow r$ و $p\Rightarrow\sim q$ به‌ترتیب درست و نادرست باشند، ارزش گزاره‌های $(r\Rightarrow\sim p)$ و $(\sim r\Rightarrow p)\Leftrightarrow$ $(p\wedge q)\Rightarrow(\sim r\Leftrightarrow q)$ به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) درست – درست ۲) درست – نادرست

۳) نادرست – درست ۴) نادرست – نادرست

۲۴- گزارهٔ $[p\Rightarrow(p\wedge\sim q)]\Rightarrow\sim p$ با کدام یک از گزاره‌های زیر هم ارز است؟

۱) $q\Rightarrow p$ ۲) $p\wedge q$ ۳) $p\vee q$ ۴) $p\Rightarrow q$

۲۵- اگر $A=\{x\in\mathbb{Z}\,|\,۱\le x^۲\le ۹\}$ دامنهٔ متغیر باشد، ارزش کدام گزاره سوری درست است؟

۱) $\forall x\in A;۲x^۲+۵x\ge ۳$ ۲) $\exists x\in A;۶x^۲-x-۱=۰$

۳) $\exists x\in A;|x-۲|\ge ۵$ ۴) $\forall x\in A;|x+۱|<۴$

۲۶- به ازای چند مقدار x، دو مجموعهٔ $A=\{x^۲+x,x+۲\}$ و $B=\{۰,۲\}$ مساوی یکدیگرند ؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۲۷- اگر ۲ عضو از مجموعهٔ A حذف کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های آن ۱۹۲ واحد کم می‌شود. مجموعهٔ A چند زیرمجموعهٔ دو عضوی دارد؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۸ ۳) ۳۶ ۴) ۴۵

۲۸- کدام‌یک از حالت‌های زیر، افرازی برای مجموعهٔ $A=\{\varnothing,\{\varnothing\},\{a,b\},c\}$ است؟

۱) $\{\varnothing\},\varnothing,\{\{a,b\},c\}$ ۲) $\{c\},\{\{\varnothing\}\},\{\varnothing,\{a,b\}\}$

۳) $\{\varnothing\},\{\varnothing,\{a,b\},c\}$ ۴) $\{\{a,b\}\},\{\{\varnothing\},\varnothing\}$

۲۹- تعداد زیرمجموعه‌های مجموعهٔ B، دو برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعهٔ A است. اگر مجموعهٔ $A\cap B$ دارای یک عضو و مجموعهٔ $A\cup B$ دارای ۲۵۶ زیرمجموعه باشد، تعداد زیرمجموعه‌های مجموعهٔ A کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۳۲ ۴) ۶۴

۳۰- عکس کدام یک از قضیه‌های شرطی زیر درست است؟ (U مجموعهٔ مرجع است.)

۱) $A=B\Rightarrow A\cup C=B\cup C$ ۲) $A=\varnothing\Rightarrow B-A=B$

۳) $A=B\Rightarrow A\cup B=A\cap B$ ۴) $A=B'\Rightarrow A\cup B=U$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

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

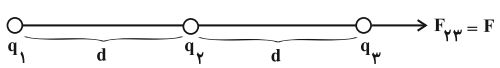
پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- میلهٔ نارسانایی را با پارچهٔ کتان مالش می‌دهیم. از بین جنس‌های شیشه، چوب و لاستیک، چند مورد را می‌توانیم به میلهٔ نارسانا نسبت دهیم تا حاصل مالش، ایجاد بار $+۴\times۱۰^{-۱۰}\,nC$ در میلهٔ نارسانا گردد؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

انتهای مثبت سری
شیشه
چوب
پارچهٔ کتان
لاستیک
انتهای منفی سری

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۳۲- مطابق شکل زیر، سه ذرهٔ باردار $q_۱$، $q_۲$ و $q_۳$ روی یک خط راست قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی برایند وارد بر بار $q_۲$ از طرف دو بار دیگر به سمت چپ و اندازهٔ آن $\frac{۱}{۳}$ برابر اندازهٔ نیرویی باشد که بار $q_۲$ به $q_۳$ وارد می‌کند، حاصل $\frac{q_۱}{q_۳}$ کدام است؟



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

۳۳- دو بار ناهم‌نام $q_۱$ و $q_۲$ که بزرگی $q_۲$، ۲۰ درصد بیشتر از $q_۱$ است، در فاصلهٔ r از هم قرار دارند. اگر $\frac{۳}{۴}$ از بار $q_۲$ را به بار $q_۱$ انتقال دهیم و فاصلهٔ r را ۵۰ درصد افزایش دهیم، اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار چند برابر خواهد شد؟

۱) $\frac{۱}{۹۰}$
۲) $\frac{۱}{۶}$
۳) ۹۰
۴) ۶

۳۴- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۱۰^{۳}\,\frac{N}{C}$، ذرهٔ بارداری در جهت خط‌های میدان از نقطهٔ A به سمت B با سرعت ثابت جابجا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در نقطهٔ A و B به ترتیب $۰/۴\mu J$ و $۰/۸\mu J$ و فاصلهٔ A تا B برابر $۱۰cm$ باشد، بار الکتریکی این ذره چند نانوکولن است؟

۱) ۴
۲) -۴
۳) ۴×۱۰^{-۲}
۴) -۴×۱۰^{-۲}

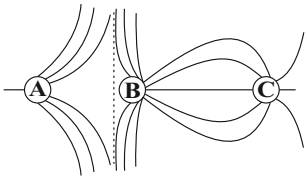
۳۵- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای $q_۱$ در فاصلهٔ d از آن برابر با $۵\times۱۰^{۳}\,\frac{N}{C}$ است. چنانچه بار نقطه‌ای $q_۲=۴\mu C$ را از فاصلهٔ $\frac{d}{۲}$ از بار $q_۱$ تا فاصلهٔ $\frac{d}{۴}$ از آن جابه‌جا کنیم، نیروی الکتریکی وارد بر آن از طرف بار نقطه‌ای $q_۱$ چند نیوتون تغییر می‌کند؟ (در این جابه‌جایی جهت میدان ناشی از بار $q_۱$ تغییر نمی‌کند.)

۱) ۰/۸
۲) ۰/۳۲
۳) ۰/۴
۴) ۰/۲۴

محل انجام محاسبات

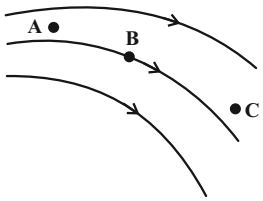
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۶- خطوط میدان الکتریکی سه کرهٔ رسانای مشابه A، B و C مطابق شکل زیر است. بار الکتریکی کره‌های A، B و C به ترتیب q_A، q_B و q_C است. اگر کرهٔ A را با کرهٔ C تماس دهیم و سپس از هم جدا کنیم، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست خواهد بود؟



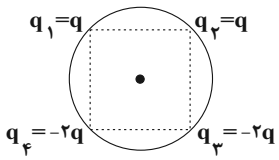
۱) بار کره‌های A و B هم‌نام و با بار C ناهمنام می‌شوند.
۲) بار کره‌های A و C ممکن است خنثی شود.
۳) بار کره‌های A، B و C همنام می‌شوند.
۴) علامت بار کره‌های A، B و C تغییر نمی‌کند.

۳۷- با توجه به شکل مقابل که خط‌های میدان الکتریکی $\vec{E}$ را در فضا نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



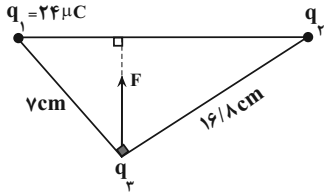
۱) اندازهٔ میدان در نقطهٔ C صفر است. زیرا خط میدانی از آن عبور نمی‌کند.
۲) اگر بار منفی را در نقطهٔ B قرار دهیم، جهت نیروی وارد بر آن عمود بر خط میدانی است که از آن نقطه می‌گذرد.
۳) از نقطهٔ A چندین خط میدان می‌گذرد که یکدیگر را قطع می‌کنند و بزرگ‌ترین آن در جهت مسیر خطوط میدان است.
۴) میدان در نقطهٔ A قوی‌تر از میدان در نقطهٔ B است.

۳۸- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی با فاصلهٔ یکسان روی محیط دایره‌ای قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی برایند در مرکز دایره E است. اگر بارهای q_1 و q_2 را حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی برایند در مرکز دایره چند برابر می‌شود؟



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

۳۹- مطابق شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی که دو ذرهٔ باردار q_1 و q_2 به بار q_3 وارد می‌کنند، برابر F است. q_2 چند میکروکولن است؟



۱) ۱
۲) -۱
۳) -۵۷/۶
۴) ۵۷/۶

۴۰- چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) میدان الکتریکی خالص درون رساناها و نارساناهای در حال تعادل صفر است.
ب) پتانسیل الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر همواره بیش‌تر است.
پ) شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیما است معمولاً از خطر آذرخش در امان است.
ت) بار الکتریکی اضافی داده شده به یک رسانا فقط روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.
ث) بنا به آزمایش فاراده، تراکم بار الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر بیش‌تر است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا سر گنج‌های اعماق دریا): صفحه‌های ۱ تا ۲۵ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۴۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، فلز، الیاف و ... ساخته شده‌اند.

ب) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۲۰ در جهان به ترتیب در مجموع بیش از ۶۰ میلیارد تن از سوخت‌های فسیلی و فلزها و مواد معدنی استخراج و مصرف شود.

پ) دانش شیمی به ما کمک می‌کند تا ساختار دقیق هدایای زمینی را شناسایی کنیم، به رفتار آن‌ها پی ببریم و بهره‌برداری درست از آن‌ها را بیاموزیم.

ت) پراکندگی منابع و میزان مصرف منابع شیمیایی گوناگون می‌تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۲- پاسخ درست هر سه پرسش زیر در کدام گزینه بیان شده است؟

الف) تفاوت عدد اتمی دومین عنصر شبه فلزی و نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ جدول تناوبی برابر چند است؟

ب) تعداد عنصرهای فلزی تک ظرفیتی در دورهٔ چهارم جدول تناوبی چند است؟

پ) در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین کدام ۲ عنصر متوالی است؟

۱) ۳۶ – ۵ - Na و Mg ۲) ۱۸ – ۵ - Al و Si

۳) ۱۸ – ۴ - Al و Si ۴) ۳۶ – ۴ - Na و Mg

۴۳- با توجه به شکل زیر که تعدادی از عنصرهای واسطه تناوب چهارم را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

عنصر	A			B					C	D

۱) در کاتیون پایدار عنصر A شماره الکترون‌های با $l=1$، ۲ برابر شمار الکترون‌های با $l=0$ است.

۲) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم عنصر D، برابر ۵۸ است.

۳) در اکسیدی از عنصر B که شمار کاتیون‌ها در آن $\frac{2}{3}$ برابر شمار آنیون‌ها است، کاتیون ۴ الکترون با $l=2$ دارد.

۴) در آرایش الکترونی اتم عنصر C فقط یک زیرلایهٔ نیمه پر وجود دارد.

۴۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

الف) ششمین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی در طبیعت، به شکل سنگ معدن هماتیت یافت می‌شود.

ب) در میان عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی تعداد عنصرهای با زیرلایهٔ 3d کاملاً پر، ۷ واحد بیشتر از تعداد عنصرهای با زیرلایهٔ 3d نیمه پر است.

پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اولین فلز واسطه که زیرلایهٔ 3d آن پر می‌شود، برابر با ۵۸ است.

ت) نخستین عنصر واسطه دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

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

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۵- در کدام یک از واکنش‌های زیر، واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است؟

۱) $2Na + ZnO \rightarrow Na_2O + Zn$ ۲) $2Fe + CO_2 \rightarrow 2FeO + C$

۳) $K + CuCl \rightarrow KCl + Cu$ ۴) $2K + FeO \rightarrow K_2O + Fe$

۴۶- در کارخانه فولادی روزانه ۵۰ ورقهٔ آهنی که وزن هر ورقه ۲۸۰۰ کیلوگرم است، طبق معادلهٔ واکنش زیر تولید می‌شود. اگر بازده درصدی واکنش ۷۵ درصد باشد، به تقریب چند تن Fe_2O_3 با خلوص ۸۰ لازم است؟ $(Fe = 56 , O = 16 : g.mol^{-1})$

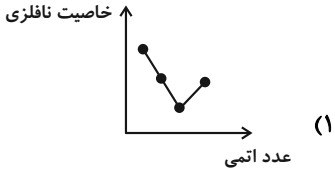
$Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

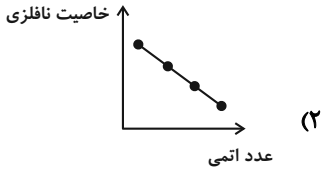
۱) ۱۸۷/۵ ۲) ۲۱۳/۳ ۳) ۲۱۰/۵ ۴) ۳۳۳/۳

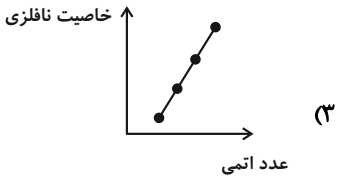
۴۷- از هر تن سنگ معدن مورد استفاده در کارخانهٔ ذوب آهن که فقط حاوی ۷۵ درصد کانه Fe_3O_4 است، فقط ۲۷۰ کیلوگرم آهن (Fe) به دست می‌آید. بازده کارخانهٔ ذوب آهن به تقریب چند درصد است؟ $(Fe = 56 , O = 16 : g.mol^{-1})$

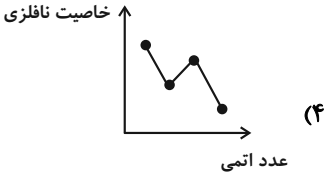
۱) ۲۷٪ ۲) ۵۰٪ ۳) ۳۶٪ ۴) ۷۲٪

۴۸- کدام نمودار، تغییرات تقریبی خاصیت نافلزی هالوژن‌های دوره دوم تا پنجم جدول تناوبی را به ترتیب عدد اتمی آن‌ها به درستی نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۴۹- ۸۴۰ گرم گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن با بازده درصدی واکنش ۶۰ درصد به‌طور کامل واکنش داده و آمونیاک تولید می‌کند. اگر فراورده حاصل را بسوزانیم و فراورده‌ها را به شرایط STP برسانیم چند لیتر گاز در ظرف موجود می‌باشد؟ $(N = 14 g.mol^{-1})$ (معادله موازنه شود.)

واکنش سوختن آمونیاک : $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(l)$

۱) ۱۳۴۴ ۲) ۸۰۶/۴ ۳) ۲۰۱۶ ۴) ۴۸۸/۲

۵۰- کدام گزینه در مورد عنصر طلا درست است؟

۱) طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود به میزان کمی یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار زیاد است.

۲) استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی، آثار زیانبار زیست محیطی بر جای نمی‌گذارد.

۳) واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی‌های خاص طلاست که سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته است.

۴) فلز طلا به اندازهٔ چکش‌خوار و سخت است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش‌کاری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد.

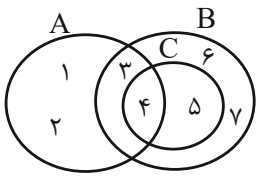
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ریاضی ۱: مجموعه، الگو و دنباله + مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۳۵ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۵۱- با توجه به شکل زیر، مجموعهٔ $(C-A)\cup(A-B)$ چند عضو دارد؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۵

۵۲- در یک مدرسه با ۵۰ دانش‌آموز، ۲۵ دانش‌آموز در مسابقات ورزشی و ۳۰ دانش‌آموز در مسابقات هنری شرکت کرده‌اند. حداکثر تعداد دانش‌آموزهایی که می‌توانند در هر دو مسابقه شرکت کرده باشند چند برابر حداکثر تعداد دانش‌آموزهایی است که می‌توانند فقط در یک مسابقه شرکت کرده باشند؟

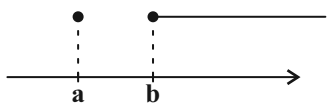
۱) $\frac{۱}{۱۰}$

۲) $\frac{۵}{۹}$

۳) $\frac{۲}{۳}$

۴) $\frac{۹}{۱۰}$

۵۳- نمایش مجموعهٔ $(x^۲, ۲x)-(۳x-۲, +\infty)$ روی محور اعداد حقیقی به صورت زیر است. طول بازهٔ $(۱-a^۲, b-a)$ کدام است؟



۱) ۲

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۴

۴) ۱

۵۴- در یک دنباله خطی غیرثابت، مجموع سه جمله دوم، $\frac{۲}{۳}$ مجموع سه جملهٔ اول است. جمله چندم این دنباله صفر است؟

۱) نهم

۲) دهم

۳) یازدهم

۴) دوازدهم

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۵- در یک دنبالهٔ هندسی با قدرنسبت منفی، جمله دوم ۳۵ واحد کمتر از جمهٔ اول و جملهٔ سوم ۵۶۰ واحد بیشتر از جملهٔ چهارم است. مجموع چهار جملهٔ اول این دنباله کدام است؟

۱) -۳۵۲
۲) -۳۵۷
۳) -۳۶۰
۴) -۳۷۲

۵۶- در یک دنبالهٔ حسابی با جملات متمایز، جملات چهارم، نهم و سیزدهم، سه جملهٔ متوالی از دنباله‌ای هندسی هستند. چندمین جملهٔ این دنبالهٔ حسابی برابر با صفر است؟

۱) ۱۶
۲) ۲۴
۳) ۲۵
۴) ۲۹

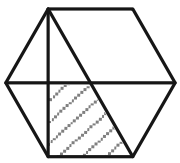
۵۷- در الگوی t_n که جملات آن به صورت ... , ۵۷ , ۳۶ , ۲۰ , ۹ , ۳ است، حاصل $t_{۴۶} - t_{۴۹}$ کدام است؟

۱) ۷۰۸
۲) ۷۱۸
۳) ۸۰۸
۴) ۸۱۸

۵۸- مساحت متوازی‌الاضلاعی با قطرهای به‌طول ۱۴ و ۸ سانتی‌متر که زاویهٔ بین دو قطر آن ۱۲۰° باشد، کدام است؟

۱) $۳۲\sqrt{۲}$
۲) $۲۸\sqrt{۳}$
۳) $۳۲\sqrt{۳}$
۴) $۲۸\sqrt{۲}$

۵۹- در شش‌ضلعی منتظم زیر به طول ضلع $\frac{۱}{\sqrt[۴]{۳}}$، مساحت ذوزنقهٔ هاشورخورده کدام است؟



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

۶۰- به ازای کدام مقدار x، تساوی $\tan(۷۲^\circ - ۲x) = \cot ۴x$ برقرار می‌شود؟

۱) ۱۲°
۲) ۲۰°
۳) ۶°
۴) ۹°

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- در SI، کمیت‌های دما، مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت‌هایی ... هستند که یکای آن‌ها به ترتیب ...، ... و ... می‌باشد.

۱) نرده‌ای، درجهٔ سلسیوس، کیلوگرم، وات
۲) اصلی، کلوین، کیلوگرم، کندلا
۳) نرده‌ای، درجهٔ سلسیوس، مول، وات
۴) اصلی، کلوین، مول، کندلا

۶۲- اگر جسمی تزئینی به جرم ۲۵۰ گرم را که از طلا و نقره ساخته شده است، به‌طور کامل در ظرف پر از آبی فرو ببریم، ۱۸/۲۵ سانتی‌متر مکعب آب از ظرف بیرون می‌ریزد. در این صورت، چند درصد جرم جسم از نقره ساخته شده است؟ (چگالی نقره $۱۰\frac{g}{cm^۳}$، چگالی طلا $۱۹\frac{g}{cm^۳}$ و از تغییر حجم ناشی از اختلاط، صرف‌نظر کنید.)

۱) ۴۱ ۲) ۴۳ ۳) ۵۷ ۴) ۵۹

۶۳- در یک آزمایش، برای اندازه‌گیری جرم یک تلفن همراه که توسط یک دانش‌آموز با استفاده از یک ابزار دیجیتال انجام شده، مقادیر زیر برحسب گرم به‌دست آمده است:

۹۶/۹ و ۸۰/۵ و ۹۷/۷ و ۹۸/۱ و ۹۷/۳

دقت اندازه‌گیری برحسب کیلوگرم چقدر است و کدام مقدار به‌عنوان جرم تلفن همراه، گزارش می‌شود؟

۱) $۹۶/۱ و ۱۰^{-۳}$ ۲) $۹۷/۵ و ۱۰^{-۳}$ ۳) $۹۷/۵ و ۱۰^{-۴}$ ۴) $۹۶/۱ و ۱۰^{-۴}$

۶۴- در جای خالی کدام گزینه باید قرار گیرد تا تساوی برقرار شود؟

$$۵۴\times۱۰^{۳}\frac{g(cm)^{۲}}{s^{۳}}=۵/۴\times.....\frac{kg(\mu m)^{۲}}{(ms)^{۳}}$$

۱) $۱۰^{-۷}$ ۲) $۱۰^{-۱}$ ۳) $۱۰^{۲}$ ۴) $۱۰^{۰}$

۶۵- شیر آبی چکه می‌کند و در مدت ۴ ساعت، پنج لیوان با ظرفیت ۱۲۰ سی‌سی پر می‌شود. آهنگ متوسط خروج آب از شیر، چند $\frac{\text{میلی‌مترمکعب}}{\text{دقیقه}}$ است؟

۱) $۲/۵\times۱۰^{-۳}$ ۲) $۲/۵\times۱۰^{۳}$ ۳) ۳×۱۰^{-۳} ۴) ۳×۱۰^{۳}

۶۶- کره‌ای توپُر به جرم $۸۱۰g$ و چگالی $۱۰\frac{g}{cm^۳}$ در اختیار داریم. اگر این کره را ذوب کرده و از آن پوسته‌ای استوانه‌ای به قطر داخلی $۲cm$ و قطر خارجی $۴cm$ بسازیم، طول استوانه چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(\pi=۳)$

۱) $\frac{۹}{۴}$ ۲) $\frac{۹}{۴۰۰}$ ۳) ۰/۰۹ ۴) ۹

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۷- آهنگ خروج آب از شیلنگ آبی $۲۵۰\frac{cm^۳}{s}$ می‌باشد. این شیلنگ را درون استخری خالی به گنجایش ۳۰۰۰ لیتر قرار می‌دهیم. پس از ۲ ساعت چند درصد این استخر همچنان خالی می‌ماند؟

۱) ۶۰ ۲) ۵۰ ۳) ۷۰ ۴) ۴۰

۶۸- چگالی مادهٔ A، ۲۰ درصد بیشتر از چگالی مادهٔ B است. کره‌ای به شعاع R از جنس ماده A و استوانه‌ای به شعاع سطح مقطع R و ارتفاع $\frac{۱}{۲}R$ از جنس ماده B در اختیار داریم که جرم یکسانی دارند و یکی از آنها حتماً توپر است. کدام گزینه در مورد کره و استوانه درست است؟

۱) استوانهٔ B توخالی و حجم حفرهٔ داخل آن $\frac{۱۱}{۱۰}\pi R^۳$ است.

۲) استوانهٔ B توخالی و حجم حفرهٔ داخل آن $\frac{۱}{۱۰}\pi R^۳$ است.

۳) کره A توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{۱۱}{۱۲}\pi R^۳$ است.

۴) کره A توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{۱}{۱۲}\pi R^۳$ است.

۶۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.

ب) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطهٔ قوت دانش فیزیک است.

ج) در هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی باید اثرهای کلی را نادیده بگیریم تا مسئله ساده و آرمانی گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۷۰- معادلهٔ مکان متحرکی در SI به صورت $x = \frac{۱}{۲}AFa + Bva$ است. اگر F، a و v به‌ترتیب نیروی خالص وارد بر متحرک، شتاب و تندی متحرک باشد، یکای کمیت‌های A و B در SI به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) $\frac{s^۳}{m}$ و $\frac{s^۴}{kg.m}$ ۲) $\frac{m}{s^۳}$ و $\frac{kg.m}{s^۴}$

۳) $\frac{kg.m^۲}{s^۲}$ و $\frac{s^۲}{kg.m^۳}$ ۴) $\frac{s^۳}{kg.m}$ و $\frac{kg.m^۳}{s^۴}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دفترچه سؤال

آزمون «۳۰ تیر 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	زهره آقامحمدی	امیرحاتمیان ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان‌تبریزی	سرژ یقیازاریان‌تبریزی	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	

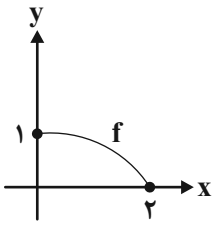
گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

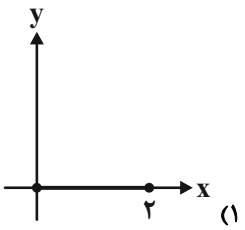
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

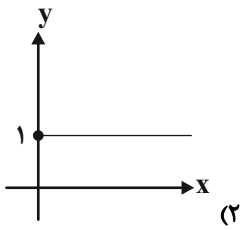
حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

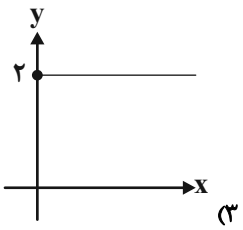
پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

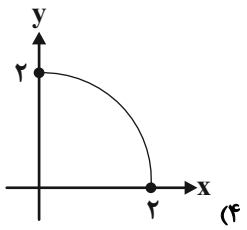
۷۱- نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت مقابل است. نمودار تابع $y=2f(x-|x|)$ کدام است؟



۱)


۲)


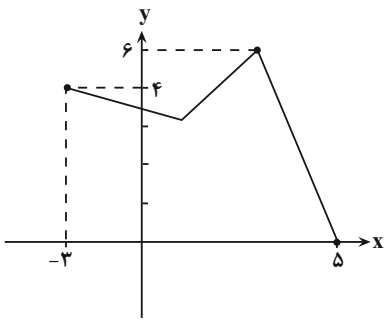
۳)


۴)


۷۲- برای این که نمودار تابع $y=2f(3x-1)+1$ از مبدأ مختصات بگذرد، نمودار تابع $y=1-f(1-x)$ حتماً باید از نقطه‌ای مانند (a,b) عبور کرده باشد. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{7}{2}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $-\frac{7}{2}$

۷۳- اگر نمودار تابع $y=-5f(3x+6)+6$ به‌صورت زیر باشد، دامنهٔ تابع $g(x)=2f(\frac{x}{2})+1$ کدام است؟



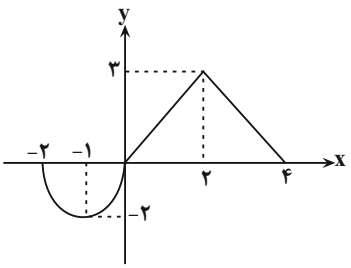
۱) $[-3,21]$

۲) $[-6,42]$

۳) $[-5,43]$

۴) $[-1,7]$

۷۴- اگر نمودار تابع f به‌صورت مقابل باشد، معادلهٔ $|f(1-|x|)|=\frac{3}{2}$ چند جواب دارد؟



۱) ۶

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۵- نقطهٔ $A(۴,۵)$ روی نمودار $y=f(۱+x)+a$ و نقطهٔ $A'(b,۴)$ متناظر با آن روی نمودار $y=f(۲x-۱)$ قرار دارد. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) -۱ ۴) ۲

۷۶- نمودار تابعی را ۲ واحد به سمت راست انتقال داده‌ایم و سپس قرینهٔ شکل حاصل را نسبت به محور x ها ۳ برابر در جهت عمودی منبسط کرده‌ایم و نمودار تابع $y=-|۳x-۱۲|$ به‌دست آمده است. ضابطهٔ تابع اولیه کدام بوده است؟

۱) $y=۹|x-۶|$ ۲) $y=\frac{۱}{۳}|۲-x|$

۳) $y=|x-۶|$ ۴) $y=|x-۲|$

۷۷- اگر $f(-۲x)=۴x^۲+۱۲x+۲۰-f(۲)$ باشد، نمودار تابع f، پس از یک واحد انتقال به سمت راست و سپس انعکاس نسبت به محور yها، منطبق بر نمودار کدام تابع می‌شود؟

۱) $y=x^۲-۸x+۲۱$ ۲) $y=x^۲+۸x+۲۱$

۳) $y=x^۲+۶x+۱۴$ ۴) $y=x^۲-۶x+۱۴$

۷۸- نمودار تابع $y=f(\frac{x}{۳})$ محور xها را فقط در یک نقطه به‌طول ۳ قطع می‌کند. نمودار تابع $y=f(x+۲)$ محور xها را در کدام طول قطع می‌کند؟

۱) ۱۳ ۲) ۱۱ ۳) -۱ ۴) ۲

۷۹- نمودار تابع $f(x)=۱+|۲x|$ را یک واحد به سمت چپ و یک واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم تا نمودار تابع g به‌دست آید. عرض نقطهٔ تلاقی این دو تابع کدام است؟

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

۸۰- تابع $f(x)=|x|-۲$ مفروض است. مساحت سطح محصور بین نمودارهای تابع f و تابع $g(x)=۲-f(\frac{x}{۲})$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۱۹ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۸۱- کدام یک از خواص زیر در جمع ماتریس‌ها و ضرب عدد حقیقی در ماتریس نادرست است؟

۱) $A+(-A)=(-A)+A=0$

۲) $A+B=B+A$

۳) $r(A\pm B)=rA\pm rB$

۴) $(r\pm s)A=rA\pm sA$

۸۲- اگر A یک ماتریس سطری شامل ۴ ستون و B یک ماتریس ستونی شامل ۳ سطر باشد، کدام یک از ماتریس‌های زیر قابل تعریف است؟

۱) فقط AB

۲) فقط BA

۳) هم AB و هم BA

۴) نه AB و نه BA

۸۳- اگر مجموع درایه‌های ماتریس $A=[xi+j]_{۲\times۳}$ برابر ۳۰ باشد، مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس A کدام است؟

۱) ۸

۲) ۱۰

۳) ۱۲

۴) ۱۸

۸۴- اگر A و B دو ماتریس مربعی از مرتبهٔ ۲ و $2A+3B=\begin{bmatrix}-1 & 4\\ -2 & 9\end{bmatrix}$ و $A-B=\begin{bmatrix}2 & -3\\ 4 & -3\end{bmatrix}$ باشند، مجموع درایه‌های ماتریس $A+B$ کدام است؟

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

۸۵- اگر $A=\begin{bmatrix}a-b & a+2b\\ 2b-3 & c-1\end{bmatrix}$ یک ماتریس اسکالر باشد، حاصل $a+b+c$ کدام است؟

۱) -۵

۲) -۳

۳) ۳

۴) ۵

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۶- اگر دو ماتریس $A=[a_{ij}]_{۲\times۲}=\begin{bmatrix} a^۲-۱ & ۲b \\ -۸ & c \end{bmatrix}$ و $B=[b_{ij}]_{۲\times۲}$ مساوی یکدیگر و به ازای هر i و j، $b_{ij}=-a_{ji}$ باشد، بیشترین مقدار $۲a+۳b+۴c$ کدام است؟

۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۴
۴) ۱۶

۸۷- اگر $A=\left[i^۲-j\right]_{۲\times۳}$، $B=\left[(-۱)^i j\right]_{۳\times۲}$ و $C=AB$ باشد، بزرگ‌ترین درایهٔ ماتریس C کدام است؟

۱) $c_{۱۱}$
۲) $c_{۱۲}$
۳) $c_{۲۱}$
۴) $c_{۲۲}$

۸۸- اگر $A=\begin{bmatrix} ۱ & -۲ & ۱ \\ ۰ & ۱ & ۱ \\ -۱ & ۰ & ۲ \end{bmatrix}$، $B=\begin{bmatrix} ۰ & -۱ & ۱ \\ ۱ & ۲ & ۰ \\ -۱ & ۱ & ۲ \end{bmatrix}$ و $C=\begin{bmatrix} ۴ & -۱ & ۰ \\ ۱ & ۲ & -۱ \\ ۰ & ۱ & ۲ \end{bmatrix}$ باشند، درایهٔ سطر اول و ستون دوم ماتریس ABC کدام است؟

۱) ۸-
۲) ۲-
۳) ۲
۴) ۸

۸۹- اگر $A=\begin{bmatrix} -۱ & ۲ & ۳ \\ -۲ & ۱ & ۲ \\ ۰ & ۵ & -۴ \end{bmatrix}$، B یک ماتریس اسکالر و مجموع درایه‌های AB برابر ۱۸ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس B کدام است؟

۱) ۳
۲) ۶
۳) ۹
۴) ۱۸

۹۰- معادلهٔ $\begin{bmatrix} ۱ & -۲ & ۱ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x & ۲ & ۱ \\ ۱ & -x & -۱ \\ -۱ & ۱ & x \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ -۱ \\ x \end{bmatrix}=۰$، چند جواب حقیقی متمایز دارد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- اگر a و b دو عدد صحیح باشند، آنگاه کدام گزارهٔ زیر همواره درست است؟

۱) اگر $a+b$ عددی زوج باشد، آنگاه ab عددی زوج است.
۲) اگر $a+b$ عددی زوج باشد، آنگاه ab عددی فرد است.
۳) اگر $a+b$ عددی فرد باشد، آنگاه ab عددی فرد است.
۴) اگر $a+b$ عددی فرد باشد، آنگاه ab عددی زوج است.

۹۲- روش‌های استدلال درستی گزاره‌های «الف»، «ب» و «پ» به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

الف) اگر x و y دو عدد حقیقی هم‌علامت باشند، آنگاه $\frac{x}{y}+\frac{y}{x}\geq 2$.

ب) اگر x یک عدد گنگ باشد، $\frac{1}{x}$ نیز عددی گنگ است.

پ) مجموع سه عدد طبیعی متوالی بر ۳ بخش‌پذیر است.

۱) اثبات مستقیم ـ برهان خلف ـ اثبات بازگشتی
۲) اثبات مستقیم ـ اثبات بازگشتی ـ برهان خلف
۳) اثبات بازگشتی ـ مثال نقض ـ اثبات مستقیم
۴) اثبات بازگشتی ـ برهان خلف ـ اثبات مستقیم

۹۳- اگر x و y دو عدد صحیح غیر صفر باشند، آنگاه به ازای چند زوج مرتب (x,y)، تساوی $x^2+y^2=(x+y)^2$ برقرار است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

۹۴- کدام یک از گزینه‌های زیر، مثال نقضی برای گزارهٔ «حاصل‌ضرب دو عدد گنگ مثبت، همواره گنگ است» می‌باشد؟

۱) $\sqrt{2}-1$ و $1+\sqrt{2}$
۲) $\sqrt{3}+1$ و $2-\sqrt{3}$
۳) $\sqrt{5}-3$ و $3+\sqrt{5}$
۴) $2\sqrt{5}$ و $5\sqrt{2}$

۹۵- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

۱) عدد $2^{2^n}+1$ به ازای هر عدد طبیعی n، همواره عددی اول است.
۲) عدد 2^n-1 به ازای هر عدد طبیعی n $(n>1)$، همواره عددی اول است.
۳) اگر k حاصل‌ضرب دو عدد طبیعی متوالی باشد، آن‌گاه $4k+1$ مربع کامل است.
۴) حاصل‌ضرب هر عدد گویا در هر عدد گنگ، همواره گنگ است.

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۶- اگر A، B و C سه مجموعهٔ دلخواه باشند، آنگاه کدام دسته از گزاره‌های زیر هم‌ارز هستند؟

۱) $A=B$ و $A\cup C=B\cup C$

۲) $B-A=\varnothing$ و $A\subseteq B$

۳) $A-B=A$ و $A\cap B=\varnothing$

۴) $A\cap B=B$ و $A\subseteq B$

۹۷- کدام‌یک از قضایای زیر را نمی‌توان به‌صورت قضیهٔ دوشرطی نوشت؟

۱) $a>1\Rightarrow a^3>a^2$

۲) $a>b\Rightarrow a^3>b^3$

۳) $\frac{a+b}{2}\geq\sqrt{ab}\Rightarrow\left(\sqrt{a}-\sqrt{b}\right)^2\geq 0$ (a و b نامنفی هستند)

۴) $a>1\Rightarrow a^2>1$

۹۸- اگر α و β دو عدد گنگ باشند به‌طوری که $\alpha+\beta$ گویا باشد، آنگاه $2\alpha+3\beta$ عددی ..... و $3\alpha+3\beta$ عددی ..... است.

کدام گزینه جاهای خالی را به درستی پر می‌کند؟

۱) گویا ـ گنگ ۲) گنگ ـ گویا ۳) گنگ ـ گنگ ۴) گویا ـ گویا

۹۹- کدام گزینه جاهای خالی جملات زیر را به درستی پر می‌کند؟

به روش اثبات .... می‌توان نشان داد اگر $n\in\{1,2,3,4,5,6\}$ و $\frac{n^2(n-1)^2}{4}$ زوج باشد، آنگاه .....

۱) با درنظر گرفتن همهٔ حالات ـ $n\in\{3,4\}$

۲) با در نظر گرفتن همهٔ حالات ـ $n\in\{4,5\}$

۳) مستقیم ـ $4\mid n$

۴) مستقیم ـ $4\mid n-1$

۱۰۰- در اثبات گزارهٔ «برای هر $\theta\in(0,\frac{\pi}{2})$ ، $\tan\theta+\cot\theta\geq 2$» از روش گزاره‌های هم‌ارز (اثبات بازگشتی)، به کدام رابطهٔ بدیهی می‌توانیم برسیم؟

۱) $(\sin\theta+\cos\theta)^2\geq 0$

۲) $(\sin\theta-\cos\theta)^2\geq 0$

۳) $(2\sin\theta+\cos\theta)^2\geq 0$

۴) $(2\sin\theta-\cos\theta)^2\geq 0$

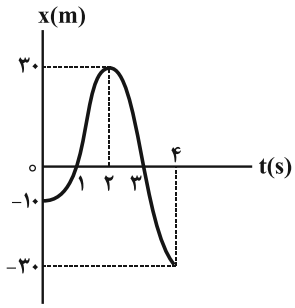
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۱۳ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی صفر تا ۴s، نسبت مسافت پیموده شده به اندازهٔ جابه‌جایی متحرک کدام است؟

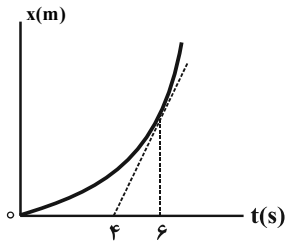


۱) ۰/۲
۲) ۵
۳) ۲/۵
۴) ۰/۲۵

۱۰۲- شناگری مسیر مستقیم بین دو نقطه را بدون تغییر جهت با اندازهٔ سرعت متوسط $۵\frac{m}{s}$ طی می‌کند. اگر شناگر همین مسیر را بدون تغییر جهت و با سرعت متوسط به بزرگی $۳\frac{m}{s}$ برگردد، تندی متوسط شناگر در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۳/۷۵ ۴) ۲

۱۰۳- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی خطی راست در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ سرعت متحرک در لحظهٔ $t = ۶s$ چند برابر اندازهٔ سرعت متوسط آن در ۶ ثانیهٔ ابتدایی حرکت است؟



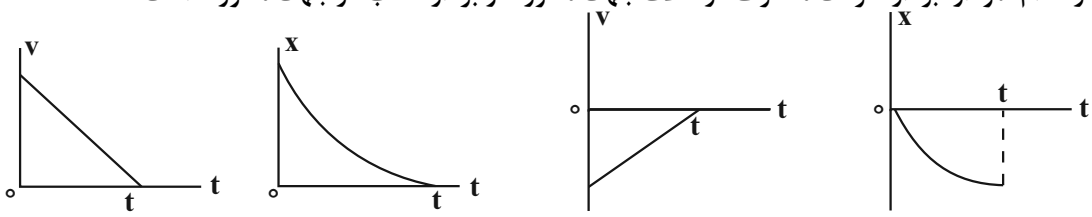
۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) ۳
۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۰۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) تندی جسم در هر لحظه برابر با بزرگی سرعت جسم در آن لحظه است.
ب) وقتی که متحرک تغییر جهت نمی‌دهد، بزرگی سرعت متوسط در هر بازهٔ زمانی برابر با تندی متوسط در آن بازهٔ زمانی است.
ج) اگر تندی متوسط یک متحرک در یک بازهٔ زمانی برابر صفر باشد، بردار مکان متحرک در این بازهٔ زمانی تغییر نکرده است.
د) اگر در یک بازهٔ زمانی جهت بردار مکان متحرک تغییر کند، قطعاً تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر نیستند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۵- در کدام نمودار، بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور x و بردار شتاب در جهت محور x است؟



(الف) (ب) (پ) (ت)

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

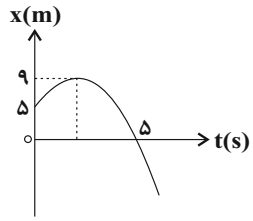
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۶- دو دوندهٔ A و B می‌خواهند با هم در مسیری مسابقه دهند. اگر دوندهٔ A کل مسیر مسابقه را با سرعت متوسط v بدود و دوندهٔ B نصف اول مسیر را با سرعت متوسط $\frac{۳v}{۲}$، یک سوم بقیهٔ مسیر را با سرعت متوسط v و باقیماندهٔ مسیر را با سرعت متوسط $\frac{v}{۲}$ طی کند، مدت زمان حرکت دوندهٔ A چند برابر مدت زمان حرکت دوندهٔ B است؟

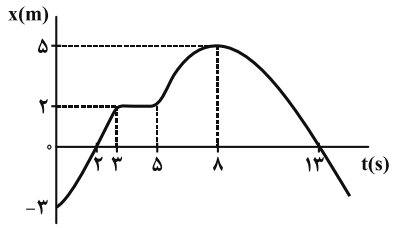
۱) $\frac{۶}{۵}$ ۲) $\frac{۶}{۷}$ ۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

۱۰۷- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظهٔ عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱
۲) $\frac{۹}{۵}$
۳) $\frac{۱۳}{۵}$
۴) $\frac{۱۴}{۵}$

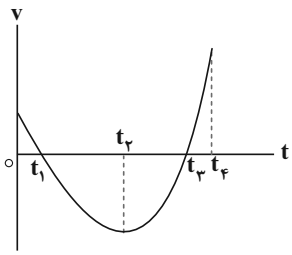
۱۰۸- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی مشخص شده، چند گزاره از گزاره‌های زیر دربارهٔ این متحرک صحیح است؟



الف) متحرک دو بار تغییر جهت داده است.
ب) متحرک مجموعاً به مدت ۸s، در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.
ج) متحرک دو بار در فاصلهٔ ۲/۵m از مبدأ مکان قرار دارد.
د) متحرک دو بار از مبدأ مکان می‌گذرد.

۱) ۳ ۲) ۴
۳) ۱ ۴) ۲

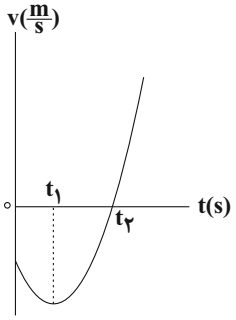
۱۰۹- نمودار سرعت – زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیراست. در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۴$، کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد این متحرک درست است؟



الف) در بازهٔ زمانی ۰ تا $t_۱$ بردارهای سرعت متوسط و شتاب متوسط هم‌جهت‌اند.
ب) در لحظهٔ $t_۲$ جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.
پ) در بازهٔ زمانی $t_۲$ تا $t_۳$ بردارهای جابه‌جایی و شتاب متوسط خلاف جهت یکدیگرند.
ت) در بازهٔ زمانی $t_۳$ تا $t_۴$ در هر لحظه بردار شتاب لحظه‌ای و بردار سرعت لحظه‌ای با یکدیگر هم‌جهت‌اند.

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

۱۱۰- نمودار سرعت – زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. کدام مورد برای این متحرک درست است؟



۱) تندی متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۲$ در حال افزایش است.
۲) متحرک در لحظهٔ $t_۱$ تغییر جهت می‌دهد.
۳) نوع حرکت متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۲$، ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
۴) در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۱$ بردار شتاب متوسط متحرک و بردار سرعت متوسط آن با یکدیگر هم‌جهت‌اند.

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- کدام گزینه درست است؟

۱) شاخص امید به زندگی از سال ۱۳۳۰ تا سال ۱۳۹۰ در نواحی برخوردار افزایش و در نواحی کم برخوردار کاهش یافته است.

۲) با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان ثابت مانده است.

۳) در ۵۰ سال گذشته، امید به زندگی در همهٔ سال‌ها در مناطق کم برخوردار کمتر از میانگین جهانی است.

۴) پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها در راستای ارتقای سلامت و بهداشت در شاخص امید به زندگی نقش کم‌رنگی را ایفا می‌کنند.

۱۱۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ $(C=۱۲ , H=۱ : g.mol^{-1})$

الف) روغن زیتون نسبت به چربی ذخیره شده در کوهان شتر سیرشده‌تر است و تعداد الکترون پیوندی بیشتری دارد.

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

پ) کلوئید مخلوطی ناهمگن و کدر است که پس از مدتی ته‌نشین می‌شود.

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

ث) تعداد اتم‌ها در ۷/۰۴ گرم از مولکول وازلین $(C_{۲۵}H_{۵۲})$ برابر $۱/۵۴N_A$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) مخلوط پایدارشده آب و روغن با استفاده از صابون، نمونه‌ای از سوسپانسیون است.

ب) ذرات حل‌شونده در کلوئید و محلول برخلاف سوسپانسیون، در آب پایدار هستند.

پ) ذره‌های سازندهٔ سوسپانسیون ذره‌های ریزماده می‌باشند که همانند کلویید پایدار هستند.

ت) آب گل‌آلود همانند شربت معده، یک سوسپانسیون است.

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

۱۱۴- اگر نسبت جرم کربن موجود در یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی جامد به جرم هیدروژن موجود در آن برابر ۷/۶۸ باشد، چند درصد جرم این پاک‌کننده را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟ (زنجیر هیدروکربن در پاک‌کننده خطی و سیرشده است.)

$(C=۱۲ , O=۱۶ , H=۱ , Na=۲۳ : g.mol^{-1})$

۱) ۱۵ ۲) ۲۱/۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۹/۵

۱۱۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

الف) دلیل این‌که عسل به راحتی با آب شسته و در آن پخش می‌شود این است که عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسید $(-OH)$ دارند.

ب) اسیدهای چرب را می‌توان مخلوطی از چربی‌ها و استرهای بلندزنجیر دانست.

پ) هرگاه مخلوط مقداری صابون و آب را هم بزنیم، مولکول‌های صابون در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.

ت) مخلوط آب و روغن ناپایدار است اما اگر مقداری صابون به این مخلوط اضافه کنیم یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که کاملاً همگن است.

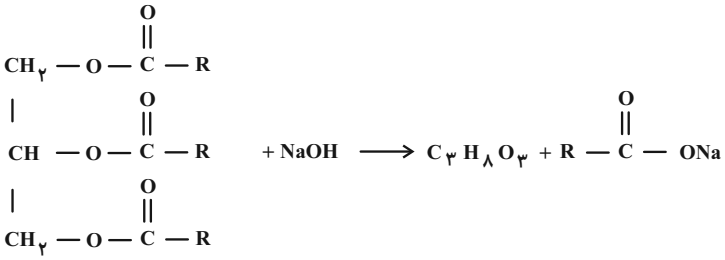
ث) ذره‌های موجود در کلوئید درشت‌تر از محلول‌اند و به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.

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

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۱۶- ۲/۱۲ کیلوگرم از استر سنگین زیر را که تعداد اتم‌های کربن به کار رفته در آن ۹ برابر تعداد هیدروژن‌های موجود در اتانول است با مقدار کافی سدیم هیدروکسید وارد واکنش می‌کنیم چند کیلوگرم صابون جامد با خلوص ۷۵٪ به دست می‌آید؟ (R زنجیرهٔ هیدروکربنی سیرشده است و بازده درصدی واکنش ۸۰٪ است. $H=1:g.mol^{-1}$ ، $C=12$ ، $O=16$ ، $Na=23$ ، واکنش موازنه شود.)



۱) ۴/۶۷۲ ۲) ۱/۱۶۸ ۳) ۲/۳۳۶ ۴) ۳/۴۲۴

۱۱۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) از واکنش یک مول صابون مایع $RCOO^-NH_4^+$ با کلسیم کلرید کافی، می‌توان یک مول آمونیوم کلرید تهیه کرد.

ب) نمک‌های منیزیم و کلسیم اسیدهای چرب، محلول در آب هستند.

پ) صابون در مقایسه با اسید چرب هم کربن خود، انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.

ت) ذره‌های صابون وقتی وارد چربی می‌شوند به کمک بخش قطبی خود در آن پخش می‌شوند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۱۸- مقداری از یک اسید چرب به‌طور کامل می‌سوزد. اگر نسبت مولی آب تولید شده به نسبت مولی اکسیژن مصرف شده در این واکنش برابر با ۰/۷ باشد، جرم مولی صابون مایع فاقد عنصر فلزی تهیه شده از این اسید چرب کدام است؟ (اسید چرب یک عامل کربوکسیل دارد و زنجیر هیدروکربنی آن سیرشده است.) $(C=12, H=1, O=16, N=14, K=39:g.mol^{-1})$

۱) ۲۴۵ ۲) ۲۶۶ ۳) ۳۰۲ ۴) ۲۹۷

۱۱۹- کدام مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) وجود آنزیم در صابون‌ها، درصد لکه‌های باقی‌مانده روی لباس را افزایش می‌دهد.

ب) با افزایش غلظت Mg^{2+} آب سنگین، ارتفاع کف حاصل از حل کردن مقدار معینی صابون در آب کاهش می‌یابد.

پ) افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی یک صابون را افزایش می‌دهد.

ت) پارچه‌هایی که در واکنش پلیمری شدن الکل‌ها و اسیدها تولید می‌شوند نسبت به پارچه‌های نخی چسبندگی کمتری با لکه‌های چربی دارند.

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

۱۲۰- مقدار ۸۸۵ گرم صابون جامد را در ۲ مترمکعب محلول حاوی منیزیم کلرید با چگالی $1g.mL^{-1}$ حل می‌کنیم. پس از مدتی ۱۷۵/۵ گرم نمک خوراکی به دست می‌آید. غلظت منیزیم کلرید در محلول اولیه برحسب ppm چقدر بوده است و با فرض این‌که واکنش صابون با یون منیزیم کامل بوده است، چند درصد از صابون به صورت رسوب درآمده است؟ (جرم مولی صابون = ۲۳۶g)

$(Mg=24, Na=23, Cl=35/5:g.mol^{-1})$

$RCOONa(aq)+MgCl_2(aq)\rightarrow (RCOO)_2Mg(s)+NaCl(aq)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۸۰ ، ۱۴۲/۵ ۲) ۸۰ ، ۷۱/۲۵ ۳) ۱۰۰ ، ۱۴۲/۵ ۴) ۱۰۰ ، ۷۱/۲۵

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هندسه ۱ : ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۹ تا ۲۷ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- کدام یک از احکام کلی زیر مثال نقض ندارد؟

۱) اگر دو مثلث مساحت یکسان داشته باشند، هم نهشت‌اند.

۲) نقطهٔ همرسی عمود منصف‌های اضلاع یک مثلث همواره درون مثلث قرار دارد.

۳) نقطهٔ همرسی ارتفاع‌های یک مثلث همواره درون مثلث قرار دارد.

۴) نقطهٔ همرسی نیمسازهای زاویه‌های داخلی یک مثلث همواره درون مثلث قرار دارد.

۱۲۲- پاره خط ثابت AB به طول L در صفحه مفروض است. اگر تنها یک نقطه در صفحه وجود داشته باشد که از A به فاصلهٔ ۷ و از B به فاصلهٔ ۴ باشد، مقدار L کدام است؟

۱) فقط ۸ ۲) فقط ۱۱

۳) ۳ یا ۸ ۴) ۳ یا ۱۱

۱۲۳- در چهارضلعی $ABCD$، بین اندازه‌های زاویه‌های داخلی رابطهٔ $\hat{A}=\frac{\hat{B}}{۲}=\frac{\hat{C}}{۳}=\frac{\hat{D}}{۴}$ برقرار است. در این چهارضلعی نیمسازهای داخلی دو زاویهٔ... و ... بر هم عمودند.

۱) $D-A$ ۲) $C-A$

۳) $A-B$ ۴) $D-B$

۱۲۴- در مثلثی به طول اضلاع ۵، ۵ و ۶ واحد، O نقطهٔ همرسی عمودمنصف‌ها است. فاصلهٔ O از ضلع بزرگتر این مثلث چند واحد است؟

۱) ۰/۶۲۵ ۲) ۰/۷۵

۳) ۰/۸۷۵ ۴) ۱

۱۲۵- در ترسیم کدام یک از موارد زیر به کمک خط‌کش و پرگار، حداقل تعداد کمان‌های لازم با بقیه متفاوت است؟

۱) رسم نیمساز یک زاویه

۲) رسم خطی عمود بر یک خط از نقطه‌ای روی آن

۳) رسم خطی عمود بر یک خط از نقطه‌ای غیرواقع بر آن

۴) رسم خطی موازی با یک خط از نقطه‌ای غیرواقع بر آن

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲۶- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC $\left(\hat{A}=۹۰^\circ\right)$، AD نیمساز زاویهٔ داخلی A و $AB<AD<AC$ است. اگر زاویهٔ B در بازهٔ (α,β) قرار داشته باشد، بیشترین مقدار $\beta-\alpha$ کدام است؟

۱) ۱۵°
۲) $۲۲/۵^\circ$
۳) ۳۰°
۴) $۳۷/۵^\circ$

۱۲۷- دو خط متقاطع d و d' در صفحه مفروض‌اند. چند نقطه در این صفحه وجود دارد که فاصلهٔ آن‌ها از هر کدام از این دو خط برابر ۵ و احد باشد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۴

۱۲۸- در مثلث ABC، $\hat{B}>\hat{A}>\hat{C}$ است. اگر I نقطهٔ همرسی نیمسازهای زوایای داخلی این مثلث باشد، کدام رابطه درست است؟

۱) $CI<AI<BI$
۲) $BI<AI<CI$
۳) $AI<CI<BI$
۴) $BI<CI<AI$

۱۲۹- در مثلث ABC $(\hat{A}>۹۰^\circ)$، عمودمنصف‌های اضلاع AB و AC، ضلع BC را به ترتیب در نقاط D و E قطع می‌کنند. اگر $BC=۱۲$ باشد، محیط مثلث ADE کدام است؟

۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۸
۴) ۲۴

۱۳۰- اگر نقطهٔ O نقطهٔ همرسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث حاده الزاویه ABC، نقطهٔ O' نقطهٔ همرسی نیمسازهای زوایای داخلی مثلث BOC و $\hat{A}=۴۰^\circ$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ $B\hat{O}'C$ کدام است؟

۱) ۱۱۰°
۲) ۱۲۰°
۳) ۱۳۰°
۴) ۱۴۰°

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) از چهار عنصری که بیشترین فراوانی را در مشتری دارند، فقط یک عنصر آن در کره زمین به حالت عنصری جامد یافت می‌شود.

ب) هر چه دمای یک ستاره کمتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر مانند طلا در آن فراهم می‌شود.

پ) فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ مشتری، دومین عنصری است که پس از مهبانگ پا به عرصهٔ جهان گذاشت.

ت) در زمین، درصد فراوانی همهٔ عنصرها کمتر از ۵۰ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۲- در اتم X در مجموع ۲۸۰ ذره زیراتمی وجود دارد. اگر تعداد نوترون‌ها در آن ۱/۵ برابر تعداد پروتون‌ها باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نماد ایزوتوپ دیگری از عنصر X باشد؟

۱) $^{۲۰۲}_{۸۰}X$ ۲) $^{۱۲۰}_{۸۰}X$ ۳) $^{۲۰۰}_{۸۰}X$ ۴) $^{۲۰۰}_{۱۱۲}X$

۱۳۳- عنصر اکسیژن سه ایزوتوپ ($^{۱۶}_{۸}O$, $^{۱۷}_{۸}O$, $^{۱۸}_{۸}O$) و عنصر کربن سه ایزوتوپ (^{۱۲}C , ^{۱۳}C , ^{۱۴}C) دارد. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های این ۲ عنصر در یک نمونه کربن دی‌اکسید ($CO_۲$) که مولکول‌های آن از اتصال ایزوتوپ‌های مختلف این دو عنصر تشکیل شده‌اند، چند نوع مولکول با جرم مولی $۴۶\,g.mol^{-۱}$ می‌توان یافت؟ (عدد جرمی معادل جرم مولی است.)

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۳۴- A ، B ، C ، D ، E و F به ترتیب عنصرهای متوالی دورهٔ پنجم جدول تناوبی هستند. اگر برای عنصر E در جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین تعریف نشده باشد عنصر A با کدام عنصر در جدول دوره‌ای هم‌گروه است و اختلاف عدد اتمی گاز نجیب دورهٔ دوم با عدد اتمی عنصر D کدام است؟

۱) $_{۲۲}Ti$ - ۳۱ ۲) $_{۲۱}Sc$ - ۳۲ ۳) $_{۲۲}Ti$ - ۳۲ ۴) $_{۲۱}Sc$ - ۳۱

۱۳۵- با توجه به چه تعداد از موارد زیر، برای تشخیص تومور سرطانی از گلوکز نشان‌دار شده استفاده می‌شود؟

الف) غذای اصلی سلول‌ها برای ادامهٔ فعالیت و تولید انرژی، گلوکز است.

ب) تودهٔ سرطانی، نوعی تودهٔ سلولی است که رشد و تکثیر غیرعادی دارد.

پ) گلوکز نشان‌دار شده با قرار گرفتن در سلول سرطانی افراد سیگاری، سبب از بین رفتن سلول مورد نظر می‌گردد.

ت) سلول حاوی مادهٔ پرتوزا توسط آشکارساز پرتو قابل تشخیص و شناسایی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۳۶- عنصر A دارای سه ایزوتوپ با جرم اتمی میانگین $27/3\,amu$ و عنصر فرضی B دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی میانگین $39/5\,amu$ می‌باشد. اگر فراوانی ایزوتوپ‌های ^{27}A و ^{28}A به ترتیب برابر ۸۰، ۱۰ و درصد فراوانی ایزوتوپ ^{38}B برابر ۲۵ درصد باشد، اختلاف جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول A_2B_3 کدام است؟ (جرم اتمی و عدد جرمی را یکسان در نظر بگیرید.)

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۱۳۷- کدام عبارت درست است؟

۱) فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر عنصر لیتیم، برخلاف عنصر کلر، از فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کمتر است.

۲) جرم اتمی عنصرها دقیقاً با عدد جرمی آن‌ها برابر است و می‌توان آن را با ترازوهای بسیار دقیق اندازه گرفت.

۳) با تعریف amu مقیاسی به دست آمد که با آن جرم همهٔ اتم‌ها اندازه‌گیری شد.

۴) جرم ۱ مول از عنصر $^{1}_{1}H$ برابر $1\,amu$ می‌باشد.

۱۳۸- کدام گزینه درست است؟ $(C=12\,,\,O=16\,,\,Fe=56\,,\,H=1:g.mol^{-1})$

۱) در ۲/۲ گرم CO_2، تعداد $\frac{3N_A}{40}$ اتم وجود دارد.

۲) در ۰/۰۵ مول SF_4، تعداد $\frac{N_A}{5}$ اتم فلوئور وجود دارد.

۳) در ۴/۲ گرم فلز آهن، $4/515\times10^{21}$ اتم وجود دارد.

۴) در N_A مولکول H_2O، یک گرم اتم هیدروژن وجود دارد.

۱۳۹- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

الف) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند که طول موج آن‌ها با انرژی رابطهٔ عکس دارد.

ب) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و خیابان‌ها به دلیل وجود بخارگاز نئون است.

پ) با توجه به رنگ شعله‌های مختلف عنصرها می‌توان آن‌ها را از نظر دمای شعله با هم مقایسه کرد.

ت) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون به‌طور مستقیم با چشم قابل مشاهده است.

۱) الف، ب ۲) ب، ت ۳) ت، پ ۴) ب، پ، ت

۱۴۰- ایجاد نور رنگی داخل لامپ‌ها مانند نور سرخ لامپ‌های نئونی و یا نور زرد لامپ‌های حاوی بخار سدیم به کدام پدیدهٔ زیر مربوط است؟

۱) واکنش‌های شیمیایی درون لامپ

۲) جدا شدن الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌ها

۳) برانگیخته شدن الکترون‌ها و نشر طول موج‌های متفاوت

۴) تبادل الکترون بین اتم‌های درون لامپ

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 ۳۰ تیر 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-حسن اسماعیلی-عباس اشرفی-مهدی براتی-شاهین پروازی-محمدسجاد پیشوایی-محمد پیمانی محمدابراهیم توزنده‌جانی- محسن جعفریان- عادل حسینی- افشین خاصه‌خان- نسترن زارع- علی ساوجی- علی‌اصغر شریفی- حمید علیزاده کیان کریمی‌خراسانی- لیلا مرادی- مهدی ملارمضانی- علیرضا نعمتی- حمیدرضا نوش‌کاران- جهانبخش نیکنام- فهیمه ولی‌زاده
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب- حنانه اتفاقی- سامان اسپهرم- محبوبه بهادری- محمدابراهیم توزنده‌جانی- حسین حاجیلو- افشین خاصه‌خان- فرزانه خاکپاش محمد خندان- سوگند روشنی- مجید علایی‌نسب- رسول محسنی‌منش- مهرداد ملوندی- امیر وفائی
	آمار و احتمال وریاضیات گسسته	محمدمهدی ابوترابی- امیرحسین ابومحبوب- علی ایمانی- افشین خاصه‌خان- فرزانه خاکپاش- کیوان دارابی- سیدوحید ذوالفقاری سوگند روشنی- سیدمسعود طایفه- مرتضی فهیم‌علوی
	فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد- عبدالرضا امینی‌نسب- زهره آقامحمدی- امیرحسین برادران- مهدی حسین‌دوست- سیدابوالفضل خالقی- بیتا خورشید محمدعلی راست‌پیمان- حمید زرین‌کفش- مرتضی شعبانی- فرشاد قنبری- مصطفی کیانی- علیرضا گونه- غلامرضا محبی- امیر محمودی‌انزابی فاروق مردانی- احسان مطلبی- عباس موتاب- سیدمحمدجواد موسوی‌مبارکه- مجتبی نکوئیان
	شیمی	امیرحسین بختیاری- جعفر پازوکی- علی جدی- کامران جعفری- امیر حاتمیان- ایمان حسین‌نژاد- پیمان خواجوی‌مجد- سینا رحمانی‌تبار محمدرضا زهره‌وند- رضا سلیمانی- امیرحسین طیبی- بهنام قازانچایی

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	زهره آقامحمدی	امیر حاتمیان ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان‌تبریزی	سرژ یقیازاریان‌تبریزی	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 «۳»** *(کاظم اجلالی)*

ابتدا مجموع ۵۱ جملهٔ اول دنباله حسابی را حساب می‌کنیم:

دنبالهٔ حسابی $a_n = 3n$: $3, 6, 9, \ldots$

$$\Rightarrow S_{51} = 3(1+2+\ldots+51) = 3\left(\frac{51\times 52}{2}\right) = 3\times 26\times 51$$

برای مجموع جملات دنباله هندسی نیز داریم:

دنبالهٔ هندسی $b_n = 3\times 2^{n-1}$: $3, 6, 12, \ldots$

$$\Rightarrow S_n = \frac{3(2^n-1)}{2-1} = 3(2^n-1)$$

حال باید نامعادلهٔ زیر را حل کنیم و داریم:

$$S_n > S_{51} \Rightarrow S_n = 3\left(2^n-1\right) > 51\times 26\times 3$$

$$\Rightarrow 2^n > (26\times 51+1) = 1327 \Rightarrow n \geq 11$$

پس حداقل ۱۱ جمله از دنباله هندسی را باید جمع کنیم.

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲ تا ۶)

۲- **گزینهٔ «۴»** *(حمید علیزاده)*

مجموع n جملهٔ اول یک دنباله هندسی از رابطهٔ $S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$ به دست می‌آید.

در این سؤال $a_1 = -\frac{1}{4}$ ، $q = -2$ و $n = k+2$ است.

$$\Rightarrow -\frac{43}{4} = -\frac{1}{4}\left(\frac{1-(-2)^{k+2}}{3}\right) \Rightarrow (-2)^{k+2} = -128$$

$$\Rightarrow k+2 = 7 \Rightarrow k = 5$$

۵ واسطه هندسی اضافه کرده‌ایم به طوری که b جملهٔ هفتم این دنباله است:

$$b = -\frac{1}{4}(-2)^6 = -\frac{64}{4} = -16$$

$$\Rightarrow k+b = -11$$

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲ تا ۶)

۳- **گزینهٔ «۱»** *(سراسری ریاضی خارج از کشور – ۹۵)*

اگر نمودار تابع درجهٔ دوم $y = ax^2+bx+c$ محور xها را در دو طرف مبدأ مختصات قطع کند، معادلهٔ $ax^2+bx+c=0$ یک ریشهٔ مثبت و یک ریشهٔ منفی دارد، بنابراین حاصلضرب ریشه‌ها باید منفی باشد.

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

حاصلضرب ریشه‌ها $= \frac{c}{a} = \frac{1-m}{m+2} < 0$

ریشه‌های صورت و مخرج عبارت $\frac{1-m}{m+2}$ برابر با ۱ و ۲- است که عبارت در آنها تغییر علامت می‌دهد. با انتخاب عدد ۲ در بازهٔ آخر، علامت عبارت منفی خواهد شد، بنابراین جدول تعیین علامت به صورت زیر است:

m		-2		1	
$\frac{1-m}{m+2}$	$-$	تعریف نشده	$+$	0	$-$

$$\frac{1-m}{m+2} < 0 \Rightarrow m < -2 \text{ یا } m > 1$$

دقت کنید که اگر حاصلضرب ریشه‌ها منفی باشد، شرط $\Delta > 0$ خودبه‌خود برقرار می‌شود.

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴- **گزینهٔ «۴»** *(علی ساوجی)*

با توجه به صورت سؤال: $2x-1 = y \Rightarrow x = \frac{y+1}{2}$

این عبارت را در معادلهٔ $x^2-6x+4=0$ جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\left(\frac{y+1}{2}\right)^2 - 6\left(\frac{y+1}{2}\right) + 4 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{y^2+2y+1}{4} - 3y - 3 + 4 = 0$$

$$\Rightarrow y^2+2y+1-12y+4=0 \Rightarrow y^2-10y+5=0$$

اگر معادلهٔ $ax^2+bx+c=0$ را به‌صورت $x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=0$ بازنویسی کنیم، داریم:

$$\begin{cases} \frac{b}{a} = -10 \\ \frac{c}{a} = 5 \end{cases} \Rightarrow \frac{a-b+c}{a} = 1-\frac{b}{a}+\frac{c}{a} = 1+10+5 = 16$$

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)

۵- **گزینهٔ «۲»** *(علی‌اصغر شریفی)*

اگر اعداد $\frac{a}{b}$ ، $\frac{c}{a}$ و $\frac{b}{c}$ تشکیل دنبالهٔ حسابی بدهند، خواهیم داشت:

$$\frac{2a}{b} = \frac{b}{c}+\frac{c}{a} \Rightarrow \frac{2a}{b} = \frac{b}{a}\times\frac{a}{c}+\frac{c}{a}$$

می‌دانیم که مجموع و حاصلضرب ریشه‌ها در این معادلهٔ درجه دوم به صورت $S = \alpha+\beta = \frac{-b}{a}$ و $P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$ هستند. با جای‌گذاری در عبارت بالا، خواهیم داشت:

$$\frac{-2}{S} = \frac{-S}{P} + P \Rightarrow -2P = -S^2+P^2S \Rightarrow \frac{S^2-2P}{S} = P^2$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha+\beta} = \alpha^2\beta^2$$

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶- **گزینهٔ «۲»** *(فهیمه ولی‌زاده)*

ابتدا سمت راست تساوی را ساده‌سازی می‌کنیم:

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

$$=\frac{۲x^۲+۲x+x^۲-۱+x^۲-x}{(x-۱)(x+۱)(x)}=\frac{۴x^۲+x-۱}{(x+۱)(x-۱)(x)}$$

$$\Rightarrow \frac{۲x^۲}{x(x-۱)(x+۱)}=\frac{۴x^۲+x-۱}{(x+۱)(x)(x-۱)} \Rightarrow ۲x^۲=۴x^۲+x-۱$$

$$۲x^۲+x-۱=۰ \Rightarrow \begin{cases} a=۲ \\ b=۱ \\ c=-۱ \end{cases}$$

$$b=a+c \Rightarrow \begin{cases} x=-۱ & \text{غ‌ق‌ق (ریشهٔ مخرج)} \\ x=\frac{-c}{a}=\frac{۱}{۲} & \checkmark \end{cases}$$

پس معادله فقط یک جواب دارد.

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷- **گزینهٔ «۲»** *(علیرضا نعمتی)*

$$x^۲+x+۱-۳\sqrt{x^۲+x+۱}+۲=۰$$

با تغییر متغیر داریم:

$$\sqrt{x^۲+x+۱}=t \Rightarrow t^۲-۳t+۲=۰$$

$$\Rightarrow (t-۱)(t-۲)=۰ \Rightarrow t=۱,۲$$

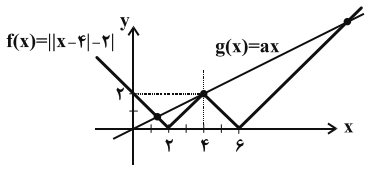
$$\Rightarrow \begin{cases} x^۲+x+۱=۱ \Rightarrow x^۲+x=۰ \Rightarrow x_۱+x_۲=-۱ \\ x^۲+x+۱=۴ \Rightarrow x^۲+x-۳=۰ \Rightarrow x'_۱+x'_۲=-۱ \end{cases}$$

درنتیجه مجموع ریشه‌ها برابر ۲- است.

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸- **گزینهٔ «۳»** *(کیان کریمی‌خراسانی)*

با رسم نمودار تابع f داریم:



چون عرض از مبدأ خط g برابر صفر است، تنها در حالتی که نمودار g از نقطهٔ $(۴,۲)$ بگذرد، نمودارها در ۳ نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند و معادله دارای سه جواب است:

$$\Rightarrow g(۴)=۲ \Rightarrow ۴a=۲ \Rightarrow a=\frac{۱}{۲}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

۹- **گزینهٔ «۱»** *(کیان کریمی‌خراسانی)*

برای بدست آوردن مساحت مربع باید فاصلهٔ دو خط موازی AB و CD را بدست آوریم.

$$m_{AB}=m_{CD} \Rightarrow a=۲a-۲ \Rightarrow a=۲ \Rightarrow \begin{cases} AB: -y+۲x+۶=۰ \\ CD: -y+۲x+۱=۰ \end{cases}$$

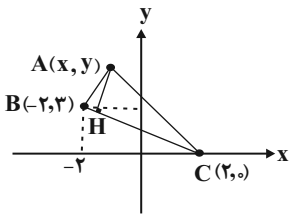
$$\text{طول ضلع مربع} = \text{فاصلهٔ } AB \text{ و } CD = \frac{|۶-۱|}{\sqrt{(-۱)^۲+۲^۲}}=\sqrt{۵}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت مربع} = \left(\sqrt{۵}\right)^۲=۵$$

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۰- **گزینهٔ «۲»** *(حمید علیزاده)*

چون نقطه $A(x,y)$ روی خط $y=-۲x+۳$ واقع است، مختصات آن به صورت $A(x,-۲x+۳)$ است. حال معادلهٔ ضلع BC را نوشته و اندازهٔ ارتفاع AH را محاسبه می‌کنیم. شکل فرضی زیر را در نظر بگیرید:



$$m_{BC}=\frac{y_C-y_B}{x_C-x_B}=\frac{۰-۳}{۲-(-۲)}=-\frac{۳}{۴}$$

$$\xrightarrow{C(۲,۰)} y-۰=\frac{-۳}{۴}(x-۲)$$

$$\Rightarrow \boxed{۳x+۴y-۶=۰} \text{ (معادلهٔ ضلع } BC)$$

$$\left.\begin{matrix} A(x,-۲x+۳) \\ ۳x+۴y-۶=۰ \end{matrix}\right\}$$

$$\Rightarrow AH=\frac{|۳x+۴(-۲x+۳)-۶|}{\sqrt{(۳)^۲+(۴)^۲}}=\frac{|-۵x+۶|}{۵}=۲/۲$$

$$\Rightarrow |۵x-۶|=۱۱ \Rightarrow ۵x-۶=\pm ۱۱ \Rightarrow \begin{cases} x=\frac{۱۷}{۵} \\ x=-۱ \end{cases}$$

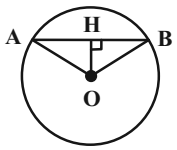
(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هندسه ۲

۱۱- **گزینهٔ «۱»** *(هنانه اتفاقی)*

$$\overset{\Delta}{AOB}: OA = OB = R \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} = \frac{180^\circ - 120^\circ}{2} = 30^\circ$$



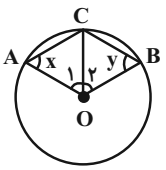
می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه، طول ضلع روبه‌رو به زاویهٔ 30°، نصف طول وتر است، پس در مثلث OAH داریم:

$$\hat{A} = 30^\circ \Rightarrow OH = \frac{1}{2}OA = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحهٔ ۱۳)

۱۲- **گزینهٔ «۴»** *(محبوبه بهادری)*

از مرکز دایره به نقطهٔ C وصل می‌کنیم. در این صورت داریم:



$$\overset{\Delta}{OAC}: OA = OC \Rightarrow \hat{OCA} = \hat{A} = x$$

$$\Rightarrow \hat{O}_1 = 180^\circ - 2x \qquad (1)$$

$$\overset{\Delta}{OBC}: OB = OC \Rightarrow \hat{OCB} = \hat{B} = y$$

$$\Rightarrow \hat{O}_2 = 180^\circ - 2y \qquad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} A\hat{O}B = \hat{O}_1 + \hat{O}_2 = 180^\circ - 2x + 180^\circ - 2y$$

$$\Rightarrow A\hat{O}B = 360^\circ - 2x - 2y \xrightarrow{A\hat{O}B \text{ زاویهٔ مرکزی}}$$

$$\overset{\frown}{ACB} = 360^\circ - 2x - 2y$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحهٔ ۱۲)

۱۳- **گزینهٔ «۳»** *(هنانه اتفاقی)*

ابتدا اندازهٔ زاویهٔ مرکزی $A\hat{O}B = \alpha$ را پیدا می‌کنیم. اگر طول کمان $A'B'$ برابر L' باشد، آن‌گاه داریم:

$$L' = \frac{\pi R'\alpha}{180^\circ} \Rightarrow \frac{10\pi}{3} = \frac{\pi \times 5 \times \alpha}{180^\circ} \Rightarrow \alpha = \frac{180^\circ \times 10}{3 \times 5} = 120^\circ$$

$$\text{مساحت قطاع } AOB = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ} = \frac{\pi \times 2^2 \times 120^\circ}{360^\circ} = \frac{4\pi}{3}$$

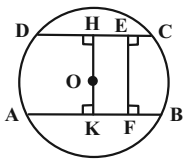
$$\text{مساحت قطاع } A'OB' = \frac{\pi R'^2 \alpha}{360^\circ} = \frac{\pi \times 5^2 \times 120^\circ}{360^\circ} = \frac{25\pi}{3}$$

$$\text{مساحت ناحیهٔ سایه‌زده} = \frac{25\pi}{3} - \frac{4\pi}{3} = \frac{21\pi}{3} = 7\pi$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحهٔ ۱۲)

۱۴- **گزینهٔ «۴»** *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

از مرکز دایره عمودی بر این دو وتر رسم می‌کنیم. می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، پس با فرض $BF = x$ داریم:



$$CH = DH = \frac{CE + DE}{2} = \frac{2+4}{2} = 3$$

$$HE = CH - CE = 3 - 2 = 1$$

$$AK = BK = \frac{AF + BF}{2} = \frac{5+x}{2}$$

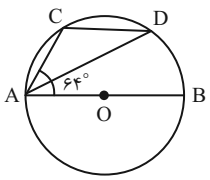
$$KF = BK - BF = \frac{5+x}{2} - x = \frac{5-x}{2}$$

چهارضلعی $HEFK$ مستطیل است، بنابراین داریم:

$$HE = KF \Rightarrow 1 = \frac{5-x}{2} \Rightarrow 5 - x = 2 \Rightarrow x = 3$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحهٔ ۱۳)

۱۵- **گزینهٔ «۱»** *(سامان اسپهرم)*



$$B\hat{A}C = 64^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{BC} = 2 \times 64^\circ = 128^\circ$$

$$\Rightarrow \overset{\frown}{AC} = 180^\circ - \overset{\frown}{BC} = 180^\circ - 128^\circ = 52^\circ$$

$$\Rightarrow A\hat{D}C = \frac{\overset{\frown}{AC}}{2} = \frac{52^\circ}{2} = 26^\circ$$

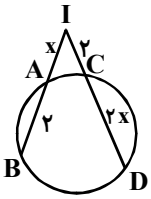
از آنجا که مثلث ACD متساوی‌الساقین است، پس داریم:

$$C\hat{A}D = A\hat{D}C = 26^\circ \Rightarrow B\hat{A}D = 64^\circ - 26^\circ = 38^\circ$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۶- **گزینهٔ «۴»** (مهرداد ملوندی)



اگر $IA = x$ فرض شود، آنگاه داریم:

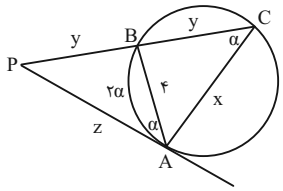
$$IA \times IB = IC \times ID \Rightarrow x(x+۲) = ۲(۲+۲x)$$

$$\Rightarrow x^۲ + ۲x = ۴ + ۴x \Rightarrow x^۲ - ۲x - ۴ = ۰$$

$$\Rightarrow x = \frac{۲ \pm \sqrt{۲۰}}{۲} = \frac{۲ \pm ۲\sqrt{۵}}{۲} \Rightarrow \begin{cases} x_۱ = ۱ + \sqrt{۵} \\ x_۲ = ۱ - \sqrt{۵} < ۰ \text{ غ.ق.ق} \end{cases}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۷- **گزینهٔ «۳»** (مجید علایی‌نسب)



مطابق شکل طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$PA^۲ = PB.PC \Rightarrow z^۲ = y.۲y \Rightarrow z = y\sqrt{۲}$$

اگر اندازهٔ کمان AB را ۲α درنظر بگیریم:

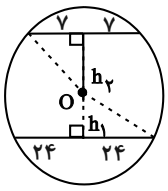
$$\left.\begin{array}{l} \text{(زاویهٔ محاطی)}\ A\hat{C}P = \alpha \\ \text{(زاویهٔ ظلی)}\ P\hat{A}B = \alpha \\ A\hat{P}B = A\hat{P}C \end{array}\right\} \Rightarrow \overset{\Delta}{PAB} \sim \overset{\Delta}{PAC} \Rightarrow$$

$$\frac{x}{۴} = \frac{۲y}{z} \xrightarrow{z = y\sqrt{۲}} \frac{x}{۴} = \frac{۲y}{y\sqrt{۲}} \Rightarrow x = ۴\sqrt{۲}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۱۸- **گزینهٔ «۲»** (امیر وفائی)

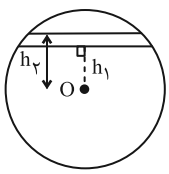
ابتدا فاصلهٔ هر وتر را از مرکز دایره به دست می‌آوریم:



$$h_۲ = \sqrt{۲۵^۲ - ۷^۲} = ۲۴$$

$$h_۱ = \sqrt{۲۵^۲ - ۲۴^۲} = ۷$$

بیشترین فاصلهٔ دو وتر $= h_۱ + h_۲ = ۳۱$



کمترین فاصلهٔ دو وتر $= h_۲ - h_۱ = ۱۷$

بنابراین نسبت بیشترین به کمترین فاصلهٔ این دو وتر برابر $\frac{۳۱}{۱۷}$ است.

(هندسه ۲- دایره؛ صفحهٔ ۱۳)

۱۹- **گزینهٔ «۴»** (افشین خاصه‌خان)

با فرض $\hat{M} = x$ داریم:

$$BT = BM \xrightarrow{B\hat{M}T} B\hat{T}M = \hat{M} = x$$

(زاویهٔ ظلی) $B\hat{T}M = \frac{\overset{\frown}{BT}}{۲} \Rightarrow \overset{\frown}{BT} = ۲x$

$$\hat{M} = \frac{\overset{\frown}{AT} - \overset{\frown}{BT}}{۲} \Rightarrow x = \frac{\overset{\frown}{AT} - ۲x}{۲} \Rightarrow \overset{\frown}{AT} = ۴x$$

$$\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{AT} = ۴x$$

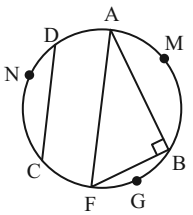
$$\overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{AT} + \overset{\frown}{BT} = ۳۶۰^\circ \Rightarrow ۴x + ۴x + ۲x = ۳۶۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۱۰x = ۳۶۰^\circ \Rightarrow x = ۳۶^\circ \Rightarrow \hat{M} = ۳۶^\circ$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۲۰- **گزینهٔ «۳»** (مجید علایی‌نسب)

قطر AF را رسم می‌کنیم:



$$\left.\begin{array}{l} \overset{\frown}{AMB} + \overset{\frown}{BGF} = ۱۸۰^\circ \\ \overset{\frown}{AMB} + \overset{\frown}{CND} = ۱۸۰^\circ \end{array}\right\} \Rightarrow \overset{\frown}{BGF} = \overset{\frown}{CND}$$

$$\left.\begin{array}{l} BF = CD \\ AB = ۲CD \end{array}\right\} \Rightarrow AB = ۲BF \Rightarrow AB^۲ = ۴BF^۲$$

زاویهٔ $A\hat{B}F$ محاطی روبه‌رو به قطر دایره است. بنابراین $\hat{B} = ۹۰^\circ$ است.

$$\overset{\Delta}{ABF} : (۲R)^۲ = AB^۲ + BF^۲ = ۵BF^۲ = ۵CD^۲$$

$$\frac{R^۲}{CD^۲} = \frac{۵}{۴} \Rightarrow \frac{\pi R^۲}{CD^۲} = \frac{۵\pi}{۴}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

آمار و احتمال

۲۱- **گزینهٔ «۴»** *(سید وحید ذوالفقاری)*

نقیض ترکیب شرطی $(p \Rightarrow q)$ به صورت ترکیب عطفی $(p \wedge \sim q)$ است. بنابراین نقیض گزارهٔ «اگر a عددی زوج باشد، آن‌گاه a^2 عددی زوج است» به صورت گزارهٔ «a عددی زوج است و a^2 عددی زوج نیست» می‌باشد.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۲۲- **گزینهٔ «۱»** *(فرزانه خاکپاش)*

ترکیب فصلی هر گزاره و نقیض آن، یک گزارهٔ همیشه درست و ترکیب عطفی هر گزاره و نقیض آن، یک گزارهٔ همیشه نادرست است. از طرفی یک ترکیب شرطی تنها در صورتی نادرست است که مقدم آن درست و تالی آن نادرست باشد. بنابراین داریم:

$$[\underbrace{(p \vee \sim p)}_{T} \Rightarrow \underbrace{(q \wedge \sim q)}_{F}] \Rightarrow \sim r \equiv \underbrace{(T \Rightarrow F)}_{F} \Rightarrow \sim r$$

$$\equiv F \Rightarrow \sim r \equiv T$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

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

گزارهٔ $p \Rightarrow \sim q$ نادرست است، پس گزاره p درست و گزارهٔ $\sim q$ نادرست است، در نتیجه گزارهٔ q درست است. از طرفی هر دو گزارهٔ $q \Rightarrow r$ و q درست هستند، پس گزارهٔ r نیز لزوماً درست است.

حال برای دو گزارهٔ داده شده داریم:

$$(\sim r \Rightarrow p) \Leftrightarrow (r \Rightarrow \sim p) \equiv (F \Rightarrow T) \Leftrightarrow (T \Rightarrow F) \equiv T \Leftrightarrow F \equiv F$$

$$(p \wedge q) \Rightarrow (\sim r \Leftrightarrow q) \equiv (T \wedge T) \Rightarrow (F \Leftrightarrow T) \equiv T \Rightarrow F \equiv F$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۲۴- **گزینهٔ «۴»** *(علی ایمانی)*

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$[p \Rightarrow (p \wedge \sim q)] \Rightarrow \sim p \equiv [\sim p \vee (p \wedge \sim q)] \Rightarrow \sim p$$

$$\equiv [\underbrace{(\sim p \vee p)}_{T} \wedge (\sim p \vee \sim q)] \Rightarrow \sim p$$

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

$$\equiv (p \wedge q) \vee \sim p \equiv \underbrace{(p \vee \sim p)}_{T} \wedge (q \vee \sim p)$$

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

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۲۵- **گزینهٔ «۳»** *(افشین خاصه‌خان)*

$$1 \le x^2 \le 9 \Rightarrow 1 \le |x| \le 3 \Rightarrow A = \{-3, -2, -1, 1, 2, 3\}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: $2x^2 + 5x - 3 \ge 0 \Rightarrow (2x-1)(x+3) \ge 0$

$$\Rightarrow x \ge \frac{1}{2}, x \le -3$$

به ازای $x = -1$ و $x = -2$ نامساوی برقرار نیست، پس گزارهٔ سوری نادرست است.

گزینهٔ «۲»: $6x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow (2x-1)(3x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = -\frac{1}{3} \end{cases}$

هیچ‌کدام از دو مقدار به A تعلق ندارد، پس گزارهٔ سوری نادرست است.

گزینهٔ «۳»: $|x-2| \ge 5 \Rightarrow \begin{cases} x-2 \ge 5 \Rightarrow x \ge 7 \\ x-2 \le -5 \Rightarrow x \le -3 \end{cases}$

نامساوی به ازای $x = -3$ برقرار است، پس گزارهٔ سوری درست است.

گزینه «۴»: $|x+1| < 4 \Rightarrow -4 < x+1 < 4 \Rightarrow -5 < x < 3$

نامساوی به ازای $x = 3$ برقرار نیست، پس گزاره سوری نادرست است.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۶- **گزینهٔ «۳»** *(مرتضی خوییم‌علوی)*

دو مجموعهٔ A و B برابر یکدیگرند، هرگاه اعضای آن‌ها نظیر به نظیر برابر هم باشند. حالت‌های ممکن برای تساوی این دو مجموعه عبارت‌اند از:

حالت اول:
$$\begin{cases} x^2+x=0 \Rightarrow x(x+1)=0 \Rightarrow x=0,-1 \\ x+2=2 \Rightarrow x=0 \end{cases}$$

بنابراین به ازای $x=0$، دو مجموعهٔ A و B برابر یکدیگرند.

حالت دوم:
$$\begin{cases} x^2+x=2 \Rightarrow x^2+x-2=0 \Rightarrow (x+2)(x-1)=0 \Rightarrow x=-2,1 \\ x+2=0 \Rightarrow x=-2 \end{cases}$$

بنابراین به ازای $x=-2$، دو مجموعهٔ A و B برابر یکدیگرند.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۲۷- **گزینهٔ «۲»** *(فرزانه خاکپاش)*

یک مجموعهٔ n عضوی دارای 2^n زیرمجموعه است. فرض کنید مجموعهٔ A دارای n عضو باشد. با کاهش ۲ عضو از این مجموعه، تعداد اعضای آن برابر $(n-2)$ خواهد بود. در نتیجه داریم:

$$2^n-2^{n-2}=192 \Rightarrow 2^n-2^n\times 2^{-2}=192$$

$$\Rightarrow 2^n-\frac{1}{4}\times 2^n=192 \Rightarrow \frac{3}{4}\times 2^n=192$$

$$\Rightarrow 2^n=256=2^8 \Rightarrow n=8$$

$$\text{تعداد زیرمجموعه‌های دو عضوی } A = \binom{8}{2}=28$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۲۸- **گزینهٔ «۲»** *(محمدمهدی ابوترابی)*

زیرمجموعه‌های A_1، A_2، ... و A_n یک افراز برای مجموعهٔ A هستند، هرگاه هیچ‌کدام از A_iها تهی نباشند، اشتراک دوبه‌دوی آن‌ها تهی باشد و اجتماع A_iها برابر مجموعهٔ A گردد. در گزینهٔ «۱» یکی از زیرمجموعه‌ها تهی است. در گزینهٔ «۳»، عضو $\varnothing$ در دو زیرمجموعه مشترک است. در گزینهٔ «۴» عضو c در هیچ‌کدام از زیرمجموعه‌ها وجود ندارد. بنابراین هیچ کدام از این سه‌حالت نمی‌توانند یک افراز برای مجموعهٔ A باشد.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحهٔ ۲۱)

۲۹- **گزینهٔ «۲»** *(فرزانه خاکپاش)*

یک مجموعهٔ n عضوی، دارای 2^n زیرمجموعه است، بنابراین داریم:

$$\frac{2^{n(B)}}{2^{n(A)}}=2 \Rightarrow 2^{n(B)-n(A)}=2^1 \Rightarrow n(B)-n(A)=1$$

$$\Rightarrow n(B)=n(A)+1$$

$$2^{n(A\cup B)}=256=2^8 \Rightarrow n(A\cup B)=8$$

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

$$\Rightarrow 8=n(A)+(n(A)+1)-1 \Rightarrow 2n(A)=8 \Rightarrow n(A)=4$$

$$\Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌های } A = 2^4=16$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

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

گزینهٔ «۱»: عکس قضیهٔ شرطی برقرار نیست. به عنوان مثال نقض، اگر $A=\{1,2\}$، $B=\{1,3\}$ و $C=\{2,3\}$، آن‌گاه $A\cup C=B\cup C=\{1,2,3\}$ ولی $A\neq B$.

گزینه «۲»: عکس قضیهٔ شرطی برقرار نیست. به عنوان مثال نقض، اگر $A=\{1\}$ و $B=\{2\}$، آن‌گاه $B-A=B$ ولی $A\neq\varnothing$.

گزینهٔ «۳»: اگر $A\cup B=A\cap B$، آن‌گاه به روش عضوگیری دلخواه می‌توان نشان داد $A=B$ است، پس عکس قضیهٔ شرطی درست است.

گزینهٔ «۴»: اگر $U=\{1,2,3,4\}$، $A=\{1,2\}$ و $B=\{2,3,4\}$ باشد، آن‌گاه $A\cup B=\{1,2,3,4\}=U$ ولی $B'=\{1\}\neq A$.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک ۲

۳۱- **گزینهٔ «۱»** *(سیدمحمد جواد موسوی‌مبارکه)*

می‌دانیم بار الکتریکی جسم همواره مضرب درستی از بار بنیادی e است. (اصل کوانتیده بودن بار) پس ابتدا این شرط را چک می‌کنیم:

$$n=\frac{q}{e}=\frac{۴\times۱۰^{-۱۰}\times۱۰^{-۹}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}=۲/۵ \text{ الکترون}$$

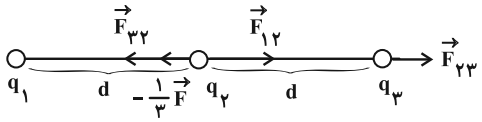
چون n غیرصحیح به‌دست آمد و مضرب درستی از e در اینجا مشاهده نمی‌شود، پس این اتفاق ممکن نیست و گزینهٔ «۱» صحیح است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲ تا ۴)

۳۲- **گزینهٔ «۲»** *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

مطابق شکل، نیرویی که $q_۲$ به $q_۳$ وارد می‌کند دارای اندازهٔ F و به طرف راست است، بنابراین بارهای $q_۲$ و $q_۳$ هم‌نام‌اند و در نتیجه نیرویی که $q_۳$ به $q_۲$ وارد می‌کند، دارای اندازهٔ F و به طرف چپ است. با توجه به این‌که اندازهٔ نیروی برایند وارد بر بار $q_۲$ برابر با $\frac{۱}{۳}F$ و به طرف چپ است، در نتیجه اندازهٔ نیرویی که $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند برابر با $\frac{۲}{۳}F$ و به طرف راست خواهد بود. بنابراین بارهای $q_۱$ و $q_۲$ نیز هم‌نام هستند.

$$\vec{F}_{t_۲}=\vec{F}_{۳۲}+\vec{F}_{۱۲}\Rightarrow -\frac{\vec{F}}{۳}=-\vec{F}+\vec{F}_{۱۲}\Rightarrow \vec{F}_{۱۲}=\frac{۲\vec{F}}{۳}$$



با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\frac{F_{۳۲}}{F_{۱۲}}=\frac{|q_۳||q_۲|}{|q_۱||q_۲|}(\frac{r_{۱۲}}{r_{۳۲}})^۲ \xrightarrow[r_{۳۲}=r_{۱۲}]{F_{۳۲}=F,\ F_{۱۲}=\frac{۲}{۳}F}$$

$$\frac{F}{\frac{۲}{۳}F}=\frac{|q_۳|}{|q_۱|}\Rightarrow\frac{|q_۱|}{|q_۳|}=\frac{۲}{۳}\Rightarrow\frac{q_۱}{q_۳}=\frac{۲}{۳}$$

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

۳۳- **گزینهٔ «۱»** *(زهره آقامحمدی)*

فرض می‌کنیم که بار $q_۱<۰$ و بار $q_۲>۰$ باشد و $q_۲=۱/۲|q_۱|$ است. مقدار بار جابه‌جا شده برابر است با: $\Delta q=\frac{۳}{۴}q_۲=۰/۹|q_۱|$

و بارهای نهایی برابرند با: $q'_۲=q_۲-\Delta q=۰/۳|q_۱|$

$$q'_۱=-|q_۱|+۰/۹|q_۱|=-۰/۱|q_۱|$$

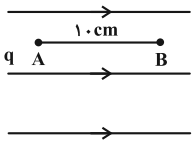
با استفاده از رابطهٔ مقایسه‌ای قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F}=\frac{|q'_۱|}{|q_۱|}\times\frac{|q'_۲|}{|q_۲|}\times(\frac{r}{r'})^۲ \xrightarrow{r'=\frac{۳}{۲}r} \frac{F'}{F}=\frac{۰/۱|q_۱|}{|q_۱|}\times\frac{۰/۳|q_۱|}{۱/۲|q_۱|}\times\frac{۴}{۹}$$

$$\Rightarrow\frac{F'}{F}=\frac{۱}{۹۰}$$

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

۳۴- **گزینهٔ «۲»** *(مرتضی شعبانی)*



$$E=۱۰^۳\frac{N}{C}$$

با حرکت در جهت خط‌های میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش خواهد یافت. بنابراین $V_B<V_A$ خواهد بود.

$$|\Delta V|=Ed=۱۰^۳\times۰/۱=۱۰۰V\Rightarrow\Delta V=-۱۰۰V$$

$$\Delta V=\frac{\Delta U}{q}\Rightarrow -۱۰۰=\frac{(۰/۸-۰/۴)\times۱۰^{-۶}}{q}$$

$$\Rightarrow q=\frac{۴\times۱۰^{-۷}}{-۱۰۰}=-۴\times۱۰^{-۹}C=-۴nC$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۳۵- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین برادران)*

با توجه به رابطهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای ابتدا میدان الکتریکی را در فاصلهٔ $\frac{d}{۲}$ و $\frac{d}{۴}$ از بار $q_۱$ به‌دست می‌آوریم:

$$E_۱=k\frac{|q_۱|}{|d^۲|}\Rightarrow\frac{E'_۱}{E_۱}=(\frac{d}{d'})^۲\Rightarrow\begin{cases}\frac{E'_۱}{۵\times۱۰^۳}=\frac{d^۲}{(\frac{d}{۲})^۲}\Rightarrow E'_۱=۲\times۱۰^۴\frac{N}{C}\\ \frac{E''_۱}{۵\times۱۰^۳}=\frac{d^۲}{(\frac{d}{۴})^۲}\Rightarrow E''_۱=۸\times۱۰^۴\frac{N}{C}\end{cases}$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ نیروهای الکتریکی وارد بر بار q در میدان الکتریکی E داریم:

$$F=E|q|\Rightarrow\Delta F=|q|(E''_۱-E'_۱)\xrightarrow[E''_۱=۸\times۱۰^۴\frac{N}{C},E'_۱=۲\times۱۰^۴\frac{N}{C}]{q=۴\times۱۰^{-۶}C}$$

$$\Delta F=۴\times۱۰^{-۶}(۸\times۱۰^۴-۲\times۱۰^۴)=۰/۲۴N$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

۳۶- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی نکوئیان)*

مطابق شکل داده شده، کره‌های B و C دارای بار ناهمنام و کره‌های A و B دارای بار همنام هستند. بنابراین کره‌های A و C دارای بار ناهمنام هستند. اندازهٔ بار کرهٔ A از اندازهٔ بار کرهٔ B بزرگ‌تر می‌باشد. همچنین اندازهٔ بار کرهٔ B از اندازهٔ بار C بزرگ‌تر است. پس

$$|q_A|>|q_B|>|q_C|$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بنابراین با تماس دو کرهٔ A و C بار هر دو کره، همنام با بار کرهٔ A می‌شود؛ پس هر سه کره دارای بار همنام می‌شوند.

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۳۷- **گزینهٔ «۴»** *(مهدی حسین‌دوست)*

به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ «۱»: نادرست- در فضای بین دو خط میدان، میدان الکتریکی صفر نیست.

گزینهٔ «۲»: نادرست- اگر بار منفی را در نقطهٔ B قرار دهیم، جهت نیروی وارد بر آن مماس بر خط میدانی است که از آن نقطه می‌گذرد و در خلاف جهت خطوط میدان است.

گزینهٔ «۳»: نادرست- خطوط میدان یکدیگر را قطع نمی‌کنند، لذا از نقطهٔ A تنها یک خط میدان می‌گذرد.

گزینهٔ «۴»: درست- تراکم خطوط میدان نشان‌دهندهٔ قوی یا ضعیف بودن میدان است. چون خطوط میدان در نقطهٔ A متراکم‌تر است، لذا میدان در این نقطه قوی‌تر از نقطهٔ B است.

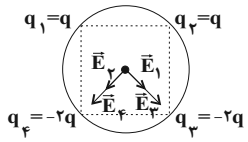
(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۳۸- **گزینهٔ «۴»** *(بیتا فورشیر)*

ابتدا برای وضعیت داده شده میدان در مرکز دایره را محاسبه می‌کنیم.

$$E_1 = E_2 = \frac{kq}{R^2}$$

$$\left|\vec{E}_1 + \vec{E}_2\right| = \frac{kq}{R^2}\sqrt{2}$$



$$E_3 = E_4 = \frac{2kq}{R^2} \Rightarrow \left|\vec{E}_3 + \vec{E}_4\right| = \frac{2kq}{R^2}\sqrt{2}$$

$$E = E_T = 2\sqrt{2}\frac{kq}{R^2} + \sqrt{2}\frac{kq}{R^2} = 3\sqrt{2}\frac{kq}{R^2}$$

بعد از حذف q_1 و q_2 فقط بارهای q_3 و q_4 باقی می‌مانند:

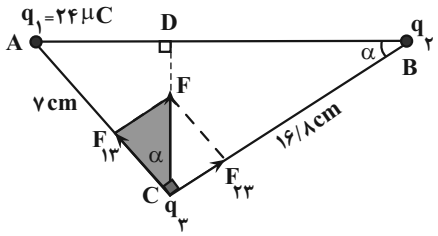
$$E'_T = \left|\vec{E}_3 + \vec{E}_4\right| = \frac{2kq\sqrt{2}}{R^2}$$

$$\frac{E'_T}{E_T} = \frac{\frac{2\sqrt{2}kq}{R^2}}{\frac{3\sqrt{2}kq}{R^2}} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

۳۹- **گزینهٔ «۴»** *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

مطابق شکل زیر نیروی F را به دو مؤلفه در امتدادهایی که بارهای q_1 و q_2 به بار q_3 نیرو وارد می‌کنند، تجزیه می‌کنیم. چون بارهای q_2 و q_1، بار q_3 را جذب کرده‌اند، لذا این دو بار، هم‌نامند. از طرفی در مثلث هاشورخورده داریم:



$$\tan\alpha = \frac{F_{23}}{F_{13}} \quad (1)$$

و در مثلث ABC داریم:

$$\tan\alpha = \frac{7}{16/8} \quad (2)$$

بنابراین، داریم:

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{F_{23}}{F_{13}} = \frac{7}{16/8} \Rightarrow F_{23} = \frac{7}{16/8}F_{13}$$

$$\Rightarrow \frac{k|q_3||q_2|}{(16/8)^2} = \frac{7}{16/8} \times \frac{k|q_1||q_3|}{7^2}$$

$$\xrightarrow{\text{هم‌نامند } q_1, q_2} q_2 = \frac{16/8q_1}{7} \Rightarrow q_2 = \frac{16/8 \times 24}{7} = 57/6\mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن صفحه‌های ۵ تا ۹)

۴۰- **گزینهٔ «۲»** *(عباس موتاب)*

فقط عبارت‌های «پ» و «ت» درست می‌باشند.

الف) نادرست. میدان الکتریکی خالص فقط درون رساناها صفر است.

ب) نادرست. پتانسیل الکتریکی روی همهٔ نقاط سطوح رسانا یکسان است.

ث) نادرست.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی ۲

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

فقط مورد «ب» نادرست است.

بررسی گزینهٔ نادرست:

ب) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۲۵ در جهان به تقریب بیش از ۶۰ میلیارد تن از سوخت‌های فسیلی و فلزها و مواد معدنی استخراج و مصرف می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱ تا ۵)

۴۲- **گزینهٔ «۲»** *(سینا رحمانی‌تبار)*

بررسی موارد:

الف) ژرمانیم $(_{32}Ge)$ با عدد اتمی ۳۲ دومین عنصر شبه‌فلز گروه ۱۴ و قلع $(_{50}Sn)$ با عدد اتمی ۵۰ نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ است.

$۵۰ - ۳۲ = ۱۸$ = اختلاف عدد اتمی

ب) تعداد عنصرهای فلزی تک ظرفیتی دورهٔ چهارم برابر ۵ است.

گروه	۱	۲	۳	۱۲	۱۳
عنصر	K^+	Ca^{2+}	Sc^{3+}	Zn^{2+}	Ga^{3+}

پ) با توجه به نمودار ۱ صفحهٔ ۱۳ کتاب شیمی یازدهم بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین ۲ عنصر متوالی $_{13}Al$ از گروه ۱۳ و $_{14}Si$ از گروه ۱۴ می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

۴۳- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

عنصرهای A، B و C و D به ترتیب $_{21}Sc$ ، $_{24}Cr$ ، $_{29}Cu$ و $_{30}Zn$ هستند. عبارت (۳) نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کاتیون پایدار عنصر اسکاندیم، $_{21}Sc^{3+}$ می‌باشد.

$$_{21}Sc^{3+} : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$$

$$\left.\begin{matrix}(l=1)\text{ با }e^-\text{ تعداد }=12\\(l=0)\text{ با }e^-\text{ تعداد }=6\end{matrix}\right\}\Rightarrow\frac{12}{6}=2$$

گزینهٔ «۲»: لایهٔ ظرفیت عنصر $_{30}Zn$ به صورت $4s^2\ 3d^{10}$ است مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی این الکترون‌ها برابر است با:

$_{30}Zn$ مجموع n و l الکترون‌های لایهٔ ظرفیت $= 10(3+2)+2(4+0)=58$

$$3d \rightarrow \begin{cases} n=3 \\ l=2 \end{cases} \qquad 4s \rightarrow \begin{cases} n=4 \\ l=0 \end{cases}$$

گزینهٔ «۳»: کروم $(_{24}Cr)$ دارای ۲ اکسید CrO و Cr_2O_3 است، در اکسید Cr_2O_3 شمار کاتیون‌ها $\frac{2}{3}$ برابر شمار آنیون‌ها است و آرایش الکترونی یون Cr^{3+} :

$$_{24}Cr^{3+} : 1s^2\ 2^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^3$$

۳ الکترون با $l=2$ دارد.

گزینهٔ «۴»: آرایش الکترونی عنصر $_{29}Cu$:

$$_{29}Cu : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ \underbrace{4s^1}_{\text{۱ زیرلایهٔ نیمه‌پر}}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۴۴- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین طیبی)*

موارد «ب» و «پ» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) درست؛ ششمین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی، آهن $(_{26}Fe)$ می‌باشد که در طبیعت به شکل سنگ معدن هماتیت (Fe_2O_3) است.

ب) نادرست؛ در میان عنصرهای دورهٔ چهارم، $_{29}Cu$ و $_{30}Zn$ از دستهٔ d و ۶ عنصر از دستهٔ p که شامل $_{31}Ga$ ، $_{32}Ge$ ، $_{33}As$ ، $_{34}Se$ ، $_{35}Br$ و $_{36}Kr$ هستند که زیرلایه $3d$ کاملاً پر دارند (در مجموع ۸ عنصر) و ۲ عنصر $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ زیرلایهٔ $3d$ نیمه پر دارند.

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

$$_{29}Cu : [_{18}Ar]\ 3d^{10}\ 4s^1$$

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

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

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

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۴۵- **گزینهٔ «۲»** *(علی جدی)*

واکنش‌پذیری کربن (C) بیشتر از آهن (Fe) است پس واکنش $2Fe + CO_2 \rightarrow 2FeO + C$ به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود و واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

مقایسهٔ واکنش‌پذیری در ۳ گزینهٔ دیگر به صورت زیر می‌باشد که یعنی هر سه واکنش به‌طور طبیعی انجام می‌شود و در آن‌ها واکنش‌پذیری فراورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱) واکنش‌پذیری: $Na > Zn$

۲) واکنش‌پذیری: $K > Cu$

۳) واکنش‌پذیری: $K > Fe$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۴۶- **گزینهٔ «۴»** *(بهنام قازانچایی)*

معادلهٔ موازنه شده واکنش:

$$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow \underline{2Fe} + 3CO_2$$

$$?\ ton\ ,\ 80\% \qquad 2800 \times 50 = 140000\ kg = 140\ ton$$

$$?\ ton\ Fe_2O_3 = 140\ ton\ Fe \times \frac{10^6\ g\ Fe}{1\ ton\ Fe} \times \frac{1\ mol\ Fe}{56\ g\ Fe}$$

$$\times \frac{1\ mol\ Fe_2O_3}{2\ mol\ Fe} \times \frac{160\ g\ Fe_2O_3}{1\ mol\ Fe_2O_3} \times \frac{1\ ton\ Fe_2O_3}{10^6\ g\ Fe_2O_3}$$

$$\times \underbrace{\frac{100}{75}}_{\text{بازده}} \times \underbrace{\frac{100}{80}}_{\text{درصدخلوص}} = \frac{140 \times 160 \times 100 \times 100}{56 \times 2 \times 75 \times 80} = 333/33$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۵)

۴۷- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا زهره‌وند)*

$$\text{درصد خلوص } \% = \frac{\text{مقدار مادهٔ خالص}}{\text{مقدار مادهٔ ناخالص}} \times 100\%$$

$$\text{سنگ معدن } 1000\ kg = \text{سنگ معدن } 1\ ton$$

$$75 = \frac{x}{1000} \times 100 \Rightarrow x = 750\ kg\ Fe_3O_4$$

$$1\ mol\ Fe_3O_4 \sim 3\ mol\ Fe$$

$$?\ kg\ Fe = 750\ kg\ Fe_3O_4 \times \frac{1000\ g\ Fe_3O_4}{1\ kg\ Fe_3O_4}$$

$$\times \frac{1\ mol\ Fe_3O_4}{232\ g\ Fe_3O_4} \times \frac{3\ mol\ Fe}{1\ mol\ Fe_3O_4} \times \frac{56\ g\ Fe}{1\ mol\ Fe}$$

$$\times \frac{1\ kg\ Fe}{1000\ g\ Fe} \simeq 543\ kg\ Fe \quad \text{مقدار نظری}$$

$$\text{بازده درصدی واکنش } \%R = \frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} \times 100\%$$

$$= \frac{270}{543} \times 100\% \simeq 50\%$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۴۸- **گزینهٔ «۲»** *(کامران جعفری)*

خاصیت نافلزی هالوژن‌ها: $F > Cl > Br > I$

و تنها گزینه‌ای که خاصیت نافلزی هالوژن‌ها را به ترتیب درست نشان می‌دهد گزینهٔ «۲» می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۴۹- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین بقیاری)*

ابتدا ۲ معادله فرایند هابر و سوختن گاز آمونیاک را می‌نویسیم:

۱) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

۲) $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$

ابتدا از مقدار N_2 مقدار NH_3 و سپس با استفاده از معادلهٔ (۲) مقدار گاز NO را برحسب لیتر محاسبه می‌کنیم. باید توجه داشته اگر فراورده‌ها در شرایط STP باشند (دما $0^\circ C$ و فشار $1\ atm$) آب به صورت مایع از گازها جدا می‌شود.

$$840\ g\ N_2 \times \frac{1\ mol\ N_2}{28\ g\ N_2} \times \frac{2\ mol\ NH_3}{1\ mol\ N_2} \times \frac{4\ mol\ NO}{4\ mol\ NH_3}$$

$$\times \frac{22/4\ L\ NO}{1\ mol\ NO} \times \underbrace{\frac{60}{100}}_{\text{بازده درصدی واکنش}} = 806/4\ L \text{ گاز } NO$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۵۰- **گزینهٔ «۳»** *(رضا سیلمانی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است.

گزینهٔ «۲»: استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌باز زیست محیطی بر جای می‌گذارد.

گزینهٔ «۴»: فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش‌کاری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد.

(شیمی ۲- صفحهٔ ۱۷)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ریاضی ۱

۵۱- **گزینهٔ «۳»** *(محمد پیمانی)*

با مشخص کردن اعضای مجموعهٔ A، B و C، حاصل $(C-A)$ و $(A-B)$ را بدست می‌آوریم:

$$A=\{۱,۲,۳,۴\}$$

$$B=\{۳,۴,۵,۶,۷\}$$

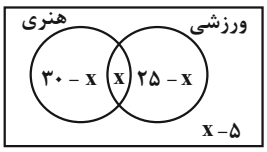
$$C=\{۴,۵\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} C-A=\{۵\} \\ A-B=\{۱,۲\} \end{cases} \Rightarrow (C-A)\cup(A-B)=\{۱,۲,۵\}$$

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۴ و ۵)

۵۲- **گزینهٔ «۲»** *(حسن اسماعیلی)*

اگر تعداد دانش‌آموزهای مشترک هر دو نوع مسابقه را برابر x در نظر بگیریم با توجه به نمودار ون داریم:



تعداد نفرات منفی نمی‌شود، پس باید:

$$\begin{cases} ۳۰-x\geq ۰ \Rightarrow x\leq ۳۰ \\ x\geq ۰ \\ ۲۵-x\geq ۰ \Rightarrow x\leq ۲۵ \\ x-۵\geq ۰ \Rightarrow x\geq ۵ \end{cases} \Rightarrow ۵\leq x\leq ۲۵$$

تعداد دانش‌آموزهایی که می‌توانند در هر دو مسابقه شرکت کرده باشند، با توجه به نمودار ون برابر x است، پس حداکثر مقدار آن به ازای $x=۲۵$ یعنی برابر ۲۵ است. تعداد دانش‌آموزهایی که می‌توانند فقط در یک مسابقه شرکت کرده باشند، برابر $(۳۰-x)+(۲۵-x)=۵۵-۲x$ می‌باشد، پس حداکثر مقدار آن به ازای $x=۵$ یعنی برابر ۴۵ می‌تواند باشد.

$$\text{جواب نهایی}=\frac{۲۵}{۴۵}=\frac{۵}{۹}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۵۳- **گزینهٔ «۴»** *(شاهین پروازی)*

مجموعهٔ نشان داده شده به صورت $[a,+\infty)-(a,b)$ است. پس داریم:

$$۳x-۲=x^۲ \Rightarrow x^۲-۳x+۲=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۱ \\ x=۲ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اگر } x=۱} [۱,+\infty)-(۱,۲) \Rightarrow a=۱, b=۲$$

$$\xrightarrow{\text{اگر } x=۲} [۴,+\infty)-(۴,۴) \text{ غ ق ق}$$

$$\Rightarrow (۱-a^۲, b-a)=(۰,۱)$$

طول این بازه برابر ۱ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۳ تا ۵)

۵۴- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

جملهٔ عمومی دنباله خطی را $a_n=\alpha n+\beta$ در نظر می‌گیریم، مجموع سه جمله اول برابر $a_۱+a_۲+a_۳$ و مجموع سه جمله دوم برابر $a_۴+a_۵+a_۶$ است.

$$a_۱+a_۲+a_۳=(\alpha+\beta)+(۲\alpha+\beta)+(۳\alpha+\beta)=۶\alpha+۳\beta$$

$$a_۴+a_۵+a_۶=(۴\alpha+\beta)+(۵\alpha+\beta)+(۶\alpha+\beta)=۱۵\alpha+۳\beta$$

$$\frac{۱۵\alpha+۳\beta}{۶\alpha+۳\beta}=\frac{۲}{۳} \Rightarrow \frac{۵\alpha+\beta}{۲\alpha+\beta}=\frac{۲}{۳} \Rightarrow ۱۵\alpha+۳\beta=۴\alpha+۲\beta$$

$$\Rightarrow \beta=-۱۱\alpha \Rightarrow a_n=\alpha n-۱۱\alpha=\alpha(n-۱۱)$$

در این دنباله جمله یازدهم برابر صفر است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۵۵- **گزینهٔ «۲»** *(جهانبخش نیکنام)*

فرض کنیم ۴ جمله این دنباله به‌صورت $a, aq, aq^۲, aq^۳$ باشد.

$$\begin{cases} a-aq=۳۵ \\ aq^۲-aq^۳=۵۶۰ \end{cases} \Rightarrow \frac{aq^۲(۱-q)}{a(۱-q)}=\frac{۵۶۰}{۳۵}$$

$$\Rightarrow q^۲=۱۶ \xrightarrow{q<۰} q=-۴$$

$$\Rightarrow a-a(-۴)=۳۵ \Rightarrow a=۷$$

$$\text{مجموع چهارجمله}=-۳۵۷ \Rightarrow ۷,-۲۸,۱۱۲,-۴۴۸$$

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

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۶- **گزینهٔ «۴»** *(دانیال ابراهیمی)*

در دنبالهٔ حسابی، جملهٔ عمومی به‌صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ است که a_1 و d به ترتیب جملهٔ اول و قدرنسبت این دنباله هستند. همچنین اگر m، n و p سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ هندسی باشند، رابطهٔ $mp = n^2$ برقرار است. بنابراین برای جملات چهارم، نهم و سیزدهم از دنبالهٔ حسابی داریم:

$$a_4 a_{13} = (a_9)^2 \Rightarrow (a_1+3d)(a_1+12d) = (a_1+8d)^2$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 15a_1d + 36d^2 = a_1^2 + 16a_1d + 64d^2$$

$$\Rightarrow 28d^2 + a_1d = 0 \xrightarrow{d\neq 0} 28d + a_1 = 0 \Rightarrow a_{29} = 0$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو، دنباله؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۵۷- **گزینهٔ «۱»** *(مهدی براتی)*

در الگوی t_n اختلاف جملات ثابت نیست و این اختلاف جملات، دنباله حسابی (الگوی خطی) می‌سازند. پس t_n یک الگوی درجه دوم است.

این دنبالهٔ حسابی که از اختلاف جملات دنباله درجه دوم به وجود می‌آید را با a_n نشان می‌دهیم:

$$\underset{a_1}{t_1} , \underset{a_2}{t_2} , \underset{a_3}{t_3} , t_4 , \ldots$$

قدر نسبت این دنباله حسابی ۵ و جمله اول آن ۶ است، بنابراین:

$$\underset{\underset{5}{\underset{6}{}}}{3} , \underset{\underset{5}{\underset{11}{}}}{9} , \underset{\underset{5}{\underset{16}{}}}{20} , \underset{21}{36} , 57 , \ldots$$

$$a_n = 6 + (n-1)\times 5 = 5n + 1$$

با توجه به الگوی درجه دوم، واضح است که $t_{49} - t_{46}$ برابر است با:

$$a_{46} + a_{47} + a_{48}$$

$$\underset{a_1}{t_1} , \underset{a_2}{t_2} , \underset{a_3}{t_3} , t_4 , \ldots , \underset{a_{46}}{t_{46}} , \underset{a_{47}}{t_{47}} , \underset{a_{48}}{t_{48}} , t_{49} , \ldots$$

$$a_{46} + a_{47} + a_{48} =$$

$$5\times 46 + 1 + 5\times 47 + 1 + 5\times 48 + 1 = 5(46+47+48) + 3$$

$$= 5\times 141 + 3 = 708$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۲۴)

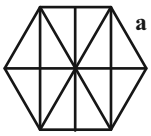
۵۸- **گزینهٔ «۲»** *(محسن جعفریان)*

$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2}\times 7\times 4\times \sin 60^\circ = \frac{1}{2}\times 7\times 4\times \frac{\sqrt{3}}{2} = 7\sqrt{3}$$

$$\text{مساحت متوازی‌الاضلاع} = 4\times 7\sqrt{3} = 28\sqrt{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۵۹- **گزینهٔ «۱»** *(مهدی ملارمضانی)*



شش‌ضلعی منتظم به مساحت $S = \frac{3\sqrt{3}}{2}a^2$ از ۱۲ مثلث هم‌نهشت تشکیل شده است که مساحت هر کدام برابر $\frac{\sqrt{3}}{8}a^2$ است. حال ذوزنقه هاشورخورده صورت سؤال، از ۳ مثلث اینچنین تشکیل شده است، پس مساحت آن برابر $\frac{3\sqrt{3}}{8}a^2$ است.

$$\Rightarrow S_{\text{ذوزنقه}} = \frac{3\sqrt{3}}{8}a^2 \xrightarrow{a^2=\frac{1}{\sqrt{3}}} S_{\text{ذوزنقه}} = \frac{3}{8}$$

(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۶۰- **گزینهٔ «۴»** *(عادل حسینی)*

می‌دانیم که اگر دو زاویهٔ α و β متمم باشند، روابط $\tan\alpha = \cot\beta$ و $\tan\beta = \cot\alpha$ برقرارند، پس در این سؤال دو زاویه $4x$ و $72^\circ - 2x$ متمم یکدیگر هستند، در نتیجه داریم:

$$72^\circ - 2x + 4x = 90^\circ \Rightarrow 2x = 18^\circ \Rightarrow x = 9^\circ$$

(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک ۱

۶۱- **گزینهٔ «۴»** *(حمید زرین‌کفش)*

سه کمیت دما، مقدار ماده و شدت روشنایی جزو کمیت‌های اصلی در SI بوده و نرده‌ای هستند که یکای آن‌ها به‌ترتیب کلوین، مول و کندلا (شمع) می‌باشد. دقت کنید که کیلوگرم، یکای SI کمیت جرم است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحهٔ ۷)

۶۲- **گزینهٔ «۲»** *(امیر محمودی‌انزابی)*

اگر طلا را با اندیس (۱) و نقره را با اندیس (۲) نمایش دهیم، داریم:

$$\text{جرم کل} = ۲۵۰g \Rightarrow m_۱ + m_۲ = ۲۵۰g \quad (۱)$$

$$\text{حجم کل} = ۱۸/۲۵cm^۳ \Rightarrow V_۱ + V_۲ = ۱۸/۲۵cm^۳$$

$$\xrightarrow{V=\frac{m}{\rho}} \frac{m_۱}{\rho_۱} + \frac{m_۲}{\rho_۲} = ۱۸/۲۵cm^۳$$

$$\xrightarrow[\rho_۲=۱۰\frac{g}{cm^۳}]{\rho_۱=۱۹\frac{g}{cm^۳}} \frac{m_۱}{۱۹} + \frac{m_۲}{۱۰} = ۱۸/۲۵cm^۳$$

$$\Rightarrow ۱۰m_۱ + ۱۹m_۲ = ۳۴۶۷/۵g \qquad (۲)$$

حالا با حل دستگاه معادله‌های (۱) و (۲)، می‌توان نوشت:

$$\xrightarrow{(۲),(۱)} \begin{cases} m_۱ + m_۲ = ۲۵۰g \\ ۱۰m_۱ + ۱۹m_۲ = ۳۴۶۷/۵g \end{cases}$$

ضرب کردن طرفین معادلهٔ (۱) در عدد (۱۰-) و سپس جمع کردن طرفین معادله‌ها با هم:

$$\Rightarrow \begin{cases} -۱۰m_۱ - ۱۰m_۲ = -۲۵۰۰g \\ ۱۰m_۱ + ۱۹m_۲ = ۳۴۶۷/۵g \end{cases}$$

$$۹m_۲ = ۹۶۷/۵ \Rightarrow m_۲ = ۱۰۷/۵g$$

بنابراین:

$$\text{درصد جرمی نقره} = \frac{m_۲}{m_۱ + m_۲} \times ۱۰۰ = \frac{۱۰۷/۵}{۲۵۰} \times ۱۰۰ = ۴۳\%$$

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

۶۳- **گزینهٔ «۳»** *(فرشاد قنبری)*

جرم تلفن همراه برابر میانگین مقادیر داده شده می‌باشد. در محاسبهٔ میانگین، عددی که فاصلهٔ زیادی از سایر مقادیر داشته باشد، به حساب نمی‌آید. در این‌جا $۸۰/۵g$ را کنار می‌گذاریم.

$$\text{جرم تلفن همراه} = \frac{۹۷/۳ + ۹۸/۱ + ۹۷/۷ + ۹۶/۹}{۴} = ۹۷/۵g$$

دقت اندازه‌گیری برابر کوچک‌ترین مقداری است که یک وسیلهٔ اندازه‌گیری می‌تواند اندازه بگیرد. در این‌جا، کم‌ترین مقدار اندازه‌گیری برابر $۰/۱g$ است. بنابراین داریم:

$$۱۰^{-۴}kg = ۰/۱ \times ۱۰^{-۳}kg \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۰/۱g = \text{دقت اندازه‌گیری}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۶۴- **گزینهٔ «۴»** *(زهره آقامحمدی)*

$$۵۴ \times ۱۰^۳ \frac{g.cm^۲}{s^۳} = ۵۴ \times ۱۰^۳ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{-۴} \frac{kg.m^۲}{s^۳}$$

$$= ۵۴ \times ۱۰^{-۴} \frac{kg.m^۲}{s^۳} (I)$$

$$۱\frac{kg(\mu m)^۲}{(ms)^۳} = ۱ \times ۱۰^{-۱۲} \frac{kg.m^۲}{۱۰^{-۹}s^۳} = ۱۰^{-۳} \frac{kg.m^۲}{s^۳} (II)$$

$$I, II \Rightarrow ۵۴ \times ۱۰^۳ \frac{g.cm^۲}{s^۳} = ۵/۴ \frac{kg(\mu m)^۲}{(ms)^۳}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۶۵- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

حجم آب خارج شده در مدت ۴ ساعت برابر $۵ \times ۱۲۰ = ۶۰۰cc$ است. آهنگ خروج آب برابر است با:

$$\frac{۶۰۰}{۴} \frac{cc}{\text{ساعت}} = ۱۵۰ \frac{cc}{\text{ساعت}}$$

$$۱۵۰ \frac{cc}{h} \times \frac{۱h}{۶۰min} \times \frac{۱m^۳}{۱۰^۶cc} \times \frac{۱۰^۹mm^۳}{۱m^۳} = ۲/۵ \times ۱۰^۳ \frac{mm^۳}{min}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحهٔ ۱۰)

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

چون کره را ذوب کرده و با آن استوانه می‌سازیم، حجم کره و پوستهٔ استوانه‌ای یکسان است.

$$V_{\text{استوانه}} = V_{\text{کره}} \Rightarrow \frac{m}{\rho} = \pi(R^۲ - r^۲)h \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{۸۱۰}{۱۰} = ۳(۲^۲ - ۱^۲) \times h \Rightarrow ۸۱ = ۹h \Rightarrow h = ۹cm$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

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

ابتدا باید آهنگ خروج آب از شیلنگ را برحسب $\frac{L}{h}$ (لیتر بر ساعت) به‌دست آوریم. برای این کار، با استفاده از قاعدهٔ تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$۲۵۰\frac{cm^۳}{s}=۲۵۰\frac{\cancel{cm^۳}}{\cancel{s}}\times\frac{۱\,\cancel{m^۳}}{۱۰^۶\,\cancel{cm^۳}}\times\frac{۱۰^۳\,L}{۱\,\cancel{m^۳}}\times\frac{۳۶۰۰\,\cancel{s}}{۱h}$$

$$=۹۰۰\frac{L}{h}$$

به عبارت دیگر، در هر ساعت ۹۰۰ لیتر آب وارد استخر می‌شود، بنابراین پس از ۲ ساعت، ۱۸۰۰ لیتر آب وارد استخر می‌شود. بنابراین:

$$\text{ظرفیت خالی استخر}=۳۰۰۰-۱۸۰۰=۱۲۰۰L$$

$$\text{ظرفیت خالی استخر بر حسب درصد}=\frac{۱۲۰۰}{۳۰۰۰}\times۱۰۰=۴۰\%$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحهٔ ۱۰)

۶۸- **گزینهٔ «۳»** *(زهره آقامحمدی)*

در ابتدا، چون چگالی جسم A، ۲۰ درصد بیشتر از چگالی جسم B است، داریم:

$$\rho_A=\rho_B+۰/۲\rho_B\Rightarrow\rho_A=۱/۲\rho_B\quad(۱)$$

اکنون حجم ظاهری هر دو جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases}V_{A\,\text{ظاهری}}=V_A=\frac{۴}{۳}\pi R^۳ & \Rightarrow V_A>V_B\quad(۲)\\ V_{B\,\text{ظاهری}}=V_B=\pi R^۲(\frac{۱}{۲}R)=\frac{۱}{۲}\pi R^۳\end{cases}$$

از طرف دیگر، چون جرم هر دو جسم یکسان است، داریم:

$$m_A=m_B\Rightarrow\rho_A V_{A\,\text{واقعی}}=\rho_B V_{B\,\text{واقعی}}\xrightarrow[V_{\text{واقعی}}=V']{(۱)}$$

$$۱/۲\rho_B V'_A=\rho_B V'_B$$

$$\Rightarrow\frac{۶}{۵}V'_A=V'_B\Rightarrow V'_B>V'_A\quad(۳)$$

از رابطه‌های (۲) و (۳) می‌توان نتیجه گرفت که استوانهٔ B توپر و کرهٔ A توخالی است.

بنابراین، چون استوانهٔ B توپر است، لذا حجم واقعی و ظاهری آن با هم برابر است. در این حالت داریم:

$$V_B=V'_B=\frac{۱}{۲}\pi R^۳$$

در نتیجه حجم واقعی کرهٔ A برابر است با:

$$V'_A=\frac{۵}{۶}V'_B=\frac{۵}{۶}\times\frac{۱}{۲}\pi R^۳=\frac{۵}{۱۲}\pi R^۳$$

اکنون می‌توانیم حجم حفرهٔ داخل کره A را محاسبه کنیم:

$$V_{\text{حفره}}=V_{A\,\text{ظاهری}}-V_{A\,\text{واقعی}}=V_A-V'_A\Rightarrow$$

$$V_{\text{حفره}}=\frac{۴}{۳}\pi R^۳-\frac{۵}{۱۲}\pi R^۳=\frac{۱۱}{۱۲}\pi R^۳$$

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

۶۹- **گزینهٔ «۱»** *(احسان مطلبی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیک در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند.

ج) در هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی باید اثرهای جزئی را نادیده بگیریم، نه اثرات مهم و تعیین‌کننده را.

مورد «ب» صحیح است.

بنابراین، تنها عبارت ب درست است.

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱ تا ۶)

۷۰- **گزینهٔ «۱»** *(مصطفی کیانی)*

برای سازگاری یکاهای دو طرف رابطه، باید یکای هر یک از عبارت‌های سمت راست معادلهٔ $x=\frac{۱}{۲}AFa+Bva$ با یکای عبارت سمت چپ (x) که در SI برحسب متر (m) است، یکسان باشند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$[x]=[AFa]\Rightarrow[x]=[A]\times[F]\times[a]$$

$$\xrightarrow[[F]=N=\frac{kg.m}{s^۲}]{[x]=m\,,[a]=\frac{m}{s^۲}}m=[A]\times\frac{kg.m}{s^۲}\times\frac{m}{s^۲}\Rightarrow[A]=\frac{s^۴}{kg.m}$$

$$[x]=[Bva]\Rightarrow[x]=[B]\times[v]\times[a]$$

$$\xrightarrow{[v]=\frac{m}{s}}m=[B]\times\frac{m}{s}\times\frac{m}{s^۲}\Rightarrow[B]=\frac{s^۳}{m}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحهٔ ۱۱)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حسابان ۲

۷۱- **گزینهٔ «۳»** (محمدسجاد پیشوایی)

با توجه به این‌که $|x|=\begin{cases}x & x\geq ۰\\ -x & x<۰\end{cases}$ و همچنین نمودار f که در اعداد نامنفی تعریف شده است، خواهیم داشت:

$$y=۲f(x-|x|)\xrightarrow{x\geq ۰}y=۲f(x-x)$$

$$\Rightarrow y=۲f(۰)\Rightarrow y=۲(۱)\Rightarrow y=۲$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷۲- **گزینهٔ «۲»** (عباس اشرفی)

نقطهٔ (a,b) روی نمودار $y=۱-f(۱-x)$ قرار دارد، پس نقطهٔ $(۱-a,۱-b)$ روی نمودار خود تابع $y=f(x)$ قرار دارد.

همچنین اگر نقطهٔ $(۱-a,۱-b)$ روی نمودار $y=f(x)$ باشد، نقطهٔ $(\frac{۲-a}{۳},۳-۲b)$ روی نمودار تابع $y=۲f(۳x-۱)+۱$ قرار دارد.

از آن‌جایی که نمودار تابع $y=۲f(۳x-۱)+۱$ از مبدأ مختصات می‌گذرد، داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\frac{۲-a}{۳}=۰\Rightarrow a=۲\\ ۳-۲b=۰\Rightarrow b=\frac{۳}{۲}\end{array}\right\}\Rightarrow a+b=\frac{۷}{۲}$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷۳- **گزینهٔ «۲»** (لیلا مرادی)

با توجه به شکل اعداد حقیقی بازهٔ $[-۳,۵]$ را می‌توان در تابع داده شده به‌جای x قرار داد:

$$-۳\leq x\leq ۵\xrightarrow{\times ۳}-۹\leq ۳x\leq ۱۵\xrightarrow{+۶}-۳\leq ۳x+۶\leq ۲۱$$

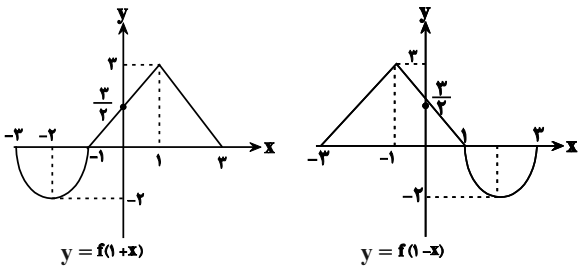
این یعنی بازهٔ $[-۳,۲۱]$ برابر دامنهٔ تابع f است، بنابراین:

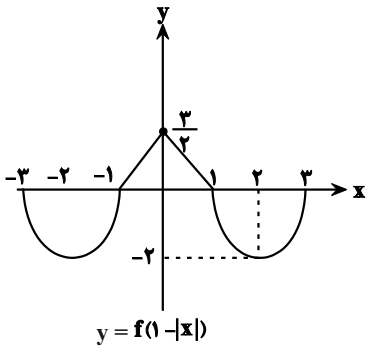
$$D_f=[-۳,۲۱]\Rightarrow D_g:-۳\leq\frac{x}{۲}\leq ۲۱\Rightarrow -۶\leq x\leq ۴۲$$

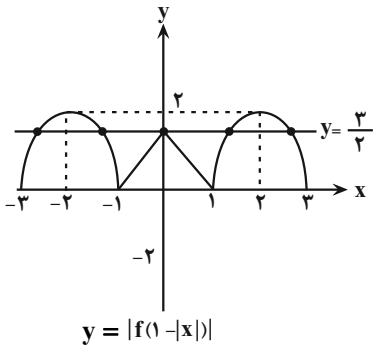
(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷۴- **گزینهٔ «۴»** (محمدابراهیم توزنده‌جانی)

به کمک رسم نمودار، معادله را حل می‌کنیم. بنابراین به ترتیب $y=f(۱+x)$، $y=f(۱-x)$ و در نهایت $y=f(۱-|x|)$ را رسم می‌کنیم:







با توجه به نمودار، خط $y=\frac{۳}{۲}$ منحنی را در ۵ نقطه قطع می‌کند.

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷۵- **گزینهٔ «۱»** (عادل حسینی)

نقطهٔ $(۴,۵)$ روی نمودار $y=f(۱+x)+a$ قرار دارد، پس:

$$۵=f(۱+۴)+a\Rightarrow f(۵)=۵-a\Rightarrow(۵,۵-a)\in f$$

از طرفی نقطهٔ $(b,۴)$ نیز روی نمودار $y=f(۲x-۱)$ قرار دارد، پس:

$$۴=f(۲b-۱)\Rightarrow(۲b-۱,۴)\in f$$

این دو نقطه متناظر با یک نقطه در تابع f هستند، بنابراین داریم:

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$\begin{cases} ۲b-۱=۵ \\ ۴=۵-a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b=۳ \\ a=۱ \end{cases} \Rightarrow a+b=۴$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷۶- **گزینهٔ «۴»** (نسترن زارع)

کافی است مراحل گفته‌شده را به‌صورت معکوس از آخر به اول انجام دهیم:

ابتدا $\frac{۱}{۳}$ واحد در جهت عمودی منقبض می‌کنیم:

$$y=-\frac{۱}{۳}|۳x-۱۲|=-|x-۴|$$

سپس آن را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم: $y=|x-۴|$

و در انتها ۲ واحد به چپ انتقال می‌دهیم: $y=|x-۲|$

(حسابان۲ - تابع؛ صفحه‌های ۲ تا ۸)

۷۷- **گزینهٔ «۲»** (حمیدرضا نوش‌کاران)

در ابتدا برای محاسبهٔ $f(۲)$، $x=-۱$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$f(۲)=۴(-۱)^۲+۱۲(-۱)+۲۰-f(۲) \Rightarrow f(۲)=۶$$

$$\Rightarrow f(-۲x)=۴x^۲+۱۲x+۱۴ \Rightarrow f(x)=x^۲-۶x+۱۴$$

حال نمودار تابع f را طبق الگوی گفته شده انتقال می‌دهیم:

$$y=f(x) \xrightarrow{\text{یک واحد به راست}} y=f(x-۱)=x^۲-۸x+۲۱$$

$$\xrightarrow{\text{انعکاس نسبت به محور y ها}} y=f(-x-۱)=x^۲+۸x+۲۱$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷۸- **گزینهٔ «۳»** (عادل حسینی)

تابع $y=f(\frac{x}{۳})$ محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۳ قطع می‌کند، پس نقطهٔ $(۰\ ,\ ۳)$ روی نمودار تابع $y=f(\frac{x}{۳})$ قرار دارد، بنابراین:

$$y=f(\frac{x}{۳}) \xrightarrow[y=۰]{x=۳} ۰=f(\frac{۳}{۳}) \Rightarrow f(۱)=۰$$

بنابراین نمودار تابع $y=f(x)$ محور x ها را در نقطهٔ $(۰\ ,\ ۱)$ قطع می‌کند و در تابع $y=f(x+۲)$، این نقطه به نقطهٔ $(-۱\ ,\ ۰)$ تبدیل می‌شود.

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷۹- **گزینهٔ «۱»** (عادل حسینی)

$$g(x)=۱+|۲(x+۱)|-۱=۲|x+۱|$$

برای پیدا کردن نقاط برخورد توابع f و g، آنها را مساوی یکدیگر قرار می‌دهیم:

$$۱+|۲x|=۲|x+۱|$$

$$\begin{cases} x<-۱: ۱-۲x=-۲x-۲ \Rightarrow ۱=-۲ & \text{امکان‌ناپذیر} \\ -۱\le x<۰: ۱-۲x=۲x+۲ \Rightarrow ۴x=-۱ \Rightarrow x=-\frac{۱}{۴} & \text{ق ق} \\ x\ge ۰: ۱+۲x=۲x+۲ \Rightarrow ۱=۲ & \text{امکان‌ناپذیر} \end{cases}$$

طول نقطهٔ برخورد $x=-\frac{۱}{۴}$ است. عرض این نقطه برابر است.

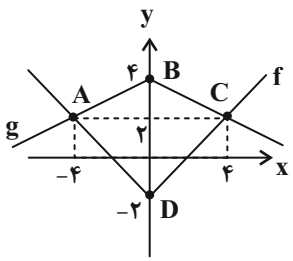
$$f(-\frac{۱}{۴})=۱+۲|\frac{۱}{۴}|=\frac{۳}{۲}$$

(حسابان ۲ - تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۸۰- **گزینهٔ «۳»** (افشین خاصه‌خان)

ابتدا نمودار تابع f را رسم می‌کنیم.

برای رسم نمودار تابع g، طول هر نقطه تابع f باید دو برابر شود و عرض هر نقطه قرینه شده و سپس ۲ واحد اضافه گردد.



مختصات نقاط A و C به صورت زیر به دست آمده‌اند:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x_A=-۴ \\ x_C=۴ \end{cases}, y_A=y_C=۲$$

قطرهای چهارضلعی $ABCD$ بر هم عمودند و مساحت آن برابر نصف حاصل‌ضرب اندازه قطرهاست.

$$S_{ABCD}=\frac{۱}{۲}AC\times BD=\frac{۱}{۲}\times ۸\times ۶=۲۴$$

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هندسه ۳

۸۱- **گزینهٔ «۱»** *(افشین خاصه‌خان)*

جمع یک ماتریس و قرینهٔ آن برابر ماتریس صفر است نه عدد صفر، یعنی داریم:

$$A+(-A)=(-A)+A=\bar{o}$$

بنابراین گزینهٔ «۱» نادرست است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۸۲- **گزینهٔ «۲»** *(محمد خندان)*

A یک ماتریس ۱×۴ و B یک ماتریس ۳×۱ است، بنابراین تنها ماتریس BA قابل تعریف است، چون تعداد ستون‌های ماتریس B برابر تعداد سطرهای ماتریس A است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحهٔ ۱۷)

۸۳- **گزینهٔ «۳»** *(سوگند روشنی)*

ابتدا درایه‌های ماتریس A را می‌نویسیم:

$$A=\begin{bmatrix} x+۱ & x+۲ & x+۳ \\ ۲x+۱ & ۲x+۲ & ۲x+۳ \end{bmatrix}$$

در نتیجه با توجه به این‌که مجموع درایه‌ها برابر ۳۰ است، داریم:

$$۹x+۱۲=۳۰\Rightarrow ۹x=۱۸\Rightarrow x=۲$$

بنابراین مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس A برابر است با:

$$۳x+۶=۳(۲)+۶=۱۲$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۸۴- **گزینهٔ «۲»** *(محمد خندان)*

$$(۲A+۳B)+۳(A-B)=۵A$$

$$\Rightarrow ۵A=\begin{bmatrix} -۱ & ۴ \\ -۲ & ۹ \end{bmatrix}+۳\begin{bmatrix} ۲ & -۳ \\ ۴ & -۳ \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۵ & -۵ \\ ۱۰ & ۰ \end{bmatrix}\Rightarrow A=\begin{bmatrix} ۱ & -۱ \\ ۲ & ۰ \end{bmatrix}$$

$$A-B=\begin{bmatrix} ۲ & -۳ \\ ۴ & -۳ \end{bmatrix}\Rightarrow B=\begin{bmatrix} ۱ & -۱ \\ ۲ & ۰ \end{bmatrix}-\begin{bmatrix} ۲ & -۳ \\ ۴ & -۳ \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} -۱ & ۲ \\ -۲ & ۳ \end{bmatrix}$$

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

$$\Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها}=۴$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

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

در یک ماتریس اسکالر، درایه‌های غیرواقع بر قطر اصلی صفر بوده و درایه‌های واقع بر قطر اصلی همگی برابر یکدیگرند، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} ۲b-۳=۰\Rightarrow b=\frac{۳}{۲} \\ a+۲b=۰\Rightarrow a+۳=۰\Rightarrow a=-۳ \\ c-۱=a-b=-\frac{۹}{۲}\Rightarrow c=-\frac{۷}{۲} \end{cases}$$

$$a+b+c=-۳+\frac{۳}{۲}-\frac{۷}{۲}=-۵$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحهٔ ۱۲)

۸۶- **گزینهٔ «۳»** *(سوگند روشنی)*

ابتدا ماتریس B را می‌نویسیم:

$$B=\begin{bmatrix} b_{۱۱} & b_{۱۲} \\ b_{۲۱} & b_{۲۲} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} -a_{۱۱} & -a_{۲۱} \\ -a_{۱۲} & -a_{۲۲} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۱-a^{۲} & ۸ \\ -۲b & -c \end{bmatrix}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دو ماتریس A و B مساوی یکدیگرند، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} ۱-a^۲=a^۲-۱\Rightarrow ۲a^۲=۲\Rightarrow a^۲=۱\Rightarrow a=\pm ۱ \\ ۲b=۸\Rightarrow b=۴ \\ c=-c\Rightarrow ۲c=۰\Rightarrow c=۰ \end{cases}$$

$$\max(۲a+۳b+۴c)=۲(۱)+۳(۴)+۴(۰)=۱۴$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

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

طبق تعریف ماتریس‌های A و B داریم:

$$A=\begin{bmatrix} ۰ & -۱ & -۲ \\ ۳ & ۲ & ۱ \end{bmatrix} \quad , \quad B=\begin{bmatrix} -۱ & -۲ \\ ۱ & ۲ \\ -۱ & -۲ \end{bmatrix}$$

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

بنابراین درایهٔ $C_{۱۲}$ بزرگ‌ترین درایهٔ ماتریس C است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸۸- **گزینهٔ «۲»** (فرزانه خاکپاش)

ABC = درایهٔ سطر اول و ستون دوم (A سطر اول) $\times B \times$ (C ستون دوم)

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

$$=\begin{bmatrix} -۳ & -۴ & ۳ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} -۱ \\ ۲ \\ ۱ \end{bmatrix}=۳-۸+۳=-۲$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸۹- **گزینهٔ «۳»** (فرزانه خاکپاش)

چون حاصل ضرب AB موجود است، پس B یک ماتریس اسکالر ۳×۳ است. با فرض $B=\begin{bmatrix} k & ۰ & ۰ \\ ۰ & k & ۰ \\ ۰ & ۰ & k \end{bmatrix}$ داریم:

$$AB=\begin{bmatrix} -۱ & ۲ & ۳ \\ -۲ & ۱ & ۲ \\ ۰ & ۵ & -۴ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} k & ۰ & ۰ \\ ۰ & k & ۰ \\ ۰ & ۰ & k \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} -k & ۲k & ۳k \\ -۲k & k & ۲k \\ ۰ & ۵k & -۴k \end{bmatrix}$$

$$AB \text{ مجموع درایه‌های } = ۶k=۱۸\Rightarrow k=۳$$

$$B \text{ مجموع درایه‌های } = ۳k=۳\times ۳=۹$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۲ و ۱۷ تا ۱۹)

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

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

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x-۳ & ۲x+۳ & x+۳ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ -۱ \\ x \end{bmatrix}=۰$$

$$\Rightarrow x(x-۳)-(۲x+۳)+x(x+۳)=۰$$

$$\Rightarrow x^۲-۳x-۲x-۳+x^۲+۳x=۰$$

$$\Rightarrow ۲x^۲-۲x-۳=۰$$

$\Delta=(-۲)^۲-۴(۲)(-۳)=۲۸>۰\Rightarrow$ معادله دو جواب حقیقی متمایز دارد.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ریاضیات گسسته

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

اگر $a+b$ عددی زوج باشد، آنگاه a و b یا هر دو زوج هستند که در این صورت ab عددی زوج است و یا هر دو فرد هستند که در این‌صورت ab عددی فرد است ولی در صورتی که $a+b$ عددی فرد باشد، آنگاه از بین a و b یکی زوج و دیگری فرد است که در این‌صورت ab قطعاً عددی زوج می‌باشد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۲ تا ۵)

۹۲- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

طبق مثال‌ها و تمرینات کتاب درسی، درستی گزارهٔ «الف» به روش اثبات بازگشتی، گزارهٔ «ب» به روش برهان خلف و گزارهٔ «پ» به روش اثبات مستقیم ثابت می‌شود.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۴ تا ۸)

۹۳- **گزینهٔ «۱»** *(افشین خاصه‌خان)*

$$x^۲+y^۲=(x+y)^۲ \Rightarrow x^۲+y^۲=x^۲+y^۲+۲xy \Rightarrow ۲xy=۰$$
$$\Rightarrow x=۰ \text{ یا } y=۰$$

بنابراین به ازای هیچ مقدار غیر صفر x و y، رابطه برقرار نیست.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ مشابه تمرین ۴ صفحهٔ ۸)

۹۴- **گزینهٔ «۳»** *(سوگند روشنی)*

تنها گزینهٔ «۳» هر دو عدد گنگ و مثبت بوده و حاصل‌ضرب آن‌ها گویا است. پس این گزینه مثال نقضی برای حکم ارائه شده است.

$$\begin{cases} ۳-\sqrt{۵}>۰ \\ ۳+\sqrt{۵}>۰ \end{cases} \Rightarrow (۳-\sqrt{۵})(۳+\sqrt{۵})=۳^۲-(\sqrt{۵})^۲=۴$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۲ تا ۶)

۹۵- **گزینهٔ «۳»** *(سوگند روشنی)*

مثال نقض گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» عبارتند از:

گزینهٔ «۱»: $n=۵$

گزینهٔ «۲»: $n=۴$

گزینهٔ «۴»: $\underset{\text{گویا}}{۰} \times \underset{\text{گنگ}}{\sqrt{۲}}=۰$

برای اثبات گزینهٔ «۳» داریم:

$$۴k+۱=۴n(n+۱)+۱=۴n^۲+۴n+۱=(۲n+۱)^۲$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۲ و ۳)

۹۶- **گزینهٔ «۳»** *(مرتضی فهیم‌علوی)*

دو گزارهٔ $A-B=A$ و $A\cap B=\varnothing$ هم‌ارز هستند ولی به عنوان مثال نقض برای سایر گزینه‌ها داریم:

گزینهٔ «۱»: اگر $A=\{۱\}$ و $B=\{۲\}$ و $C=\{۱,۲\}$ باشند، آنگاه $A\cup C=B\cup C=\{۱,۲\}$، ولی $A\neq B$.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گزینهٔ «۲»: اگر $A=\{1\}$ و $B=\{1,2\}$ باشند، آنگاه $A\subseteq B$، ولی $B-A=\{2\}\neq\varnothing$.

گزینهٔ «۴»: اگر $A=\{1\}$ و $B=\{1,2\}$ باشند، آنگاه $A\subseteq B$، ولی $A\cap B=\{1\}\neq B$.

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

۹۷- **گزینهٔ «۴»** *(مرتضی خویی‌علوی)*

عکس قضیهٔ شرطی $a>1\Rightarrow a^2>1$ برقرار نیست. به عنوان مثال اگر $a=-2$ باشد، آنگاه $a^2>1$ و $a<1$ است.

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

۹۸- **گزینهٔ «۲»** *(کیوان دارابی)*

$3\alpha+3\beta=3(\alpha+\beta)=$ گویا × گویا = گویا

از طرفی با برهان خلف می‌توان نشان داد که $2\alpha+3\beta$ گنگ است.

برهان خلف:

$$\alpha,\beta\in Q',\ 2\alpha+3\beta\in Q,\ \alpha+\beta\in Q\Rightarrow 2\alpha+3\beta-2(\alpha+\beta)\in Q$$

$$\Rightarrow\beta\in Q$$

که خلاف فرض است.

روش دوم: می‌توان با برهان خلف نشان داد که مجموع یک عدد گنگ با یک عدد گویا عددی گنگ است، بنابراین:

$2\alpha+3\beta=2(\alpha+\beta)+\beta=$ گویا + گنگ = گنگ

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۵ و ۶)

۹۹- **گزینهٔ «۲»** *(سید مسعود طایفه)*

می‌توان همه اعداد ۱ تا ۶ را درعبارت جایگذاری کرد (درنظر گرفتن همه حالات). تنها اعدادی که $\frac{n^2(n-1)^2}{4}$ را به عددی زوج تبدیل می‌کنند ۴ و ۵ هستند.

از طرفی با اثبات مستقیم می‌توان نشان داد که $4|n$ یا $4|n-1$، اما هیچکدام را به تنهایی نمی‌توان نتیجه گرفت.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۴ و ۵)

۱۰۰- **گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

اگر $0<\theta<\frac{\pi}{2}$ باشد، آن‌گاه $\sin\theta>0$ و $\cos\theta>0$ و در نتیجه داریم:

$$\tan\theta+\cot\theta\geq 2\Leftrightarrow\frac{\sin\theta}{\cos\theta}+\frac{\cos\theta}{\sin\theta}\geq 2$$

$$\xrightarrow{\times\sin\theta\cos\theta}\ \sin^2\theta+\cos^2\theta\geq 2\sin\theta\cos\theta$$

$$\Leftrightarrow\sin^2\theta+\cos^2\theta-2\sin\theta\cos\theta\geq 0\Leftrightarrow(\sin\theta-\cos\theta)^2\geq 0$$

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

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

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فیزیک ۳

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

با توجه به نمودار، متحرک در لحظهٔ $t = 2s$ تغییر جهت داده است. بنابراین برای محاسبهٔ مسافت طی شده باید بازهٔ زمانی صفر تا $4s$ را به دو بازهٔ زمانی صفر تا $2s$ و $2s$ تا $4s$ تقسیم کنیم و جابه‌جایی در هر بازهٔ زمانی را محاسبه کرده و سپس اندازهٔ آن‌ها را با هم جمع کنیم. داریم:

$$\left.\begin{matrix} t_0 = 0 : x_0 = -10m \\ t_2 = 2s : x_2 = 30m \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta x_1 = x_2 - x_0 = 30 - (-10) = 40m$$

$$\left.\begin{matrix} t_2 = 2s : x_2 = 30m \\ t_4 = 4s : x_4 = -30m \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta x_2 = x_4 - x_2 = -30 - 30 = -60m$$

بنابراین مسافت طی شده برابر است با:

$$l = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 40 + |-60| = 100m$$

برای محاسبهٔ جابه‌جایی داریم:

$$\left.\begin{matrix} t_0 = 0 : x_0 = -10m \\ t_4 = 4s : x_4 = -30m \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta x = x_4 - x_0 = -30 - (-10) = -20m$$

$$\Rightarrow |\Delta x| = 20m$$

در نهایت نسبت مسافت به اندازهٔ بردار جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$\frac{l}{|\Delta x|} = \frac{100}{20} = 5$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۰۲- **گزینهٔ «۳»** *(سیدابوالفضل خالقی)*

طول مسیرهای رفت و برگشت یکسان و برابر با Δx است. با توجه به رابطهٔ سرعت متوسط، زمان طی هر مرحله را محاسبه می‌کنیم:

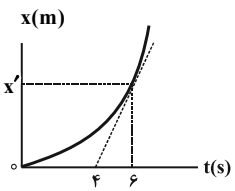
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} 5 = \dfrac{\Delta x}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \dfrac{\Delta x}{5} \\ 3 = \dfrac{\Delta x}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \dfrac{\Delta x}{3} \end{cases}$$

حال از رابطهٔ تندی متوسط استفاده می‌کنیم. داریم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{\Delta x + \Delta x}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{2\Delta x}{\frac{\Delta x}{5} + \frac{\Delta x}{3}} \Rightarrow s_{av} = \frac{30}{8} = 3/75 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۳ تا ۸)

۱۰۳- **گزینهٔ «۳»** *(محمدعلی راست‌پیمان)*



شیب خط مماس بر نمودار مکان – زمان در هر لحظه برابر با سرعت متحرک در آن لحظه است. بنابراین اگر فرض کنیم مکان متحرک در لحظهٔ $t = 6s$ برابر با x' باشد، سرعت در لحظهٔ $t = 6s$ برابر است با:

شیب خط مماس در لحظهٔ $v = 6s$

$$\Rightarrow v = \frac{x' - 0}{6 - 4} \Rightarrow v = \frac{x'}{2}$$

از طرفی با توجه به تعریف سرعت متوسط، در بازهٔ زمانی صفر تا $6s$ داریم:

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{x' - 0}{6 - 0} \Rightarrow v_{av} = \frac{x'}{6}$$

در نتیجه:

$$\frac{v}{v_{av}} = \frac{\frac{x'}{2}}{\frac{x'}{6}} = 3$$

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

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

گزارهٔ «د» غلط است. وقتی جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند، ممکن است جهت حرکت آن تغییر نکند و در این حالت تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر هستند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۰۵- **گزینهٔ «۴»** *(فاروق مردانی)*

برای پاسخ به این سؤال لازم است بدانیم:

۱) شیب خط مماس بر نمودار مکان – زمان، معرف سرعت لحظه‌ای است.

۲) شیب خط مماس بر نمودار سرعت – زمان معرف شتاب لحظه‌ای است.

۳) در حرکت بر خط راست، در حرکت شتاب‌دار تندشونده، بردارهای سرعت و شتاب هم جهت $(av > 0)$ و در حرکت شتاب‌دار کندشونده، خلاف جهت یکدیگرند. $(av < 0)$.

اکنون به بررسی هریک از نمودارها می‌پردازیم:

الف) سرعت خلاف جهت محور x – شتاب در جهت محور x، چون شیب خط مماس بر نمودار منفی است، سرعت نیز منفی است، یعنی در خلاف جهت محور x است. از طرف دیگر، چون اندازهٔ شیب خط مماس بر نمودار در حال کاهش است، تندی نیز در حال کاهش است، لذا حرکت شتاب‌دار کندشونده است. در نتیجه، چون $v < 0$ است، باید $a > 0$ باشد. یعنی شتاب در جهت محور x است.

ب) سرعت خلاف جهت محور x – شتاب در جهت محور x. چون نمودار سرعت – زمان، زیر محور زمان است $v < 0$ می‌باشد. از طرف دیگر، چون شیب خط مماس بر نمودار سرعت – زمان مثبت است، $a > 0$ است.

پ) سرعت در خلاف جهت محور x – شتاب در جهت محور x (همان توضیح قسمت الف)

ت) سرعت در جهت محور x – شتاب در خلاف جهت محور x. چون نمودار سرعت – زمان بالای محور زمان است، $v > 0$ می‌باشد، از طرف دیگر، چون شیب خط مماس بر نمودار سرعت – زمان منفی است، $a < 0$ است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

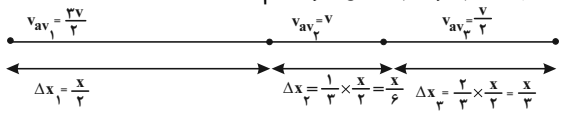
۱۰۶- **گزینهٔ «۲»** *(بیتا خورشید)*

طول مسیر مسابقه برای هر دو دونده یکسان است که آن را برابر x فرض می‌کنیم. با توجه به اینکه سرعت‌های متوسط در مسیرها برحسب v داده شده است، می‌توان زمان هر قسمت را برحسب x و v به‌دست آورد. بنابراین با استفاده از رابطهٔ سرعت متوسط داریم:

$$\text{دوندهٔ A} \Rightarrow v_{av_A} = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} \xrightarrow[v_{av_A} = v]{\Delta x_A = x} v = \frac{x}{\Delta t_A} \Rightarrow \Delta t_A = \frac{x}{v}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

برای دوندهٔ B با توجه به شکل زیر داریم:



$$\text{دونده B} \Rightarrow \Delta t_B = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$$

$$\Rightarrow \Delta t_B = \frac{\Delta x_1}{v_{av_1}} + \frac{\Delta x_2}{v_{av_2}} + \frac{\Delta x_3}{v_{av_3}}$$

$$\Rightarrow \Delta t_B = \frac{\frac{x}{2}}{\frac{3v}{2}} + \frac{\frac{x}{6}}{v} + \frac{\frac{x}{3}}{\frac{v}{2}} \Rightarrow \Delta t_B = (\frac{1}{3}\times\frac{x}{v}) + (\frac{1}{6}\times\frac{x}{v}) + (\frac{2}{3}\times\frac{x}{v})$$

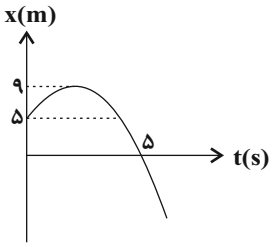
$$\xrightarrow{\frac{x}{v}=\Delta t_A} \Delta t_B = \frac{1}{3}\Delta t_A + \frac{1}{6}\Delta t_A + \frac{2}{3}\Delta t_A \Rightarrow \Delta t_B = \frac{7}{6}\Delta t_A$$

$$\Rightarrow \Delta t_A = \frac{6}{7}\Delta t_B$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۱۰۷- **گزینهٔ «۳»** *(غلامرضا محبی)*

$|\Delta x| = |۹-۵| + |۰-۹| = ۱۳\text{m}$ = مسافت از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظهٔ عبور از مبدأ مکان



$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۱۳\,\text{m}}{۵\,\text{s}}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۷)

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

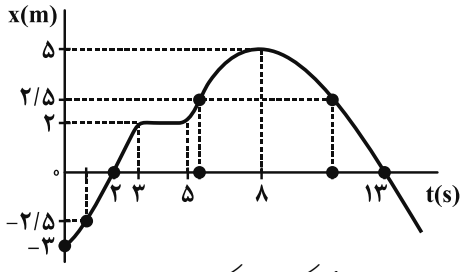
هر یک از گزاره‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزارهٔ «الف»: متحرک یک‌بار و در لحظهٔ ۸s، تغییر جهت می‌دهد. (غلط)

گزارهٔ «ب»: متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۲s و همچنین در بازهٔ زمانی ۸s تا ۱۳s در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان می‌باشد که جمعاً ۷s در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. (غلط)

گزارهٔ «ج»: متحرک سه بار در فاصلهٔ ۲/۵m مبدأ قرار می‌گیرد؛ یک‌بار قبل از لحظهٔ $t = ۲\text{s}$، یکبار در بازهٔ زمانی ۵s تا ۸s و بار دیگر در بازهٔ زمانی ۸s تا ۱۳s. (غلط)

گزارهٔ «د»: متحرک دو بار و در لحظات ۲s و ۱۳s، از مبدأ مکان می‌گذرد. (صحیح)



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

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

بررسی عبارات:

الف) نادرست است. در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، چون $v > ۰$ است، بنابراین متحرک در جهت مثبت محور x در حال حرکت است، لذا $v_{av} > ۰$ می‌باشد. از طرف دیگر، چون در این بازهٔ زمانی شیب خطی که دو نقطه از نمودار را به هم متصل می‌کند، منفی است، بنابراین $a_{av} < ۰$ خواهد بود.

ب) نادرست است. در نمودار سرعت - زمان، جهت حرکت (جهت بردار سرعت) در لحظاتی عوض می‌شود که نمودار، محور زمان را قطع کند. بنابراین در این نمودار در لحظه‌های t_1 و t_3 جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند. در لحظهٔ t_2 جهت بردار شتاب تغییر کرده است.

پ) درست است. می‌دانیم بردار سرعت متوسط و جابه‌جایی متوسط در یک بازهٔ زمانی همواره هم‌جهت‌اند. در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3 که نمودار سرعت - زمان زیر محور زمان است، $v < ۰$ می‌باشد، لذا متحرک در خلاف جهت محور x در حال حرکت است. بنابراین در این بازهٔ زمانی $v_{av} < ۰$ می‌باشد. هم‌چنین، چون شیب خطی که دو نقطه از نمودار را در این بازهٔ زمانی به هم وصل می‌کند، مثبت است، $a_{av} > ۰$ خواهد بود.

ت) درست است. در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4 که نمودار بالای محور زمان است. $v > ۰$ می‌باشد. هم‌چنین در این بازهٔ زمانی که شیب خط مماس بر نمودار $v-t$ در هر لحظه مثبت می‌باشد، $a > ۰$ است. بنابراین، a و v هر دو در جهت محور x هستند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۱۲)

۱۱۰- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا گونه)*

گزینهٔ «۱»: نادرست است. تندی متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 درحال افزایش و از لحظهٔ t_1 تا لحظهٔ t_2 در حال کاهش است.

گزینهٔ «۲»: نادرست است. متحرک در لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد که سرعت آن صفر شده و علامت سرعت تغییر کند. می‌بینیم در لحظهٔ t_1، علامت سرعت تغییر نکرده (از صفر تا t_2 سرعت منفی است.) و اندازهٔ آن نیز صفر نشده است.

گزینهٔ «۳»: نادرست است. در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، اندازهٔ سرعت در جهت منفی درحال افزایش است. بنابراین، حرکت تندشونده می‌باشد. در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، اندازهٔ سرعت در جهت منفی درحال کاهش است، لذا حرکت کندشونده است؛ درنتیجه، در مجموع، حرکت، ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

گزینهٔ «۴»: درست است. با توجه به رابطهٔ $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ و $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$، چون در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، $\Delta v < ۰$ و هم‌چنین $\Delta x < ۰$ است، لذا $a_{av} < ۰$ و $v_{av} < ۰$ هستند. یعنی بردار شتاب متوسط و بردار سرعت متوسط، هم‌جهت‌اند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۴ تا ۱۳)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی ۳

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

طبق نمودار صفحهٔ ۳ کتاب درسی از سال ۱۳۳۰ تاکنون امید به زندگی در مناطق کم‌برخوردار همواره کمتر از میانگین جهانی و نواحی برخوردار بوده است که شامل ۵۰ سال گذشته نیز می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: شاخص امید به زندگی از سال ۱۳۳۰ تا ۱۳۹۰ در نواحی برخوردار و کم‌برخوردار افزایش یافته است.

گزینهٔ «۲»: با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.

گزینهٔ «۴»: پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها در راستای ارتقای سلامت و بهداشت در شاخص امید به زندگی نقش پررنگی ایفا می‌کنند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۲- **گزینهٔ «۳»** *(بهنام قازانچایی)*

موارد «الف»، «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی موارد:

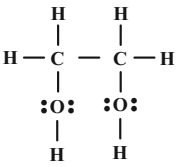
الف) نادرست؛ روغن زیتون با فرمول $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ و چربی کوهان شتر با فرمول $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ می‌باشد با توجه به تعداد هیدروژن بیشتر چربی کوهان شتر، ترکیبی سیرشده‌تر است و تعداد الکترون پیوندی بیشتری دارد.

ب) درست

$$C_۸H_{۱۸}\ \text{بنزین} \Rightarrow \frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{۸\times ۱۲}{۱۸\times ۱} \simeq ۵/۳$$

پ) نادرست؛ کلوئید مخلوط ناهمگن می‌باشد که پایدار است و ته‌نشین نمی‌شود. نور به هنگام عبور از کلوئید پخش می‌شود.

ت) نادرست؛ اتیلن گلیکول دارای ۹ پیوند اشتراکی است.



ث) درست؛

$$C_{۲۵}H_{۵۲}\ \text{تعداد اتم}\ ? = ۷/۰۴\text{g}\ C_{۲۵}H_{۵۲}$$
$$\times \frac{۱\text{mol}\ C_{۲۵}H_{۵۲}}{۳۵۲\text{g}\ C_{۲۵}H_{۵۲}} \times \frac{۷۷\ \text{mol اتم}}{۱\text{mol}\ C_{۲۵}H_{۵۲}} \times \frac{N_A\ \text{اتم}}{۱\text{mol اتم}}$$
$$C_{۲۵}H_{۵۲}\ \text{تعداد اتم}\ ? = ۱/۵۴N_A$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۴ تا ۷)

۱۱۳- **گزینهٔ «۲»** *(علی جدی)*

موارد «ب» و «ت» درست است.

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ مخلوط پایدار شده آب و روغن با استفاده از صابون، کلوئید است.

ب) درست؛ ذرات حل‌شونده در مخلوط کلوئید و محلول برخلاف سوسپانسیون در آب ته‌نشین نمی‌شوند و پایدار هستند.

پ) نادرست؛ ذره‌های تشکیل‌دهندهٔ سوسپانسیون پس از مدتی ته‌نشین می‌شوند در نتیجه سوسپانسیون پایدار نیست.

ت) درست؛ متن کتاب صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۱۴- **گزینهٔ «۱»** *(سینا رحمانی تبار)*

فرمول عمومی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با زنجیر هیدروکربن سیرشده به صورت:

$$\frac{\text{جرم C}}{\text{جرم H}} = \frac{۱۲(n+۶)}{۱(۲n+۱+۴)} = ۷/۶۸$$

$$\Rightarrow ۱۲n+۷۲ = ۱۵/۳۶n+۳۸/۴ \Rightarrow ۳/۳۶n = ۳۳/۶ \Rightarrow n = ۱۰$$

$$C_nH_{۲n+۱}C_۶H_۴SO_۳^-Na^+ \xrightarrow{n=۱۰} C_{۱۶}H_{۲۵}SO_۳^-Na^+$$

$$\text{جرم مولی پاک‌کننده} = ۱۶(۱۲)+۲۵(۱)+۳۲+۳(۱۶)+۲۳ = ۳۲۰\text{mol}$$

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{۳\times ۱۶}{۳۲۰}\times ۱۰۰ = ۱۵٪$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶، ۸ و ۹ و ۱۰)

۱۱۵- **گزینهٔ «۳»** *(امیر حاتمیان)*

عبارت‌های «پ» و «ث» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) عسل دارای مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل $(-OH)$ دارند.

ب) چربی را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر دانست.

پ) طبق متن کتاب درسی صفحهٔ ۶ درست است.

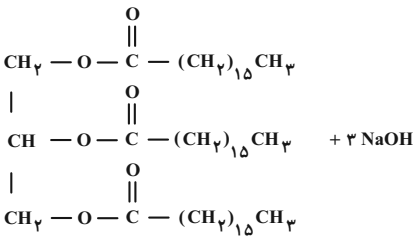
ت) مخلوط آب و روغن ناپایدار است اما اگر مقداری صابون به این مخلوط اضافه کنیم یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است. مخلوط مورد نظر کلوئید می‌باشد.

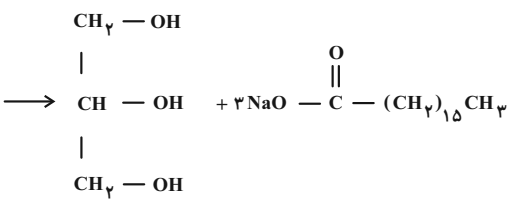
ث) درست مطابق متن کتاب درسی صفحهٔ ۷

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱۱۶- **گزینهٔ «۳»** *(بهنام قازانچایی)*

فرمول اتانول به صورت $C_۲H_۵OH$ می‌باشد که دارای ۶ اتم هیدروژن است. لذا تعداد اتم‌های آن ۵۴ کربن است. $(۹\times ۶ = ۵۴)$





$$\text{صابون ناخالص}\ ? = ۲/۱۲\times ۱۰^۳\text{g}\ \text{استر سنگین} \times \frac{۸۰}{۱۰۰}$$
$$\times \frac{\text{استر سنگین}\ ۱\text{mol}}{\text{استر سنگین}\ ۸۴۸\text{g}} \times \frac{\text{صابون}\ ۳\text{mol}}{\text{استر سنگین}\ ۱\text{mol}}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$\times\frac{\text{صابون خالص }292\,g}{\text{صابون }1\,mol}\times\frac{\text{صابون ناخالص }100\,g}{\text{صابون خالص }75\,g}\times\frac{\text{صابون ناخالص }1\,kg}{\text{صابون ناخالص }1000\,g}$$

$$=\text{صابون ناخالص } 2/336\,kg$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵ تا ۹)

۱۱۷- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین طیبی)*

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست؛

$$2RCOONH_4(aq)+CaCl_2(aq)\rightarrow(RCOO)_2Ca(s)+2NH_4Cl(aq)$$

بنابراین به ازای مصرف هر مول از این صابون، یک مول آمونیوم کلرید تولید می‌شود.

ب) نادرست؛ نمک‌های منیزیم و کلسیم اسیدهای چرب در آب نامحلول هستند.

پ) درست؛ چون اسید چرب ناقطبی بوده و در آب که قطبی است حل نمی‌شود اما صابون چون دارای سر قطبی نیز می‌باشد در نتیجه از طریق سر قطبی می‌تواند در آب حل شود.

ت) نادرست؛ ذره‌های صابون وقتی وارد چربی می‌شوند به کمک بخش ناقطبی خود در آن پخش می‌شوند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶، ۸، ۹ و ۱۰)

۱۱۸- **گزینهٔ «۱»** *(علی بدری)*

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش سوختن کامل یک اسید چرب با فرمول مولکولی $C_nH_{2n+1}COOH$ به صورت زیر است:

$$C_nH_{2n+1}COOH+(\frac{3n+1}{2})O_2\rightarrow(n+1)CO_2+(n+1)H_2O$$

مطابق اطلاعات مسأله داریم:

$$\frac{n+1}{\frac{3n+1}{2}}=\frac{7}{10}\Rightarrow\frac{2n+2}{3n+1}=\frac{7}{10}$$

$$\Rightarrow 20n+20=21n+7\Rightarrow n=13$$

بنابراین فرمول شیمیایی اسید چرب به صورت $C_{13}H_{27}COOH$ و فرمول شیمیایی صابون مایع فاقد، عنصر فلزی آن به صورت $C_{13}H_{27}COONH_4$ است.

$$\text{جرم مولی صابون مورد نظر}=\overset{C}{(13\times12)}+\overset{H}{(27\times1)}+\overset{C}{12}+\overset{O}{2(16)}+\overset{N}{14}+\overset{H}{4(1)}=245\,g.mol^{-1}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۱۹- **گزینهٔ «۲»** *(جعفر پازوکی)*

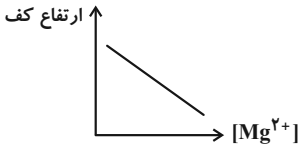
موارد «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست؛ وجود آنزیم در صابون‌ها، درصد لکه‌های باقی‌مانده روی لباس را کاهش می‌دهد.

ب) درست؛ با افزایش غلظت یون Mg^{2+} در آب سخت قدرت پاک‌کنندگی صابون کاهش یافته و ارتفاع کف حاصل نیز کاهش می‌یابد.

ارتباط بین ارتفاع کف حاصل با غلظت یون Mg^{2+} موجود در آب در نمودار نشان داده شده است.



پ) درست؛ با افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی یک صابون افزایش می‌یابد و ارتفاع کف حاصل تا یک حدی بالا می‌رود و بعد ثابت می‌ماند. ارتباط بین افزایش دما و قدرت پاک‌کنندگی صابون (درصد لکه باقی‌مانده) به صورت زیر است:



ت) نادرست؛ پارچه‌هایی که از پلیمری شدن الکل‌ها و اسیدهای دوعاملی به دست می‌آید پلی‌استر است که نسبت به پارچه‌های نخی چسبندگی بیشتری با لکه‌های چربی دارند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۲۰- **گزینهٔ «۲»** *(امیر حاتمیان)*

ابتدا معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$2RCOONa(aq)+MgCl_2(aq)\rightarrow(RCOO)_2Mg(s)+2NaCl(aq)$$

$$?\,g\,MgCl_2=175/5\,g\,NaCl\times\frac{1\,mol\,NaCl}{58/5\,g\,NaCl}$$

$$\times\frac{1\,mol\,MgCl_2}{2\,mol\,NaCl}\times\frac{95\,g\,MgCl_2}{1\,mol\,MgCl_2}=142/5\,g\,MgCl_2$$

$$ppm=\frac{\text{جرم حل‌شونده }(g)}{\text{جرم محلول }(g)}\times10^6$$

$$=\frac{142/5\,g\,MgCl_2}{2m^3\times\frac{1000\,L}{1\,m^3}\times\frac{1000\,mL}{1\,L}\times\frac{1\,g}{1\,mL}}\times10^6=71/25$$

$$?\,g\,Mg^{2+}=142/5\,g\,MgCl_2\times\frac{1\,mol\,MgCl_2}{95\,g\,MgCl_2}$$

$$\times\frac{1\,mol\,Mg^{2+}}{1\,mol\,MgCl_2}\times\frac{24\,g\,Mg^{2+}}{1\,mol\,Mg^{2+}}=36\,g\,Mg^{2+}$$

$$?\,g\,\text{صابون}=36\,g\,Mg^{2+}\times\frac{1\,mol\,Mg^{2+}}{24\,g\,Mg^{2+}}$$

$$\times\frac{2\,mol\,\text{صابون}}{1\,mol\,Mg^{2+}}\times\frac{236\,g\,\text{صابون}}{1\,mol\,\text{صابون}}$$

$$?\,g\,\text{صابون}=708\,g$$

$$\text{درصد رسوب صابون}\ \frac{\text{جرم صابون مصرفی}}{\text{جرم صابون اولیه}}\times100\%$$

$$=\frac{708}{885}\times100\%=80\%$$

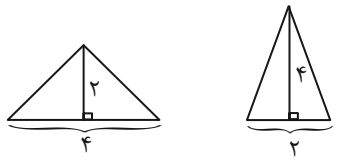
(شیمی ۳- صفحه‌های ۶، ۸ و ۹)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هندسه ۱

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

دو مثلث با مساحت یکسان لزوماً هم نهشت نیستند مانند مثلث‌های شکل زیر:



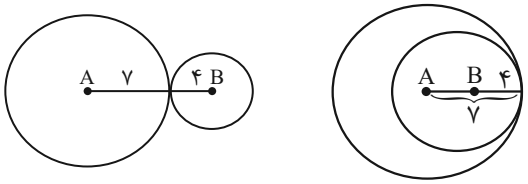
گزینه‌های «۲» و «۳»: در مثلث قائم‌الزاویه، نقطهٔ همرسی عمود منصف‌های اضلاع وسط وتر و نقطهٔ همرسی ارتفاع‌ها روی رأس قائمه (در هر دو حالت روی مثلث) است.

گزینهٔ «۴»: نقطهٔ همرسی نیمسازهای زاویه‌های داخلی یک مثلث همواره درون مثلث است.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۲۲- **گزینهٔ «۴»** *(مجید علایی‌نسب)*

نقطهٔ مورد نظر باید هم روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۷ و هم روی دایره‌ای به مرکز B و شعاع ۴ قرار داشته باشد. چون تنها یک نقطه با این شرایط وجود دارد، پس این دو دایره تنها یک نقطهٔ مشترک دارند که به یکی از دو صورت زیر امکان‌پذیر است:



$L = ۷ + ۴ = ۱۱$ $\qquad$ $L = ۷ - ۴ = ۳$

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

۱۲۳- **گزینهٔ «۱»** *(رسول محسنی‌منش)*

فرض کنید $\hat{A} = \frac{\hat{B}}{۲} = \frac{\hat{C}}{۳} = \frac{\hat{D}}{۴} = \alpha$ باشد، داریم:

$$\hat{A} = \alpha \text{ و } \hat{B} = ۲\alpha \text{ و } \hat{C} = ۳\alpha \text{ و } \hat{D} = ۴\alpha$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} = ۳۶۰^\circ \Rightarrow \alpha + ۲\alpha + ۳\alpha + ۴\alpha = ۳۶۰^\circ$$

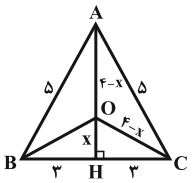
$$\Rightarrow ۱۰\alpha = ۳۶۰^\circ \Rightarrow \alpha = ۳۶^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} = ۳۶^\circ, \hat{B} = ۷۲^\circ, \hat{C} = ۱۰۸^\circ, \hat{D} = ۱۴۴^\circ$$

مجموع زوایای مجاور A و D و همچنین مجموع زوایای مجاور B و C برابر ۱۸۰° است، پس نیمسازهای زوایای A و D و همچنین نیمسازهای زوایای B و C برهم عمودند.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحهٔ ۱۸)

۱۲۴- **گزینهٔ «۳»** *(محمد غفران)*



نقطهٔ O، نقطهٔ همرسی عمودمنصف‌های اضلاع این مثلث متساوی‌الساقین است، بنابراین از هر سه رأس مثلث به یک فاصله است. با استفاده از قضیهٔ فیثاغورس در مثلث ABH، طول AH را به‌دست می‌آوریم:

$$AH = \sqrt{۵^۲ - ۳^۲} = ۴$$

با فرض $OH = x$، $OA = ۴ - x$ است. از آنجا که O از سه رأس مثلث به یک فاصله است، پس $OB = OC = ۴ - x$ می‌باشد، حال با استفاده از قضیهٔ فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویهٔ OCH، داریم:

$$OC^۲ = OH^۲ + CH^۲ \Rightarrow (۴ - x)^۲ = x^۲ + ۹$$

$$\Rightarrow ۱۶ - ۸x + x^۲ = x^۲ + ۹ \Rightarrow ۸x = ۷ \Rightarrow x = \frac{۷}{۸} = ۰/۸۷۵$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

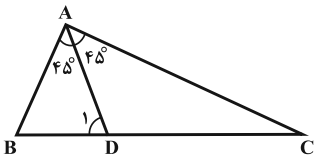
۱۲۵- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

در رسم نیمساز یک زاویه و خطی عمود بر یک خط از نقطه‌ای روی آن یا غیرواقع بر آن، حداقل سه کمان باید رسم شود، ولی رسم خطی موازی با یک خط از نقطه‌ای غیرواقع بر آن،مستلزم رسم خطی عمود بر آن از نقطه‌ای غیرواقع بر آن و سپس رسم خطی عمود بر خط اخیر از نقطه‌ای روی آن است که بنابراین در مجموع نیاز به رسم حداقل ۶ کمان دارد.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲۶- **گزینهٔ «۲»** (حسین حاجیلو)



در مثلث ABD، داریم:

$$AD > AB \Rightarrow \hat{B} > \hat{D}_1 \qquad (1)$$

$$\hat{B} + \hat{D}_1 = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ \qquad (2)$$ از طرفی:

$$\xrightarrow{(1),(2)} 2\hat{B} > 135^\circ \Rightarrow \hat{B} > 67/5^\circ$$

از طرفی $\hat{B} < 90^\circ$، در نتیجه:

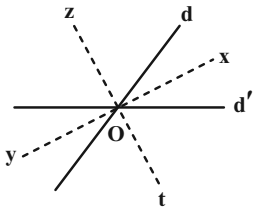
$$67/5^\circ < B < 90^\circ$$

$$\Rightarrow \max(\beta - \alpha) = 90^\circ - 67/5^\circ = 22/5^\circ$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

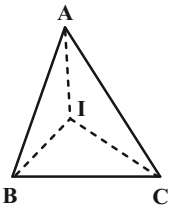
۱۲۷- **گزینهٔ «۴»** (محبوبه بهادری)

نقاطی از صفحه که از دو خط متقاطع d و d' به یک فاصله باشند، روی نیمساز زاویه‌های ایجاد شده بین دو خط قرار دارند. حال روی هر کدام از نیم‌خط‌های Ox، Oy، Oz و Ot می‌توان نقطه‌ای پیدا کرد که از دو خط d و d' به فاصلهٔ ۵ واحد باشند.



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

۱۲۸- **گزینهٔ «۲»** (محبوبه بهادری)



$$\hat{B} > \hat{A} > \hat{C} \Rightarrow \frac{\hat{B}}{2} > \frac{\hat{A}}{2} > \frac{\hat{C}}{2}$$

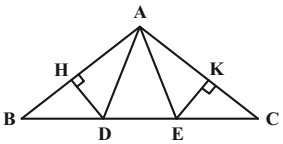
$$\overset{\Delta}{AIB}: \frac{\hat{B}}{2} > \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow AI > BI \qquad (1)$$

$$\overset{\Delta}{AIC}: \frac{\hat{A}}{2} > \frac{\hat{C}}{2} \Rightarrow CI > AI \qquad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} CI > AI > BI$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۲۹- **گزینهٔ «۲»** (محمدابراهیم توزنده‌جانی)



D روی عمود منصف AB است $\Rightarrow AD = BD$ (۱)

E روی عمود منصف AC است $\Rightarrow AE = CE$ (۲)

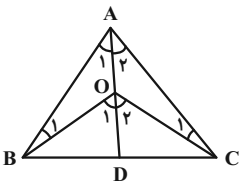
$$\text{محیط مثلث } ADE = AD + DE + AE \xrightarrow{(1),(2)}$$

$$\text{محیط مثلث } ADE = BD + DE + CE = BC = 12$$

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

۱۳۰- **گزینهٔ «۳»** (محمدابراهیم توزنده‌جانی)

اگر O نقطهٔ همرسی عمودمنصف‌ها در مثلث ABC باشد، آن‌گاه داریم:



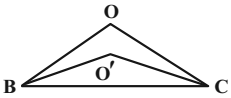
$$\begin{cases} OA = OB \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \\ OA = OC \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{C}_1 \end{cases}$$

$\overset{\Delta}{OAB}$ زاویهٔ خارجی: $\hat{O}_1 \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{A}_1 + \hat{B}_1 = 2\hat{A}_1$ (۱)

$\overset{\Delta}{OAC}$ زاویهٔ خارجی: $\hat{O}_2 \Rightarrow \hat{O}_2 = \hat{A}_2 + \hat{C}_1 = 2\hat{A}_2$ (۲)

$$\xrightarrow{(1),(2)} B\hat{O}C = \hat{O}_1 + \hat{O}_2 = 2(\hat{A}_1 + \hat{A}_2) = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$$

حال اگر O' نقطهٔ همرسی نیمسازهای مثلث BOC باشد، پس BO' و CO' به ترتیب نیمسازهای زوایای OBC و OCB هستند و در نتیجه داریم:



$$B\hat{O}'C = 90^\circ + \frac{B\hat{O}C}{2} = 90^\circ + 40^\circ = 130^\circ$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شیمی ۱

۱۳۱- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین طیبی)*

عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست؛ چهار عنصر فراوان سیارهٔ مشتری بـه ترتیـب هیـدروژن (H)، هلیم (He)، کربن (C) و اکسیژن (O) می‌باشد که فقط کربن در کـره زمین به حالت جامد می‌باشد.

ب) نادرست؛ هر چه دمای سـتاره بیشـتر باشـد، شـرایط تشـکیل عنصـرهای سنگین‌تر مانند طلا فراهم می‌شود.

پ) نادرست؛ فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ مشـتری (عنصـر هیـدروژن)، نخسـتین عنصری است که پس از مهبانگ پا به عرصهٔ جهان گذاشت.

ت) درست؛ در زمین، درصد فراوانی همهٔ عنصرها کمتر از ۵۰ است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۳۲- **گزینهٔ «۱»** *(سینا رحمانی‌تبار)*

ذره‌های زیر اتمی : $n\ ,\ p\ ,\ e$

$$n+p+e=۲۸۰ \xrightarrow[e=p]{n=۱/۵p}$$

$$۱/۵p+p+p=۲۸۰ \Rightarrow ۳/۵p=۲۸۰$$

$$p=\frac{۲۸۰}{۳/۵}=۸۰$$

$$n=۱/۵\times ۸۰=۱۲۰ \qquad A=n+p=۲۰۰$$

نماد خود عنصر: $^{۲۰۰}_{۸۰}X$ است پاسخ گزینه‌ای است که عدد اتمی یکسـان بـا X ولی عدد جرمی متفاوت با ۲۰۰ داشته باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۴ تا ۷)

۱۳۳- **گزینهٔ «۳»** *(علی جدی)*

۴ مولکول با جرم مولی ۴۶ می‌توان ساخت.

$$^{۱۴}C\ ^{۱۶}O\ ^{۱۶}O \ ,\ ^{۱۳}C\ ^{۱۶}O\ ^{۱۷}O \ ,$$

$$^{۱۲}C\ ^{۱۶}O\ ^{۱۸}O \ ,\ ^{۱۲}C\ ^{۱۷}O\ ^{۱۷}O$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۳۴- **گزینهٔ «۲»** *(بهنام قازانچایی)*

عنصر E، ^{۴۳}Tc است. بنابراین عدد اتمی عناصـر دیگـر بـه صـورت زیـر تعریف می‌شود.

گروه	۳	۴	۵	۶	۷	۸
عنصر	^{۳۹}A	^{۴۰}B	^{۴۱}C	^{۴۲}D	^{۴۳}E	^{۴۴}F

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

و عنصر A با عدد اتمی ۳۹ با عنصر Sc با عدد اتمی ۲۱ هم‌گروه است و اختلاف عدد اتمی گاز نجیب دورهٔ دوم ($_{10}Ne$) با عدد اتمی عنصر $_{42}D$ برابر است با:

$42 - 10 = 32$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۱۳۵- **گزینهٔ «۳»** (کامران جعفری)

موارد «الف»، «ب» و «ت» درست هستند و «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

تودهٔ سرطانی دارای رشد و تکثیر سلولی زیاد است. بنابراین نیاز به مصرف بالای انرژی دارد.

غذای اصلی سلول‌ها گلوکز است بنابراین در سلول سرطانی گلوکز زیادی مصرف می‌شود. با ورود گلوکز نشان‌دار شده به بدن سلول سرطانی قابل تشخیص است زیرا گلوکزهای پرتوزا به تعداد زیادی وارد آن می‌شوند. اما از بین بردن سلول سرطانی، بخشی از درمان است. در صورتی که در سؤال موارد مرتبط با تشخیص خواسته شده است و مورد «پ» مورد قبول نیست.

(شیمی ۱- صفحهٔ ۹)

۱۳۶- **گزینهٔ «۴»** (امیر حاتمیان)

ابتدا باید جرم اتمی تمام ایزوتوپ‌های A و B را محاسبه کنیم تا سنگین‌ترین و سبک‌ترین ایزوتوپ هر عنصر مشخص شود:

$$\bar{M}_A = \frac{(80\times 27)+(10\times 28)+(10\times x)}{100} = 27/3 \Rightarrow x = 29$$

ایزوتوپ‌های A: $^{27}A \quad ^{28}A \quad ^{29}A$

$$\bar{M}_B = \frac{(75\times y)+(25\times 38)}{100} = 39/5 \Rightarrow y = 40$$

ایزوتوپ‌های B: $^{38}B \quad ^{40}B$

$$\left.\begin{array}{l} A_2B_3 \text{ سبک‌ترین} = 2(27)+3(38) = 168 \\ A_2B_3 \text{ سنگین‌ترین} = 2(29)+3(40) = 178 \end{array}\right\}$$

$\Rightarrow$ اختلاف جرم $= 178 - 168 = 10$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۳۷- **گزینهٔ «۳»** (جعفر پازوکی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مقایسهٔ فراوانی ایزوتوپ‌های لیتیم و کلر به صورت زیر است:

$^{7}Li > {}^{6}Li$

$^{37}Cl < {}^{35}Cl$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گزینهٔ «۲»: جرم اتمی عنصرها با عدد جرمی آن‌ها متفاوت است و جرم اتم‌ها را حتی با ترازوهای بسیار دقیق هم نمی‌توان اندازه گرفت.

گزینهٔ «۴»: جرم ۱ مول از عنصر $_{1}^{1}H$ برابر $1g$ می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۳۸- **گزینهٔ «۲»** (پیمان خوابوی‌مجد)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$$2/2g\ CO_2 \times \frac{1mol\ CO_2}{44g\ CO_2} \times \frac{3mol\ \text{اتم}}{1mol\ CO_2} \times \frac{N_A\ \text{اتم}}{1mol\ \text{اتم}} = \frac{3N_A}{20}$$

گزینهٔ «۲»:

$$0/05mol\ SF_4 \times \frac{4mol\ F\ \text{اتم}}{1mol\ SF_4} \times \frac{N_A\ F\ \text{اتم}}{1mol\ \text{اتم}\ F} = \frac{N_A}{5}\ \text{اتم (F)}$$

گزینهٔ «۳»:

$$4/2g\ Fe \times \frac{1mol\ Fe}{56g\ Fe} \times \frac{6/02\times10^{23}\ Fe\ \text{اتم}}{1mol\ Fe} = 4/515\times10^{22}$$

گزینهٔ «۴»:

$$N_A\ H_2O \times \frac{1mol\ H_2O}{N_A\ H_2O} \times \frac{2mol\ H}{1mol\ H_2O} \times \frac{1g\ H}{1mol\ H} = 2g\ H$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۳۹- **گزینهٔ «۲»** (رضا سلیمانی)

موارد «ب» و «ت» نادرست هستند.

شکل درست عبارت‌ها:

ب) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و خیابان‌ها به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌هاست.

ت) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون نامرئی بوده و با وسیله‌ای مثل دوربین گوشی قابل رؤیت هستند.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۴۰- **گزینهٔ «۳»** (امیرحسین بختیاری)

رنگ لامپ‌ها به دلیل نشر نور به وسیلهٔ الکترون‌های برانگیخته شده می‌باشد.

(شیمی ۱-صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

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