konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ سؤال

سال یازدهم ریاضی

۳۱ مرداد ۱۴۰۴

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۸۰ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	شمارهٔ صفحه (دفترچهٔ سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)		۲۰	۲۰-۱	۷-۴	۳۰
	هندسه (۱)		۱۰	۳۰-۲۱	۹-۸	۱۵
	فیزیک (۱)		۲۰	۵۰-۳۱	۱۴-۱۰	۳۰
	شیمی (۱)	طراحی	۱۰	۶۰-۵۱	۱۹-۱۵	۲۰
		آشنا	۱۰	۷۰-۶۱		
مجموع			**۷۰**	**۷۰-۱**	**۱۹-۴**	**۹۵**
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)	طراحی	۱۰	۸۰-۷۱	۲۲-۲۰	۳۰
		آشنا	۱۰	۹۰-۸۱		
	هندسه (۲)		۱۰	۱۰۰-۹۱	۲۴-۲۳	۱۵
	فیزیک (۲)		۱۰	۱۱۰-۱۰۱	۲۶-۲۵	۱۵
	شیمی (۲)	طراحی	۱۰	۱۲۰-۱۱۱	۳۱-۲۷	۲۰
		آشنا	۱۰	۱۳۰-۱۲۱		
مجموع			**۶۰**	**۱۳۰-۷۱**	**۳۱-۲۰**	**۸۰**
جمع کل			**۱۳۰**	**۱۳۰-۱**	**۳۱-۴**	**۱۷۵**

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی : خیابان ۱ **تلفن : ۶۴۶۳-۰۲۱**

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

پدید آورندگان آزمون ۳۱ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	امیر زراندوز- میلاد منصوری- امیر محمودیان- اسماعیل میرزایی- محمد توکلی- مصطفی بهنام‌مقدم- حمید علیزاده- احمد مهرابی- عاطفه خان‌محمدی- سهند ولی‌زاده- مهدی ملارمضانی- مجتبی نادری- علی آزاد- کیانوش شهریاری- وحید راحتی- پویک اسلامی- نسترن صمدی- امیرهوشنگ خمسه
هندسه (۱) و (۲)	امیرحسین ابومحبوب- محمدابراهیم گیتی‌زاده- مهدی نیک‌زاد- محسن محمد کریمی- امیرمحمد کریمی – محمد خندان - علی ایمانی- رضا سیدنجفی- جواد حاتمی- محمدابراهیم توزنده‌جانی- احسان خیراللهی- شایان عباچی- حامد یحیی‌اوغلی- سارا خسروی- میثم بهرامی‌جویا- رضا عباسی‌اصل
فیزیک (۱) و (۲)	حمید زرین‌کفش- کیانوش شهریاری- فرشاد لطف‌اله‌زاده- امیر محمودی‌انزابی- حسین مخدومی- اسعد حاجی‌زاده- شیلا شیرزادی- میثم دشتیان- خسرو ارغوانی‌فرد- مصطفی کیانی- پوریا علاقه‌مند- علیرضا جباری- زهره رامشینی- سیدعلی میرنوری- دانیال راستی- فرشید کارخانه- ناصر امیدوار- مهران اسماعیلی- مسعود قره‌خانی- بهنام دیبایی‌اصل- سینا عزیزی- معصومه افضلی- سینا صالحی- عبدالرضا امینی‌نسب- امید خالدی
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد- امیر حاتمیان- دلنیا محمودی- رسول عابدینی زواره- رضا سلیمانی- سیّدعلیرضا سیّدی‌حلاج- ارژنگ خانلری- عباس هنرجو- جعفر پازوکی- علیرضا بیانی- هادی مهدی‌زاده- آرمان قنواتی- علی جعفری

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان- مهدی بحرکاظمی- احسان غنی‌زاده گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار- سیداحسان میرزینلی- سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	سپهر متولیان- محمدحسام رجبی- سجاد محمدنژاد- مهدی بحرکاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار- مهسا محمدنیا- سیداحسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرترکمبور- بابک اسلامی گروه مستندسازی: سجاد بهارلویی- ابراهیم نوری	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	پویا رستگاری- احسان پنجه‌شاهی- آرش ظریف گروه مستندسازی: محسن دستجردی- عرفان قره‌مشک	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری/ مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ریاضی (۱)– نگاه به گذشته

۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)
معادله‌ها و نامعادله‌ها
تابع
(مفهوم تابع و بازنمایی‌های آن- دامنه و برد توابع)
صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۸

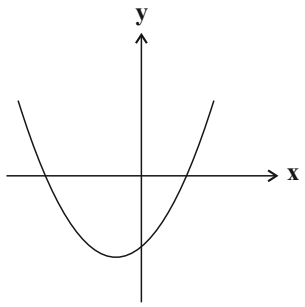
۱- اگر $x=۲$ ریشهٔ مضاعف معادلهٔ $-mx^۲-(m^۲+۳)x+۱۲=۰$ باشد، مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

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

۲- جواب بزرگ‌تر معادلهٔ $x^۲-۸x+۷=۰$، دو برابر جواب بزرگ‌تر معادلهٔ $x^۲-ax+\frac{۷}{۴}=۰$ است. جواب کوچک‌تر معادلهٔ اول چند برابر جواب کوچک‌تر معادلهٔ دوم است؟

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

۳- در مورد سهمی شکل زیر، با ضابطهٔ $y=ax^۲+bx-c$ چه تعداد از موارد داده شده، همواره برقرار است؟



الف) $ac<۰$

ب) $a-c>۰$

پ) $\frac{b}{c}<۰$

ت) $a^b>۰$

۱) ۱
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۴

۴- اگر نمودار سهمی $y=۳x^۲-۵x+۱$، همواره بالای خط $y=mx-۲$ باشد، حدود m کدام است؟

۱) $-۱۱<m<۱$
۲) $m>۱$ یا $m<-۱۱$
۳) $۱<m<۱۱$
۴) $m>۱۱$ یا $m<-۱$

۵- مجموعه جواب نامعادلهٔ $\left|\frac{x-۱}{۲}-۱\right|\geq ۵$ کدام است؟

۱) $[-۷,۱۳]$
۲) $[-۱۳,۷]$
۳) $\mathbb{R}-(-۱۳,۷)$
۴) $\mathbb{R}-(-۷,۱۳)$

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶- رأس‌های دو سهمی $y=x^{۲}-۴x+۵$ و $y=(k+۱)x^{۲}+x+c$ بر هم منطبق هستند. حاصل $k+c$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$

۲) $-\frac{۳}{۴}$

۳) $\frac{۵}{۴}$

۴) $-\frac{۵}{۴}$

۷- اگر جدول تعیین علامت عبارت $P(x)=(x^{۲}-۸x+a).(-x^{۲}-۲x+b)$ به صورت زیر باشد، حاصل **ab** کدام است؟

x		−۱		۴	
P(x)	−	۰	−	۰	−

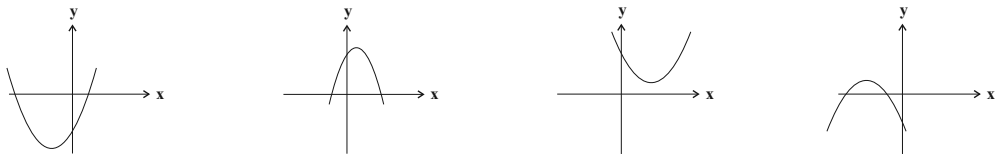
۱) −۲

۲) ۲

۳) −۱۶

۴) ۱۶

۸- از نمودارهای داده شده، چند نمودار می‌تواند نمودار سهمی $y=ax^{۲}+bx+c$ با شرط $abc<۰$ باشد؟



(الف) (ب) (پ) (ت)

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۹- بزرگ‌ترین بازه‌ای که عبارت $P(x)=\frac{(۹x^{۲}-۶x+۱)(۱-۴x^{۲})}{(x+۱)^{۲}}$ نامنفی باشد، به صورت بازهٔ $[a,b]$ است. در این صورت $b-a$ کدام است؟

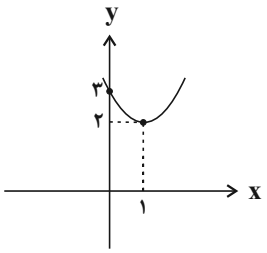
۱) $\frac{۱}{۳}$

۲) $\frac{۱}{۶}$

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) ۱

۱۰- نمودار سهمی $y=a(۲x-b)^{۲}+c$، به‌صورت شکل زیر است. حاصل **abc** کدام است؟



۱) ۴

۲) ۳

۳) ۶

۴) ۱

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱- اگر مجموعه جواب نامعادلهٔ $|\frac{۴x-۱}{۲}-۲|\leq ۳$ به‌صورت $[m,n]$ باشد، حاصل $n-m$ کدام است؟

۱) ۷
۲) ۱۲
۳) ۳
۴) ۱۴

۱۲- به ازای $a<m<b$، عبارت $۴x^۲-۲mx+۲۵$ همواره مثبت و عبارت $mx^۲+۶x+m+۸$ همواره منفی است. بیش‌ترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۹
۳) ۱۰
۴) ۲

۱۳- چه تعداد از روابط زیر، تابع است؟

الف) رابطه‌ای که به مساحت یک مربع، ضلع مربع را نسبت می‌دهد.

ب) رابطه‌ای که به هر سهمی رأس آن را نسبت می‌دهد.

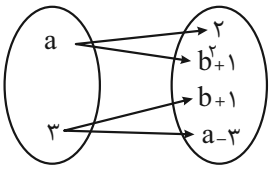
پ) رابطه‌ای که به هر عدد طبیعی، ریشهٔ چهارم آن را نسبت می‌دهد.

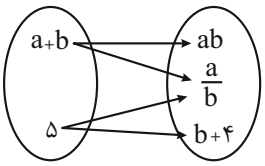
۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) صفر

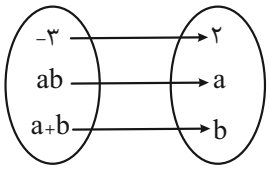
۱۴- به ازای کدام مقدار b، رابطهٔ $f=\{(-۲,b),(۳,b^۲),(-۳,b),(b,b-۱),(۳,b+۲)\}$ تابع است؟

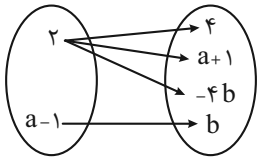
۱) فقط ۲
۲) فقط ۱−
۳) هیچ مقدار
۴) ۲+ و ۱−

۱۵- به ازای $a=۳$ و $b=-۱$، چه تعداد از نمودارهای پیکانی زیر، تابع است؟

الف)


ب)


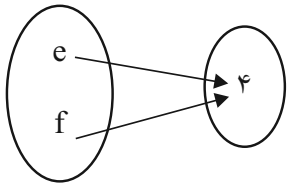
پ)


ت)


۱) صفر
۲) یک
۳) دو
۴) سه

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۶- نمودار پیکانی تابع $g=\{(۲a,۴c),(c+۲,a)\}$ مطابق شکل زیر است. مقدار $e+f$ کدام است؟



۱) ۱۰

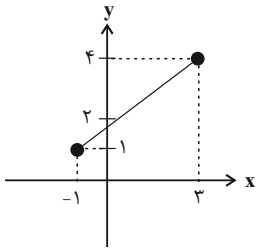
۲) ۱۲

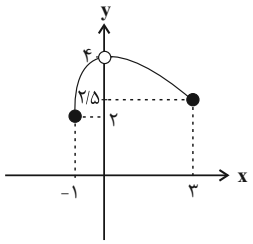
۳) ۱۳

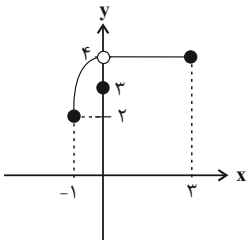
۴) ۱۱

۱۷- کدام‌یک از توابع زیر، دارای دامنهٔ $[-۱,۳]$ و برد $[۲,۴]$ می‌باشد؟

۱) $f=\{(-۱,۲),(۳,۴)\}$

۲)


۳)


۴)


۱۸- در تابع خطی $y=mx+a-۳$ که $m>۱$ است، دامنه $[-۲a+۱,a+۱]$ و برد تابع $[-۱,۴]$ است. این تابع، خط $x=۱$ را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱) $\frac{۷}{۳}$

۲) $\frac{۱۱}{۱۵}$

۳) -۳

۴) $-\frac{۲}{۵}$

۱۹- اگر زوج‌های مرتب $(۲x+y,-۴)$ و $(۶,x-۳y)$ یکسان باشند، زوج مرتب $(\frac{x}{y},x^۲+y)$ برابر با کدام گزینه است؟

۱) $(۳x^۲-۵y-۱,۳y)$

۲) $(۴xy,x-y)$

۳) $(x-y,y+x)$

۴) $(۲x^۲,\frac{y^۲}{x})$

۲۰- اگر دامنهٔ یک تابع خطی، $D=\{۲,۴,۱\}$ و برد آن $R=\{-۵,-۳,۱\}$ باشد، با افزودن دو واحد به هر عضو دامنه، مجموع اعضای برد چند واحد می‌شود؟

۱) ۸

۲) ۵

۳) -۱

۴) -۱۹

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۱۵ دقیقه

هندسه (۱)
قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن
(کاربردهایی از قضهٔ تالس و تشابه مثلث‌ها)
چندضلعی‌ها (چندضلعی‌ها و ویژگی‌هایی از آن‌ها)
صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

۲۱- مساحت یک شش ضلعی منتظم $\frac{۱۶}{۲۵}$ مساحت شش ضلعی منتظم دیگری است. اگر محیط شش ضلعی بزرگ‌تر برابر ۷۵ باشد، محیط شش‌ضلعی دیگر کدام است؟

۱) ۲۴
۲) ۴۰
۳) ۴۸
۴) ۶۰

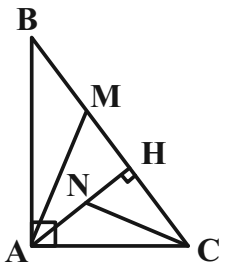
۲۲- طول‌های دو قطر چهارضلعی محدب ABCD باهم مساوی‌اند. نقاط وسط اضلاع این چهارضلعی را به طور متوالی به‌هم وصل می‌کنیم. چهارضلعی حاصل کدام است؟

۱) لوزی
۲) مستطیل
۳) مربع
۴) ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین

۲۳- اگر تعداد قطرهای یک $۲n$ ضلعی محدب، دو برابر مجموع تعداد قطرها و اضلاع یک $(n+۱)$ ضلعی محدب باشد، تعداد قطرهای n ضلعی محدب کدام است؟

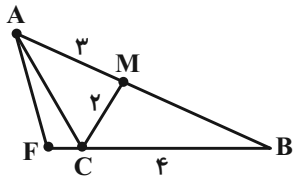
۱) ۲
۲) ۵
۳) ۹
۴) ۱۴

۲۴- در شکل زیر، در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC $(\hat{A}=۹۰^\circ)$ ، نقاط M و N به‌ترتیب وسط پاره‌خط‌های BH و AH هستند. اگر $BH=۳CH$ باشد، نسبت AM به CN کدام است؟



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

۲۵- در شکل زیر اگر M وسط AB باشد و $۴AM=۶CM=۳BC=۲۴FC=۱۲$ باشد، طول AF چند است؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۳/۵
۴) ۳/۲

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

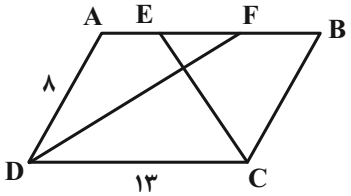
۲۶- روی اضلاع مثلث متساوی‌الاضلاع ABC، نقاط M، N و D را به نحوی انتخاب می‌کنیم که $\overset{\Delta}{MND}$ یک مثلث متساوی‌الاضلاع بوده و اضلاع این دو مثلث دو به دو برهم عمودند. اگر مساحت $\overset{\Delta}{ABC}$ ۱۲ واحد باشد، مساحت MND چند واحد است؟

۱) ۴/۲
۲) ۳/۸
۳) ۴
۴) ۳

۲۷- مساحت یک ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین ۶۰ واحد مربع است. اگر طول قاعدهٔ کوچک و ارتفاع ذوزنقه به ترتیب برابر ۱۰ و ۵ باشد، طول قطر ذوزنقه کدام است؟

۱) ۱۲
۲) ۱۳
۳) ۱۵
۴) ۱۶

۲۸- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، اگر CE و DF نیمسازهای زوایای **C** و **D** باشند، اندازهٔ EF کدام است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۲۹- در ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین $ABCD$ ، $AB=۸$ و $CD=۱۲$ دو قاعدهٔ ذوزنقه هستند و قطر **BD** نیمساز زاویهٔ **D** است. طول قطر **BD** چقدر است؟

۱) $۱۰\sqrt{۲}$
۲) $۶\sqrt{۵}$
۳) ۱۲
۴) $۴\sqrt{۱۰}$

۳۰- در یک ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین، طول قاعده‌ها ۲ و۵ و طول هر ساق ۳ واحد است. اگر وسط‌های دو قاعده و نقاط وسط قطرهای این ذوزنقه را به‌طور متوالی به یکدیگر وصل کنیم، محیط چهارضلعی حاصل کدام است؟

۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۱)– نگاه به گذشته

۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)
کار، انرژی و توان
فصل ۳
صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

۳۱- یک شهاب‌سنگ به جرم ۱/۵ تن، با تندی $۲\frac{km}{s}$ در فضا در حال حرکت است. انرژی جنبشی این شهاب‌سنگ چند مگاژول است؟

۱) ۳×۱۰^{۳}
۲) ۶×۱۰^{۳}
۳) ۳×۱۰^{۹}
۴) ۶×۱۰^{۹}

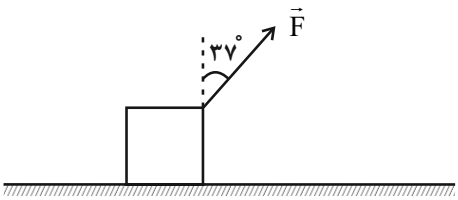
۳۲- اگر تندی گلولهٔ B، ۳ برابر تندی گلولهٔ A و انرژی جنبشی گلولهٔ A، ۴ برابر انرژی جنبشی گلولهٔ B باشد، جرم گلولهٔ B چند برابر جرم گلولهٔ A است؟

۱) $\frac{۴}{۹}$
۲) $\frac{۹}{۴}$
۳) ۳۶
۴) $\frac{۱}{۳۶}$

۳۳- در مسابقه بین یک اتومبیل اسباب‌بازی و یک موتور اسباب‌بازی، انرژی جنبشی اتومبیل نصف انرژی جنبشی موتور و جرم اتومبیل دو برابر جرم موتور است. اگر اتومبیل تندی خود را به اندازهٔ $۷/۲\frac{km}{h}$ افزایش دهد، انرژی جنبشی اتومبیل و موتور با هم برابر می‌شوند. تندی اولیهٔ اتومبیل چند متر بر ثانیه است؟

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

۳۴- در شکل زیر، جسمی تحت تاثیر نیروی $\vec{F}$ روی سطحی افقی در حال حرکت است. اگر زاویهٔ بین نیروی $\vec{F}$ و خط عمود بر مسیر حرکت را ۱۶° افزایش داده و هم‌زمان بزرگی نیروی $\vec{F}$ را دو برابر کنیم، کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}$ بر روی جسم در یک جابه‌جایی یکسان، چند برابر حالت قبل می‌شود؟ $(\cos ۳۷^\circ = ۰/۸)$



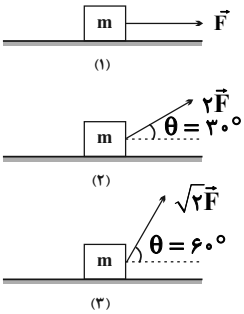
۱) $\frac{۳}{۴}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۸}{۳}$

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۵- در کدام گزینه کار انجام شده توسط نیروی وارد بر جسم‌های شکل زیر، طی یک جابه‌جایی معین و یکسان، به درستی مقایسه شده است؟

(در هر سه شکل، بردار جابه‌جایی در راستای افقی و به سمت راست است.)



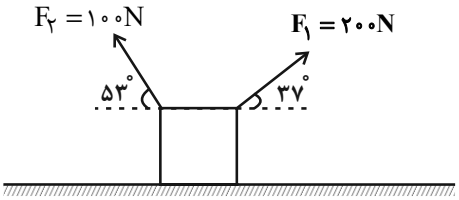
۱) $W_1 = W_2 = W_3$

۲) $W_3 > W_2 > W_1$

۳) $W_1 > W_2 > W_3$

۴) $W_2 > W_1 > W_3$

۳۶- مطابق شکل زیر، به یک جسم نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ وارد شده و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاکی به اندازهٔ ۲۰ متر به سمت راست جابه‌جا می‌شود. کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(\cos 37^\circ = 0/8)$



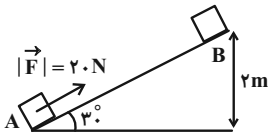
۱) ۸۰۰

۲) ۲۰۰۰

۳) ۴۰۰۰

۴) ۴۴۰۰

۳۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $1kg$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B توسط نیروی $\vec{F}$ جابه‌جا می‌شود. اگر بزرگی نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم $5N$ باشد، کار کل انجام شده در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$



۱) ۴۰

۲) ۲۰

۳) ۸۰

۴) ۶۰

۳۸- جسمی به جرم $8kg$ مماس بر یک سطح افقی با تندی اولیهٔ v_0 پرتاب می‌شود. اگر پس از طی یک جابه‌جایی معین، تندی جسم ۲۰ درصد کاهش یابد و کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی $-0/36kJ$ باشد، تندی اولیهٔ جسم (v_0) چند متر بر ثانیه است؟

۱) $10\sqrt{5}$

۲) $5\sqrt{10}$

۳) $10\sqrt{10}$

۴) $5\sqrt{5}$

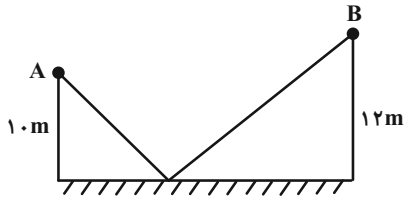
محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۹- جسمی با تندی $۵\frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند و انرژی جنبشی آن $۲۵J$ است. پس از مدتی این جسم تغییر جهت می‌دهد و با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. کار نیروی خالص وارد بر جسم در این مدت چند ژول است؟

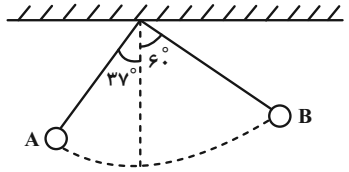
۱) ۷۵
۲) ۷۵-
۳) ۱۵۰
۴) ۱۵۰-

۴۰- مطابق شکل زیر، انرژی پتانسیل گرانشی جسمی به جرم m در نقطهٔ A برابر $۱۰۰J$ و در نقطهٔ B برابر $۱۲۰J$ است. کار نیروی گرانشی زمین بر روی این جسم در جابه‌جایی از A تا B، چند ژول است؟



۱) ۲۰
۲) ۲۲۰
۳) ۲۰-
۴) ۲۲۰-

۴۱- گلولهٔ آونگی به جرم ۹۰۰ گرم داریم که از نقطهٔ A به نقطهٔ B می‌رود. اگر طول نخ آونگ ۸ متر باشد، در این مسیر کار نیروی وزن چند ژول است؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ ، $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)



۱) ۴۰
۲) ۲۱/۶
۳) ۲۱/۶-
۴) ۴۰-

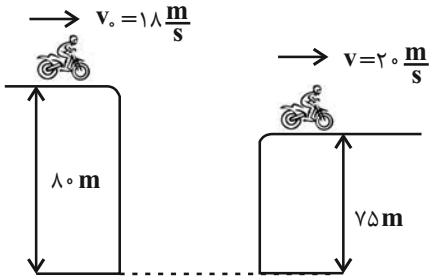
۴۲- دو گلوله به جرم‌های m_A و $m_B = ۲m_A$، از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شوند. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، انرژی جنبشی گلولهٔ B در لحظهٔ رسیدن به سطح زمین، چند برابر انرژی جنبشی گلولهٔ A در ارتفاع $\frac{h}{۳}$ از سطح زمین است؟

۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۶

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۳- جرم موتورسواری با موتورش $150\,kg$ است. اگر این موتورسوار پرشی مطابق شکل زیر انجام دهد، کار نیروهای مقاوم در طول حرکت چند ژول است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



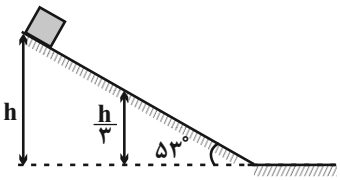
۱) ۱۳۲۰

۲) ۱۳۲۰-

۳) ۱۸۰۰

۴) ۱۸۰۰-

۴۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $4kg$ را از ارتفاع h از سطح افقی، روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاکی که با سطح افقی زاویهٔ 53° می‌سازد، رها می‌کنیم. اگر تندی جسم در ارتفاع $\frac{h}{3}$ از سطح افقی برابر با $10\frac{m}{s}$ باشد، انرژی پتانسیل گرانشی آن در لحظهٔ رها شدن چند ژول است؟ (سطح افقی را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)



۱) ۴۰۰

۲) ۶۰۰

۳) ۳۰۰

۴) ۲۰۰

۴۵- جسمی از ارتفاع h نسبت به سطح زمین و از حال سکون رها می‌شود. با صرف‌نظر کردن از نیروی مقاومت هوا، اگر تندی جسم در ارتفاع $\frac{8}{9}h$ (نسبت به زمین) برابر با $8\frac{m}{s}$ باشد، تندی آن در ارتفاع $\frac{3}{4}h$ (نسبت به زمین) چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۱۰

۲) ۱۲

۳) ۱۶

۴) ۱۸

۴۶- توپی به جرم ۴۰۰ گرم از ارتفاع ۹ متری رها می‌شود. این توپ بعد از برخورد با زمین، ۲۰ درصد انرژی جنبشی‌اش را از دست می‌دهد و تا ارتفاع h' بالا می‌آید. با فرض این‌که اندازهٔ مقاومت هوا در طول مسیر ثابت و برابر با $0/5\,N$ باشد، h' چند متر است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۵/۶

۲) ۶/۳

۳) ۷

۴) ۷/۲

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۷- اگر در یک ماشین، نسبت توان تلف شده به توان مفید برابر $\frac{۱}{۴}$ باشد، بازدهٔ این ماشین چند درصد است؟

۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۷۵
۴) ۸۰

۴۸- اتومبیلی به جرم $۸۰۰kg$، در یک جادهٔ افقی و مستقیم در حال حرکت است. این اتومبیل برای سبقت گرفتن از یک کامیون در مدت $۴s$، تندی خود را از $v_۱ = ۵\frac{m}{s}$ به $v_۲ = ۲۰\frac{m}{s}$ می‌رساند. توان متوسط اتومبیل با نادیده گرفتن نیروهای تلف‌کنندهٔ انرژی، چند اسب بخار است؟ $(۱hp = ۷۵۰W)$

۱) ۵۰
۲) ۴۰
۳) ۳۰
۴) ۶۰

۴۹- توان مصرفی پمپ آبی $۹kW$ است. این پمپ در هر ثانیه، ۱۲ لیتر آب ساکن را از ته چاهی به عمق ۳۰ متر بالا می‌کشد. اگر بازده این پمپ ۸۰ درصد باشد، تندی خروج آب از دهانهٔ لوله چند متر بر ثانیه است؟ $(\rho_{آب} = ۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$ و $g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۳۰
۲) $۱۰\sqrt{۳}$
۳) $۱۰\sqrt{۶}$
۴) ۲۰

۵۰- توان ورودی کِشنده‌ای $۶۰۰W$ می‌باشد. این کِشنده می‌تواند در مدت ۱۰ ثانیه تندی $۱۵۰kg$ بار را از صفر به $۶\frac{m}{s}$ برساند. بازدهٔ این کشنده چند درصد است؟

۱) ۵۵
۲) ۴۵
۳) ۸۵
۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۱)– نگاه به گذشته

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)
ردپای گازها در زندگی
(از ابتدای فصل تا انتهای اثر گلخانه‌ای)
صفحه‌های ۴۷ تا ۶۹

۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

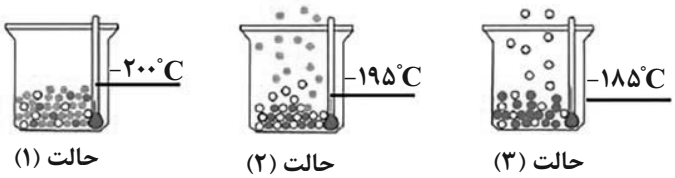
۱) در نخستین لایهٔ هواکره با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $۶^{\circ}C$ افت می‌کند.

۲) رطوبت هوا در لایهٔ استراتوسفر متغیر بوده و میانگین بخار آب در این لایه، حدود یک درصد است.

۳) هواکره را می‌توان منبع غنی برای تهیهٔ گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون دانست.

۴) بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهد که از دویست میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازندهٔ هواکره تقریباً ثابت مانده است.

۵۲- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



۱) با کاهش دما از $-۱۰۰^{\circ}C$ به $-۲۰۰^{\circ}C$ به ترتیب گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن به مایع تبدیل می‌شوند.

۲) با گذر از حالت‌های (۱) و (۲)، عنصری که در حالت (۳) هنوز به حالت مایع وجود دارد، کمتر از ۱ درصد گازهای هوای پاک و خشک را تشکیل می‌دهد.

۳) از گاز خارج شده در حالت (۲) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

۴) با استفاده از این فرایند به راحتی می‌توان اکسیژن با خلوص ۱۰۰ درصد تهیه کرد.

۵۳- کدام گزینه نادرست است؟

۱) انرژی شیمیایی مولکول‌ها سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

۲) میان مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره و میانگین جهانی دمای سطح زمین رابطهٔ مستقیم وجود دارد.

۳) در میان سیاره‌های سامانهٔ خورشیدی، تنها زمین، دارای اتمسفر قابل زیستن است.

۴) اگر دمای هوا در سطح زمین ۲۲+ درجهٔ سلسیوس باشد، در ارتفاع ۵۰۰۰ متری، دما ۸- درجهٔ سلسیوس خواهد بود.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۴- کدام گزینه درست است؟

۱) مقدار هلیم در هوای مایع ناچیز است؛ بنابراین هلیم را تنها می‌توان از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی بدست آورد.

۲) ۷ درصد جرمی مخلوط گاز طبیعی هلیم است و مقدار آن در میدان‌های گازی گوناگون متفاوت است.

۳) سبک‌ترین گاز نجیب در جدول تناوبی، هلیم است که بی‌رنگ و بی‌بو می‌باشد و برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود.

۴) آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت گازی که در کپسول غواصی استفاده می‌شود، همانند سایر عناصر هم گروه خود به صورت هشت‌تایی است.

۵۵- عبارت کدام گزینه درست است؟(نمادهای M و X فرضی هستند.)

۱) در مولکول فسفر تری‌کلرید، نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی، برابر $\frac{۳}{۱۰}$ است.

۲) در ترکیب مولکولی $MO_۲$ با رعایت قاعدهٔ هشت‌تایی، M متعلق به گروه پانزدهم جدول تناوبی است.

۳) در $CH_۲O$ همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

۴) اگر در مولکول $XO_۳$، ۲۴ الکترون ظرفیتی وجود داشته باشد، X می‌تواند کلر باشد.

۵۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی هر مولکول برابر با مجموع الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌های سازندهٔ آن مولکول است.

۲) در فرمول مولکولی، اغلب، اتمی که سمت چپ نوشته می‌شود اتم مرکزی است.

۳) گونهٔ $AsBr_۳$، آرسنیک تری‌برمید نام دارد و تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن، ۴ برابر این مقدار در مولکول کربن مونوکسید است.

۴) گونه‌های دی نیتروژن مونوکسید و کربن دی‌سولفید دارای شمار الکترون‌های پیوندی یکسانی هستند.

۵۷- کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) بار الکتریکی کاتیون در ترکیب $Sc_۲O_۳$ برابر اختلاف تعداد اتم‌های عنصرها در ترکیب دی‌نیتروژن پنتااکسید است.

۲) ترکیب گوگرد دی‌اکسید مانند ترکیب آهن (III) اکسید حاصل انتقال الکترون میان اتم‌هاست.

۳) نسبت شمار کل اتم‌ها به شمار عنصرها در ترکیب فسفر تری‌کلرید برابر ۲ است.

۴) مجموع شمار اتم‌ها در تترافسفر هگزااکسید دو برابر مجموع شمار اتم‌ها در دی‌نیتروژن تری‌اکسید است.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۸- اگر در مولکول XY_3 نافلزهای X و Y به ترتیب به آرایش الکترونی گازهای نجیب آرگون و نئون رسیده باشند، کدام گزینه نادرست است؟ (X و Y در یک گروه جدول دوره‌ای نیستند.)

۱) اتم‌های X و Y به ترتیب در گروه‌های ۱۵ و ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارند.

۲) مجموع تعداد الکترون‌ها در ساختار الکترون – نقطه‌ای عناصر مولکول XY_3 برابر عدد اتمی عنصر دورهٔ چهارم و گروه ۸ جدول دوره‌ای است.

۳) تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ عنصر X یک واحد کمتر از تعداد الکترون‌های ظرفیت دومین عضو عناصر دستهٔ d است.

۴) در ساختار الکترون – نقطه‌ای OY_2 نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی به تعداد الکترون‌های ناپیوندی برابر $\frac{1}{8}$ است.

۵۹- کدام مطلب زیر در مورد کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید به نادرستی بیان شده است؟

۱) گاز سمی و کشندهٔ کربن دی‌اکسید برخلاف گاز کربن مونوکسید، در سوختن گاز شهری با رنگ شعلهٔ زرد تولید می‌شود.

۲) کربن دی‌اکسید یکی از فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ است.

۳) از جمله فراورده‌های سوختن کامل و ناقص گاز متان به‌ترتیب می‌توان به کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید اشاره کرد.

۴) در هر دو ساختار کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید اتم‌ها در یک راستا قرار دارند.

۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

۱) یکی از کاربردهای آرگون ایجاد محیط بی‌اثر هنگام جوشکاری است.

۲) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید، بیشتر از گاز اکسیژن است.

۳) برخی کشاورزان آهک را به عنوان اکسید نافلزی برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند.

۴) کربن مونوکسید دارای چگالی کمتری از هوا بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

شیمی (۱)– سؤالات آشنا

۶۱- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز ...

۱) برخی اکسیدهای فلزی و نافلزی وجود دارند که با آب واکنش نمی‌دهند، به همین علت اکسید اسیدی یا بازی نیستند.

۲) از کلسیم اکسید برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.

۳) از واکنش اکسید اغلب فلزها با آب، محلولی تولید می‌شود که کاغذ pH را قرمز رنگ می‌کند.

۴) مرجان‌ها با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب از بین می‌روند.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۲- معادلهٔ نمادی یک واکنش شیمیایی، کدام دو مورد زیر را مشخص نمی‌کند؟

آ) ترتیب مخلوط کردن واکنش‌دهنده‌ها

ب) حالت فیزیکی مواد

پ) گرما دادن به واکنش‌دهنده‌ها

ت) نکته‌های ایمنی واکنش

۱) (آ) و (ب) ۲) (ب) و (پ) ۳) (پ) و (ت) ۴) (آ) و (ت)

۶۳- پس از موازنهٔ معادلهٔ واکنش‌های زیر، تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در آن‌ها، کدام است؟

$$H_2S(g) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) + H_2O(g)$$

$$NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g)$$

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۶۴- با توجه به واکنش $8HNO_3(aq) + aCu(s) \rightarrow bCu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + cH_2O(l)$، پس از موازنهٔ کامل چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) نسبت ضریب استوکیومتری $Cu(NO_3)_2$ به ضریب استوکیومتری H_2O در واکنش فوق برابر $\frac{4}{3}$ است.

ب) بیش‌ترین ضریب استوکیومتری در بین فراورده‌های واکنش مربوط به گونهٔ $Cu(NO_3)_2$ می‌باشد.

پ) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها ۲ واحد کم‌تر است.

ت) شمار اتم‌های شرکت‌کننده در واکنش در دو طرف معادله متفاوت است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶۵- در واکنش‌های زیر، پس از موازنه، اگر ضریب استوکیومتری فراورده‌ای از واکنش (I) با بزرگ‌ترین ضریب را a و ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ای از واکنش (II) با بزرگ‌ترین ضریب را b در نظر بگیریم، $a+b$ برابر چند است؟

I) $LiBH_4(s) + NH_4Cl(s) \rightarrow B_3N_3H_6(l) + H_2(g) + LiCl(s)$

II) $KNO_3(s) + C(s) + S(s) \rightarrow CO_2(g) + K_2S(s) + N_2(g)$

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۶ ۴) ۱۳

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۶- در کدام گزینه، منابع تولید برق نام برده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای کمترین و بیشترین ردپای کربن دی‌اکسید، بـه ازای تولیـد مقدار برق یکسان می‌باشند؟

۱) انرژی خورشید - نفت خام
۲) انرژی خورشید - زغال سنگ
۳) باد - نفت خام
۴) باد - زغال سنگ

۶۷- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) با افزایش میزان کربن دی‌اکسید هواکره، تغییرات دما در شبانه‌روز کم‌تر خواهد شد.

۲) در سدهٔ اخیر، میانگین مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره و مساحت برف در نیم‌کرهٔ شمالی افزایش یافته است.

۳) شواهد نشان می‌دهد که فصل بهار در نیم‌کرهٔ شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.

۴) در اثر سوختن سوخت‌های فسیلی، آلاینده‌هایی مانند CO، CO_2، SO_2، NO_2 و C_xH_y وارد هواکره می‌شود.

۶۸- کدام گزینه در رابطه با پرتوهای خورشیدی تابیده شده به زمین و پرتوهای بازتاب شده از آن، درست است؟

۱) همهٔ این پرتوها توسط زمین یا هواکره جذب می‌شوند.

۲) بخشی از پرتوهای فروسرخ بازتابیده‌شده توسط زمین، توسط گازهای گلخانه‌ای مجددا به زمین بازگردانده می‌شوند.

۳) طول موج پرتوهای تابیده شدهٔ خورشید از طول موج پرتوهای باز تابیده شده توسط زمین، بلندتر است.

۴) پرتوهای تابیده‌شده توسط خورشید باعث شده‌اند که میانگین دمای زمین به $-18^\circ C$ کاهش نیابد.

۶۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در گاز خروجی از اگزوز خودروها، ...»

آ) اکسیدهای نافلزی یافت می‌شود.

ب) مولکولی با سه جفت الکترون پیوندی یافت می‌شود.

پ) گازی خارج می‌شود که در تولید سولفوریک اسید به‌کار می‌رود.

ت) مولکول‌های فاقد الکترون ناپیوندی یافت می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۰- براساس جدول زیر، چنانچه متوسط برق مصرفی ماهانه برای خانواده‌ای ۶۰۰ کیلووات ساعت باشد، در صورت جایگزینی زغال‌سنگ به‌جای انرژی حاصل از گرمای زمین به عنوان منبع تأمین‌کنندهٔ برق، میزان افزایش گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه چند کیلوگرم است؟

نوع سوخت فسیلی	کیلوگرم CO_2 / کیلووات ساعت
زغال‌سنگ	۰/۹
گرمای زمین	۰/۰۳

۱) ۶۴۸ ۲) ۵۴۰ ۳) ۵۲۲ ۴) ۲۶۱

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حسابان (۱) – نگاه به آینده

۳۰ دقیقه

حسابان (۱)
جبر و معادله
(کل فصل ۱)
صفحه‌های ۱ تا ۳۶

۷۱- محیط مستطیلی ۴۲ سانتی‌متر و مساحت آن ۳۸ سانتی‌متر مربع است. اندازه قطر مستطیل کدام است؟

۱) ۱۹
۲) $\sqrt{۳۶۰}$
۳) $\sqrt{۳۶۲}$
۴) $\sqrt{۳۶۵}$

۷۲- تعداد جواب‌های $(x+۱)^۲ = ۳x+۱$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

۷۳- مجموع جواب‌های معادلهٔ $|x+۱|=|۲x+۴|$ کدام است؟

۱) $-\frac{۵}{۳}$
۲) $-\frac{۱۱}{۳}$
۳) $-\frac{۱۴}{۳}$
۴) $\frac{۱۴}{۳}$

۷۴- مجموع مضارب طبیعی دو رقمی عدد ۳ کدام است؟

۱) ۱۵۵۵
۲) ۱۶۵۰
۳) ۱۶۶۰
۴) ۱۶۶۵

۷۵- حاصل‌ضرب ریشه‌های حقیقی معادلهٔ $x^۲+۲x+۱=\sqrt{۲x^۲+۴x+۱۰}$ کدام است؟

۱) ۳-
۲) ۴-
۳) ۳
۴) ۴

۷۶- کمترین مقدار سهمی $y=-(k-۲)x^۲-kx+\frac{۱}{۴}$ برابر صفر است. مجموعه مقادیر k کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۷- اگر مجموعه جواب نامعادلهٔ $|۲x-۱| \le x+۵$ به‌صورت $[a,b]$ باشد، حاصل ab کدام است؟

۱) -۶
۲) ۶
۳) -۸
۴) ۸

۷۸- با توجه به مفهوم قدرمطلق، کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر $|a|-a=۰$، آنگاه $a \ge ۰$
۲) اگر $|a|+a=۰$، آنگاه $a<۰$
۳) اگر $a \ge ۰$، آنگاه $|a|-a=۰$
۴) اگر $a<۰$، آنگاه $|a|+a=۰$

۷۹- دو نقطهٔ $A(۳,-۱)$ و $B(۱,۱)$ مفروض‌اند. معادلهٔ عمودمنصف AB کدام است؟

۱) $y=-x+۲$
۲) $y=-x$
۳) $y=x-۲$
۴) $y=x$

۸۰- بیشترین فاصله نقطهٔ $(۱,۲)$ از خط به معادلهٔ $mx+۳y=m$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

حسابان (۱) – سؤالات آشنا

۸۱- مجموع ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-ax+(a-۲)=۰$ برابر با ۳ است. حاصل‌ضرب ریشه‌های آن کدام است؟

۱) -۳
۲) ۳
۳) -۱
۴) ۱

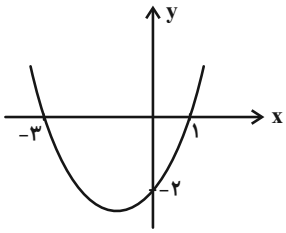
۸۲- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+۴x-۱=۰$ باشند، حاصل $\alpha^۳+۴\alpha^۲+\beta+۳\alpha^۲\beta^۲$ کدام است؟

۱) -۷
۲) -۱
۳) ۷
۴) ۱

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۳- با توجه به نمودار سهمی شکل زیر، کم‌ترین مقدار آن کدام است؟



۱) $\frac{-۱۰}{۳}$
۲) $\frac{-۸}{۳}$
۳) -۳
۴) -۴

۸۴- معادلهٔ $\sqrt{x+۱}-\sqrt{x+۴}=۱$ چند جواب دارد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) جواب ندارد.

۸۵- قدرمطلق تفاضل جواب‌های معادلهٔ $۲x^۲+x+۴\sqrt{۲x^۲+x}=۵$ کدام است؟

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

۸۶- اگر $x<-۲$ باشد، حاصل $\left|۲-|x|\right|-\sqrt{x^۲}$ کدام است؟

۱) ۲
۲) $۲-۲x$
۳) $۲x-۲$
۴) -۲

۸۷- مساحت ناحیهٔ محدود به نمودارهای دو تابع $f(x)=۲x-۱$ و $g(x)=|x-۱|-|x|$ و محور y ها کدام است؟

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

۸۸- خط $۶x+۸y+۱=۰$ بر دایره‌ای به مرکز $(۱,-۱)$ مماس است. مساحت دایره کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۲}$
۲) $\frac{\pi}{۱۰۰}$
۳) $\frac{\pi}{۵۰}$
۴) $\frac{\pi}{۴۰}$

۸۹- در مثلث ABC با رأس‌های $A(۵,۱)$ ، $B(۷,۵)$ و $C(۲,-۲)$، اندازهٔ ارتفاع وارد بر ضلع AC کدام است؟

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

۹۰- نامعادلهٔ $\left|\frac{x}{۲}+۱\right|<\frac{۱}{۳}$ را به‌صورت $A<۳x+۱<B$ تبدیل می‌کنیم. در این صورت $A+B$ کدام است؟

۱) -۴
۲) ۴
۳) ۱۰
۴) -۱۰

محل انجام محاسبات

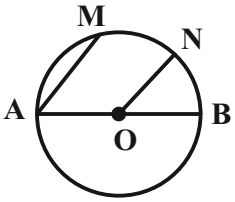
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۱۵ دقیقه

هندسه (۲)
دایره
(تا پایان حالت‌های دو دایره نسبت به هم)
صفحه‌های ۹ تا ۲۰

۹۱- در شکل زیر، نقطهٔ O مرکز دایره و $AM \parallel ON$ است. اندازهٔ کمان MNB چند برابر اندازهٔ کمان NB است؟

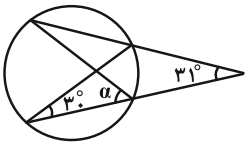


۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۳

۹۲- در دایره‌ای با شعاع ۱۸، طول وتری که عمودمنصف یکی از شعاع‌های دایره باشد، چند برابر $\sqrt{۳}$ است؟

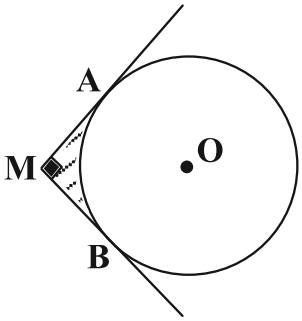
۱) ۱۸
۲) ۱۶
۳) ۱۲
۴) ۹

۹۳- در شکل زیر مقدار α کدام است؟



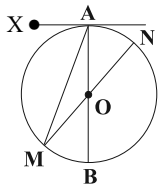
۱) ۶۲°
۲) ۶۱°
۳) ۶۰°
۴) ۳۲°

۹۴- مطابق شکل، MA و MB به‌ترتیب در نقاط A و B بر دایرهٔ $C(O\ ,\ R)$ مماس‌اند. مساحت قسمت هاشورخورده کدام است؟ $(\hat{M} = ۹۰^\circ)$



۱) $R^۲(۱-\frac{\pi}{۴})$
۲) $۲R^۲(۱-\frac{\pi}{۴})$
۳) $R^۲(۱-\frac{\pi}{۸})$
۴) $۲R^۲(۱-\frac{\pi}{۸})$

۹۵- در شکل زیر، AB و MN قطرهای دایره‌ای به مرکز O هستند. اگر AX در نقطهٔ A مماس بر دایره و $\overset{\frown}{BN} = ۵\overset{\frown}{AN}$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ XAM کدام است؟

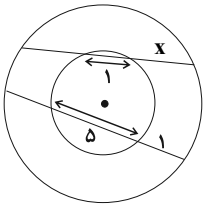


۱) ۸۰°
۲) ۷۵°
۳) ۶۰°
۴) ۵۰°

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۶- درشکل زیر با توجه به اندازه‌های مشخص شده، مقدار x کدام است؟



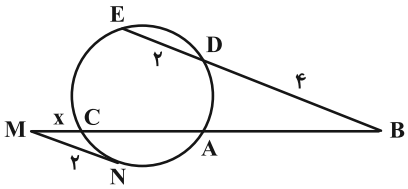
۱) ۲

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) ۱

۴) $\frac{۱}{۲}$

۹۷- در شکل زیر $AB = AC$ و MN بر دایره مماس است. مقدار x کدام است؟



۱) $۲-\sqrt{۳}$

۲) $\sqrt{۷}-\sqrt{۳}$

۳) $۳-\sqrt{۳}$

۴) $۲\sqrt{۲}-\sqrt{۳}$

۹۸- مساحت ناحیهٔ محصور بین دو دایرهٔ هم مرکز برابر ۱۶π است. طول وتری از دایرهٔ بزرگتر که بر دایرهٔ کوچکتر مماس باشد، کدام است؟

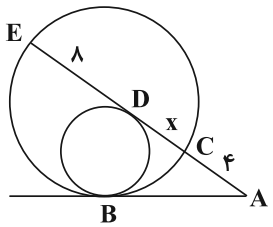
۱) ۴

۲) $۴\sqrt{۲}$

۳) ۸

۴) $۸\sqrt{۲}$

۹۹- در شکل زیر، دو دایره در نقطهٔ B مماس درون‌اند. اگر مماس رسم شده بر دایرهٔ کوچک‌تر در نقطهٔ D، دایرهٔ بزرگ‌تر را در نقاط C و E و مماس رسم شده در نقطهٔ B را در نقطهٔ A قطع کند، آن‌گاه طول CD کدام است؟ ($AC = ۴$ و $DE = ۸$)



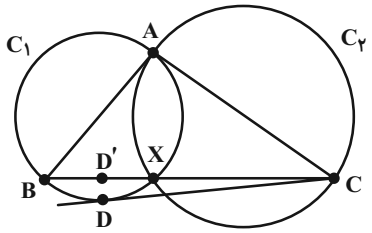
۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۱۰۰- قطرهای AB و AC به‌ترتیب به دوایر $C_۲$ و $C_۱$ مماس هستند و CD مماس بر $C_۱$ می‌باشد. اگر $B = ۴۰^\circ$ و $CD = CD'$ باشد، اندازهٔ زاویه $D'\hat{D}A$ چقدر است؟



۱) ۲۰°

۲) ۲۵°

۳) ۱۵°

۴) ۳۰°

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۲)– نگاه به آینده

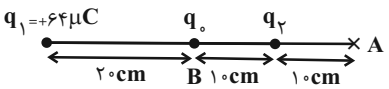
۱۵ دقیقه

فیزیک (۲)
الکتریسیتهٔ ساکن
(از ابتدای فصل تا انتهای میدان الکتریکی در داخل رساناها)
صفحه‌های ۱ تا ۳۲

۱۰۱- بار الکتریکی جسمی q_1 است. اگر این جسم تعداد 12×10^{12} الکترون از دست دهد، اندازهٔ بار الکتریکی آن پنج برابر شده و علامت بار آن نیز تغییر می‌کند. q_1 چند میکروکولن بوده است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C)$

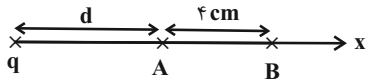
۱) $0/16$
۲) $0/32$
۳) $-0/32$
۴) $-0/16$

۱۰۲- در شکل زیر، نیروی الکتریکی برایند وارد بر بار q_0 در نقطهٔ B، صفر است. اگر بار q_0 را به نقطهٔ A برده و ۲۵ درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم، بزرگی میدان الکتریکی خالص ناشی از دو بار q_1 و q_2 در نقطهٔ A چند واحد SI خواهد شد؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$



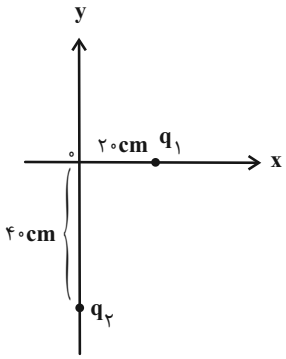
۱) $3/15\times10^7$
۲) 3×10^7
۳) $3/15\times10^6$
۴) 10^7

۱۰۳- در شکل زیر، هنگامی‌که از نقطهٔ A به نقطهٔ B می‌رویم، اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار نقطه‌ای q به اندازهٔ ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. d چند سانتی‌متر است؟



۱) $\frac{81}{16}$
۲) 16
۳) $\frac{64}{9}$
۴) 6

۱۰۴- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 بر روی محورهای x و y قرار دارند و میدان الکتریکی برایند حاصل از این دو بار در مبدأ مختصات O در SI به‌صورت $\vec{E}_O=E\vec{i}-2E\vec{j}$ است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



۱) $\frac{1}{8}$
۲) -8
۳) 8
۴) $-\frac{1}{8}$

۱۰۵- کدام‌یک از عبارات زیر دربارهٔ خط‌های میدان الکتریکی در الکتریسیتهٔ ساکن، نادرست است؟

۱) بردار میدان در هر نقطه، مماس بر خط میدان الکتریکی در آن نقطه است.
۲) هر جا خطوط میدان الکتریکی متراکم‌تر باشند، بزرگی میدان الکتریکی بیش‌تر است.
۳) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند.
۴) خطوط میدان الکتریکی با سطح رسانا موازی هستند.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

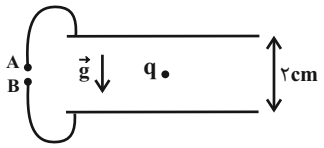
۱۰۶- در نزدیکی سطح زمین، میدان الکتریکی یکنواختی با بزرگی $۱۵۰\frac{N}{C}$ و جهت رو به پایین وجود دارد. اگر الکترونی تحت‌تأثیر این میدان، $۵۰۰m$ روبه‌بالا جابه‌جا شود، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه‌ای که الکترون بین آن‌ها جابه‌جا شده است، چند کیلوولت می‌باشد؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) ۲۵
۲) ۷۵
۳) ۱۷۵
۴) ۱۵۰

۱۰۷- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های باتری یک خودرو، برابر با $۱۲V$ است. اگر بار الکتریکی $-۵۰C$ از پایانهٔ مثبت تا پایانهٔ منفی باتری جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول تغییر می‌کند؟

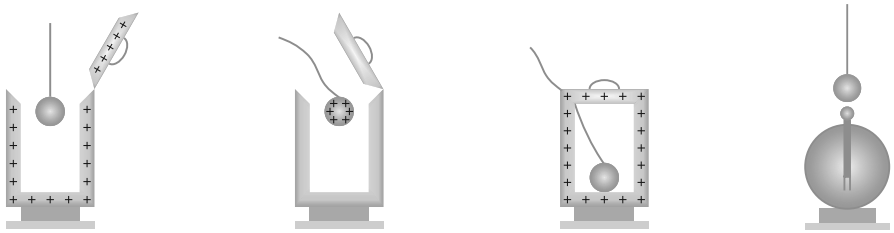
۱) ۶۰۰
۲) -۶۰۰
۳) ۳۰۰
۴) -۳۰۰

۱۰۸- مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی $۸ \times ۱۰^{-۴} C$ و جرم ۸۰ گرم در یک میدان الکتریکی یکنواخت، میان صفحات افقی و رسانا، معلق است. اگر فاصلهٔ بین صفحات $۲cm$ باشد، اختلاف پتانسیل باتری . . . ولت می‌باشد و پایانهٔ A، به قطب . . . باتری متصل است. $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۲۰۰، منفی
۲) ۲۰۰، مثبت
۳) ۲۰، منفی
۴) ۲۰، مثبت

۱۰۹- در شکل زیر، مراحل انجام آزمایش چگونگی توزیع بارهای الکتریکی در اجسام رسانا به صورت نامرتب نشان داده شده است. در کدام گزینه ترتیب این شکل‌ها از راست به چپ به درستی مشخص شده است؟



(الف) (ب) (ج) (د)

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

۱۱۰- سطح فلزی بزرگ بارداری را در نظر بگیرید که بار الکتریکی در سطح آن و دور از لبه‌ها به‌طور یکنواخت توزیع شده است. اگر چگالی بار روی این سطح $۴ \times ۱۰^{-۶} \frac{C}{m^۲}$ باشد، در بخشی از این سطح به شکل مربع و با ضلع $۱cm$، چند میکروکولن بار قرار گرفته است؟

۱) ۴
۲) ۴×۱۰^{-۱}
۳) ۴×۱۰^{-۲}
۴) ۴×۱۰^{-۴}

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۲)– نگاه به آینده

۲۰ دقیقه

شیمی (۲)
قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا انتهای جریان فلز بین محیط زیست و جامعه)
صفحه‌های ۱ تا ۲۹

۱۱۱-کدام گزینه نادرست است؟

۱) منابع شیمیایی در سرتاسر جهان، به‌صورت غیریکنواخت توزیع شده‌اند.

۲) همهٔ مواد طبیعی و ساختگی از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند.

۳) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

۴) شیمی‌دان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر همواره سبب تغییر و بهبود خواص می‌شود.

۱۱۲-کدام گزینه نادرست است؟

۱) گسترش صنعت خودرو، مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

۲) در سال ۲۰۱۵ به‌تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.

۳) گازهای نجیب عناصری هستند که واکنش‌پذیری چندانی ندارند و اغلب در لایهٔ ظرفیت خود ۸ الکترون دارند.

۴) رسانایی الکتریکی کم، چکش‌خواری و اشتراک گذاشتن الکترون از ویژگی‌های مشترک عناصر سیلیسیم و ژرمانیم است.

۱۱۳-کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

آ) عنصر با نماد فرضی $_{۳۵}X$ در مقایسه با عنصرهای هم دورهٔ قبل از خود، شعاع اتمی بزرگتری دارد.

ب) در دورهٔ سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتمی عنصرهای فلزی، بیشتر از شیب تغییرات شعاع اتمی عنصرهای نافلزی است.

پ) واکنش‌پذیری هالوژن‌ها همانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.

ت) در عنصرهای دورهٔ سوم جدول تناوبی، اختلاف عدد اتمی واکنش‌پذیرترین فلز با واکنش‌پذیرترین نافلز برابر ۷ است.

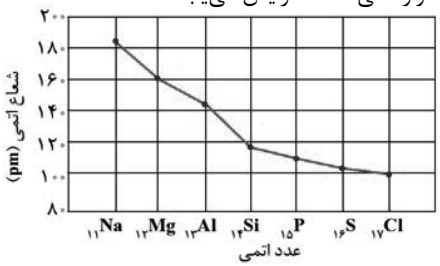
۱) (آ) و (ب)
۲) (آ)، (ب) و (پ)
۳) (آ)، (پ) و (ت)
۴) (ب) و (پ)

۱۱۴-با توجه به نمودار داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

۱) به‌طور کلی، اختلاف شعاع اتمی دو عنصر متوالی، از چپ به راست کاهش می‌یابد.

۲) در یک دوره با افزایش عدد اتمی، نیروی جاذبه‌ای که هستهٔ اتم‌ها به الکترون‌های ظرفیت وارد می‌کنند، افزایش می‌یابد.

۳) شمار عنصرهایی که در این دوره، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند، برابر با شمار عنصرهایی است که در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.



۴) اختلاف شعاع اتمی کوچکترین و بزرگ‌ترین اتم در این نمودار، کوچکتر از شعاع اتمی همهٔ عناصر این دوره است.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۵-اگر آرایش الکترونی یون‌های A^-، B^{+2}، C^{-2} و D^{+3} به‌ترتیب به $3p^6$، $3d^6$، $4p^6$ و $3d^{10}$ ختم شوند، کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی است.)

۱) خصلت نافلزی عنصر C نسبت به عنصر B بیشتر است.

۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر D برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی نخستین فلز واسطه است.

۳) شعاع اتمی عنصر D نسبت به عنصر C کمتر است.

۴) عنصر A نافلزی است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۱۶-آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به‌کار می‌رود. از واکنش ۱۰ کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونوکسید طبق معادلهٔ زیر، ۵۲۰۰ گرم آهن به‌دست آمده است. بازده درصدی واکنش به‌تقریب کدام است؟ $(Fe=56, O=16 : g.mol^{-1})$

$$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$$

۱) ۴۴ ۲) ۵۴

۳) ۶۴ ۴) ۷۴

۱۱۷-از تجزیهٔ ۲۰ گرم کلسیم کربنات با بازدهٔ ۸۰ درصد، چند گرم مادهٔ جامد در ظرف واکنش برجای می‌ماند؟ $(C=12, O=16, Ca=40 : g.mol^{-1})$

$$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$

۱) ۸/۹۶ ۲) ۷/۰۴

۳) ۶/۴۸ ۴) ۱۲/۹۶

۱۱۸-برای تولید ۵/۶ تن آهن خالص از سنگ معدن Fe_2O_3 با خلوص ۵۰٪، مطابق واکنش زیر، چند تن از این سنگ معدن لازم است؟ (بازده درصدی واکنش تولید آهن را ۸۰٪ در نظر بگیرید؛ $Fe=56, O=16, C=12 : g.mol^{-1}$)

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

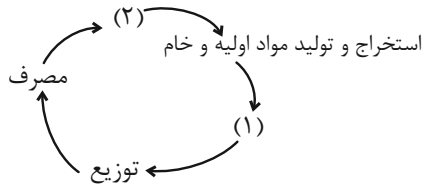
۱) ۱۰ ۲) ۲۰

۳) ۳۰ ۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۹-موارد (۱) و (۲) به‌ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟



۱) فراوری- بازیافت

۲) تولید- دفع

۳) فراوری- دفع

۴) تولید- بازیافت

۱۲۰-بازیافت فلزها (از جمله آهن)، چند مورد از موارد زیر را کاهش می‌دهد؟

*** ردپای کربن دی‌اکسید**

*** سرعت از بین رفتن گونه‌های زیستی**

*** سرعت گرمایش جهانی**

*** روند توسعهٔ پایدار کشور**

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

شیمی (۲)– سؤالات آشنا

۱۲۱- کدام گزینه جملات زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

الف) گسترش فناوری به میزان . . . . . مواد مناسب وابسته است.

ب) برای هم‌زدن چای از قاشقی استفاده می‌کنند که از ... ساخته شده است.

۱) درک خواص- فولاد زنگ نزن

۲) دسترسی به- فولاد زنگ نزن

۳) درک خواص- خاک چینی

۴) دسترسی به- خاک چینی

۱۲۲- کدام مورد دربارهٔ جدول تناوبی درست است؟

۱) در یک گروه، از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

۲) فلزهای گروه اول بر اثر ضربه خرد می‌شوند و تغییر شکل می‌دهند.

۳) در هر گروه از جدول همواره فلز، نافلز و شبه فلز وجود دارد.

۴) در هر دوره، از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۲۳- کدام مقایسه درست است؟ (مقایسه‌ها در شرایط یکسان هستند.)

۱) رسانایی الکتریکی: $_{11}Na >_{16} S >_{14} Si$

۲) خصلت فلزی: $_{12}Mg >_{20} Ca >_{38} Sr$

۳) خصلت نافلزی: $_{9}F >_{8} O >_{7} N$

۴) تمایل به از دست دادن الکترون: $_{13}Al >_{12} Mg >_{11} Na$

۱۲۴- عبارت کدام گزینه درست است؟

۱) همهٔ فلزهای دستهٔ d در طبیعت فقط به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

۲) رنگ زیبای سنگ‌هایی مانند یاقوت، زمرد و ...، نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه در آن‌ها است.

۳) آهن در طبیعت فقط به صورت اکسیدهایی با فرمول‌های FeO و Fe_3O_4 یافت می‌شود.

۴) آرایش الکترونی یون پایدار هیچ‌کدام از عنصرهای « $_{21}Sc$، $_{30}Zn$، $_{23}V$ و $_{24}Cr$» شبیه گازهای نجیب نیست.

۱۲۵- چند مورد از موارد زیر از ویژگی‌های طلا است؟

*** بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی**

*** استفاده در تولید لامپ جلوی چراغ خودروها**

*** واکنش با گازهای موجود در هوا کره**

*** ساخت رشته سیم‌های بسیار نازک**

*** رسانایی الکتریکی پایین در دماهای گوناگون**

*** واکنش ندادن با مواد موجود در بدن انسان**

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۲۶- کدام موارد زیر درست‌اند؟

آ) اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

ب) در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

پ) آلومینیم فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

ت) فلز آهن، اغلب در طبیعت به شکل سولفید یافت می‌شود.

۱) (آ) و (ب) ۲) (ب) و (پ) ۳) (آ) و (ت) ۴) (پ) و (ت)

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۲۷- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام ترتیب برای واکنش‌پذیری فلزات داده شده درست است؟

I) $TiCl_4(s) + 2Mg(s) \xrightarrow{\Delta} 2MgCl_2(s) + Ti(s)$

II) $2Fe_2O_3(s) + 3Ti(s) \xrightarrow{\Delta} 3TiO_2(s) + 4Fe(s)$

III) $NaCl(aq) + Mg(s) \rightarrow$ **واکنش نمی‌دهند**

IV) $Ag(s) + FeSO_4(s) \rightarrow$ **واکنش نمی‌دهند**

۱) $Na > Mg > Ti > Fe > Ag$

۲) $Mg > Na > Fe > Ti > Ag$

۳) $Na < Mg < Ti < Fe < Ag$

۴) $Mg < Na < Fe < Ti < Ag$

۱۲۸- عبارت همهٔ گزینه‌ها درست‌اند؛ به جز . . .

۱) همهٔ فلزات همانند آهن و مس در طبیعت تنها به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند.

۲) از واکنش آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید، رسوب قرمز قهوه‌ای آهن (III) هیدروکسید تشکیل می‌شود.

۳) در فولاد مبارکه همانند همهٔ شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

۴) هرچه یک فلز فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و استخراج آن دشوارتر است.

۱۲۹- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) کلسیم در مقایسه با منیزیم در واکنش با نافلزها، آسان‌تر به کاتیون M^{2+} تبدیل می‌شود.

۲) دلیل وجود تنوع رنگ در سنگ‌های قیمتی نظیر یاقوت و زمرد، وجود ترکیب‌های فلزات دستهٔ d در آنها است.

۳) استخراج سدیم نسبت به پتاسیم در شرایط ساده‌تری صورت می‌گیرد.

۴) در شرکت‌های فولاد، برای استخراج آهن از گوگرد استفاده می‌شود.

۱۳۰- در شرکت فولاد مبارکهٔ اصفهان، برای استخراج آهن از ۲۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آن استفاده می‌شود. اگر جرم آهن تولید شده برابر ۸۴ کیلوگرم و بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، درصد خلوص سنگ معدن آهن کدام است؟ $(Fe = 56, O = 16 : g.mol^{-1})$

$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$

۱) ۶۰

۲) ۷۵

۳) ۸۵

۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دورهٔ دوم)

۳۱ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
ویراستار	فاطمه راسخ
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه
طراحان	حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

برای مشاهدهٔ پاسخ‌ها، به صفحهٔ شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

استعدادتحلیلی

۲۵۱- ابیات زیر سازندهٔ یک حکایت کوتاه‌اند، امّا ترتیب آن‌ها به هم‌ریخته است. اگر ابیات را به شکل درست خود درآوریم، کدام بیت در جایگاه چهارم قرار می‌گیرد؟

الف) کیک چون ماجرای پشه شنفت / زیر لب خنده‌ای زد آن‌گه گفت

ب) تو چنانی و من چنین ز چه روی؟ / تو طربناک و من غمین ز چه روی؟

ج) ای پسر رو خموش باش چو کیک / تا نخواندت کسی، مزن لبیک

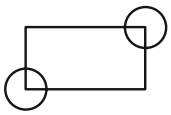
د) من به هنگام کار خاموشم / بسته‌لب پای‌تابه‌سر گوشم

هـ) ای عجب من بدین سیه‌رختی / تو بدان فرّهی و خوشبختی

و) آن شنیدم که گفت پشّه به کیک / بامدادان پس از سلام علیک

۱) الف ۲) ب ۳) ج ۴) د

۲۵۲- نمودار زیر، ارتباط کدام دسته‌ها را نشان می‌دهد؟



۱) گوشواره‌ها ـ النگوها ـ طلاها

۲) مثلث‌های قائم‌الزاویه ـ مثلث‌های متساوی‌الاضلاع ـ مثلث‌ها

۳) سرماخوردگی‌ها ـ تب‌ها ـ بیماری‌ها

۴) نوشابه‌ها ـ آب‌ها ـ نوشیدنی‌ها

۲۵۳- رابطهٔ ساختاری بین دو واژهٔ کدام گزینه متفاوت است؟

۱) بینا ـ دیدنی ۲) پرستنده ـ پرستار

۳) گویا ـ گفتنی ر

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

*** در سه سؤال بعدی با استدلالی درست تعیین کنید کدام گزینه متن را بهتر ادامه می‌دهد.**

۲۵۴- آن منتقدین ادبی معتقد به مفهوم «آرکی‌تایپ» که نخستین بار کارل گوستاوو یونگ و مکتب مردم‌شناسی تطبیقی دانشگاه شیکاگو آن را مطرح کرده‌اند، ضمن مطرح کردن مباحثی از قبیل آنیما و آنیموس، سایه، نقاب، مادر کبیر، پیرمرد خردمند، آب، خورشید، دایره، اعداد و ... به کندوکاو تأثیر آن‌چه از ضمیر ناخودآگاه جمعی به ضمیر ناخودآگاه خالق اثر آن راه یافته است می‌پردازند و اثر ادبی را با آن تحلیل و نقد و بررسی می‌کنند. رنگ‌ها که در زندگی انسان تأثیر شگرف و جایگاه ویژه‌ای دارند و در برخی از تمدّن‌های کهن، هر کدام نماد مفاهیمی خاص بوده‌اند، مثلاً بعضی رنگ‌ها، نشاط‌انگیز و آرام‌بخش و برخی دیگر مایهٔ سرزندگی و برانگیزنده بوده‌اند، . . .

۲۵۵- منظور از «جهانی‌های معنایی»، قواعدی هستند که ساختار واژگان را در همهٔ زبان‌ها تعیین می‌کنند. در نگاه نخست، سخن‌گفتن از جهانی‌های معنایی ممکن است عجیب نظر برسد: هر کس که به مطالعهٔ یک زبان خارجی پرداخته باشد می‌داند که واژه‌های دو زبان تا چه حد ممکن است متفاوت باشند. برخی از مفاهیم که در یک زبان با واژه‌ای ساده بیان می‌شوند، ممکن است در زبانی دیگر نیاز به یک جمله داشته باشند. مثلاً در زبان فارسی واژهٔ انگلیسی را معمولاً با یک جمله بیان می‌کنیم: «کسی که هر شب برای استراحت به حومهٔ شهر می‌رود و روزها برای کار به شهر برمی‌گردد.» و یا در زبان انگلیسی بعید به نظر می‌رسد واژه‌ای معادل «ناز» با همهٔ سایه‌روشن‌های معنایی آن در زبان فارسی وجود داشته باشد. ولی . . .

۱) توجّه بیش از اندازه به تفاوت‌های معنایی و کاربردی واژه‌ها، باعث دوری اهالی زبان‌های متفاوت از یکدیگر می‌شود.

۲) علی‌رغم وجود این تفاوت‌ها، اکثر زبان‌ها در حوزه‌های بنیادین از قواعد جهانی پیروی می‌کنند.

۳) نمی‌توان زبان‌های مختلف را در طبقه‌بندی‌های مشخّص دارای ویژگی‌های مشابه صرفی و نحوی دانست.

۴) کلمه‌هایی هم هست که بین همهٔ زبان‌ها مشترک است، علی‌رغم آن که تلفّظ‌های این واژه‌ها متفاوت است.

۲۵۶- ابونصر فراهی در کتاب نصاب‌الصّبیان خود، فقط هشت حرف یعنی «ث، ح، ص، ض، ط، ظ، ع، ق» را عربی شمرده است. البتّه درستی این گفته‌ها یقینی نیست، امّا جالب توجّه است که «ذ» را صرفاً حرف عربی قرار نداده و قطعهٔ زیر را برای تفریق میان «د» و «ذ» درج‌کرده‌است:

در زبان فارسی فرقی میان دال و ذال / بشنو این راه و فصاحت را بدین منوال دان

آن‌که ماقبلش بود با حرف علّه ساکنی / همچو بوذ و باذ و بیذ و فاذ، آن را «ذال» خوان

آنکه ماقبلش بود بی حرف علّه ساکنی / همچو مرد و درد و زرد و برد، آن را «دال» خوان

بر این اساس، معلوم است که . . .

۱) علم به وجود حروف علّه مربوط به دوران متأخّر است و در دوران قدیم تمایزی میان آن و دیگر حروف نبوده است.

۲) کلماتی نظیر «بیهوده» و «آورده» از آغاز با «د» نوشته شده‌اند نه «ذ»، چرا که «د» حرف انتهایی این واژه‌ها نیست.

۳) آن کلمات زبان فارسی که به حرف «د» ختم می‌شوند، در واقع همگی به «ذ» ختم می‌شده‌اند و امروزه تغییر داشته‌اند.

۴) حروف «و، ا، ی» از حروف علّه‌اند. فراهی تمییز بـ شروط فصاحت دانسته است.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۵۷- کدام گزینه با عبارت «هر سخن جایی و هر نکته مکانی دارد» هم‌مفهوم نیست؟

۱) جابه‌جا کنعبد و جابه‌جا کنستعین

۲) جای آیینه سر بخاری، جای کفش دم در

۳) خر رُ تو تالار نمی‌برن

۴) روی هر خری می‌شه پالون گذاشت

*** در سه پرسش بعدی اگر «الف» بزرگ‌تر از «ب» بود گزینهٔ «۱» و اگر «ب» بزرگ‌تر از «الف» بود گزینهٔ «۲» را انتخاب کنید. اگر دو داده مساوی بودند، گزینهٔ «۳» پاسخ است و اگر امکان مقایسه بین «الف» و «ب» وجود نداشت، گزینهٔ «۴».**

۲۵۸- دو سال پیش سنّ علی سه برابر مجموع سنّ میلاد و داریوش بود. دو سال بعد سنّ علی هشت برابر اختلاف سنّ میلاد و داریوش خواهد شد. می‌دانیم اعداد سن داریوش و میلاد اعداد طبیعی یک‌رقمی هستند و میلاد بزرگ‌تر از داریوش است.

الف) اختلاف سنّ علی و میلاد

ب) اختلاف سنّ میلاد و داریوش

۲۵۹- با طنابی با طول ثابت، «یک مستطیل غیرمربع» و «یک مربع» ساخته‌ایم.

الف) مساحت مستطیل

ب) مساحت مربع

۲۶۰- علی و محمود کاری را در ۱۲ساعت، محمود و حسن همان کار را در ۱۶ ساعت و حسن به تنهایی آن کار را در ۲۴ ساعت انجام می‌دهد.

الف) مدّت زمان موردنیاز محمود برای انجام آن کار، به تنهایی

ب) مدّت زمان موردنیاز علی برای انجام آن کار، به تنهایی

*** باید یک عدد طبیعی چهاررقمی را حدس بزنیم. می‌دانیم این چهار رقم متفاوت‌اند و عددهای ۵ و ۷ در بین آن‌ها نیستند. بر این اساس به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.**

۲۶۱- اگر رقم‌های دهگان و صدگان هشت واحد و رقم‌های صدگان و هزارگان دو واحد اختلاف داشته باشند و عدد مضرب پنج باشد، چند عدد ممکن است پاسخ باشند؟

۱) یک عدد

۲) دو عدد

۳) سه عدد

ممکن نیست.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۲- اگر حاصلضرب رقم‌های یکان و هزارگان، شش برابر حاصل‌ضربِ رقم‌های دهگان و صدگان باشد، کدام گزینه دربارهٔ این عدد حتماً درست است؟

۱) عددهای ۲ و ۴ هر دو قطعاً در این عدد هستند.

۲) دست کم یکی از عددهای صفر و یک قطعاً در این عدد هست.

۳) با فرض‌های ارائه شده، عددی ساخته نمی‌شود.

۴) وجود حداقل یکی از عددهای ۳ و ۶ الزامی است.

۲۶۳- اگر بدانیم هیچ‌یک از ارقام عدد، ۱ و ۸ نیست ولی صفر و چهار قطعاً در عدد هست و عدد بر ۹ بخشپذیر است، دو عدد بزرگ‌تر ارقام این عدد، چند واحد اختلاف دارند؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۶

۲۶۴- در یک ساعت عقربه‌ای بیست و چهار ساعته، زاویهٔ کوچک‌تر بین دو عقربهٔ ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار در ساعت $20:20'$ چند درجه است؟ دقت کنید عقربهٔ دقیقه‌شمار در هر ساعت، یک دور کامل در صفحه می‌چرخد.

۱) 85°

۲) 90°

۳) 170°

۴) 175°

۲۶۵- یکی از وسایل «گوشی، روپوش، خودکار، دفتر، کتاب» نو نیست و همان تنها دروغگوی جمع است. گوشی می‌گوید «روپوش» کهنه است، روپوش می‌گوید «خودکار» نو است، خودکار می‌گوید «دفتر» نو است، کتاب و دفتر هم می‌گویند «کتاب» نو است. وسیلهٔ دروغگو کدام است؟

۱) گوشی

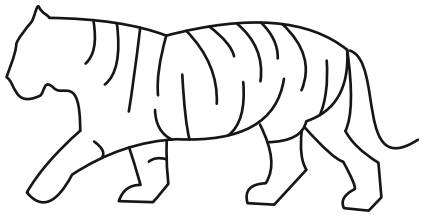
۲) روپوش

۳) خودکار

۴) دفتر

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۶- کدام گزینه بخشی از تصویر زیر نیست؟



۱)

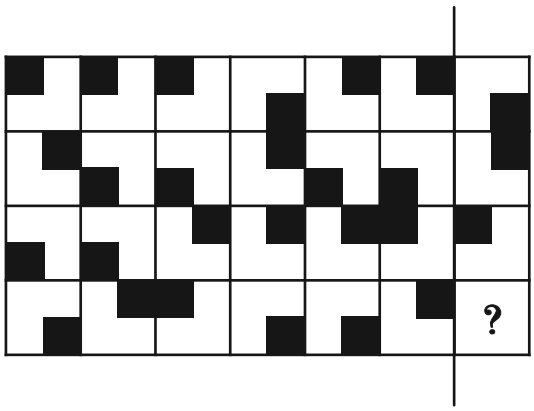
۲)

۳)

۴)

* در دو پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

۲۶۷-



۱)

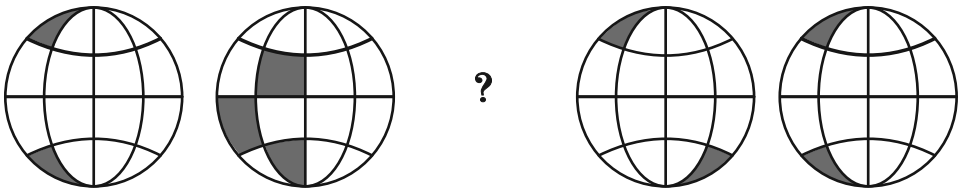
۲)

۳)

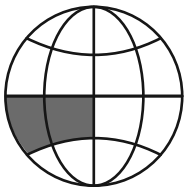
۴)

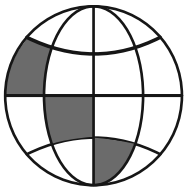
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

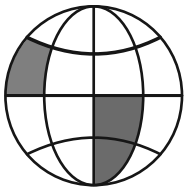
۲۶۸-



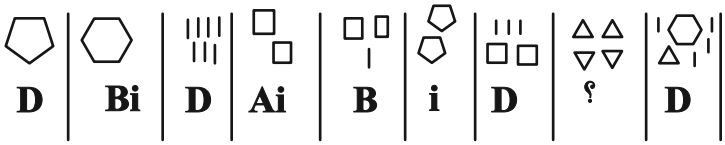
۱)

۲) 

۳) 

۴) 

۲۶۹- در کدگذاری زیر، کدام گزینه به‌جای علامت سؤال قرار می‌گیرد؟



۱) BAi

۲) BD

۳) Ai

۴) ADi

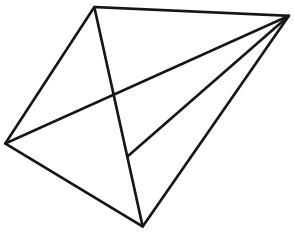
۲۷۰- در شکل زیر چند مثلث هست؟

۱) ۹

۲) ۱۰

۳) ۱۱

۴) ۱۲



konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

پدید آورندگان آزمون ۳۱ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	امیر زراندوز- میلاد منصوری- امیر محمودیان- اسماعیل میرزایی- محمد توکلی- مصطفی بهنام‌مقدم- حمید علیزاده- احمد مهرابی- عاطفه خان‌محمدی- سهند ولی‌زاده- مهدی ملارمضانی- مجتبی نادری- علی آزاد- کیانوش شهریاری- وحید راحتی- پوپک اسلامی- نسترن صمدی- امیرهوشنگ خمسه
هندسه (۱) و (۲)	امیرحسین ابومحبوب- محمدابراهیم گیتی‌زاده- مهدی نیک‌زاد- محسن محمد کریمی- امیرمحمد کریمی – محمد خندان - علی ایمانی- رضا سیدنجفی- جواد حاتمی- محمدابراهیم توزنده‌جانی- احسان خیراللهی- شایان عباچی- حامد یحیی‌اوغلی- سارا خسروی- میثم بهرامی‌جویا- رضا عباسی‌اصل
فیزیک (۱) و (۲)	حمید زرین‌کفش- کیانوش شهریاری- فرشاد لطف‌اله‌زاده- امیر محمودی‌انزابی- حسین مخدومی- اسعد حاجی‌زاده- شیلا شیرزادی- میثم دشتیان- خسرو ارغوانی‌فرد- مصطفی کیانی- پوریا علاقه‌مند- علیرضا جباری- زهره رامشینی- سیدعلی میرنوری- دانیال راستی- فرشید کارخانه- ناصر امیدوار- مهران اسماعیلی- مسعود قره‌خانی- بهنام دیبایی‌اصل- سینا عزیزی- معصومه افضلی- سینا صالحی- عبدالرضا امینی‌نسب- امید خالدی
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد- امیر حاتمیان- دلنیا محمودی- رسول عابدینی زواره- رضا سلیمانی- سیّدعلیرضا سیّدی‌حلاج- ارژنگ خانلری- عباس هنرجو- جعفر پازوکی- علیرضا بیانی- هادی مهدی‌زاده- آرمان قنواتی- علی جعفری

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان- مهدی بحرکاظمی- احسان غنی‌زاده گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار- سیداحسان میرزینلی- سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	سپهر متولیان- محمدحسام رجبی- سجاد محمدنژاد- مهدی بحرکاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار- مهسا محمدنیا- سیداحسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرترکمبور- بابک اسلامی گروه مستندسازی: سجاد بهارلویی- ابراهیم نوری	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	پویا رستگاری- احسان پنجه‌شاهی- آرش ظریف گروه مستندسازی: محسن دستجردی- عرفان قره‌مشک	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری/ مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ریاضی (۱) – نگاه به گذشته

۱– گزینهٔ «۱» *(امیر زراندوز)*

$$-mx^2-(m^2+3)x+12=0 \xrightarrow{x=2}$$

$$-4m-2m^2-6+12=0$$

$$\Rightarrow m^2+2m-3=0 \Rightarrow (m+3)(m-1)=0$$

$m=1$ قابل قبول نیست، چون به ازای این مقدار، معادله، ریشهٔ مضاعف ندارد.

$$\begin{cases} m=1 \Rightarrow -x^2-4x+12=0 \Rightarrow \Delta>0 \\ m=-3 \Rightarrow 3x^2-12x+12=0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2-4x+4=0 \Rightarrow \Delta=0 \quad \text{ق ق}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۲– گزینهٔ «۱» *(میلاد منصوری)*

ابتدا جواب‌های معادلهٔ $x^2-8x+7=0$ را می‌یابیم:

$$x^2-8x+7=0 \Rightarrow (x-7)(x-1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1=7 \\ x_2=1 \end{cases}$$

بنابراین جواب بزرگ‌تر معادلهٔ $x^2-ax+\frac{7}{4}=0$ برابر $\frac{7}{2}$ است.

$x'_1=\frac{7}{2}$ را در معادله جایگذاری کرده و **a** را می‌یابیم:

$$\left(\frac{7}{2}\right)^2-\frac{7}{2}a+\frac{7}{4}=0 \Rightarrow a=4$$

$$x^2-4x+\frac{7}{4}=0 \Rightarrow (x-\frac{7}{2})(x-\frac{1}{2})=0 \begin{cases} x'_1=\frac{7}{2} \\ x'_2=\frac{1}{2} \end{cases}$$

بنابراین $\frac{x_2}{x'_2}=\frac{1}{\frac{1}{2}}=2$ است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۳– گزینهٔ «۱» *(امیر محمودیان)*

با توجه به این که سهمی رو به بالا است، $a>0$. طول رأس سهمی نیز عددی منفی است:

$$-\frac{b}{2a}<0 \xrightarrow{a>0} -b<0 \Rightarrow b>0$$

سهمی، محور **y**ها را در نقطه‌ای با عرض منفی قطع کرده است:

$$-c<0 \Rightarrow c>0$$

فقط مورد «ت» قطعاً درست است. موارد «الف» و «پ» نادرست و مورد «ب» با توجه به مقادیر **a** و **c** می‌تواند درست یا نادرست باشد.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۴– گزینهٔ «۱» *(اسماعیل میرزایی)*

$$3x^2-5x+1>mx-2 \Rightarrow 3x^2-(5+m)x+3>0$$

شرط همواره مثبت بودن: $\begin{cases} a=x^2 \text{ ضریب } >0 \\ \Delta<0 \Rightarrow (-(5+m))^2-4\times3\times3<0 \end{cases}$

$$\Rightarrow 25+10m+m^2-36<0 \Rightarrow m^2+10m-11<0$$

$$m^2+10m-11=(m+11)(m-1)=0 \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=-11 \end{cases}$$

m		-11		1	
$m^2+10m-11$	$+$	0	$-$	0	$+$

بنابراین به ازای $-11<m<1$، سهمی داده شده همواره بالای خط $y=mx-2$ قرار می‌گیرد.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۹۱)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵- گزینهٔ «۴» *(محمد توکلی)*

$$\left|\frac{x-1}{2}-1\right| \geq 5 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x-1}{2}-1 \geq 5 \Rightarrow \frac{x-1}{2} \geq 6 \Rightarrow x \geq 13 \\ \text{یا} \\ \frac{x-1}{2}-1 \leq -5 \Rightarrow \frac{x-1}{2} \leq -4 \Rightarrow x \leq -7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x \in \mathbb{R}-(-7,13)$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶- گزینهٔ «۴» *(مصطفی بهنام‌مقدم)*

$$y = x^2 - 4x + 5 = (x-2)^2 + 1 \Rightarrow \text{رأس}: (2,1)$$

طول رأس سهمی $y = (k+1)x^2 + x + c$ نیز $x = \frac{-1}{2(k+1)}$ است.

$$\xrightarrow{\text{انطباق طول دو رأس}} \frac{-1}{2(k+1)} = 2 \Rightarrow k+1 = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow k = -\frac{5}{4}$$

معادلهٔ سهمی دوم به صورت زیر است:

$$y = -\frac{1}{4}x^2 + x + c = -\frac{1}{4}(x^2 - 4x) + c = -\frac{1}{4}(x-2)^2 + c + 1$$

$$\xrightarrow{\text{انطباق عرض دو رأس}} c + 1 = 1 \Rightarrow c = 0$$

$$\Rightarrow k + c = -\frac{5}{4}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۷- گزینهٔ «۳» *(امیر محمودیان)*

از آنجا که حاصل ضرب دو عبارت درجهٔ دو، فقط به ازای ۲ مقدار صفر شده و در سایر مقادیر منفی است دو حالت زیر ممکن است به وجود آید:

الف) هر دو عبارت ریشه‌های ۱- و ۴ دارند و ضریب x^2 در دو عبارت علامت متفاوت دارد. یعنی جدول تعیین علامت هرکدام به صورت زیر است.

x		-1		4	
$P_1(x)$	$-$	0	$+$	0	$-$

x		-1		4	
$P_2(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$

بنابراین دو عبارت به صورت $P_1(x) = k(x+1)(x-4)$ و $P_2(x) = m(x+1)(x-4)$ است و نسبت ضرایب x آن‌ها برابر با ۱- است؛ اما $\frac{-8}{-2} \neq -1$، بنابراین این حالت مورد قبول نیست.

ب) هر دو عبارت ریشهٔ مضاعف دارند. یکی در ۱- و دیگری در ۴ و علامت ضریب x^2 در آن‌ها متفاوت است.

$$\Delta_1 = 0 \Rightarrow (-8)^2 - 4a = 0 \Rightarrow 4a = 64 \Rightarrow a = 16$$

$$\Delta_2 = 0 \Rightarrow (-2)^2 - 4(-1)(b) = 0 \Rightarrow 4 + 4b = 0 \Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow ab = -16$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۸- گزینهٔ «۱» *(امیر محمودیان)*

با توجه به این که $abc < 0$ است، ۴ حالت ممکن است وجود داشته باشد:

۱) $a < 0$، $b > 0$ و $c > 0$: سهمی رو به پایین $(a < 0)$ و طول رأس سهمی مثبت است $\left(-\frac{b}{2a} > 0\right)$ و نمودار، عرض از مبدأ مثبت دارد $(c > 0)$: نمودار پ

۲) $b < 0$، $a > 0$ و $c > 0$: سهمی رو به بالا و طول رأس سهمی مثبت است و نمودار، عرض از مبدأ مثبت دارد.: نمودار ب

۳) $c < 0$، $b > 0$ و $a > 0$: سهمی رو به بالا و طول رأس سهمی منفی است و نمودار، عرض از مبدأ منفی دارد.: نمودار ت

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴) $a<0$ ، $b<0$ و $c<0$: سهمی رو به پایین و طول رأس سهمی منفی است و نمودار، عرض از مبدأ منفی دارد.: نمودار الف

بنابراین در هر ۴ نمودار داده شده، $abc<0$ است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۹- گزینهٔ «۴» *(حمید علیزاده)*

$$P(x)=\frac{(9x^2-6x+1)(1-4x^2)}{(x+1)^2}=\frac{(3x-1)^2(1-4x^2)}{(x+1)^2}\geq 0$$

$$\begin{cases}(3x-1)^2=0\Rightarrow x=\frac{1}{3}\\ 1-4x^2=0\Rightarrow x=\pm\frac{1}{2}\\ (x+1)^2=0\Rightarrow x=-1\end{cases}$$

x		-1		$-\frac{1}{2}$		$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{2}$	
$(3x-1)^2$	+		+		+	0	+		+
$1-4x^2$	−		−	0	+		+	0	−
$(x+1)^2$	+	0	+		+		+		+
f	−	ت ن	−	0	+	0	+	0	−

$$\Rightarrow x\in[-\frac{1}{2},\frac{1}{2}]\Rightarrow b-a=\frac{1}{2}-\left(-\frac{1}{2}\right)=1$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۰- گزینهٔ «۴» *(محمد توکلی)*

$$y=a(2x-b)^2+c=a(2(x-\frac{b}{2}))^2+c=4a(x-\frac{b}{2})^2+c$$

به‌طور کلی هر سهمی به صورت $y=a(x-h)^2+k$ که $a\neq 0$ است، رأسی به مختصات (h,k) دارد. بنابراین:

$$\begin{cases}h=\frac{b}{2}=1\Rightarrow b=2\\ k=c=2\end{cases}$$

نقطهٔ $(0,3)$ روی سهمی قرار دارد، بنابراین:

$$3=4a(0-\frac{b}{2})^2+c\Rightarrow 3=4a+2\Rightarrow a=\frac{1}{4}$$

بنابراین:

$$abc=\frac{1}{4}\times 2\times 2=1$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱- گزینهٔ «۳» *(اسماعیل میرزایی)*

$$|\frac{4x-1}{2}-2|\leq 3\Rightarrow -3\leq\frac{4x-1}{2}-2\leq 3$$

$$\Rightarrow -1\leq\frac{4x-1}{2}\leq 5\Rightarrow -2\leq 4x-1\leq 10\Rightarrow -1\leq 4x\leq 11$$

$$\Rightarrow\frac{-1}{4}\leq x\leq\frac{11}{4}\Rightarrow\begin{cases}m=\frac{-1}{4}\\ n=\frac{11}{4}\end{cases}\Rightarrow n-m=\frac{12}{4}=3$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۲- گزینهٔ «۱» *(امیر محمودیان)*

$$4x^2-2mx+25>0\Rightarrow\begin{cases}a>0\Rightarrow 4>0\\ \Delta<0\Rightarrow(-2m)^2-400<0\end{cases}$$

$$\Rightarrow 4m^2<400\Rightarrow m^2<100\Rightarrow -10<m<10\quad(1)$$

$$mx^2+6x+m+8<0\Rightarrow\begin{cases}a<0\Rightarrow m<0\quad(2)\\ \Delta<0\Rightarrow 36-4m(m+8)<0\end{cases}$$

$$\Rightarrow -m^2-8m+9<0$$

m		-9		1	
$-m^2-8m+9$	−	0	+	0	−

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$m \in (-\infty, -۹) \cup (۱, +\infty) \quad (۳)$

از اشتراک (۱) و (۲) و (۳) داریم:

$-۱۰ < m < -۹$

$\Rightarrow b - a = -۹ - (-۱۰) = ۱$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۳- گزینهٔ «۲»

(امیر محمودیان)

الف) این رابطه تابع است، زیرا اگر مساحت یک مربع به صورت $a^۲$ باشد، ضلع مربع **a** خواهد بود. $(a > ۰)$

ب) هر سهمی یک رأس دارد، بنابراین این رابطه تابع است.

پ) هر عدد طبیعی دو ریشهٔ چهارم دارد که قرینهٔ یکدیگرند، پس این رابطه تابع نیست.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۴- گزینهٔ «۴»

(احمد مهرابی)

به ازای مؤلفه‌های اول برابر، باید مؤلفه‌های دوم نیز برابر باشند:

$(۳, b^۲) = (۳, b+۲) \Rightarrow b^۲ = b + ۲ \Rightarrow b^۲ - b - ۲ = ۰$

$\Rightarrow (b-۲)(b+۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} b = ۲ \\ b = -۱ \end{cases}$

$b = ۲ : f = \{(-۲, ۲), (۳, ۴), (-۳, ۲), (۲, ۱)\}$

$b = -۱ : f = \{(-۲, -۱), (۳, ۱), (-۳, -۱), (-۱, -۲)\}$

به ازای هر دو مقدار **b**، رابطه تابع است.

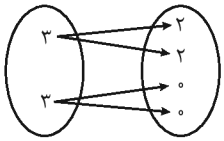
(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۵- گزینهٔ «۱»

(امیر محمودیان)

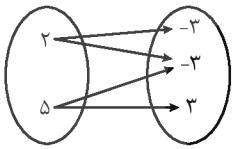
به ازای $a = ۳$ و $b = -۱$، نمودارهای پیکانی را بازنویسی می‌کنیم:

الف)



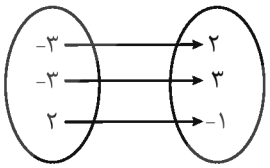
به ازای ورودی ۳، دو خروجی متمایز دارد و تابع نیست.

ب)



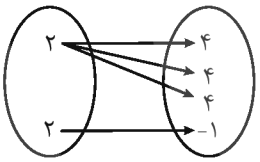
به ازای ورودی ۵، دو خروجی متمایز دارد و تابع نیست.

پ)



به ازای ورودی ۳-، دو خروجی متمایز دارد و تابع نیست.

ت)



به ازای ورودی ۲، دو خروجی متمایز دارد و تابع نیست.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۶- گزینهٔ «۴»

(عاطفه خان‌محمدی)

$g = \{(۲a, ۴c), (c+۲, a)\} = \{(e, ۴), (f, ۴)\}$

$۴c = a = ۴ \Rightarrow \begin{cases} a = ۴ \\ c = ۱ \end{cases}$

$g = \{(۸, ۴), (۳, ۴)\} = \{(e, ۴), (f, ۴)\}$

بنابراین $e + f = ۱۱$ است.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۷- گزینهٔ «۴» *(سهند ولی‌زاده)*

۱) دامنه $=\{-۱,۳\}$ و برد $=\{۲,۴\}$

۲) دامنه $=[-۱,۳]$ و برد $=[۱,۴]$

۳) دامنه $=[-۱,۳]-\{۰\}$ و برد $=[۲,۴)$

۴) دامنه $=[-۱,۳]$ و برد $=[۲,۴]$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

۱۸- گزینهٔ «۱» *(امیر محمودیان)*

با توجه به این که شیب تابع خطی، مثبت است $(m>۱)$، داریم:

$$\begin{cases} f(-۲a+۱)=-۱ \\ f(a+۱)=۴ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m(-۲a+۱)+a-۳=-۱ \\ m(a+۱)+a-۳=۴ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -۲ma+m+a=۲ \\ ma+m+a=۷ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -۲ma+m+a=۲ \\ ۲ma+۲m+۲a=۱۴ \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۳m+۳a=۱۶, ma=\frac{۵}{۳}$$

با توجه به روابط بالا، خواهیم داشت:

$$m(\frac{۱۶}{۳}-m)=\frac{۵}{۳} \Rightarrow -m^۲+\frac{۱۶}{۳}m-\frac{۵}{۳}=۰$$

$$\Rightarrow ۳m^۲-۱۶m+۵=۰$$

$$\Delta=(-۱۶)^۲-۶۰=۱۹۶ \Rightarrow m_{۱,۲}=\frac{۱۶\pm۱۴}{۶} \Rightarrow \begin{cases} m_۱=\frac{۱}{۳} \\ m_۲=۵ \end{cases}$$

با توجه به $m>۱$، مقدار ۵ برای **m** قابل قبول است.

$$\Rightarrow a=\frac{۱۶}{۳}-۵=\frac{۱}{۳}$$

$$y=۵x-\frac{۸}{۳} \xrightarrow{x=۱} y=\frac{۷}{۳}$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

۱۹- گزینهٔ «۱» *(احمد مهرابی)*

$$\begin{cases} ۲x+y=۶ \\ x-۳y=-۴ \end{cases} \Rightarrow x=y=۲$$

$$\Rightarrow (\frac{x}{y}, x^۲+y)=(۱,۶)=(۳x^۲-۵y-۱, ۳y)$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۲۰- گزینهٔ «۲» *(امیر محمودیان)*

از آنجا که تابع خطی به صورت $y=ax+b$ است باید $f(۲)=-۳$ باشد. (مقدار وسط برد متعلق به مقدار وسط دامنه باشد.) زیرا تابع خطی یا شیب مثبت دارد یا منفی. اگر شیب مثبت داشته باشد $f(۴)=۱$ و $f(۲)=-۳$ و $f(۱)=-۵$ است و اگر شیب منفی داشته باشد $f(۴)=-۵$ و $f(۲)=-۳$ و $f(۱)=۱$.

با شیب منفی

$$\begin{cases} f(۱)=۱ \\ f(۴)=-۵ \end{cases} \Rightarrow m=\frac{۶}{-۳}=-۲$$

$$\Rightarrow y=-۲x+b \Rightarrow ۱=-۲+b \Rightarrow b=۳$$

$$\Rightarrow y=-۲x+۳ \Rightarrow f(۲)=-۱$$

قابل قبول نیست

با شیب مثبت

$$\begin{cases} f(۱)=-۵ \\ f(۴)=۱ \end{cases} \quad m=\frac{۶}{۳}=۲$$

$$y=۲x+b \Rightarrow -۵=۲(۱)+b \Rightarrow b=-۷$$

$$y=۲x-۷ \Rightarrow f(۲)=-۳$$

قابل قبول است.

$$D_{\text{جدید}}=\{۴,۶,۳\} \Rightarrow \begin{cases} f(۴)=۲(۴)-۷=۱ \\ f(۶)=۲(۶)-۷=۵ \\ f(۳)=۲(۳)-۷=-۱ \end{cases}$$

$\Rightarrow$ مجموع اعضای برد $=۵$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۲۱– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین ابومحبوب)*

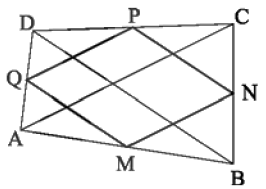
می‌دانیم هر دو n ضلعی منتظم، همواره با هم متشابه‌اند. اگر نسبت تشابه این دو شش ضلعی منتظم را برابر k در نظر بگیریم، آن‌گاه نسبت مساحت‌ها برابر $k^۲$ و نسبت محیط‌ها برابر k است. داریم:

$$\frac{S}{S'}=k^۲ \Rightarrow k^۲=\frac{۱۶}{۲۵} \Rightarrow k=\frac{۴}{۵}$$

$$\frac{P}{P'}=k \Rightarrow \frac{P}{۷۵}=\frac{۴}{۵} \Rightarrow P=۷۵\times\frac{۴}{۵}=۶۰$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۲۲– گزینهٔ «۱» *(محمدابراهیم گیتی‌زاده)*



چهارضلعی $MNPQ$ متوازی‌الاضلاع است (چرا؟) و در آن $MN=\frac{AC}{۲}$ و $NP=\frac{BD}{۲}$ است. باتوجه به برابری قطرها داریم:

$$AC=BD \Rightarrow \frac{AC}{۲}=\frac{BD}{۲} \Rightarrow MN=NP$$

متوازی‌الاضلاعی که دو ضلع مجاور آن برابر باشند، یک لوزی است، پس چهارضلعی $MNPQ$ لوزی می‌باشد.

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ و ۶۴)

۲۳– گزینهٔ «۱» *(مهدی نیک‌زاد)*

طبق رابطهٔ تعداد اضلاع و قطرهای یک چندضلعی داریم:

$$\frac{۲n(۲n-۳)}{۲}=۲(n+۱+\frac{(n+۱)(n-۲)}{۲})$$

$$\Rightarrow n^۲-۴n=۰\begin{cases} n=۰ \text{ غ ق ق} \\ n=۴ \end{cases}$$

$$\text{تعداد قطرهای } n \text{ ضلعی}=\frac{n(n-۳)}{۲}=\frac{۴\times۱}{۲}=۲$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحهٔ ۵۵)

۲۴– گزینهٔ «۳» *(محسن محمد کریمی)*

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC داریم:

$$\frac{AB^۲}{AC^۲}=\frac{BH\times BC}{CH\times BC}=\frac{BH}{CH}=۳ \Rightarrow \frac{AB}{AC}=\sqrt{۳}$$

زوایای B و CAH هر دو متمم زاویهٔ C هستند، بنابراین برابر یکدیگرند و داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\hat{B}=C\hat{A}H \\ A\hat{H}B=A\hat{H}C=۹۰^\circ\end{array}\right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \overset{\Delta}{AHB} \sim \overset{\Delta}{CHA}$$

$$\Rightarrow k=\frac{AB}{AC}=\sqrt{۳}$$

ضلع BH از مثلث AHB و ضلع AH از مثلث CHA، اضلاع متناظر در این دو مثلث و AM و CN میانه‌های وارد بر این دو ضلع هستند. می‌دانیم نسبت میانه‌ها در دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه است، بنابراین داریم:

$$\frac{AM}{CN}=k=\sqrt{۳}$$

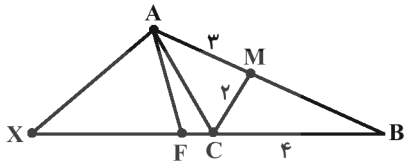
(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحهٔ ۴۶)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۵- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد کریمی)*

$$۴AM = ۶CM = ۳BC = ۲۴FC = ۱۲ \Rightarrow \begin{cases} AM = ۳ \\ CM = ۲ \\ BC = ۴ \\ FC = ۰/۵ \end{cases}$$

X را روی امتداد BF طوری در نظر می‌گیریم که $FX = ۴/۵$ باشد، حال داریم:



$$FB = FC + CB = ۰/۵ + ۴ = ۴/۵ = FX$$

پس AF میانه است. از طرفی داریم:

$$\left.\begin{array}{l} AM = BM = ۳ \Rightarrow AB = ۶ \\ BX = ۲BF = ۹ \\ BC = ۴ \end{array}\right\} \Rightarrow AB^۲ = BC.BX$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{BX} = \frac{BC}{AB} \ , \ \hat{B} = \hat{B} \Rightarrow \overset{\Delta}{ABC} \sim \overset{\Delta}{ABX}$$

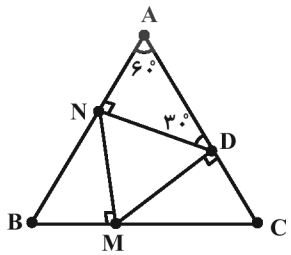
و نسبت تشابه برابر است با $\frac{AB}{BX} = \frac{۶}{۹} = \frac{۲}{۳}$ و چون نسبت میانه‌ها برابر با نسبت تشابه است پس:

$$\frac{CM}{AF} = \frac{AB}{BX} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow \frac{۲}{AF} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow AF = ۳$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۲۶- گزینهٔ «۳» *(امیرمحمد کریمی)*

چون این دو مثلث متساوی‌الاضلاع هستند پس با هم متشابه‌اند و می‌دانیم نسبت مساحت دو مثلث متشابه برابر مجذور نسبت تشابه است.



اگر $AN = x$ باشد داریم:

$AD \Rightarrow AD = ۲x$ وتر مثلث قائم‌الزاویه با زاویه ۳۰° است

طبق فیثاغورس داریم:

$$ND = \sqrt{AD^۲ - AN^۲} = \sqrt{(۲x)^۲ - x^۲} = \sqrt{۳}x$$

و از طرفی $\overset{\Delta}{AND} \cong \overset{\Delta}{BNM}$ است (برابری زوایا و $NM = ND$) پس:

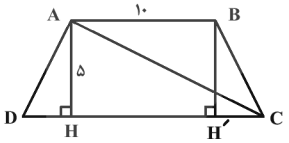
$$BN = AD = ۲x \Rightarrow AB = ۳x$$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{MND}} = (\frac{AB}{ND})^۲ = (\frac{۳}{\sqrt{۳}})^۲ = ۳$$

$$\Rightarrow \frac{۱۲}{S_{MND}} = ۳ \Rightarrow S_{MND} = ۴$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۲۷- گزینهٔ «۲» *(محمد غندان)*



مطابق شکل فرض کنید $AB = ۱۰$ و $AH = ۵$ باشد. در این صورت داریم:

$$S_{ABCD} = \frac{۱}{۲}AH(AB + CD)$$

$$\Rightarrow ۶۰ = \frac{۱}{۲} \times ۵(۱۰ + CD)$$

$$\Rightarrow ۱۰ + CD = ۲۴ \Rightarrow CD = ۱۴$$

دو مثلث AHD و $BH'C$ هم‌نهشت هستند، بنابراین داریم:

$$DH = CH' = \frac{CD - AB}{۲} = \frac{۱۴ - ۱۰}{۲} = ۲$$

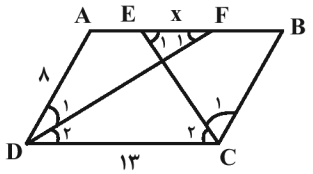
$$\Rightarrow CH = CH' + HH' = ۲ + ۱۰ = ۱۲$$

$$\overset{\Delta}{AHC} : AC^۲ = AH^۲ + CH^۲ = ۲۵ + ۱۴۴ = ۱۶۹ \Rightarrow AC = ۱۳$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸- گزینهٔ «۲» *(علی ایمانی)*



فرض کنید $EF = x$ باشد. در این صورت داریم:

$$AB \parallel DC \text{ مورب و } DF \Rightarrow \hat{F}_۱ = \hat{D}_۲ \xrightarrow{\hat{D}_۱ = \hat{D}_۲} \hat{F}_۱ = \hat{D}_۱$$

$$\xrightarrow{\overset{\Delta}{ADF}} AF = AD = ۸ \Rightarrow AE = AF - EF = ۸ - x$$

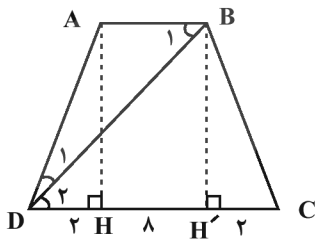
$$AB \parallel DC \text{ مورب و } CE \Rightarrow \hat{E}_۱ = \hat{C}_۲ \xrightarrow{\hat{C}_۱ = \hat{C}_۲} \hat{E}_۱ = \hat{C}_۱$$

$$\xrightarrow{\overset{\Delta}{BCE}} BE = BC = ۸$$

$$AE + BE = AB \Rightarrow (۸ - x) + ۸ = ۱۳ \Rightarrow x = ۳$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۲۹- گزینهٔ «۴» *(رضا سیدنجفی)*



$$AB \parallel DC, \text{ مورب } BD \Rightarrow \hat{B}_۱ = \hat{D}_۲ \xrightarrow{\hat{D}_۱ = \hat{D}_۲}$$

$$\hat{B}_۱ = \hat{D}_۱ \Rightarrow AD = AB = ۸$$

$$\overset{\Delta}{ADH}: AH^۲ = AD^۲ - DH^۲ = ۸^۲ - ۲^۲ = ۶۰$$

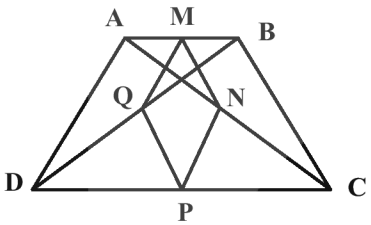
$$\Rightarrow BH'^۲ = AH^۲ = ۶۰$$

$$\overset{\Delta}{BDH'}: BD^۲ = BH'^۲ + DH'^۲ = ۶۰ + ۱۰^۲$$

$$\Rightarrow BD^۲ = ۱۶۰ \Rightarrow BD = ۴\sqrt{۱۰}$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۳۰- گزینهٔ «۲» *(جواد حاتمی)*



در مثلث ABD ، نقاط **M** و **Q** به‌ترتیب وسط اضلاع **AB** و **BD** هستند، پس طبق تعمیم قضیهٔ تالس، $MQ = \frac{۱}{۲}AD$ است. به دلیل مشابه به‌ترتیب در مثلث‌های ABC ، ADC و BDC ، $MN = \frac{۱}{۲}BC$ ، $NP = \frac{۱}{۲}AD$ و $PQ = \frac{۱}{۲}BC$ است و در نتیجه داریم:

$$\text{محیط } MNPQ = \frac{۱}{۲}AD + \frac{۱}{۲}BC + \frac{۱}{۲}AD + \frac{۱}{۲}BC$$

$$= AD + BC = ۳ + ۳ = ۶$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۱) – نگاه به گذشته

۳۱– گزینهٔ «۱» *(حمید زرین‌کفش)*

با توجه به رابطهٔ انرژی جنبشی، داریم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow[v=2\frac{km}{s}=2000\frac{m}{s}]{m=1/5ton=1500kg}$$

$$K=\frac{1}{2}\times 1500\times(2000)^2=3\times10^9 J=3\times10^3 MJ$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۲– گزینهٔ «۴» *(کیانوش شهریاری)*

با نوشتن رابطهٔ محاسبهٔ انرژی جنبشی به صورت مقایسه‌ای، داریم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_B}{K_A}=\frac{m_B}{m_A}\times\left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2$$

$$\xrightarrow[K_A=4K_B]{v_B=3v_A} \frac{K_B}{4K_B}=\frac{m_B}{m_A}\times\left(\frac{3v_A}{v_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{m_B}{m_A}=\frac{1}{36}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۳– گزینهٔ «۲» *(فرشاد لطف‌اله‌زاده)*

اگر کمیت‌های مربوط به اتومبیل را با اندیس (۱) و کمیت‌های مربوط به موتور را با اندیس (۲) نمایش دهیم، در حالت اول داریم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_1}{K_2}=\frac{m_1}{m_2}\times\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow[m_1=2m_2]{K_1=\frac{1}{2}K_2} \frac{1}{2}=2\times\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2=\frac{1}{4}\Rightarrow\frac{v_1}{v_2}=\frac{1}{2}\Rightarrow v_2=2v_1 \quad (*)$$

در حالت دوم، چون تندی اتومبیل به اندازهٔ $7/2\frac{km}{h}=\frac{7/2}{3/6}\frac{m}{s}=2\frac{m}{s}$ افزایش یافته، داریم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K'_1}{K'_2}=\frac{m_1}{m_2}\times\left(\frac{v'_1}{v'_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow[m_1=2m_2,\ v'_1=v_1+2(m/s),\ v'_2=v_2]{K'_1=K'_2}$$

$$1=2\times\left(\frac{v_1+2}{v_2}\right)^2 \xrightarrow{(*)} \left(\frac{v_1+2}{2v_1}\right)^2=\frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{v_1+2}{2v_1}=\frac{1}{\sqrt{2}}\Rightarrow v_1+2=\sqrt{2}v_1$$

$$\Rightarrow(\sqrt{2}-1)v_1=2\Rightarrow v_1=\frac{2}{\sqrt{2}-1}$$

$$\xrightarrow[\sqrt{2}+1]{\text{صورت و مخرج ضربدر}} v_1=\frac{2}{\sqrt{2}-1}\times\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1}$$

$$\Rightarrow v_1=2\sqrt{2}+2(m/s)$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۴– گزینهٔ «۴» *(امیر محمودی‌انزابی)*

در حالت اولیه، زاویهٔ بین بردارهای نیرو و جابه‌جایی $\theta_1=90^\circ-37^\circ=53^\circ$ است که در حالت دوم و با کاهش 16° ای، به $\theta_2=53^\circ-16^\circ=37^\circ$ می‌رسد. با استفاده از رابطهٔ محاسبهٔ کار یک نیروی ثابت، داریم:

$$W=Fd\cos\theta\Rightarrow\frac{W_2}{W_1}=\frac{F_2}{F_1}\times\frac{d_2}{d_1}\times\frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1}$$

$$\xrightarrow[\theta_1=53^\circ,\ \theta_2=37^\circ]{F_2=2F_1,\ d_2=d_1} \frac{W_2}{W_1}=\frac{2F_1}{F_1}\times\frac{\cos37^\circ}{\cos53^\circ}$$

$$\Rightarrow\frac{W_2}{W_1}=2\times\frac{0/8}{0/6}=\frac{8}{3}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۳۵– گزینهٔ «۴» *(حسین مخدومی)*

با استفاده از تعریف کار یک نیروی ثابت برای هر کدام از حالات داریم:

$$W_1=F_1d_1\cos\theta_1=Fd\cos0^\circ\Rightarrow W_1=Fd$$

$$W_2=F_2d_2\cos\theta_2=2Fd\cos30^\circ\Rightarrow W_2=\sqrt{3}Fd$$

$$W_3=F_3d_3\cos\theta_3=\sqrt{2}Fd\cos60^\circ\Rightarrow W_3=\frac{\sqrt{2}}{2}Fd$$

بنابراین داریم:

$$\Rightarrow W_2>W_1>W_3$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۶- گزینهٔ «۲» *(اسعد عابی‌زاده)*

بر جسم چهار نیروی $\vec{F}_1$ ، $\vec{F}_2$ ، وزن و عمودی سطح وارد می‌شود که کار نیروهای وزن و عمودی سطح، به سبب عمود بودن نیرو بر امتداد مسیر حرکت برابر با صفر است. داریم:

$$W_{F_1} = F_1 d\cos\theta_1 \xrightarrow[\theta_1=37^\circ]{F_1=200N,\, d=20m}$$

$$W_{F_1} = 200\times 20\times\cos 37^\circ = 4000\times 0/8 = 3200J$$

$$W_{F_2} = F_2 d\cos\theta_2 \xrightarrow[\theta_2=180^\circ-53^\circ]{F_2=100N,\, d=20m}$$

$$W_{F_2} = 100\times 20\times\cos(180^\circ-53^\circ) = -100\times 20\times\cos 53^\circ$$

$$= -2000\times 0/6 = -1200J$$

لذا کار کل انجام شده روی جسم که جمع جبری کار انجام شده توسط هر یک از نیروها می‌باشد، برابر است با:

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{mg} + W_N$$

$$\Rightarrow W_t = 3200 + (-1200) + 0 + 0 = 2000J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۳۷- گزینهٔ «۱» *(شیلا شیرزادی)*

باید مجموع کار سه نیروی $\vec{F}$ ، اصطکاک و وزن را حساب کنیم:

$$W_t = W_{mg} + W_f + W_F$$

$$W_{mg} = -(U_2 - U_1) \xrightarrow[U_2=mgh]{U_1=0} W_{mg} = -mgh$$

$$\xrightarrow[h=2m]{m=1kg\ ,\ g=10\frac{N}{kg}} W_{mg} = -20J$$

$$W_f = fd\cos\theta_f \xrightarrow[f=5N\ ,\ d=\frac{2}{\sin 30^\circ}=4m]{\theta_f=180^\circ\ ,\ \cos\theta_f=-1} W_f = -20J$$

$$W_F = Fd\cos\theta_F \xrightarrow[F=20N\ ,\ d=4m]{\theta_F=0\ ,\ \cos\theta_F=1} W_F = 80J$$

$$W_t = -20 - 20 + 80 = 40J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ و ۶۵)

۳۸- گزینهٔ «۲» *(میثم رشتیان)*

اگر از قضیهٔ کار - انرژی جنبشی برای این جابه‌جایی استفاده کنیم، داریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow[v_1=v_0\ ,\ v_2=\frac{80}{100}v_1=\frac{4}{5}v_1]{W_t=-360J\ ,\ m=8kg} -360 = \frac{1}{2}\times 8[(\frac{4}{5}v_0)^2 - v_0^2]$$

$$\Rightarrow -\frac{9}{25}v_0^2\times 4 = -360 \Rightarrow v_0^2 = 250$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{250} = 5\sqrt{10}\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

۳۹- گزینهٔ «۱» *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

می‌دانیم کار نیروی خالص وارد بر جسم برابر با تغییر در انرژی جنبشی جسم می‌باشد. از صورت مسئله ابتدا جرم جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 25 = \frac{1}{2}m\times 5^2 \Rightarrow m = 2kg$$

حال از قضیهٔ کار - انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$W_t = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2}\times 2\times[(-10)^2 - (5)^2] = 75J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

۴۰- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم $W_{mg} = -\Delta U_g$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$W_{mg} = -(U_{g_B} - U_{g_A}) \xrightarrow[U_{g_B}=120J]{U_{g_A}=100J}$$

$$W_{mg} = -(120-100) = -20J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

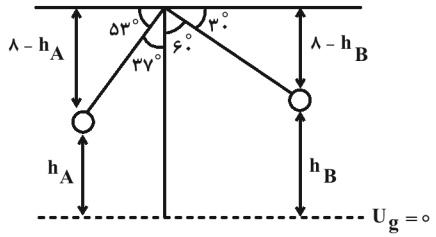
۴۱- گزینهٔ «۳» *(پوریا علاقه‌مند)*

کار نیروی وزن برابر منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است. با در نظر گرفتن پایین‌ترین نقطهٔ مسیر حرکت آونگ به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$W_{mg} = -(U_B - U_A) \xrightarrow[U_B=mgh_B]{U_A=mgh_A}$$

$$W_{mg} = mg(h_A - h_B)$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon



$$۸\times\sin ۵۳^\circ = ۸ - h_A \xrightarrow{\sin ۵۳^\circ = ۰/۸} h_A = ۱/۶m$$

$$۸\times\sin ۳۰^\circ = ۸ - h_B \xrightarrow{\sin ۳۰^\circ = \frac{۱}{۲}} h_B = ۴m$$

$$W_{mg} = mg(h_A - h_B) \xrightarrow[g=۱۰\frac{m}{s^۲},\ h_A=۱/۶m,\ h_B=۴m]{m=۹۰۰g=۰/۹kg}$$

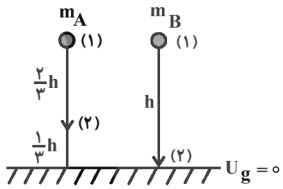
$$W_{mg} = ۰/۹\times۱۰\times(۱/۶ - ۴) = -۲۱/۶J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۴۲- گزینهٔ «۳»

(علیرضا جباری)

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی داریم:



چون مقاومت هوا ناچیز است، پایستگی انرژی مکانیکی برای هر دو گلوله برقرار است: $E_{۱A} = E_{۲A}$ و $E_{۱B} = E_{۲B}$

انرژی جنبشی گلولهٔ A را در ارتفاع $\frac{h}{۳}$ از سطح زمین و انرژی جنبشی گلولهٔ B را در لحظهٔ رسیدن به سطح زمین به‌دست می‌آوریم و نسبت آن‌ها را تعیین می‌کنیم:

$$E_{۱A} = E_{۲A} \Rightarrow K_{۱A} + U_{۱A} = K_{۲A} + U_{۲A}$$

$$\xrightarrow{K_{۱A}=۰} m_A gh = K_{۲A} + m_A g\frac{h}{۳} \Rightarrow K_{۲A} = \frac{۲}{۳}m_A gh$$

$$E_{۱B} = E_{۲B} \Rightarrow K_{۱B} + U_{۱B} = K_{۲B} + U_{۲B}$$

$$\xrightarrow[U_{۲B}=۰]{K_{۱B}=۰} m_B gh = K_{۲B}$$

$$\frac{K_{۲B}}{K_{۲A}} = \frac{m_B gh}{\frac{۲}{۳}m_A gh} \xrightarrow{m_B=۲m_A} \frac{K_{۲B}}{K_{۲A}} = \frac{۲m_A}{\frac{۲}{۳}m_A} = ۳$$

راه‌حل دوم: طبق قضیهٔ کار - انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K_A = W_{tA} \xrightarrow[K_{۱A}=۰\ ,\ W_{tA}=W_{mgA}]{\Delta K_A = K_{۲A} - K_{۱A}}$$

$$K_{۲A} = W_{mgA}$$

$$W_{mgA} = m_A g d_A \cos\theta_A \xrightarrow[d_A=\frac{۲}{۳}h]{\theta_A=۰\ ,\ \cos\theta_A=۱}$$

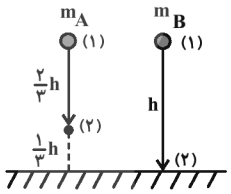
$$K_{۲A} = \frac{۲}{۳}m_A gh$$

$$\Delta K_B = W_{tB} \xrightarrow[K_{۱B}=۰\ ,\ W_{tB}=W_{mgB}]{\Delta K_B = K_{۲B} - K_{۱B}} K_{۲B} = W_{mgB}$$

$$W_{mgB} = m_B g d_B \cos\theta_B \xrightarrow[d_B=h\ ,\ m_B=۲m_A]{\theta_B=۰\ ,\ \cos\theta_B=۱}$$

$$K_{۲B} = ۲m_A gh$$

$$\Rightarrow \frac{K_{۲B}}{K_{۲A}} = \frac{۲m_A hg}{\frac{۲}{۳}m_A hg} = ۳$$



(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۴۳- گزینهٔ «۴»

(زهره رامشینی)

$$W_t = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_t = W_{\text{وزن}} + W_{\text{نیروی مقاوم}} = K_۲ - K_۱ \quad (۱)$$

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -(U_۲ - U_۱)$$

$$= -mg(h_۲ - h_۱) = -۱۵۰\times۱۰\times(۷۵ - ۸۰) = ۷۵۰۰J$$

$$\Delta K = K_۲ - K_۱ = \frac{۱}{۲}m(v^۲ - v_۰^۲)$$

$$= \frac{۱}{۲}\times۱۵۰\times(۲۰^۲ - ۱۸^۲) = ۵۷۰۰J$$

$$\xrightarrow{(۱)} ۷۵۰۰ + W_{\text{نیروی مقاوم}} = ۵۷۰۰$$

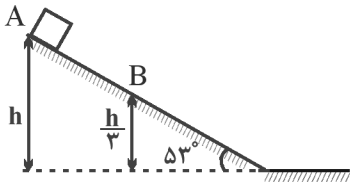
$$\Rightarrow W_{\text{نیروهای مقاوم}} = -۱۸۰۰J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۴- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

مطابق شکل زیر، جسم در نقطهٔ **A** فقط انرژی پتانسیل گرانشی و در نقطهٔ **B**، هم انرژی جنبشی و هم انرژی پتانسیل گرانشی دارد. بنابراین با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی پتانسیل گرانشی در بالای سطح شیب‌دار را می‌یابیم. دقت کنید، چون در نقطهٔ **B**، ارتفاع از مبدأ پتانسیل گرانشی، $\frac{1}{3}$ ارتفاع در نقطهٔ **A** است، بنابه رابطهٔ $U = mgh$، باید $U_B = \frac{1}{3}U_A$ باشد.



$$E_A = E_B \xrightarrow{E=U+K} U_A + K_A = U_B + K_B$$

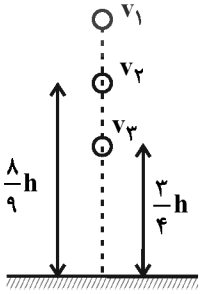
$$\xrightarrow[K_B=\frac{1}{2}mv_B^2]{U_B=\frac{1}{3}U_A,\ K_A=0} U_A + 0 = \frac{1}{3}U_A + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\xrightarrow[v_B=10m/s]{m=4kg} \frac{2}{3}U_A = \frac{1}{2}\times 4\times 100$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}U_A = 200 \Rightarrow U_A = 300J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۴۵- گزینهٔ «۲» *(سیدعلی میرنوری)*



تنها نیرویی که در این جابه‌جایی بر روی جسم کار انجام می‌دهد، نیروی وزن جسم است. بنابراین با استفاده از قضیهٔ کار - انرژی جنبشی، برای دو نقطهٔ شروع و نقطهٔ ۲ $(\frac{8}{9}h)$ داریم:

$$W_{mg} = \Delta K \Rightarrow mg\Delta h = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 10\times(h - \frac{8}{9}h) = \frac{1}{2}(8^2 - 0^2) \Rightarrow h = \frac{9\times 32}{10}m$$

به‌طور مشابه با نوشتن قضیهٔ کار - انرژی جنبشی بین دو نقطهٔ ۲ $(\frac{8}{9}h)$ و نقطهٔ ۳ $(\frac{3}{4}h)$، داریم:

$$W_{mg} = \Delta K \Rightarrow mg\Delta h = \frac{1}{2}m(v_3^2 - v_2^2)$$

$$\Rightarrow 10\times(\frac{8}{9} - \frac{3}{4})h = \frac{1}{2}(v_3^2 - 8^2) \Rightarrow \frac{50}{18}h = v_3^2 - 64 \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{50}{18}\left(\frac{9\times 32}{10}\right) = v_3^2 - 64 \Rightarrow v_3^2 = 144 \Rightarrow v_3 = 12\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۴۶- گزینهٔ «۱» *(دانیال راستی)*

سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی فرض می‌کنیم و انرژی مکانیکی توپ در لحظهٔ رها شدن را با E_1 نشان می‌دهیم:

$$E_1 = K_1 + U_1 \xrightarrow{K_1=0} E_1 = U_1 = mgh$$

$$\xrightarrow[g=10\frac{m}{s^2},\ h=9m]{m=400g} E_1 = 36J$$

وقتی توپ در آستانهٔ برخورد با زمین قرار دارد، انرژی مکانیکی E_2 دارد:

$$E_2 = K_2 + U_2 \xrightarrow[\text{فرض}]{U_2=0} E_2 = K_2$$

تغییر انرژی مکانیکی در این مدت برابر با کار نیروی مقاومت هوا است:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = -hf_D = E_2 - E_1$$

$$\xrightarrow[f_D=0/5N]{E_1=36J,\ h=9m} -0/5\times 9 = E_2 - 36$$

$$\Rightarrow K_2 = E_2 = 31/5J$$

انرژی مکانیکی در لحظهٔ بعد از برخورد با زمین برابر E_3 است. با توجه به این‌که بر اثر برخورد انرژی جنبشی ۲۰ درصد کم می‌شود، داریم:

$$E_3 = K_3 = (\frac{100-20}{100})K_2 = (0/8)(31/5) = 25/2J$$

انرژی مکانیکی در زمانی که توپ پس از برخورد به زمین به ارتفاع h' می‌رسد برابر است با:

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$E_۴ = K_۴ + U_۴ \xrightarrow{K_۴=۰} E_۴ = U_۴ = mgh'$$

تغییر انرژی مکانیکی در مسیر برگشت برابر با کار مقاومت هوا در این مسیر است:

$$\Delta E' = E_۴ - E_۳ = W'_{هوا} = -h'f_D \xrightarrow[f_D=۰/۵N]{E_۳=۲۵/۲\ ,\ E_۴=mgh'}$$

$$(۰/۴)(۱۰)h' - ۲۵/۲ = -h'(۰/۵) \Rightarrow h' = ۵/۶m$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۴۷- گزینهٔ «۴» *(فرشید کارخانه)*

$$\frac{P_{اتلافی}}{P_{مفید}} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow P_{مفید} = ۴P_{اتلافی}$$

توان کل برابر است با مجموع توان مفید و توان تلف شده. لذا خواهیم داشت:

$$P_{کل} = P_{مفید} + P_{اتلافی} \Rightarrow P_{کل} = ۴P_{اتلافی} + P_{اتلافی} = ۵P_{اتلافی}$$

حال با استفاده از رابطهٔ بازده خواهیم داشت:

$$بازده = \frac{P_{مفید}}{P_{کل}} \times ۱۰۰ = \frac{۴P_{اتلافی}}{۵P_{اتلافی}} \times ۱۰۰ = ۸۰\%$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۴۸- گزینهٔ «۱» *(ناصر امیدوار)*

$$W_t = K_۲ - K_۱ = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) = \frac{۱}{۲} \times ۸۰۰ \times (۴۰۰ - ۲۵)$$

$$\Rightarrow W_t = ۱۵۰۰۰۰J$$

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{۱۵۰۰۰۰}{۴} = ۳۷۵۰۰W = \frac{۳۷۵۰۰}{۷۵۰}hp = ۵۰hp$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴، ۷۳ و ۷۴)

۴۹- گزینهٔ «۳» *(مهران اسماعیلی)*

ابتدا با داشتن حجم و چگالی آب، جرم آب خروجی در هر ثانیه را محاسبه می‌کنیم:

$$V = ۱۲L = ۱۲ \times ۱۰^{-۳} m^۳$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \xrightarrow[V=۱۲\times۱۰^{-۳}m^۳]{\rho=۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}}$$

$$m = ۱۰۰۰ \times ۱۲ \times ۱۰^{-۳} = ۱۲kg$$

سپس توان مفید پمپ را به‌دست می‌آوریم:

$$P_{پمپ} = \frac{Ra}{۱۰۰} \times P_{مصرفی} \xrightarrow[P_{مصرفی}=۹kW=۹۰۰۰W]{\frac{Ra}{۱۰۰}=۰/۸}$$

$$P_{پمپ} = ۰/۸ \times ۹۰۰۰ = ۷۲۰۰W$$

کار پمپ را در مدت یک ثانیه محاسبه می‌کنیم:

$$P_{پمپ} = \frac{W_{پمپ}}{t} \xrightarrow[t=۱s]{P_{پمپ}=۷۲۰۰W} ۷۲۰۰ = \frac{W_{پمپ}}{۱}$$

$$\Rightarrow W_{پمپ} = ۷۲۰۰J$$

حال با توجه به قضیهٔ کار و انرژی جنبشی تندی خروج آب از لوله را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta K = W_t \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv^۲ - \frac{۱}{۲}mv_۰^۲ = W_{وزن} + W_{پمپ}$$

تندی اولیه آب در ته چاه برابر صفر است $(v_۰ = ۰)$ و کار وزن آب در جابه‌جایی از ته چاه تا لولهٔ خروجی برابر است با:

$$W_{وزن} = -mgh \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv^۲ = -mgh + W_{پمپ}$$

$$\xrightarrow[W_{پمپ}=۷۲۰۰J\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg}]{m=۱۲kg\ ,\ h=۳۰m}$$

$$\frac{۱}{۲} \times ۱۲v^۲ = -۱۲ \times ۱۰ \times ۳۰ + ۷۲۰۰$$

$$\Rightarrow ۶v^۲ = ۳۶۰۰ \Rightarrow v^۲ = ۶۰۰ \Rightarrow v = ۱۰\sqrt{۶}\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۸ و ۷۳ تا ۷۶)

۵۰- گزینهٔ «۲» *(مسعود قره‌خانی)*

ابتدا توان خروجی (مفید) را محاسبه کنیم:

$$W_t = K_۲ - K_۱ \Rightarrow W_t = \frac{۱}{۲}mv_۲^۲ - ۰ = \frac{۱}{۲} \times ۱۵۰ \times ۶^۲ = ۲۷۰۰J$$

$$P_{خروجی} = \frac{W_t}{t} \Rightarrow P_{خروجی} = \frac{۲۷۰۰}{۱۰} = ۲۷۰W$$

برای محاسبهٔ بازده داریم:

$$بازده = \frac{توان\ خروجی}{توان\ ورودی} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow بازده = \frac{۲۷۰}{۶۰۰} \times ۱۰۰ = ۴۵\%$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ و ۷۳ تا ۷۶)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینهٔ «۲» *(ایمان حسین‌نژاد)*

رطوبت هوا در لایهٔ تروپوسفر (نخستین لایهٔ هواکره) از جایی به جای دیگر و از لحظه‌ای به لحظهٔ دیگر متغیر بوده و میانگین بخار آب در این لایه حدود یک درصد است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۲)

۵۲- گزینهٔ «۱» *(امیر خاتمیان)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نقطهٔ جوش گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن برحسب درجهٔ سلسیوس، به ترتیب برابر ۱۸۳-، ۱۸۶- و ۱۹۶- است؛ بنابراین طی کاهش دما، ابتدا اکسیژن، سپس آرگون و در نهایت گاز نیتروژن به حالت مایع تبدیل می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در حالت (۳) آرگون به‌صورت گاز از هوای مایع خارج می‌شود، اما گاز اکسیژن همچنان به‌صورت مایع در ظرف وجود دارد که در هوای پاک و خشک درصد حجمی بالایی (حدود٪۲۱) دارد.

گزینهٔ «۳»: گاز خارج شده در حالت (۲)، نیتروژن است ولی از هلیم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند **MRI** استفاده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: تهیهٔ اکسیژن صد در صد خالص در این فرایند دشوار است، زیرا نقطهٔ جوش آن نزدیک به آرگون است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۵۳- گزینهٔ «۱» *(دلنیا محمودی)*

گزینهٔ «۱»: انرژی گرمایی (نه انرژی شیمیایی) مولکول‌ها سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

گزینهٔ «۲»: مطابق نمودارهای با هم بیندیشیم صفحهٔ ۶۷ کتاب درسی درست است.

گزینهٔ «۳»: بقیهٔ سیارات نیز اتمسفر دارند اما زمین تنها سیاره‌ای است که اتمسفر قابل زیستن دارد.

گزینهٔ «۴»: در لایهٔ تروپوسفر به ازای هر کیلومتر (۱۰۰۰ متر) که از سطح زمین ارتفاع می‌گیریم، دما در حدود ۶ درجهٔ سلسیوس افت می‌کند، در نتیجه اگر ۵۰۰۰ متر ارتفاع بگیریم، ۳۰ درجهٔ سلسیوس کاهش می‌یابد. حال اگر دما در سطح زمین ۲۲+ درجهٔ سلسیوس باشد، پس در ارتفاع ۵۰۰۰ متری دما ۸- درجهٔ سلسیوس خواهد بود.

$$+۲۲+(-۳۰)=-۸^\circ C$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸، ۵۰ و ۶۷)

۵۴- گزینهٔ «۳» *(رسول عابدینی زواره)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) گاز هلیم را می‌توان از تقطیر جزء به جزء هوای مایع و افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز بدست آورد.

۲) ۷ درصد حجمی مخلوط گاز طبیعی هلیم است.

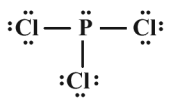
۳) سبک‌ترین گاز نجیب هلیم است.

۴) در کپسول غواصی از گاز هلیم $_۲He$ استفاده می‌شود که آرایش الکترونی آن هشت‌تایی نمی‌باشد. $(He: ۱s^۲)$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۵۵- گزینهٔ «۱» *(رضا سلیمانی)*

با توجه به ساختار $PCl_۳$، نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر $\frac{۳}{۱۰}$ است.

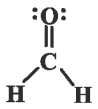


konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: در ترکیب MO_2 در صورتی که همهٔ اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند، **M** می‌تواند متعلق به گروه‌های ۱۴ و ۱۶ جدول تناوبی باشد.

گزینهٔ «۳»: با توجه به ساختار لوویس CH_2O، اتم‌های H از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی نکرده‌اند.



گزینهٔ «۴»: شمار الکترون‌های ظرفیتی ترکیب از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Rightarrow 24 = (X + 3(6)) \Rightarrow X = 6$$

بنابراین عنصر **X** در این ترکیب عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

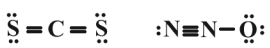
۵۶- گزینهٔ «۳»

(رضا سلیمانی)

$AsBr_3$ آرسنیک تری‌برمید نام دارد و دارای ۱۰ جفت‌الکترون ناپیوندی است.

با توجه به ساختار $:O \equiv C:$، مولکول کربن مونوکسید دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

گزینهٔ «۴»: هر ۲ گونه دارای ۴ پیوند اشتراکی هستند و الکترون‌های پیوندی برابری دارند.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۵۷- گزینهٔ «۲»

(سیّدعلیرضا سیّدی‌علاج)

بررسی گزینه‌ها:

۱) در ترکیب اسکاندیم اکسید بار الکترونی کاتیون ۳+ است. در ترکیب دی‌نیتروژن پنتااکسید با فرمول شیمیایی N_2O_5 اختلاف تعداد اتم این عنصرها برابر ۳ است.

۲) ترکیبات مولکولی مانند گوگرد دی‌اکسید حاصل اشتراک‌گذاری الکترون بین اتم‌های شرکت‌کننده در ترکیب هستند. اما ترکیبات یونی مانند آهن (**III**)اکسید حاصل انتقال (مبادله) الکترون میان اتم‌ها و تشکیل کاتیون و آنیون می‌باشند.

۳) در PCl_3 ۴ اتم و ۲ عنصر وجود دارد، پس نسبت شمار کل اتم‌ها به عناصر برابر با ۲ است.

۴) مجموع شمار اتم‌ها در P_4O_6 برابر با ۱۰ و مجموع شمار اتم‌ها در N_2O_3 برابر با ۵ است، پس نسبت شمار اتم‌ها در ترکیب اول به ترکیب دوم برابر ۲ است.

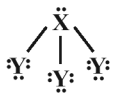
(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۵۸- گزینهٔ «۱»

(امیر حاتمیان)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به این‌که اتم‌های نافلز **X** و **Y** به ترتیب به آرایش گاز نجیب آرگون و نئون رسیده‌اند؛ بنابراین ساختار XY_3 به‌صورت داده شده می‌باشد:



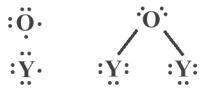
و اتم‌های **X** و **Y** به ترتیب فسفر P (از گروه ۱۵) و فلوئور **F** (از گروه ۱۷) جدول تناوبی هستند.

گزینهٔ «۲»: تعداد الکترون‌های موجود در ساختار مولکول XY_3 برابر ۲۶ بوده که با عدد اتمی Fe (آهن) که مربوط به گروه ۸ و دورهٔ چهارم جدول تناوبی است، برابر است.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

گزینهٔ «۳»: آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم فسفر (X) به صورت « $3s^2 3p^3$ » است که تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ آن یک واحد کمتر از تعداد الکترون‌های ظرفیت دومین عضو عناصر دستهٔ **d** یعنی $_{22}Ti$ با آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت $3d^2 4s^2$ است.

گزینهٔ «۴»:



$$\frac{\text{تعداد جفت}^-\text{e های پیوندی}}{\text{تعداد}^-\text{e های ناپیوندی}} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۵۹- گزینهٔ «۱» *(ارژنگ غائدی)*

گاز کربن مونوکسید سمی و کشنده است و برخلاف گاز کربن دی اکسید در سوختن گاز شهری با رنگ شعلهٔ زرد تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: از جمله فراورده‌های سوختن زغال سنگ کربن دی‌اکسید است.

گزینهٔ «۳»: در سوختن کامل CO_2 و در سوختن ناقص CO ایجاد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در هر دو مولکول $:C \equiv O:$ و $\ddot{O} = C = \ddot{O}$ اتم‌ها در یک راستا قرار دارند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۶۰- گزینهٔ «۳» *(ایمان حسین‌نژاد)*

آهک همان کلسیم اکسید است که نوعی اکسید فلزی است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

شیمی (۱) - سؤالات آشنا

۶۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

از واکنش اکسید اغلب فلزها با آب، محلولی با خاصیت بازی و از واکنش اکسید اغلب نافلزها با آب، محلولی با خاصیت اسیدی تولید می‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۶۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

در معادلهٔ نمادی یک واکنش، ترتیب مخلوط کردن واکنش‌دهنده‌ها و نکته‌های ایمنی واکنش مشخص نمی‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۶۳- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

$$2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2SO_2(g) + 2H_2O(g) \qquad S_1 = 9$$

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g) \qquad S_2 = 19$$

$$S_2 - S_1 = 19 - 9 = 10$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۶۴- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

تنها عبارت (پ) درست است.

$$8HNO_3(aq) + 3Cu(s) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$$

آ) نسبت ضریب استوکیومتری $Cu(NO_3)_2$ به ضریب استوکیومتری H_2O برابر $\frac{3}{4}$ می‌باشد.

ب) بیش‌ترین ضریب استوکیومتری در بین فراورده‌ها مربوط به گونهٔ H_2O است.

پ) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها ۲ واحد کم‌تر است.

ت) براساس قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌ها در دو طرف معادله برابر است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۵- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

موازنهٔ واکنش‌ها:

$$I)\ 3LiBH_4(s) + 3NH_4Cl(s)$$

$$\rightarrow B_3N_3H_6(l) + 9H_2(g) + 3LiCl(s) \Rightarrow a = 9$$

$$II)\ 2KNO_3(s) + 3C(s) + S(s)$$

$$\rightarrow 3CO_2(g) + K_2S(s) + N_2(g) \Rightarrow b = 3$$

$$\Rightarrow a + b = 12$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۶۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

با توجه به جدول صفحهٔ ۶۶ کتاب درسی، ترتیب ردپای کربن دی‌اکسید ایجاد شده از منابع تولید برق در ازای تولید مقدار برق یکسان، به صورت زیر می‌باشد:

زغال سنگ > نفت خام > گاز طبیعی > انرژی خورشیدی > گرمای زمین > باد

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحهٔ ۶۶)

۶۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

در سدهٔ اخیر، با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید و افزایش دمای کرهٔ زمین، مساحت برف در نیم‌کرهٔ شمالی کاهش یافته است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۶۸- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

با توجه به شکل صفحهٔ ۶۹ کتاب درسی، پرتوهای خورشیدی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- بخش عمده که توسط زمین جذب می‌شود.

۲- بخش کوچکی که توسط هواکره جذب می‌شود.

۳- بخش کوچکی که به فضا بازتابیده می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: بخشی از این پرتوها به فضا بازتابیده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: پرتوهای تابیده شده توسط خورشید دارای انرژی بیشتر اما طول موج کوتاه‌تری نسبت به پرتوهای بازتابیده شده توسط زمین است.

گزینهٔ «۴»: گازهای گلخانه‌ای باعث شده‌اند که میانگین دمای کرهٔ زمین به $-18°C$ کاهش نیابد (نه پرتوهای خورشیدی).

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۶۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

هر چهار عبارت درست است. در گاز خروجی از اگزوز خودروها:

آ) CO، CO_2 و .... جزو اکسیدهای نافلزی هستند.

ب) مولکول CO دارای سه جفت الکترون پیوندی است.

$$:C \equiv O:$$

پ) گاز SO_2 در تولید سولفوریک اسید کاربرد دارد.

ت) مولکول‌های C_xH_y فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱ و ۶۶ تا ۶۸)

۷۰- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

تفاوت جرم کربن دی‌اکسید تولید شده در تولید برق از زغال‌سنگ و گرمای زمین برحسب کیلوگرم به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق برابر است با:

$$0/9 - 0/03 = 0/87$$

بنابراین:

$$\text{۶۰۰ کیلووات ساعت} \times \frac{0/87\ kg\ CO_2}{\text{۱ کیلووات ساعت}} = 522\ kg\ CO_2$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینهٔ «۴» *(مهدی ملارمضانی)*

اگر اضلاع مستطیل را x_1 و x_2 در نظر بگیریم، داریم:

$$S = x_1 + x_2 = \frac{42}{2} = 21$$

$$P = x_1 x_2 = 38$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 21x + 38 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x-19) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = 19 \end{cases}$$

قطر مستطیل برابر است با:

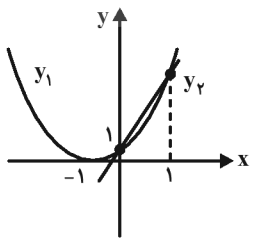
$$d^2 = 361 + 4 = 365 \Rightarrow d = \sqrt{365}$$

(حسابان ۱- مشابه مثال صفحهٔ ۹)

۷۲- گزینهٔ «۲» *(مهدی ملارمضانی)*

با توجه به روش هندسی معادلات داریم:

$$(x+1)^2 = 3x + 1 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = (x+1)^2 \\ y_2 = 3x + 1 \end{cases}$$



دو نمودار، در دو نقطه همدیگر را قطع می‌کنند بنابراین معادله دارای دو جواب است.

(حسابان ۱- مشابه فعالیت صفحهٔ ۱۴)

۷۳- گزینهٔ «۳» *(مهدی ملارمضانی)*

در معادله داده شده داریم:

$$|x+1| = |2x+4| \Rightarrow \begin{cases} 2x + 4 = x + 1 \Rightarrow x = -3 \\ 2x + 4 = -x - 1 \Rightarrow 3x = -5 \\ \Rightarrow x = -\frac{5}{3} \end{cases}$$

مجموع جواب‌ها برابر است با:

$$-3 + (-\frac{5}{3}) = -\frac{14}{3}$$

(حسابان ۱- مشابه مثال صفحهٔ ۲۶)

۷۴- گزینهٔ «۴» *(مجتبی نادری)*

مضارب دو رقمی عدد ۳ عبارت است از:

$12, 15, \ldots, 99 \Rightarrow$ دنبالهٔ حسابی است.

$$\text{تعداد اعداد} = \frac{99 - 12}{3} + 1 = 30$$

$$\begin{cases} a_1 = 12 \\ n = 30 \\ d = 3 \end{cases}, \quad S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1) \times d]$$

$$\xrightarrow{n=30} S_{30} = \frac{30}{2}[2 \times 12 + (30-1) \times 3]$$

$$= 15[24 + 29 \times 3] = 15[24 + 87] = 15 \times 111 = 1665$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۵- گزینهٔ «۱» *(علی آزاد)*

$$x^2 + 2x + 1 = \sqrt{2(x^2 + 2x + 1) + 8} \xrightarrow{x^2 + 2x + 1 = t}$$

$$\Rightarrow t = \sqrt{2t + 8} \Rightarrow t^2 - 2t - 8 = 0 \Rightarrow (t-4)(t+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 4 \Rightarrow (x+1)^2 = 4 \Rightarrow x + 1 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -3 \\ x_2 = 1 \end{cases} \\ t = -2 \Rightarrow (x+1)^2 = -2 \text{ غ‌ق‌ق} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{حاصل‌ضرب ریشه‌ها}} x_1 \times x_2 = -3$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۶- گزینهٔ «۴» *(کیانوش شهریاری)*

فرم کلی سهمی باید به شکل زیر باشد. پس:

$\Delta = ۰ \ , \ a > ۰$

$a > ۰ \Rightarrow -(k-۲) > ۰ \Rightarrow k-۲ < ۰ \Rightarrow k < ۲$

$\Delta = ۰ \Rightarrow (-k)^۲ - ۴(-(k-۲))(\frac{۱}{۴}) = ۰$

$\Rightarrow k^۲ + k - ۲ = ۰ \Rightarrow (k-۱)(k+۲) = ۰$

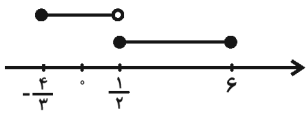
$\Rightarrow k = ۱ \ , \ k = -۲ \Rightarrow$ (چون $k < ۲$) هر دو جواب قابل‌قبول

(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷۷- گزینهٔ «۳» *(وحید راهتی)*

$$|۲x-۱| \le x+۵ \begin{cases} x \ge \frac{۱}{۲} \text{ اگر}: ۲x-۱ \le x+۵ \Rightarrow x \le ۶ \\ \xrightarrow[x \ge \frac{۱}{۲}]{\text{اشتراک با}} [\frac{۱}{۲}, ۶] \\ x < \frac{۱}{۲} \text{ اگر}: -۲x+۱ \le x+۵ \Rightarrow x \ge \frac{-۴}{۳} \\ \xrightarrow[x < \frac{۱}{۲}]{\text{اشتراک با}} [-\frac{۴}{۳}, \frac{۱}{۲}) \end{cases}$$

در آخر بین دو مجموعه جواب به‌دست آمده، اجتماع می‌گیریم:



$$[-\frac{۴}{۳}, \frac{۱}{۲}) \cup [\frac{۱}{۲}, ۶] = [-\frac{۴}{۳}, ۶] \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{۴}{۳} \\ b = ۶ \end{cases}$$

$$\Rightarrow a \times b = -\frac{۴}{۳} \times ۶ = -۸$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۸- گزینهٔ «۲» *(پوپک اسلامی)*

طبق تعریف قدرمطلق

$$|a| = \begin{cases} a & ; \ a \ge ۰ \\ -a & ; \ a < ۰ \end{cases} \quad \text{یا} \quad |a| = \begin{cases} a & , \ a > ۰ \\ -a & , \ a \le ۰ \end{cases}$$

گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» درست هستند.

مثال نقض برای گزینهٔ «۲»، $a = ۰$ است.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۹- گزینهٔ «۳» *(نسترن صمدی)*

عمودمنصف AB خطی است که از نقطهٔ وسط AB می‌گذرد و بر آن عمود است.

$$\text{نقطهٔ وسط } AB = (\frac{۱+۳}{۲}, \frac{۱-۱}{۲}) = (۲, ۰)$$

$$\text{شیب } AB = \frac{۱-(-۱)}{۱-۳} = \frac{۲}{-۲} = -۱ \Rightarrow \text{شیب‌خط عمود بر } AB = ۱$$

$$\begin{cases} (۲, ۰) \\ m = ۱ \end{cases} \Rightarrow y - ۰ = ۱(x-۲) \Rightarrow y = x - ۲$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۸۰- گزینهٔ «۲» *(امیرهوشنگ ضمسه)*

فاصله نقطه $(x_۰, y_۰)$ از خط $ax + by + c = ۰$ برابر است با:

$$\frac{|ax_۰ + by_۰ + c|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}}$$

$$\text{فاصله} = \frac{|m(۱) + ۶ - m|}{\sqrt{m^۲ + ۹}} = \frac{۶}{\sqrt{m^۲ + ۹}}$$

برای اینکه فاصله ماکزیمم شود باید مخرج مینیمم شود پس باید $m = ۰$

لذا حداکثر فاصله برابر ۲ است.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حسابان (۱) - سؤالات آشنا

۸۱- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

در معادلهٔ درجه دوم $ax^2+bx+c=0$ با شرط $\Delta>0$ مجموع ریشه‌ها و حاصلضرب ریشه‌ها به ترتیب برابر $S=\frac{-b}{a}$ و $P=\frac{c}{a}$ می‌باشد.

بنابراین داریم:

$$S=\frac{-(-a)}{1}=a=3(*)$$

$$P=\frac{a-2}{1}=a-2\xrightarrow{(*)}P=3-2=1$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

در معادله درجه دوم داده شده داریم:

$$S=\alpha+\beta=-4 \text{ و } P=\alpha\beta=-1$$

با جای‌گذاری α در معادله داریم:

$$\alpha^2+4\alpha=1\xrightarrow{\times\alpha}\alpha^3+4\alpha^2=\alpha \qquad (*)$$

حال داریم:

$$\alpha^3+4\alpha^2+\beta+3\alpha^2\beta^2\overset{(*)}{=}\alpha+\beta+3(\alpha\beta)^2$$
$$=-4+3(-1)^2=-1$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۳- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

با توجه نمودار، سهمی محور x ها را در دو نقطه $x_1=1$ و $x_2=-3$ قطع کرده است بنابراین داریم:

$$y=a(x-x_1)(x-x_2)\Rightarrow y=a(x-1)(x+3)$$

همچنین نقطه $(0,-2)$ روی سهمی قرار دارد:

$$-2=a(-1)(3)\Rightarrow a=\frac{2}{3}$$

در نتیجه ضابطه سهمی به صورت

$y=\frac{2}{3}(x^2+2x-3)=\frac{2}{3}x^2+\frac{4}{3}x-2$ می‌باشد.

کمترین مقدار سهمی همان عرض رأس سهمی است که برابر $y=f(\frac{-b}{2a})$ می‌باشد.

$$y_S=f(\frac{-b}{2a})=f(-1)\Rightarrow y_S=\frac{2}{3}(-1)^2+\frac{4}{3}(-1)-2=\frac{-8}{3}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۸۴- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

$$\sqrt{x+1}=\sqrt{x+4}+1$$

$$\xrightarrow[\text{به توان ۲}]{\text{طرفین}}x+1=x+4+2\sqrt{x+4}+1\Rightarrow 2\sqrt{x+4}=-4$$

$$\Rightarrow\sqrt{x+4}=-2$$

حاصل یک رادیکال با فرجه زوج همواره نامنفی است. بنابراین معادله جواب ندارد.

روش دوم: چون $x+1<x+4$ در نتیجه $\sqrt{x+1}<\sqrt{x+4}$ و بنابراین $\sqrt{x+1}-\sqrt{x+4}<0$ می‌باشد و نمی‌تواند برابر ۱ باشد.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

با استفاده از تغییر متغیر $\sqrt{2x^2+x}=t$ داریم:

$$t^2+4t=5\Rightarrow t^2+4t-5=0$$
$$\Rightarrow(t-1)(t+5)=0$$

$$\begin{cases} t=1\Rightarrow\sqrt{2x^2+x}=1\Rightarrow 2x^2+x-1=0 \\ \xrightarrow{a+c=b}x=-1 \text{ یا } x=\frac{1}{2} \\ t=-5\Rightarrow\sqrt{2x^2+x}=-5 \quad \text{غ ق ق} \end{cases}$$

هر دو جواب $x=\frac{1}{2}$ و $x=-1$ در معادله اولیه صدق می‌کنند بنابراین قابل قبول هستند و داریم:

$$|\frac{1}{2}-(-1)|=|\frac{3}{2}|=\frac{3}{2}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

طبق فرض $x<-۲$ بنابراین $|x|=-x$ حال داریم:

$$|۲-|x||-\sqrt{x^۲}=|۲-(-x)|-|x|=|۲+x|-|x|$$

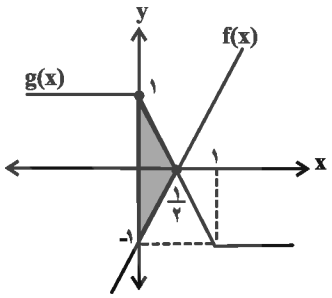
$$\underline{\underline{x+۲<۰}}\quad -۲-x+x=-۲$$

(حسابان ۱- صفحهٔ ۲۵)

۸۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

نمودارهای توابع داده شده را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.

$g(x)$ یک تابع سرسره‌ای (آبشاری) است.

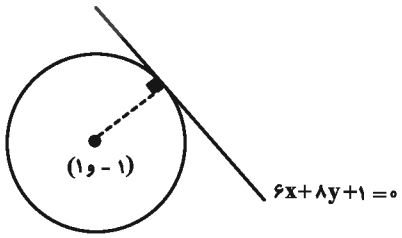


$$\Rightarrow S=\frac{۱}{۲}\times ۲\times\frac{۱}{۲}=\frac{۱}{۲}$$

(حسابان ۱- صفحهٔ ۲۶)

۸۸- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

شکل فرضی رو به رو را در نظر بگیرید.



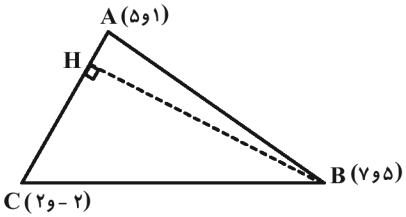
با توجه به شکل فاصلهٔ مرکز تا خط مماس برابر شعاع دایره می‌باشد:

$$R=\frac{|۶-۸+۱|}{\sqrt{۸^۲+۶^۲}}=\frac{۱}{۱۰}\Rightarrow S=\pi R^۲=\frac{\pi}{۱۰۰}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۸۹- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

ابتدا یک شکل فرضی از مسئله رسم می‌کنیم:



برای محاسبه طول ارتفاع وارد بر AC یعنی $|BH|$ باید فاصله نقطه B تا ضلع AC را بدست بیاوریم:

ابتدا معادله ضلع AC را می‌نویسیم:

$$m_{AC}=\frac{۱-(-۲)}{۵-۲}=۱$$

$$\Rightarrow L_{AC}: y-۱=۱(x-۵)\Rightarrow L_{AC}: x-y-۴=۰$$

حال فاصله نقطه B را تا خط AC بدست می‌آوریم:

$$BH=\frac{|۷-۵-۴|}{\sqrt{۱^۲+(-۱)^۲}}=\frac{۲}{\sqrt{۲}}=\sqrt{۲}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

۹۰- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

با استفاده از ویژگی‌های قدرمطلق داریم:

$$|\frac{x}{۲}+۱|<\frac{۱}{۳}\Rightarrow\frac{-۱}{۳}<\frac{x}{۲}+۱<\frac{۱}{۳}\Rightarrow\frac{-۴}{۳}<\frac{x}{۲}<\frac{-۲}{۳}$$

$$\Rightarrow\frac{-۸}{۳}<x<\frac{-۴}{۳}$$

حال از روی محدوده x، محدوده $۳x+۱$ را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{-۸}{۳}<x<\frac{-۴}{۳}\Rightarrow -۸<۳x<-۴\Rightarrow -۷<۳x+۱<-۳$$

بنابراین $A=-۷$ و $B=-۳$ و $A+B=-۱۰$ می‌باشد.

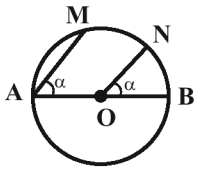
(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۹۱– گزینهٔ «۲» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

با فرض $\hat{A}=\alpha$ داریم:



$AM \parallel ON$ مورب و $AB \Rightarrow \hat{A}=N\hat{O}B=\alpha \xrightarrow{N\hat{O}B \text{ مرکزی}}$

$\widehat{NB}=\alpha \quad (۱)$

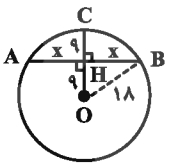
$\hat{A}=\alpha \xrightarrow{\hat{A}\text{ محاطی}} \widehat{MNB}=۲\alpha \quad (۲)$

$\xrightarrow{(۱),(۲)} \dfrac{\widehat{MNB}}{\widehat{NB}}=\dfrac{۲\alpha}{\alpha}=۲$

(هندسه ۲- مشابه با فعالیت دوم صفحهٔ ۱۳)

۹۲– گزینهٔ «۱» *(احسان غیراللهی)*

وتر AB بر شعاع OC عمود است و آن را نصف می‌کند.



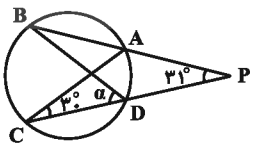
$\overset{\Delta}{OHB}: OH^۲+HB^۲=BO^۲ \Rightarrow ۸۱+x^۲=۳۲۴$

$\Rightarrow x^۲=۲۴۳ \Rightarrow x=۹\sqrt{۳}$

$AB=۲x=۱۸\sqrt{۳}$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۳)

۹۳– گزینهٔ «۲» *(شایان عباچی)*



$\hat{C}=\dfrac{\widehat{AD}}{۲}=۳۰^\circ \Rightarrow \widehat{AD}=۶۰^\circ$ (زاویهٔ محاطی)

$\hat{P}=\dfrac{\widehat{BC}-\widehat{AD}}{۲} \Rightarrow ۳۱^\circ=\dfrac{\widehat{BC}-۶۰^\circ}{۲}$

$\Rightarrow \widehat{BC}=۱۲۲^\circ \Rightarrow \hat{D}=\alpha=\dfrac{۱۲۲^\circ}{۲}=۶۱^\circ$

(هندسه ۲- تمرین ۲ صفحهٔ ۱۶)

۹۴– گزینهٔ «۱» *(حامد یحیی‌اوغلی)*

می‌دانیم اگر زاویهٔ مرکزی قطاعی از دایرهٔ $C(O\ ,\ R)$ برحسب درجه برابر α باشد، آن‌گاه مساحت قطاع برابر است با: $S=\dfrac{\pi R^۲\alpha}{۳۶۰}$

از طرفی، شعاع بر خط مماس در نقطهٔ تماس عمود است و $MA=MB$.

بنابراین چهارضلعی $OAMB$ مربع است و لذا داریم:

$A\hat{O}B=\alpha=۹۰^\circ \Rightarrow$ مساحت قطاع $=\dfrac{\pi R^۲(۹۰^\circ)}{۳۶۰^\circ}=\dfrac{\pi R^۲}{۴}$

از طرفی:

مساحت هاشورخورده = مساحت $OAMB$ − مساحت قطاع

$=R^۲-\dfrac{\pi R^۲}{۴}=R^۲(۱-\dfrac{\pi}{۴})$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۹۵– گزینهٔ «۲» *(محمد غندان)*

می‌دانیم:

$$\left.\begin{array}{l}\widehat{AM}=\widehat{BN}=A\hat{O}M\\ \widehat{MB}=\widehat{AN}=B\hat{O}M\end{array}\right\}\Rightarrow \dfrac{\widehat{AM}}{\widehat{MB}}=۵ \qquad (*)$$

از طرفی داریم:

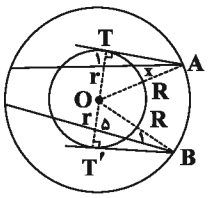
$\widehat{AM}+\widehat{MB}=۱۸۰^\circ \xrightarrow{(*)} ۶\widehat{MB}=۱۸۰^\circ \Rightarrow \widehat{MB}=۳۰^\circ$

$\Rightarrow \widehat{AM}=۱۵۰^\circ \Rightarrow X\hat{A}M=\dfrac{\widehat{AM}}{۲}=۷۵^\circ$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۹۶– گزینهٔ «۱» *(سارا خسروی)*

اگر از نقاط A و B مماس‌های AT و BT' را رسم کنیم، آن‌گاه:



طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث OAT داریم: $AT=\sqrt{R^۲-r^۲}$

طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث OBT' داریم: $BT'=\sqrt{R^۲-r^۲}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

پس $AT = BT'$ و طبق روابط طولی در دایرهٔ کوچک‌تر داریم:

$$\left.\begin{array}{l} AT^{۲} = x(x+۱) \\ BT'^{۲} = ۱\times(۱+۵) = ۱\times۶ = ۶ \end{array}\right\} \Rightarrow x(x+۱) = ۶ \Rightarrow x = ۲$$

معادلهٔ فوق یک جواب غیرقابل قبول $x = -۳$ هم دارد.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳، ۱۸ و ۱۹)

۹۷- گزینهٔ «۲» *(میثم بهرامی‌بویا)*

طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$BD\times BE = BA\times BC \Rightarrow ۲۴ = AB\times ۲AB$$

$$\Rightarrow ۲AB^{۲} = ۲۴ \Rightarrow AB = ۲\sqrt{۳} = AC$$

$$MN^{۲} = MC\times MA \Rightarrow ۲^{۲} = x(x+۲\sqrt{۳})$$

$$\Rightarrow x^{۲} + ۲\sqrt{۳}x - ۴ = ۰$$

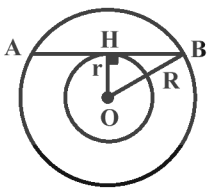
$$\Delta = ۱۲ + ۱۶ = ۲۸$$

$$x = \frac{-۲\sqrt{۳} \pm ۲\sqrt{۷}}{۲} = \begin{cases} x = \sqrt{۷} - \sqrt{۳} \\ x = -(\sqrt{۳} + \sqrt{۷}) \text{ غ‌ق‌ق} \end{cases}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۹۸- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین ابومحبوب)*

اگر شعاع دایرهٔ بزرگ‌تر را با R و شعاع دایرهٔ کوچکتر را با r نمایش دهیم، آنگاه داریم:



$$\text{مساحت ناحیهٔ محصور} = \pi R^{۲} - \pi r^{۲} \Rightarrow ۱۶\pi = \pi(R^{۲} - r^{۲})$$

$$\Rightarrow R^{۲} - r^{۲} = ۱۶$$

طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث OHB داریم:

$$BH^{۲} = OB^{۲} - OH^{۲} = R^{۲} - r^{۲} = ۱۶ \Rightarrow BH = ۴$$

می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، بنابراین داریم:

$$AB = ۲BH = ۲\times۴ = ۸$$

(هندسه ۲- مرتبط با فعالیت اول صفحهٔ ۱۳)

۹۹- گزینهٔ «۳» *(رضا عباسی‌اصل)*

مماس‌های رسم شده از A بر دایرهٔ کوچک‌تر با هم مساوی‌اند، پس:

$$AB = AD \Rightarrow AB = x + ۴$$

با استفاده از روابط طولی در دایرهٔ بزرگ‌تر داریم:

$$AB^{۲} = AC\ .\ AE \Rightarrow (x+۴)^{۲} = ۴(x+۱۲)$$

$$\Rightarrow x^{۲} + ۴x - ۳۲ = ۰ \Rightarrow (x+۸)(x-۴) = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -۸ \text{ غ‌ق‌ق} \\ x = ۴ \end{cases}$$

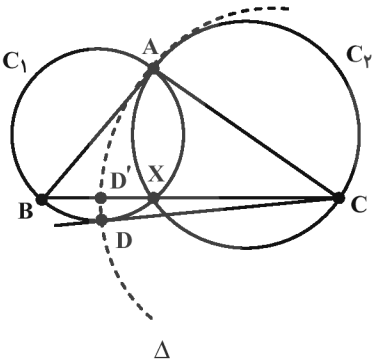
(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(امیرمحمد کریمی)*

AB مماس بر $C_۲ \Leftarrow B\hat{A}C = ۹۰^\circ$

AC قطر $C_۲$

$B\hat{X}A$ روبه‌رو قطر $\Leftarrow B\hat{X}A = ۹۰$



پس AX ارتفاع مثلث قائم‌الزاویه‌ای $\overset{\Delta}{BAC}$ است.

حال طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$CA^{۲} = CX.CB$$

و طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$CD^{۲} = CX.CB$$

پس:

$$CD = CD' = CA$$

که یعنی نقاط D، D' و A روی دایره‌ای به مرکز C هستند پس داریم:

$$D'\hat{D}A = \frac{D'\hat{C}A}{۲} = \frac{۹۰^\circ - A\hat{B}C}{۲} = \frac{۹۰^\circ - ۴۰^\circ}{۲} = ۲۵^\circ$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۹)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینهٔ «۳»

(بهنام دیبایی‌اصل)

وقتی جسمی الکترون از دست می‌دهد، بار الکتریکی آن مثبت‌تر می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\Delta q = +ne \Rightarrow q_2 - q_1 = +ne$$

$$\xrightarrow[n=12\times10^{12}]{q_2=-5q_1}$$

$$-5q_1 - q_1 = +12\times10^{12}\times(16\times10^{-20}) \Rightarrow 6q_1 = -12\times16\times10^{-8}$$

$$\Rightarrow q_1 = -32\times10^{-8}C \Rightarrow q_1 = -0/32\mu C$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۰۲- گزینهٔ «۱»

(سینا عزیزی)

برایند نیروی الکتریکی وارد بر بار q_0 در نقطهٔ B، صفر است، پس بارهای q_1 و q_2 هم‌نام هستند و داریم:

$$|\vec{F}_{10}| = |\vec{F}_{20}| \Rightarrow \frac{k|q_1||q_0|}{r_{10}^2} = \frac{k|q_2||q_0|}{r_{20}^2}$$

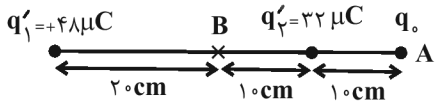
$$\Rightarrow \frac{64}{20^2} = \frac{|q_2|}{10^2} \Rightarrow q_2 = 16\mu C$$

اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداریم و به بار q_2 اضافه کنیم، داریم:

$$\Delta q' = \frac{25}{100}\times64 = 16\mu C$$

$$q_1' = 64-16 = 48\mu C \quad , \quad q_2' = 16+16 = 32\mu C$$

حال بار q_0 را در نقطهٔ A قرار می‌دهیم. توجه کنید قرار دادن بار q_0 در نقطهٔ A تأثیری روی اندازهٔ میدان در این نقطه ندارد. بنابراین داریم:



$$E_T = E_1' + E_2' = \frac{k|q_1'|}{r_1'^2} + \frac{k|q_2'|}{r_2'^2}$$

$$\Rightarrow E_T = \frac{9\times10^9\times48\times10^{-6}}{(40\times10^{-2})^2} + \frac{9\times10^9\times32\times10^{-6}}{(10\times10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow E_T = \frac{9\times48\times10^5}{16} + \frac{9\times32\times10^5}{1} = 3/15\times10^7\ \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

۱۰۳- گزینهٔ «۲»

(سیدعلی میرنوری)

اگر اندازهٔ میدان الکتریکی در نقطهٔ A را با E_A نشان دهیم، با ذکر این مطلب که ۳۶ درصد از اندازهٔ میدان کاهش یافته، پس مقدار باقی‌مانده ۶۴ درصد از E_A است، بنابراین:

$$E_B = \frac{64}{100}E_A$$

از طرفی می‌دانیم که میدان الکتریکی در اطراف یک بار نقطه‌ای، با مربع فاصله از آن نسبت عکس دارد؛ بنابراین داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow{|q|=\text{ثابت}} \frac{E_B}{E_A} = (\frac{r_A}{r_B})^2$$

$$\xrightarrow[r_A=d\ ,\ r_B=d+4(cm)]{E_B=0/64E_A} \frac{64}{100} = (\frac{d}{d+4})^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم.}} \frac{8}{10} = \frac{d}{d+4} \Rightarrow d = 16cm$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۰۴- گزینهٔ «۱»

(سیدعلی میرنوری)

با توجه به نحوهٔ قرار گرفتن بارها و میدان هر یک در نقطهٔ O، بدیهی است که:

$$\begin{cases}\vec{E}_1 = E\vec{i} \\ \vec{E}_2 = -2E\vec{j}\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}q_1 < 0 \\ q_2 < 0\end{cases} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} > 0$$

و در ادامه داریم:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|}\times(\frac{r_2}{r_1})^2 \xrightarrow[r_1=20cm]{r_2=40cm} \frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|}\times(\frac{40}{20})^2$$

$$\xrightarrow[E_2=2E]{E_1=E} \frac{E}{2E} = \frac{|q_1|}{|q_2|}\times4 \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{8}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۵- گزینهٔ «۴» *(معصومه افضلی)*

با توجه به متن کتاب درسی، در الکتریسیتهٔ ساکن خطوط میدان الکتریکی همواره بر سطح رسانا عمود هستند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲، ۲۷ و ۲۸)

۱۰۶- گزینهٔ «۲» *(سینا صالحی)*

الکترون در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده است. بنابراین اختلاف پتانسیل بین آن دو نقطه افزایش می‌یابد. داریم:

$$\Delta V = Ed \xrightarrow[d=۵۰۰m]{E=۱۵۰N/C}$$

$$\Delta V = ۱۵۰\times ۵۰۰ = ۷۵۰۰۰V = ۷۵kV$$

(فیزیک ۲- مثال ۱-۱۱- صفحهٔ ۲۴)

۱۰۷- گزینهٔ «۱» *(سینا صالحی)*

چون بار از پایانهٔ مثبت به پایانهٔ منفی رفته است: $\Delta V = -۱۲V$

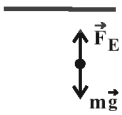
حال با استفاده از تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta U = q\Delta V = (-۵۰)\times(-۱۲) = ۶۰۰J$$

(فیزیک ۲- مثال ۱-۱۱- صفحهٔ ۲۵)

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

چون ذره‌ای باردار درون میدان الکتریکی یکنواختی معلق و نیروی وزن ذره به سمت پایین است، بنابراین نیروی الکتریکی وارد بر ذره به سمت بالا خواهد بود و داریم:



$$F_E = W \Rightarrow |q|E = mg$$

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{۸۰\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰}{۸\times ۱۰^{-۴}} = ۱۰^{۳}\ \frac{N}{C}$$

چون بار ذره مثبت است و نیروی الکتریکی به سمت بالاست، در نتیجه جهت میدان الکتریکی طبق رابطهٔ $\vec{F}_E = q\vec{E}$ به سمت بالاست و بنابراین صفحهٔ پایینی مثبت و صفحهٔ بالایی منفی می‌باشد، یعنی پایانهٔ A قطب منفی باتری است.

برای محاسبهٔ اختلاف پتانسیل باتری داریم:

$$|\Delta V| = E\times d = ۱۰۰۰\times\frac{۲}{۱۰۰} = ۲۰V$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۰۹- گزینهٔ «۳» *(امید غالدی)*

ظرف رسانایی با درپوش فلزی را در نظر بگیرید که روی پایه نارسانایی قرار دارد و روی درپوش آن دسته‌ای عایق نصب شده است. ابتدا ظرف بدون بار و یک گوی فلزی را که از نخ عایقی آویزان است، باردار و سپس وارد ظرف می‌کنیم (شکل (ج)). اکنون گوی را با کف ظرف تماس می‌دهیم و سپس درپوش فلزی را می‌بندیم (شکل (ب)). آن‌گاه درپوش فلزی را با دسته عایقش برمی‌داریم (شکل (د)) و گوی فلزی را از ظرف خارج نموده و آن را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود عقربه الکتروسکوپ تکان نمی‌خورد (شکل (الف)). این نشان می‌دهد گوی فلزی بار ندارد و تمام بار آن به ظرف رسانا منتقل شده است، در این حالت اگر ظرف را به الکتروسکوپ نزدیک کنیم، مشاهده می‌شود ورقه‌های الکتروسکوپ تکان می‌خورند. از این آزمایش نتیجه می‌گیریم که بار اضافی داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۱۰- گزینهٔ «۴» *(سینا صالحی)*

ابتدا مساحت مربع را برحسب $m^۲$ به‌دست می‌آوریم:

$$A = (۱۰^{-۲})(۱۰^{-۲}) = ۱۰^{-۴}m^۲$$

حال طبق تعریف چگالی سطحی بار می‌توان نوشت:

$$Q = A\sigma = ۱۰^{-۴}\times ۴\times ۱۰^{-۶} = ۴\times ۱۰^{-۱۰}C = ۴\times ۱۰^{-۴}\mu C$$

(فیزیک ۲- مشابه مثال ۱-۱۴- صفحهٔ ۳۰)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینهٔ «۴» *(عباس هنرپو)*

گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

(شیمی ۲- ترکیب سوال‌های ۱، ۲ و ۹ کتاب پرتکرار - صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۱۲- گزینهٔ «۴» *(ایمان حسین‌نژاد)*

عناصر سیلیسیم و ژرمانیم چکش‌خوار نبوده و شکننده هستند.

(شیمی ۲- ترکیب سوال‌های ۸، ۱۵ و ۱۹ کتاب پرتکرار - صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۶ تا ۹)

۱۱۳- گزینهٔ «۳» *(عباس هنرپو)*

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) $_{35}X$ در گروه ۱۷ و قبل از گاز نجیب دورهٔ چهارم جدول تناوبی ($_{36}Kr$) قرار دارد. در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، پس شعاع اتمی $_{35}X$ از عناصر هم دورهٔ قبل از خود کوچکتر است.

پ) واکنش‌پذیری هالوژن‌ها، با افزایش عدد اتمی، کاهش می‌یابد.

ت) واکنش‌پذیرترین فلز دورهٔ سوم، عنصر سدیم ($_{11}Na$) و واکنش‌پذیرترین نافلز دورهٔ سوم، عنصر کلر ($_{17}Cl$) می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$17-11=6$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۱۴- گزینهٔ «۳» *(جعفر پازوکی)*

در دورهٔ سوم جدول تناوبی، عنصرهای سدیم، منیزیم و آلومینیم در واکنش با دیگر عنصرها الکترون از دست می‌دهند و عنصرهای سیلیسیم، فسفر، گوگرد و کلر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۱۱۵- گزینهٔ «۳» *(علیرضا بیانی)*

با توجه به آرایش الکترونی یون‌ها داریم:

$$A^-:[Ne]3s^2 3p^6 \Rightarrow A:[Ne]3s^2 3p^5 \rightarrow {}_{17}Cl$$

$7e^-$ ظرفیتی ← دورهٔ ۳ گروه ۱۷

$$B^{2+}:[Ar]3d^6 \Rightarrow B:[Ar]3d^6 4s^2 \rightarrow {}_{26}Fe$$

$8e^-$ ظرفیتی ← دورهٔ ۴ گروه ۸

$$C^{2-}:[Ar]3d^{10}4s^2 4p^6 \Rightarrow C:[Ar]3d^{10}4s^2 4p^4 \rightarrow {}_{34}Se$$

$6e^-$ ظرفیتی ← دورهٔ ۴ گروه ۱۶

$$D^{3+}:[Ar]3d^{10} \Rightarrow D:[Ar]3d^{10}4s^2 4p^1 \rightarrow {}_{31}Ga$$

$3e^-$ ظرفیتی ← دورهٔ ۴ گروه ۱۳

بنابراین گزینهٔ «۳» نادرست می‌باشد.

شعاع اتمی: ${}_{31}Ga > {}_{34}Se$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۱۶- گزینهٔ «۴» *(ایمان حسین‌نژاد)*

$$?g\ Fe = 10kg\ Fe_2O_3 \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1mol\ Fe_2O_3}{160g\ Fe_2O_3} \times \frac{2mol\ Fe}{1mol\ Fe_2O_3} \times \frac{56g\ Fe}{1mol\ Fe} = 7000g\ Fe$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{5200}{7000} \times 100 \simeq \%74$$

(شیمی ۲- مشابه سوال ۲ خود را بیازمایید - صفحهٔ ۲۵)

۱۱۷- گزینهٔ «۴» *(عباس هنرپو)*

برای اینکه جرم جامد باقی‌مانده (که شامل $CaCO_3$ تجزیه نشده و نیز CaO تولید شده است) را حساب کنیم کافی است که جرم CO_2 تولید شده را تعیین نموده و از جرم اولیه (۲۰ گرم) کم کنیم:

$$?g\ CO_2 = 20g\ CaCO_3 \times \frac{1mol\ CaCO_3}{100g\ CaCO_3} \times \frac{1mol\ CO_2}{1mol\ CaCO_3} \times \frac{44g\ CO_2}{1mol\ CO_2} = 8/8g\ CO_2$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{x}{۸/۸} \times ۱۰۰$$

$$= ۷/۰۴g\ CO_۲$$

جرم $CO_۲$ خارج شده − جرم اولیه = جرم جامد باقیمانده

$$= ۲۰ - ۷/۰۴ = ۱۲/۹۶g$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۱۸- گزینهٔ «۲» *(هادی مهدی‌زاده)*

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{۵/۶}{x} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow x = ۷ton\ Fe$$

$$۷ton\ Fe \times \frac{۱۰^۶ g\ Fe}{۱ton\ Fe} \times \frac{۱mol\ Fe}{۵۶g\ Fe} \times \frac{۱mol\ Fe_۲O_۳}{۲mol\ Fe}$$

$$\times \frac{۱۶۰g\ Fe_۲O_۳}{۱mol\ Fe_۲O_۳} \times \frac{۱۰۰}{۵۰} \frac{۱ton\ Fe_۲O_۳}{۱۰^۶ g\ Fe_۲O_۳} = ۲۰tonFe_۲O_۳$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۱۹- گزینهٔ «۲» *(آرمان قنواتی)*

طبق شکل صفحهٔ ۲۸ کتاب درسی، گزینهٔ «۲» درست است.

(شیمی ۲- صفحهٔ ۲۸)

۱۲۰- گزینهٔ «۳» *(علی جعفری)*

بازیافت فلزها از جمله آهن، باعث کاهش ردپای کربن‌دی‌اکسید، کاهش سرعت گرمایش جهانی، کاهش سرعت از بین رفتن گونه‌ها (به‌دلیل کاهش بهره‌برداری از منابع و معادن در محیط‌های طبیعی) و همچنین بهبود روند توسعهٔ پایدار کشور می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

شیمی (۲) - سؤالات آشنا

۱۲۱- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

بررسی عبارت‌ها:

الف) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

ب) برای هم‌زدن چای از قاشقی استفاده می‌شود که از فولاد زنگ نزن ساخته شده است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۲۲- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

در جدول تناوبی در هر گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی (Z) خصلت فلزی، افزایش و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد و در هر دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: فلزات در اثر ضربه خرد نمی‌شوند ولی تغییر شکل می‌دهند.

گزینهٔ «۳»: این مورد برای همهٔ گروه‌ها صدق نمی‌کند، مثلاً در گروه ۱۸ همهٔ عنصرها نافلزی و گازهای نجیب می‌باشند و هیچ عنصر فلزی و شبه فلزی در گروه ۱۸ وجود ندارد، یا در گروه ۲ همهٔ عناصر فلزی هستند و شبه فلز و نافلز نداریم.

گزینهٔ «۴»: در هر دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی (Z) خواص فلزی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۳- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

خصلت نافلزی در بین عنصرهای نافلزی: هر چقدر عناصر نافلزی در سمت راست جدول تناوبی باشند، خصلت نافلزی بیشتری دارند. $\boxed{F > O > N}$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»:

عناصر نافلزی < عناصر شبه‌فلزی < عناصر فلزی:رسانایی الکتریکی

$$\Rightarrow {}_{۱۱}Na > {}_{۱۴}Si > {}_{۱۶}S$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

گزینهٔ «۲»: در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین، با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

$_{۳۸}Sr > _{۲۰}Ca > _{۱۲}Mg$:خصلت فلزی گروه ۲

گزینهٔ «۴»: هر چقدر فلز خصلت فلزی و واکنش‌پذیری بیشتری داشته باشد، تمایل به از دست دادن الکترون در آن بیشتر می‌باشد.

فلز گروه ۱۳ < فلز گروه ۲ < فلز گروه ۱: خصلت فلزی

$_{۱۱}Na > _{۱۲}Mg > _{۱۳}Al$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۱۲۴- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

رنگ زیبای سنگ‌هایی مانند: یاقوت (سرخ رنگ)، زمرد (سبز رنگ) و فیروزه (آبی رنگ) و ... نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه در آن‌ها است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: اغلب فلزهای دستهٔ d در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: آهن، دو اکسید طبیعی با فرمول‌های FeO و $Fe_۲O_۳$ دارد.

گزینهٔ «۴»: آرایش الکترونی یون پایدار اسکاندیم که همان $Sc^{۳+}$ است به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب آرگون $(_{۱۸}Ar)$ می‌رسد:

$_{۲۱}Sc^{۳+}:[_{۱۸}Ar]$ √ | $_{۲۳}V^{۲+}:[_{۱۸}Ar]۳d^۳$ × | $_{۲۴}Cr^{۲+}:[_{۱۸}Ar]۳d^۴$ ×

$_{۳۰}Zn^{۲+}:[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}$ × | $_{۲۳}V^{۳+}:[_{۱۸}Ar]۳d^۲$ × | $_{۲۴}Cr^{۳+}:[_{۱۸}Ar]۳d^۳$ ×

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۲۵- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

از جمله ویژگی‌های طلا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱) بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی

۲) واکنش ندادن با مواد موجود در بدن انسان

۳) ساخت رشته سیم‌های بسیار نازک

بررسی عبارت‌های نادرست:

۱) از هالوژن‌ها در تولید لامپ جلوی چراغ خودروها استفاده می‌شود.

۲) طلا با گازهای موجود در هواکره واکنش نمی‌دهد.

۳) طلا در دماهای گوناگون رسانایی الکتریکی بالای خود را حفظ می‌کند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳، ۱۴ و ۱۷)

۱۲۶- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، هرچند برخی نافلزها مانند: اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. همچنین نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است.

ب) در میان فلزها، فقط طلا (Au) به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

پ) آهن (Fe) فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

ت) فلز آهن در طبیعت اغلب به شکل اکسید یافت می‌شود مانند:

$FeO, Fe_۲O_۳$

(شیمی ۲- صفحهٔ ۱۸)

۱۲۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

$I)TiCl_۴(s) + ۲Mg(s) \xrightarrow{\Delta} ۲MgCl_۲(s) + Ti(s)$ انجام‌پذیر

واکنش‌پذیری : $Mg > Ti$

$II)۲Fe_۲O_۳(s) + ۳Ti(s) \xrightarrow{\Delta} ۳TiO_۲(s) + ۴Fe(s)$ انجام‌پذیر

واکنش‌پذیری : $Ti > Fe$

$III)NaCl(aq) + Mg(s) \rightarrow$ واکنش نمی‌دهند انجام‌ناپذیر

واکنش‌پذیری : $Na > Mg$

$IV)Ag(s) + FeSO_۴(s) \rightarrow$ واکنش نمی‌دهند انجام‌ناپذیر

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

واکنش‌پذیری : $Fe > Ag$

ترتیب واکنش‌پذیری : $Na > Mg > Ti > Fe > Ag$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۲۸- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

اغلب فلزات همانند آهن و مس در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: از واکنش آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید رسوب قرمز قهوه‌ای آهن (III) هیدروکسید تشکیل می‌شود.

$$FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow \underline{Fe(OH)_3}(s) + 3NaCl(aq)$$

رسوب قرمز مایل به قهوه‌ای

گزینهٔ «۳»: در فولاد مبارکه همانند همهٔ شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

گزینهٔ «۴»: هرچه فلز فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش است و استخراج آن فلز دشوارتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۲۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

در شرکت‌های فولاد، به دلیل مقرون به صرفه بودن کربن، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌کنند.

$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کلسیم به دلیل واکنش‌پذیری و خصلت فلزی بیشتر نسبت به منیزیم در واکنش با نافلزها آسانتر الکترون از دست می‌دهد و به کاتیون M^{2+} تبدیل می‌شود.

واکنش‌پذیری : $Mg < Ca$

گزینهٔ «۲»: دلیل وجود تنوع رنگ در سنگ‌های قیمتی نظیر یاقوت (سرخ رنگ) و زمرد (سبز رنگ) و فیروزه (آبی رنگ)، وجود ترکیب‌های فلزات دستهٔ d در آن‌ها است.

گزینهٔ «۳»: استخراج سدیم (Na) به دلیل واکنش‌پذیری کمتر نسبت به پتاسیم (K) در شرایط ساده‌تری صورت می‌گیرد.

واکنش‌پذیری : $Na < K$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ و ۱۹ تا ۲۱)

۱۳۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

با توجه به معادلهٔ واکنش داریم:

$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

ابتدا با توجه به مقدار آهن تولید شده و بازده درصدی واکنش مقدار نظری آهن به دست می‌آید:

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

$$\Rightarrow 80 = \frac{84}{x} \times 100$$

$$\text{مقدار نظری} \Rightarrow x = 105kg$$

حال باید ببینیم به ازای تولید ۱۰۵ کیلوگرم آهن، چند کیلوگرم Fe_2O_3 خالص مصرف می‌شود.

$$?kg\ Fe_2O_3 = 105kgFe \times \frac{1000g\ Fe}{1kg\ Fe} \times \frac{1mol\ Fe}{56g\ Fe}$$

$$\times \frac{2mol\ Fe_2O_3}{4mol\ Fe} \times \frac{160g\ Fe_2O_3}{1mol\ Fe_2O_3} \times \frac{1kg\ Fe_2O_3}{1000g\ Fe_2O_3}$$

$$= 150kg\ Fe_2O_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم } Fe_2O_3}{\text{جرم سنگ معدن}} \times 100 = \frac{150}{200} \times 100 = 75\%$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دورهٔ دوم)

۳۱ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
ویراستار	فاطمه راسخ
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه
طراحان	حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

استعدادتحلیلی

۲۵۱- گزینهٔ «۱» *(حامد کریمی)*

شکل درست ابیات:

و) آن شنیدم که گفت پشّه به کیک / بامدادان پس از سلام علیک

هـ) ای عجب من بدین سیه‌رختی / تو بدان فرّهی و خوشبختی

ب) تو چنانی و من چنین ز چه روی؟ / تو طربناک و من غمین ز چه روی؟

الف) کیک چون ماجرای پشه شنفت / زیر لب خنده‌ای زد آن‌گه گفت

د) من به هنگام کار خاموشم / بسته‌لب پای‌تابه‌سر گوشم

ج) ای پسر رو خموش باش چو کیک / تا نخواندت کسی، مزن لبیک

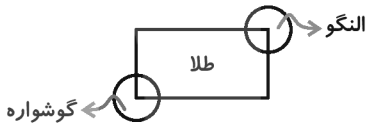
(ترتیب جملات، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینهٔ «۱» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

برخی گوشواره‌ها و برخی النگوها از طلا هستند و برخی هم نه. همچنین هر طلایی، النگو یا گوشواره نیست. پس رابطهٔ بین این واژه‌ها مثل شکل صورت سؤال است.

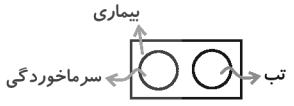
رابطهٔ بین واژه‌ها در دیگر گزینه‌ها نیز با شکل‌های جداگانه‌ای نشان داده می‌شود:

گزینهٔ «۱»:

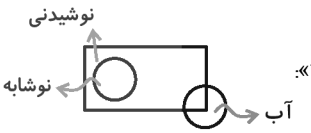


گزینهٔ «۲»:

گزینهٔ «۳»:



گزینهٔ «۴»:



(انساب، اربعه، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینهٔ «۲» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

در همهٔ گزینه‌ها، یکی از کلمه‌ها از ریشهٔ فعل گذشته و دیگری از ریشهٔ فعل حال تشکیل شده است، به‌جز گزینهٔ «۲»:

بینا: بین (ریشهٔ فعل حال) + ا ـ دیدنی: دید (ریشهٔ فعل گذشته) + ـَنی

پرستنده: پرست (ریشهٔ فعل حال) + ـَنده ـ پرستار: پرست (ریشهٔ فعل حال) + ار

گویا: گوی (ریشهٔ فعل حال) + ا ـ گفتنی: گفت (ریشهٔ فعل گذشته) + ـَنی

رونده: رو (ریشهٔ فعل حال) + ـَنده ـ رفتار: رفت (ریشهٔ فعل گذشته) + ار

(ساختمان واژه‌ها، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

متن از چند مشخّصهٔ بررسی‌های مبتنی بر آرکی‌تایپ سخن می‌گوید که رنگ هم از آن‌هاست، پس در نقدهای ادبی متکّی بر مفهوم آرکی‌تایپ می‌توان آن‌ها را نیز بررسی کرد.

متن نمی‌گوید نمادها باید در همهٔ فرهنگ‌ها و در همهٔ ادراک‌ها یکسان باشد تا در ضمیر ناخودآگاه جمعی قرار گیرد. همچنین بحث از «ضمیر ناخودآگاه شخصی» با بحث از «ضمیر ناخودآگاه جمعی» متفاوت است، پس نمی‌توان گفت یونگ و مکتب او در بررسی ضمیر ناخودآگاه در آثار ادبی، از اوّلین‌ها بوده‌اند.

(تکمیل متن، استدلال هوش کلامی)

۲۵۵- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

متن از «جهانی‌های معنایی» صحبت می‌کند که قواعدی هستند که ساختار واژگان را در همهٔ زبان‌ها تعیین می‌کنند. در انتهای متن، از تفاوت‌های زبان‌ها سخن گفته شده است امّا پس از کلمهٔ «ولی» باید مطلبی باشد که وجود این شباهت‌های قواعدی را در زبان‌ها نشان دهد. تنها گزینهٔ «۲» است که چنین معنایی دارد.

(تکمیل متن، استدلال، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

قطعهٔ ابونصر فراهی، از وجود حروف علّه می‌گوید که با مثال‌های آن می‌توان فهمید این حروف «و، ا، ی» است. از همان بیت نخست نیز مشخّص است که فراهی، شناخت «دال» و «ذال» را از شروط فصاحت دانسته است. معلوم است که علم به وجود حروف علّه مربوط به دوران متأخّر نیست، از «دال» و «ذال» غیرپایانی صحبت نشده است، و واژه‌هایی هست که «دال» در حرف پایانی آن‌هاست و تغییریافته از «ذال» نیست.

(تکمیل متن، استدلال، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینهٔ «۴» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

عبارت گزینهٔ «۴» با نگاهی ناخوشایند، همه را به یک چشم می‌بینند و می‌گوید هر کسی را می‌توان به شکلی برای انجام کاری تطمیع کرد و از آن بهره برد. دیگر عبارت‌ها می‌گویند هر چیزی جای مخصوص به خود را دارد و نباید آن‌ها را به جای هم به‌کار برد.

(قرابت معنایی، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

سنّ علی، میلاد و داریوش را به ترتیب A ، M و D درنظر می‌گیریم:

$$(A-۲)=۳(M-۲+D-۲)\Rightarrow A=۳M+۳D-۱۰$$

$$(A+۲)=۸((M+۲)-(D+۲)\Rightarrow A=۸M-۸D-۲$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$\Rightarrow ۳M+۳D-۱۰=۸M-۸D-۲ \Rightarrow ۱۱D=۵M+۸$

حال M را حدس می‌زنیم، تا جایی که $\frac{۵M+۸}{۱۱}$ عدد طبیعی یک‌رقمی شود. اگر $M=۵$ باشد، $D=۳$ و در نتیجه $A=۱۴$ است. در نتیجه:

الف: $A-M=۹$

ب: $M-D=۲$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

فرض کنید طول طناب a باشد. در مربع، محیط a، پس طول ضلع‌ها هر کدام $\frac{a}{۴}$ و مساحت $\frac{a^۲}{۱۶}$ خواهد بود. حال فرض کنید مستطیلی بسازیم. اگر این مستطیل، عرضی داشته باشد که x واحد از ضلع مربع کوچک‌تر باشد و طولی داشته باشد که به همین اندازه از ضلع مربع بزرگ‌تر باشد، عرض و طول آن $(\frac{a}{۴}-x)$ و $(\frac{a}{۴}+x)$ خواهد بود و مساحت آن به اندازهٔ $x^۲$ واحد کم‌تر از مربع خواهد بود:

$$(\frac{a}{۴}+x)(\frac{a}{۴}-x)=\frac{a^۲}{۱۶}-x^۲$$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینهٔ «۱» *(حمید کنبی)*

حسن به تنهایی در هر ساعت $\frac{۱}{۲۴}$ از کار را انجام می‌دهد:

$\frac{۱}{۲۴}+x=\frac{۱}{۱۶} \Rightarrow x=\frac{۱}{۱۶}-\frac{۱}{۲۴}=\frac{۱}{۴۸}$: کسر کار محمود و حسن

پس محمود به تنهایی در هر ساعت $\frac{۱}{۴۸}$ از کار را انجام می‌دهد، یعنی کل کار را در ۴۸ ساعت.

$\frac{۱}{۴۸}+y=\frac{۱}{۱۲} \Rightarrow y=\frac{۱}{۱۲}-\frac{۱}{۴۸}=\frac{۳}{۴۸}=\frac{۱}{۱۶}$: کسر کار علی و محمود

پس علی به تنهایی در هر ساعت $\frac{۱}{۱۶}$ کار را انجام می‌دهد، یعنی کل کار در ۱۶ ساعت.

(کفایت داده هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

عدد مضرب پنج است، پس یکان صفر است. دقت کنید عدد ۵ را نداریم. اگر رقم‌های دهگان و صدگان هشت واحد اختلاف داشته باشند، قطعاً یک و نُه هستند. بسته به جایگاه این دو عدد، هزارگان ممکن است سه یا هفت باشد، اما عدد ۷ ممکن نیست. پس فقط ۳۱۹۰ ممکن است.

(دقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

عددهای ممکن با شرایط گفته شده، یکی از حالات زیر هستند که در آن‌ها دست کم ۳ یا ۶ وجود دارد. دقت کنید که می‌توان جای یکان و هزارگان را با هم و جای دهگان و صدگان را با هم عوض کرد.

۳۱۲۴ / ۲۱۳۹ / ۳۱۴۸ / ۴۱۶۹ / ۴۲۳۹ / ۸۲۴۶ / ۹۲۶۸ / ۹۳۴۸

(دقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

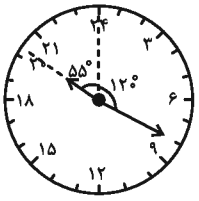
عددهای ۱ و ۵ و ۷ و ۸ در عدد نیستند. عددهای صفر و چهار نیز قطعاً در عدد هستند. پس باید دو رقم دیگر را با دو تا از اعداد ۲، ۳، ۶ و ۹ کامل کنیم. می‌دانیم مجموع ارقام عددی که بر ۹ بخشپذیر است، مضرب ۹ است. اکنون مجموع دو رقم معلوم است: $۰+۴=۴$ تنها حالت ممکن آن است که دو عدد دیگر ۲ و ۳ باشد.

$۰+۲+۳+۴=۹ \Rightarrow$ اختلاف $=۴-۳=۱$

(دقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینهٔ «۴» *(حمید کنبی)*

در ساعت $۲۰:۲۰'$، عقربهٔ دقیقه‌شمار به اندازهٔ $\frac{۲۰}{۶۰}=\frac{۱}{۳}$ از صفحه را چرخیده است. کل صفحه ۳۶۰° است پس عقربهٔ دقیقه‌شمار $(\frac{۳۶۰^\circ}{۳})=۱۲۰^\circ$ از خط قائم دور شده است. فاصلهٔ بین دو عدد در این ساعت، $(\frac{۳۶۰^\circ}{۲۴})=۱۵^\circ$ است. عقربهٔ ساعت‌شمار بیست دقیقه پس از ساعتِ بیست، به اندازهٔ $(\frac{۲۰}{۶۰}\times ۱۵^\circ)=۵^\circ$ از ساعت ۲۰ دور شده است. فاصلهٔ ساعت ۲۰ تا خط قائم، $۴\times ۱۵=۶۰^\circ$ است. پس فاصلهٔ عقربهٔ ساعت‌شمار تا خط قائم، $(۶۰-۵)^\circ=۵۵^\circ$ است. پس زاویهٔ بین دو عقربه $۵۵+۱۲۰=۱۷۵^\circ$ است.



(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

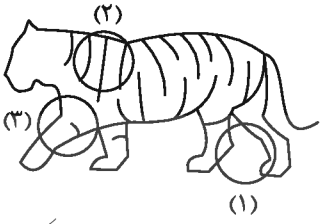
۲۶۵- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

دفتر و کتاب هر دو یک حرف را می‌زنند و چون یک دروغگو داریم، قطعاً دروغ نمی‌گویند هر دو نو هستند، پس خودکار هم راست می‌گوید و نو است، پس روپوش هم راست می‌گوید و نو است و گوشی دروغگو است.

(حقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

دیگر گزینه‌ها در شکل صورت سؤال:



(جزءیابی، هوش غیرکلامی)

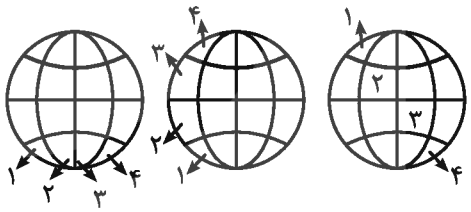
۲۶۷- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

در سمت چپ خطّ‌عمودی هر ردیف از الگوی صورت سؤال، هر شکلی که کم‌تر آمده است در سمت راست خط عمودی هم تکرار شده است. در ردیف پایینی نیز سه بار، دو بار و فقط یک بار آمده است، پس این شکل آخر را در سمت راست خط عمودی تکرار می‌کنیم.

(الگوی خطی، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

سه طرح در شکل صورت سؤال در حرکتند و در شکل پنجم به‌جای نخست خود برمی‌گردند.



(الگوی خطی، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینهٔ «۱» *(حمید کنجی)*

از تکرار کُدها می‌فهمیم که تعداد ضلع‌ها یا پاره‌خط‌ها مهم است:

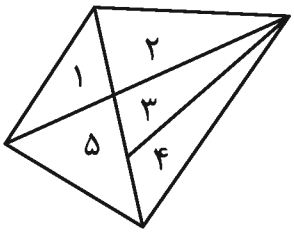
عددهای زوج $\Rightarrow i$
عددهای مضرب ۳ $\Rightarrow B$
عددهای مضرب ۴ $\Rightarrow A$
عددهای اول $\Rightarrow D$

$\Rightarrow ۱۲ = BAi$

(گذرگزاری، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینهٔ «۳» *(فرزاد شیرمحمّدلی)*

مثلث‌های شکل:



(۱), (۲), (۳), (۴), (۵), (۱,۲), (۱,۵), (۲,۳), (۳,۴)

(۲,۳,۴), (۳,۴,۵)

(شمارش، هوش غیرکلامی)