konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ سؤال

سال یازدهم ریاضی

۳۱ مرداد ۱۴۰۵

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۵۰ سؤال نگاه به آینده (اختیاری)

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۸۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۵ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (اختیاری)

عنوان	نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	شمارهٔ صفحه (دفترچهٔ سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)		۲۰	۱-۲۰	۳-۴	۲۵
	هندسه (۱)		۱۰	۲۱-۳۰	۵-۶	۱۵
	فیزیک (۱)		۱۰	۳۱-۵۰	۷-۱۰	۲۵
	شیمی (۱)	طراحی	۱۰	۵۱-۶۰	۱۱-۱۴	۲۰
		کتاب آبی	۱۰	۶۱-۷۰		
	مجموع		**۷۰**	**۱-۷۰**	**۳-۱۴**	**۸۵**
نگاه به آینده (اختیاری)	حسابان (۱)		۱۰	۷۱-۸۰	۱۵	۱۵
	هندسه (۲)		۱۰	۸۱-۹۰	۱۶-۱۷	۱۵
	فیزیک (۲)		۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۸-۱۹	۱۵
	شیمی (۲)	طراحی	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۰-۲۳	۲۰
		کتاب اول	۱۰	۱۱۱-۱۲۰		
	مجموع		**۵۰**	**۷۱-۱۲۰**	**۱۵-۲۳**	**۶۵**
جمع کل			**۱۲۰**	**۱-۱۲۰**	**۳-۲۳**	**۱۵۰**

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی : خیابان انقلاب – بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ تلفن : ۶۴۶۳-۰۲۱ :

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ریاضی (۱)– نگاه به گذشته

۲۵ دقیقه

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

۱- اگر ریشه‌های معادلهٔ $3x^2-2\sqrt{3}x-1=0$ به‌صورت x_1 و x_2 باشد، حاصل $\frac{x_1}{x_2}$ کدام است؟ $(x_1>x_2)$

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

۲- سهمی $y=3x^2+ax-b$ نسبت به خط $x=-\frac{5}{6}$ متقارن است و محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول یک قطع می‌کند. $a-b$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) -۳ ۴) -۴

۳- در حل کدام‌یک از معادلات درجهٔ دومی زیر به روش مربع کامل، پس از تشکیل عبارت مربع کامل، طرف دوم تساوی، عددی منفی خواهد بود؟

۱) $3x^2+11x-1=0$ ۲) $4x^2-4x+1=0$ ۳) $2x^2-11x+3=0$ ۴) $3x^2+2x+5=0$

۴- در معادلهٔ $\frac{2x-4}{x+1}=\frac{x+1}{2x-4}$ مجموع ریشه‌ها کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۵

۵- معادلهٔ درجهٔ دوم $x(2x-5)=a$ به‌ازای یک مقدار از a، ریشهٔ مضاعف دارد. حاصل جمع مقدار a با ریشهٔ مضاعف معادله چقدر است؟

۱) $\frac{5}{4}$ ۲) $-\frac{15}{8}$ ۳) $\frac{15}{8}$ ۴) $-\frac{25}{8}$

۶- در یک مستطیل اندازهٔ طول آن از ۲ برابر عرض آن ۵ واحد کمتر است. اگر عدد مساحت مستطیل از عدد محیط آن ۱۰۰ واحد بیش‌تر باشد، اختلاف اندازه‌های طول و عرض مستطیل کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۷- اگر در یک سهمی به فرم $y=ax^2+bx+c$ داشته باشیم. $a<0$، $c<0$، $\Delta>0$ و $b>0$، آنگاه نمودار این سهمی از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

۸- چند عدد صحیح در تساوی $|x^2-2x-8|=-x^2+2x+8$ صدق می‌کنند؟

۱) ۵ ۲) ۷ ۳) ۹ ۴) ۱۱

۹- جدول تعیین علامت عبارت $A=m+2x^2-nx$ به‌صورت

x	$-\infty$		-4		$+\infty$
A		+	0	+	

می‌باشد. حاصل $m-2n$ چقدر است؟

۱) صفر ۲) ۳۲ ۳) ۶۴ ۴) -۳۲

۱۰- مجموع جواب‌های صحیح نامعادلهٔ $|1-x|\le 6<|3x-1|$ کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) -15 ۳) ۱۳ ۴) -13

۱۱- مجموعهٔ جواب نامعادلهٔ $|\frac{2x-3}{x-2}|>3$ کدام بازه است؟

۱) $(\frac{9}{5},2)\cup(2,3)$ ۲) $(\frac{8}{5},2)\cup(2,3)$ ۳) $(\frac{9}{5},3)$ ۴) $(\frac{9}{5},4)-\{2\}$

۱۲- سهمی‌های $y_1=ax^2-bx+5$ و $y_2=-2bx^2+2ax-3$ دارای محور تقارن یکسانی هستند. اگر فاصلهٔ بالاترین نقطهٔ سهمی y_2 از پایین‌ترین نقطهٔ سهمی y_1 برابر ۴ واحد باشد، $\sqrt{a}$ کدام می‌تواند باشد؟ $(a,b>0)$

۱) ۱۶ ۲) ۱۲ ۳) ۵ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۳- چه تعداد از موارد زیر یک تابع را مشخص می‌کند؟

الف) رابطه‌ای که به هر عدد مثبت، رادیکال با فرجهٔ ۲ آن را نسبت می‌دهد.

ب) رابطه‌ای که به هر عدد حقیقی بین ۱- تا ۱ به عنوان سینوس یک زاویه، آن زاویه را نسبت می‌دهد.

پ) رابطه‌ای که به قدرمطلق هر عدد، آن عدد را نسبت می‌دهد.

ت) رابطه‌ای که به هر فرد دمای بدن او را در طول روز نسبت می‌دهد.

ث) رابطه‌ای که به هر عدد سه‌رقمی به عنوان قد (cm)، فرد را نسبت می‌دهد.

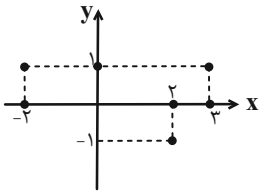
ج) رابطه‌ای که به هر عدد مثبت، ریشهٔ چهارم آن را نسبت می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴- به ازای کدام مقدار a، رابطهٔ f یک تابع خواهد بود؟ $f=\{(۴,a^۲),(۳,۱),(-۳,۵),(۴,a+۲),(۲a,۳)\}$

۱) فقط ۱- ۲) فقط ۲ ۳) ۲ و ۱- ۴) هیچ مقدار

۱۵- نمودار زیر با حذف حداقل چند نقطه به یک تابع تبدیل می‌شود؟



۱) ۱

۲) ۲

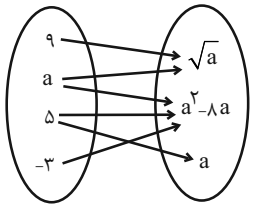
۳) ۳

۴) ۴

۱۶- اگر $f=\{(۴,۵),(۱,۲),(۱,۲a+۱),(۴,b-۲a)\}$ یک تابع باشد. خط $y=bx+a$ از کدام نقطه می‌گذرد؟

۱) $(-۱,-۷)$ ۲) $(۱,\frac{۳}{۲})$ ۳) $(۱,۵)$ ۴) $(-۱,\frac{-۱۱}{۲})$

۱۷- به ازای چند مقدار قابل قبول a، نمودار پیکانی روبه‌رو بیانگر یک تابع خواهد بود؟



۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

۱۸- اگر دامنه و برد تابع خطی $f(x)=ax+b$ به‌ترتیب به صورت بازهٔ $[-۱,۲]$ و $[-۱,۵]$ و همچنین دامنه و برد تابع خطی $g(x)=\frac{-cx}{۲}+۲d$ به‌ترتیب به صورت بازهٔ $[-۱,۲]$ و $[۱,۴]$ باشد، طول نقطهٔ برخورد دو نمودار $f(x)$ و $g(x)$ کدام است؟ $(c,a>۰)$

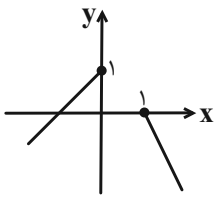
۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۱۹- کدام رابطه بیانگر یک تابع با دامنهٔ $A=\{۱,۲,۳\}$ و برد $B=\{۱,۲\}$ می‌باشد؟

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

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

۲۰- نمودار تابع $f(x)$ به‌صورت مقابل می‌باشد، دامنه و برد تابع کدام است؟



۱) $D_f=R-(۰,۱)$, $R_f=R-\{۱\}$

۲) $D_f=R-(-۱,۱)$, $R_f=R-(-\infty,۰]$

۳) $D_f=R-(-\infty,۱]$, $R_f=[-۱,۱]$

۴) $D_f=R-(۰,۱)$, $R_f=(-\infty,۱]$

محل انجام محاسبات

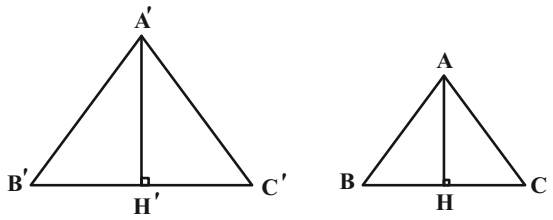
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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- اگر دو مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ و $\overset{\Delta}{A'B'C'}$ مطابق شکل زیر متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها ۲ باشد $(\frac{A'B'}{AB}=\frac{A'C'}{AC}=\frac{B'C'}{BC}=۲)$ آنگاه کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟



۱) $S_{\overset{\Delta}{A'B'C'}}=۲S_{\overset{\Delta}{ABC}}$

۲) $S_{\overset{\Delta}{A'B'C'}}=۸S_{\overset{\Delta}{ABC}}$

۳) $A'H'=AH$

۴) $A'H'=۲AH$

۲۲- کدام گزاره تعریف لوزی نیست؟

۱) متوازی‌الاضلاعی که اضلاعش با هم برابر هستند.

۲) متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش نیمساز زاویه‌ها هستند.

۳) متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش منصف یکدیگرند.

۴) متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش برهم عمودند.

۲۳- اگر محیط یک مربع و یک لوزی که دارای زاویهٔ ۶۰° است با هم برابر باشند، مساحت مربع چند برابر مساحت لوزی است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۲) $\frac{۲}{\sqrt{۳}}$

۳) $\frac{۴}{\sqrt{۳}}$

۴) $\frac{۳}{\sqrt{۲}}$

۲۴- با افزودن یک رأس به یک n ضلعی منتظم، ۹ تا به تعداد قطرهای آن افزوده می‌شود. اندازهٔ هر زاویهٔ داخلی این n ضلعی کدام است؟

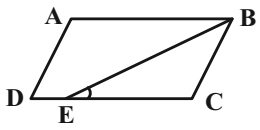
۱) ۱۳۵°

۲) ۱۴۰°

۳) ۱۴۴°

۴) ۱۵۰°

۲۵- در متوازی‌الاضلاع ABCD، BE نیمساز زاویه $\hat{B}$ می‌باشد. اگر $B\hat{E}C=۳۰^\circ$ باشد. $\hat{A}$ چند درجه است؟



۱) ۱۰۰°

۲) ۱۵۰°

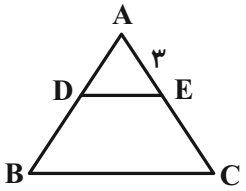
۳) ۱۳۰°

۴) ۱۲۰°

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶- در شکل زیر اگر مساحت ذوزنقهٔ DECB سه برابر مساحت مثلث $\overset{\Delta}{ADE}$ باشد، اندازهٔ EC کدام است؟ $(AE = ۳)$



۱) ۳

۲) ۲

۳) ۴

۴) ۶

۲۷- مثلثی به ابعاد ۶، ۸ و ۱۱ و مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ متشابه هستند، اگر نسبت مساحت‌های این دو مثلث ۶ برابر نسبت محیط‌های آن‌ها باشد، اختلاف بزرگترین و کوچکترین ضلع مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ کدام می‌تواند باشد؟ ($\overset{\Delta}{ABC}$ مثلث بزرگتر است.)

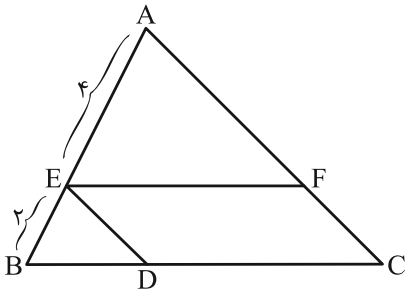
۱) ۳۰

۲) ۳۶

۳) ۶۶

۴) ۳۳

۲۸- در شکل زیر، مساحت مثلث $\overset{\Delta}{AEF}$ برابر ۸ می‌باشد. مساحت متوازی الاضلاع EFCD کدام است؟



۱) ۱۶

۲) ۴

۳) ۸

۴) ۱۰

۲۹- اگر از رئوس یک لوزی پاره‌خط‌هایی به موازات قطرهای لوزی رسم کنیم تا یک‌دیگر را در نقاط M، N، P و Q قطع کنند، چهارضلعی MNPQ کدام‌یک از ویژگی‌های زیر را همواره دارا می‌باشد؟

۱) قطرهای MNPQ بر هم عمود هستند.

۲) قطرهای MNPQ با هم برابر نیستند.

۳) اضلاع مجاور MNPQ با هم برابرند.

۴) چهارضلعی حاصل از وصل کردن وسط ضلع‌های MNPQ لوزی است.

۳۰- در یک ذوزنقهٔ قائم‌الزاویهٔ طول قاعده‌ها ۱۴ و ۹ واحد و طول ساق مایل $۲\sqrt{۱۱}$ واحد است. اندازهٔ قطر کوچک ذوزنقه چند واحد می‌باشد؟

۱) ۸

۲) $۷\sqrt{۲}$

۳) ۱۰

۴) ۱۱

محل انجام محاسبات

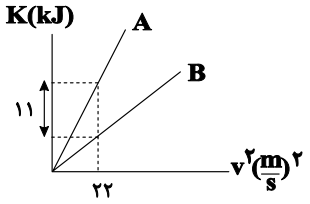
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۱) – نگاه به گذشته

۲۵ دقیقه

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

۳۱- شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی بر حسب مجذور تندی را برای دو خودروی A و B نشان می‌دهد. اگر جرم یکی از خودروها یازده برابر جرم خودروی دیگر باشد، جرم خودروی A چند کیلوگرم است؟



۱) ۱۰۰
۲) ۳۰۰
۳) ۱۱۰۰
۴) ۹۰۰

۳۲- جسم A به جرم ۱۰kg و با تندی $۲۰\frac{m}{s}$، به جسم ساکن B به جرم ۲۰kg برخورد می‌کند. اگر در این برخورد، ۶۴ درصد از انرژی جنبشی اولیهٔ جسم A به جسم B منتقل شود، تندی نهایی A و B پس از برخورد به‌ترتیب از راست به چپ به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

۱) ۱۲ و $۸\sqrt{۲}$
۲) $۸\sqrt{۲}$ و ۱۲
۳) ۶ و $۴\sqrt{۲}$
۴) ۴ و ۶

۳۳- جسمی تحت اثر نیروی $\vec{F}=۱۰\vec{i}-۲۰\vec{j}$ (در SI) در حال حرکت است و به اندازهٔ ۵m در خلاف جهت محور x جابه‌جا می‌شود. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند ژول است؟

۱) ۵۰
۲) ۱۰۰
۳) -۵۰
۴) -۱۰۰

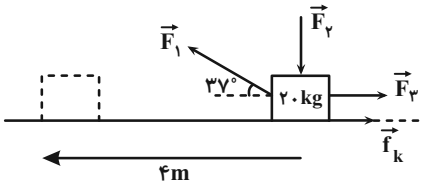
۳۴- نیروی $\vec{F}$ بر جسمی به جرم m اثر می‌کند و تندی آن را در جابه‌جایی به اندازهٔ ۳d، از v به ۲v می‌رساند. اگر نیروی $\vec{F}$ دو برابر شود، در جابه‌جایی با اندازهٔ ۲d، تندی جسم از v به چند برابر v می‌رسد؟ (تنها یک نیرو به جسم وارد می‌شود و جهت بردار جابه‌جایی در دو حالت یکسان است.)

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

۳۵- جسمی به جرم ۴kg، مماس بر یک سطح افقی با تندی اولیهٔ $v_۰$ پرتاب می‌شود. اگر پس از طی یک جابه‌جایی معین، تندی جسم ۲۵ درصد افزایش یابد و کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی ۰/۱۸kJ باشد، تندی اولیهٔ جسم $(v_۰)$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) $۱۰\sqrt{۵}$
۲) $۴\sqrt{۱۰}$
۳) $۱۰\sqrt{۱۰}$
۴) $۴\sqrt{۸}$

۳۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲۰kg تحت تأثیر نیروهای $F_۱=۱۰۰N$، $F_۲=۳۰N$، $F_۳=۵۰N$ و $f_k=۳۰N$ قرار می‌گیرد و در راستای افق به اندازهٔ ۴m جابه‌جا می‌شود. کار کل انجام شده در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(\cos ۳۷^\circ=۰/۸)$

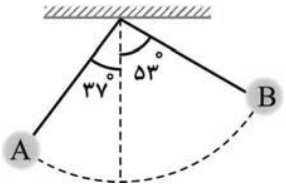


۱) ۳۲۰
۲) -۱۲۰
۳) -۲۰۰
۴) صفر

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۷- مطابق شکل زیر، گلولهٔ آونگی به جرم ۲۰۰ گرم، از نقطهٔ A عبور کرده و به نقطهٔ B می‌رود. اگر طول آونگ ۴ متر باشد و جرم طناب ناچیز باشد، کار کل انجام شده بر روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (مقاومت هوا ناچیز، $g=10\frac{N}{kg}$ و $\cos 37^\circ = 0/8$)



۱) ۴/۸

۲) ۱/۶

۳) ۴/۸−

۴) ۱/۶−

۳۸- تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسمی طی یک جابه‌جایی معین در نزدیکی سطح زمین، برابر با ۲۰J است. کاری که طی این جابه‌جایی نیروی گرانشی روی جسم انجام می‌دهد برابر با ... ژول می‌باشد و طی این جابه‌جایی ارتفاع جسم از سطح زمین ... یافته است.

۱) ۲۰، افزایش

۲) ۲۰−، کاهش

۳) ۲۰، کاهش

۴) ۲۰−، افزایش

۳۹- گلولهٔ کوچکی را از سطح زمین با تندی اولیهٔ $40\frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی گلوله برابر با انرژی پتانسیل گرانشی آن است، فاصلهٔ گلوله از نقطه‌ای که در آن انرژی جنبشی کم‌ترین مقدار را دارد، چند متر است؟ ($g=10\frac{m}{s^2}$، از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

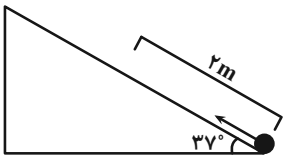
۱) ۶۰

۲) ۴۰

۳) ۵۰

۴) ۳۰

۴۰- مطابق شکل، جسمی به جرم ۵kg را از پایین سطح شیبداری با تندی اولیهٔ $4\sqrt{2}$ متر بر ثانیه، مماس بر سطح، رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح شیبدار به اندازهٔ ۲m بالا می‌رود و سپس به نقطهٔ پرتاب خود برمی‌گردد. در طول این جابه‌جایی، اندازهٔ کار نیروی اصطکاک چند ژول بوده است؟ ($g=10\frac{N}{kg}$، $\sin 37^\circ = 0/6$ و اندازهٔ نیروی اصطکاک ثابت است.)



۱) صفر

۲) ۲۰

۳) ۴۰

۴) ۶۰

۴۱- توپی را با تندی $30\frac{m}{s}$ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و توپ تا ارتفاع ۴۰ متری از سطح زمین بالا می‌رود. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود، تندی توپ هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g=10\frac{N}{kg}$)

۱) $10\sqrt{7}$

۲) ۲۰

۳) ۱۶

۴) $7\sqrt{10}$

محل انجام محاسبات

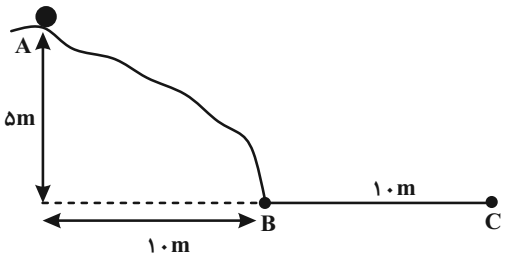
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۲- توپی به جرم ۵۰۰ گرم از ارتفاع ۱۰ متری از سطح زمین رها می‌شود. این توپ بعد از برخورد با زمین، ۴۰ درصد از انرژی جنبشی‌اش را از دست می‌دهد و سپس تا ارتفاع h' بالا می‌آید. با فرض اینکه مقاومت هوا در طول مسیر ثابت و برابر با $1N$ باشد، h' چند متر است؟

$(g = 10\frac{m}{s^2})$

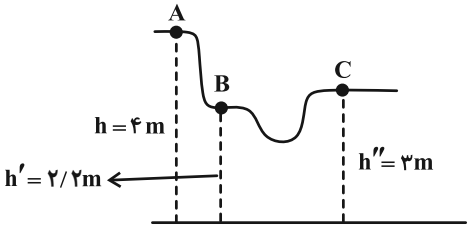
۱) ۴
۲) ۵/۶
۳) ۳
۴) ۴/۶

۴۳- در شکل زیر، جسمی در نقطهٔ A روی سطح بدون اصطکاکی (مسیر AB) رها می‌شود و به نقطهٔ B می‌رسد. در ادامه پس از طی مسافت $BC = 10m$ متوقف می‌شود. نسبت بزرگی نیروی اصطکاک در مسیر افقی BC به بزرگی نیروی وزن جسم کدام است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$



۱) ۲
۲) $\frac{1}{2}$
۳) ۴
۴) $\frac{1}{4}$

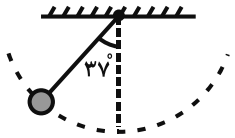
۴۴- متحرکی به جرم m، از ارتفاع h در نقطهٔ A با تندی اولیهٔ $4\frac{m}{s}$ به حرکت درمی‌آید. نسبت تندی متحرک در نقطهٔ B به تندی آن در نقطهٔ C کدام است؟ ($m = 2kg$ ، $g = 10\frac{m}{s^2}$ و اتلاف انرژی وجود ندارد.)



۱) $\frac{\sqrt{17}}{2}$
۲) ۳
۳) ۲
۴) $\frac{\sqrt{13}}{3}$

۴۵- مطابق شکل زیر، گلولهٔ آونگی با جرم m که به نخی با جرم ناچیز و به طول ℓ بسته شده است، با زاویهٔ 37° نسبت به راستای قائم رها می‌شود. زاویهٔ اولیهٔ رها کردن این گلوله نسبت به راستای قائم را چند درجه بیشتر کنیم تا تندی آن در پایین‌ترین قسمت مسیر $\frac{\sqrt{10}}{2}$ برابر حالت قبل شود؟

(اتلاف انرژی نداریم و $\cos 37^\circ = 0/8$)



۱) 8°
۲) 16°
۳) 23°
۴) 53°

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۶- اسبی با نیرویی به بزرگی $F = ۱۵۰۰N$ که با افق زاویهٔ ۶۰° می‌سازد، ارابه‌ای به جرم $m = ۴۰۰kg$ را با سرعت ثابت با اندازهٔ $۲\frac{m}{s}$ روی سطح افقی می‌کشد. توان متوسط این نیرو در مدت یک ساعت، تقریباً چند اسب بخار است؟ $(۱hp \simeq ۷۵۰W)$

۱) ۲

۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲} \times ۱۰^{-۲}$

۳) $\frac{۴}{۵}$

۴) $\frac{۴\sqrt{۳}}{۵}$

۴۷- یک بالابر با توان مصرفی $۸۹۰W$، جسم ساکنی به جرم $۱۰kg$ را از سطح زمین بلند می‌کند. اگر بعد از گذشت ۲ ثانیه، جسم در ارتفاع ۴ متری قرار داشته باشد و تندی آن $۳\frac{m}{s}$ باشد، بازدهٔ بالابر چند درصد است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۵۰

۲) ۴۰

۳) ۲۰

۴) ۲۵

۴۸- توان لازم برای رساندن سرعت یک خودرو از ۰ به v در مدت زمان $\frac{t}{۲}$ برابر با ۱۰۰ وات است. توان لازم برای رساندن سرعت همان خودرو از v به $\frac{۳}{۲}v$ در مدت زمان $۲t$ چند وات است؟

۱) ۶۲/۵

۲) ۱۲/۵

۳) ۳۱/۲۵

۴) ۲۵

۴۹- توان مصرفی یک آسانسور $۱۲kW$ است. اگر این آسانسور جسمی به جرم ۶۰۰ کیلوگرم را در ۱۰ ثانیه از سطح زمین تا ارتفاع ۱۶ متری با تندی ثابت بالا ببرد، بازدهٔ دستگاه چند درصد است؟ ($g = ۱۰m/s^۲$ و اتلاف انرژی وجود ندارد.)

۱) ۳۷/۵

۲) ۸۰

۳) ۲۰

۴) ۶۲/۵

۵۰- توان مفید بالابر الکتریکی (۱) بیش‌تر از توان مفید بالابر الکتریکی (۲) است. کدام عبارت در مورد این دو بالابر الزاماً نادرست است؟

۱) به ازای جابه‌جایی‌های برابر، بالابر (۱) کار بیش‌تری انجام می‌دهد.

۲) در یک زمان برابر، بالابر (۲) کار بیش‌تری انجام می‌دهد.

۳) به ازای مصرف انرژی الکتریکی برابر، بالابر (۱) کار بیش‌تری انجام می‌دهد.

۴) بازده بالابر (۱) بیش‌تر است.

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- در ارتباط با لایه‌های هواکره و ذرات سازنده آن، کدام گزینه درست است؟

۱) در لایهٔ اول هواکره، ذراتی با الکترون جفت نشده به میزان فراوانی یافت می‌شود.

۲) در برخی قسمت‌های لایهٔ تروپوسفر، گازهای اکسیژن، کربن دی‌اکسید و بخارآب وجود دارد.

۳) در هواکره واکنش‌هایی رخ داده که اغلب آنها برای ساکنان زمین مضر هستند.

۴) روند تغییرات فشار و دما نسبت به یکدیگر در لایه‌های اول و دوم هواکره به ترتیب معکوس و مستقیم هستند.

۵۲- کدام گزینه نادرست است؟

۱) یون‌های موجود در لایهٔ بالایی هواکره، ساختاری ناپایدار دارند و به آرایش گازهای نجیب دست نیافته‌اند.

۲) گازهای N_2، O_2 و O_3، فقط در لایهٔ دوم هواکره حضور دارند.

۳) بخارآب، تنها در لایه‌ای یافت می‌شود که بیشتر جرم گازهای هواکره به دلیل اثر نیروی جاذبهٔ زمین، در آن لایه قرار گرفته‌اند.

۴) میزان تغییر دما به ازای تغییر یک کیلومتر ارتفاع از سطح زمین در لایهٔ اول هواکره بیشتر از لایهٔ دوم هواکره است.

۵۳- اگر دما در ابتدای لایهٔ A، حدود $14^\circ C$ و در انتهای آن حدود $-55^\circ C$ باشد، ضخامت این لایه چند کیلومتر است و اگر در انتهای لایهٔ بعدی A، دما به $+7^\circ C$ برسد، میانگین تغییرات دمایی به ازای هر دو کیلومتر افزایش ارتفاع، به‌تقریب چند درجهٔ سلسیوس است؟ (در لایهٔ A به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما در حدود $6^\circ C$ افت می‌کند. ارتفاع تقریبی انتهای لایهٔ بعدی A نسبت به ابتدای لایهٔ A، ۵۰/۵ کیلومتر است. گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

۱) ۱۱/۵، ۱/۶

۲) ۱۵، ۱/۶

۳) ۱۵، ۳/۲

۴) ۱۱/۵، ۳/۲

۵۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

گاز	نقطهٔ جوش (°C)
نیتروژن	−۱۹۶
اکسیژن	−۱۸۳
آرگون	−۱۸۶
هلیم	−۲۶۹

۱) آرگون یکی از گازهای نجیبی است که می‌توان آن را از تقطیر جزءبه جزء هوای مایع به‌دست آورد.

۲) از آرگون در ساخت بالن‌های هواشناسی و خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری پزشکی مانند MRI استفاده می‌شود.

۳) اگر دمای ظرفی که شامل سه عنصر (N_2، O_2 و Ar) است، به اندازهٔ $106^\circ C$ سردتر از دمای مربوط به جدا شدن کربن دی‌اکسید به حالت جامد از هوا باشد، در این دما دو عنصر در ظرف به حالت مایع قرار خواهند داشت.

۴) واکنش $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$، مربوط به سوختن گوگرد است و رنگ شعله‌های آن زرد است.

۵۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

*** در صنعت می‌توان گازهای O_2 و Ar را از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست آورد.**

*** آرگون گازی بی‌رنگ، بی بو و غیر سمی است که می‌توان از آن همانند He در صنعت جوشکاری استفاده کرد.**

*** حدود ۰/۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را سبک‌ترین گاز نجیب هواکره تشکیل می‌دهد.**

*** میل ترکیبی هموگلوبین خون با اکسیژن حدود ۰/۰۰۵ برابر میل ترکیبی آن با سبک‌ترین اکسید کربن است.**

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۶- در میان ترکیبات زیر، چند ترکیب مولکولی به درستی نام‌گذاری شده است؟

الف) PF_5، فسفر پنتا فلوئورید

ب) N_2O_3، تری‌نیتروژن دی‌اکسید

پ) Cu_2O، مس (I) اکسید

ت) $CrCl_2$،کروم دی‌کلرید

ث) CS_2، کربن (II) سولفید

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۷- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ساختار کربن مونواکسید برابر ۱/۵ است.

ب) اگر در ساختار PSF_3، همهٔ اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده باشند، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر با ۰/۵ است.

پ) در ساختار لوویس HCN همانند ساختار لوویس N_2، یک پیوند سه گانه و دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ت) اتم X در ساختار $N \equiv N - X$ متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی است. (همهٔ اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۸- کدام مورد نادرست است؟

۱) در ساختار لوویس مولکول $COCl_2$، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.

۲) آرایش الکترون – نقطه ای اتم همهٔ عنصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.

۳) ساختار لوویس مولکول‌های گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌سولفید، متفاوت است.

۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس مولکول‌های SO_2 و CS، برابر است.

۵۹- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

* آرایش الکترون ـ نقطه‌ای عناصر گروه اول برخلاف عناصر گروه دوم، مشابه هم نیست.

* نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به تعداد الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب کلردار اولین شبه فلز گروه ۱۴ برابر با $\frac{1}{3}$ می‌باشد.

* مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول‌ها برابر با مجموع الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌های سازنده آن‌ها می‌باشد.

* شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی در مولکول‌های NH_3 و CH_4 برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۶۰- هر یک از توصیفات زیر به‌ترتیب از راست به چپ با کدام‌یک از ترکیبات داده شده مطابقت دارد؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شوند.)

• ترکیب یونی جامدی که حاصل از واکنش فلز موجود در بوکسیت با نافلزی از گروه ۱۷ و دورهٔ دوم است.

• ترکیب مولکولی که یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در ساختار لوویس آن قرار دارد.

• ترکیب یونی دوتایی که بار کاتیون برابر با شمار اتم‌ها در گوگرد دی‌اکسید است.

۱) $V_2O_3 - COCl_2 - AlF_3$ ۲) $VO - CO_2 - FeCl_3$

۳) $CrN - NOCl - AlF_3$ ۴) $V_2O_3 - NH_3 - FeF_3$

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۱)– سؤالات کتاب آبی

۶۱- نام ترکیب‌های مقابل به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ N_2O_3 , Cr_2O_3 , Cu_2O , NF_3 , Mg_3N_2

۱) منیزیم نیترید، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (II) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، نیتروژن اکسید

۲) تری‌منیزیم دی‌نیترید، نیتروژن فلوئورید، مس (II) اکسید، کروم (III) اکسید، نیتروژن اکسید

۳) منیزیم نیترید، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (I) اکسید، کروم (III) اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۴) دی‌منیزیم تری‌نیترید، نیتروژن فلوئورید، مس (I) اکسید، دی کروم تری‌اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۶۲- در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از p.e، جفت الکترون‌های پیوندی و n.e، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF_4	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N_2O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	$AsBr_3$	۳	$\frac{3}{10}$

۱) ۳،۱

۲) ۴،۲

۳) ۳،۲

۴) ۴،۱

۶۳- کدام گزینه درست است؟

۱) رنگ زرد شعله، تنها بیانگر سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی است.

۲) چگالی گاز کربن مونوکسید (CO) بیشتر از هوا است.

۳) سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن، همهٔ انرژی شیمیایی به‌صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

۴) نوع فراورده‌های واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.

۶۴- چه تعداد از عبارت‌های بیان شده جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«دربارهٔ آهک می‌توان گفت که ..... »

الف) ترکیب یونی دوتایی است که از آن برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی استفاده می‌شود.

ب) تأثیر آن بر روی pH آب دریاچه‌ها همانند گاز کربن دی‌اکسید است.

پ) مجموع تعداد یون‌ها در هر واحد فرمولی آن برابر ۲ است و همانند سدیم اکسید باعث افزایش pH آب می‌شود.

ت) برای کاهش pH آب، آن را به دریاچه‌ها اضافه می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۵- کدام گزینه در مورد معادله‌های نوشتاری و نمادی نادرست است؟

۱) در معادلهٔ نوشتاری نام واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، بدون ذکر حالت فیزیکی و شرایط حاکم به واکنش آورده می‌شود.

۲) نماد $\xrightarrow{920^\circ C}$ به این معنی است که واکنش در دمای ۹۲۰ درجهٔ سلسیوس انجام می‌شود.

۳) در معادله نمادی، افزون بر نمایش فرمول شیمیایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، حالت فیزیکی آن‌ها و اطلاعاتی دربارهٔ شرایط واکنش نیز می‌تواند ارائه شود.

۴) علامت (Δ) بر روی نماد پیکان در یک واکنش، نشان‌دهندهٔ مقدار گرمای مبادله شده است.

۶۶- کدام مورد درست است؟

۱) یک معادلهٔ موازنه شده، شمار مول‌ها یا مولکول‌های موردنیاز از واکنش‌دهنده(ها) برای انجام یک واکنش را نشان می‌دهد.

۲) مطابق با قانون پایستگی جرم، شمار مولکول‌ها در دو سوی معادلهٔ یک واکنش شیمیایی، برابر است.

۳) معادلهٔ واکنش: $A_2(g)+\frac{1}{2}X_2(g)\rightarrow A_2X(g)$، یک معادلهٔ موازنه شده به‌شمار می‌آید.

۴) قهوه‌ای شدن شکر سفید بر اثر گرما، نمونه‌ای از تغییر فیزیکی به شمار می‌آید.

۶۷- نسبت شمار مول‌های آب به شمار مول‌های O_2 در معادلهٔ واکنش سوختن: $PH_3(g)+O_2(g)\rightarrow P_4O_{10}(s)+H_2O(g)$، پس از موازنه، کدام است؟

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{3}{5}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{2}{5}$

۶۸- در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن‌ها، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها، ۱/۵ برابر مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهندها است؟

آ) $NH_3(g)+F_2(g)\rightarrow N_2F_4(g)+HF(g)$

ب) $SOCl_2(l)+H_2O(l)\xrightarrow{\Delta}SO_2(g)+HCl(g)$

پ) $ClF_3(g)+NH_3(g)\rightarrow N_2(g)+HF(g)+Cl_2(g)$

ت) $NaHCO_3(s)\xrightarrow{\Delta}Na_2CO_3(s)+CO_2(g)+H_2O(g)$

۱) آ، ب ۲) آ، پ ۳) ب، ت ۴) پ، ت

۶۹- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادلهٔ واکنش: $Na_2O_2(s)+H_2O(l)\rightarrow NaOH(aq)+O_2(g)$، پس از موازنه، کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۷۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

آ) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند به وسیلهٔ گازها به فضا بر می‌گردند.

ب) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده از سطح زمین می‌شوند.

پ) اگر گازهای لایهٔ هواکره وجود نداشتند، میانگین دمای کرهٔ زمین به $-18^\circ C$ کاهش می‌یافت.

ت) زمین پس از گرم شدن توسط خورشید از خود پرتوهای فروسرخ گسیل می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حسابان (۱)– نگاه به آینده

۱۵ دقیقه

حسابان (۱)
جبر و معادله
(درس۲: از ابتدای روش هندسی حل معادلات - درس۳: معادلات گویا و گنگ – درس۴: قدرمطلق و ویژگی‌های آن)
صفحه‌های ۱۴ تا ۲۸

۷۱- جواب حقیقی معادلهٔ $\frac{1}{x+1}+\frac{2x^2}{x^2-1}=\frac{3}{x-1}$، کدام است؟

۱) ۲
۲) ۱
۳) ۲-
۴) ۱-

۷۲- چند عدد طبیعی وجود دارد که مجموع نصف آن و دو برابر معکوسش، برابر $\frac{10}{3}$ می‌شود؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

۷۳- معادلهٔ $x+\sqrt{x-1}=\sqrt{1-x^2}$، چند ریشهٔ حقیقی دارد؟

۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) ریشهٔ حقیقی ندارد.

۷۴- پمپ A به تنهایی استخری خالی را در ۲ ساعت و پمپ B به تنهایی همان استخر را در ۱۲ ساعت پر می‌کنند. اگر استخر خالی باشد و ابتدا برای نیم ساعت، پمپ A به تنهایی و سپس برای دو ساعت، پمپ B به تنهایی کار کنند، باقیماندهٔ حجم استخر اگر دو پمپ همزمان کار کنند، در چند دقیقه به‌طور کامل پر خواهد شد؟

۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۶۰
۴) ۷۵

۷۵- تعداد جواب‌های حقیقی معادلهٔ $||x|-1|+x^2-1=0$، کدام است؟

۱) صفر
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۷۶- حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $\frac{x}{|x|}+|x-1|=5$، کدام است؟

۱) ۴-
۲) ۱۲-
۳) ۲۵-
۴) ۴۰-

۷۷- معادلهٔ $\frac{x^3-2x-2}{x^2-2x}=\frac{1}{x}+\frac{x^2-3}{x-2}$، چند جواب دارد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) بی‌شمار

۷۸- اگر a و b، عددهای حقیقی دلخواه باشند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر همواره برقرار نمی‌باشد؟

۱) $|ab|=|a||b|$
۲) $|a|^2=a^2$
۳) $-|a|\le a\le |a|$
۴) $|a+b|=|a|+|b|$

۷۹- معادلهٔ $\frac{x-3}{x-1}-\frac{ax^3+bx^2-4}{x^3-1}=\frac{x-1}{x^2+x+1}$، دارای بی‌شمار جواب است. مقدار $\frac{b}{a}$ کدام است؟

۱) ۲
۲) ۳-
۳) ۳
۴) ۲-

۸۰- تعداد جواب‌های معادلهٔ $\sqrt{\frac{2}{a^2-1}+\frac{2}{a^2+1}}=\frac{1}{a-1}+\frac{1}{a+1}$، کدام است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۲) – نگاه به آینده

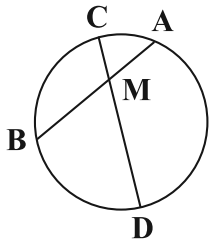
۱۵ دقیقه

هندسه (۲)
دایره
(درس اول: از ابتدای زاویهٔ ظلی
درس دوم: رابطه‌های طولی در دایره؛ رسم مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج دایره- حالت‌های دو دایره نسبت به هم)
صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰

۸۱- دو دایرهٔ $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ را با فرض $R > R'$ و $OO' = d$ درنظر می‌گیریم. اگر $R - R' < d < R + R'$ باشد، آن‌گاه دو دایره نسبت به هم چه وضعی دارند؟

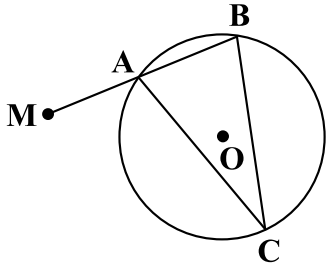
۱) متقاطع
۲) متخارج
۳) متداخل
۴) مماس درون

۸۲- در دایرهٔ زیر، وتر AB وتر CD را به نسبت ۱ به ۶ تقسیم کرده است. اگر $AB = ۱۰$ و $CD = ۱۴$ باشد، حاصل $|AM - BM|$ کدام است؟



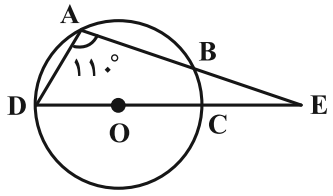
۱) ۲
۲) ۵
۳) ۷
۴) ۱۰

۸۳- در دایرهٔ زیر، قاطع MAB رسم شده است؛ به‌طوری که $MA = AB = ۶$ و $B\hat{A}C = ۷۵^\circ$. اگر $AC = CB$ باشد، فاصلهٔ نقطهٔ M از مرکز دایره چقدر است؟ (O، مرکز دایره است.)



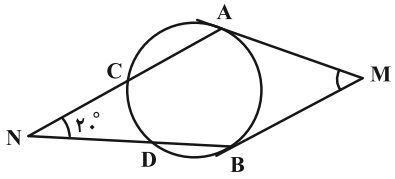
۱) $۶\sqrt{۳}$
۲) ۱۲
۳) $۸\sqrt{۳}$
۴) ۱۶

۸۴- در شکل زیر O مرکز دایره و $\hat{E} = ۲۰^\circ$ است. اندازهٔ کمان $\overset{\frown}{AB}$ کدام است؟



۱) ۸۰°
۲) ۹۰°
۳) ۵۰°
۴) ۶۰°

۸۵- در شکل زیر MA و MB بر دایره مماس‌اند و $\overset{\frown}{BD} = \overset{\frown}{AC} = ۷۰^\circ$ است. اندازهٔ زاویهٔ $\hat{M}$ کدام است؟



۱) ۵۵°
۲) ۴۵°
۳) ۴۰°
۴) ۵۰°

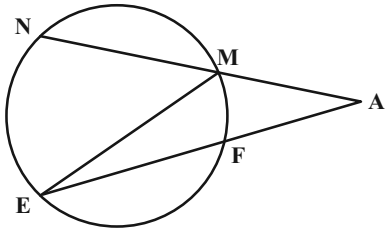
محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۶- کم‌ترین و بیش‌ترین فاصلهٔ نقطهٔ M تا دایره‌ای به‌ترتیب ۲ و ۱۸ واحد است. اگر بتوانیم از این نقطه دو مماس بر دایره رسم کنیم، فاصلهٔ دو نقطهٔ تماس از یکدیگر کدام است؟

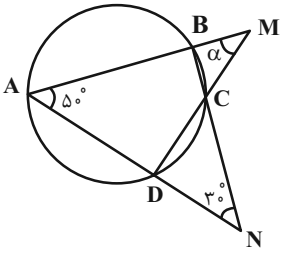
۱) ۴/۸
۲) ۵
۳) ۹/۶
۴) ۱۰

۸۷- در شکل زیر، کمان‌های $\widehat{MN}$، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ هم‌اندازه‌اند. اگر $\hat{A} = 5\hat{E}$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ $\hat{E}$ چه کسری از 180° است؟



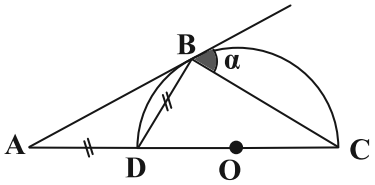
۱) $\frac{1}{15}$
۲) $\frac{1}{17}$
۳) $\frac{1}{18}$
۴) $\frac{1}{19}$

۸۸- در شکل زیر، اندازهٔ زاویهٔ α برحسب درجه کدام است؟



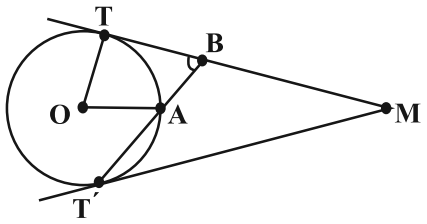
۱) ۵۰
۲) ۴۵
۳) ۴۰
۴) ۳۰

۸۹- مطابق شکل در نیم‌دایره‌ای به مرکز O، زاویهٔ α چند درجه است؟ (AB در B بر نیم‌دایره مماس است.)



۱) ۴۵
۲) ۵۰
۳) ۵۵
۴) ۶۰

۹۰- مطابق شکل زیر، از نقطهٔ M دو مماس MT و MT' را بر دایرهٔ C رسم کرده و از T' به وسط کمان کوچک‌تر TT' (نقطهٔ A) وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا پاره‌خط MT را در نقطهٔ B قطع کند. اگر $\widehat{M} = 20^\circ$ و $T\hat{B}T' = 60^\circ$ باشد، مساحت قطاع AOT چند برابر مجذور شعاع دایره است؟



۱) $\frac{\pi}{9}$
۲) $\frac{\pi}{6}$
۳) $\frac{2\pi}{9}$
۴) $\frac{5\pi}{18}$

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۲)– نگاه به آینده

۱۵ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتریسیتهٔ ساکن

(میدان الکتریکی، میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار، خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی)

صفحه‌های ۱۰ تا ۲۷

۹۱- اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از یک پروتون در فاصلهٔ $1\times10^{-10}m$ از آن برابر با چند نیوتون بر کولن است؟

$$(k=9\times10^{9}\frac{N.m^{2}}{C^{2}}, e=1/6\times10^{-19}C)$$

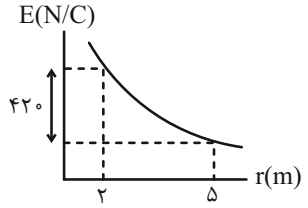
۱) 5×10^{10}

۲) 10^{11}

۳) $1/44\times10^{11}$

۴) $1/6\times10^{11}$

۹۲- نمودار اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از بار، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۴ متری از این بار چند نیوتون بر کولن است؟



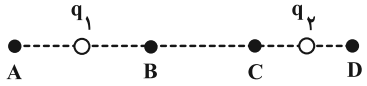
۱) ۱۲۵

۲) ۲۰۰

۳) ۲۵۰

۴) ۴۰۰

۹۳- در شکل زیر، $q_1>0$، $q_2>0$ و $q_2>q_1$ است. در کدام نقطه یا نقاط مشخص شده، بزرگی میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها می‌تواند با یکدیگر برابر باشد؟



۱) فقط A

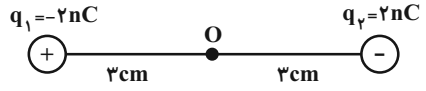
۲) A و B

۳) C و D

۴) فقط D

۹۴- شکل زیر، آرایشی از دو بار الکتریکی هم اندازه و غیرهمنام (دو قطبی الکتریکی) را نشان می‌دهد که در آن فاصلهٔ دو بار از هم ۶cm است.

اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O چند نیوتون بر کولن است؟ $(k=9\times10^{9}\frac{N.m^{2}}{C^{2}})$



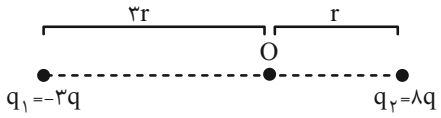
۱) 10^{4}

۲) 2×10^{4}

۳) 3×10^{4}

۴) 4×10^{4}

۹۵- مطابق شکل زیر، دو ذرهٔ باردار $q_1=-3q$ و $q_2=8q$ در فاصلهٔ $4r$ از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره در نقطهٔ O، برابر با E است. اگر جای دو ذره باردار عوض شده و ۵۰ درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O برابر با E' می‌شود. حاصل $\frac{E'}{E}$ کدام است؟



۱) $\frac{13}{69}$

۲) $\frac{13}{75}$

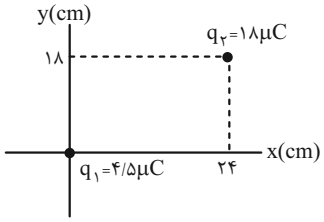
۳) $\frac{5}{69}$

۴) $\frac{1}{15}$

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۶- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در صفحهٔ xy و در نقاط نشان داده شده ثابت شده‌اند. در چه نقطه‌ای روی این صفحه، میدان الکتریکی برایند ناشی از دو بار صفر می‌شود؟



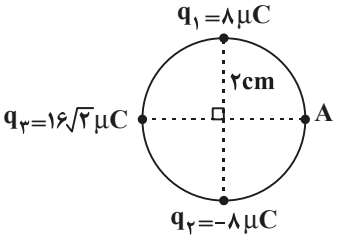
۱) $x=-8cm, y=-6cm$

۲) $x=8cm, y=6cm$

۳) $x=4cm, y=3cm$

۴) $x=32cm, y=25cm$

۹۷- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در جای خود بر روی محیط یک دایره ثابت شده‌اند. برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از آن‌ها در نقطهٔ A چند $\frac{kN}{C}$ و جهت آن به کدام سمت است؟ $(k=9\times10^9\frac{N\cdot m^2}{C^2})$



۱) 18×10^7، ↘

۲) 18×10^7، →

۳) 18×10^4، ↘

۴) 18×10^4، →

۹۸- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های یک باتری خودرو، برابر با ۱۲ ولت است. اگر بار الکتریکی $-5C$ از پایانهٔ مثبت به پایانهٔ منفی باتری جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول تغییر می‌کند؟

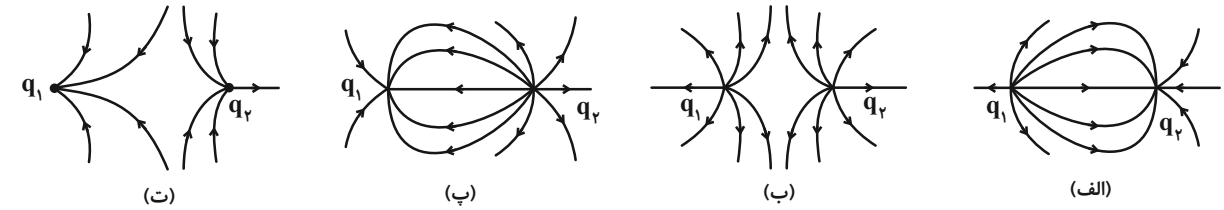
۱) ۶۰

۲) ۶۰-

۳) ۲/۴

۴) ۲/۴-

۹۹- مطابق شکل زیر، اگر میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطهٔ A هم‌اندازه باشند، خطوط میدان اطراف دو بار چند مورد از خطوط میدان رسم شده زیر می‌تواند باشد؟



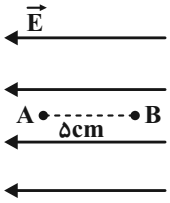
۱) یک مورد

۲) دو مورد

۳) سه مورد

۴) هیچ‌کدام

۱۰۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم ۱۰g و بار $5\mu C$، در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $2\times10^4\frac{N}{C}$ از نقطهٔ A و در راستای خطوط میدان با تندی v پرتاب می‌شود. اگر ذره در نقطهٔ B متوقف شود، v در SI کدام است؟ (از نیروی وزن و اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.)



۱) 10^{-3}

۲) 10^{-1}

۳) ۱

۴) 10^{-2}

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 دنیایی رنگی با عنصرهای دستهٔ d تا انتهای جریان فلز بین محیط زیست و جامعه)
صفحه‌های ۱۴ تا ۲۹

۱۰۱- کدام مورد نادرست است؟

۱) تفاوت عدد اتمی هشتمین عنصر واسطهٔ جدول تناوبی با عدد اتمی سیزدهمین عنصر دستهٔ p، برابر با عدد اتمی نخستین فلز قلیایی است.

۲) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی تعداد عناصری که دارای $(l=۲)$ پر هستند، چهار برابر تعداد عناصری است که دارای $(l=۲)$ نیمه پر هستند.

۳) اگر عنصر با عدد اتمی Z، عنصری گازی با واکنش‌پذیری بالا باشد، عنصر با عدد اتمی $Z+۹$ نمی‌تواند دارای همین ویژگی باشد.

۴) چهار عنصر در دورهٔ سوم جدول تناوبی رسانایی گرمایی دارند.

۱۰۲- کدام‌یک از موارد زیر به نادرستی بیان شده است؟

۱) فلز طلا به اندازه‌ای چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد.

۲) فلزی که بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، فقط دارای یک اکسید طبیعی با فرمول $X_۲O_۳$ است.

۳) بررسی‌ها نشان می‌دهد که اتم برخی فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست می‌یابند.

۴) یافته‌ها نشان می‌دهد که اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

۱۰۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد وابسته است و به دلیل استخراج و مصرف منابع گوناگون کرهٔ زمین، جرم کل مواد در کرهٔ زمین پیوسته در حال کاهش است.

۲) یون $Cr^{۲+}$ که آرایش الکترونی فشردهٔ آن به صورت $[Ar]۳d^۴$ است، در واکنش با سایر اتم‌ها، توانایی رسیدن به آرایش گاز نجیب را ندارد و هرگز یون پایدار تشکیل نمی‌دهد.

۳) نخستین هالوژن، در دورهٔ دوم جدول تناوبی قرار دارد و بیش از یک چهارم عنصرهای دورهٔ سوم جدول در دما و فشار اتاق، گازی شکل‌اند.

۴) عنصر گروه ۱۷ در دورهٔ سوم جدول تناوبی همانند سه مورد از عناصر گروه ۱۴ تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون با سایر اتم‌ها را دارد.

۱۰۴- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با عناصر موجود در جدول تناوبی نادرست است؟

۱) عناصر واسطه در مقایسه با سدیم خصلت فلزی کمتری داشته و با شدت کمتری با کلر در شرایط یکسان واکنش می‌دهند.

۲) عنصر $_{۲۴}Cr$ تنها عنصر از دورهٔ چهارم است که در آرایش الکترونی آن دو زیرلایهٔ نیمه پر وجود دارد.

۳) سه عنصر نخستی که در گروه چهاردهم قرار می‌گیرند، در حالت جامد همانند عناصر واسطه، رسانایی الکتریکی بالایی دارند.

۴) گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز $H_۲$ واکنش داده و خصلت نافلزی آن کمتر از عنصر فلوئور است.

۱۰۵- کدام‌یک از موارد زیر درست هستند؟

الف) نسبت عناصر دارای رسانایی الکتریکی به عناصر نارسانا در دورهٔ سوم برابر با ۱ است.

ب) واکنش‌پذیری دومین عنصر دستهٔ p از عنصر واسطهٔ دوره چهارم با ۸ الکترون ظرفیتی کمتر است.

پ) خصلت فلزی چهارمین عنصر قلیایی خاکی از سومین فلز قلیایی کمتر است.

ت) سدیم نسبت به کربن تمایل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد، پس ترکیب‌های ناپایدارتری به‌وجود می‌آورد.

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

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۶-عنصرهای فلزی M و D هم دوره بوده و به ترتیب در گروه‌های «۱» و «۲» جدول دوره‌ای قرار دارند. شمار الکترون‌ها در سومین لایهٔ اتم D، $\frac{1}{4}$ شمار الکترون‌ها در دومین لایهٔ آن است. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی است).

۱) در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری پتاسیم از هر کدام از این دو عنصر بیشتر است.

۲) نخستین فلز دستهٔ p خصلت فلزی کمتری از عنصر M یا عنصر D دارد.

۳) سایر عناصری که اتم آنها در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ s خود یک الکترون دارند واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به عنصر M دارند.

۴) اگر به جای فلز واسطهٔ A در واکنش $A + ZnO \rightarrow ...$ هر کدام از عنصرهای M یا D قرار گیرند، این واکنش در شرایط مناسب انجام‌پذیر خواهد بود.

۱۰۷-با توجه به معادله‌های شیمیایی زیر که در آن‌ها، واکنش (I) برخلاف واکنش (II) انجام‌پذیر است، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (A، B و C هر سه فلزهای عناصر اصلی هستند.)

$I)\ A + BD \rightarrow$

$II)\ B + CE \rightarrow$

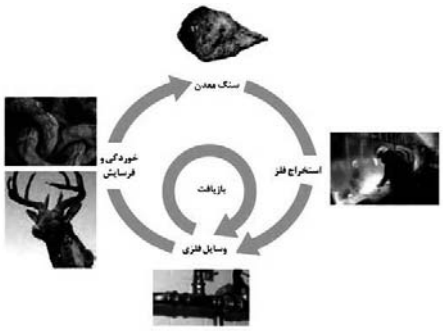
۱) اگر A و B هم گروه باشند، شعاع اتمی B از A کوچک‌تر خواهد بود.

۲) اگر B و C هم دوره باشند، عدد اتمی C از B بیشتر خواهد بود.

۳) واکنش $A + CE$ به یقین با تغییر رنگ همراه می‌باشد.

۴) ترتیب واکنش‌پذیری عناصر به یقین به‌صورت $A > C > B$ است.

۱۰۸-در شکل زیر فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت نشان داده شده است. با توجه به آن، فلزها منابعی تجدیدپذیرند یا تجدیدناپذیر؟ چرا؟



۱) تجدیدناپذیر- زیرا آهنگ مصرف و استخراج فلز از آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن بیشتر است.

۲) تجدیدپذیر- زیرا آهنگ مصرف و استخراج فلز از آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن بیشتر است.

۳) تجدیدناپذیر- زیرا در استخراج فلز درصد زیادی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

۴) تجدیدپذیر- زیرا در استخراج فلز درصد زیادی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

۱۰۹-در رابطه با بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، کدام عبارت نادرست است؟

۱) گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.

۲) سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

۳) ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

۴) به توسعهٔ پایدار کشور کمک می‌کند.

۱۱۰-پاسخ صحیح پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

الف) واکنش ترمیت در کدام صنعت استفاده می‌شود؟

ب) استخراج کدام فلز با استفاده از گیاهان به صرفه است؟

۱) صنعت جواهرسازی- مس

۲) صنعت جواهرسازی- روی

۳) صنعت جوشکاری- نیکل

۴) صنعت جوشکاری- طلا

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۲)– سؤالات کتاب اول

۱۱۱-آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایهٔ دو کاتیون با نمادهای فرضی M^{3+} و C^{3+} به‌ترتیب $2p^6$ و $3p^6$ است. کدام گزینه دربارهٔ دو اتم M و C نادرست است؟

۱) هر دو عنصر M و C در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند.

۲) اختلاف عدد اتمی دو اتم M و C، برابر ۸ است.

۳) یکی از این دو عنصر، از عناصر دستهٔ d است.

۴) مجموع اعداد کوانتومی فرعی تمام الکترون‌های اتم C برابر ۱۴ است.

۱۱۲-کدام گزینه در مورد فلز طلا نادرست است؟

۱) تنها فلزی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

۲) استخراج آن همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.

۳) فقط در دماهای زیاد دارای رسانایی الکتریکی بالایی می‌باشد.

۴) فلزی چکش‌خوار و نرم است.

۱۱۳-کدام گزینه درست است؟

۱) عناصر جدول دوره‌ای را بر اساس شمارهٔ گروه آن‌ها می‌توان در سه دستهٔ فلز، شبه‌فلز و نافلز جای داد.

۲) عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد جرمی چیده شده‌اند.

۳) عناصری که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم آن‌ها با هم برابر است، در یک گروه از جدول دوره‌ای جای می‌گیرند.

۴) آرایش الکترونی فشرده کاتیون $_{29}M^{2+}$ به صورت $[Ar]3d^9$ است.

۱۱۴- شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l=2$ در کاتیون X^{2+}، نصف شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l=1$ در این یون است. اتم X از کدام دستهٔ عناصر می‌باشد و در آن نسبت شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d به زیرلایه‌های s چقدر است؟

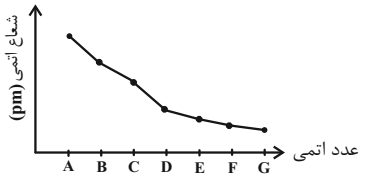
۱) دستهٔ s، $\frac{4}{3}$

۲) دستهٔ d، $\frac{4}{3}$

۳) دستهٔ s، $\frac{3}{4}$

۴) دستهٔ d، $\frac{3}{4}$

۱۱۵-اگر نمودار زیر، مربوط به تغییرات شعاع اتمی عناصر دورهٔ سوم جدول تناوبی (به‌جز گاز نجیب) باشد، کدام گزینه درست است؟ (نماد عناصر فرضی هستند.)



۱) واکنش‌پذیری G کمتر از E است.

۲) عنصر B آسان‌تر از A، الکترون از دست می‌دهد.

۳) عنصر C با ترکیب اکسید A به‌طور طبیعی واکنش نمی‌دهد.

۴) عنصر G حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۶- شمار الکترون‌های با $l=۲$ در کاتیون فرضی $M^{۲+}$ برابر ۹ می‌باشد. با توجه به آن همهٔ گزینه‌های زیر درست است؛ به‌جز . . .

۱) محلول آبی نمک‌های $M^{۲+}$، رنگی می‌باشد.

۲) واکنش: $Fe(s)+M^{۲+}(aq)\rightarrow ...$ انجام‌پذیر است.

۳) اتم M دارای ۷ الکترون با $l=۰$ می‌باشد.

۴) عنصر M همانند عنصر Zn تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.

۱۱۷- اگر واکنش‌های (۲) و(۴) برخلاف واکنش‌های (۱) و(۳) به طور طبیعی انجام نشوند، کدام مقایسه دربارهٔ واکنش‌پذیری عنصرها درست است؟

۱) $Al(s)+Fe_۲O_۳(s)\xrightarrow{\Delta}Al_۲O_۳(s)+Fe(s)$

۲) $Cu(s)+SnO(s)\xrightarrow{\Delta}$ واکنش نمی‌دهند.

۳) $Fe(s)+CuO(s)\xrightarrow{\Delta}FeO(s)+Cu(s)$

۴) $Sn(s)+FeCl_۲(aq)\xrightarrow{\Delta}$ واکنش نمی‌دهند.

۱) $Fe>Al>Cu>Sn$

۲) $Al>Fe>Sn>Cu$

۳) $Sn<Cu<Fe<Al$

۴) $Cu<Sn<Al<Fe$

۱۱۸- حجم گاز کلر تولید شده از واکنش ۲۱۷/۵ گرم نمونهٔ ناخالص $MnO_۲$ با خلوص ۸۰ درصد با مقدار کافی HCl، مطابق معادلهٔ موازنه نشدهٔ زیر برابر ۴۴۳۷۵ میلی‌لیتر می‌باشد. چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش با یکای $g.L^{-۱}$ کدام است؟ $(Mn=۵۵, O=۱۶, Cl=۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

$$MnO_۲+HCl\rightarrow MnCl_۲+Cl_۲+H_۲O$$

۱) ۴ ۲) ۳/۲ ۳) ۰/۳۲ ۴) ۰/۴

۱۱۹- برای تولید ۲۲/۴ کیلوگرم آهن مطابق واکنش زیر، ۵۰ کیلوگرم آهن (III) اکسید ناخالص لازم است. درصد خلوص آهن (III) اکسید کدام است؟ (بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ درصد است.) $(Fe=۵۶, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

$Fe_۲O_۳(s)+Ti(s)\rightarrow Fe(s)+TiO_۲(s)$ **(معادلهٔ واکنش موازنه شود.)**

۱) ۹۰ ۲) ۸۰

۳) ۷۰ ۴) ۶۰

۱۲۰- کدام گزینه در رابطه با «واکنش ترمیت» درست است؟ $(Fe=۵۶, Al=۲۷ : g.mol^{-۱})$

۱) به‌ازای مصرف ۶۰/۷۵ گرم فلز با درصد خلوص ۸۰٪، ۱۰۰/۸ گرم فلز مذاب تولید می‌شود.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر با همین مقدار در واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز است.

۳) در این واکنش، فلز فعال‌تر به صورت مذاب وجود دارد.

۴) یکی از فراورده‌های این واکنش به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

پدید آورندگان آزمون ۳۱ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	علی آزاد- مهدی ملارمضانی- بهرام حلاج- مهدیس حمزه‌ای- سجاد داوطلب- سپهر قنواتی- کیان کریمی خراسانی- احمد مهرابی- مسعود برملا- احسان غنی‌زاده- محمد قرقچیان- علی سرآبادانی- مهدی تک- حمید علیزاده- سیددانیال سیدی- محمد حمیدی- سعید تن‌آرا- علی جهانگیری- مجتبی نادری- محمدامین کریمی- سهند ولی‌زاده- یاسین سپهر- محمدابراهیم توزنده‌جانی
هندسه (۱) و (۲)	علی ونکی‌فراهانی- حمیدرضا دهقان- اسماعیل میرزایی- نیما خانعلی‌پور- زهرا عسگری- امیرحسین ابومحبوب- سیدسروش کریمی‌مداحی- سجاد عابد- میثم بهرامی‌جویا- ابراهیم نجفی- حسین حاجیلو- محمدابراهیم توزنده‌جانی- رضا عباسی‌اصل- علیرضا احدی
فیزیک (۱) و (۲)	عبدالله فقه زاده- اشکان ولی‌زاده- علی اکبریان- میثم دشتیان- عبدالرضا امینی‌نسب- حمید زرین‌کفش- علی قائمی- میلاد طاهرعزیزی- سعید طاهری‌بروجنی- دانیال راستی- محمدکاظم منشادی- شادمان ویسی- حسین عبدوی‌نژاد- حسام نادری- سینا صالحی- سعید شرق- علی ایرانشاهی- یاسر علیلو- مجتبی نکوئیان- عباس اصغری- مهدی براتی- مهدی باغستانی- ماهان فرهمندفر
شیمی (۱) و (۲)	حسین شکوه- رضا سلیمانی- حسن رحمتی کوکنده- میلاد غدیرزاده- مسعود جعفری- علی آدینه- علی رفیعی- محبوبه صالح- علی رمضانی- پوریا محمدی- صمد آرزومند- امین قاسمی- محمد عظیمیان‌زواره- امیررضا خشکه‌بار- ایمان حسین‌نژاد

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- محمدحسین اسحقی – مهدی بحرکاظمی - بابک اسلامی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	محمدحسین اسحقی- شانلی سمیع‌نژاد - مهدی بحرکاظمی - بابک اسلامی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار- مهسا محمدنیا- فرشته کمبرانی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرترکمبور- کیارش صانعی- بابک اسلامی گروه مستندسازی: سجاد بهارلوئی- امیرعباس محمدی	ابراهیم نوری
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	ماهان شمس- سیدعلی موسوی‌فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی- رزیتا حبیب‌نتاج	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	-----
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری/ مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
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 «۴» *(علی آزاد)*

$$3x^2-2\sqrt{3}x-1=0$$

$$\Rightarrow \Delta=(-2\sqrt{3})^2-4(3)(-1)=12+12=24$$

$$x=\frac{2\sqrt{3}\pm\sqrt{24}}{6}=\frac{2\sqrt{3}\pm2\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{3}\pm\sqrt{6}}{3}$$

$$\Rightarrow x_1=\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}\ ,\ x_2=\frac{\sqrt{3}-\sqrt{6}}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{x_1}{x_2}=\frac{\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}}{\frac{\sqrt{3}-\sqrt{6}}{3}}=\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{\sqrt{3}-\sqrt{6}}\times\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{\sqrt{3}+\sqrt{6}}$$

$$=\frac{(\sqrt{3}+\sqrt{6})^2}{3-6}=\frac{3+6+2\sqrt{18}}{-3}=\frac{9+6\sqrt{2}}{-3}=-3-2\sqrt{2}$$

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

۲- گزینهٔ «۳» *(مهدی ملارمضانی)*

در تابع $y=3x^2+ax-b$، معادلهٔ خط تقارن به‌صورت $x=\frac{-a}{2(3)}$ است.

بنابراین:

$$-\frac{a}{6}=-\frac{5}{6}\Rightarrow a=5$$

سهمی محور طول‌ها را در نقطه‌ای به‌طول یک قطع می‌کند، بنابراین:

$$0=3(1)^2+5(1)-b\Rightarrow b=8$$

$$\Rightarrow a-b=5-8=-3$$

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

۳- گزینهٔ «۴» *(بهرام ملاج)*

اگر معادلهٔ درجهٔ دومی پس از مربع کامل‌سازی در طرف دوم‌اش عدد منفی باشد، معادله جواب حقیقی نخواهد داشت. به عبارتی Δ معادله منفی خواهد بود که تنها در گزینهٔ «۴»، مقدار Δ عددی منفی است.

گزینهٔ «۱»: $\Delta=11^2-4(3)(-1)=121+12=133$

گزینهٔ «۲»: $\Delta=(-4)^2-4(4)(1)=16-16=0$

گزینهٔ «۳»: $\Delta=(-11)^2-4(2)(3)=121-24=97$

گزینهٔ «۴»: $\Delta=2^2-4(3)(5)=4-60=-56$

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

۴- گزینهٔ «۳» *(مهدیس حمزه ای)*

$$\frac{2x-4}{x+1}=\frac{x+1}{2x-4}\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}}(2x-4)^2=(x+1)^2$$

$$\Rightarrow 4x^2-16x+16=x^2+2x+1$$

$$3x^2-18x+15=0\xrightarrow{\div3}x^2-6x+5=0\Rightarrow\begin{cases}x_1=1\\x_2=5\end{cases}$$

آنگاه: $x_1+x_2=6$

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

۵- گزینهٔ «۲» *(سپهر داوطلب)*

اولاً معادلهٔ درجهٔ دوم را مرتب می‌کنیم:

$$2x^2-5x-a=0$$

اگر ریشهٔ مضاعف داشته باشد، یعنی $\Delta=0$ می‌شود:

$$\Delta=25-4(2)(-a)=0\Rightarrow 8a=-25\Rightarrow a=-\frac{25}{8}$$

ریشهٔ مضاعف: $x_{1,2}=\frac{-b}{2a}=\frac{5}{4}$

حاصل جمع مقدار a با ریشهٔ مضاعف $=\frac{5}{4}-\frac{25}{8}=\frac{10-25}{8}=-\frac{15}{8}$

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

۶- گزینهٔ «۱» *(بهرام ملاج)*

با توجه به فرض سوال اگر عرض مستطیل x باشد، طول آن $2x-5$ خواهد بود. پس داریم:

مساحت $=x(2x-5)=2x^2-5x$

محیط $=2(x+2x-5)=6x-10$

$$\Rightarrow 2x^2-5x-(6x-10)=2x^2-11x+10=100$$

$$\Rightarrow 2x^2-11x-90=0\Rightarrow\Delta=841$$

$$\Rightarrow x_{1,2}=\frac{11\pm29}{4}\Rightarrow\begin{cases}x_1=-\frac{9}{2}\ \text{غ‌ق‌ق}\\x_2=10\Rightarrow \text{طول}=15,\ \text{عرض}=10\end{cases}$$

$\Rightarrow$ اختلاف طول و عرض $=5$

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

۷- گزینهٔ «۲» *(سپهر قنواتی)*

چون $a<0$ است، سهمی رو به پایین است، $c<0$ نشان‌دهنده این است که نمودار پایین محور y را قطع می‌کند، چون $\Delta>0$ است دو بار محور xها را قطع می‌کند و از $b>0$ چون $x_S=\frac{-b}{2a}$ و $a<0$ است، نشان می‌دهد محور تقارن سهمی در xهای مثبت است.

شکل سهمی تقریباً همانند شکل زیر است و از ناحیهٔ دوم نمی‌گذرد.

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸- گزینهٔ «۲» *(کیان کریمی خراسانی)*

اگر $|a|=-a$، آن‌گاه $a\le 0$، پس:

$$|x^2-2x-8|=-(x^2-2x-8)\Rightarrow x^2-2x-8\le 0$$

$$\Rightarrow \begin{array}{c|ccccc} x & & -2 & & 4 & \\ \hline x^2-2x-8 & + & 0 & - & 0 & + \end{array} \Rightarrow -2\le x\le 4$$

بنابراین مجموعهٔ جواب، شامل ۷ عدد صحیح $-2,-1,0,1,2,3,4$ است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۰)

۹- گزینهٔ «۳» *(احمد مهرابی)*

با توجه به جدول، $x=-4$ ریشهٔ مضاعف عبارت درجهٔ دوم است:

$$A=2x^2-nx+m=2(x^2-\frac{n}{2}x+\frac{m}{2})=2(x-(-4))^2$$

$$\Rightarrow x^2-\frac{n}{2}x+\frac{m}{2}=x^2+8x+16$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{n}{2}=8\Rightarrow n=-16 \\ \frac{m}{2}=16\Rightarrow m=32 \end{cases} \Rightarrow m-2n=32+32=64$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۹)

۱۰- گزینهٔ «۱» *(مسعود پرملا)*

باید نامعادله‌های $|1-x|\le 6$ و $|3x-1|>6$ را حل کنیم و از جواب‌ها اشتراک بگیریم.

$$|1-x|\le 6\Rightarrow -6\le 1-x\le 6\xrightarrow{-1}-7\le -x\le 5$$

$$\xrightarrow{\times(-1)}-5\le x\le 7 \qquad (1)$$

$$|3x-1|>6\Rightarrow \begin{cases} 3x-1>6\Rightarrow x>\frac{7}{3} \\ 3x-1<-6\Rightarrow x<\frac{-5}{3} \end{cases} \qquad (2)$$

$$(1)\cap(2)\Rightarrow \text{مجموعه جواب}: [-5,\frac{-5}{3})\cup(\frac{7}{3},7]$$

جواب‌های صحیح نامعادله به‌صورت ۵-، ۴-، ۳-، ۲-، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ هستند.

مجموع جواب‌های صحیح $=11$

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

۱۱- گزینهٔ «۱» *(احسان غنی‌زاده)*

$$|\frac{2x-3}{x-2}|>3\xrightarrow[x\ne 2]{|x-2|>0}|2x-3|>|3x-6|$$

با توجه به این‌که در نامعادلهٔ فوق هر دو طرف مثبت است پس می‌توانیم بدون عوض شدن جهت، طرفین را به توان ۲ برسانیم.

$$|2x-3|>|3x-6|\xrightarrow{\text{به‌توان ۲}}4x^2-12x+9>9x^2-36x+36$$

$$5x^2-24x+27<0\Rightarrow \Delta=24^2-4\times 5\times 27$$

$$=576-540=36\Rightarrow x=\frac{24\pm 6}{10}\Rightarrow \begin{cases} x_1=3 \\ x_2=\frac{9}{5} \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|ccccc} x & & \frac{9}{5} & & 3 & \\ \hline 5x^2-24x+27 & + & 0 & - & 0 & + \end{array} \Rightarrow (\frac{9}{5},3)$$

اما چون $x\ne 2$ است پس مجموعه جواب نامعادله به صورت $(\frac{9}{5},2)\cup(2,3)$ است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۱۲- گزینهٔ «۴» *(علی آزاد)*

با توجه به اینکه محور تقارن سهمی $y=ax^2+bx+c$ به‌صورت $x=-\frac{b}{2a}$ می‌باشد، داریم:

$$\left.\begin{array}{l} y_1 \text{ محور تقارن سهمی}: x=\frac{-(-b)}{2a}=\frac{b}{2a} \\ y_2 \text{ محور تقارن سهمی}: x=\frac{-(2a)}{2(-2b)}=\frac{a}{2b} \end{array}\right\}\Rightarrow \frac{b}{2a}=\frac{a}{2b}$$

$$\Rightarrow a^2=b^2\Rightarrow a=\pm b$$

با توجه به اینکه $a,b>0$ است بنابراین $(a=b)$

$$a=b\Rightarrow y_1=ax^2-ax+5$$

$$y_1 \text{ رأس سهمی}: x=\frac{-(-a)}{2a}=\frac{1}{2}\Rightarrow y_{min}=a(\frac{1}{2})^2-a(\frac{1}{2})+5$$

$$=-\frac{a}{4}+5$$

$$a=b\Rightarrow y_2=-2ax^2+2ax-3$$

$$y_2 \text{ رأس سهمی}: x=\frac{-(2a)}{2(-2a)}=\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow y_{max}=-2a(\frac{1}{2})^2+2a(\frac{1}{2})-3=\frac{a}{2}-3$$

$$|y_{max}-y_{min}|=|(\frac{a}{2}-3)-(-\frac{a}{4}+5)|=|\frac{3a}{4}-8|=4$$

$$\begin{cases} \frac{3a}{4}-8=4\Rightarrow \frac{3a}{4}=12\Rightarrow a=16\Rightarrow \sqrt{a}=4 \\ \frac{3a}{4}-8=-4\Rightarrow \frac{3a}{4}=4\Rightarrow a=\frac{16}{3}\Rightarrow \sqrt{a}=\frac{4}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۳- گزینهٔ «۱» *(بهرام ملاج)*

الف) تابع است زیرا برای هر عدد مثبت یک عدد به عنوان رادیکال با فرجهٔ ۲ آن وجود دارد.

ب) تابع نیست زیرا مثلاً برای عدد $\frac{1}{2}$ به عنوان جواب سینوس، بی‌شمار زاویهٔ مختلف وجود دارد.

پ) تابع نیست برای مثال اگر جواب قدرمطلق عددی ۵ باشد، آن عدد می‌تواند ۵ یا ۵- باشد.

ت) تابع نیست زیرا دمای بدن فرد در طول روز می‌تواند تغییر کند.

ث) تابع نیست زیرا برای یک عدد به عنوان قد می‌تواند چندین فرد وجود داشته باشد.

ج) تابع نیست زیرا هر عدد مثبت، دو ریشهٔ چهارم دارد.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۴- گزینهٔ «۱» *(محمد قرقچیان)*

شرط اینکه زوج مرتب‌ها مربوط به یک تابع باشند این است که مؤلفه‌های اول برابر نباشند، اگر برابر بودند بایستی مؤلفه‌های دوم هم برابر باشند.

$$(4,a^2)=(4,a+2)\Rightarrow a^2=a+2\Rightarrow a=2,a=-1$$

حالا بررسی می‌کنیم:

$a=2\Rightarrow\{(4,4),(3,1),(-3,5),(4,4),(4,3)\}$ تابع نیست

$a=-1\Rightarrow\{(4,1),(3,1),(-3,5),(4,1),(-2,3)\}$ تابع است

فقط $a=-1$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۵- گزینهٔ «۳» *(مسعود برملا)*

باید حداقل ۳ نقطهٔ به طول‌های $x=3$ ، $x=2$ و $x=-2$ از نمودار حذف گردند.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۶- گزینهٔ «۴» *(علی سرآبادانی)*

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

$$(4,5)=(4,b-2a)\Rightarrow b-2a=5$$

$$\Rightarrow b-1=5\Rightarrow b=6$$

$$y=6x+\frac{1}{2}$$

نقطهٔ $(-1,\frac{-11}{2})$ در خط y صدق می‌کند.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

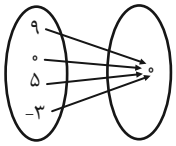
۱۷- گزینهٔ «۳» *(علی آزاد)*

برای تابع بودن می‌بایست دقیقاً یک پیکان از هر عضو مجموعهٔ اول خارج شود:

$$a^2-8a=a\Rightarrow a^2-9a=0\Rightarrow a(a-9)=0\Rightarrow\begin{cases}a=0\\a=9\end{cases}$$

$$a^2-8a=\sqrt{a}\Rightarrow\begin{cases}a=0\Rightarrow(0)^2-8(0)=\sqrt{0}\ \text{ق ق}\\a=9\Rightarrow(9)^2-8(9)\neq\sqrt{9}\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$a=0\Rightarrow$



(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۸- گزینهٔ «۲» *(علی آزاد)*

از آنجایی که شیب خط $f(x)$ مثبت است، لذا خواهیم داشت:

$$\begin{matrix}f(-1)=-a+b=-1\\f(2)=2a+b=5\end{matrix}\Rightarrow\begin{cases}-\cancel{2a}+2b=-2\\\cancel{2a}+b=5\end{cases}$$

$$3b=3\Rightarrow b=1,a=2\Rightarrow f(x)=2x+1$$

از آنجایی که شیب خط $g(x)$ منفی است، لذا خواهیم داشت:

$$\begin{matrix}g(-1)=\frac{c}{2}+2d=4\\g(2)=-c+2d=1\end{matrix}\Rightarrow\begin{cases}\frac{c}{2}+\cancel{2d}=4\\c-\cancel{2d}=-1\end{cases}$$

$$3\frac{c}{2}=3\Rightarrow c=2,d=\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow g(x)=-x+3$$

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

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

۱۹- گزینهٔ «۲» *(مهدی تک)*

رابطه بایستی تابع باشد، بنابراین گزینهٔ «۳» تابع نیست و قابل قبول نیست. در گزینهٔ «۱» دامنه $\{1,2\}$ است و ۳ ندارد. در گزینهٔ «۴» دامنه $\{1,2,3\}$ و برد $\{1,3\}$ است.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۸)

۲۰- گزینهٔ «۴» *(حمید علیزاده)*

$$D_f=(-\infty,0]\cup[1,+\infty)=R-(0,1)$$

$$R_f=(-\infty,1]$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۲۱- گزینهٔ «۴» *(علی ونکی‌فراهانی)*

طبق قضیه صفحهٔ ۴۵ کتاب درسی می‌دانیم که هرگاه دو مثلث متشابه باشند آن‌گاه نسبت اندازه‌های هر دو جزء متناظر مساوی نسبت تشابه و نسبت مساحت‌های آن‌ها مساوی توان دوم (مربع) نسبت تشابه است. بنابراین داریم:

$$\frac{A'B'}{AB}=\frac{A'C'}{AC}=\frac{B'C'}{BC}=۲$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\frac{A'H'}{AH}=۲\Rightarrow A'H'=۲AH\\ \frac{S_{\overset{\Delta}{A'B'C'}}}{S_{\overset{\Delta}{ABC}}}=۴\Rightarrow S_{\overset{\Delta}{A'B'C'}}=۴S_{\overset{\Delta}{ABC}}\end{cases}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحهٔ ۴۵)

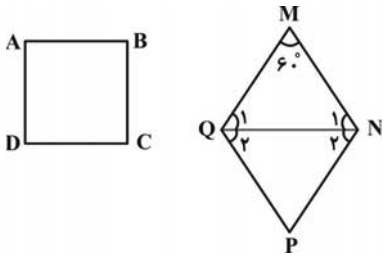
۲۲- گزینهٔ «۳» *(حمیدرضا دهقان)*

در متوازی‌الاضلاع قطرها منصف یکدیگرند و این ویژگی منحصر به لوزی نیست. بنابراین متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش منصف یکدیگرند، لزوماً لوزی نمی‌باشد.

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۲۳- گزینهٔ «۲» *(اسماعیل میرزایی)*

مربع ABCD و لوزی MNPQ را مطابق فرض‌های مسئله در نظر می‌گیریم. اندازه ضلع لوزی را برابر b و اندازهٔ ضلع مربع را برابر a در نظر می‌گیریم.



$$\text{محیط } ABCD=\text{محیط } MNPQ\Rightarrow ۴a=۴b\Rightarrow a=b$$

$$S_{MNPQ}=S_{\overset{\Delta}{MNQ}}+S_{\overset{\Delta}{NPQ}}$$

از طرفی توجه کنید که QN نیمساز زاویه‌های Q و N می‌باشد بنابراین:

$$\left.\begin{array}{l}\hat{N}_۱=\hat{N}_۲\\ \hat{Q}_۱=\hat{Q}_۲\\ QN=QN\end{array}\right\}\Rightarrow \overset{\Delta}{NPQ}\cong\overset{\Delta}{MNQ}\Rightarrow S_{MNPQ}=۲S_{\overset{\Delta}{MNQ}}$$

$$S_{\overset{\Delta}{MNQ}}=\frac{۱}{۲}(MQ)(MN)(\sin\hat{M})$$

$$\Rightarrow S_{\overset{\Delta}{MNQ}}=\frac{۱}{۲}b^۲\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}=\frac{\sqrt{۳}}{۴}b^۲$$

$$\Rightarrow\begin{cases}S_{MNPQ}=\frac{\sqrt{۳}}{۲}b^۲\\ S_{ABCD}=a^۲\\ a=b\end{cases}\Rightarrow\frac{S_{ABCD}}{S_{MNPQ}}=\frac{a^۲}{\frac{\sqrt{۳}}{۲}b^۲}=\frac{۲}{\sqrt{۳}}$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۲۴- گزینهٔ «۳» *(اسماعیل میرزایی)*

اگر یک رأس به n ضلعی اضافه شود، $n-۱$ قطر به آن افزوده می‌شود.

$$n-۱=۹\Rightarrow n=۱۰$$

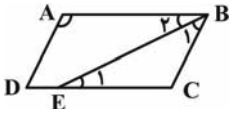
$$\text{اندازهٔ هر زاویهٔ داخلی}=\frac{(۱۰-۲)\times۱۸۰^\circ}{۱۰}=۸\times۱۸^\circ=۱۴۴^\circ$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحهٔ ۵۵)

۲۵- گزینهٔ «۴» *(حمیدرضا دهقان)*

$$\left.\begin{array}{l}AB\parallel DC,\ \text{مورب } BE\Rightarrow \hat{E}_۱=\hat{B}_۲\\ \hat{B}_۱=\hat{B}_۲=\frac{\hat{B}}{۲}\end{array}\right\}\Rightarrow\hat{B}=۲\hat{E}_۱=۶۰^\circ$$

$$\hat{A}=۱۸۰^\circ-\hat{B}\Rightarrow\hat{A}=۱۲۰^\circ$$



(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۲۶- گزینهٔ «۱» *(حمیدرضا دهقان)*

اگر مساحت مثلث $\overset{\Delta}{ADE}$ را S در نظر بگیریم، مساحت ذوزنقهٔ DECB برابر ۳S است، چون $DE\parallel BC$ است، طبق قضیهٔ اساسی تشابه، دو مثلث $\overset{\Delta}{ADE}$ و $\overset{\Delta}{ABC}$ متشابه هستند؛ پس:

$$\frac{S_{\overset{\Delta}{ADE}}}{S_{\overset{\Delta}{ABC}}}=(\frac{AE}{AC})^۲\Rightarrow\frac{S}{۴S}=(\frac{۳}{۳+EC})^۲\Rightarrow\frac{۱}{۴}=\frac{۹}{(۳+EC)^۲}$$

$$\Rightarrow(۳+EC)^۲=۴\times۹\Rightarrow۳+EC=۶\Rightarrow EC=۳$$

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۷- گزینهٔ «۱» *(نیما غانعلی‌پور)*

$$\left.\begin{array}{l}\text{نسبت مساحت‌ها}=k^{۲}\\ \text{نسبت محیط‌ها}=k\end{array}\right\}\Rightarrow k^{۲}=۶k\Rightarrow k=۶$$

اضلاع مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ می‌تواند برابر باشد با: ۳۶، ۴۸ و ۶۶

اختلاف بزرگترین و کوچکترین ضلع $=۶۶-۳۶=۳۰$

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

۲۸- گزینهٔ «۳» *(زهرا عسگری)*

$$EF\parallel BC\xrightarrow{\text{قضیهٔ اساسی تشابه}}A\overset{\Delta}{E}F\sim A\overset{\Delta}{B}C$$

$$\Rightarrow\frac{S_{A\overset{\Delta}{E}F}}{S_{A\overset{\Delta}{B}C}}=\left(\frac{AE}{AB}\right)^{۲}=\frac{۴}{۹}\Rightarrow\frac{۸}{S_{A\overset{\Delta}{B}C}}=\frac{۴}{۹}$$

$$\Rightarrow S_{A\overset{\Delta}{B}C}=۱۸$$

$$ED\parallel AC\xrightarrow{\text{قضیهٔ اساسی تشابه}}B\overset{\Delta}{E}D\sim B\overset{\Delta}{A}C$$

$$\Rightarrow\frac{S_{B\overset{\Delta}{E}D}}{S_{B\overset{\Delta}{A}C}}=\left(\frac{BE}{AB}\right)^{۲}=\frac{۱}{۹}\Rightarrow\frac{S_{B\overset{\Delta}{E}D}}{۱۸}=\frac{۱}{۹}$$

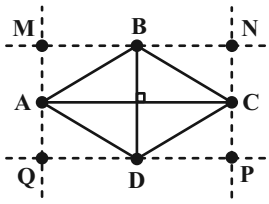
$$\Rightarrow S_{B\overset{\Delta}{E}D}=۲$$

$$S_{EFCD}=S_{A\overset{\Delta}{B}C}-(S_{A\overset{\Delta}{E}F}+S_{B\overset{\Delta}{E}D})$$

$$=۱۸-(۸+۲)=۸$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس و تشابه مثلث‌ها- صفحهٔ ۴۵)

۲۹- گزینهٔ «۴» *(نیما غانعلی‌پور)*



$$\left.\begin{array}{l}\left.\begin{array}{l}NP\parallel BD\\ MQ\parallel BD\end{array}\right\}\Rightarrow NP\parallel MQ\\ \left.\begin{array}{l}MN\parallel AC\\ PQ\parallel AC\end{array}\right\}\Rightarrow MN\parallel PQ\end{array}\right\}$$

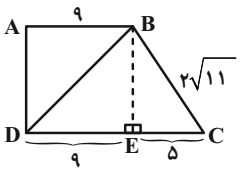
$$\Rightarrow\left\{\begin{array}{l}MNPQ\ \text{متوازی‌الاضلاع است}\\ MN\perp NP\end{array}\right.\Rightarrow MNPQ\ \text{مستطیل است.}$$

می‌دانیم که در لوزی طول قطرها برابر نیست، بنابراین $MN\neq NP$ (دلیل مربع نبودن $MNPQ$) از طرفی می‌دانیم از به هم وصل کردن وسط اضلاع یک مستطیل به‌طور متوالی به یکدیگر، یک لوزی حاصل خواهد شد (درستی گزینهٔ «۴»)

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۳۰- گزینهٔ «۳» *(اسماعیل میرزایی)*

از رأس B، عمود BE را بر قاعدهٔ CD رسم می‌کنیم، مطابق شکل داریم:



$$\overset{\Delta}{BEC}:BC^{۲}=BE^{۲}+EC^{۲}\Rightarrow ۴۴=BE^{۲}+۲۵\Rightarrow BE^{۲}=۱۹$$

$$\Rightarrow BE=\sqrt{۱۹}$$

$$\left.\begin{array}{l}\overset{\Delta}{ADC}:AC^{۲}=AD^{۲}+DC^{۲}\\ \overset{\Delta}{BED}:BD^{۲}=BE^{۲}+DE^{۲}\end{array}\right\}$$

$$\xrightarrow[DC>DE]{AD=BE}AC^{۲}>BD^{۲}\Rightarrow AC>BD$$

بنابراین BD قطر کوچکتر ذوزنقه می‌باشد.

$$\overset{\Delta}{BED}:BD^{۲}=BE^{۲}+DE^{۲}$$

$$\Rightarrow BD^{۲}=۱۹+۸۱\Rightarrow BD^{۲}=۱۰۰\Rightarrow BD=۱۰$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۱) – نگاه به گذشته

۳۱- گزینهٔ «۳» *(عبدالله فقه زاده)*

طبق رابطهٔ $K=\frac{1}{2}mv^2$، می‌توان نتیجه گرفت در نمودار $K-v^2$ شیب خط برابر با $\frac{1}{2}m$ است. اگر به ازای $v^2=22(\frac{m}{s})^2$ انرژی جنبشی خودروی A و B را با K_A و K_B نشان دهیم، طبق نمودار داریم:

$$K_A-K_B=11kJ=11000J$$

$$\begin{cases} B_{\text{شیب}}=\frac{K_B}{22}=\frac{1}{2}m_B \\ A_{\text{شیب}}=\frac{K_A}{22}=\frac{1}{2}m_A \end{cases} \rightarrow$$

$$\Rightarrow (A\ \text{شیب})-(B\ \text{شیب})=\frac{K_A-K_B}{22}=\frac{11000}{22}=500$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m_A-\frac{1}{2}m_B=500 \Rightarrow m_A-m_B=1000kg$$

پس به دلیل اینکه $m_A>m_B$ می‌باشد، طبق صورت سؤال:

$$m_A=11m_B$$

$$\begin{cases} m_A-m_B=1000 \\ m_A=11m_B \end{cases} \Rightarrow 10m_B=1000 \Rightarrow m_B=100kg$$

$$m_A=11m_B=1100kg$$

راه حل دوم:

مطابق نمودار انرژی جنبشی بر حسب مجذور تندی دو خودرو، در $v^2=22(\frac{m}{s})^2$، اختلاف انرژی جنبشی دو خودرو $11kJ$ است. پس داریم:

$$K_A-K_B=11kJ=11000J$$

$$\frac{1}{2}m_Av^2-\frac{1}{2}m_Bv^2=11000J \Rightarrow \frac{1}{2}v^2(m_A-m_B)=11000J$$

$$\xrightarrow{v^2=22(\frac{m}{s})^2} (m_A-m_B)=\frac{11000}{\frac{1}{2}\times 22} \Rightarrow m_A-m_B=1000$$

$$\xrightarrow{m_A=11m_B} 11m_B-m_B=1000$$

$$\Rightarrow 10m_B=1000 \Rightarrow m_B=100kg$$

$$m_A=1100kg$$

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

۳۲- گزینهٔ «۱» *(اشکان ولی‌زاده)*

$$A: K_{1A}=\frac{1}{2}\times 10\times 400 \Rightarrow K_{1A}=2000J$$

$$K_{2A}=\frac{36}{100}K_{1A} \Rightarrow 720=\frac{1}{2}\times 10\times v_{2A}^2 \Rightarrow v_{2A}=12\frac{m}{s}$$

$$B: K_{1B}=0$$

$$K_{2B}=\frac{64}{100}K_{1A} \Rightarrow 1280=\frac{1}{2}\times 20\times v_2^2$$

$$\Rightarrow v_{2B}=\sqrt{128}\frac{m}{s} \Rightarrow v_{2B}=8\sqrt{2}\frac{m}{s}$$

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

۳۳- گزینهٔ «۳» *(علی اکبریان)*

نیروی $\vec{F}$ شامل دو نیروی افقی و قائم می‌باشد و از آنجا که کار مؤلفهٔ نیروی عمود بر جابه‌جایی افقی جسم صفر است، بنابراین تنها نیروی افقی وارد بر جسم، کار انجام می‌دهد:

$$\left.\begin{aligned} W_{F_x}&=F_xd\cos 180^\circ=10\times 5\times(-1)=-50J \\ W_{F_y}&=F_yd\cos 90^\circ=0 \end{aligned}\right\}$$

$$\Rightarrow W_F=W_{F_x}+W_{F_y}=-50J$$

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

۳۴- گزینهٔ «۱» *(اشکان ولی‌زاده)*

با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی:

$$W_T=\Delta K \Rightarrow \frac{W_{T_2}}{W_{T_1}}=\frac{K'_2-K'_1}{K_2-K_1}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{T_2}\times d_2}{F_{T_1}\times d_1}=\frac{\frac{1}{2}m(v'^2_2-v'^2_1)}{\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)} \Rightarrow \frac{2F\times 2d}{F\times 3d}=\frac{v'^2_2-v^2}{4v^2-v^2}$$

$$\Rightarrow 4v^2=v'^2_2-v^2 \Rightarrow v'^2_2=5v^2 \Rightarrow v'_2=v\sqrt{5}$$

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

۳۵- گزینهٔ «۲» *(میثم رشتیان)*

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

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

$$\xrightarrow[v_1=v_0\ ,\ v_2=\frac{125}{100}v_1=\frac{5}{4}v_1]{W_t=+180J\ ,\ m=4kg} +180=\frac{1}{2}\times 4[(\frac{5}{4}v_0)^2-v_0^2]$$

$$\Rightarrow \frac{9}{16}v_0^2\times 2=+180 \Rightarrow v_0^2=160$$

$$\Rightarrow v_0=\sqrt{160}=4\sqrt{10}\frac{m}{s}$$

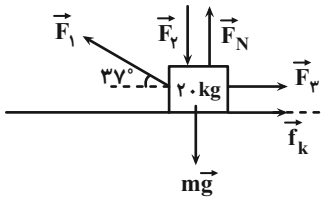
(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۶- گزینهٔ «۴»

(عبدالرضا امینی‌نسب)

برای محاسبهٔ کار برایند، ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم کرده و سپس کار تک تک آن‌ها را محاسبه می‌کنیم و در نهایت جمع جبری می‌کنیم. علاوه بر چهار نیرویی که در صورت مسئله بیان شده است، نیروی وزن در راستای قائم رو به پایین و نیروی عمودی تکیه‌گاه در راستای قائم رو به بالا به جسم وارد می‌شوند و کار انجام شده آن‌ها صفر است، زیرا بر راستای جابه‌جایی جسم عمودند. داریم:



$$W_{F_N} = W_{F_2} = W_{mg} = 0$$

$$W_{F_1} = F_1 d\cos 37^\circ = 100\times 4\times 0/8 = 320J$$

$$W_{F_3} = F_3 d\cos(180^\circ) = -F_3 d = -50\times 4 = -200J$$

$$W_{f_k} = -f_k d = -30\times 4 = -120J$$

در نهایت:

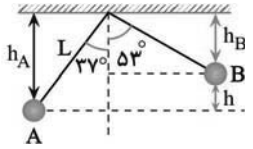
$$W_T = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_3} + W_{f_k} + W_{F_N} + W_{mg}$$
$$= 320 + (-200) + (-120) = 0$$

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

۳۷- گزینهٔ «۴»

(حمید زرین‌کفش)

ابتدا به کمک روابط مثلثات، جابه‌جایی عمودی (h) را می‌یابیم:



$$h_A = L\cos 37^\circ \xrightarrow[\cos 37^\circ = 0/8]{L=4m} h_A = 4\times 0/8 = 3/2m$$

$$h_B = L\cos 53^\circ \xrightarrow[\cos 53^\circ = 0/6]{L=4m} h_B = 4\times 0/6 = 2/4m$$

$$h = h_A - h_B \xrightarrow[h_B = 2/4m]{h_A = 3/2m} h = 3/2 - 2/4 = 0/8m$$

جابه‌جایی عمودی گلوله به سمت بالاست، بنابراین داریم: (توجه کنید که نیروی کشش طناب بر مسیر حرکت عمود است، بنابراین کار کل خالص انجام شده تنها مربوط به نیروی وزن می‌باشد.)

$$W_{mg} = -mgh \xrightarrow[g=10N/kg\ ,\ h=0/8m]{m=200g=0/2kg}$$

$$W_{mg} = -0/2\times 10\times 0/8 = -1/6J$$

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

۳۸- گزینهٔ «۴»

(علی قائمی)

انرژی پتانسیل گرانشی جسم افزایش یافته است $(\Delta U > 0)$، در نتیجه جسم از زمین دور شده و ارتفاع آن از سطح زمین زیاد شده است.

طبق تعریف تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

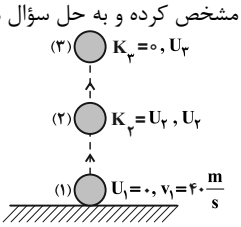
$$\Delta U = -W_g \Rightarrow 20 = -W_g \Rightarrow W_g = -20J$$

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

۳۹- گزینهٔ «۲»

(میلاد طاهرعزیزی)

نقطه‌ای که در آن انرژی جنبشی جسم کم‌ترین مقدار خود را دارد، در واقع همان بالاترین نقطهٔ مسیر (نقطهٔ اوج) است. مطابق شکل زیر، سه نقطه را بر روی مسیر حرکت مشخص کرده و به حل سؤال می‌پردازیم:



با توجه به اینکه می‌توان از مقاومت هوا صرف‌نظر کرد، بنابراین انرژی مکانیکی جسم پایسته می‌ماند.

$$E_2 = E_1 \Rightarrow U_2 + K_2 = \cancel{U_1}^{0} + K_1 \xrightarrow{K_2=U_2} 2U_2 = K_1$$

$$\Rightarrow 2mgh_2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 2\times 10\times h_2 = \frac{1}{2}\times 1600$$

$$\Rightarrow h_2 = 40m$$

از طرفی می‌توانیم ارتفاع نقطهٔ اوج را با نوشتن قانون پایستگی انرژی مکانیکی بین نقاط (۱) و (۳) به‌دست آوریم:

$$E_1 = E_3 \Rightarrow \cancel{U_1}^{0} + K_1 = U_3 + \cancel{K_3}^{0} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\times 1600 = 10\times h_3 \Rightarrow h_3 = 80m$$

اکنون فاصلهٔ نقاط (۲) و (۳) را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta h = h_3 - h_2 = 80 - 40 = 40m$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی توان- صفحه‌های ۶۴ تا ۷۰)

۴۰- گزینهٔ «۳»

(اشکان ولی‌زاده)

تغییر ارتفاع جسم برابر است با:

$$\Delta h = 2\times \sin 37^\circ = 2\times 0/6 = 1/2m$$

قضیهٔ کار و انرژی جنبشی را برای دو لحظهٔ پرتاب گلوله و اوج گلوله می‌نویسیم:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\times 5(0 - 32) = W_f - 5\times 10\times 1/2$$

$$\Rightarrow -80 = W_f - 60 \Rightarrow W_f = -20J$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

با توجه به اینکه اندازهٔ نیروی اصطکاک ثابت است، در مسیر برگشت نیز نیروی اصطکاک همین مقدار کار را انجام می‌دهد. بنابراین:

$$W_{f,T} = ۲W_f = -۴۰J \Rightarrow |W_{f,T}| = ۴۰J$$

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

۴۱- گزینهٔ «۱» *(سعید طاهری‌بروجنی)*

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، گلوله در لحظهٔ پرتاب فقط انرژی جنبشی و در حالتی که در ارتفاع اوج خود قرار دارد، فقط انرژی پتانسیل گرانشی دارد.

با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = E_۲ - E_۱$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (K_۲ + U_۲) - (K_۱ + U_۱)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (۰ + mgh_۲) - (\frac{۱}{۲}mv_۱^۲ + ۰)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = m \times ۱۰ \times ۴۰ - \frac{۱}{۲}m \times ۳۰^۲ = -۵۰m$$

طبق رابطهٔ کار $(W = Fd\cos\theta)$، کار نیروی مقاومت در مسیر رفت و برگشت برابر است، در نتیجه در مسیر برگشت نیز به اندازهٔ $۵۰m$ از انرژی مکانیکی کاهش می‌یابد: $E_۳ = E_۲ - ۵۰m = ۳۵۰m$

در نتیجه داریم:

$$E_۳ = K_۳ + U_۳ = \frac{۱}{۲}mv_۳^۲ + ۰ \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۳^۲ = ۳۵۰m$$

$$\Rightarrow v_۳ = \sqrt{۷۰۰} = ۱۰\sqrt{۷}\frac{m}{s}$$

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

۴۲- گزینهٔ «۱» *(دانیال راستی)*

سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی فرض می‌کنیم و انرژی مکانیکی توپ در لحظهٔ رها شدن را با $E_۱$ نشان می‌دهیم:

$$E_۱ = K_۱ + U_۱ \xrightarrow{K_۱=۰} E_۱ = U_۱ = mgh$$

$$\xrightarrow[g=۱۰\frac{m}{s^۲},\ h=۱۰m]{m=۵۰۰g} E_۱ = ۵۰J$$

وقتی توپ در آستانهٔ برخورد با زمین قرار دارد، انرژی مکانیکی $E_۲$ دارد:

$$E_۲ = K_۲ + U_۲ \xrightarrow{U_۲=۰} E_۲ = K_۲$$

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

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = -hf_D = E_۲ - E_۱$$

$$\xrightarrow[f_D=۱N]{E_۱=۵۰J,\ h=۱۰m} -۱ \times ۱۰ = E_۲ - ۵۰$$

$$\Rightarrow K_۲ = E_۲ = ۴۰J$$

انرژی مکانیکی در لحظهٔ بعد از برخورد با زمین برابر $E_۳$ است. با توجه به اینکه بر اثر برخورد انرژی جنبشی ۴۰ درصد کم می‌شود، داریم:

$$E_۳ = K_۳ = (\frac{۱۰۰-۴۰}{۱۰۰})K_۲ = ۰/۶ \times ۴۰ = ۲۴J$$

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

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

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

$$\Delta E' = E_۴ - E_۳ = W_{\text{مقاومت هوا}} = -h'f_D \xrightarrow[f_D=۱N]{E_۳=۲۴J,\ E_۴=mgh'}$$

$$(۰/۵)(۱۰)h' - ۲۴ = -h'(۱) \Rightarrow h' = ۴m$$

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

۴۳- گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

کار نیروی اتلافی در یک مسیر مشخص، برابر است با تغییرات انرژی مکانیکی جسم؛ به عبارت دیگر $W_{f_k} = \Delta E$ است.

سطح BC را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم، داریم:

$$W_{f_k} = E_C - E_A \xrightarrow{\text{جسم در } C,A \text{ بدون تندی است}}$$

$$-f_k d = -mgh_A$$

$$\Rightarrow f_k(۱۰) = mg \times ۵ \Rightarrow \frac{f_k}{mg} = \frac{۵}{۱۰} = \frac{۱}{۲}$$

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

۴۴- گزینهٔ «۴» *(محمدکاظم منشادی)*

چون اتلاف انرژی نداریم، تندی‌ها به اندازهٔ m بستگی ندارند. سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم.

$$E_A = E_B = E_C$$

$$E_A = U_A + K_A = mgh + \frac{۱}{۲}mv_A^۲ = ۴۰m + ۸m = ۴۸m$$

$$E_B = E_A \Rightarrow ۴۸m = \overset{۲۲m}{\cancel{mgh}} + \frac{۱}{۲}mv_B^۲ \Rightarrow v_B^۲ = ۵۲$$

$$\Rightarrow v_B = ۲\sqrt{۱۳}\frac{m}{s}$$

$$E_C = E_A \Rightarrow ۴۸m = \overset{۳۰m}{\cancel{mgh}} + \frac{۱}{۲}mv_C^۲ \Rightarrow v_C^۲ = ۳۶$$

$$\Rightarrow v_C = ۶\frac{m}{s}$$

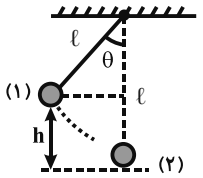
$$\frac{v_B}{v_C} = \frac{۲\sqrt{۱۳}}{۶} = \frac{\sqrt{۱۳}}{۳}$$

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۵- گزینهٔ «۳» *(شارمان ویسی)*

چون از نیروهای اتلافی صرف‌نظر شده است، انرژی مکانیکی پایسته است. اگر پایین‌ترین قسمت مسیر را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow 0 + mg\ell(1-\cos\theta) = \frac{1}{2}mv^2 + 0$$

$$\Rightarrow v^2 = 2g\ell(1-\cos\theta)$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{1-\cos\theta_2}{1-\cos\theta_1}} \Rightarrow \frac{\sqrt{10}}{2} = \sqrt{\frac{1-\cos\theta_2}{1-\cos 37^\circ}}$$

$$2/5 = \frac{1-\cos\theta_2}{1-0/8} \Rightarrow 1-\cos\theta_2 = 0/5 \Rightarrow \cos\theta_2 = 0/5$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 60^\circ$$

بنابراین: $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 60^\circ - 37^\circ = 23^\circ$

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

۴۶- گزینهٔ «۱» *(حسین عبدوی نژاد)*

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fd\cos\theta}{t} \xrightarrow{v=\frac{d}{t}} P = Fv\cos\theta$$

$$\Rightarrow P = 1500\times 2\times\frac{1}{2} = 1500W \xrightarrow[(1hp=750W)]{\text{تبدیل به اسب بخار}}$$

$$P = \frac{1500}{750} = 2hp$$

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

۴۷- گزینهٔ «۴» *(دانیال راستی)*

بازده برابر با نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی است. انرژی ورودی همان انرژی مصرفی است که برابر است با:

$$E_{\text{ورودی}} = P_{\text{مصرفی}}\times\Delta t \xrightarrow[P_{\text{مصرفی}}=890W]{\Delta t=2s} E_{\text{ورودی}} = 1780J$$

انرژی خروجی برابر با کار انجام شده توسط بالابر بر روی جسم است:

$$\Delta K = W_t = W_{mg} + W_{\text{بالابر}}$$

$$E_{\text{خروجی}} = W_{\text{بالابر}} = \frac{1}{2}m(v_1^2 - v_0^2) - mgh\cos 180^\circ$$

$$\xrightarrow[g=10\frac{m}{s^2},\ h=4m]{m=10kg,\ v_0=0,\ v_1=3\frac{m}{s}}$$

$$W_{\text{بالابر}} = (\frac{1}{2})(10)(3^2-0) - (10)(10)(4)(-1)$$

$$= 45 + 400 = 445J$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}}\times 100 = \frac{445}{1780}\times 100 = 25\%$$

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

۴۸- گزینهٔ «۳» *(حسام نادری)*

از رابطهٔ $P = \frac{W}{\Delta t}$ و قضیهٔ کار و انرژی جنبشی $(W_t = \Delta K)$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{W_2}{W_1}\times\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{\Delta K_2}{\Delta K_1}\times\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$$

$$\frac{P_2}{100} = \frac{\frac{1}{2}m(\frac{3}{2}v)^2 - \frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv^2 - 0}\times\frac{\frac{t}{2}}{2t} = \frac{5}{16} \Rightarrow P_2 = 31/25W$$

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

۴۹- گزینهٔ «۲» *(سینا صالحی)*

با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی و ثابت بودن تندی آسانسور داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{mgh}{t} \xrightarrow[h=16m,\ t=10s]{m=600kg,\ g=10\frac{m}{s^2}}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{600\times 16\times 10}{10} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 9600W = 9/6kW$$

در ادامه با توجه به تعریف بازده، بازده دستگاه را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{کل}}}\times 100 \xrightarrow[P_{\text{کل}}=12kW]{P_{\text{خروجی}}=9/6kW} \text{بازده} = \frac{4}{5}\times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده} = 80\%$$

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

۵۰- گزینهٔ «۲» *(سعید شرق)*

توان مفید، آهنگ انجام کار است. یعنی (۱) قادر است مقدار مشخصی کار را در زمان کم‌تری انجام دهد. یا به عبارتی قادر است در مقایسه با (۲) در یک زمان برابر کار بیش‌تری انجام دهد.

$$P_{(1)} > P_{(2)} \Rightarrow \frac{W_{(1)}}{t_{(1)}} > \frac{W_{(2)}}{t_{(2)}}$$

اگر $t_{(1)} = t_{(2)}$ باشد، در این صورت: $W_{(1)} > W_{(2)}$

باقی گزینه‌ها می‌توانند درست یا نادرست باشند.

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینهٔ «۲» *(حسین شکوه)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در لایهٔ چهارم به دلیل برخود پرتوهای پرانرژی خورشید، ذرات He^+ به وجود می‌آیند که تنها دارای یک الکترون هستند. هم‌چنین گونه O^+، دارای الکترون جفت نشده می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: در انتهای لایهٔ اول دما به کمتر از صفر می‌رسد، بنابراین بخار آب تنها در بخش ابتدایی از لایهٔ اول دیده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: برخی واکنش‌ها مانند تولید اوزون تروپوسفری برای ساکنان زمین مضر بوده اما اغلب واکنش‌های رخ داده در هواکره مفید هستند.

گزینهٔ «۴»: در لایهٔ تروپوسفر روند تغییرات دما و فشار نزولی اما در استراتوسفر روند تغییرات دما صعودی و فشار نزولی است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۵۲- گزینهٔ «۲» *(رضا سلیمانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یون‌های موجود در لایه‌های بالای هواکره، یون‌های O_2^+، N_2^+، H^+، O^+ و He^+ هستند. تمام این یون‌ها چون به آرایش گاز نجیب نرسیده‌اند، ناپایدار هستند. برای مثال، یون O^+ در نمایش الکترون نقطه‌ای به سه الکترون برای رسیدن به آرایش گاز نجیب نیاز دارد.

گزینهٔ «۲»: گازهای O_2 و N_2 در همهٔ لایه‌های هواکره وجود دارند.

گزینهٔ «۳»: بخار آب فقط در لایهٔ تروپوسفر هواکره وجود دارد و تروپوسفر در مقایسه با سایر لایه‌ها، بیشترین جرم گازها را در خود جای داده است. به طوری که حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در این لایه قرار دارد.

گزینهٔ «۴»: تغییرات دمایی در لایهٔ تروپوسفر حدود $۶۹^\circ C$ و در لایهٔ استراتوسفر حدود $۶۲^\circ C$ است؛ از آنجا که ضخامت لایهٔ تروپوسفر کمتر از استراتوسفر است، پس نسبت تغییرات دمایی به تغییر ارتفاع $(\frac{\Delta\theta}{\Delta h})$ در تروپوسفر بیشتر است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۵۳- گزینهٔ «۴» *(حسن رحمتی کوکنده)*

با توجه به اطلاعات سوال، در لایهٔ A رابطهٔ زیر را داریم:

$$\theta_۲(^\circ C) = \theta_۱(^\circ C) - ۶h \Rightarrow -۵۵ = ۱۴ - ۶h$$

$$-۶۹ = -۶h \Rightarrow h = \frac{۶۹}{۶} = ۱۱/۵km$$

برای لایهٔ بعدی نیز می‌توان نوشت:

$$۵۰/۵ - ۱۱/۵ = ۳۹km$$

$$۷ = -۵۵ + ۳۹a \Rightarrow a \simeq ۱/۶^\circ C$$

پس به ازای هر ۲ کیلومتر $۳/۲^\circ C$، افزایش دما خواهد داشت.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۵۴- گزینهٔ «۱» *(میلاد غدیرزاده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، علاوه بر گاز آرگون امکان استخراج برخی گازهای نجیب مانند هلیم نیز وجود دارد.

گزینهٔ «۲»: از گاز هلیم برای این موارد استفاده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: دمای جدا شدن کربن دی‌اکسید به حالت جامد برابر $-۷۸^\circ C$ است. $۱۰۶^\circ C$ کم‌تر از این دما، دمای $-۱۸۴^\circ C$ است. نقطهٔ جوش سه گاز N_2، O_2 و Ar به ترتیب $-۱۹۶^\circ C$، $-۱۸۳^\circ C$ و $-۱۸۶^\circ C$ است. در دمای $-۱۸۴^\circ C$، تنها اکسیژن به حالت مایع قرار دارد.

گزینهٔ «۴»: رنگ شعلهٔ سوختن گوگرد، آبی است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵ و ۵۸)

۵۵- گزینهٔ «۳» *(مسعود جعفری)*

فقط عبارت سوم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: گازهای O_2، N_2 و Ar را می‌توان از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست آورد.

عبارت دوم: Ar گازی بی‌رنگ و بی‌بو است که می‌توان از آن مانند He در صنعت جوشکاری استفاده کرد.

عبارت سوم: گاز هلیم حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

عبارت چهارم: میل ترکیبی CO با هموگلوبین خون حدود ۲۰۰ برابر میل ترکیبی O_2 با هموگلوبین است، پس نسبت میل ترکیبی O_2 به CO برابر $\frac{۱}{۲۰۰} = ۰/۰۰۵$ است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ تا ۶۰)

۵۶- گزینهٔ «۴» *(علی آذینه)*

از میان موارد داده شده، فقط موارد الف، ب و ث ترکیبات مولکولی به شمار می‌آیند.

نام صحیح ترکیبات مولکولی به‌صورت زیر است:

الف) PF_5: فسفر پنتا فلوئورید

ب) N_2O_3: دی‌نیتروژن تری‌اکسید

ث) CS_2: کربن دی‌سولفید

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

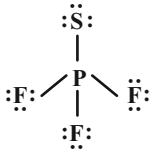
۵۷- گزینهٔ «۱» *(علی رفیعی)*

بررسی هریک از عبارت‌ها:

الف) درست.

$$:C \equiv O: \qquad ۱/۵ = \frac{۳}{۲} = \frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}$$

ب) نادرست. ساختار PSF_3 به‌صورت زیر است:



konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

نسبت خواسته شده : $\frac{۴}{۱۲}=\frac{۱}{۳}$

پ) نادرست.

$H-C\equiv N:$ (۱پیو ندسه گا نه۱جفت الکترون ناپیوندی)

$:N\equiv N:$ (۱پیو ندسه گا نه۲جفت الکترون ناپیوندی)

ت) نادرست.

ابتدا ساختار مولکول را تکمیل کرده و سپس شمارش الکترون‌ها را آغاز می‌کنیم:

$$:N\equiv N-\ddot{\underset{..}{X}}:\Rightarrow\begin{cases}\text{مجموع الکترون‌های ساختار}=۴\times۲+۴\times۲=۱۶\\ \text{مجموع الکترون‌های ظرفیت}=۲\times۵+x\end{cases}$$

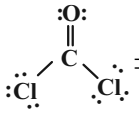
بنابراین اتم X باید ۶ الکترون ظرفیت داشته باشد و متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی است.

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

۵۸- گزینهٔ «۲» *(کنکور تجربی ۱۴۰۲- با تغییر)*

به عنوان مثال آرایش الکترون ـ نقطه‌ای هلیم و نئون از گروه ۱۸ جدول تناوبی به‌ترتیب به‌صورت $He:$ و $:\ddot{Ne}:$ است که مشابه هم نیستند.

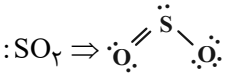
گزینهٔ «۱»:



$\Rightarrow$ نسبت مورد نظر $=\frac{۱۶}{۸}=۲$

گزینهٔ «۳»:

گوگرددی‌اکسید: $SO_۲\Rightarrow$

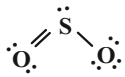


کربن‌دی‌سولفید: $CS_۲\Rightarrow \ddot{S}=C=\ddot{S}$

ساختارهای لوویس مولکول‌ها متفاوت است.

گزینهٔ «۴»:

$SO_۲\Rightarrow$



$CS\Rightarrow :C\equiv S:$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷ و ۵۵ تا ۵۸)

۵۹- گزینهٔ «۳» *(مهبوبه صالح)*

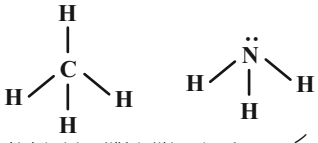
عبارت‌های اول، دوم و چهارم نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: آرایش الکترون – نقطه‌ای تمام عناصر یک گروه مشابه هم هستند به جز گروه ۱۸ که عنصر هلیم به دلیل ساختار $\ddot{He}$ از این بابت متمایز می‌گردد.

عبارت دوم: اولین شبه فلز گروه چهاردهم، عنصر سیلیسیم می‌باشد. کلرید این عنصر یعنی $SiCl_۴$ در ساختار لوویس خود، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۲۴ عدد الکترون ناپیوندی دارد. در نتیجه نسبت خواسته شده برابر با $\frac{۱}{۶}$ خواهد بود.

عبارت سوم: الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول‌ها، از الکترون‌های ظرفیت عناصر حاصل می‌شوند.

عبارت چهارم: با توجه به ساختار لوویس دو گونهٔ داده شده، این گزینه اشتباه می‌باشد.

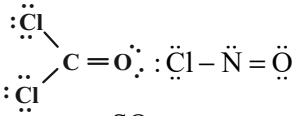


(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷ و ۵۵ تا ۵۸)

۶۰- گزینهٔ «۳» *(مهبوبه صالح)*

مورد اول: فلز آلومینیم به شکل بوکسیت ($Al_۲O_۳$ به همراه ناخالصی) در طبیعت وجود دارد؛ در نتیجه ترکیب یونی حاصل از فلز Al با نافلز گروه ۱۷ از دورهٔ دوم که همان فلوئور می‌باشد، $AlF_۳$ خواهد بود.

مورد دوم: با توجه به ساختار لوویس ترکیبات $NOCl$ و $COCl_۲$، ترکیب مولکولی که یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در ساختار لوویس آن قرار دارد، $NOCl$ است .



مورد سوم: فرمول مولکولی گوگرد دی‌اکسید به صورت $SO_۲$ است. تعداد اتم‌ها در $SO_۲$ برابر با ۳ است که در ترکیب‌های $CrN, V_۲O_۳$ بار کاتیون شرکت کننده در ترکیب برابر با ۳+ می‌باشد.

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

شیمی (۱) - سؤالات کتاب آبی

۶۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

$N_۲O_۳\rightarrow$ **دی‌نیتروژن تری‌اکسید**

$NF_۳\rightarrow$ **نیتروژن تری‌فلوئورید**

$Cr_۲O_۳\rightarrow$ **کروم (III) اکسید**

$Cu_۲O\rightarrow$ **مس (I) اکسید**

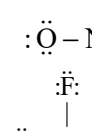
$Mg_۳N_۲\rightarrow$ **منیزیم نیترید**

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

۶۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

نیتروژن‌دی‌اکسید $:\ddot{O}-\dot{N}=\ddot{O}$

سیلیسیم تترافلوئورید



هیدروژن‌سیانید $H-C\equiv N:$

آرسنیک تری‌برمید

هیدروژن سیانید $\rightarrow\frac{p.e}{n.e}=\frac{۴}{۱}=۴$

سیلیسیم تترافلوئورید $\rightarrow\frac{p.e}{n.e}=\frac{۴}{۱۲}=\frac{۱}{۳}$

نیتروژن دی‌اکسید $\rightarrow\frac{p.e}{n.e}=\frac{۳}{۵}$

آرسنیک تری برمید $\rightarrow\frac{p.e}{n.e}=\frac{۳}{۱۰}$

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۳- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ممکن است رنگ زرد شعله، در اثر پاشیدن نمک سدیم **(Na)** روی شعله باشد.

گزینهٔ «۲»: چگالی گاز کربن مونوکسید کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

گزینهٔ «۳»: سوختن یک واکنش شیمیایی است که بخشی از انرژی شیمیایی آن به‌صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

(شیمی ۱- ردِ پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۶۴- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

آهک (کلسیم اکسید) ترکیبی با فرمول CaO، یک ترکیب یونی دوتایی است که از آن برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی استفاده می‌شود. آهک، اکسید فلزی است، بنابراین برخلاف گاز کربن دی‌اکسید باعث افزایش pH آب دریاچه‌ها می‌شود. در هر واحد فرمولی این ترکیب مجموع تعداد یون‌ها برابر ۲ است و همانند سدیم‌اکسید باعث افزایش pH آب می‌شود. از این ترکیب برای افزایش pH آب دریاچه‌ها و زمین‌های کشاورزی استفاده می‌کنند.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۶۰ و ۶۱)

۶۵- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

نماد (Δ) بر روی پیکان یک واکنش، نشان دهندهٔ این است که واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

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

۶۶- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

مطابق قانون پایستگی جرم، جرم مواد در دو سوی معادله یکسان است نه شمار مولکول‌ها (دلیل نادرستی گزینه «۲») در موازنه واکنش‌های شیمیایی، ضرایب استوکیومتری باید عددی صحیح باشد. (دلیل نادرستی گزینه «۳»)

قهوه‌ای شدن شکر سفید براثر گرما یک تغییر شیمیایی است (دلیل نادرستی گزینه «۴»)

(شیمی ۱- ردِ پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۶۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

$$4PH_3(g)+8O_2(g)\rightarrow P_4O_{10}(s)+6H_2O(g)$$

$$\frac{\text{شمار مول‌های آب}}{\text{شمار مول‌های } O_2}=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$$

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

۶۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

موازنهٔ واکنش‌ها بدین صورت می‌باشد:

آ) $2NH_3(g)+5F_2(g)\rightarrow N_2F_4(g)+6HF(g)\Rightarrow\frac{7}{7}=1$

ب) $SOCl_2(l)+H_2O(l)\xrightarrow{\Delta}SO_2(g)+2HCl(g)$

$\Rightarrow\frac{3}{2}=1/5$

پ) $2ClF_3(g)+2NH_3(g)\rightarrow N_2(g)+6HF(g)+Cl_2(g)$

$\Rightarrow\frac{8}{4}=2$

ت) $2NaHCO_3(s)\xrightarrow{\Delta}Na_2CO_3(s)+CO_2(g)+H_2O(g)$

$\Rightarrow\frac{3}{2}=1/5$

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

۶۹- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

برای شروع موازنه، ابتدا از عنصری شروع می‌کنیم که در هر دو طرف معادله واکنش در یک ترکیب قرار داشته باشد؛ بنابراین ابتدا عنصر Na را موازنه می‌کنیم:

$$\boxed{1}Na_2O_2(s)+\boxed{}H_2O(l)\rightarrow\boxed{2}NaOH(aq)+\boxed{}O_2(g)$$

حال، ضریب H_2O را برابر ۱ قرار می‌دهیم تا عنصر H نیز موازنه شود:

$$\boxed{1}Na_2O_2(s)+\boxed{1}H_2O(l)\rightarrow\boxed{2}NaOH(aq)+\boxed{}O_2(g)$$

در انتها، در سمت چپ سه اتم O داریم؛ بنابراین با قرار دادن ضریب $\frac{1}{2}$ برای O_2، عنصر O نیز موازنه می‌شود.

$$\boxed{1}Na_2O_2(s)+\boxed{1}H_2O(l)\rightarrow\boxed{2}NaOH(aq)+\boxed{\frac{1}{2}}O_2(g)$$

برای از بین بردن ضریب کسری، معادلهٔ واکنش را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$$\boxed{2}Na_2O_2(s)+\boxed{2}H_2O(l)\rightarrow\boxed{4}NaOH(aq)+\boxed{1}O_2(g)$$

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ واکنش برابر با ۹ است.

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

۷۰- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

تنها عبارت «آ» نادرست است.

بخش کمی از پرتوهای خورشیدی به وسیلهٔ گازها به فضا بر می‌گردند.

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حسابان (۱) – نگاه به آینده

۷۱– گزینهٔ «۱» *(سیدانیال سیری)*

طرفین معادله را در x^2-1 ضرب می‌کنیم $(x \neq \pm 1)$:

$$x-1+2x^2=3x+3 \Rightarrow 2x^2-2x-4=0$$

$$x^2-x-2=0 \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \text{ غ‌ق‌ق} \\ x=2 \text{ ق‌ق} \end{cases}$$

(حسابان ۱- مشابه مثال صفحهٔ ۱۸ صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۲– گزینهٔ «۱» *(محمد حمیری)*

با توجه به سؤال، داریم:

$$\frac{x}{2}+\frac{2}{x}=\frac{10}{3} \Rightarrow \frac{x^2+4}{2x}=\frac{10}{3} \xrightarrow[x\neq 0]{\times(6x)}$$

$$3x^2+12=20x \Rightarrow 3x^2-20x+12=0$$

$$\Rightarrow x=\frac{20\pm\sqrt{400-144}}{6}=\frac{20\pm\sqrt{256}}{6}=\frac{20\pm 16}{6}$$

$$\begin{cases} x=6\in\mathbb{N} \\ x=\frac{2}{3}\notin\mathbb{N} \end{cases}$$

بنابراین یک عدد طبیعی در شرط مورد نظر، صدق می‌کند.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۳– گزینهٔ «۴» *(سعید تن‌آرا)*

به جای حل مستقیم و طولانی معادله، به این نکته توجه می‌کنیم که زیر رادیکال‌ها باید نامنفی باشند:

$$\begin{cases} x-1\geq 0 \Rightarrow x\geq 1 \\ 1-x^2\geq 0 \Rightarrow -1\leq x\leq 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x=1$$

یعنی اگر قرار باشد مسئله، جوابی داشته باشد، آن جواب حتما باید برابر ۱ باشد، ولی $x=1$ در معادله صدق نمی‌کند؛ در نتیجه معادله، ریشهٔ حقیقی ندارد.

(حسابان ۱- مشابه تمرین صفحهٔ ۲۲ و صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۷۴– گزینهٔ «۳» *(علی جهانگیری)*

سرعت دستگاه A و B را به‌ترتیب a و b قرار می‌دهیم.

$$v=\frac{\text{کار}}{\text{زمان}} \ (*) \quad \text{(سرعت)}$$

می‌دانیم دستگاه A یک کار را در ۲ ساعت انجام می‌دهد بنابراین: $a=\frac{1}{2}$

به‌همین ترتیب داریم: $b=\frac{1}{12}$

اگر دستگاه‌های a و b با هم کار کنند، سرعت آن‌ها برابر $c=a+b$ خواهد بود. $c=\frac{1}{2}+\frac{1}{12}=\frac{7}{12}$

باقی‌ماندهٔ حجم استخر را بعد از کار کردن a و b محاسبه می‌کنیم و زمان پر شدن باقی‌ماندهٔ استخر را با سرعت c محاسبه می‌کنیم:

از (*) داریم:

$$\text{سرعت} \times \text{زمان} = \text{حجم کار انجام شده} \Rightarrow \begin{cases} \text{حجم کار } A=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4} \\ \text{حجم کار } B=2\times\frac{1}{12}=\frac{1}{6} \end{cases}$$

$$\text{حجم کار باقی‌مانده}=1-(\frac{1}{4}+\frac{1}{6})=1-\frac{5}{12}=\frac{7}{12}$$

$$\xrightarrow{(*)} \text{زمان باقی‌مانده}=\frac{\text{کار}}{\text{سرعت}} \Rightarrow t=\frac{\frac{7}{12}}{\frac{7}{12}}=1h=60\min$$

(حسابان ۱- مشابه تمرین ۹ صفحهٔ ۲۲ و صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۵– گزینهٔ «۲» *(مجتبی نادری)*

به روش هندسی، جواب‌های معادلهٔ $||x|-1|+x^2-1=0$ را به‌دست می‌آوریم:

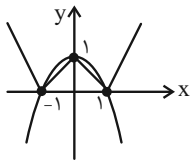
$$||x|-1|=-x^2+1 \Rightarrow \begin{cases} f(x)=||x|-1| \\ g(x)=-x^2+1 \end{cases}$$

برای رسم نمودار تابع $f(x)=||x|-1|$، ابتدا نمودار تابع $y=|x|-1$ را رسم کرده و سپس آن قسمت از نمودار که زیر محور x، قرار دارد را نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم و نمودار تابع $f(x)$ رسم می‌شود.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

همچنین برای رسم تابع $g(x)=-x^2+1$ کافی است نمودار تابع $y=x^2$ را ابتدا نسبت به محور xها قرینه کرده و سپس یک واحد روی محور yها به بالا انتقال می‌دهیم.

همانطور که از نمودار دو تابع f و g مشخص است، این دو تابع در نقاط $x=1$، $x=0$ و $x=-1$ متقاطع‌اند و لذا معادلهٔ دارای سه جواب حقیقی است.



(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۶- گزینهٔ «۳» *(محمدامین کریمی)*

با توجه به وجود دو قدرمطلق، باید هر دو را ابتدا، تعیین علامت کنیم:

$$1)\ x<0:\ \frac{x}{(-x)}+(-(x-1))=5\Rightarrow -x=5\Rightarrow x=-5\ \text{ق ق}$$

$$2)\ 0<x\le 1:\ \frac{x}{(x)}+(-(x-1))=5\Rightarrow -x+2=5$$

$$\Rightarrow x=-3\ \text{غ ق ق}$$

$$3)\ x>1:\ \frac{x}{x}+(x-1)=5\Rightarrow x=5\ \text{ق ق}$$

پس حاصل‌ضرب جواب‌های معادله، $P=-25$ است.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۷- گزینهٔ «۴» *(سهند ولی‌زاده)*

$$\frac{x^3-2x-2}{x^2-2x}=\frac{1}{x}+\frac{x^2-3}{x-2}\xrightarrow{\times(x(x-2))}$$

$$x^3-2x-2=x^3-2x-2$$

معادلهٔ فوق به‌ازای $x\neq 0,2$ همواره برقرار است، پس معادله بی‌شمار جواب دارد.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۸- گزینهٔ «۴» *(یاسین سپهر)*

براساس نامساوی مثلثی، برای هر دو عدد حقیقی a و b، داریم:

$$|a+b|\le|a|+|b|$$

بنابراین لزوماً نمی‌توان تساوی $|a+b|=|a|+|b|$ را نتیجه گرفت.

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۹- گزینهٔ «۲» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

$$\frac{x-3}{x-1}-\frac{x-1}{x^2+x+1}=\frac{ax^3+bx^2-4}{x^3-1}$$

$$\Rightarrow\frac{x^3+x^2+x-3x^2-3x-3-x^2+2x-1}{(x-1)(x^2+x+1)}$$

$$=\frac{ax^3+bx^2-4}{x^3-1}\Rightarrow\frac{x^3-3x^2-4}{x^3-1}=\frac{ax^3+bx^2-4}{x^3-1}$$

$$\Rightarrow a=1,b=-3\Rightarrow\frac{b}{a}=-3$$

برای داشتن بی‌شمار جواب، باید ضرایب متناظر طرفین دو به دو یکسان باشند.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸۰- گزینهٔ «۲» *(محمدامین کریمی)*

$$\sqrt{\underbrace{2\left(\frac{1}{a^2-1}+\frac{1}{a^2+1}\right)}_{\frac{2a^2}{a^4-1}}}=\frac{2a}{a^2-1}\xrightarrow{\text{توان ۲}}$$

$$2\left(\frac{2a^2}{a^4-1}\right)=\frac{4a^2}{a^4-2a^2+1}\Rightarrow\frac{4a^2}{a^4-1}=\frac{4a^2}{a^4-2a^2+1}$$

حال در دو طرف معادله، عبارت $4a^2$ را ساده می‌کنیم، البته با توجه به ساده‌سازی صورت‌ها، ریشهٔ ساده شده؛ یعنی $a=0$ را لحاظ می‌کنیم، بنابراین:

$$\frac{1}{a^4-1}=\frac{1}{a^4-2a^2+1}\Rightarrow a^4-1=a^4-2a^2+1$$

$$\Rightarrow 2a^2=2\Rightarrow a^2=1\Rightarrow a=\pm1\ \text{غ ق ق}$$

پس تنها ریشهٔ معادله، $a=0$ است.

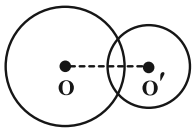
(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۸۱– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین ابومحبوب)*

مطابق شکل اگر $R-R'<d<R+R'$ باشد، آن‌گاه دو دایره در دو نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند و نسبت به هم متقاطع‌اند.



(هندسه ۲– صفحهٔ ۲۰)

۸۲– گزینهٔ «۱» *(سیدسروش کریمی‌مدامی)*

وتر CD به‌نسبت ۱ به ۶ تقسیم شده است. پس:

$$\frac{CM}{DM}=\frac{۱}{۶}\ ,\quad CD=۱۴\Rightarrow CM=۲\ ,\quad DM=۱۲$$

طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$CM\,.\,DM=BM\,.\,AM$$

$$\left.\begin{array}{l}\Rightarrow BM\,.\,AM=۲\times۱۲=۲۴\\ AB=۱۰\Rightarrow AM+BM=۱۰\end{array}\right\}\Rightarrow\begin{array}{l}AM+BM=۱۰\\ AM.BM=۲۴\end{array}$$

$$(AM+BM)^۲-۴AM.BM=(AM-BM)^۲=۴$$

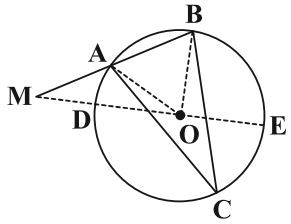
$$\Rightarrow |AM-BM|=۲$$

(هندسه ۲– مشابه تمرین ۱ صفحهٔ ۲۳)

۸۳– گزینهٔ «۱» *(سجاد عابد)*

در مثلث متساوی‌الساقین $\overset{\Delta}{ABC}$ داریم:

$$B\hat{A}C=۷۵^\circ\Rightarrow\hat{C}=۳۰^\circ\Rightarrow\widehat{AB}=۶۰^\circ\Rightarrow A\hat{O}B=۶۰^\circ$$



بنابراین مثلث $\overset{\Delta}{OAB}$ متساوی‌الاضلاع است: $AB=r=۶$

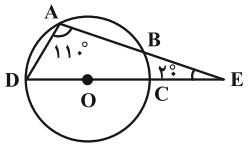
طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$MA\times MB=MD\times ME=(MO-r)(MO+r)$$

$$\Rightarrow ۶\times۱۲=(MO^۲-۶^۲)\Rightarrow MO=\sqrt{۱۰۸}=۶\sqrt{۳}$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۴– گزینهٔ «۴» *(میثم بهرامی‌جویا)*



$$\hat{A}=۱۱۰^\circ\Rightarrow\widehat{BCD}=۲۲۰^\circ\Rightarrow\widehat{BC}=۲۲۰^\circ-۱۸۰^\circ=۴۰^\circ$$

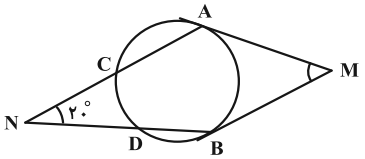
$$\hat{D}=۱۸۰^\circ-(۱۱۰^\circ+۲۰^\circ)=۵۰^\circ\Rightarrow\widehat{ABC}=۱۰۰^\circ$$

$$\widehat{AB}=\widehat{ABC}-\widehat{BC}=۱۰۰^\circ-۴۰^\circ=۶۰^\circ$$

(هندسه ۲– مرتبط با تمرین ۱ و ۲ صفحهٔ ۱۶)

۸۵– گزینهٔ «۴» *(میثم بهرامی‌جویا)*

فرض کنید $\widehat{AB}=x$ و $\widehat{CD}=y$ باشد. داریم:



$$x+y=۳۶۰^\circ-۲\times۷۰^\circ=۲۲۰^\circ$$

$$\frac{x-y}{۲}=۲۰^\circ\Rightarrow x-y=۴۰^\circ$$

که داریم:

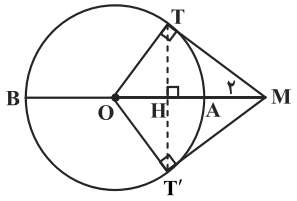
$$\begin{cases}x+y=۲۲۰^\circ\\ x-y=۴۰^\circ\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x=۱۳۰^\circ\Rightarrow\widehat{ACB}=۳۶۰^\circ-۱۳۰^\circ=۲۳۰^\circ\\ y=۹۰^\circ\end{cases}$$

$$\hat{M}=\frac{\widehat{ACB}-\widehat{AB}}{۲}=\frac{۲۳۰^\circ-۱۳۰^\circ}{۲}=۵۰^\circ$$

(هندسه ۲– مرتبط تمرین ۲ صفحهٔ ۱۶)

۸۶– گزینهٔ «۳» *(ابراهیم نجفی)*

چون از M می‌توان دو مماس رسم کرد پس M خارج دایره است.



طبق روابط طولی داریم:

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$MT^{۲} = MA \times MB = ۲ \times ۱۸ = ۳۶ \Rightarrow MT = ۶$

قطر دایره $= ۱۸ - ۲ = ۱۶ \Rightarrow$ (شعاع دایره) $r = OT = OA = ۸$

در مثلث قائم‌الزاویهٔ $\overset{\Delta}{OTM}$:

$OM = OA + AM = ۱۰$

$TH \times OM = OT \times MT \Rightarrow TH = \dfrac{OT \times MT}{OM}$

$\Rightarrow TH = \dfrac{۸ \times ۶}{۱۰} = ۴/۸$

$\Rightarrow TT' = ۲TH = ۲ \times ۴/۸ = ۹/۶$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۷- گزینهٔ «۴» *(حسین حاجیلو)*

فرض کنید $\hat{E} = \alpha$ باشد. در این صورت داریم:

(زاویهٔ محاطی) $\hat{E} = \dfrac{\overset{\frown}{MF}}{۲} = \alpha \Rightarrow \overset{\frown}{MF} = ۲\alpha$

$\hat{A} = \dfrac{\overset{\frown}{NE} - \overset{\frown}{MF}}{۲} \Rightarrow ۵\alpha = \dfrac{\overset{\frown}{NE} - ۲\alpha}{۲} \Rightarrow \overset{\frown}{NE} = ۱۲\alpha$

اندازهٔ کمان‌های $\overset{\frown}{MN}$، $\overset{\frown}{NE}$ و $\overset{\frown}{EF}$ برابر یکدیگر است، بنابراین داریم:

$\overset{\frown}{MN} + \overset{\frown}{NE} + \overset{\frown}{EF} + \overset{\frown}{MF} = ۳۶۰^\circ$

$\Rightarrow ۱۲\alpha + ۱۲\alpha + ۱۲\alpha + ۲\alpha = ۳۶۰^\circ$

$\Rightarrow ۳۸\alpha = ۳۶۰^\circ \Rightarrow \alpha = \dfrac{۱۸۰^\circ}{۱۹}$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۸۸- گزینهٔ «۱» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

(زاویهٔ محاطی) $\hat{A} = \dfrac{\overset{\frown}{BCD}}{۲} = ۵۰^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{BCD} = ۱۰۰^\circ$

$\Rightarrow \overset{\frown}{BAD} = ۳۶۰^\circ - ۱۰۰^\circ = ۲۶۰^\circ$

برای زاویه‌های $\hat{M}$ و $\hat{N}$ داریم:

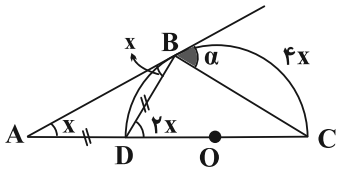
$$\begin{cases} \hat{M} = \dfrac{\overset{\frown}{AD} - \overset{\frown}{BC}}{۲} = \alpha \\ \hat{N} = \dfrac{\overset{\frown}{AB} - \overset{\frown}{CD}}{۲} = ۳۰^\circ \end{cases}$$

$\xrightarrow{+} \alpha + ۳۰^\circ = \dfrac{\overset{\frown}{BAD} - \overset{\frown}{BCD}}{۲} = \dfrac{۲۶۰^\circ - ۱۰۰^\circ}{۲} = ۸۰^\circ$

$\Rightarrow \alpha = ۵۰^\circ$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۸۹- گزینهٔ «۴» *(رضا عباسی‌اصل)*



با فرض $\hat{A} = A\hat{B}D = x$ داریم:

$B\hat{D}C = \hat{A} + A\hat{B}D \Rightarrow B\hat{D}C = ۲x \Rightarrow \overset{\frown}{BC} = ۴x$

$A\hat{B}D = x \Rightarrow \overset{\frown}{BD} = ۲x$

حال:

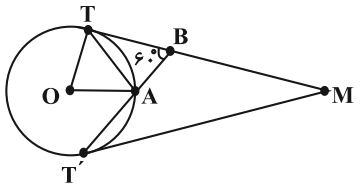
$\overset{\frown}{DBC} = ۱۸۰^\circ \Rightarrow ۲x + ۴x = ۱۸۰^\circ \Rightarrow x = ۳۰^\circ$

در نتیجه:

$\alpha = \dfrac{\overset{\frown}{BC}}{۲} = \dfrac{۴x}{۲} = ۲x = ۶۰^\circ$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۹۰- گزینهٔ «۳» *(علیرضا امری)*



در مثلث $\overset{\Delta}{BMT'}$، زاویهٔ $T\hat{B}T'$ زاویهٔ خارجی است، بنابراین داریم:

$B\hat{T'}M = T\hat{B}T' - B\hat{M}T' = ۶۰^\circ - ۲۰^\circ = ۴۰^\circ$

زاویهٔ $B\hat{T'}M$، زاویهٔ ظلی بوده و برابر نصف کمان $\overset{\frown}{AT'}$ است و از آن‌جا که A وسط $\overset{\frown}{TT'}$ است، داریم:

$\overset{\frown}{AT} = \overset{\frown}{AT'} = ۲ \times ۴۰^\circ = ۸۰^\circ$

پس نسبت مساحت قطاع AOT به مساحت دایره برابر $\dfrac{۸۰}{۳۶۰}$ است. پس مساحت قطاع AOT برابر است با:

$\dfrac{۸۰}{۳۶۰} \times \pi r^{۲} = \dfrac{۴\pi r^{۲}}{۱۸} = \dfrac{۲\pi}{۹} r^{۲}$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۲) – نگاه به آینده

۹۱- گزینهٔ «۳»
(سینا صالحی)

بار یک پروتون برابر با $+e$ است، بنابراین:

$$E = k\frac{|q|}{r^2} = k\frac{e}{r^2} = \frac{9\times10^9\times1/6\times10^{-19}}{(10^{-10})^2}$$

$$= 14/4\times10^{10}\frac{N}{C} = 1/44\times10^{11}\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- مشابه مسئله ۹ از آخر فصل- صفحهٔ ۴۱)

۹۲- گزینهٔ «۱»
(علی ایرانشاهی)

اگر میدان E_1 را در فاصلهٔ ۲ متری و میدان E_2 را در فاصلهٔ ۵ متری داشته باشیم، آنگاه:

$$E_1 - E_2 = 420\frac{N}{C} \Rightarrow k\frac{|q|}{2^2} - k\frac{|q|}{5^2} = 420$$

$$\xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{25k|q|}{100} - \frac{4k|q|}{100} = 420\frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \frac{21k|q|}{100} = 420 \Rightarrow k|q| = 2000$$

حال اندازهٔ میدان در فاصلهٔ ۴ متری برابر است با:

$$E = \frac{k|q|}{4^2} = \frac{2000}{4\times4} = 125\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۹۳- گزینهٔ «۲»
(یاسر علیلو)

زمانی‌که می‌گوییم بزرگی میدان الکتریکی دو بار در یک نقطه برابر است، بردارهای میدان الکتریکی هم می‌توانند هم‌جهت و هم‌اندازه باشند و هم می‌توانند در خلاف جهت و هم‌اندازه باشند و در هر دو حالت می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

چون $|q_2| > |q_1|$ است، می‌توان نتیجه گرفت $r_2 > r_1$ است. پس نقطهٔ مورد نظر می‌تواند هر دو نقطهٔ A و B باشد.

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۹۴- گزینهٔ «۴»
(سینا صالحی)

با استفاده از تعریف میدان الکتریکی بار نقطه‌ای داریم:

$$\begin{cases} E_1 = k\dfrac{|q_1|}{r_1^2} = \dfrac{9\times10^9\times2\times10^{-9}}{9\times10^{-4}} = 2\times10^4\dfrac{N}{C} \\ E_2 = k\dfrac{|q_2|}{r_2^2} = \dfrac{9\times10^9\times2\times10^{-9}}{9\times10^{-4}} = 2\times10^4\dfrac{N}{C} \end{cases}$$

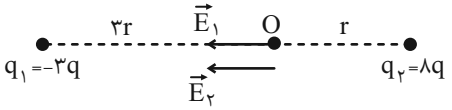
با توجه به ناهم‌نام بودن q_1 و q_2، میدان حاصل از آن‌ها در نقطهٔ O همسو است. بنابراین:

$$E_T = E_1 + E_2 = 4\times10^4\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- تمرین ۱-۵- صفحهٔ ۱۶)

۹۵- گزینهٔ «۴»
(مجتبی نکوئیان)

ابتدا در حالت اول، میدان‌های الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای q_1 و q_2 را در نقطهٔ O می‌یابیم:

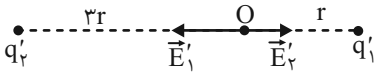


$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r_1^2} = k\frac{|3q|}{9r^2} = \frac{1}{3}k\frac{|q|}{r^2}$$

$$E_2 = k\frac{|q_2|}{r_2^2} = k\frac{|8q|}{r^2} = 8k\frac{|q|}{r^2}$$

$$\Rightarrow E = E_1 + E_2 = \frac{1}{3}k\frac{|q|}{r^2} + 8k\frac{|q|}{r^2} = \frac{25}{3}k\frac{|q|}{r^2}$$

در حالت دوم اگر جای دو بار الکتریکی را با هم عوض کنیم و ٪۵۰ از بار q_2 را به q_1 منتقل کنیم، داریم:



$$q'_1 = q_1 + \frac{1}{2}q_2 = -3q + 4q = q$$

$$q'_2 = q_2 - \frac{1}{2}q_2 = 4q$$

$$E'_1 = k\frac{|q'_1|}{r_1'^2} = k\frac{|q|}{r^2}$$

$$E'_2 = k\frac{|q'_2|}{r_2'^2} = k\frac{|4q|}{9r^2} = \frac{4}{9}k\frac{|q|}{r^2}$$

$$\Rightarrow E' = E'_1 - E'_2 = k\frac{|q|}{r^2} - \frac{4}{9}k\frac{|q|}{r^2} = \frac{5}{9}k\frac{|q|}{r^2}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

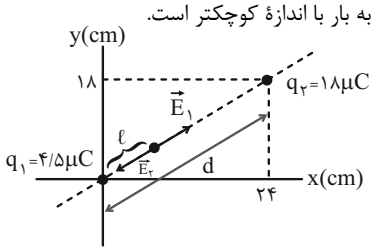
بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{E'}{E}=\frac{\frac{5}{9}k\frac{|q|}{r^2}}{\frac{25}{3}k\frac{|q|}{r^2}}=\frac{1}{15}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۷)

۹۶- گزینهٔ «۲» *(عباس اصغری)*

نقطهٔ موردنظر با توجه به هم‌نام بودن بارها، میان دو بار، روی خط واصل آن‌ها و نزدیک به بار با اندازهٔ کوچکتر است.



اگر فاصلهٔ بین دو بار برابر با d و فاصلهٔ نقطهٔ مورد نظر تا بار q_1 برابر با ℓ باشد، می‌توان نوشت:

$$d=\sqrt{24^2+18^2}=30cm$$

در نقطهٔ موردنظر، میدان حاصل از q_1 و q_2 هم اندازه و در جهت مخالف هم هستند:

$$E_1=E_2\Rightarrow k\frac{|q_1|}{\ell^2}=k\frac{|q_2|}{(d-\ell)^2}\Rightarrow\frac{|q_1|}{\ell^2}=\frac{|q_2|}{(d-\ell)^2}$$

$$\Rightarrow\frac{4/5}{\ell^2}=\frac{18}{(d-\ell)^2}$$

$$\Rightarrow\frac{1}{\ell^2}=\frac{4}{(d-\ell)^2}\xrightarrow{\text{جذر از طرفین}}\frac{1}{\ell}=\frac{2}{30-\ell}$$

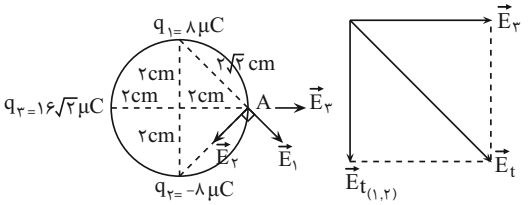
$$\Rightarrow 2\ell=30-\ell\Rightarrow 3\ell=30\Rightarrow\ell=10cm$$

فاصلهٔ نقطهٔ موردنظر از مبدأ $10cm$ است و از آن‌جایی که نقطهٔ مورد نظر روی خط واصل دو بار است، بنابراین مختصات آن نقطه برابر $y=6cm$ و $x=8cm$ خواهد بود.

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۹۷- گزینهٔ «۳» *(مهدی براتی)*

ابتدا با توجه به خارج شدن بردار میدان الکتریکی از بار الکتریکی مثبت و وارد شدن آن به بار الکتریکی منفی، جهت میدان‌های الکتریکی ناشی از هر بار الکتریکی را روی شکل مشخص می‌کنیم. (دقت کنید چون دو میدان $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ اندازه برابر دارند، میدان برایند آن‌ها برروی نیمساز زاویه بین‌شان می‌افتد که با میدان $\vec{E}_3$ زاویه 90° می‌سازد.)



حال بزرگی میدان‌های الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$\xrightarrow[r_1=r_2]{|q_1|=|q_2|}|\vec{E}_1|=|\vec{E}_2|=k\frac{|q_1|}{r_1^2}$$

$$=9\times10^9\times\frac{8\times10^{-6}}{(2\sqrt{2}\times10^{-2})^2}=9\times10^7\frac{N}{C}$$

$$|\vec{E}_{t(1,2)}|=\sqrt{E_1^2+E_2^2}=9\sqrt{2}\times10^7\frac{N}{C}\downarrow$$

$$|\vec{E}_3|=k\frac{|q_3|}{r_3^2}=9\times10^9\times\frac{16\sqrt{2}\times10^{-6}}{(4\times10^{-2})^2}=9\sqrt{2}\times10^7\frac{N}{C}\rightarrow$$

$$|\vec{E}_t|=\sqrt{E_{t(1,2)}^2+E_3^2}=18\times10^7\frac{N}{C}=18\times10^4\frac{kN}{C}\searrow$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۹۸- گزینهٔ «۱» *(سینا صالحی)*

با توجه به اینکه بار از پایانهٔ مثبت به پایانهٔ منفی باتری جابه‌جا شده است:

$$\Delta V=-12V$$

حال با استفاده از تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌توان نوشت:

$$\Delta U=q\Delta V=(-5)\times(-12)=60J$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- مشابه مثال ۱-۱۲- صفحهٔ ۲۵)

۹۹- گزینهٔ «۱» *(مهدی باغستانی)*

با توجه به اینکه در صورت سؤال ذکر شده میدان‌های حاصل از دو بار q_1 و q_2 در نقطهٔ A هم‌اندازه هستند، یعنی صرفاً اندازه‌های یکسان دارند. در نتیجه این دو بار می‌توانند هم‌نام یا ناهم‌نام باشند. چون نزدیک به بار q_1 میدان‌ها هم‌اندازه شده‌اند، پس اندازهٔ بار q_1 کوچکتر از اندازهٔ بار q_2 است. در نتیجه باید تراکم خطوط اطراف بار q_2 بیشتر باشد که صرفاً در شکل (پ) این اتفاق می‌افتد.

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

۱۰۰- گزینهٔ «۳» *(ماهان فرهمندفر)*

چون اتلاف انرژی نداریم، انرژی مکانیکی پایسته است و می‌توان نوشت:

$$\Delta K=-\Delta U$$

$$\Rightarrow\frac{1}{2}mv_B^2-\frac{1}{2}mv_A^2=-(-|q|Ed\cos\theta)$$

$$\Rightarrow 0-\frac{1}{2}\times10^{-2}\times v^2=5\times10^{-6}\times2\times10^4\times5\times10^{-2}\times(-1)$$

$$\Rightarrow v=1\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینهٔ «۳» *(علی رمضانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هشتمین عنصر واسطه $_{۲۸}Ni$ و سیزدهمین عنصر دستهٔ p، $_{۳۱}Ga$ می‌باشد که اختلاف عدد اتمی آنها برابر عدد اتمی $_{۳}Li$، نخستین فلز قلیایی است.

گزینهٔ «۲»: عناصر ۲۹ تا ۳۶ دارای زیرلایهٔ $۳d^{۱۰}$ پر هستند و عنصرهای $_{۲۴}Cr$ و $_{۲۵}Mn$ دارای $۳d^{۵}$ (نیمه پر) هستند. $\frac{۸}{۲}=۴$

گزینهٔ «۳»: عنصر اکسیژن $(_{۸}O)$ یک گاز می‌باشد که همانند عنصر کلر $(_{۱۷}Cl)$ واکنش‌پذیری بالایی دارد.

گزینهٔ «۴»: دورهٔ سوم دارای ۳ فلز و ۱ شبه فلز است که رسانای گرما هستند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۸)

۱۰۲- گزینهٔ «۲» *(پوریا محمدی)*

فلز آهن دارای دو اکسید طبیعی با فرمول‌های FeO و $Fe_۲O_۳$ است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۱۰۳- گزینهٔ «۴» *(رضا سلیمانی)*

عنصر گروه ۱۷، در دورهٔ سوم جدول تناوبی کلر (Cl) است و همانند عناصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم، تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون با سایر اتم‌ها دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بنا به قانون پایستگی جرم با استخراج و مصرف منابع گوناگون کره زمین، جرم کل مواد در کرهٔ زمین به تقریب ثابت است. در واقع وسایل و مواد گوناگون پس از مصرف به صورت پسماند به طبیعت باز می‌گردند.

گزینهٔ «۲»: یون $Cr^{۲+}$ دارای آرایش پایدار $[Ar]۳d^{۴}$ است که به آرایش گاز نجیب ختم نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: نخستین هالوژن در دورهٔ دوم جدول تناوبی قرار دارد، و در دورهٔ سوم، ۸ عنصر داریم که فقط دو عنصر کلر و آرگون گازی هستند. یعنی دقیقاً یک چهارم عناصر این دوره گازی هستند نه بیشتر.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۷ تا ۱۶)

۱۰۴- گزینهٔ «۳» *(صمد آرزومند)*

سه عنصر نخست موجود در گروه چهاردهم جدول تناوبی شامل عناصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم می‌شود. کربن (به‌صورت گرافیت)، رسانای جریان برق است. عناصر سیلیسیم و ژرمانیم نیز در دستهٔ عناصر شبه‌فلزی قرار داشته و در حالت جامد برخلاف عناصر واسطه، رسانایی الکتریکی کمی دارند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۷ تا ۱۶)

۱۰۵- گزینهٔ «۲» *(امین قاسمی)*

الف) درست؛ دورهٔ سوم ۸ عنصر دارد که ۴ نافلز P، S، Cl و Ar نارسانا هستند. پس ۴ عنصر رسانا هستند. $\frac{\text{عناصر رسانا}}{\text{عناصر نارسانا}}=\frac{۴}{۴}=۱$

ب) نادرست؛ دومین عنصر دستهٔ p همان کربن (C) است. عنصر واسطه دورهٔ چهارم با هشت الکترون ظرفیتی $_{۲۶}Fe$، $([Ar]۳d^{۶}۴s^{۲})$ است. واکنش‌پذیری کربن از آهن بیشتر است.

پ) درست؛ چهارمین عنصر قلیایی خاکی: Sr و سومین فلز قلیایی: $_{۱۹}K$ شعاع اتمی $K > Sr$ است، در نتیجه خصلت فلزی پتاسیم بیش‌تر است.

ت) نادرست؛ هر چه عنصر فعال‌تر باشد، ترکیب‌های پایدارتری تولید می‌کند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۷ تا ۱۶، ۲۰ و ۲۱)

۱۰۶- گزینهٔ «۳» *(محمد عظیمیان زواره)*

در لایهٔ دوم عناصر، در صورتی که لایه یا لایه‌های بعدی نیز الکترون داشته باشند، هشت الکترون قرار می‌گیرد. پس عنصر D دارای ۲ الکترون در لایهٔ سوم خود می‌باشد. پس عنصرهای M و D به ترتیب $_{۱۱}Na$ و $_{۱۲}Mg$ می‌باشند. واکنش‌پذیری عنصرهایی مانند Li، Cr، Cu و ... که در بیرونی‌ترین زیر لایهٔ (ns) خود یک الکترون دارند از Na کمتر است. واکنش‌پذیری کروم و مس از منیزیم نیز کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در گروه‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۲»: نخستین فلز دستهٔ p، آلومینیم (Al) می‌باشد. مقایسه سه فلز سدیم، منیزیم و آلومینیم از نظر خصلت فلزی: $Na > Mg > Al$

گزینهٔ «۴»: درست است زیرا واکنش‌پذیری اغلب فلزهای اصلی (Mg, Na) از فلزهای واسطه (Zn) در شرایط یکسان بیشتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۷ تا ۱۶، ۲۰ و ۲۱)

۱۰۷- گزینهٔ «۱» *(امیررضا خشکه‌بار)*

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به انجام پذیر بودن واکنش «I» می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری A بیشتر از B خواهد بود و در نتیجه اگر این دو عنصر هم گروه باشند، در جدول تناوبی A پایین‌تر از B خواهد بود و شعاع آن باید بیشتر از B باشد.

گزینهٔ «۲»: با توجه به انجام ناپذیر بودن واکنش «II» می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری C بیشتر از B است و در صورت هم دوره بودن B و C در جدول تناوبی، B در سمت راست C قرار خواهد داشت و در نتیجه عدد اتمی آن بزرگ‌تر خواهد بود.

گزینهٔ «۳» طبق معادله‌های واکنش «I» و «II» می‌توان ترتیب واکنش‌پذیری را به صورت، $A > B$ و $C > B$ نوشت اما نمی‌توانیم به طور قطع در مورد ترتیب A و C اظهارنظر کنیم و در این‌صورت هم انجام‌پذیر بودن و هم انجام‌ناپذیر بودن واکنش را می‌توان متصور شد.

گزینهٔ «۴»: اظهارنظر قطعی در مورد ترتیب واکنش‌پذیری A و C امکان‌پذیر نیست و ممکن است واکنش‌پذیری $C > A$ یا $A > C$ باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۰۸- گزینهٔ «۱» *(ایمان حسین‌نژاد)*

آهنگ مصرف و استخراج فلز از آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن بیشتر است، به همین علت فلزها، منابعی تجدیدناپذیر هستند.

(شیمی ۲- مشابه نمونه سؤال امتحانی- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۰۹- گزینهٔ «۱» *(ایمان حسین‌نژاد)*

در بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، به دلیل کاهش تخریب زیستگاه جانداران، گونه‌های زیستی کمتری از بین می‌رود.

(شیمی ۲- مشابه نمونه سؤال امتحانی- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۱۰- گزینهٔ «۴» *(ایمان حسین‌نژاد)*

پرسش «الف»: از واکنش ترمیت در صنعت جوشکاری برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

پرسش «ب»: استخراج فلزهای طلا و مس برخلاف روی و نیکل با استفاده از گیاهان به صرفه است.

(شیمی ۲- مشابه نمونه سؤال امتحانی- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۲) – سؤالات کتاب اول

۱۱۱– گزینهٔ «۱»
(کتاب اول)

ابتدا از روی آرایش الکترونی کاتیون‌های M^{3+} و C^{3+}، آرایش الکترونی خود عناصر M و C را رسم می‌کنیم لذا داریم:

M^{3+}: به $2p^6$ ختم شده است

$M: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^1 \Rightarrow$ دوره $= 3$ ، گروه $= 13$ ، همان عنصر Al است

C^{3+}: به $3p^6$ ختم شده است

$C: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 \Rightarrow$ دوره $= 4$ ، گروه $= 3$ ، همان عنصر $_{21}Sc$ است

لذا دو عنصر M و C هم‌گروه نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: اختلاف عدد اتمی دو عنصر M و C برابر با $21-13=8$ است.

گزینهٔ «۳»: عنصر M از دسته عناصر p و عنصر C از دستهٔ عناصر d است.

گزینهٔ «۴»: مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌های C

$1s^2 / 2s^2 / 2p^6 / 3s^2 / 3p^6 / 3d^1 / 4s^2$

$:(2\times0)+(2\times0)+(6\times1)+(2\times0)+(6\times1)+(1\times2)+(2\times0)=14$

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۱۲– گزینهٔ «۳»
(کتاب اول)

فلز طلا در شرایط دمایی گوناگون، رسانایی الکتریکی زیاد خود را حفظ می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فلز طلا تنها فلزی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

گزینهٔ «۲»: استخراج فلز طلا نیز همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد که ضمن بهره‌برداری از منابع باید از راه‌هایی استفاده نمود که منجر به کاهش رد پای زیست محیطی شده و هماهنگ با توسعه پایدار باشد.

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

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۱۳– گزینهٔ «۴»
(کتاب اول)

عنصر M همان عنصر $_{29}Cu$ است که آرایش آن به‌صورت زیر است؛ در نتیجه اگر ۲ الکترون از آن برداشته شود، آرایش الکترونی M^{2+} به‌صورت زیر خواهد بود:

$$_{29}M:[_{18}Ar]3d^{10}/4s^1 \xrightarrow{-2e^-} {}_{29}M^{2+}:[_{18}Ar]3d^9$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: عناصر جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دستهٔ فلز، شبه‌فلز و نافلز جای داد.

گزینهٔ «۲»: عناصر در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی چیده شده‌اند.

گزینهٔ «۳»: عناصری که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم آن‌ها با هم برابر است لزوماً در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار نمی‌گیرند. مانند:

$_{19}K:[_{18}Ar]4s^1 \rightarrow$ گروه ۱

$_{24}Cr:[_{18}Ar]3d^5/4s^1 \rightarrow$ گروه ۶

شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ این ۲ عنصر با هم برابر است در حالی که K در گروه ۱ و Cr در گروه ۶ جدول تناوبی قرار دارند.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۶ و ۱۴ تا ۱۶)

۱۱۴– گزینهٔ «۴»
(کتاب اول)

ابتدا با توجه به این که شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی $(l=2)$ یعنی زیرلایهٔ d در کاتیون X^{2+}، نصف شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی $(l=1)$ یعنی زیرلایهٔ p در این یون است؛ ابتدا آرایش الکترونی یون X^{2+} و سپس آرایش عنصر X را به دست می‌آوریم لذا داریم:

$$X^{2+}:1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^6 \quad \frac{\text{تعداد الکترون با } l=2}{\text{تعداد الکترون با } l=1}$$

$$=\frac{6}{6+6}=\frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{+2e^-} X:1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^6/4s^2$$

عنصر X از دستهٔ عنصرهای d می‌باشد یعنی جزء عناصر واسطه بوده که همان $_{26}Fe$ است.

در عنصر X داریم:

$$\frac{\text{تعداد الکترون با } l=2}{\text{تعداد الکترون با } l=0}=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$$

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۱۵– گزینهٔ «۳»
(کتاب اول)

عناصر موجود در نمودار که مربوط به عناصر دورهٔ سوم می‌باشد را تعیین می‌کنیم:

۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
A	B	C	D	E	F	G
$_{11}Na$ فلز	$_{12}Mg$ فلز	$_{13}Al$ فلز	$_{14}Si$ شبه‌فلز	$_{15}P$ نافلز	$_{16}S$ نافلز	$_{17}Cl$ نافلز

عنصر C که همان Al است نمی‌تواند با ترکیب اکسید A (یعنی Na_2O) واکنش دهد، چون واکنش‌پذیری $Al < Na$ است و واکنش انجام نمی‌گیرد.

$Al + Na_2O \rightarrow \times$ انجام‌ناپذیر

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: عنصر G که همان $_{17}Cl$ است یک عنصر نافلزی بوده و عنصر E که همان $_{15}P$ می‌باشد نیز یک عنصر نافلزی است و در هر دوره از چپ به راست خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

$G > E$: خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری

گزینهٔ «۲»: چون خصلت فلزی A بیشتر از B است لذا نسبت به B، عنصر A آسانتر الکترون از دست می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: عنصر G همان عنصر کلر $(_{17}Cl)$ است که در دمای اتاق $(25^\circ C)$ به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲– قدر هدایای زمینی را بدانیم– صفحه‌های ۷ تا ۱۴ و ۱۹ تا ۲۱)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

با توجه به داده‌های مسأله در کاتیون M^{2+} که ۹ الکترون با $l=2$ وجود دارد، یعنی آرایش M^{2+} به زیرلایهٔ $3d^9$ ختم شده است لذا داریم:

$$\begin{cases} M^{2+} \rightarrow 3d^9 \\ M^{2+}:[_{18}Ar]3d^9 \xrightarrow{+2e^-} \end{cases}$$

$$M:[_{18}Ar]3d^{10}/4s^1 \quad \text{دوره}=4,\ \text{گروه}=11$$

که همان عنصر $_{29}Cu$ است.

عنصر M همان عنصر $_{29}Cu$ می‌باشد که دارای ۲ کاتیون Cu^{2+}, Cu^{+} است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: محلول آبی نمک‌های Cu^{2+} در آب، آبی رنگ (رنگی) است.

گزینهٔ «۲»: واکنش $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Fe^{2+}$ انجام‌پذیر می‌باشد چون واکنش‌پذیری $Fe > Cu$ می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: با توجه به آرایش الکترونی عنصر M($_{29}Cu$) این عنصر دارای ۷ الکترون با $l=0$ می‌باشد.

$$_{29}Cu: 1s^{\boxed{2}}/2s^{\boxed{2}}2p^6/3s^{\boxed{2}}3p^6 3d^{10}/4s^{\boxed{1}}$$

$7e^-$ با $l=0$ (زیرلایهٔ s) دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ و ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

۱) $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3(s) + 2Fe(s)$ انجام‌پذیر
واکنش‌پذیری: $Al > Fe$

۲) $Cu(s) + SnO(s) \rightarrow$ واکنش نمی‌دهند انجام‌ناپذیر
واکنش‌پذیری: $Sn > Cu$

۳) $Fe(s) + CuO(s) \xrightarrow{\Delta} FeO(s) + Cu(s)$ انجام‌پذیر
واکنش‌پذیری: $Fe > Cu$

۴) $Sn(s) + FeCl_2(aq) \xrightarrow{\Delta}$ واکنش نمی‌دهند انجام‌ناپذیر
واکنش‌پذیری: $Fe > Sn$

حال با توجه به واکنش‌پذیری فلزات که به دست آمده است نتیجه می‌گیریم:
مقایسهٔ واکنش‌پذیری $Al > Fe > Sn > Cu$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۸- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

ابتدا جرم مولی مواد را محاسبه می‌کنیم:

$$MnO_2 \text{ جرم مولی } 55 + 2(16) = 87 g.mol^{-1}$$

$$Cl_2 \text{ جرم مولی } = 2(35/5) = 71 g.mol^{-1}$$

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

با توجه به اینکه درصد خلوص MnO_2، ۸۰٪ بوده و حجم گاز کلر واکنش $44/375L$ است، سؤال را حل می‌کنیم:

$$V = 44375mL = 44/375L$$

ابتدا جرم کلر را در شرایط آزمایش محاسبه کرده و با تقسیم بر حجم کردن آن چگالی را به‌دست می‌آوریم:

$$?gCl_2 = 217/5gMnO_2 \times \frac{80}{100} \times \frac{1mol\ MnO_2}{87gMnO_2} \times \frac{1mol\ Cl_2}{1mol\ MnO_2} \times \frac{71g\ Cl_2}{1mol\ Cl_2} = 142g\ Cl_2$$

$$\text{چگالی } d_{Cl_2} = \frac{\text{جرم } m(g)}{\text{حجم } V(L)} = \frac{142g}{44/375L} = 3/2\frac{g}{L}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۱۹- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

ابتدا معادلهٔ موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:

$$2Fe_2O_3(s) + 3Ti(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3TiO_2(s)$$

ابتدا با استفاده از بازده درصدی واکنش مقدار نظری آهن تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} \times 100$$

$$\Rightarrow 80 = \frac{22/4kg}{x} \times 100 \Rightarrow x = 28kgFe \text{ مقدار نظری}$$

حال بین Fe و Fe_2O_3 استوکیومتری را برقرار می‌کنیم تا جرم Fe_2O_3 را به‌دست آوریم:

$$?kgFe_2O_3 = 28kgFe \times \frac{1mol\ Fe}{56g\ Fe} \times \frac{2mol\ Fe_2O_3}{4mol\ Fe} \times \frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3} = 40kg\ Fe_2O_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{40kg}{50kg} \times 100 = 80\%$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۰- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

ابتدا معادلهٔ واکنش ترمیت را می‌نویسیم:

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(l) + Al_2O_3(s)$$

$$?gFe = 60/75gAl \times \frac{80}{100} \times \frac{1mol\ Al}{27g\ Al} \times \frac{2mol\ Fe}{2mol\ Al} \times \frac{56gFe}{1molFe} = 100/8gFe$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: مجموع ضرایب استوکیومتری این واکنش برابر با $(2+1+2+1=6)$ می‌باشد که با مجموع ضرایب واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز $(1+2+2=5)$ برابر نیست. $5 \neq 6$

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

گزینهٔ «۳»: در این واکنش فلز فعال‌تر فلز آلومینیم است که به‌صورت جامد در این واکنش حضور دارد. $Al > Fe$: واکنش‌پذیری

گزینهٔ «۴»: Fe_2O_3 به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود که واکنش دهندهٔ این واکنش است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)