



بنیاد علمی آموزش

سال یازدهم ریاضی

۳۱ مرداد ۱۴۰۵

دفترچه سؤال

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	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه 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: ۰۲۱-۶۴۶۳

۲۵ دقیقه

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

ریاضی (۱)

معادله‌ها و نامعادله‌ها

تابع

(مفهوم تابع و بازنمایی‌های آن -

دامنه و برد توابع)

صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۸

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

(۲) $-3 - 2\sqrt{3}$

(۱) $-3 + 2\sqrt{2}$

(۴) $-3 - 2\sqrt{2}$

(۳) $-3 + 2\sqrt{3}$

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؟

(۴) -4

(۳) -3

(۲) 2

(۱) 3

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

(۴) $3x^2 + 2x + 5 = 0$

(۳) $2x^2 - 11x + 3 = 0$

(۲) $4x^2 - 4x + 1 = 0$

(۱) $3x^2 + 11x - 1 = 0$

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

(۴) 5

(۳) 6

(۲) 4

(۱) 3

۵- معادله درجه دوم $x(2x-5) = a$ به ازای یک مقدار از a ، ریشه مضاعف دارد. حاصل جمع مقدار a با ریشه مضاعف معادله چقدر است؟

(۴) $-\frac{25}{8}$

(۳) $\frac{15}{8}$

(۲) $-\frac{15}{8}$

(۱) $\frac{5}{4}$

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

(۴) 20

(۳) 15

(۲) 10

(۱) 5

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؟

(۴) چهارم

(۳) سوم

(۲) دوم

(۱) اول

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

(۴) 11

(۳) 9

(۲) 7

(۱) 5

۹- جدول تعیین علامت عبارت $A = m + 2x^2 - nx$ به صورت $\frac{x}{A} \begin{array}{c|ccc} & -\infty & -4 & +\infty \\ \hline & + & 0 & + \end{array}$ می‌باشد. حاصل $m - 2n$ چقدر است؟

(۴) -32

(۳) 64

(۲) 32

(۱) صفر

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

(۴) -13

(۳) 13

(۲) -15

(۱) 11

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

(۴) $(\frac{9}{5}, 4) - \{2\}$

(۳) $(\frac{9}{5}, 3)$

(۲) $(\frac{1}{5}, 2) \cup (2, 3)$

(۱) $(\frac{9}{5}, 2) \cup (2, 3)$

۱۲- سهمی‌های $y_1 = ax^2 - bx + 5$ و $y_2 = -2bx^2 + 2ax - 3$ دارای محور تقارن یکسانی هستند. اگر فاصله بالاترین نقطه سهمی y_2 از

پایین‌ترین نقطه سهمی y_1 برابر ۴ واحد باشد، $\sqrt{a}$ کدام می‌تواند باشد؟ ($a, b > 0$)

(۴) 4

(۳) 5

(۲) 12

(۱) 16

محل انجام محاسبات

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

(الف) رابطه‌ای که به هر عدد مثبت، رادیکال با فرجه 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.

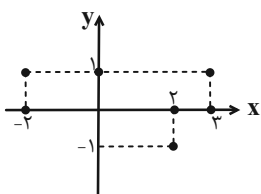
(ث) رابطه‌ای که به هر عدد سهرقمی به عنوان قد (cm)، فرد را نسبت می‌دهد.

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

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- به ازای کدام مقدار a ، رابطه f یک تابع خواهد بود؟ $f = \{(4, a^2), (3, 1), (-3, 5), (4, a+2), (2a, 3)\}$

(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

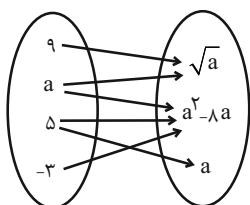
(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۶- اگر $f = \{(4, 5), (1, 2), (1, 2a+1), (4, b-2a)\}$ یک تابع باشد. خط $y = bx + a$ از کدام نقطه می‌گذرد؟

(۱) $(-1, -7)$ (۲) $(1, \frac{3}{2})$ (۳) $(1, 5)$ (۴) $(-1, \frac{-1}{2})$



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 $f(x) = ax + b$ به ترتیب به صورت بازه $[-1, 2]$ و $[-1, 5]$ و همچنین دامنه و برد تابع خطی

$g(x) = \frac{-cx}{2} + 2d$ به ترتیب به صورت بازه $[-1, 2]$ و $[1, 4]$ باشد، طول نقطه برخورد دو نمودار $f(x)$ و $g(x)$ کدام است؟ ($c, a > 0$)

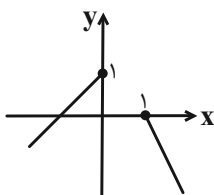
(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۱۹- کدام رابطه بیانگر یک تابع با دامنه $A = \{1, 2, 3\}$ و برد $B = \{1, 2\}$ می‌باشد؟

(۱) $\{(1, 2), (2, 2)\}$ (۲) $\{(1, 2), (2, 1), (3, 1)\}$

(۳) $\{(1, 2), (2, 1), (2, 2), (3, 1)\}$ (۴) $\{(1, 3), (2, 1), (3, 1)\}$

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



(۱) $D_f = R - (0, 1)$
 $R_f = R - \{1\}$
 (۲) $D_f = R - (-1, 1)$
 $R_f = R - (-\infty, 0]$
 (۳) $D_f = R - (-\infty, 1]$
 $R_f = [-1, 1]$
 (۴) $D_f = R - (0, 1)$
 $R_f = (-\infty, 1]$

۱۵ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

قضیه تالس، تشابه و

کاربردهای آن

(کاربردهایی از قضیه تالس و

تشابه مثلثها)

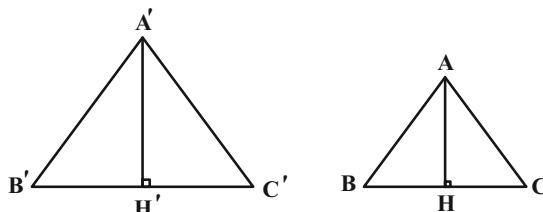
چندضلعیها (چندضلعیها و

ویژگیهایی از آنها)

صفحههای ۴۵ تا ۶۴

۲۱- اگر دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle A'B'C'$ مطابق شکل زیر متشابه باشند و نسبت تشابه آنها ۲ باشد

$$\left(\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = 2 \right) \text{ آنگاه کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟}$$



$$S_{\triangle A'B'C'} = 2S_{\triangle ABC} \quad (1)$$

$$S_{\triangle A'B'C'} = 4S_{\triangle ABC} \quad (2)$$

$$A'H' = AH \quad (3)$$

$$A'H' = 2AH \quad (4)$$

۲۲- کدام گزاره تعریف لوزی نیست؟

(۲) متوازی‌الاضلاعی که قطرهايش نیمساز زاویه‌ها هستند.

(۱) متوازی‌الاضلاعی که اضلاعش با هم برابر هستند.

(۴) متوازی‌الاضلاعی که قطرهايش برهم عمودند.

(۳) متوازی‌الاضلاعی که قطرهايش منصف یکدیگرند.

۲۳- اگر محیط یک مربع و یک لوزی که زاویه 60° است با هم برابر باشند، مساحت مربع چند برابر مساحت لوزی است؟

$$\frac{2}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{3}{\sqrt{2}} \quad (4)$$

$$\frac{4}{\sqrt{3}} \quad (3)$$

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

$$140^\circ \quad (2)$$

$$135^\circ \quad (1)$$

$$150^\circ \quad (4)$$

$$144^\circ \quad (3)$$

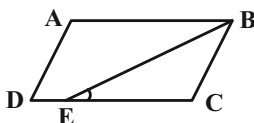
۲۵- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، BE نیمساز زاویه $\hat{B}$ می‌باشد. اگر $\hat{BEC} = 3^\circ$ باشد. $\hat{A}$ چند درجه است؟

$$150^\circ \quad (2)$$

$$100^\circ \quad (1)$$

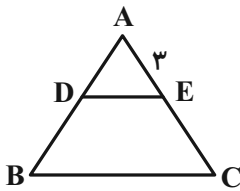
$$120^\circ \quad (4)$$

$$130^\circ \quad (3)$$



محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر اگر مساحت دوزنقه DECB سه برابر مساحت مثلث ADE باشد، اندازه EC کدام است؟ ($AE = 3$)



۳ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

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

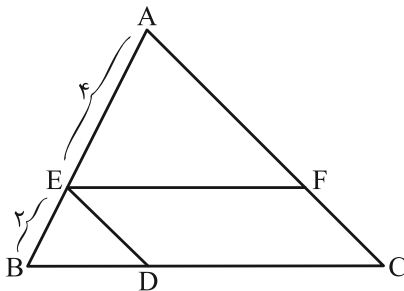
۳۶ (۲)

۳۰ (۱)

۳۳ (۴)

۶۶ (۳)

۲۸- در شکل زیر، مساحت مثلث AEF برابر ۸ می‌باشد. مساحت متوازی الاضلاع EFCD کدام است؟



۱۶ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

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 کدام یک 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 دوزنقه قائم‌الزاویه طول قاعده‌ها ۱۴ و ۹ واحد و طول ساق مایل $2\sqrt{11}$ واحد است. اندازه قطر کوچک دوزنقه چند واحد

می‌باشد؟

$2\sqrt{2}$ (۲)

۸ (۱)

۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۲۵ دقیقه

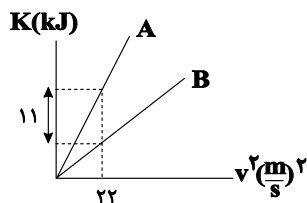
فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

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 ۱۰ kg و با تندی $2 \frac{m}{s}$ ، به جسم ساکن B به جرم ۲۰ kg برخورد می‌کند. اگر در این برخورد، ۶۴ درصد از انرژی جنبشی اولیه

جسم A به جسم B منتقل شود، تندی نهایی A و B پس از برخورد به ترتیب از راست به چپ به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

(۲) $8\sqrt{2}$ و ۱۲

(۱) $8\sqrt{2}$ و ۱۲

(۴) ۶ و ۴

(۳) $4\sqrt{2}$ و ۶

۳۳- جسمی تحت اثر نیروی $\vec{F} = 1\vec{i} - 2\vec{j}$ (در SI) در حال حرکت است و به اندازه ۵m در خلاف جهت محور x جابه‌جا می‌شود. کار

نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند ژول است؟

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰

(۴) -۱۰۰

(۳) -۵۰

۳۴- نیروی $\vec{F}$ بر جسمی به جرم m اثر می‌کند و تندی آن را در جابه‌جایی به اندازه ۳d، از v به ۲v می‌رساند. اگر نیروی $\vec{F}$ دو برابر شود، در

جابه‌جایی با اندازه 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.)

(۲) $\sqrt{3}$

(۱) $\sqrt{5}$

(۴) $\sqrt{2}$

(۳) ۲

۳۵- جسمی به جرم ۴ kg، مماس بر یک سطح افقی با تندی اولیه v، 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 ۱۸ kJ باشد، تندی اولیه جسم (v) چند متر بر ثانیه است؟

(۲) $4\sqrt{10}$

(۱) $10\sqrt{5}$

(۴) $4\sqrt{8}$

(۳) $10\sqrt{10}$

۳۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲۰ kg تحت تأثیر نیروهای $F_1 = 100\text{ N}$ ، $F_2 = 30\text{ N}$ ، $F_3 = 50\text{ N}$ و $F_4 = 30\text{ N}$ قرار می‌گیرد و در

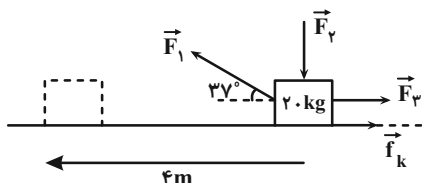
راستای افق به اندازه ۴m جابه‌جا می‌شود. کار کل انجام شده در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

(۱) ۳۲۰

(۲) -۱۲۰

(۳) -۲۰۰

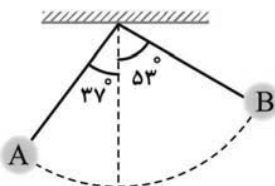
(۴) صفر



محل انجام محاسبات

۳۷- مطابق شکل زیر، گلوله آونگی به جرم 200 گرم، از نقطه A عبور کرده و به نقطه B می‌رود. اگر طول آونگ 4 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) $4/8$

(۲) $1/6$

(۳) $-4/8$

(۴) $-1/6$

۳۸- تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسمی طی یک جابه‌جایی معین در نزدیکی سطح زمین، برابر با $20 J$ 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) 20 ، افزایش

(۲) -20 ، کاهش

(۳) 20 ، کاهش

(۴) -20 ، افزایش

۳۹- گلوله کوچکی را از سطح زمین با تندی اولیه $40 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی گلوله برابر با

انرژی پتانسیل گرانشی آن است، فاصله گلوله از نقطه‌ای که در آن انرژی جنبشی کم‌ترین مقدار را دارد، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

مقاومت هوا صرف‌نظر شود و سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

(۱) 60

(۲) 40

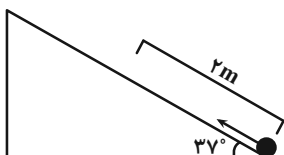
(۳) 50

(۴) 30

۴۰- مطابق شکل، جسمی به جرم $5 kg$ را از پایین سطح شیب‌داری با تندی اولیه $4\sqrt{2}$ متر بر ثانیه، مماس بر سطح، رو به بالا پرتاب می‌کنیم.

جسم روی سطح شیب‌دار به اندازه $2m$ بالا می‌رود و سپس به نقطه پرتاب خود برمی‌گردد. در طول این جابه‌جایی، اندازه کار نیروی اصطکاک

چند ژول بوده است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $\sin 37^\circ = 0.6$ و اندازه نیروی اصطکاک ثابت است.)



(۱) صفر

(۲) 20

(۳) 40

(۴) 60

۴۱- توپی را با تندی $30 \frac{m}{s}$ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و توپ تا ارتفاع 40 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) 20

(۳) 16

(۴) $7\sqrt{10}$

۴۲- تویی به جرم 500 گرم از ارتفاع 10 متری از سطح زمین رها می‌شود. این توپ بعد از برخورد با زمین، 40 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 1 N باشد، h' چند متر است؟

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

$$5/6 \quad (2)$$

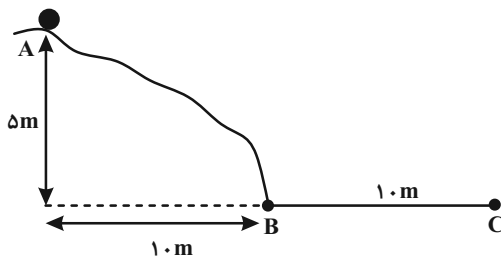
$$4 \quad (1)$$

$$4/6 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

۴۳- در شکل زیر، جسمی در نقطه A روی سطح بدون اصطکاک (مسیر AB) رها می‌شود و به نقطه B می‌رسد. در ادامه پس از طی مسافت

$BC = 10\text{ m}$ متوقف می‌شود. نسبت بزرگی نیروی اصطکاک در مسیر افقی BC به بزرگی نیروی وزن جسم کدام است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$$2 \quad (1)$$

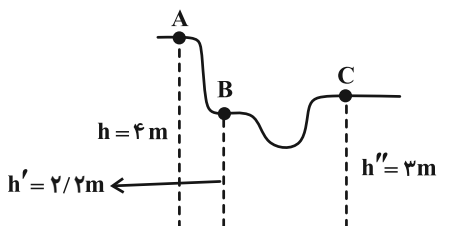
$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

۴۴- متحرکی به جرم m ، از ارتفاع h در نقطه A با تندی اولیه $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به حرکت درمی‌آید. نسبت تندی متحرک در نقطه B به تندی آن در

نقطه C کدام است؟ $(m = 2\text{ kg}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ و اتلاف انرژی وجود ندارد.



$$\frac{\sqrt{17}}{2} \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

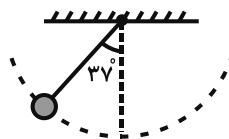
$$2 \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{13}}{3} \quad (4)$$

۴۵- مطابق شکل زیر، گلوله آونگی با جرم m که به نخ با جرم ناچیز و به طول ℓ بسته شده است، با زاویه 37° نسبت به راستای قائم رها می‌شود.

زاویه اولیه 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 $\cos 37^\circ = 0.8$)



$$16^\circ \quad (2)$$

$$8^\circ \quad (1)$$

$$53^\circ \quad (4)$$

$$23^\circ \quad (3)$$

۴۶- اسبی با نیرویی به بزرگی $F = ۱۵۰۰\text{ N}$ که با افق زاویه ۶۰° می‌سازد، ارابه‌ای به جرم $m = ۴۰۰\text{ kg}$ را با سرعت ثابت با اندازه $۲\frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح

افقی می‌کشد. توان متوسط این نیرو در مدت یک ساعت، تقریباً چند اسب بخار است؟ ($۱\text{ hp} = ۷۵۰\text{ W}$)

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

$$(۳) \quad \frac{۴}{۵}$$

$$(۴) \quad \frac{۴\sqrt{۳}}{۵}$$

۴۷- یک بالابر با توان مصرفی ۸۹۰ W ، جسم ساکنی به جرم ۱۰ kg را از سطح زمین بلند می‌کند. اگر بعد از گذشت ۲ ثانیه، جسم در ارتفاع ۴ متری

قرار داشته باشد و تندی آن $۳\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، بازده بالابر چند درصد است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$(۱) \quad ۵۰$$

$$(۲) \quad ۴۰$$

$$(۳) \quad ۲۰$$

$$(۴) \quad ۲۵$$

۴۸- توان لازم برای رساندن سرعت یک خودرو از ۰ به ۷ در مدت زمان $\frac{t}{۲}$ برابر با ۱۰۰ وات است. توان لازم برای رساندن سرعت همان خودرو از ۷

به $\frac{۳}{۲}۷$ در مدت زمان $۲t$ چند وات است؟

$$(۱) \quad ۶۲/۵$$

$$(۲) \quad ۱۲/۵$$

$$(۳) \quad ۳۱/۲۵$$

$$(۴) \quad ۲۵$$

۴۹- توان مصرفی یک آسانسور ۱۲ kW 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، بازده دستگاه چند درصد است؟ ($g = ۱۰\text{ m/s}^2$ و اتلاف انرژی وجود ندارد.)

$$(۱) \quad ۳۷/۵$$

$$(۲) \quad ۸۰$$

$$(۳) \quad ۲۰$$

$$(۴) \quad ۶۲/۵$$

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.

۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

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 لایه اول هواکره، ذراتی با الکترون جفت نشده به میزان فراوانی یافت می‌شود.
- (۲) در برخی قسمت‌های لایه تروپوسفر، گازهای اکسیژن، کربن دی‌اکسید و بخار آب 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 لایه بالایی هواکره، ساختاری ناپایدار دارند و به آرایش گازهای نجیب دست نیافته‌اند.
 - (۲) گازهای O_2 ، N_2 و O_3 ، فقط در لایه دوم هواکره حضور دارند.
 - (۳) بخار آب، تنها در لایه‌ای یافت می‌شود که بیشتر جرم گازهای هواکره به دلیل اثر نیروی جاذبه زمین، در آن لایه قرار گرفته‌اند.
 - (۴) میزان تغییر دما به ازای تغییر یک کیلومتر ارتفاع از سطح زمین در لایه اول هواکره بیشتر از لایه دوم هواکره است.
- ۵۳- اگر دما در ابتدای لایه A، حدود $14^\circ C$ و در انتهای آن حدود $55^\circ C$ باشد، ضخامت این لایه چند کیلومتر است و اگر در انتهای لایه بعدی A، دما به $7^\circ C$ برسد، میانگین تغییرات دمایی به ازای هر دو کیلومتر افزایش ارتفاع، به تقریب چند درجه سلسیوس است؟ (در لایه A به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما در حدود $6^\circ C$ افت می‌کند. ارتفاع تقریبی انتهای لایه بعدی A نسبت به ابتدای لایه A، $50/5$ کیلومتر است. گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

(۲) ۱۵، ۱/۶

(۱) ۱۱/۵، ۱/۶

(۴) ۱۱/۵، ۳/۲

(۳) ۱۵، ۳/۲

۵۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) آرگون یکی از گازهای نجیبی است که می‌توان آن را از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست 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 اندازه $106^\circ C$ 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 ۷٪ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را سبک‌ترین گاز نجیب هواکره تشکیل می‌دهد.
- * میل ترکیبی هموگلوبین خون با اکسیژن حدود ۰/۰۵ برابر میل ترکیبی آن با سبک‌ترین اکسید کربن است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

محل انجام محاسبات

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

الف) PF_5 ، فسفر پنتا فلئورید

ب) N_2O_3 ، تری نیتروژن دی اکسید

پ) Cu_2O ، مس (I) اکسید

ت) $CrCl_4$ ، کروم دی کلرید

ث) CS_2 ، کربن (II) سولفید

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

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 ، همه اتمها به آرایش هشت تایی رسیده باشند، نسبت شمار جفت الکترونهای پیوندی به ناپیوندی در آن برابر با ۵/۰ 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. (همه اتمها به آرایش هشت تایی رسیده اند).

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 همه عنصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.

۳) ساختار لوویس مولکولهای گوگرد دی اکسید و کربن دی سولفید، متفاوت است.

۴) شمار جفت الکترونهای پیوندی در ساختار لوویس مولکولهای SO_2 و CS_2 ، برابر است.

۵۹- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

* آرایش الکترون - نقطه ای 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 $\frac{1}{3}$ می باشد.

* مجموع الکترونهای پیوندی و ناپیوندی در مولکولها برابر با مجموع الکترونهای لایه ظرفیت اتمهای سازنده آنها می باشد.

* 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 به ترتیب از راست به چپ با کدام یک از ترکیبات داده شده مطابقت دارد؟ (گزینه ها از راست به چپ خوانده شوند).

• ترکیب یونی جامدی که حاصل از واکنش فلز موجود در بوکسیت با نافلزی از گروه ۱۷ و دوره 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 دی اکسید است.

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

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

شیمی (۱) - سؤالات کتاب آبی

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

(۱) منیزیم نیتريد، نيتروژن تريفلوئوريد، مس (II) اكسيد، دي كروم تري اكسيد، نيتروژن اكسيد

(۲) تري منيزيم دي نيتريد، نيتروژن فلوئوريد، مس (II) اكسيد، كروم (III) اكسيد، نيتروژن اكسيد

(۳) منيزيم نيتريد، نيتروژن تريفلوئوريد، مس (I) اكسيد، كروم (III) اكسيد، دي نيتروژن تري اكسيد

(۴) دي منيزيم تري نيتريد، نيتروژن فلوئوريد، مس (I) اكسيد، دي كروم تري اكسيد، دي نيتروژن تري اكسيد

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 _۴	۴	$\frac{۱}{۱۲}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N _۲ O	۳	$\frac{۲}{۳}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	AsBr _۳	۳	$\frac{۳}{۱۰}$

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، همه انرژی شیمیایی به صورت 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 به درستی کامل می‌کند؟

«درباره 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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

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

(۲) نماد $\xrightarrow{92^{\circ}\text{C}}$ به این معنی است که واکنش در دمای 92°C درجه سلسیوس انجام می‌شود.

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

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

۶۶- کدام مورد درست است؟

(۱) یک معادله 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 معادله یک واکنش شیمیایی، برابر است.

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

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

۶۷- نسبت شمار مول‌های آب به شمار مول‌های O_2 در معادله واکنش سوختن: $PH_3(g) + O_2(g) \rightarrow P_2O_5(s) + H_2O(g)$ ، پس از موازنه، کدام است؟

$$\frac{2}{5} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{3}{5} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

۶۸- در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضرایب‌های استوکیومتری فراورده‌ها، $1/5$ برابر مجموع ضرایب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟



(۱) آ، ب (۲) آ، پ (۳) ب، ت (۴) پ، ت

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

$$11 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$9 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

۷۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

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

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

(پ) اگر گازهای لایه هواکره وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین به 18°C کاهش می‌یافت.

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

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۵ دقیقه

حسابان (۱) - نگاه به آینده

حسابان (۱)

جبر و معادله

(درس ۲: از ابتدای روش هندسی حل

معادلات - درس ۳: معادلات گویا و

گنگ - درس ۴: قدرمطلق و

ویژگی‌های آن

صفحه‌های ۱۴ تا ۲۸

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

۱ (۲)

۲ (۱)

-۱ (۴)

-۲ (۳)

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

۲ (۲)

۱ (۱)

۳ (۴)

۳ (۳)

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

۲ (۲)

۳ (۱)

ریشه حقیقی ندارد. (۴)

۱ (۳)

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، باقیمانده حجم استخر اگر دو پمپ همزمان کار کنند، در چند دقیقه به‌طور کامل پر خواهد شد؟

۴۵ (۲)

۳۰ (۱)

۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

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

۳ (۲)

صفر (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۷۶- حاصل ضرب جواب‌های معادله $\frac{x}{|x|} + |x-1| = 5$ ، کدام است؟

-۱۲ (۲)

-۴ (۱)

-۴۰ (۴)

-۲۵ (۳)

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

۱ (۲)

صفر (۱)

بی‌شمار (۴)

۲ (۳)

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

$|a|^2 = a^2$ (۲)

$|ab| = |a| |b|$ (۱)

$|a+b| = |a| + |b|$ (۴)

$-|a| \leq a \leq |a|$ (۳)

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

-۳ (۲)

۲ (۱)

-۲ (۴)

۳ (۳)

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

۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

دایره

(درس اول: از ابتدای زاویه 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 دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ را با فرض $R > R'$ و $OO' = d$ در نظر می‌گیریم.

اگر $R - R' < d < R + R'$ باشد، آن‌گاه دو دایره نسبت به هم چه وضعی دارند؟

(۲) متخارج

(۱) متقاطع

(۴) مماس درون

(۳) متداخل

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



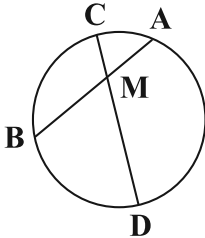
است؟

(۱) ۲

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) ۱۰



۸۳- در دایره زیر، قاطع MAB رسم شده است؛ به‌طوری که $MA = AB = ۶$ و $\hat{BAC} = ۷۵^\circ$. اگر $AC = CB$ باشد، فاصله نقطه M از مرکز

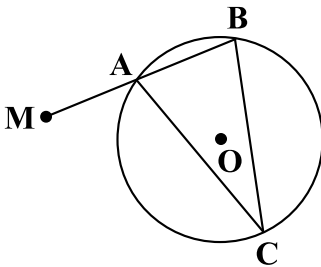
دایره چقدر است؟ (O ، مرکز دایره است.)

(۱) $۶\sqrt{۳}$

(۲) ۱۲

(۳) $۸\sqrt{۳}$

(۴) ۱۶



۸۴- در شکل زیر O مرکز دایره و $\hat{E} = ۲^\circ$ است. اندازه کمان AB کدام است؟

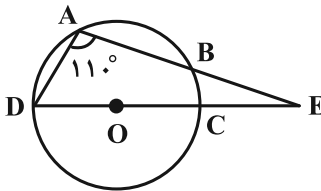


(۱) ۸°

(۲) ۹°

(۳) ۵°

(۴) ۶°



۸۵- در شکل زیر MA و MB بر دایره مماس‌اند و $\widehat{BD} = \widehat{AC} = ۷^\circ$ است. اندازه زاویه $\hat{M}$ کدام است؟

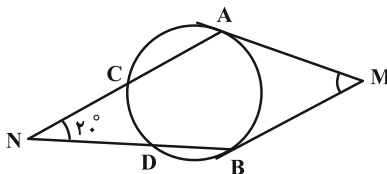


(۱) ۵۵°

(۲) ۴۵°

(۳) ۴۰°

(۴) ۵۰°



محل انجام محاسبات

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

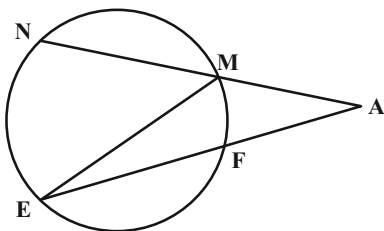
(۲) ۵

(۱) ۴/۸

(۴) ۱۰

(۳) ۹/۶

۸۷- در شکل زیر، کمان‌های $\widehat{MN}$ ، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ هم‌اندازه‌اند. اگر $\hat{A} = \hat{E}$ باشد، اندازه زاویه $\hat{E}$ چه کسری از ۱۸° است؟



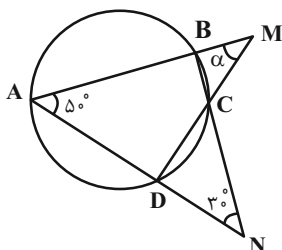
(۲) $\frac{1}{17}$

(۱) $\frac{1}{15}$

(۴) $\frac{1}{19}$

(۳) $\frac{1}{18}$

۸۸- در شکل زیر، اندازه زاویه α برحسب درجه کدام است؟



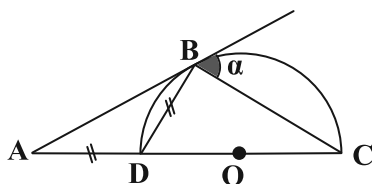
(۱) 50°

(۲) 45°

(۳) 40°

(۴) 30°

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



(۱) 45°

(۲) 50°

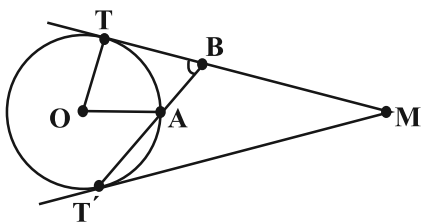
(۳) 55°

(۴) 60°

۹۰- مطابق شکل زیر، از نقطه M دو مماس MT و MT' را بر دایره C رسم کرده و از T' به وسط کمان کوچک‌تر TT' (نقطه A)

وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا پاره خط MT را در نقطه B قطع کند. اگر $\hat{M} = 20^\circ$ و $\widehat{TBT'} = 60^\circ$ باشد، مساحت قطاع AOT

چند برابر مجذور شعاع دایره است؟



(۱) $\frac{\pi}{9}$

(۲) $\frac{\pi}{6}$

(۳) $\frac{2\pi}{9}$

(۴) $\frac{5\pi}{18}$

۱۵ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

فیزیک (۲)

الکتریسته ساکن

(میدان الکتریکی، میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار، خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی) صفحه‌های ۱۰ تا ۲۷

۹۱- اندازه میدان الکتریکی ناشی از یک پروتون در فاصله $1 \times 10^{-10} \text{ m}$ از آن برابر با چند نیوتون بر کولن است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$10^{11} \quad (2)$$

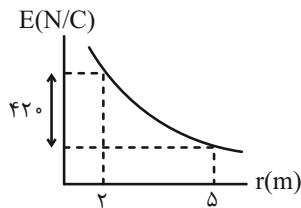
$$5 \times 10^{10} \quad (1)$$

$$1/6 \times 10^{11} \quad (4)$$

$$1/44 \times 10^{11} \quad (3)$$

۹۲- نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q بر حسب فاصله از بار، مطابق شکل زیر است. اندازه میدان الکتریکی در فاصله ۴ متری از این بار

چند نیوتون بر کولن است؟



$$125 \quad (1)$$

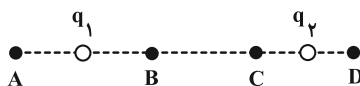
$$200 \quad (2)$$

$$250 \quad (3)$$

$$400 \quad (4)$$

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

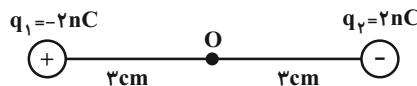
(۲) A و B

(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 فاصله دو بار از هم ۶ cm است.

اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه O چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



$$2 \times 10^4 \quad (2)$$

$$10^4 \quad (1)$$

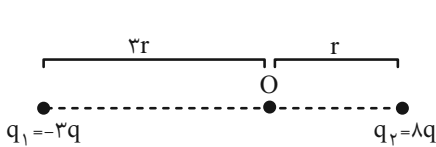
$$4 \times 10^4 \quad (4)$$

$$3 \times 10^4 \quad (3)$$

۹۵- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار $q_1 = -3q$ و $q_2 = 8q$ در فاصله $4r$ از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره در نقطه

O، برابر با E است. اگر جای دو ذره باردار عوض شده و 50° درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O برابر

با E' می‌شود. حاصل $\frac{E'}{E}$ کدام است؟



$$\frac{13}{75} \quad (2)$$

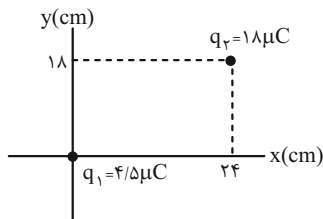
$$\frac{13}{69} \quad (1)$$

$$\frac{1}{15} \quad (4)$$

$$\frac{5}{69} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

۹۶- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در صفحه xy و در نقاط نشان داده شده ثابت شده‌اند. در چه نقطه‌ای روی این صفحه، میدان



الکتریکی برآیند ناشی از دو بار صفر می‌شود؟

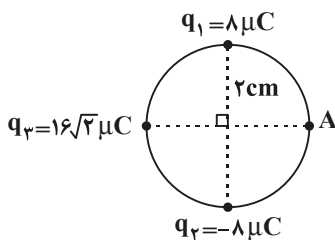
(۱) $x = -8\text{cm}, y = -6\text{cm}$

(۲) $x = 8\text{cm}, y = 6\text{cm}$

(۳) $x = 4\text{cm}, y = 3\text{cm}$

(۴) $x = 32\text{cm}, y = 25\text{cm}$

۹۷- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در جای خود بر روی محیط یک دایره ثابت شده‌اند. برآیند میدان‌های الکتریکی ناشی از آن‌ها در نقطه A



چند $\frac{kN}{C}$ و جهت آن به کدام سمت است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱) $\rightarrow 1.8 \times 10^7$

(۲) $\rightarrow 1.8 \times 10^4$

(۳) $\rightarrow 1.8 \times 10^7$

(۴) $\rightarrow 1.8 \times 10^4$

۹۸- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های یک باتری خودرو، برابر با ۱۲ ولت است. اگر بار الکتریکی $-5C$ از پایانه مثبت به پایانه منفی باتری

جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول تغییر می‌کند؟

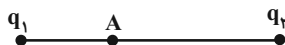
(۱) -60

(۲) $-2/4$

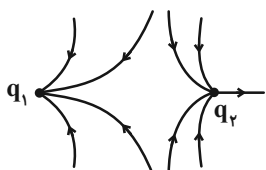
(۳) 60

(۴) $2/4$

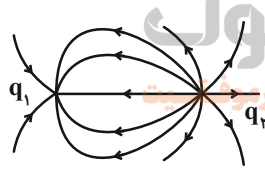
۹۹- مطابق شکل زیر، اگر میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A هم‌اندازه باشند، خطوط میدان اطراف دو



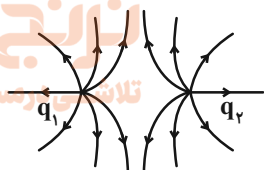
بار چند مورد از خطوط میدان رسم شده زیر می‌تواند باشد؟



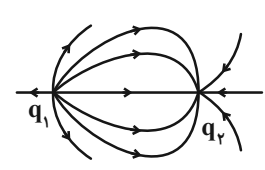
(الف)



(ب)



(پ)



(ت)

(۱) یک مورد

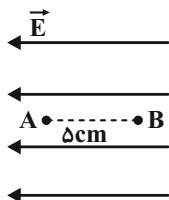
(۲) دو مورد

(۳) سه مورد

(۴) هیچ‌کدام

۱۰۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم $10g$ و بار $5\mu C$ ، در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $2 \times 10^4 \frac{N}{C}$ از نقطه A و در راستای خطوط

میدان با تندی v پرتاب می‌شود. اگر ذره در نقطه 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}

۲۰ دقیقه

شیمی (۲) - نگاه به آینده

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای دنیایی رنگی با

عنصرهای دسته 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 واسطه جدول تناوبی با عدد اتمی سیزدهمین عنصر دسته p، برابر با عدد اتمی نخستین فلز قلیایی است.
- (۲) در دوره چهارم جدول تناوبی تعداد عناصری که دارای $(l=2)$ پر هستند، چهار برابر تعداد عناصری است که دارای $(l=2)$ نیمه پر هستند.

- (۳) اگر عنصر با عدد اتمی Z، عنصری گازی با واکنش‌پذیری بالا باشد، عنصر با عدد اتمی $Z+9$ نمی‌تواند دارای همین ویژگی باشد.
- (۴) چهار عنصر در دوره سوم جدول تناوبی رسانایی گرمایی دارند.

۱۰۲- کدام یک 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_2O_3 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 کره زمین، جرم کل مواد در کره زمین پیوسته در حال کاهش است.
- (۲) یون Cr^{2+} که آرایش الکترونی فشرده آن به صورت $[Ar]3d^4$ است، در واکنش با سایر اتم‌ها، توانایی رسیدن به آرایش گاز نجیب را ندارد و هرگز یون پایدار تشکیل نمی‌دهد.
- (۳) نخستین هالوژن، در دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد و بیش از یک چهارم عنصرهای دوره سوم جدول در دما و فشار اتاق، گازی شکل‌اند.
- (۴) عنصر گروه ۱۷ در دوره 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 Cr^{2+} تنها عنصر از دوره چهارم است که در آرایش الکترونی آن دو زیرلایه نیمه پر وجود دارد.
- (۳) سه عنصر نخست 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_2 واکنش داده و خصلت نافلزی آن کمتر از عنصر فلوئور است.

۱۰۵- کدام یک از موارد زیر درست هستند؟

- (الف) نسبت عناصر دارای رسانایی الکتریکی به عناصر نارسانا در دوره سوم برابر با ۱ است.
- (ب) واکنش‌پذیری دومین عنصر دسته p از عنصر واسطه 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 به وجود می‌آورد.

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

محل انجام محاسبات

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 لایه اتم

D، $\frac{1}{4}$ شمار الکترون‌ها در دومین لایه 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 دسته p خصلت فلزی کمتری از عنصر M یا عنصر D دارد.

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

(۴) اگر به جای فلز واسطه A در واکنش $A + ZnO \rightarrow \dots$ 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 به صورت $A > C > B$ 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 آهنک مصرف و استخراج فلز از آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن بیشتر است.

(۲) تجدیدپذیر- زیرا آهنک مصرف و استخراج فلز از آهنک 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 توسعه 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؟

(۲) صنعت جواهرسازی- روی

(۱) صنعت جواهرسازی- مس

(۴) صنعت جوشکاری- طلا

(۳) صنعت جوشکاری- نیکل

شیمی (۲) - سؤالات کتاب اول

۱۱۱- آرایش الکترونی بیرونی ترین زیرلایه دو کاتیون با نمادهای فرضی M^{3+} و C^{3+} به ترتیب $2p^6$ و $3p^6$ است. کدام گزینه درباره 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 دسته 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.

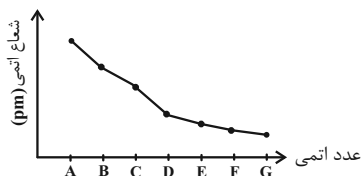
۱۱۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) عناصر جدول دوره‌ای را بر اساس شماره گروه آن‌ها می‌توان در سه دسته فلز، شبه‌فلز و نافلز جای داد.
- (۲) عناصر در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد جرمی چیده شده‌اند.
- (۳) عناصری که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن‌ها با هم برابر است، در یک گروه از جدول دوره‌ای جای می‌گیرند.
- (۴) آرایش الکترونی فشرده کاتیون 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 دسته عناصر می‌باشد و در آن نسبت شمار الکترون‌های زیرلایه d به زیرلایه‌های s چقدر است؟

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| (۱) دسته s، $\frac{4}{3}$ | (۲) دسته d، $\frac{4}{3}$ |
| (۳) دسته s، $\frac{3}{4}$ | (۴) دسته d، $\frac{3}{4}$ |

۱۱۵- اگر نمودار زیر، مربوط به تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول تناوبی (به جز 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 $-20^\circ C$ به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۱۶- شمار الکترون‌های با $l = 2$ در کاتیون فرضی M^{2+} برابر ۹ می‌باشد. با توجه به آن همه گزینه‌های زیر درست است؛ به جز ...

(۱) محلول آبی نمک‌های M^{2+} ، رنگی می‌باشد.

(۲) واکنش: $Fe(s) + M^{2+}(aq) \rightarrow \dots$ انجام‌پذیر است.

(۳) اتم M دارای ۷ الکترون با $l = 0$ 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؟



۱۱۸- حجم گاز کلر تولید شده از واکنش $217/5$ گرم نمونهٔ ناخالص MnO_2 با خلوص 80% با مقدار کافی HCl ، مطابق معادلهٔ موازنه نشده

زیر برابر 44375 میلی‌لیتر می‌باشد. چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش با یکای $g.L^{-1}$ کدام

است؟ ($Mn = 55, O = 16, Cl = 35.5$: $g.mol^{-1}$)



(۴) $0/4$

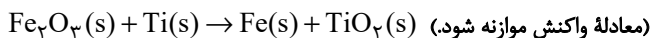
(۳) $0/32$

(۲) $3/2$

(۱) ۴

۱۱۹- برای تولید $22/4$ کیلوگرم آهن مطابق واکنش زیر، 50 کیلوگرم آهن (III) اکسید ناخالص لازم است. درصد خلوص آهن (III) اکسید کدام

است؟ (بازده درصدی واکنش برابر 80% درصد است.) ($Fe = 56, O = 16$: $g.mol^{-1}$)



(۲) ۸۰

(۱) ۹۰

(۴) ۶۰

(۳) ۷۰

۱۲۰- کدام گزینه در رابطه با «واکنش ترمیت» درست است؟ ($Fe = 56, Al = 27$: $g.mol^{-1}$)

(۱) به‌ازای مصرف $60/75$ گرم فلز با درصد خلوص 80% ، $100/8$ 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.